平成３０年度

放射性廃棄物共通技術調査等事業

放射性廃棄物海外総合情報調査（国庫債務負担行為に係るもの）報　告　書

（令和２年度分）

令和３年３月

公益財団法人　原子力環境整備促進・資金管理センター

本報告書は、経済産業省からの委託調査として、公益財団法人　原子力環境整備促進・資金管理センターが実施した平成 30 年度「放射性廃棄物共通技術調査等事業（放射性廃棄物海外総合情報調査)」（国庫債務負担行為に係るもの)」※の令和 2 年度成果を取りまとめたものです。

〔※本事業は令和４年度（平成３４年度）までの
5 ヵ年の事業である〕

報告書の構成

「平成 30 年度　放射性廃棄物海外総合情報調査（国庫債務負担行為に係るもの）報告書（令和 2 年度分)」はⅦ編構成となっている。

本報告書の内容、並びに第Ⅰ～Ⅶの各編と本受託研究の実施計画書に記載した調査内容との対応を以下に示す。

本報告書の構成と実施計画書の調査内容との対応

実施計画書記載の調査内容	本報告書での対応部分
（1）諸外国における廃棄物処分の現状に関する海外情報の収集と総合的なデータベースの整備	
①　欧米諸国の情報収集	第Ⅰ編　欧米諸国の情報収集
②　アジア諸国の情報収集	第Ⅱ編　アジア諸国の情報収集
③　国際機関の情報収集	第Ⅲ編　国際機関の情報収集
④　その他の個別情報の調査	第Ⅳ編　国際処分検討状況調査
	第Ⅴ編　海外法制度調査
⑤　データベース管理システムの整備	第Ⅵ編　データベース管理システムの整備
（2）情報の整理・発信・普及	第Ⅶ編　調査情報の整理・発信・普及

目　　次

第 I 編　欧米諸国の情報収集

はじめに I-1

第 1 章　フィンランド I-7
1.1　放射性廃棄物の処分システム I-7
1.1.1　中／低レベル放射性廃棄物（LILW） I-7
1.1.2　クリアランスレベル I-9
1.1.3　高レベル放射性廃棄物（HLW） I-9
1.1.4　その他のトピック I-12
1.2　資金確保システム I-15
1.2.1　フィンランドにおける資金確保システムの基本的スキーム I-15
1.2.2　基金の現状 I-15
1.3　フィンランドにおける極低レベル廃棄物（VLLW）処分 I-20

第 2 章　スウェーデン I-21
2.1　スウェーデンにおける廃棄物管理プログラムの現状 I-21
2.1.1　スウェーデンにおける原子力廃棄物問題に関する簡略な概要及び展望 I-21
2.1.2　使用済燃料の管理 I-24
2.1.3　低中レベル廃棄物（LILW）の管理 I-39
2.1.4　放射性廃棄物と使用済燃料の管理の現状 I-59
2.1.5　最近報告されたその他の問題 I-61
2.2　広報活動 I-65
2.2.1　2020 年の広報活動 I-66
2.2.2　世論調査：2020 年に問われた質問と結果 I-68
2.2.3　付加価値協定に基づく自治体内での地元投資 I-77
2.3　放射性廃棄物管理資金の確保結果 I-81

2.3.1 現状 I-81
2.3.2 SKB により計算された費用 I-87
2.3.3 拠出金と財務保証 I-95
2.3.4 原子力廃棄物基金 I-98
2.4 参考文献 I-103

第 3 章 フランス I-105
3.1 フランスにおける原子力発電の概要と展望 I-105
3.1.1 発電量における原子力エネルギーの割合を 2035 年に 50%を目標に低減 I-105
3.1.2 長期的な電源割合の構成における意思決定 I-108
3.1.3 研究と技術革新 I-109
3.1.4 原子力施設の変遷 I-110
3.1.5 放射性廃棄物の管理 I-111
3.2 第 5 版「放射性物質及び放射性廃棄物に関する国家計画（PNGMDR）」2019-2021 ..... I-113
3.2.1 PNGMDR に関する公開討論の影響 I-113
3.2.2 第 5 版「放射性物質及び放射性廃棄物に関する国家計画（PNGMDR）」のための新たな体制 I-116
3.3 地層処分プロジェクトに関する更新情報 I-118
3.3.1 Cigéo プロジェクトの進捗に関する一般情報 I-118
3.3.2 設置許可申請の進捗 I-120
3.3.3 社会活動と経済活動 I-147
3.3.4 Cigéo プロジェクトの財政面の計画と状態 I-160
3.3.5 研究開発の現状 I-163
3.3.6 高レベル委員会（CHN）の活動 I-168
3.3.7 原子力安全機関（ASN）の活動 I-168
3.3.8 国家評価委員会（CNE）の活動 I-179

3.4　長寿命低レベル放射性廃棄物（LLW-LL）の管理の進展及び現状..... I-183
3.5　既存の放射性廃棄物処分場に関する更新情報 I-184
3.5.1　オーブ短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（CSA）の最近の活動..... I-185
3.5.2　ラ・マンシュ短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（CSM）の最近の活動 I-186
3.5.3　モルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場（集約・貯蔵・処分センター：CIRES）の最新情報..... I-189
3.6　極低レベル放射性廃棄物の管理に関する進捗 I-192
3.7　その他の重要な情報..... I-195
3.7.1　極低レベル放射性廃棄物（VLLW）に関する HCTISN 報告書..... I-195
3.7.2　ARTEMIS レビュー（IAEA による放射性廃棄物等に関するピアレビュー）..... I-198

第 4 章　スイス I-201
4.1　放射性廃棄物管理プログラム I-201
4.1.1　放射性廃棄物管理プログラムの更新の現状 I-201
4.2　連邦政府機関、これら機関を支援する組織及び NAGRA の活動に関する情報 I-204
4.2.1　連邦評議会、連邦議会、環境・エネルギー・運輸・環境省（UVEK） I-204
4.2.2　連邦エネルギー庁（BFE） I-208
4.2.3　連邦原子力安全検査局（ENSI） I-214
4.2.4　原子力安全委員会（KNS） I-222
4.2.5　地層処分場専門家グループ（EGT） I-224
4.2.6　放射性廃棄物管理ワーキンググループ（AGNEB） I-226
4.2.7　放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA） I-229
4.3　特別計画に従って設置された組織の活動 I-233
4.3.1　処分場諮問委員会（Beirat Entsorgung） I-233

4.3.2 州委員会（Ausschuss der Kantone） I-234
4.3.3 州安全ワーキンググループ（AG SiKa）／州安全専門家グループ（KES） I-235
4.3.4 サイト地域所在州技術調整グループ I-237
4.3.5 スイス処分場に関するドイツ専門家グループ（ESchT） I-237
4.4 廃棄物管理に関する法令の改訂に関する情報 I-238
4.4.1 原子力法と原子力令 I-238
4.4.2 原子力賠償責任法令 I-238
4.4.3 廃棄物処分・廃止措置基金令 I-239
4.4.4 国土計画（地下深部の利用） I-239
4.4.5 CO2 法 I-240
4.4.6 規制指針 ENSI-G03 ..... I-240
4.4.7 他の規制指針 I-240
4.5 廃棄物管理の資金確保に関する情報：廃棄物管理／廃止措置基金の実績 I-242
4.5.1 年間拠出金 I-242
4.5.2 2019 年までの総拠出額 I-244
4.5.3 投資方針 I-248
4.5.4 2019 年 12 月 31 日現在の財務状況 I-251
4.6 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）と他の組織による地元自治体への広報及びパブリックアクセプタンス活動 I-255
4.6.1 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA） I-255
4.6.2 連邦エネルギー庁（BFE） I-261
4.7 特別計画「地層処分場」の第 3 段階の現状 I-262
4.7.1 特別計画の第 3 段階の現状 I-262
4.7.2 キャニスタ封入施設を中心とする地上インフラに関する議論 I-262
4.7.3 ボーリング孔調査に関する詳細情報 I-273
4.8 地域会議 I-277

4.8.1　活動の詳細（議題、活動、会議の頻度）..... I-277
4.8.2　交付金（Abgeltungen）及び補償金（Kompensationsmassnahmen）に関する議論..... I-284
4.8.3　会議への運営資金の流れ..... I-284
4.9　2016 年費用見積りの更新と審査の現状..... I-287
4.10　2016 年研究開発実証計画の更新の現状及び 2021 年の見通し..... I-288
4.11　地層処分場の立地手続きに関する拒否権の議論、特に議会における議論に関する情報..... I-288
4.12　極低レベル廃棄物に関する情報..... I-289
4.12.1　極低レベル廃棄物一般..... I-289
4.12.2　計画中の地層処分場での定置作業完了後の MIR 廃棄物の処分..... I-295
4.13　略語及び名称..... I-297
4.14　引用文献..... I-299

第 5 章　英国..... I-325
5.1　高レベル放射性廃棄物等の発生状況と処分方針..... I-325
5.1.1　英国の原子力政策及び核燃料サイクル政策..... I-325
5.1.2　使用済燃料の発生と貯蔵（処分前管理）..... I-327
5.1.3　処分方針..... I-327
5.2　地層処分計画と技術開発..... I-329
5.2.1　処分計画..... I-329
5.2.2　研究開発・技術開発..... I-333
5.3　処分事業の実施体制／安全規則..... I-337
5.3.1　処分事業の実施体制..... I-337
5.3.2　安全規則..... I-338
5.4　処分場サイト選定の制度と進捗..... I-339
5.4.1　サイト選定プロセスの決定..... I-339
5.4.2　サイト選定プロセスの進捗..... I-349

5.4.3 新たなサイト選定プロセスの策定までの経緯 I-352
5.5 安全確保の取り組み I-360
5.5.1 2016 年版 gDSSC I-360
5.5.2 規制機関による 2016 年版 gDSSC の評価 I-363
5.5.3 RWM 社による地層処分事業に関する規制機関のレビュー I-364
5.6 地層処分に関わる主要な組織等の活動状況 I-365
5.6.1 コープランド市 I-365
5.6.2 放射性廃棄物管理委員会（CoRWM） I-366
5.7 浅地中処分の動向 I-367
5.7.1 LLWR の現状と今後の計画 I-367
5.7.2 ドーンレイ低レベル放射性廃棄物処分場 I-368
5.7.3 ドーンレイサイト及び LLWR の SLC の NDA 完全子会社への再編 I-369
5.7.4 NDA による浅地中処分戦略に関するポジションペーパーの公表 I-369
5.8 参考文献 I-370

第 6 章 米国 I-373
6.1 ユッカマウンテン処分場の安全審査及び関連の動き I-374
6.1.1 ユッカマウンテン許認可手続の進捗 I-374
6.1.2 ユッカマウンテン計画に係るその他の動き I-382
6.2 高レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き I-391
6.2.1 DOE の使用済燃料等の管理・処分戦略を巡る動き I-391
6.2.2 連邦議会における使用済燃料管理・処分方策の検討 I-406
6.2.3 DOE の使用済燃料処分等プログラム（UNFD プログラム） I-419
6.2.4 中間貯蔵施設の建設に向けた動き I-422
6.2.5 高レベル放射性廃棄物管理に係るその他の動き I-431
6.3 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）関連の動き I-433
6.3.1 放射線事象等からの復旧・運転再開後の状況 I-433
6.3.2 WIPP 及び DOE 軍事廃棄物に関するその他の動き I-449

6.4　クラス C を超える低レベル放射性廃棄物（GTCC 廃棄物）処分に係る動き I-454
6.5　2021 年 1 月発足の新政権・新連邦議会に係る動き I-461
6.6　参考文献 I-463

第 7 章　カナダ I-475
7.1　高レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き I-475
7.1.1　カナダにおける使用済燃料処分の概要 I-475
7.1.2　使用済燃料の管理・処分政策の策定とサイト選定プロセスの開始 I-480
7.1.3　使用済燃料処分の進捗 I-485
7.2　低・中レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き I-491
7.2.1　カナダにおける低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分の概要 I-491
7.2.2　OPG 社による低・中レベル放射性廃棄物の地層処分場（DGR）プロジェクト I-492
7.2.3　チョークリバー研究所（CRL）における浅地中処分施設（NSDF）プロジェクト I-497
7.3　参考文献 I-499

第 8 章　ドイツ I-501
8.1　はじめに I-501
8.2　エネルギー生産と政策の現状 I-503
8.2.1　エネルギー生産 I-503
8.2.2　エネルギー政策と方針 I-506
8.3　放射性廃棄物管理プロジェクトの現状 I-508
8.3.1　背景 I-508
8.3.2　コンラッド処分場 -建設に関する最新情報 I-510
8.3.3　モルスレーベン処分場 - 廃止措置の現状 I-516
8.3.4　アッセ II 研究鉱山 - 処分済みの放射性廃棄物回収の現状 I-520

8.4 特定トピック I-526
8.4.1 発熱性放射性廃棄物（高レベル放射性廃棄物）のためのサイト選定 I-526
8.4.2 社会諮問委員会（NBG）の活動 I-533
8.4.3 RESUS プロジェクトの要約 I-535
8.4.4 高レベル放射性廃棄物の最終処分における安全要件の改訂版の発表 I-538
8.5 放射性廃棄物管理基金の現状 I-540
8.6 まとめ I-541
8.7 参考文献 I-541

第 9 章 スペイン I-545
9.1 総合放射性廃棄物計画の策定を巡る動き I-545
9.1.1 総合放射性廃棄物計画とは I-545
9.1.2 第 6 次総合放射性廃棄物計画 I-546
9.1.3 第 7 次 GRWP の内容に関する見通し I-547
9.2 集中中間貯蔵施設（ATC）の許認可・建設準備を巡る動き I-549
9.2.1 ATC の設置経緯 I-549
9.2.2 許可の申請状況 I-549
9.3 放射性廃棄物管理に係る ENRESA 研究開発計画 I-551
9.3.1 第 8 次研究開発計画の概要 I-551
9.3.2 第 8 次研究開発計画の対象分野とその内容 I-552
9.4 その他の放射性廃棄物等の管理・処分に関する動き I-557
9.4.1 エルカブリル処分場の操業状況 I-557
9.5 参考文献 I-558

第 10 章 ベルギー I-559
10.1 放射性廃棄物管理に関する政策動向 I-559
10.1.1 放射性廃棄物管理に係る国家政策 I-560
10.1.2 放射性廃棄物管理に係る国家計画 I-564

10.2　地層処分に関する研究動向 I-566
10.2.1　ONDRAF／NIRAS による研究枠組み I-566
10.2.2　SFC-1 の進捗状況 I-567
10.2.3　地下研究所 HADES における研究開発動向 I-569
10.3　カテゴリーA 廃棄物の浅地中処分に関する動向 I-571
10.3.1　カテゴリーA 廃棄物の浅地中処分に関する経緯 I-571
10.3.2　デッセルにおける浅地中処分場建設に関する現状 I-572
10.4　参考文献 I-574

第 11 章　その他欧州諸国 I-577
11.1　オランダ I-578
11.1.1　オランダにおける原子力発電の概要 I-578
11.1.2　燃料サイクル政策 I-579
11.1.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-579
11.1.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-580
11.1.5　放射性廃棄物の管理・処分に関連する法令の改正状況 I-580
11.2　イタリア I-582
11.2.1　イタリアにおける原子力発電の概要 I-582
11.2.2　燃料サイクル政策 I-582
11.2.3　放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-583
11.3　チェコ I-586
11.3.1　チェコにおける原子力発電の概要 I-586
11.3.2　燃料サイクル政策 I-586
11.3.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-588
11.3.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-589
11.4　ハンガリー I-592
11.4.1　ハンガリーにおける原子力発電の概要 I-592
11.4.2　燃料サイクル政策 I-592

11.4.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-593
11.4.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-593
11.5　ロシア I-594
11.5.1　ロシアにおける原子力発電の概要 I-594
11.5.2　燃料サイクル政策 I-596
11.5.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-596
11.5.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-597
11.5.5　放射性廃棄物の管理・処分に関連する法令の改正状況 I-597
11.6　ウクライナ I-598
11.6.1　ウクライナにおける原子力発電の概要 I-598
11.6.2　燃料サイクル政策 I-599
11.6.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-600
11.6.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き I-600
11.7　参考文献 I-601

第 12 章　欧米諸国における地下研究所の現状 I-603

第Ⅱ編　アジア諸国の情報収集

はじめに II-1

第 1 章　韓国 II-3
1.1　韓国における商業用原子力発電の現状 II-3
1.2　放射性廃棄物の管理政策の概要 II-5
1.3　使用済燃料の管理・処分政策と進捗状況 II-10
1.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況 II-25
1.5　法令の改正状況 II-31
1.6　略語集 II-34
1.7　参考文献 II-35

第 2 章　中国 II-39
2.1　中国における商業用原子力発電の現状 II-39
2.2　放射性廃棄物の管理政策の概要 II-44
2.3　使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況 II-52
2.4　低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況 II-59
2.5　法制度 II-73
2.6　略語集 II-78
2.7　参考文献 II-79

第 3 章　台湾 II-81
3.1　台湾における商業用原子力発電の現状 II-81
3.2　放射性廃棄物の管理政策の概要 II-83
3.3　使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況 II-89

3.4 低レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況 II-99
3.5 法制度 II-104
3.6 参考文献 II-108

第 4 章 オーストラリア及びインド II-109
4.1 オーストラリア II-109
4.1.1 オーストラリアにおける原子力利用の概要 II-109
4.1.2 放射性廃棄物の管理政策と状況 II-109
4.1.3 低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き II-111
4.1.4 南オーストラリア州における放射性廃棄物の貯蔵・処分施設建設を巡る動き II-112
4.2 インド II-114
4.2.1 インドにおける原子力発電の概要 II-114
4.2.2 燃料サイクル政策 II-115
4.2.3 高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き II-115
4.2.4 低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き II-115
4.3 参考文献 II-116

第Ⅲ編　国際機関の情報収集

はじめに III-1

第 1 章　経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA） III-2
1.1　2013 年から 2020 年中に公表された放射性廃棄物管理関連の文献 III-2
1.1.1　関連文献リストの作成方法と網羅性の確認 III-2
1.1.2　2013 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-2
1.1.3　2014 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-3
1.1.4　2015 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-4
1.1.5　2016 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-6
1.1.6　2017 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-8
1.1.7　2018 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-10
1.1.8　2019 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-11
1.1.9　2020 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献 III-13
1.2　NEA の放射性廃棄物処分関連の活動 III-17
1.2.1　セーフティケース統合グループ（IGSC） III-20
1.3　個別プロジェクトの概要 III-35
1.3.1　記録、知識、及び記憶の保存（RK&M）の活動概要 III-35
1.4　参考文献 III-38

第 2 章　国際放射線防護委員会（ICRP） III-41
2.1　廃棄物処分に関係する ICRP の出版物の概要 III-41
2.1.1　ICRP Publication 46 ..... III-42
2.1.2　ICRP Publication 60 ..... III-42
2.1.3　ICRP Publication 64 ..... III-43
2.1.4　ICRP Publication 77 ..... III-44
2.1.5　ICRP Publication 81 ..... III-44
2.1.6　ICRP Publication 82 ..... III-44

2.1.7 ICRP Publication 101 ..... III-45
2.1.8 ICRP Publication 103 ..... III-45
2.2 ICRP Publication 122 ..... III-45
2.2.1 ICRP Publication 122 の考え方 III-46
2.2.2 ICRP Publication 122 の概要 III-47

第 3 章 国際原子力機関（IAEA） III-51
3.1 IAEA の安全基準 III-51
3.2 放射性廃棄物処分に関する安全基準 III-55
3.2.1 特定安全指針 SSG-23「放射性廃棄物処分のセーフティケースと安全評価」（DS355） III-59
3.2.2 特定安全指針 SSG-31「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」（DS357） III-60
3.2.3 特定安全指針 SSG-29「放射性廃棄物の浅地中処分施設」（DS356） III-62
3.3 原子力シリーズ III-68
3.3.1 原子力シリーズの構成 III-68
3.3.2 放射性廃棄物管理に関する原子力シリーズ III-69
3.4 IAEA-技術文書（IAEA-TECDOC） III-73
3.5 参考文献 III-76

第 4 章 欧州連合（EU） III-77
4.1 廃棄物指令に関する ENSREG の活動 III-77
4.1.1 EU 指令第 14 条に関する ENSREG の活動 III-78
4.1.2 EU 指令第 10 条に関する ENSREG の活動 III-81
4.1.3 EU 指令に対する各国の現状 III-83
4.2 西欧原子力規制者会議（WENRA）の廃棄物・廃止措置ワーキンググループ（WGWD）の動向 III-87

4.3　HORIZON 2020 の放射性廃棄物・使用済燃料の安全管理等に関する研究 III-89
4.4　Horizon Europe の原子力関連研究 III-95
4.4.1　Euratom 研究・訓練プログラム III-95
4.5　参考文献 III-97

第Ⅳ編　国際処分検討状況調査

はじめに ..... IV -1

第 1 章　国際処分プロジェクトの経緯と関連する活動の概要調査 IV-2
1.1　国際処分プロジェクトの背景と概要調査 IV-2
1.1.1　国際処分プロジェクトの歴史的変遷 IV-2
1.1.2　個々の国際処分プロジェクトの背景と実施概要 IV-3
1.1.3　国際処分プロジェクトに参画した国々の放射性廃棄物管理プログラムの概要 IV-8
1.2　国際処分プロジェクトに係る国際機関の活動調査 IV-11
1.2.1　調査の対象と国際処分との関係 IV-11
1.2.2　国際機関で国際処分に関連した活動 IV-12
1.2.3　国際処分プロジェクトに係る IAEA-MNA レポートの概要 IV-15
1.3　国際処分プロジェクトの歴史的変遷のとりまとめ IV-18
1.3.1　歴史的変遷 IV-18
1.3.2　国際処分プロジェクト相互の関係 IV-23
1.3.3　国際機関の国際処分プロジェクトへの係り方 IV-23
1.3.4　ARIUS の役割 IV-24
1.4　現状の活動（2020 年 11 月現在） IV-25
1.4.1　2020 年 11 月現在 ERDO-WG に参画している国 IV-25
1.4.2　2019 年から 2020 年までの ERDO-WG の会議 IV-25
1.5　参考文献 IV-38

第 2 章　スロバキア、ルーマニア、ブルガリアの放射性廃棄物処分計画の調査 IV-41
2.1　スロバキアにおける放射性廃棄物処分計画の現状調査 IV-41
2.1.1　廃棄物の発生源 IV-41

2.1.2　国家政策≪1≫, ≪2≫ IV-42
2.1.3　放射性廃棄物管理施設≪1≫、≪3≫ IV-44
2.1.4　地層処分場の計画≪5≫, ≪6≫ IV-48
2.1.5　参考文献 IV-49
2.2　ルーマニアにおける放射性廃棄物処分計画の現状調査 IV-51
2.2.1　廃棄物の発生源 IV-51
2.2.2　国家政策≪1≫, ≪2≫ IV-52
2.2.3　放射性廃棄物の管理施設≪3≫, ≪4≫ IV-56
2.2.4　地層処分計画≪1≫ IV-60
2.2.5　参考文献 IV-61
2.3　ブルガリアにおける放射性廃棄物処分計画の現状調査 IV-62
2.3.1　廃棄物の発生源 IV-62
2.3.2　国家政策 IV-63
2.3.3　放射性廃棄物管理施設≪3≫,≪4≫ IV-67
2.3.4　地層処分場の計画≪1≫ IV-71
2.3.5　参考文献 IV-71

第 3 章　沿岸海底下処分に係る国際的な制約条件等の 調査・整理 IV-73
3.1　海洋法に関する国連条約で規定された海域（Maritime Zone）の定義 IV-73
3.2　海底下処分と海洋汚染に関するグローバルな協定と条約（日本が調印あるいは参画） IV-74
3.2.1　アジェンダ 21（Agenda 21） IV-75
3.2.2　国連海洋法条約（UNCLOS） IV-76
3.2.3　UNEP-GPA（陸上活動からの海洋環境の保護に関する世界行動計画） IV-79
3.2.4　ロンドン条約（the London Convention） IV-82
3.2.5　UNSCO-IOC 海洋憲章（Ocean Charter） IV-82

3.3 海底下処分と海洋汚染に関する地域限定協定と条約 IV-83
3.3.1 オスパール条約（OSPAR Convention） IV-83
3.3.2 APEC 宣言 IV-87
3.3.3 NOWPAP IV-87
3.4 調査結果の考察 IV-88
3.5 我が国の沿岸海底下処分の立地イメージと国際的な制約との関係 IV-93
3.6 2000 年以降の海底下処分に係る条約等の動向調査 IV-94
3.6.1 ロンドン条約・議定書の現状 IV-94
3.6.2 ロンドン議定書に係る年会での主要議題と決定内容 IV-95
3.6.3 ロンドン条約・議定書に関するわが国の対応状況 IV-96
3.7 米国における海底下処分に関する現状調査 IV-97
3.7.1 海洋投棄と海底下処分についての米国の対応に関する研究論文 IV-97
3.7.2 米国における海底下処分の法規制への適合性について IV-97
3.8 オスパールの最近の活動 IV-104
3.8.1 オスパールの概要 IV-104
3.8.2 オスパールの放射性物質に対する戦略的な方針 IV-105
3.8.3 放射性物質の生命体への影響について IV-105
3.8.4 原子力施設が人工的な放射性核種の主たる発生源 IV-105
3.8.5 原子力施設からの汚染物に着目した取組み IV-107
3.8.6 原子力分野での進展 IV-107
3.8.7 英国セラフィールドでの劇的な削減 IV-109
3.8.8 指標とする放射性核種のモニタリング結果が示すこと IV-111
3.8.9 人間への被ばく線量としての影響について IV-111
3.8.10 海洋生命体に与える影響 IV-112
3.8.11 まとめと次段階へ IV-113
3.9 参考文献 IV-115

第Ⅴ編　海外法制度

はじめに V-1

第 1 章　制定・改廃状況の調査 V-2
1.1　フィンランド V-3
1.2　スウェーデン V-4
1.3　フランス V-6
1.4　スイス V-8
1.5　英国 V-10
1.6　米国 V-12
1.7　カナダ V-21
1.8　ドイツ V-23
1.9　スペイン V-27
1.10　ベルギー V-28
1.11　参考文献 V-30

第 2 章　法制度の最新状況を踏まえた整理表の作成 V-36
2.1　フィンランド V-37
2.2　スウェーデン V-40
2.3　フランス V-43
2.4　スイス V-46
2.5　英国 V-48
2.6　米国 V-51
2.7　カナダ V-54
2.8　ドイツ V-55
2.9　スペイン V-58
2.10　ベルギー V-61

第 3 章　欧米主要 10 カ国を対象とした資金確保状況の調査 V-63
3.1　フィンランド V-64
3.2　スウェーデン V-66
3.3　フランス V-68
3.4　スイス V-70
3.5　英国 V-74
3.6　米国 V-77
3.7　カナダ V-82
3.8　ドイツ V-84
3.9　スペイン V-87
3.10　ベルギー V-89
3.11　参考文献 V-89

第VI編　データベース管理システムの整備

第 1 章　データベース管理システムの保守・管理 VI-1
1.1　データベース管理システムについて VI-1
1.2　技術情報データベースの概要 VI-2
1.2.1　技術情報データベースの構成 VI-2
1.2.2　開発環境 VI-3
1.3　技術情報データベースへの文書登録と閲覧 VI-4
1.3.1　技術情報データベースの文書登録機能の概要 VI-4
1.3.2　技術情報データベースの文書閲覧機能の概要 VI-5
1.4　技術情報データベースのユーザ管理 VI-6
1.5　技術情報データベースの保守・管理 VI-6

第 2 章　データベース管理システムの機能改良等 VI-8
2.1　データベース管理システムの機能改良等 VI-8
2.1.1　新サーバ環境への移設 VI-9

第Ⅶ編　調査情報の整理・発信・普及

はじめに ..... IV -1

第 1 章　海外最新動向の速報の発信 （海外情報ニュースフラッシュ） VII-2
1.1　海外情報ニュースフラッシュの特徴と記事作成上の留意点 VII-3
1.2　令和元年度（2020 年度）に作成・発行した海外情報ニュースフラッシュの内容 VII-5

第 2 章　主要国の高レベル放射性廃棄物処分等の 基本情報の発信（ウェブサイトの構築･運用） VII-28
2.1　ウェブサイトの構成とアクセス状況 VII-29
2.1.1　ウェブサイトの構成 VII-29
2.1.2　ウェブサイトのアクセス状況の分析 VII-30
2.2　ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」の改訂 VII-33
2.2.1　ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」のスマホ対応 VII-33
2.2.2　海外情報ニュースフラッシュ提供サイトのスマホ対応 VII-35

第 3 章　技術情報資料の整備 VII-36
3.1　技術情報資料（２種類）の制作目的と背景 VII-38
3.1.1　冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』の背景 VII-39
3.1.2　冊子『諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて』の背景 VII-39
3.2　冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』の改訂 VII-40
3.2.1　諸外国冊子（第 17 版：2020 年 2 月発行）のアンケート結果 VII-40

3.2.2　第 18 版に向けた改訂方針の検討.....VII-49
3.2.3　諸外国冊子第 18 版の作成.....VII-50
3.2.4　諸外国冊子の外部発信 VII-50
3.3　冊子『諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて』の改訂.....VII-51
3.3.1　施設冊子（第 15 版：2020 年 3 月発行）のアンケート結果.....VII-51
3.3.2　第 16 版に向けた改訂方針の検討.....VII-57
3.3.3　施設冊子第 16 版の作成と外部発信 VII-57

別添１　技術情報資料

「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」

別添２　技術情報資料

「諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて」

第I編　欧米諸国の情報収集

はじめに

欧米諸国での高レベル放射性廃棄物処分に係る進捗状況として、第 1～10 章において、フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、英国、米国、カナダ、ドイツ、スペイン及びベルギーの 10 ヶ国について、処分の実施に係る検討状況、資金確保の状況、安全規制に係る検討状況、人的資源の確保状況等を調査した結果を取りまとめる。主な調査の方法としては、公開情報の調査の他、欧米諸国の処分実施主体などの信頼できる機関に対して調査依頼を行い、報告書の提出を受けるという形態を取っている。

第 11 章では、オランダ、イタリア、チェコ、ハンガリー、ロシア、ウクライナの原子力発電の概要、核燃料サイクル政策、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動きについて調査した結果を取りまとめる。

第 12 章では、地下研究所の現状として、欧米諸国（フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、米国、カナダ、ドイツ、スペイン、ベルギー）における、地下研究施設での調査、試験、開発の現状や調査・研究の項目等の情報を取りまとめる。

以下に、欧米諸国での高レベル放射性廃棄物処分に係る進捗状況（第 1～10 章）の概要を示す。

フィンランド（第 1 章）では、2001 年に原子力法に基づく原則決定手続により、ユーラヨキ自治体のオルキルオトが使用済燃料の最終処分地に決定している。処分実施主体のポシヴァ社は、2004 年 6 月からオルキルオトで地下特性調査施設（ONKALO）の建設を進めており、2011 年 6 月にはアクセス坑道の掘削が完了した。ポシヴァ社は 2012 年 12 月に使用済燃料処分場の建設許可申請書を政府へ提出し、申請に対して安全規制機関である放射線・原子力安全センター（STUK）は、2015 年 2 月に処分場を安全に建設することができるとする審査意見書を雇用経済省に提出した。雇用経済省は提出された意見書を基に、建設許可の許可条件に関する検討を行い、2015 年 11 月 12 日にフィンランド政府はポシヴァ社に処分場の建設許可を発給した。その後、規制機関による処分場建設の準備状況の確認を経て、ポシヴァ社は 2016 年 12 月に処分場の建設を開始した。ポシヴァ社は処分場の操業許可申請に向けた作業も実施しており、使用済燃料の処分開始は 2020 年代が見込まれている。

スウェーデン（第 2 章）では、実施主体であるスウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB

社）が、2009 年 6 月に高レベル放射性廃棄物の最終処分場の建設予定地として、地質条件の優位性を主たる理由にエストハンマル自治体のフォルスマルクを選定している。SKB 社は 2011 年 3 月に環境法典及び原子力活動法に基づく最終処分場の立地・建設の許可申請を行った。この申請書に添付された SKB 社の長期安全評価報告書 SR-Site のレビューの一環として、スウェーデン政府の要請により、OECD／NEA 国際レビューが行われ、2012 年 6 月に公表された国際レビューの最終報告書において「国際的な見地から、SKB 社の処分場閉鎖後の安全評価は十分かつ信頼ができるもの」とする判断が述べられた。現在、環境法典に基づく申請は「土地・環境裁判所」において、原子力活動法に基づく申請は「放射線安全機関」（SSM）において、審理・審査が進められている。安全審査プロセスが SKB 社の当初の想定よりも長引いていることを踏まえ、SKB 社は 2013 年 9 月に取りまとめた研究開発実証プログラムにおいて、規制機関や自治体等の関係機関が申請書のレビューや意見提出に費やす時間を十分確保できるように、処分事業スケジュールを約 3 年半遅らせ、使用済燃料の処分場の建設開始を 2020 年、操業開始を 2030 年とする計画を提示している。

フランス（第 3 章）では 2006 年の放射性廃棄物等管理計画法の規定により、処分場サイトは実質的にビュール地下研究所の近郊 250km² 区域から選定されることとなった。同法は併せて、事業化に向けたスケジュールを定めた。実施主体である放射性廃棄物管理機関（ANDRA）は、同スケジュールに沿って、ビュール地下研究所の周辺 250km² を対象とした調査活動等を踏まえて、2009 年 10 月に今後詳細な地下調査を行う約 30km² のサイトの特定に関する政府提案を行い、政府は同提案について、2010 年 3 月に同提案を了承した。政府の了承を得た ANDRA は、同区域の詳細な地下調査を行うとともに地上施設の設置区域の検討を実施している。ANDRA は 2013 年に開催された公開討論会における国民及び専門家らの意見を考慮し、2014 年 5 月に地層処分プロジェクトの継続に向けた改善案を公表した。これを受け 2016 年 7 月には新たに法律が制定され、地層処分場の設置許可申請を研究結果を考慮した上で 2018 年までに行うことや、地層処分場の操業は、可逆性と安全性を立証する「パイロット操業フェーズ」から始まること等が定められた。2016 年 5 月には、処分場の安全性への取組に関する「安全オプション書類」を原子力安全機関（ASN）に提出し、ASN は 2017 年 1 月に同書類に対する意見表明を行った。また、ANDRA は 2020 年 8 月には、政府が開発プロジェクトの公益性や正当性を認定する公益宣言（DUP）の申請を行った。なお、ANDRA は地層処分場の設置許可申請を延期し 2021 年頃に行う予定としている。

スイス（第 4 章）では、原子力令に基づく処分場のサイト選定手続や基準を定めた特別

計画「地層処分場」に基づき、3 段階で進められるサイト選定が行われている。現在はサイト選定第 3 段階にある。サイト選定の第 1 段階は、2011 年 11 月に、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）により提案された複数の地質学的候補エリアを、連邦評議会が承認したことにより、完了した。サイト選定第 2 段階において、NAGRA は地層処分場の地上施設の設置区域について、周辺の自治体や地元住民と検討を進めて、2014 年 5 月までに 7 カ所まで絞り込んだ。NAGRA は 2015 年 1 月末に低中レベル用、高レベル用の地層処分場のそれぞれについて、「チューリッヒ北東部」及び「ジュラ東部」の 2 カ所の地質学的候補エリアを優先候補としてサイト選定第 3 段階で検討することを提案した。2016 年 12 月に連邦原子力安全検査局（ENSI）は、NAGRA が予備候補として提案した「北部レゲレン」についても第 3 段階で優先候補として検討すべきとの見解を示した。2017 年 11 月に連邦エネルギー庁（BFE）は、サイト選定第 2 段階の成果報告書の草案を公表し、意見聴取を開始した。ENSI の見解や意見徴収の結果を踏まえ、連邦評議会は 2018 年 11 月「チューリッヒ北東部」、「ジュラ東部」、「北部レゲレン」をサイト選定第 3 段階で検討すべき地質学的候補エリアとして、サイト選定第 2 段階が終了し、第 3 段階が開始された。これらの動きと並行して 2016 年 9 月に NAGRA はサイト選定第 3 段階で実施するボーリング調査に必要な許可申請書を BFE に提出した。NAGRA は、サイト選定第 3 段階では初めてとなるボーリング調査を 2019 年 4 月に「北部レゲレン」で開始した。2019 年 8 月には「チューリッヒ北東部」でのボーリング調査を開始した。「ジュラ東部」では 2 地点で、2020 年 4 月と 8 月にそれぞれ開始し、両地点共に 2020 年 12 月に終了した。NAGRA は「ジュラ東部」でのボーリング調査をこの 2 地点で終了する見込みとする一方で、2021 年には「北部レゲレン」と「チューリッヒ北東部」でのボーリング調査を引き続き行っていくとしている。

英国（第 5 章）では、2018 年 12 月に英国政府がイングランドの政策文書「地層処分の実施－地域社会との協働：放射性廃棄物の長期管理」（以下、2018 年政策文書）を公表し、地層処分事業の実施主体である放射性廃棄物管理会社（RWM 社）によるサイト選定プロセスが開始された。2018 年政策文書では、2014 年白書に基づき実施していた初期活動（「英国全土（スコットランドを除く）を対象とした地質学的スクリーニング調査」、「地域社会との協働プロセスの開発」、「土地利用計画プロセスの開発」）は、2019 年 10 月に国家政策声明書（NPS）の制定をもって、すべて完了した。英国政府は、2018 年政策文書に基づく新たなサイト選定プロセスとして、今後約 5 年間を「サイト評価期間」として、複数の「調査エリア」を探す計画である。2020 年 11 月には、調査エリアの特定に向けてコープランド市がワーキンググループを設置し、2021 年 1 月には、アラデール市がワーキンググルー

プを設置している。

米国（第 6 章）では、2002 年に、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）に基づく手続きにより、ネバダ州のユッカマウンテンを高レベル放射性廃棄物の処分地に決定するとの法律が制定されている。ユッカマウンテンでは探査研究施設（ESF）の建設を伴うサイト特性調査が実施され、実施主体であるエネルギー省（DOE）は、2008 年 6 月に建設認可を受けるために原子力規制委員会（NRC）へ許認可申請書を提出し、NRC が 2008 年 9 月に正式に受理して安全審査が行われていた。しかし、民主党のオバマ政権によるユッカマウンテン計画を中止し、代替案を検討するとの方針を受け、DOE は、2010 年 3 月 3 日に、NRC に対してユッカマウンテン処分場の許認可申請の取り下げ申請を提出したが、取り下げは認められなかった。また、当時のエネルギー長官は、2010 年 1 月 29 日に、「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」（ブルーリボン委員会）を設置し、高レベル放射性廃棄物管理の安全・長期的な解決策の検討が行われ、2012 年 1 月 26 日に最終報告書がエネルギー長官に提出された。DOE は、2013 年 1 月 11 日に、ブルーリボン委員会の最終報告書及び勧告を受けて「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分戦略」を策定し、この中で、2048 年に高レベル放射性廃棄物の処分を開始するとのスケジュールを示した。一方、2013 年 8 月 13 日付けの職務執行令状に基づいて NRC は、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可申請書の審査を残余予算を使用して継続し、2015 年 1 月 29 日に、安全審査の結果をまとめた安全性評価報告（SER）を完成しており、土地の所有権及び水利権などの NRC の連邦規則の要求事項をすべて満足した上で、裁判形式の裁決手続を行うことで安全審査が完了するとの結論が示されている。2017 年 1 月に誕生した共和党のトランプ政権は、ユッカマウンテン計画を継続するとの方針のもと、2018 会計年度、2019 会計年度及び 2020 会計年度の歳出法案の検討などが行われたが、ユッカマウンテン計画及び安全審査の再開等の予算が確保できない状態が続いた後、2021 会計年度の予算要求では、ユッカマウンテン計画の膠着状態を傍観せずに代替の解決策を開発するとの方針を表明した。使用済燃料の中間貯蔵に関しては、テキサス州、ニューメキシコ州の両州で民間による中間貯蔵施設の建設計画が進められており、許認可申請書を NRC に提出し、NRC による安全・環境審査が行われている。軍事起源の TRU 廃棄物の地層処分場である廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）では、2014 年 2 月に発生した火災事故・放射線事象によって操業が中止されたが、2017 年 1 月 4 日に操業を再開し、その後、2017 年 4 月に TRU 廃棄物の受入れを開始し、処分量を漸次増加させながら順調な操業が継続されている。また、WIPP での 5 年毎の適合性再認定については、実施主体である DOE が 2019

年 3 月 19 日に通算 4 回目となる適合性再認定申請（CRA）を行い、現在も規制機関である環境保護庁（EPA）が審査を行っている。

カナダ（第 7 章）では、2005 年核燃料廃棄物法に基づいて設立された核燃料廃棄物管理機関（NWMO）が、使用済燃料の長期管理オプションとして「適応性のある段階的管理」（APM）を政府に勧告・承認の上、2007 年に、総督の決定により正式に採用された。NWMO は、社会受容性の獲得を主眼としたサイト選定の方法論を検討し、2010 年 5 月に、サイト選定計画の最終版である「連携して進む：カナダの使用済燃料の地層処分場選定プロセス」を公表し、9 段階からなるサイト選定の第 1 段階を開始した。2012 年 9 月までに、サスカチュワン州及びオンタリオ州の計 22 の自治体が関心表明を行い、第 2 段階に相当する初期スクリーニングにおいて不適と判断された 1 カ所を除いた 21 自治体がサイト選定プロセスに参加している。21 自治体はいずれも第 3 段階の潜在的な適合性の予備的検討に進んでおり、第 3 段階第 1 フェーズとなる机上調査が順次進められた。2015 年にはこれらすべての自治体での机上調査が完了し、11 の自治体が第 3 段階第 2 フェーズの現地調査に進んでいる。このうち、空中物理探査などの初期フィールド調査により、2017 年に、4 自治体が地層処分場に適切な場所を特定できる見通しが低いなどと判断され、サイト選定プロセスから除外されている。また、NWMO は第 2 フェーズ後半の調査として、限定的なボーリング調査を実施するために、地理的な近さに応じて地域にまとめ、調査の実施計画の策定などを進めることとした。2019 年には、「2023 年までに 1 カ所の好ましいサイトを特定する」という目標に向け、残っている 3 地域を対象に、これまで得られた結果を予備的に評価、検討し、2 地域（3 自治体）での活動に注力することとした。2020 年 1 月、1 地域（2 自治体）の 1 自治体において、ボーリング調査等を実施するエリアを確保できたことから他方の自治体が除外され、2 地域（2 自治体）において現地調査が行われている。

ドイツ（第 8 章）では、発熱性放射性廃棄物の処分に関して、1970 年代からゴアレーベン（岩塩ドーム）を候補サイトとしてサイト特性調査等が行われてきた。しかし、2013 年 7 月に新たなサイト選定手続等を定める「発熱性放射性廃棄物処分場のサイト選定に関する法律」（サイト選定法）が制定された。このサイト選定法では、公衆が参加した形で 3 段階からなるサイト選定を行い、各段階で選定する探査サイトや最終的な処分場サイトについては、連邦法を制定し確定することが規定されている。このサイト選定法に従い、サイト選定基準などの検討を行う高レベル放射性廃棄物処分委員会が 2014 年に設置された。同委員会は、2014 年から検討を開始し、2016 年 7 月に勧告を含む最終報告書を提出した。この高レベル放射性廃棄物処分委員会の勧告を法制化するためのサイト選定法の改正が 2017

年 3 月に行われ、改正されたサイト選定法に従った新たなサイト選定が 2017 年 9 月に開始された。2020 年 9 月に放射性廃棄物処分の実施主体である連邦放射性廃棄物機関（BGE）は、3 段階からなるサイト選定の第 1 段階の中間報告書として、ドイツ全土にサイト選定法に規定された地質学的な基準を適用した結果である、90 のサイト区域を公表した。今後、2031 年までに処分場サイトを決定する予定である。

スペイン（第 9 章）では、高レベル放射性廃棄物については、当面は中間貯蔵することとし、最終的な管理方策の決定は先送りされている。このため、国内外の地下研究施設などを利用した研究開発が実施されている段階である。高レベル放射性廃棄物等の当面の管理方策である集中中間貯蔵施設（ATC）の公募方式によるサイト選定が 2009 年 12 月より開始され、2011 年 12 月に立地サイト（サイトを受け入れる自治体）が決定した。ATC については、2014 年 2 月に立地・建設許認可申請が行われ、2015 年 7 月に立地許認可申請について、規制機関である原子力安全審議会（CSN）が条件付きながら肯定的な評価結果を示す決定を行った。しかし、2018 年 7 月に CSN は、ATC の立地・建設許認可申請のうち、建設許可申請の審査を中断することを公表した。今後、ATC プロジェクトに関する方針を 2019 年に策定予定の第 7 次総合放射性廃棄物計画（GRWP）に示すとしている。2020 年 12 月末現在、第 7 次総合放射性廃棄物計画（GRWP）は策定されていない。

ベルギー（第 10 章）では、地下研究施設などを利用した研究開発が実施されている段階である。2011 年 9 月に、ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF/NIRAS）が、高レベル放射性廃棄物の長期管理に関する国家廃棄物計画を作成し、連邦政府に提出していたが、長年、連邦政府の決定を待っている状況であった。2020 年 4 月に、ONDRAF/NIRAS は改めて、高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理方針を示した国家計画案を公表し、公衆からの意見聴取を実施した。国家計画案は最終化された後、連邦政府に提出される予定であるが、2020 年 12 月末現在、連邦政府に国家計画案は提出されていない。

第1章　フィンランド

1.1　放射性廃棄物の処分システム

1.1.1　中／低レベル放射性廃棄物（LILW）

(1) 法的フレームワーク

2018 年 11 月に雇用経済省（TEM）が原子力法及びセキュリティクリアランス（機密取扱）法の改正に関して意見を求めるために、そのドラフト版の提案を提出した。法改正の目的は、安全対策に関する規則を展開することにより原子力及び放射線安全を拡張することである。2021 年の初頭に法改正が行われる予定である。

2019 年 10 月に雇用経済省は、原子力法の包括的な更新を準備するために、作業グループを設立した。その目的は、現代的に、透明性を持って、そして一貫性のある存在へ、原子力エネルギーの利用を刷新するとともに、憲法及び EU 規則について変更された要求事項そして今後予測される必要性を満たすものである。作業グループの活動期間は 2019 年 10 月から 2020 年 7 月まで期間で計画された。最終報告書は、2020 年 8 月 27 日に経済大臣に提出された。

この報告書によれば、原子力エネルギーに関する法律は、一般的な法整備に適応している。そして、安全を確保すること、社会の全体の利害関係を守ること、そして国際法のもとでフィンランドの社会の掟に対応することの目的を実行し続ける。また、法律の曖昧さそして経営環境の変化に加えて、包括的改革は、排出量を削減すること、及び気候変動に対抗することがエネルギーと気候政策における主要な目標となっているという事実により裏付けられている。

原子力に関する法律の制定についての全体的な改正は 2023 年の予定である。

(2) LILW システムの経緯と開発

オルキルオト原子力発電所を操業する TVO 社は、2016 年末にフィンランド国が所有する小規模な放射性廃棄物[a]の処分を開始した。そして、その処分作業は現時点では終了して

[a] 国が引き受けた産業・医療等の放射線利用により発生した放射性廃棄物

いる。2018 年から 2027 年の間の新たな LILW 処分場の調査及び補足プログラムを 2018 年初頭に公表した。

フォルツム・パワー・アンド・ヒート社（FPH 社）は、2018 年にロヴィーサ LILW 処分場の廃止措置計画を更新した。それに合わせて 2018 年末にセーフティケースを当局へ提出したが、2019 年初頭に数件のセーフティケース報告書の更新・追加がなされた。STUK は 2019 年末にセーフティケースを承認した。

(3) 関連組織

原子力法に関連した最終処分のための許可は、フィンランド政府により与えられた。そして許可に関する提案が、雇用経済大臣により行われた。

ポシヴァ社は、最終処分概念に関連した多くの組織と協力している。放射線・原子力安全センター（STUK）は、使用済燃料の最終処分に関する安全基準を規定し、ポシヴァ社の操業期間にわたって規制管理を維持する。

エウラヨキ自治体は、オルキルオトでの最終処分の実施に関する許可を与えた。自治体は、STUK の権限と独立性、そして TVO とポシヴァ社の約 40 年の操業と実践の経験、安全文化及び透明性を信頼している。

(4) LILW 処分場の現状

(4-1) TVO 社の VLJ 処分場（オルキルオト）

VLJ 処分場は 1992 年から操業されているが、異常事象や事故は発生していない。2019 年末の時点で貯蔵建屋及び処分場に収容されている廃棄物インベントリの合計は 8,372.8 m^3 であり、そのうち 72.8 m^3 は国が所有する放射性廃棄物であった。操業許可は 2051 年まで有効である。

TVO 社の放射性廃棄物貯蔵建屋（低レベル、中レベル及び使用済燃料用のもの）の操業許可申請は、オルキルオト原子力発電所の 1 号機（OL1）と 2 号機（OL2）の操業許可の継続の申請の一部として 2017 年 1 月に提出されている。フィンランド政府は、2018 年 9 月に次の 20 年間の操業許可を与えた。

LILW 処分場の拡張は 2030 年までに実施される。

(4-2) ハーシュトホルメンのフォルツム・パワー・アンド・ヒート社（FPH 社）の LILW 処分場

フォルツム・パワー・アンド・ヒート社（FPH 社）の処分場は 1997 年から操業されているが、異常事象や事故は発生していない。2019 年末のインベントリは、貯蔵建屋で 1,622.5 m^3、処分場で 2,462.3 m^3 であった。操業許可は 2055 年まで有効である。

(4-3) 国が所有する放射性廃棄物

国が所有する放射性廃棄物は、TVO 社の LILW 処分場で処分されている。2018 年末のインベントリは、処分場に処分された中レベル廃棄物で 15.6 m^3、低レベル廃棄物で 20.8 m^3 であった。中間貯蔵は 36.4 m^3 であった。

1.1.2 クリアランスレベル

2019 会計年度の報告書からの変更はない。

1.1.3 高レベル放射性廃棄物（HLW）

オルキルオトにおける 2019 年末までの TVO 社の使用済燃料の全量は、1,565 トン（燃料集合体 9,328 本と燃料棒 53 本）であった。使用済燃料は原子力発電所 OL1（燃料集合体 579 本）と OL2（燃料集合体 717 本）及びオルキルオト原子力発電所内の中間貯蔵施設（KPA 貯蔵施設）の燃料プール内（燃料集合体 8,032 本）に貯蔵されている。加えて OL1 と OL2 の両原子炉内に、使用中の 500 本の燃料集合体が存在した。

2019 年末に、ロヴィーサ原子力発電所は、ウラン精鉱で約 689 トンに相当する合計 5,671 本の使用済みの燃料集合体を貯蔵している。貯蔵 1 に貯蔵された 240 本の廃棄燃料が存在し、貯蔵 2 に 4,918 本存在した。加えて OL1 と OL2 の原子炉に燃料集合体がそれぞれ 256 本、257 本が存在した。

(1) 法的フレームワーク

STUK（放射線・原子力安全センター）は 2018 年 2 月に原子力安全規則を 2 つ更新し

た。YVL D.5：放射性廃棄物の処分、そして YVL D.7：使用済燃料処分施設の放出バリアである。

原子力法の包括的改正を準備するために 2019 年 10 月に作業グループが選任された。原子力関連法令の包括的改正作業が進行中であり、2023 年まで継続する予定である。主要な目的は以下のとおりである。安全対策に関する規則を展開することにより原子力及び放射線安全を拡張すること、そして現代的に、透明性を持ち、そして一貫性のある存在へ、原子力エネルギーの利用の規則を改正することである。そして憲法及び EU 規則について変更された要求事項そして今後予測される必要性を満たすものである。

(2) ポシヴァ社に関する進捗

2019 年末の時点でのポシヴァ社は 86 名の職員を雇用している。その数字は、終身雇用契約と有期雇用契約の両方を含んでいる。2019 年にポシヴァ社の雇用者数は、平均 85 名であり、その何人かは有期雇用であり、そして何人かは夏季雇用である。また、ポシヴァ社のプロジェクトでは、約 40 名の TVO 社の職員も勤務している。さらに多くの外部コンサルタントのサービスを利用している。ポシヴァソリューション社は 2019 年に 4 名雇用し、そして 2020 年に 5 名を雇用している。

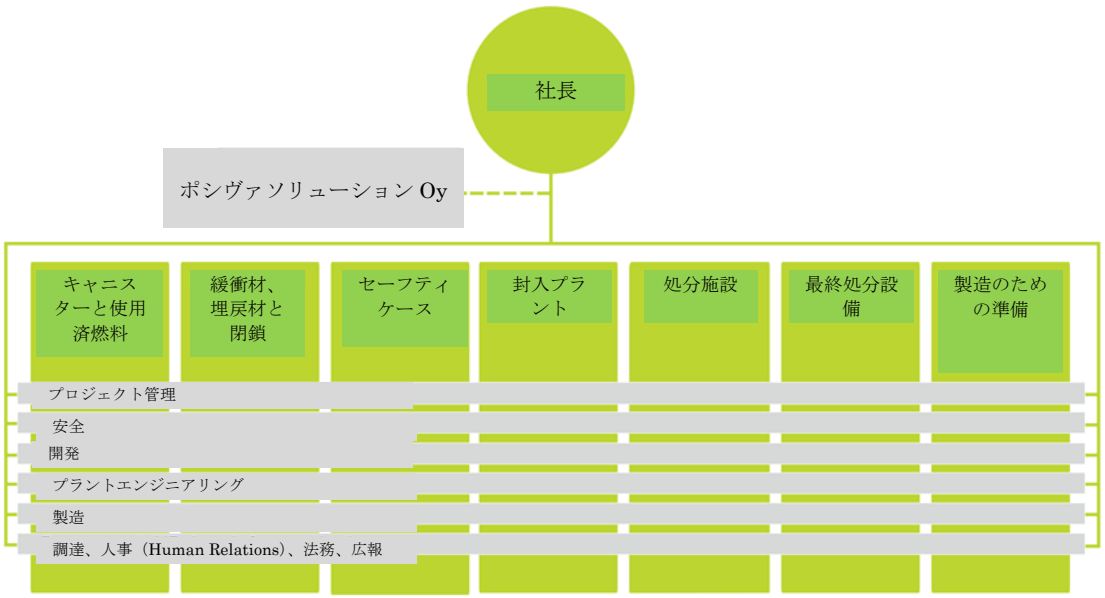


図 1.1-1 ポシヴァ社組織図

ポシヴァ社は、2017 年にマネジメントシステムを更新した。そして、ポシヴァソリューション Oy（PSOY）を統合した。ISO 9001:2015、ISO 14000:2015 及び OHSAS 18001 の新たな認証は、2017 年 12 月にポシヴァ社と PSOY に与えられた。新しい認証 ISO 45001 が 2020 年 4 月に与えられた。システムの年間認証が外部監査により実施された。ISO 14000 の監査は 2020 年 2 月に行われ、そして ISO 9001 の監査は 2020 年 9 月に行われた。

ポシヴァ社は、流量記録測定システムの以下の特許を持っている。

1)流量測定方法

2)流量計

3)試料採取器具

ポシヴァ社の発明は、次の国で特許を受けている：日本、米国、カナダ、韓国及び多くの欧州国家。

Posiva®と ONKALO®は、EU、スイス、ロシア、中国、日本、カナダ、台湾及び韓国で登録されたポシヴァ社の登録商標である。ONKALO®と Posiva®の商標の国際登録は、2020 年末までに完了し、登録証が与えられた。

用語の明確化に関して、公衆及びステークホルダーに対するポシヴァ社の外部広報においては、名称 ONKALO®は、地下及び地上の全ての施設を含むポシヴァ社の最終処分場全体を意味する形でこれまでずっと使用されていることに留意されたい。

規制当局との公的なコミュニケーション、許認可手続き、及び計画、設計と建設中に関連する文書では、最終処分場の全ての部分に、「封入プラント」、「昇降建屋」、「最終処分施設」、「最終処分トンネル」、「地下岩盤特性施設（また URF もしくは ONKALO®とも呼ばれる。）」等、そして関連するコードと記号に対して、必然的に正確な名称が使用されている。

(3) 研究開発の進捗状況

ポシヴァ社は、2021 年末までに操業許可に関する申請を実施すべく準備を進めている。それ故、ポシヴァ社の現在の研究及び開発活動は、操業許可申請に関連した研究及びセーフティケースプロジェクトの完成に集中している。2019 年に合計約 2,050 万ユーロ（約 24 億円）が研究開発活動に使用された。それは売上高の 25.1%である。

研究開発活動は、最終処分施設建設と並行して ONKALO®で継続している。

(3-1) 報告

2020 年に発行した主要な報告書は、以下のとおりである。

– 「オルキルオトでの地表及び地表付近の水理モデル化」POSIVA 2019-02

– 「HYDCO 概要報告書」POSIVA 2019-03

– 「次の 100 万年にわたる気候変動のモデル化」POSIVA 2019-04

ポシヴァ社は、2019 年に、及び 2020 年初頭に数件の作業レポート（Working Report）も発行している。そしてそれらはポシヴァ社のデータバング及びウェブサイト（http://www.posiva.fi）で閲覧可能である。多くの報告書は準備フェーズであり、次年度以降に発行される。

1.1.4 その他のトピック

(1) フィンランドにおける損傷を伴う燃料に関する廃棄物管理

損傷を伴う燃料棒は、原子力発電所の原子炉建屋内の個別プールに貯蔵されている。損傷を伴う燃料集合体は、2019 年末までにオルキルオト原子力発電所の場合には 48 体が、ロヴィーサ原子力発電所の場合には 20 体が貯蔵されていた。

使用済燃料集合体から発生する残留熱は、原子力発電所の使用済燃料貯蔵中の代表的な燃料集合体の熱が測定される。原子力発電所を操業する TVO 社は、損傷燃料棒がある場合には、それを燃料集合体から分離し、特別に設計された管の内へ収納する。その後、その菅を、銅キャニスタ内のそのために設計された鋳鉄インサートに収納して処分されることになる。

(2) FISST：実規模原位置システム試験

ONKALO で実施していた「FISST」（実規模原位置システム試験）は、2019 年に完了した。FISST 用人工バリアの設置完了は、その年の最も重要な功績の一つであった。銅キャニスタとベントナイト緩衝材から、坑道埋戻材と坑道を封止するために使用される鉄筋コ

ンクリートプラグまでの全ての試験用人工バリアが、寸法要件に基づいて成功裏に設置が完了した。これらは、現状の最終処分概念が最終処分場条件においての実現可能であることを実証している。実規模原位置システム試験の継続フェーズは、最終処分システム及び周辺エリアの初期段階の機能に関する検証データを得るために、数年間継続することになっている。

ポシヴァソリューション社は、他の WMO（廃棄物管理組織）に、有料で FISST プロジェクトから把握し、学習する機会を提案した。2 つの外国の WMO が 2018 年から 2020 年まで FISST プロジェクトに参加していた。

(3) ONKALO における工学バリアシステム挙動試験（EBBO）

2020 年から 2022 年に実規模原位置システム試験の設置後フェーズには、システムを維持すること、モニタリングを実施すること、そして設置された EBS（工学バリアシステム）構成要素とニアフィールド母岩の初期変遷を提供する包括的データを解析することが含まれる。このフェーズは、ONKALO における工学バリアシステム挙動試験（EBBO）と呼ばれる。

EBBO は、EBS 構成要素、ニアフィールド母岩の初期変遷そしてその水理学的、水文地質学的及び岩盤力学的な性質の初期変遷における価値ある情報を提供することになっている。最終処分施設とキャニスタ封入施設の操業許可申請に向けて処分システムの成熟度を示すために EBBO 試験結果が利用される。また、ポシヴァ社のセーフティケース TURVA-2020 で用いられる仮定を確認するために、試験によって EBS とニアフィールド母岩の初期変遷に関する情報が提示される。2 つの外国の WMO が、有料でポシヴァ社の EBBO に参加している。

2023 年初めに、最終処分を開始する前の最終試験、いわゆるコールド試運転（コミッショニング）試験が開始し、約 1 年続く予定である。キャニスタ封入、把持及び定置から最終処分坑道までの全てのシステムは、最終処分プロセスの機能を確認するために使用済燃料の無い状態で、動作される。また、この重要な世界で最初の試験への参加が世界的に他の WMO に提供される予定である。

(4) 封入施設と最終処分施設の建設

キャニスタ封入施設及び最初の最終処分坑道を建設する決定は 2019 年 6 月 19 日に Posiva の取締役会でなされた。実際の建設作業はその後速やかに開始した。すでに事前によく準備されていたからである。2020 年にポシヴァ社のキャニスタ封入施設及び最終処分施設の建設作業は、COVID-19 感染症の拡大防止のための大規模な対策が取られたにもかかわらず、計画通りに進行している。最下階部分が 3 か所ですでに建設され、地表レベル階部分が現在建設中である。

最初のプロセスシステムの製造が始まった。例えば、使用済燃料受入エリアクレーン、使用済燃料輸送キャスク搬送台車及びキャニスタ搬送台車である。フィンランド放射線・原子力安全センター（STUK）におけるプロセスシステムの許可業務は継続中である。数件のシステムはすでに STUK により承認された。様々なシステムの多くの重大な契約が 2020 年に行われた。

キャニスタ封入施設の建設作業は、工程表通りに 2021 年に完了する予定である。プロセスシステムの設置は 2022 年に、コールド試運転試験は 2023 年に開始する予定である。

図 1.1-2 2020 年 8 月でのキャニスタ封入施設サイト

1.2 資金確保システム

1.2.1 フィンランドにおける資金確保システムの基本的スキーム

(1) 法的背景

2018 年 4 月に、経済雇用省はフィンランド国放射性廃棄物管理資金の投資活動の規制環境において不備を見つけ、可能な修正を実行する作業グループを設立した。作業グループの任期は、2019 年 7 月まで継続し、最終報告書が 2019 年 9 月に出版された。放射性廃棄物管理資金の収入を改善するための原子力法の改正が準備中である。その改正案は、2021 年 5 月 1 日に施行される予定である。

(2) 会計システム

2019 会計年度の報告書から変更なし。

1.2.2 基金の現状

2020 年末の時点での TVO 社の支払い責任評価額は 14 億 5,060 万ユーロであり、2021 年の基金積立金の目標額は同じく 14 億 5,060 万ユーロとなっている。フォルツム社に関するこれらの数字はそれぞれ 12 億 750 万ユーロ及び 11 億 6,800 万ユーロである（図 1.2-1 参照）。

最新の見積りによれば、2021 年にオルキルオト 3 号機から発生する廃棄物に係る費用についても TVO 社の支払い責任に含まれることになる。TVO 社の支払い責任額は数億ユーロ増加する予定である。フォルツム社の固定費の一部がオルキルオト 3 号機に関する支払い責任額に移転される分だけ、フォルツム社の支払い責任は減少することになる。オルキルオト 3 号機に関する支払い責任額は 40 年間の分割払いで支払われる。

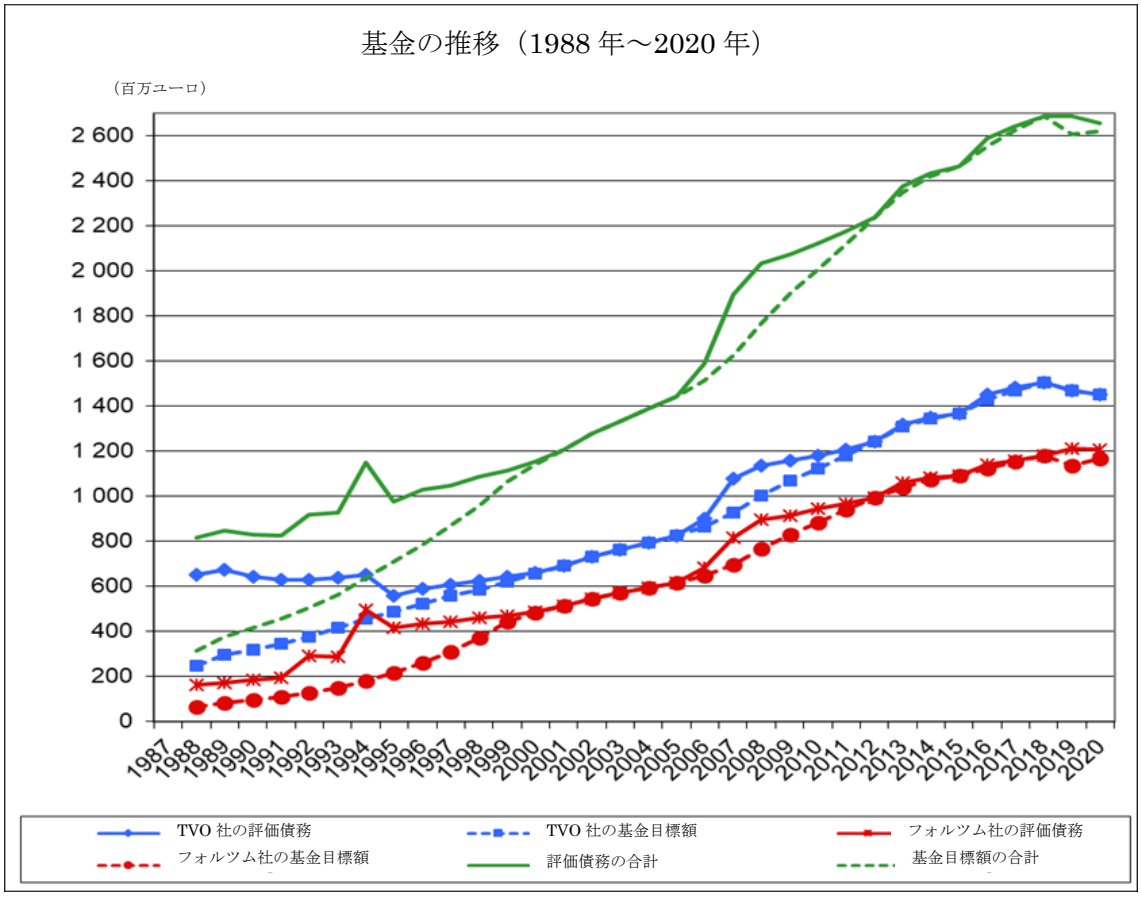


図 1.2-1 1988～2020 年の評価債務と基金目標額の推移（額面価格）

(1) 2020 年末における支払い責任額の総額

2020 年に支払い責任額の計算が更新された。その更新は、ポシヴァ社の新たな使用済燃料管理費用見積に基づいた。2020 年のインフレ調整では、2020 年のインフレ率の見積りを 2.0%とし、2020 年のインフレ率の予測値と実際の値（それぞれ 2.0%と 1.58%）との差をカバーするための調整が行われた。ポシヴァ社の処分場と封入プラントの建設の進展を受けて、支払い責任額を減少した。支払い責任額の総額は、TVO 社の場合には 14 億 5,060 万ユーロ、フォルツム社の場合には 12 億 750 万ユーロとなっている。

(2) 使用済燃料処分の費用見積

オルキルオト及びロヴィーサの両原子力発電所から取り出される使用済燃料の処分に要する費用の見積りは、2019 年に更新された。費用見積により、最終処分に関する総費用は、約 50 億ユーロである。費用には以下が含まれる。

- 使用済燃料の最終処分
- 地下岩盤特性施設 ONKALO、最終処分施設、封入施設及び最終処分に関連する他の施設の建設
- 操業及び閉鎖、技術開発費用
- 固定資産税
- 規制管理当局（STUK）の費用

2020 年代中間に最終処分が始まるとき、ほぼ 20 億ユーロの費用がかかる。これには、2025 年末までのポシヴァ社の費用､そしてポシヴァ社の処分場操業に先立つ最終処分の準備のための TVO 社とフォルツム社の費用を含んでいる。

2019 年度見積額と、初期の（以前の）費用見積（30 億ユーロから 35 億ユーロ）との差は、計算の内容における差によるものである。前者の計算は投資についてであり、以下の費用が含まれない。研究開発費用、不動産税及び規制管理当局（STUK）の費用である。加えて、費用見積の多くが、以前の見積と比較して現在はより正確であり、これが見積内訳の増加と減少の両方を引き起こしている。

(3) 「国家放射性廃棄物管理基金」の年次報告書

国家放射性廃棄物管理基金の 2020 年の年次報告書はまだ発行されていない。

2019 年末の基金の総資産額は 27 億 2,700 万ユーロであった。TVO 社の基金分担額は 15 億 1,370 万ユーロで、フォルツム社の分担額は 11 億 8,590 万ユーロ、フィンランド技術研究センター（VTT）の分担額は 2,370 万ユーロである。

2019 年の「原子力安全研究基金」（Nuclear Safety Research Fund）への払込額は 884.6 万ユーロ（TVO 社が 530.1 万ユーロ、フォルツム社が 171 万ユーロ、フェンノボイマ社が 183.5 万ユーロ）であった。同基金からは､31 件の研究開発プロジェクト、3 件の基盤プロジェクトと計画、及び研究プログラムの管理に対し、運営資金として 915.1 万ユーロの資金が提供されている。

2019 年の原子力廃棄物基金への払込額は 352.2 万ユーロであった（TVO 社が 195.8 万ユーロ、フォルツム社が 153.4 万ユーロ、VTT が 3.1 万ユーロ）。同基金は 26 件の研究開発プロジェクト、3 件のインフラ・プロジェクト（放射線学研究所）、そして 1 件の計画及び管理プロジェクトに対して 362.2 万ユーロの支出を行った。研究開発プロジェクト及び

管轄組織は以下のとおりである。

- SYSMET：全体的安全性の評価に関する系統的シナリオ方法、Aalto。
- KAPSELI/MECAN：銅製キャニスター及び鋳鉄挿入物の力学的強度、Aalto。
- KAPSELI/OXCOR：処分場状態での銅腐食上の酸化物層の影響、Aalto。
- RAKKA：亀裂岩盤の透水性、Aalto。
- BROCTIO：ベントナイトー岩の相互作用、GTK。
- MoToPro/BIKES：生化学シナリオ、GTK。
- KARIKKO：岩盤の破断、GTK。
- RASK：セメントと岩盤の界面上の放射性核種移行、UH。
- DEMONI：廃止措置時の材料特性及び最終処分研究、UH。
- ALES：アクチニド／ランタノイドの分離及び分類、UH。
- RABIO：生活圏のモデル化に関するより良き放射線生態学、UEF。
- BROCTIO：ベントナイトー岩の相互作用、Ujy。
- SOLID：処分のための社会的許可の確保：信頼と支持、Uta。
- MIRA-3D：微細構造の三次元モデル化、Utu。
- BROCTIO：ベントナイトー岩の相互作用、VTT。
- KAPSELI/BECOLT：過渡加重下での銅の挙動、VTT。
- KAPSELI/CRYCO：銅の長期変形及び損傷の検証された先進モデル化及び想定、VTT。
- MoToPro/VaVu：バリア放出の相互作用、VTT。
- MoToPro/KUKO：バリア放出の相互作用及び銅腐食への関連性、VTT。
- MoToPro/MiBe：ベントナイト中の微生物の影響、VTT。
- MoToPro/MIMOSA：深層の圧力下の岩盤における微生物コロニーの代謝経路、VTT。
- SYSMET：全体的安全性の評価に関する系統的シナリオ方法、VTT。
- KÄRÄHDE：使用済燃料の特性化及びソースターム、VTT。
- SURFACE：浅地中処分場、VTT。
- TERKOR：最終処分場の原位置状態における低中レベル鋼製金属廃棄物の腐食、VTT。
- DEMONI：廃止措置時の材料特性及び最終処分研究、VTT。

※管轄組織の略称

Aalto：アールト大学
GTK：フィンランド地質調査所
UH：ヘルシンキ大学
UEF：東フィンランド大学
Ujy：ユヴァスキュラ（Jyväskylä）大学
Uta：タンペレ大学
Utu：トゥルク大学
VTT：フィンランド技術研究センター

(4) 使用済燃料処分の研究開発費用の経緯

1979 年から 1995 年までの費用は、「フィンランド電力会社原子力廃棄物委員会」（Nuclear Waste Commission of the Finnish Power Companies : YJT）の年次報告書に基づくもので、1996 年から 2019 年まではポシヴァ社の年次報告書に基づくものである。ポシヴァ社の研究開発費用は同社の年次報告書に報告されているとおりであり、たとえば封

入施設と処分施設の建設は除外されている。

表 1.2-1 1979～2019 年の使用済燃料処分に関する研究開発費（百万ユーロ）

年	ポシヴァ社の売上高（額面）	研究開発	ポシヴァ社の売上高（2018 年水準）	研究開発
1979				
1995		49.59		80.41
1996	9.19	7.06	12.81	9.84
1997	11.48	8.58	15.80	11.81
1998	13.17	9.42	17.87	12.65
1999	11.01	7.30	14.61	9.79
2000	9.18	6.00	11.91	7.79
2001	12.72	8.30	16.10	10.51
2002	14.62	10.80	18.22	13.46
2003	18.62	13.20	23.00	16.31
2004	23.24	13.20	28.65	16.27
2005	29.71	22.60	36.31	27.62
2006	42.87	33.40	51.49	40.11
2007	46.61	36.80	54.63	43.13
2008	55.39	43.10	62.37	48.53
2009	58.32	45.80	65.67	51.57
2010	60.52	43.90	67.33	48.84
2011	68.62	52.70	73.77	56.66
2012	67.31	51.90	70.38	54.27
2013	63.22	42.80	65.16	44.11
2014	66.20	37.40	67.52	38.14
2015	62.61	33.00	63.99	33.73
2016	55.50	20.10	56.51	20.47
2017	67.90	25.00	68.64	25.27
2018	73.42	23.70	73.42	23.70
2019	81.82	20.50	81.82	20.5
合計	**1,023.25**	**666.15**	**1,128.80**	**772.45**

1.3　フィンランドにおける極低レベル廃棄物（VLLW）処分

2020 年 8 月 14 日に、テオリスーデン・ヴォイマ社（TVO 社）は、エウラヨキ自治体のオルキルオト原子力発電所内の極低レベル放射性廃棄物の浅地中最終処分の新しいプロジェクトに関する環境影響評価プログラム（EIA プログラム）を雇用経済省に提出した。EIAプログラムは､法定の環境影響評価手続きにおける最初の段階である｡そしてプロジェクトの環境影響を評価するために必要な調査及び評価に関する計画であり、責任がある当事者により準備される。

EIA プログラムに関する公的協議は、2020 年 9 月中旬に評価手続きの一部として計画された。数か所の当局、法人及び自治体からの声明及び意見が雇用経済省のウェブページ（www.tem.fi）で公表され、EIA プログラムにおける調整当局の声明を考慮している。

評価プログラムの対象となるプロジェクトは、エウラヨキ自治体のオルキルオト原子力発電所内の極低レベル放射性廃棄物用浅地中最終処分施設の建設である。このような処分場を使用するために、原子力法(990/1987)に基づく許可が必要となる。これに代わるものとして、現在使われている地層処分場を拡張することを提案している。

オルキルオト原子力発電所で発生した低中レベル操業廃棄物は、現在地層 LILW 処分場（「VLJ 処分場」）に処分されている。1992 年に操業を開始し、2 つの岩盤サイロ、そして岩盤内深度 60m から 100m で建設された 2 つの施設（サイロ）と補助施設を繋ぐ廊下で構成される。低レベル廃棄物は岩盤サイロ内のコンクリート製の箱の中に処分され、一方鉄筋コンクリート製のサイロは別の岩盤サイロの中で中レベル廃棄物のために建設された。低レベル廃棄物は、200 リットルドラム缶に充填され、液圧プレスを使用して半分に圧縮する。コンテナの放射能は、貯蔵前に測定される。低レベル廃棄物用サイロは、約 5,000 m^3 の容量がある。一方、中レベル廃棄物用サイロの容量は、約 3,500 m^3 の容量がある。

オルキルオト原子力発電所では、TVO 社の EIA プログラムに従って、極低レベル廃棄物処分施設が地表近く又は地表に建設される。処分施設内の空間は、廃棄物埋め戻し及び廃棄物の上下の様々な構造層から成る。また空間を通って浸透する水の品質を検査できるように、排水及び水収集システムが建設される。サブ構造の上部に定置された廃棄物は、廃棄物パッケージ内に封入されている。オルキルオトでの提案された施設の大きさは、90 m×115 m である。それで廃棄物で満たされた部分は、一時的に封入されている。

一方、フォルツム社のロヴィーサ原子力発電所では、低レベルと中レベル廃棄物は地下 110 m の深さの岩盤空洞で処分されている。

第2章　　スウェーデン

2.1　　スウェーデンにおける廃棄物管理プログラムの現状

2.1.1　　スウェーデンにおける原子力廃棄物問題に関する簡略な概要及び展望

世界的な新型コロナウイルスの流行というパンデミックの発生により、社会のあらゆる部分でさまざまな影響が生じており、原子力分野もその例外ではなかった。我が国では依然として気候変動が国レベルで大きな課題となっているものの、こうしたパンデミックの影響はそれ以外のほとんど全ての活動に暗い影を落とし、メディアの報道もこの問題ばかり取り扱っている。

スウェーデンにおける発電の大部分は二酸化炭素を排出しない水力発電と原子力発電によって占められている。近年スウェーデンの風力発電量は増加傾向にあり、また風力発電量は現在、全国の総発電量の 12%を示している。

2017 年にスウェーデンにおける原子力発電量の削減が開始した。2016～2020 年の期間に最も古い原子炉のうちの 4 基を閉鎖するという 2015 年末の決定を受けて、2017 年 6 月にオスカーシャム原子力発電所 1 号機の営業運転が終了した。オスカーシャム 2 号機はすでに 2015 年に停止されており、リングハルス 2 号機は 2019 年 12 月に営業運転を終了し、そしてリングハルス 1 号機は 2020 年 12 月に営業運転を終了した。4 基の最も古い原子炉を閉鎖する決定の主な理由として、①電力価格が継続して低い水準にあること、②福島原子力発電所事故後に示された要請によってコストが高くなっていること、③廃棄物拠出金と原子力発電容量税の増加が挙げられる。この容量税は現在、撤廃されているが、それによって閉鎖の決定が変更されることはなかった。

2020 年に、リングハルス 1 号炉による発電活動が最後の数カ月を迎えることになった。1976 年に運転を開始したこの発電所は、以前の計画よりも 5 年早く閉鎖することが決定された。2020 年 10 月にいわゆる原子炉の「コーストダウン運転」*が開始された。これによって閉鎖に備えて原子炉出力の引き下げが行われた。最終閉鎖期日は 12 月 31 日に設定されている。閉鎖の時点でリングハルス 1 号機はこれまでの総計で 220 TWh の電力を供給した実績があり、これは近くのヨーテボリ（スウェーデン第 2 の都市）の 44 年分の総電力消費量に相当する。同施設では 2021 年 1 月から解体及び閉鎖に向けた準備作業が開始される予定である。使用済燃料は、オスカーシャムの Clab 中間貯蔵施設への輸送が可能となる水準まで冷却を進めるために、約 1 年間にわたって燃料プールで保管される（セクション 1.4

も参照のこと)。リングハルス 1 号機の本格的解体作業は 2023 年に開始されることになっており、この作業には約 8～10 年の期間を要すると予想されている。

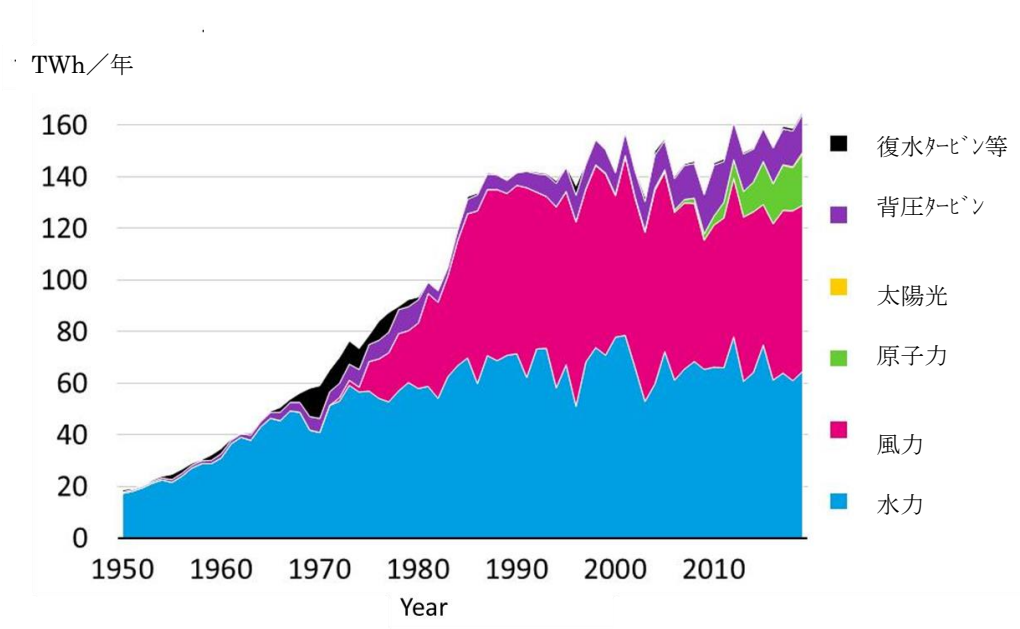
(コーストダウン運転*：発電所の閉鎖に備え、燃料反応度の低下に合わせて原子炉出力を定格出力から徐々に引き下げて運転すること。)

2019 年のスウェーデンにおける発電量は約 165 TWh であり、2018 年より 6 TWh 増加している。発電量は次に示すように配分された（括弧内は 2018 年のもの)。

	2019 年	(2018 年)
水力発電	65 TWh	(61 TWh)
原子力発電	64 TWh	(66 TWh)
風力発電	20 TWh	(17 TWh)
その他の火力発電	16 TWh	(15 TWh)
	165 TWh	(159 TWh)

このように 2019 年の原子力発電比率は全発電量の 39%となっている。

図 2.1-1 に、スウェーデンにおける発電量の経時的な変化を示した。風力発電量の割合は、他の電源と比較してまだ増加している。



(出典：スウェーデン・エネルギー生産者連合会)

図 2.1-1 1950～2019 年のスウェーデンの総発電量

2020 年に原子力発電所は、大きな障害もなく運転された。

(1) エネルギー政策

政治状況はここ数年とおおむね同じであった。カーボンフリー・エネルギー生産に対しては国レベルで関心が高まっている。風力発電や太陽光発電などの近代的なエネルギー源の利用が大幅な拡大傾向にある。そうした状況において、2020 年の政治的な議論では、新型コロナの流行の推移や疫病対策だけでなく、スウェーデンの将来のエネルギー供給において原子力発電が果たしうる役割も引き続き取り扱われている。

現在 SKB 社とその所有企業は、使用済燃料処分場の許認可申請に関して政府が決定を行うのを待っている段階である。これはある程度慎重に取り扱われるべき決定である。たとえば現在の環境・エネルギー相は従来から原子力発電自体を否定している人々を支持基盤とする緑の党の党員である。SKB 社は、スウェーデンの原子力廃棄物管理プログラムに関する政治家や政府機関への情報提供において、今まで以上に国の意思決定者を重視するようになっている。

(2) 使用済燃料及び放射性廃棄物管理に関する最近の活動

一般

SKB 社は、新型コロナウイルスが蔓延するリスクを抑えるために、当社の施設への見学者と契約者の訪問を最小限にし、社員に可能な限り在宅勤務を要請したことを受けて活動手順の再編成を余儀なくされた。

しかしパンデミックが生じたにもかかわらず、2020 年には使用済燃料処分場に関する決定プロセスで顕著な進捗が得られている。

2020 年 6 月にはエストハンマル自治体議会が、2017 年から計画されてきた使用済燃料処分場に関する地域住民投票を行わないことを決定した。この決定の理由として、同自治体の議員が 25 年間にわたって SKB 社の作業や申請活動を見守ってきたことが、またこのため議員たちにエストハンマル住民全体のためにこの決定を行う権限が広く認められていることが挙げられる。

2020 年 6 月 10 日に、スウェーデン議会は放射性廃棄物及び使用済燃料の最終処分に関する重要な決定を下した。スウェーデンは長年にわたって、処分場が閉鎖され、実施主体

がその義務を履行した時点で国がその責任を負うことに関する国際条約及び指令を批准し続けて来た。この点についてはすでに長年にわたり国レベルのコンセンサスが成立しており、国はこの問題に関する徹底した調査も実施してきたが、現在までそれがスウェーデンの法律に明文化されたことはなかった。原子力活動法（SFS 1984:3）及び環境法典（SFS 1998:808）の改正は 2020 年 11 月 1 日に発効した。

2020 年 9 月にエストハンマル自治体議会は、使用済燃料処分場の受け入れに関する議会投票を同年 10 月に行うことを決定した。10 月 13 日に同議会は、投票により、処分場の受け入れを決定した。この決定は、許認可プロセスが継続される一方で、エストハンマル自治体が拒否権を放棄することを意味している。同自治体の代表者たちは、この投票の結果は、国の意思決定者に対して同プロセスを先に進める合図を送るものとなったと述べている。現時点で最後に残っている決定ポイントは政府である。

SKB 社は、2 カ所の立地自治体で当社が反復して行ってきた現地の世論調査に加えて、その長年の歴史で初めてスウェーデンの全国規模での世論調査を実施した。この全国レベルの世論調査により、スウェーデン市民の大半が使用済燃料地層処分場の建設に賛成していることを示している。この点に関する詳細は本報告書の 2.2.2(3)項で取り扱う。

2.1.2 使用済燃料の管理

本セクションでは、「核燃料プログラム」における、さらには SKB 社の使用済燃料処分場の許認可申請の審査プロセスにおける最近の出来事を取り扱う。

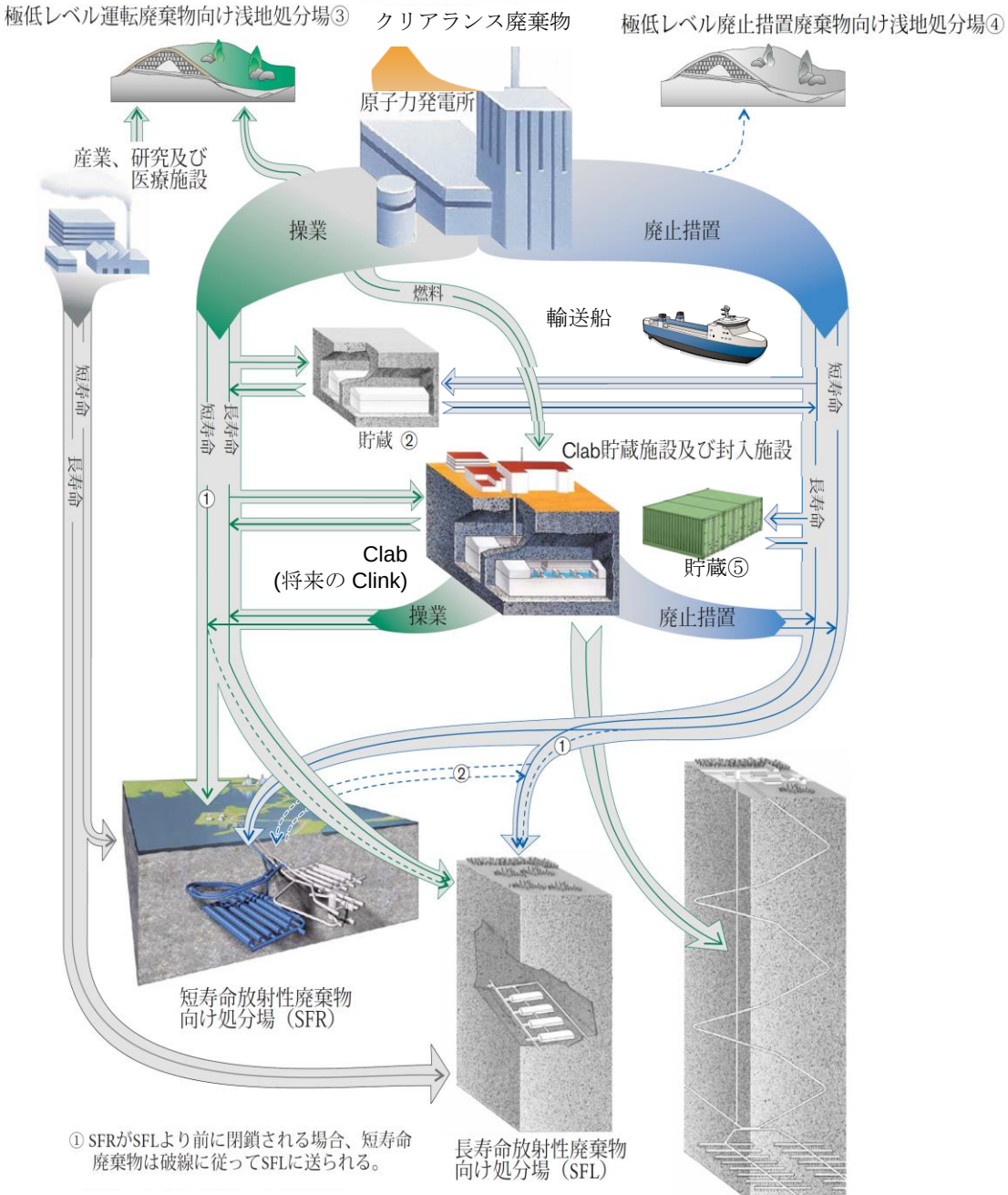
(1) 背景

図 2.1-2 に、スウェーデンの放射性廃棄物及び使用済燃料の管理及び処分システムの概略を示す。この図は、廃棄物発生者から搬出された廃棄物が、貯蔵施設及び処理施設を経て、異なる種類の最終処分場に至る経路を示したものである。図中の実線は、既存又は計画中の施設に至る移動を表している。また破線は、代替策取扱い経路を表している。

SKB 社は、使用済燃料の地層処分に関する研究・開発・実証のために、すでに 40 年以上の期間にわたり集中的な作業を行ってきた。2 つの自治体、すなわちエストハンマル及びオスカーシャムにおけるサイト調査は 2002 年に開始され、その成果として 2009 年に使用済燃料処分場サイトがエストハンマル自治体のフォルスマルクに、封入施設サイトがオスカーシャム自治体のシンペバルプに選定された。封入施設は現行の Clab に統合され、Clink

と呼ばれる新たな施設が実現することになっている。

使用済燃料管理に関する活動を行う SKB 社部門の主な役割は、使用済燃料処分場及び封入施設に関する申請文書に基づき、KBS-3 システムをおおよそ 2035 年に通常操業の準備が整う形で提供することにある。現在進められている作業として、現在進行中の許認可審査プロセスの期間中に実施する必要がある全ての活動及び対応措置、建設プロジェクトの実施、KBS-3 システムに関する技術開発、「予備安全報告書」（PSAR）に関わる作業、さらには全体的な管理及び調整などが挙げられる。これらの活動及び対応措置はいずれも密接に結びついたものであり、それぞれ互いに依存している。



① SFRがSFLより前に閉鎖される場合、短寿命廃棄物は破線に従ってSFLに送られる。

②浅地中処分場がフォルスマルク、オスカーシャム及びリングハルスの原子力発電所に存在する。ストゥツヴィーク・サイトには、産業、研究及び医療分野から生じた廃棄物のための同様の浅地中処分場が設置されている。

③極低レベル廃止措置廃棄物に可能な代替案。極低レベル廃止措置廃棄物の管理の最終決定はまだ下されていない。

④原子力発電所又はその他のサイトでの中間貯蔵。現在、長寿命廃棄物は、原子力発電所、Clab 及びストゥツヴィーク・サイトで貯蔵されている。

図 2.1-2 スウェーデンの放射性廃棄物及び使用済燃料の管理及び処分システム

実線は既存又は計画中の施設への移動の流れを表し、点線は代替策の取扱い経路を表している。

(2) 使用済燃料処分場に関する審査プロセスの現状

現在、図 2.1-3 に示したように、原子力活動法（SFS 1984:3）及び環境法典（SFS 1998:808）に基づく審査プロセスがまだ進められている。申請書は 2011 年に、ナッカの土地・環境裁判所とスウェーデン放射線安全機関（SSM）に提出された。土地・環境裁判所は、同案件に関する準備を進め、環境法典の諸規定に従ってその審査を行う。土地・環境裁判所が、検討の実施とコメントの提示を求めて当該申請書を送付する公的機関の 1 つが、SSM である。

2017 年 9～10 月に口頭弁論が開催された。2018 年 1 月に土地・環境裁判所は、スウェーデン政府への意見を発表した。SSM は、原子力活動法に従うケースを準備し、同日、政府への意見を発表した。

図 2.1-3 スウェーデンにおいて SKB 社が提出した許認可申請書の審査プロセス

法律に従って、エストハンマル自治体に対しては使用済燃料処分場について、オスカーシャム自治体に対しては封入施設について、それぞれの施設の立地を各自治体が受け入れるか拒否するかについて、自治体は拒否権を有している。自治体がそれぞれの施設の立地

を受け入れた場合に、政府はKBS-3システムが容認可能なものかどうかの判断を環境法典に従って決定することになる。容認可能なものと判断された場合、土地・環境裁判所が新たな審理を行う。この審理の結果を受けて、裁判所は環境法典に従った許認可を発給し、必要な諸条件を設定する。政府は、(容認可能という判断が示された場合に)原子力活動法に基づいて許認可を発給し、その後もSSMによる取り扱い作業が継続される。両受け入れ自治体が正式に使用済燃料処分場及び封入施設を受け入れたので(以下の「許認可プロセス」を参照。)、追加的な法的プロセスにおいて拒否問題は解決し、終了した。

政府からの決定は、SKB社が想定していた2020年に行われず、同社のタイムプランは現在調整中である。新たなタイムプランでは、2021年に政府の決定が想定され、そして使用済燃料処分場に関する許可条件についての第二回口頭弁論に関して2022年に開催される予定である。

(3) 使用済燃料管理に関して設定されたフェーズ

使用済燃料の管理にとっての最優先事項は、スウェーデンの原子力発電プログラムで発生する使用済燃料の取扱い及び最終処分のための実効的なシステムを、KBS-3システムの開発及び実現を通じてもたらすことにある。そのためのタイムスケジュールは次に示すフェーズによって構成される。

- 活動開始フェーズ(すでに完了している)。
- 設計及び許認可発給フェーズ(現在進行中)。
- 建設及び試運転フェーズ。
- 試験操業(許可発給後)及びそれに続く使用済燃料の定置作業フェーズ。
- 最終的な閉鎖及び廃止措置。

現在進められている設計及び許認可発給フェーズで実施される設計作業の目的は、使用済燃料処分場及びClinkに関する最終的な設計を実現することである。これに続く期間に行われる作業には、一定数の技術開発プロジェクトの実施と、KBS-3システムの安全性に関する掘り下げた内容の分析が含まれる。SKB社の経営陣は、プロジェクト方針を作成し、KBS-3システムの実現に向けた要件及びその他の前提条件を設定する責任を担っている。同社の経営陣はさらに、当該作業に関する定期的な評価や、変更提案への対処、さらには方針変更に関する決定に対する責任も負う。

図 2.1-4 に、使用済燃料処分場及び Clink 施設に関する現在のタイムプランを示した。すでに言及されているように、タイムプランは調整を経ているところである。処分場の許認可に関する政府による決定の現実的な時期は、早くて 2021 年の第二四半期である。許認可段階は、前向きな決定がなされるまで終了できない。

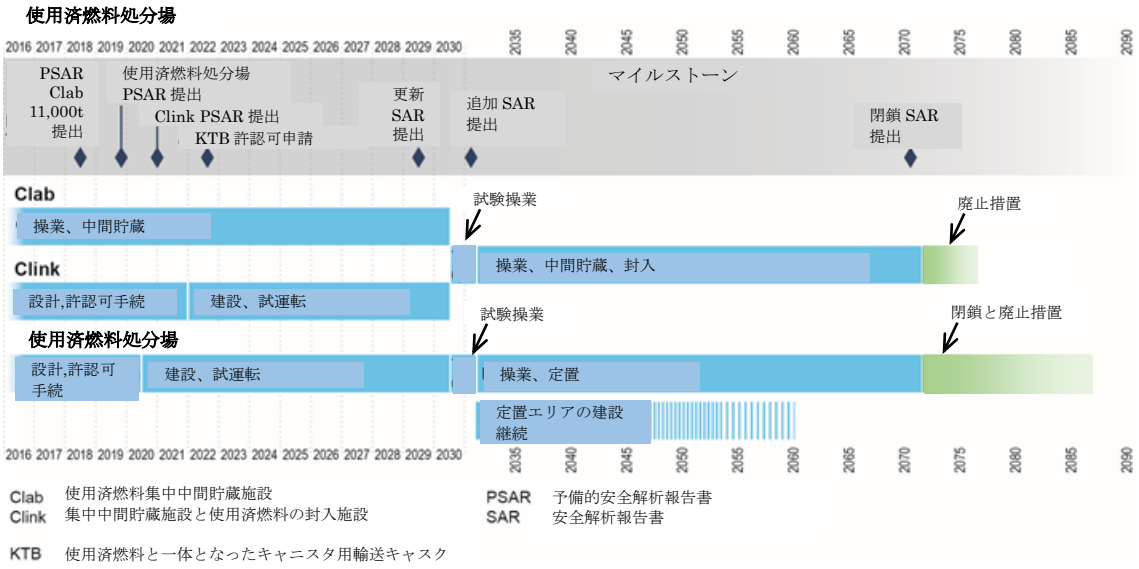


図 2.1-4 使用済燃料処分場及び Clink 施設に関する現時点の時間スケジュール

現在進められている設計及び許認可発給フェーズ

設計及び許認可発給フェーズにおける全体的な課題は、活動及び対応策の進展が許認可審査プロセスの進展に見合ったペースであることを確保することである。このフェーズの期間中に、「予備安全報告書」（PSAR）及び他の文書を作成中である。（SSM のコメントを扱う試験操業までの建設と試運転フェーズに関する計画及びプログラムと同様に、SKB が政府に対して SSM の声明におけるコメントについて対処する方法を記述する計画及びプログラム）。これらの文書は、同時に作成される建設のための申請に含まれ、SSM に提出されることになっている。SKB 社の経営陣は、同社が積極的な活動を進めるだけでなく、許認可プロセスを支援する努力を払う責任を負っている。

設計作業

1 つの前提条件として、当該技術の開発が建設プロジェクトで必要となる時期に間に合うように実施されることが挙げられる。得られた成果は PSAR に組み込まれることになって

いる。その例として、規制組織によって許認可審査期間に示された補足的なニーズ、KBS-3システムのための技術開発、さらには予備設計作業によって示されるより最適化された解決策などが挙げられる。

許認可発給プロセス

SSM と土地・環境裁判所の両方に対する補足資料が提出された数年後、申請はこれら 2 つの規制当局により 2016 年初頭に正式に告知された。環境法典に従った申請は、諮問を受けた組織に対し、同申請書に関するコメントの提示を受ける目的で送付された。そして最新の土地・環境裁判所に対する補足資料は 2017 年 6 月に提出された。口頭弁論は 2017 年 9～10 月の 5 週間にわたって実施された。

土地・環境裁判所は、2018 年 1 月 23 日に、環境法典に基づいて当該活動が容認可能なものであるか否かに関する意見を政府に対して表明した。裁判所は、大部分の申請を承認した。フォルスマルクサイトに関連した項目、岩、緩衝材及び環境影響評価である。また、裁判所は、オスカーシャムの封入工場、中間貯蔵施設 Clab の容量増強を承認した。しかしながら、裁判所は、キャニスタの性状と長期安全に関する更なるを要求した。

裁判所がその見解表明を行ったのとほぼ同時期に、SSM がその勧告を政府に提出した。この勧告は SKB 社の申請を支持する内容のものであった。

SKB 社に対し、SSM と裁判所からの見解表明及び勧告の内容と非政府機関（NGO）及び研究者からの見解表明の両方に関するコメントを提出する機会が与えられた。また SKB 社には、原子力活動法と環境法典に従った何らかの決定との関連において政府が通知する可能性のある特別条件に関する提案を示す機会も設けられた。

2019 年 4 月に、SKB 社は、裁判所が提起した問題点に関する補足資料を環境省に提出した。この資料にはとりわけ、裁判所が政府に提出した意見表明書で指定した腐食プロセス及びその他のプロセスに関する補足調査で得られた結果が含まれていた。これらの調査により、SKB 社がこれまでの報告書で示した結論、すなわち KBS-3 概念を用いてフォルスマルクの約 500 m の深度に位置する基盤岩内に建設される最終処分場が、閉鎖後の長期間にわたり安全性を維持するという結論が確認されている。またこの補足資料には、次に示す一般的な関心事に対応するために、環境法典に従った特別な条件に関して SKB が示した提案も含まれていた。

- 安全な放射線環境。
- 気候の影響の限定と爽やかな空気の維持。
- フォルスマルクエリアにおける自然環境の保護及び開発。
- 良好な環境の構築。
- 自治体との接触。

許認可手続きに関する当初の解釈によれば、政府は環境法典に基づく許可の発給可能性に関する政府決定が近づいた時点で、立地自治体に対して封入プラントと処分場の受け入れ表明を求めることになっていた。しかしオスカーシャム及びエストハンマル自治体はすでにこの手続きを先に進め、政府からの公式要請を待たずに当該決定を行っている。2018年 6 月にオスカーシャム自治体議会は、封入プラントの建設を承認する決定を行った。またエストハンマル自治体は当初、土地・環境裁判所が 2018 年にその意見書を提示した後に使用済燃料処分場に関する住民投票を行う計画であったが、結局この住民投票は中止され、その代わりに通常の手続きに従って自治体議会で正式決定を直接行うことが決定された。2020 年 10 月にエストハンマル自治体議会はフォルスマルクにおける使用済燃料処分場の設置を受け入れる決定を行った。このことは、同自治体がプロセスの継続に伴って拒否権の行使を放棄することを意味する。現在この問題は、この長期プロセスの最後の決定ポイントを担当する政府に委ねられている。

継続されているプロセス

2020 年 10 月にエストハンマル自治体が使用済燃料処分場の正式な受け入れを決定し、その次のステップとして政府が許認可を発給するかどうかに関する最終決定を行うこととなった。政府のこの決定は、SKB 社が以前に想定していたように 2020 年に行われることはなかった。現在では、政府の環境法典に基づく許可の発給可能性に関する決定と、原子力活動法に基づく許認可に関する決定が2021年に行われるようにするための計画調整が進められている。

2020 年 10 月にサイトである程度の予備的な土木作業が開始されているものの、必要とされるあらゆる許可が取得された後でなければ、使用済燃料処分場の建設が開始されることはない。現在のところ建設作業は 2023 年の第 1 四半期に開始される予定である。また封

入プラントの建設開始は 2024 年頃の予定であり、同プラントは Clab と統合され、全体として新たに「Clink 施設」と呼ばれることになる。この前提において、同施設群の通常操業の準備が整うのは 2035 年頃となろう。

主として政府が決定を行う時期が明確になっていないため、SKB 社の将来の活動や行動に関するタイムスケジュールは現時点では不確定である。SKB 社のマイルストーンが設定される時期の更新が、今後数カ月のうちに行われる予定である。

補償のための措置

いずれもフォルスマルク（エストハンマル自治体）に立地されている使用済燃料処分場の建設と SFR 施設に計画されている拡張のため、基盤岩掘削時の爆発物の残滓と爆発しなかった火薬類、さらには廃水の増加により、バルト海に窒素が放出されることになる。その受容体となる水は、窒素などの物質量の増加に対する感度が高い。

このため SKB 社は、建設サイトが受容体に及ぼすマイナス効果を制限するか、相殺するための補償措置を、フォルスマルク地域の外部で実施する可能性についての調査を行っている。これらの措置の範囲及び規模は、フォルスマルク沿岸部の外に位置するバルト海の特定水域（Öregrundsgrepen 海と呼ばれる）に対するマイナスの効果を中和するだけでなく、場合によっては総合的に見てプラスの効果をもたらすことを目指すものとして設定される。

フォルスマルクの近くには、水受容体にとっての大量の窒素供給源となる農業地域が広がっている。SKB 社の調査により、海に到達可能な窒素量を低減するために近くに複数の水域を新たに設ける可能性が認められている。もう 1 つの補償措置として構造的な石灰化が挙げられ、これはカルシウム添加によって土壌構造を改善し、農地からのリンなどの物質の漏出が及ぼす効果を低減するものである。

(4) 建設プロジェクトの実現

エストハンマルにおける使用済燃料処分場プログラム

エストハンマル自治体のフォルスマルクにあるサイトの選定と 2011 年に行われた許認可申請書の提出は、上述したように、KBS-3 概念に関する 40 年以上の技術研究・開発活動と、20 年近くにわたる立地作業の成果である。2016 年には、土地・環境裁判所における口頭弁

論の準備が加速された。

使用済燃料処分場プログラムの主な目標は、フォルスマルクに使用済燃料最終処分のための施設を計画し、建設し、完成させることである。決定されたプロジェクト・フェーズには、たとえば次に示す活動が含まれている。

- フォルスマルクの南側30 kmの距離にあるハーグスハムンのベントナイト施設など、原子力施設内に含まれていない地上及びいくつかの建屋に関する詳細設計。
- 生産面に焦点を合わせた地質工学調査。この中には、立坑を掘り下げる場所で掘削される処分場深度に至る試錐孔も含まれる。
- スキップ（掘削土収納容器）用の立坑の詳細設計。
- 岩盤内施設、斜坑及び中央エリアの詳細設計に関する調査。
- 設計文書への処分場アクセス経路のための岩盤掘削に関連する技術の導入。
- 詳細設計に必要なIT支援の準備。
- 建設期間中に原子力規制がどのように適用されるかの分析。

プログラムのフェーズは設計活動、予備的サイト活動及び建設開始のための準備のためにプログラムで実施される他の準備を含む。必要な許可が取得される見込みであり、フォルスマルクでの建設が開始される時である 2023 年前半に実施される計画である。

図 2.1-5 及び図 2.1-6 に、同施設の概念図を示す。

図 2.1-5 エストハンマルのフォルスマルクに建設される処分場施設の地上部分の概略図

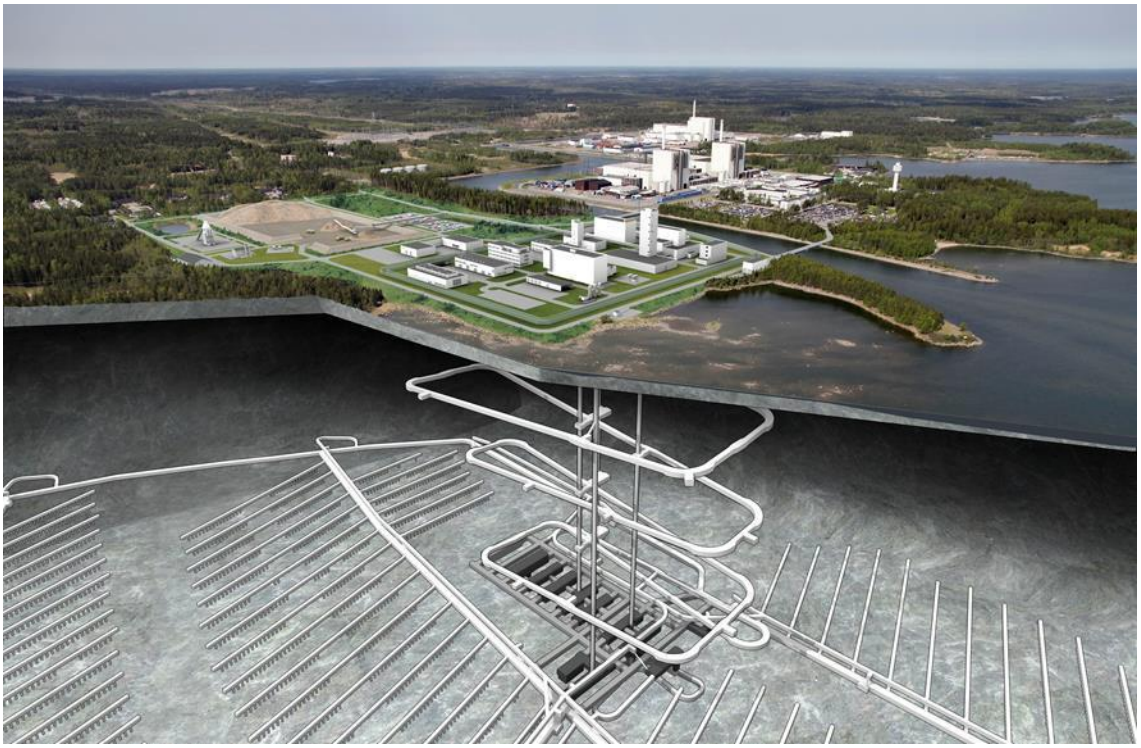


図 2.1-6 エストハンマルのフォルスマルクに建設される処分場施設の地下部分の予想図

「種の保護令」からの免除

保護種に対しては、土壌及び基盤岩調査に伴い、またその後には処分場の建設及び操業に伴い影響が生じる可能性があることから、SKB 社は 2011 年 5 月に「種の保護令」からの免除を受けるための申請を提出した。申請はウプサラ県域執行機関に提出された。2013 年 6 月に SKB 社は、関連する種の全てに関して種の保護令からの免除を受ける決定を得た。しかしこの決定に対してはいくつかの環境組織が土地・環境裁判所に訴えを起こしている。SKB 社は同裁判所に、この決定に対する訴えを、政府が KBS-3 システムに対する許可の発給可能性に関する決定を行うまで保留することを提案した。

オスカーシャムにおけるClinkプロジェクト

Clink プロジェクトの目標は既存の中間貯蔵施設である Clab に統合する形で封入施設を実現することにあり、同施設は最終処分場での処分のために使用済燃料を収納した銅製キャニスタを供給する役割を担う。このことは、同プロジェクトにおいて封入施設を設計し、許認可を取得し、建設を実施し、同施設に必要な人材の配備に関する決定を行い、コンミッショニングを実現することを、さらには中間貯蔵施設の操業に関する許認可の更新

を受けることを意味している。図 2.1-7 に、現在計画されている統合施設がどのようなものとなるのかを示した。

原子力活動法に基づく封入施設に関する申請書は 2006 年に提出された。その後で同申請書は、封入施設と Clab を統合して Clink と呼ばれる 1 つの施設にする決定を受けて 2009 年に修正された。また 2011 年には KBS-3 システムに関連する部分に関する修正が施されている。Clink に関するシステム構成は現在進行中である。

封入施設は技術的に複雑な施設であり、しかも世界でこの種の施設が建設されたことはない。SKB 社の現時点でのタイムスケジュールによると、施設の建設開始は 2024 年に予定されている。

図 2.1-7 使用済燃料の中間貯蔵及び封入を行う統合施設（Clink）を表すフォトモンタージュ

その他の施設に関するプロジェクト

使用済燃料プロジェクトの対象範囲に含まれる活動には、フォルスマルクサイトに近いハーグスハムン港湾施設を、ベントナイトの取り扱いに関する SKB 社のニーズに合わせるための改修工事が含まれている。この施設の詳細設計に関する作業は 2017 年に開始された。

(5) KBS-3 概念の技術開発

SKB 社は、許認可申請書において、技術的に実行可能な使用済燃料処分場レファレンス設計及びレイアウトを実現しているだけでなく、これらが設定された設計要領に適合するものであることを示しているが、依然として追加的な技術開発を行う必要性は残っている。まず、品質、費用、効率及び環境への影響に関する具体的な要求事項を満たす工業化されたプロセスに適した詳細設計を開発する必要がある。また既存のレイアウトを、地下深部に処分場を建設する際に確認される現地の諸条件に合わせて調整する必要がある。これらのより最適化されたものとなる可能性のある解決策は、少なくとも許認可申請書に示されたリファレンス設計と同じ安全レベルを実現するものでなければならない。

技術開発の長期的な目標は、全面的に機能を果たすことのできる使用済燃料処分場の実現に必要な工業化された技術を適切な時点に供給することにある。また短期的に見た場合、技術開発の主要目標として次のものが挙げられる。

- 現在進められている許認可発給プロセスに対する支援をもたらすこと。その方法として、許認可申請書に対する補足として必要となる可能性のある問題に関する探究を進めることが、あるいは少なくとも、PSAR において完了し、提示される必要があるだけでなく、使用済燃料処分場の建設開始が可能となる前には SSM の承認を受けなければならない問題に関する探究を進めることが挙げられる。
- 処分場の建設開始が可能となるために必要な全ての技術の準備が、その建設開始に先立って整っているようにすること。

上記の内容は何よりもまず施設のアクセス路の建設に使用される技術システムに当てはまる。技術開発は、SKB 社が建設開始に先立って PSAR を提出し、承認を受けられるようにするために、処分場区域で使用される予定のシステム（すなわち、詳細調査プログラム、定置坑道、埋め戻し材、緩衝材、キャニスタなど）についても行う必要がある。しかしすでに現時点から、技術開発に関しては、より将来のマイルストーンに関わる開発面でのニーズを考慮に入れておく必要がある。「キャニスタの製造」、「封入」、「緩衝材及び埋め戻し材ブロックの製造」、あるいは「定置、緩衝の設置及び埋め戻しのための統合的なシステム」などの準備を最終的な総合試験に間に合うよう整えるのであれば、現フェーズから一定数の技術開発に関わる問題への対処を進めておく必要がある。

この理由により、戦略的な技術開発計画の開発が実施され、定期的に更新されている。この計画は、適切な機能を果たす KBS-3 システムにとって必要な技術開発とは何か、また

施設開発プロジェクトのさまざまなマイルストーンにおいて、どの程度の技術成熟度が必要とされるのか、さらにはどのような資源や人材が必要とされるのかに関する概要を示すだけでなく、その正当化を行うものである。

ガイダンスとして開発の成熟度の評価に用いる１つの共通枠組みを実現する目的で、「引渡し制御モデル」の開発が進められている。この引渡し制御モデルでは、「技術開発」は異なったフェーズ―すなわち、概念フェーズ、予備設計フェーズ、詳細設計フェーズ、実現フェーズ、管理フェーズ―に分割される。SKB 社が使用済燃料処分場システムを建設し、操業するための許認可申請書を提出した時点で技術開発はすでに原則として概念フェーズを通過しており、いくつかの点ではこのフェーズのかなり先にまで進んでいた。総合試験を開始する以前に、操業に必要な全てのシステム及び構成要素の開発作業は実現フェーズの終了段階に到達しているべきである。

スウェーデンとフィンランドの間の密接な協力関係は今後も継続される。現在スウェーデンとフィンランドのプログラムが最終設計及び実施の段階に入った。協力の目的は、次のものに絞り込まれている。

- 操業認可を取得するために今後解決する必要のある問題点を解消することにより、開発作業を完了させること。
- 安全性を強化すること。
- 概念及び施設の産業化及び最適化を実現すること。
- 費用対効果を高めること。
- 資源のより有効な利用を達成すること。
- 人材などの遂行能力を維持すること。
- 最終処分に対する公衆の受け入れを維持し、強化すること。
- 規制組織及びその他の国の組織、さらには EU 又はその他の国際的な組織に対する立場を互いに共有すること。

SKB 社は現在、いわゆる「バリューエンジニアリング」（価値工学）に関する活動を進めており、つまりこの活動は使用済燃料処分場（SFR）及び封入工場に関する技術的な解決策を、閉鎖後安全性を損なうことなく、将来生じるコスト面での最適化を実現する方法を検討するものである。これとの関連で検討されている問題点の中には、キャニスタ用の銅の品質、緩衝材の製作に関するいくつかの側面、定置坑道の幾何学的形状、岩盤掘削方法

(以下参照)、地上施設の最適化、及び定置坑道掘削手段などの選定が含まれている。その一環として、バリアに関して設定される技術設計要件の作成という課題への取り組みが、いくつかのケースにおいて処分場に関するコスト最適化の範囲内で行われることになっている。

同時に、現在処分場の最適化が進められていることから、実現に関する詳細な計画設定及び開発された技術の適格性確認のための作業が開始されている。

坑道及び立坑に関する工法の変更

SKB 社は、「バリューエンジニアリング」（価値工学）作業の枠内で、2020 年 10 月に使用済燃料処分場の斜坑及び立坑の掘削方法を変更することを決定した。SKB 社は過去数十年にわたりさまざまな坑道掘削方法に関する研究及び比較を反復して行っており、過去数年間に機械類に関して著しい技術開発も実現している。スウェーデンや欧州では、いくつかの大規模インフラ・プロジェクトの成果として処分場建設に利用可能な有益な経験及び教訓が得られている。これに加えて現在では市場での契約が可能な請負業者の候補が増えており、関連契約の入札に関心を示す企業も多くなっている。

SKB 社の決定は次のとおりである。

- 処分場の斜坑の建設に、これまでレファレンス法とされていた掘削・発破法の代わりに坑道掘削機を用いた機械掘削法（TBM）を採用する。
- スキップ及び立坑の建設に、これまでレファレンス法とされてきた立坑掘下げ法の代わりにレイズ・ボーリング法を使用する。

この決定の根拠として、坑道品質の向上（たとえば掘削・発破法の場合との比較において掘削影響領域（EDZ）が縮小することなど)、スタッフにとってより安全な作業環境の実現、さらには掘削リードタイムの短縮に伴うコスト削減などが期待されることが挙げられる。これまでに実施されたさまざまな評価により、最終的にはこうした坑道建設方法の変更によって閉鎖後セーフティケースを損なうことなく時間と資金の両方の節減が実現することが明らかになっている。

(6) 予備安全解析報告書

SKB 社は、使用済燃料処分場を建設し、操業するための許認可申請書を原子力活動法に

従って提出した。しかし処分場の建設を開始するには、同申請書に対して発給される許可だけでは十分ではない。この許可に加えて SKB 社は、処分場に関する『予備安全報告書』（PSAR）と、1 件の特別文書、すなわち、操業フェーズ及び閉鎖後期間に生じる安全面で重要ないくつかの問題が、当該施設の操業に先立つ建設期間にどのように取り扱われるのかを記述した文書を提出し、処分場の建設開始に先立ってそれぞれに関する SSM の承認を受けなければならない。この特別文書はスウェーデン語で「Suus」と呼ばれるが、これは「建設フェーズにおける安全」を意味するスウェーデン語の語句の省略形である。

上述した安全関連報告書（すなわち PSAR 及び Suus）は準備中であり、SSM への提出に関する現在の目標は、2021 年末を目指している。PSAR は、処分場の操業期間と閉鎖後の長期間にわたる安全性に関する報告書に基づくものであり、これらの報告書は 2011 年の申請書の一部として提出された（それぞれ『SR-Operation』と『SR-Site』というタイトルがつけられている）。しかしこれらの報告書の構成の一部は修正されているほか、申請が提出された後に実現した技術開発を反映させるために、内容の改訂及び追記も行われている。報告書構成の変更は、操業期間の安全性と処分場閉鎖後の安全性に関する報告を組み込むために必要となるものである。2011 年の申請書の場合に比べてより詳細な記述がなされた重要な領域の 1 つに、使用済燃料処分場サブシステムの実現に関する品質管理及び検査/チェック体制に関するものがある。また安全報告書では、当局が申請文書の審査を行った結果として示す全ての要求事項が、より詳細な検討のために編集され、適切に取り扱われている。

SSM の規制を履行するために、安全報告書は独立した内部安全レビューを受けなければならない。SKB 社の原子力安全部と合意に基づいて、このレビューの範囲及びプロセスを確立している。

2.1.3 低中レベル廃棄物（LILW）の管理

スウェーデンで発生する放射性廃棄物は、高レベルの放射能を帯びた使用済燃料と「低/中レベル放射性廃棄物」（LILW）という 2 つの主要カテゴリーに分けられる。LILW はさらに短寿命廃棄物と長寿命廃棄物に分けられる。短寿命廃棄物とは、半減期が 31 年以下の放射性核種が相当量に含まれている廃棄物として定義され、この半減期は重要な意味を持つ ^{137}Cs 放射性核種の半減期とほぼ一致している。この種の廃棄物の場合、これよりも半減期が長い放射性核種の量は限定的なものである。一方で長寿命廃棄物の場合、半減期が 31

年を上回る放射性核種が相当量含まれている。

低/中レベル放射性廃棄物は、原子力施設の運転/操業と廃止措置の両方で発生する。運転廃棄物は、使用済フィルタ材料、交換された原子炉構成要素、使用済防護服などで構成される。廃止措置廃棄物は、廃止措置が実施された原子力施設で生じるスクラップ金属や建築資材で構成される。

(1) 一般事項

短寿命低/中レベル廃棄物（LILW）

短寿命 LILW 用のシステムは、SKB 社の短寿命放射性廃棄物用の永久処分場（SFR）として存在している。この SFR はエストハンマル自治体に立地されており、1988 年から操業を続けている。極低レベル放射能の場合、SKB 社が運営している SFR の場合とは異なり、短寿命廃棄物は廃棄物発生者（すなわち原子力発電企業及びスタズビック社）が運営する浅地中処分場に収容される。短寿命廃棄物の多くは原子力発電所において、また一部は SKB 社の使用済燃料の中間貯蔵施設（Clab）で発生する。この Clab は将来、より大きな Clink 施設の一部となることが決まっており、同施設でも追加的な短寿命廃棄物が発生することになる。それ以外の廃棄物は、古いオゲスタ原子力発電所や、スタズビック社、SVAFO 社及び Cyclife Sweden 社に属する施設において生じる。これらの企業は、LILW のための処理プラントと中間貯蔵施設も運営している。この廃棄物のごく一部は、産業界、研究所及び医療関係施設に由来するものである。SKB 社は、今後追加される短寿命運転・廃止措置廃棄物を収容できるよう、SFR 施設を拡張する計画を立てている。

廃棄物の処理

原子力発電所サイトとスタズビック社のサイトには、短寿命 LILW 用の処理施設が存在する。これらの処理施設では、廃棄物が SFR 又は浅地中処分場での処分に関する要件が満たされる方法で処理され、パッケージングされる。この処理の目的は、廃棄物クリアランスの準備である場合もあれば、廃棄物の減容、その放射能量の濃縮、固化及び/又は安全な処分のための物質のコンディショニングである場合もある。その上で廃棄物は、輸送と貯蔵を可能にするためにパッケージングされる。

現在、特定の炉心機器を分割し、原子力サイトでの乾式中間貯蔵するために鋼鉄製タン

クに収容する方法が実施可能となっている。オスカーシャム及びフォルスマルク原子力発電所での炉心の更新プロジェクトに関連して、このシステムは約 10 年前に実施された。

中間貯蔵施設

それぞれの原子力発電所には短寿命 LILW の中間貯蔵施設が設置されている。これらは現在、その後の処分に備えた処理、パッキング及び SFR への輸送に先立つ運転廃棄物の緩衝としての貯蔵施設としての役割を果たしている。

7 基の古い原子炉の解体及び撤去が、SFR の拡張によって廃止措置廃棄物の受け入れ態勢が整う前の時点で開始される予定である。現在、SFR 施設の 1BLA 低レベル廃棄物水平空洞はほぼ満杯になっている。その結果として、短寿命廃棄物の既存の中間貯蔵容量を拡張する必要が生じている。低レベル廃棄物用の中間貯蔵施設は、ISO 容器を収容する表面が舗装された単純な構造物とすることができる。中レベル廃棄物については、放射線遮へいを伴う建造物が必要となる。

貯蔵の空間効率の改善が必要とされる場合、SKB 社は Clab に中間貯蔵されている BWR の制御棒を分割することができる。分割後、BWR の制御棒を貯蔵キャニスタにさらに高い密度でパッキングし、Clab の貯蔵プールに戻すか、別のサイトで中間貯蔵することができる。現在のところ、Clab に貯蔵中のその他の炉心機器についてはいかなる措置も計画されていない。将来 Clab で受け入れられる炉心機器は、BWR の制御棒とプローブのみとなる。それ以外の炉心機器は原子力発電所サイトで中間貯蔵される。

極低レベル廃棄物の浅地中処分場

0.5 mSv/h より小さい線量を有し、多数の放射性核種が約 30 年より短い半減期である短寿命核種である廃棄物は、極低レベル廃棄物として区分される。約 50 年後にその放射能レベルは放射線防護の観点からクリアランス対象となる上で十分低いものとなる。極低レベル廃棄物は浅地中処分場に処分される。現在のライセンスによると、約 3.7 万 m^3 の短寿命極低レベル運転廃棄物がフォルスマルク、オスカーシャム及びリングハルス原子力発電所、そしてスタズビックサイトにある浅地中処分場に処分される予定である。

発電所サイトの既存の浅地中処分場は、運転廃棄物のみを対象として許認可を得たものである。オスカーシャム発電所とリンカルス発電所の場合、現在限定的な貯蔵容量しかな

いため、それぞれの浅地中処分場を拡張する可能性に関する調査を進めている。拡張部分は主として運転廃棄物を貯蔵するためのものであるが、同時に原子力発電所の廃止措置に伴って生じる極低レベル廃棄物もここに貯蔵される可能性がある。現行の運用では、そのエリアは最後の廃棄物の処分後、約 30 年間の制度的管理下でなければならない。図 2.1-8 にリングハルス原子力発電所での浅地中処分場の設計と配置を示す。

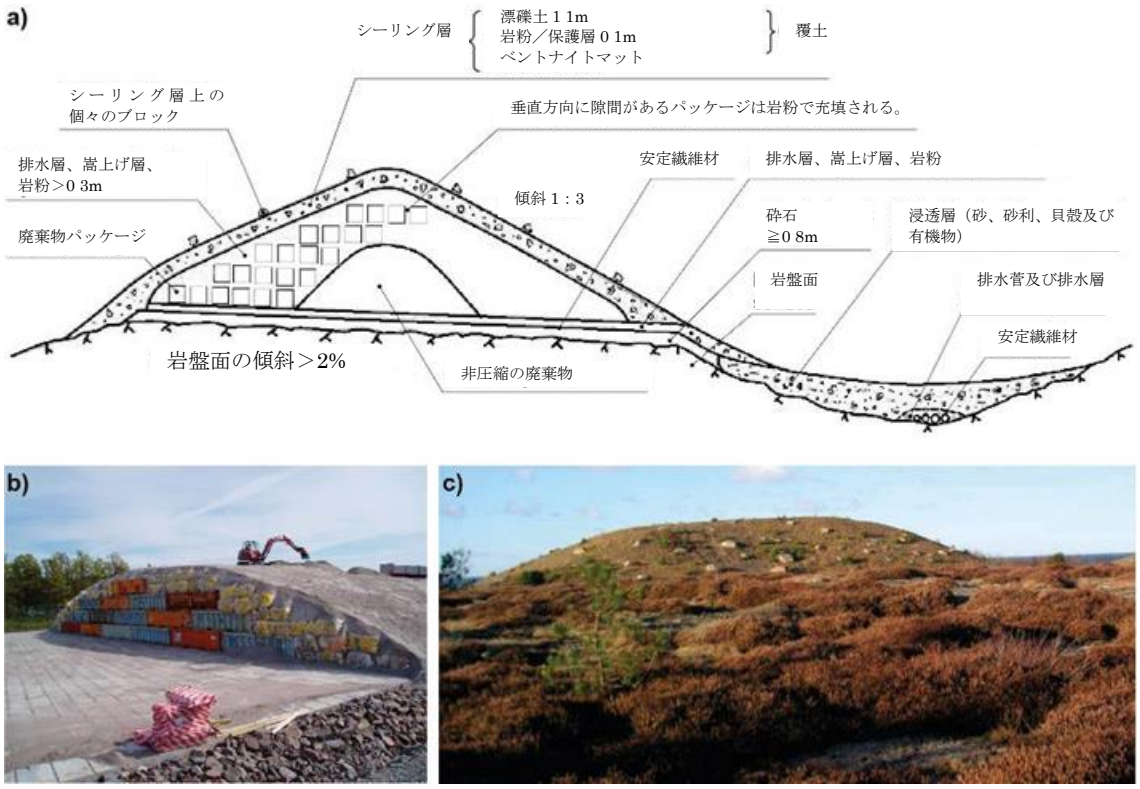


図 2.1-8 リングハルス浅地中処分場の a)建設の概念図、b)定置作業中の例、c)概観写真

短寿命放射性廃棄物用の SFR 処分場

SFR はフォルスマルク原子力発電所の近くに立地されている。図 2.1-9 を参照のこと。この処分場はバルト海の海底下に位置しており、約 60 m の厚さの岩盤で覆われている。1 km の長さを有する 2 本アクセス坑道が、フォルスマルク港から処分場区域まで通じている。現時点でこの施設は、長さが 160 m の岩盤定置坑道と、内部にコンクリート製サイロが建設された高さ 70 m の岩盤空洞で構成される。施設の総貯蔵容量 63,000 m^3 のうち、2020 年末に廃棄物合計約 4 万 m^3 が SFR に処分された。

各水平空洞の設計は、処分される廃棄物の放射能レベルに基づいて行われている。低レ

ベル廃棄物は 1 つの岩盤水平空洞（1BLA）に処分される。主に使用済フィルタ物質からなる低/中レベル廃棄物は、2 つの水平空洞（1BTF 及び 2BTF）に処分される。放射能レベルが最も高い中レベル廃棄物は 4 番目の水平空洞（1BMA）、あるいは SFR で最大の放射性物質収容能力を持つサイロに処分される。

SFR の閉鎖後安全性は、処分場内の長寿命放射性核種の量を限定し、人工バリアと天然バリア内での放射性核種の移行を遅延させることに基づいている。それぞれの廃棄物ヴォールトの設計は、そこに処分される廃棄物の放射能レベルに対応したものとなる。低レベル廃棄物は 4 つある水平の廃棄物坑道の 1 つで処分される。比較的放射能レベルが低い中レベル廃棄物は、水平の廃棄物坑道のうちの 2 つで処分される。最も高い放射能レベルを伴う中レベル廃棄物は、第 4 の水平の廃棄物坑道で、あるいはコンクリートサイロで処分される。このサイロに処分される放射能は、SFR に収容される放射能の大部分を占めることになる。

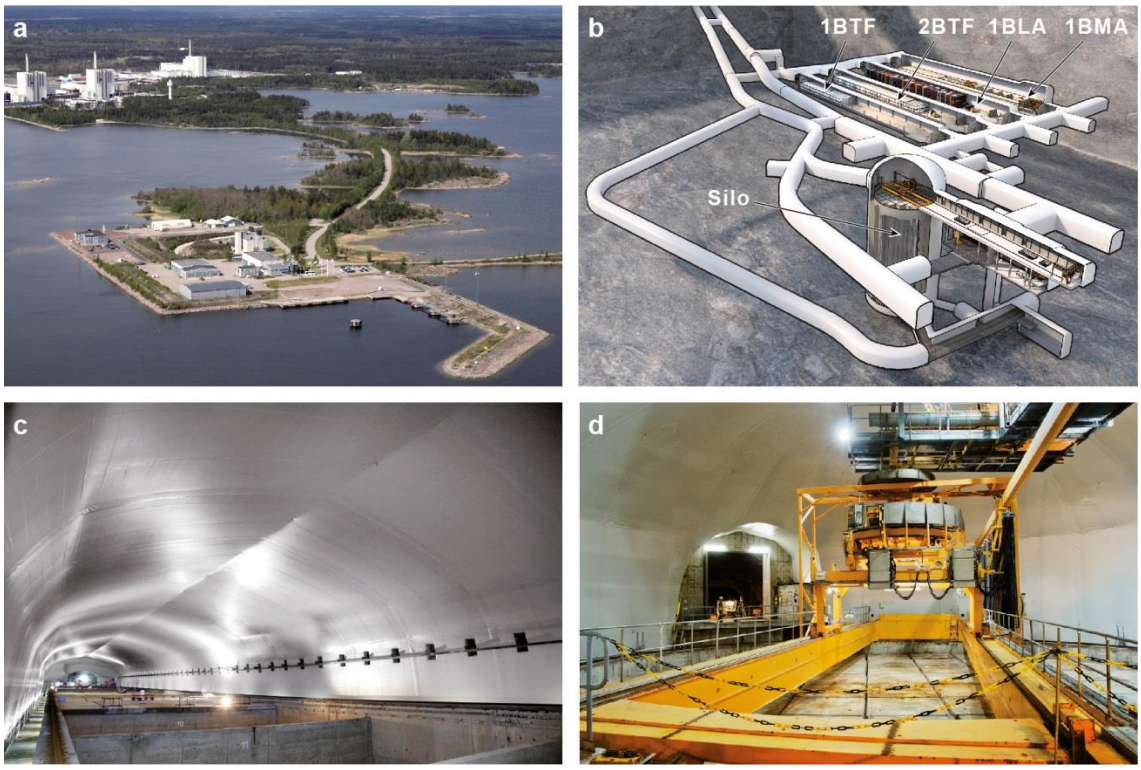


図 2.1-9 短寿命放射性廃棄物用の処分場

短寿命放射性廃棄物向け最終処分場（SFR）はコンクリート・タンクを収容する 2 ヶ所の岩盤中の水平空洞（1～2BTF）、低レベル廃棄物用の 1 ヶ所の廃棄物水平空洞（1BLA）、中レベル廃棄物用の 1 ヶ所の廃棄物水平空洞（1BMA）、そして中レベル廃棄物用の 1 ヶ所のサイロで構成されている。a）地上施設の外観、b）SFR 地下部分、c）岩盤水平空洞、d）サイロ頂部の様子。

SFR は、その建設時には、スウェーデンの原子力発電プログラムからの撤退時期におけるいくつかの計画に合わせて、2010 年までしか操業されない予定であった。しかし原子力発電所が現在でもその運転を継続しているため、SFR の操業もそれに応じて延長されている。このため SFR は、施設の経年変化に伴って生じる損耗や損傷に対処するための保守プログラムを設定している。

長寿命低・中レベル廃棄物

長寿命 LILW は現在、次に示す 6 件の主要カテゴリーで構成されている。

- 高度な中性子照射を受けている炉心機器。これらの機器では、原子炉の炉心近辺で強い中性子照射にさらされることにより、鋼鉄などの物質内の安定元素が放射性元素となっている。この種の廃棄物は保守作業と原子炉の解体・撤去作業の両方に伴って発生する。
- 沸騰水型原子炉（BWR）の使用済制御棒。この廃棄物は原子炉の運転期間に、また廃炉時の炉心の解体に伴って発生する。
- 加圧水型原子炉（PWR）の圧力容器。廃棄物は廃炉で発生する。原子炉圧力容器は、処分のために取り出す際に、容器内部に残る炉心構成品及び炉内機器を将来まだ有しているかもしれない。
- スタズビック社及び Cyclife Sweden 社の活動と、医療、研究及び産業分野で生じる長寿命廃棄物。この種の廃棄物は継続的に発生するものであり、原子力発電所の運転とも廃止措置とも関係がない。
- スウェーデンの原子力研究プログラムで実施された研究開発活動に伴って生じた遺産廃棄物。この廃棄物は SVAFO 社によって管理され、中間貯蔵されている。
- 「欧州核破砕中性子源」（ESS）で生じる長寿命廃棄物。この ESS は、現在スウェーデン南部のルンドで建設中の粒子加速器研究所である。

長寿命 LILW の累積量は 2016 年の時点で約 16,000 m^3 と見積もられている。これは発電所から生じる量の約 3 分の 1 である。残りは SVAFO 社、スタズビック社、Cyclife Sweden 社、Westinghouse Electric Sweden 社、ESS インフラストラクチャー・コンソーシアムが運営する施設で生じるものである。SKB 社は、SFL と呼ばれる長寿命廃棄物の永久処分を目的とする処分場を建設する計画を立てている。この SFL は、SKB 社が開設する最後の施

設となる。この報告書の 2.1.3(3)を参照のこと。SFL が開業するまでの期間に中間貯蔵容量を拡張する必要が生じるが、これには発電所に中間貯蔵施設を新設することによって対応する予定である。

LILW 管理における現状

低中レベル廃棄物に関するプログラムは、ある部分では既存の廃棄物の日常的な管理、そして残りの部分では低中レベル廃棄物の長期間の安全管理及び処分に必要なシステムを実現する作業によって構成される。この活動については主に SKB 社が主導的な役割を果たしているが、一部の側面については原子力発電事業者が主導している。

低レベル及び中レベル廃棄物を対象とするシステムの残りの部分を実現するための作業の現状については、下記のようにまとめられる。

- SFRの拡張を目的とした原子力活動法及び環境法典に基づく申請書が2014年の末に提出されており、現在その許認可プロセスが進められている。また2015年から2017年にかけて許認可申請書の補足文書が提出された。2017年12月に「放射線安全機関」（SSM）及びナッカ地方裁判所の土地・環境裁判所が、主として廃止措置廃棄物を対象とする1つの新規廃棄物ヴォールトを建設することによりフォルスマルクの「短寿命低放射性廃棄物最終処分場」の拡張を実現するための許認可申請書を公表した。また2019年1月にSSMは、SKB社のSFR拡張に関する申請が環境法典に基づく認可を受けることを支持する勧告を示した。土地・環境裁判所による主審理は2019年の秋に開催された。
- SFRの拡張に備えて、許認可に関する問題点への対処が、継続されていた技術開発、設計及び建設準備作業と並行して行われた。
- SFLに関して提案されている処分場概念の閉鎖後安全性の評価が、2015年から2019年にかけての期間に実施された。この安全評価は、継続的な開発にとって重要な基礎の1つとなるものであり、本報告書のセクション2.1.3(3)で取り扱う。
- いくつかの調査が、SFLサイトの選定につながる立地プロセスの計画設定のために実施されている。このプロセスの出発点となるのは、立地に関して「環境法典」、「原子力活動法」及び「放射線防護法」（SFS 1998:220）に示された基本要件である。この立地プロセスでは、すでに完了しているSKB社の複数の立地プロセスが

考慮に入れられることになる。立地プロセスの計画設定については、セクション2.1.3(3)で取り扱う。

総合的な計画設定

4 つの原子炉の閉鎖時期を早める決定が行われた。これらの閉鎖により、かなりの量の廃止措置廃棄物が発生し、LILW に関する行動計画に影響を及ぼすことになる。特に中間貯蔵の必要性と、廃止措置計画をより早期に開発し、実現する必要性が高まる。

SKB 社が LILW を対象として計画している最終処分場の中には、SFR の拡張部分と新設される SFL が含まれる。長寿命廃止措置廃棄物は、SFL の操業態勢が整うまで、発電所サイトで中間貯蔵される予定である。原子力発電企業の一部も、SFR の拡張が完了するまで、短寿命廃止措置廃棄物のために一時的な中間貯蔵施設を用意する予定である。SKB 社は、原子力発電企業と共同で、短寿命廃棄物の中間貯蔵に関するさまざまなオプションに関する調査を行った。検討された問題としては特に、各施設にどれほど大きな貯蔵容量があるかという問題や、SFR が拡張されるまでの期間にどのような貯蔵の必要性が生じるのかという問題が挙げられる。この調査の結果により、SKB 社が運営する集中中間貯蔵施設よりも各発電所サイトでの貯蔵の方が望ましいことが示されている。

図 2.1-10 に、2019 年以降の LILW に関する一般的な予定表を重要なマイルストーンとともに示した。またこの図には、さまざまな原子炉、Clink、SFL 及び SFR に関する準備のための措置や解体・撤去についても示した。その理由は、これらの活動が LILW 貯蔵の必要性と強く結び付いていることにある。現状の工程における節目のいくつかは、許認可プロセスの遅れのために、最早一致していない。SKB 社の意向は、数か月間の公式の工程を更新することである。

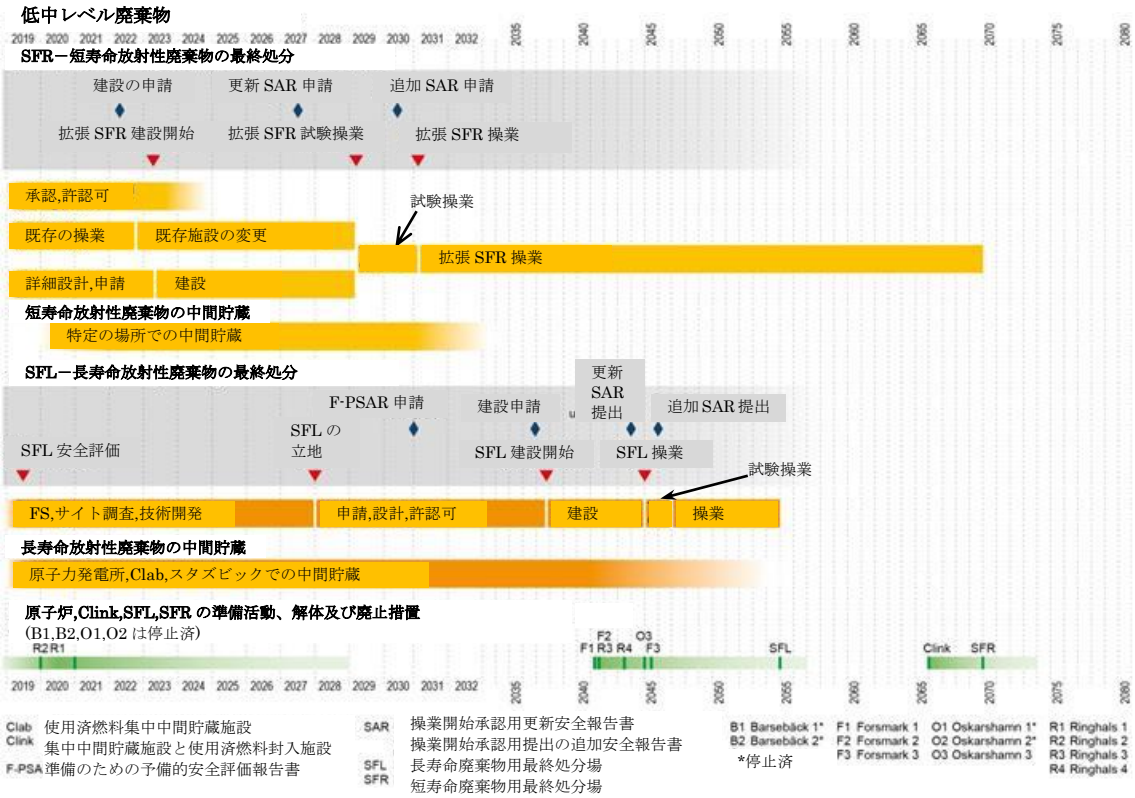


図 2.1-10 低中レベル廃棄物に関する作業と原子力発電所の閉鎖に関するタイムテーブル

破線状の部分は、計画において不確定及び柔軟性を示す。

(2) SFR 拡張の許認可発給プロセス

SFR の拡張

現在 SFR では、運転/操業廃棄物のみが処分されている。運転と廃止措置の両方で生じる短寿命廃棄物の追加分を収容する容量を確保するために、SFR の処分容量を大きく拡張する計画が立てられている。このため SKB 社は、合計で約 18 万 m^3 の廃棄物（この中には 9 体の切断された BWR 原子炉圧力容器が含まれる）を収容できるよう、同施設を拡張する許認可申請を提出した。PWR の原子炉圧力容器は SFL に処分される予定である。図 2.1-11 に、現行計画に沿った拡張後の SFR を示す。

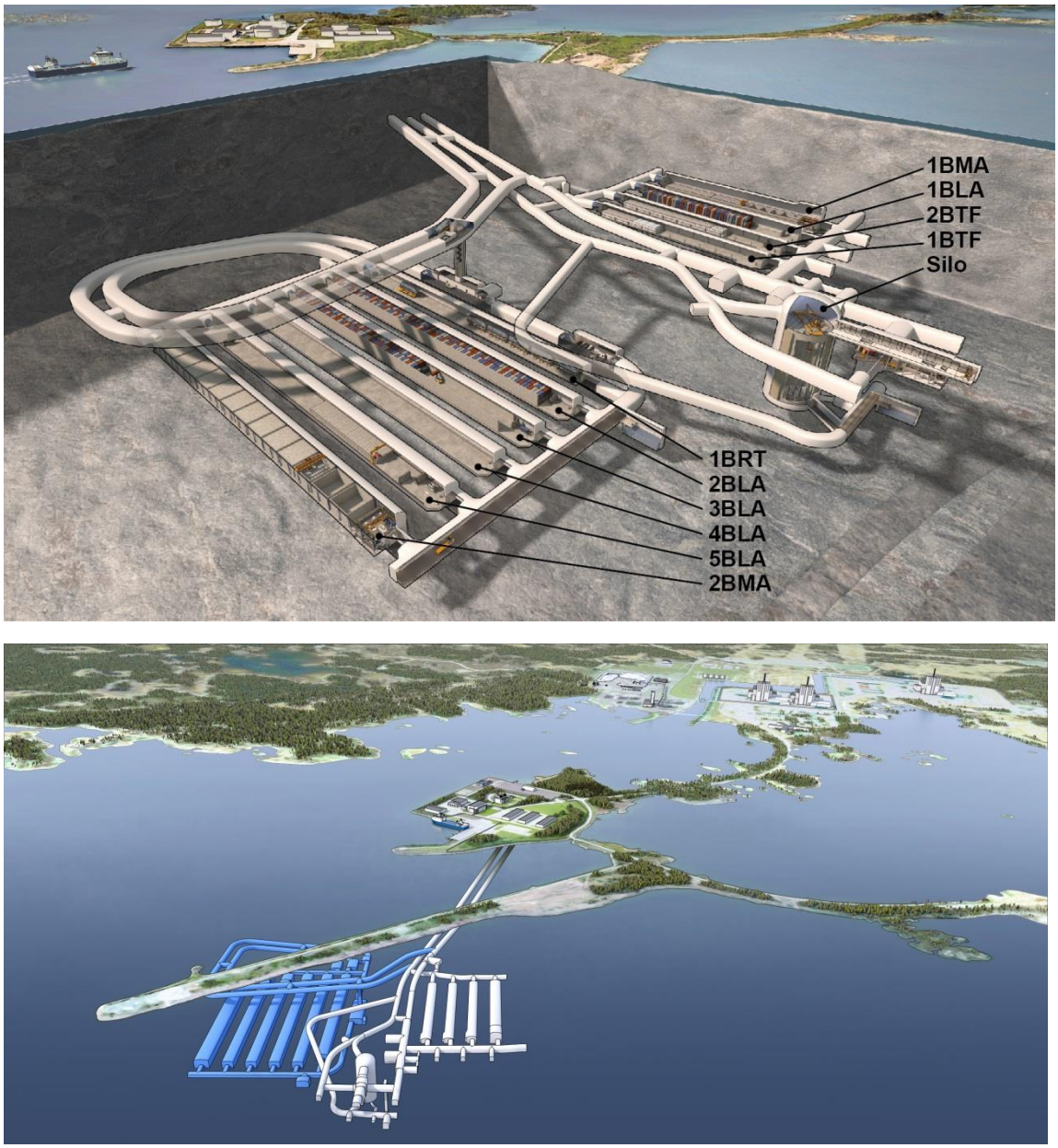


図 2.1-11 拡張した SFR

SFR は、拡張した時点で、4 ヶ所の低レベル廃棄物用の追加廃棄物水平空洞（2～5BLA）、1 ヶ所の中レベル廃棄物用追加廃棄物水平空洞（2BMA）、そして 1 ヶ所の原子炉圧力容器用廃棄物水平空洞（1BRT）を備えることになる。下図は、現存する処分場に隣接する施設の拡張部分（青色）を示している。

運転廃棄物と廃止措置廃棄物の両方の永久処分を可能にする SFR 拡張に関する許認可申請書が、2014 年 12 月に提出された。申請書は詳細調査、解析及び計算を含んでいた。SKB 社の現行の計画立案によると、許認可手続きが以前に想定された期間よりも長くかかると現時点で見積もられている。そして拡張部分の建設は 2023 年に、また計画されている試験

操業は 2029 年に開始する計画となっている。図 2.1-12 に、SFR の拡張に関する全般的なタイムテーブルを示す。

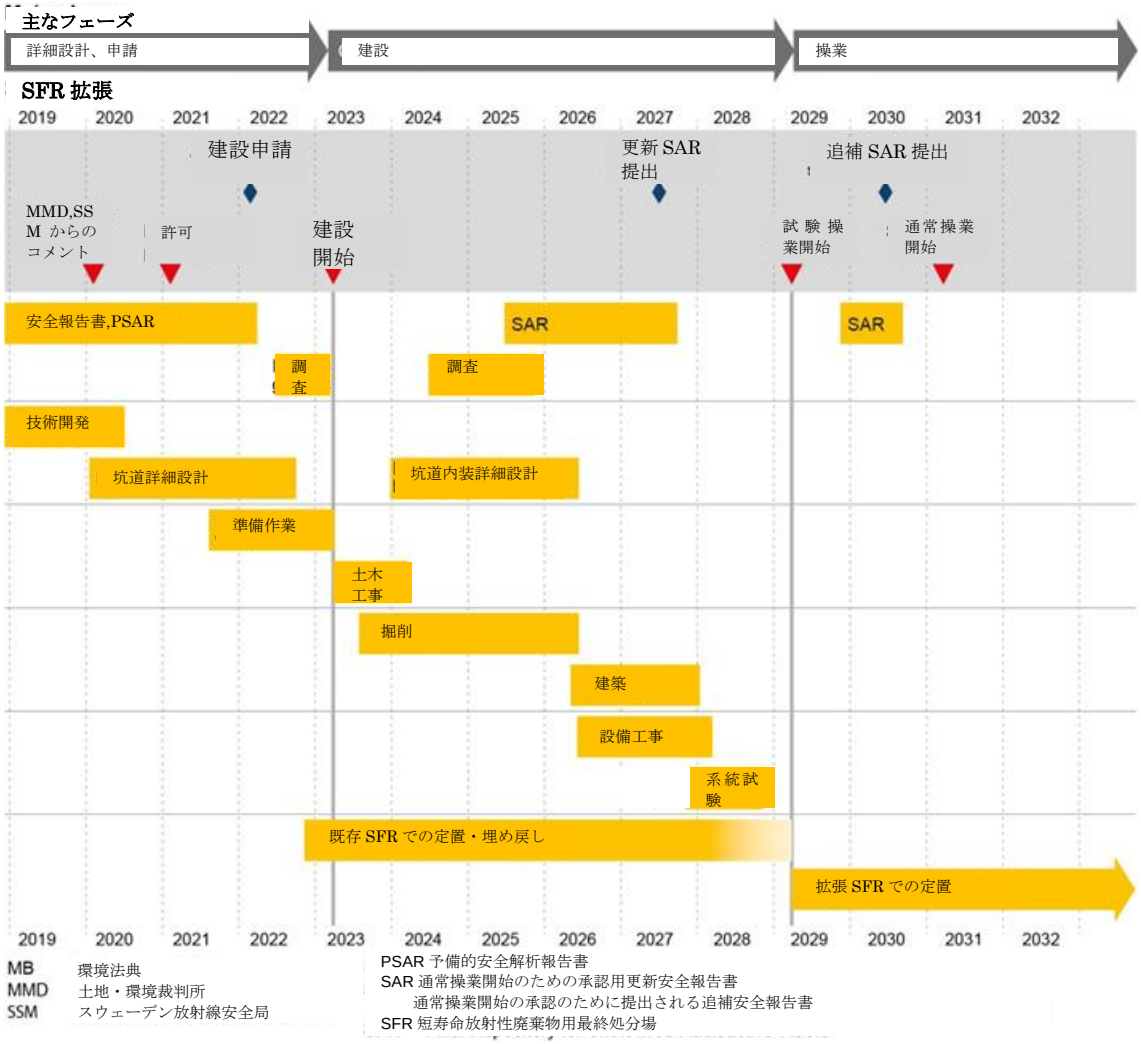


図 2.1-12 SFR 拡張に関する全般的なタイムテーブル

拡張 SFR の許認可手続きと設計

現在、適用される 2 つの法律、すなわち環境法典と原子力活動法に基づき、申請を受けて行われる許認可プロセスが進行中である。図 2.1-13 に示した審査プロセスは、SFR に関してエストハンマル自治体だけが含まれる違いがある図 2.1-3 で示されるような使用済燃料処分場及び封入プラントの場合と原則として同じである。申請書の処理はナッカ地方裁判所の土地・環境裁判所とスウェーデンの規制機関である SSM によって開始され、その後、

エストハンマル自治体とスウェーデン政府がそれぞれ決定を下すことになる。このプロセスの継続期間は、これらの組織が準備作業を経て決定を行うために要する時間によって決まる。SKB 社の役割は、要請に応じて補足情報を提出するなど、さまざまな方法によって許認可プロセスを支援することにある。

2017 年 12 月に SSM 及び土地・環境裁判所が正式に申請が行われたことを発表した。このことは、当該申請書が要求を満たすものになったことを意味し、主審理の期日が 2019 年の秋に設定された。

土地･環境裁判所における主審理は 2019 年の 9 月から 10 月にかけての 2 週間に行われ、その結果を受けて SSM と同裁判所は、2019 年 10 月～11 月にかけての 6 週間の準備期間を経て、政府に意見表明書を提出した。SSM は、SKB 社が、一方では当該申請書で説明されたレファレンス設計を用いて長期的な放射線安全性の実現が可能であることを、またもう一方では当該計画の実施及び関連作業を放射能面で安全な方法によって実行できることを示したという結論に至った。また裁判所は、申請対象の活動が環境法典に基づいて認可可能なものであるという判断を示した。

このプロセスにおける次のステップで、政府は原子力活動法に基づく許認可の発給と環境法典に基づく許可の発給に関する正式決定を行うことになる。政府が承認した場合は、拡張施設の環境事項の設定に関して土地・環境裁判所に差し戻される。

2020 年～2023 年の研究開発実証期間には、この施設に関する「予備的安全解析報告書」（PSAR）が作成されることになっている。同報告書は、原子力活動法に基づく許認可が取得された後、SSM に提出される。許認可プロセスの後半には、詳細設計、建築準備、そして拡張のための調査が実施される。

許認可プロセスが予想を超えて長引くことはないことを条件に、SKB 社は 2020 年代初めには建設を開始できると予想している。そのためには PSAR が SSM による承認を受ける必要がある。さらに施設の地上部分の建設を行うには、エストハンマル自治体からの建築許可が必要である。

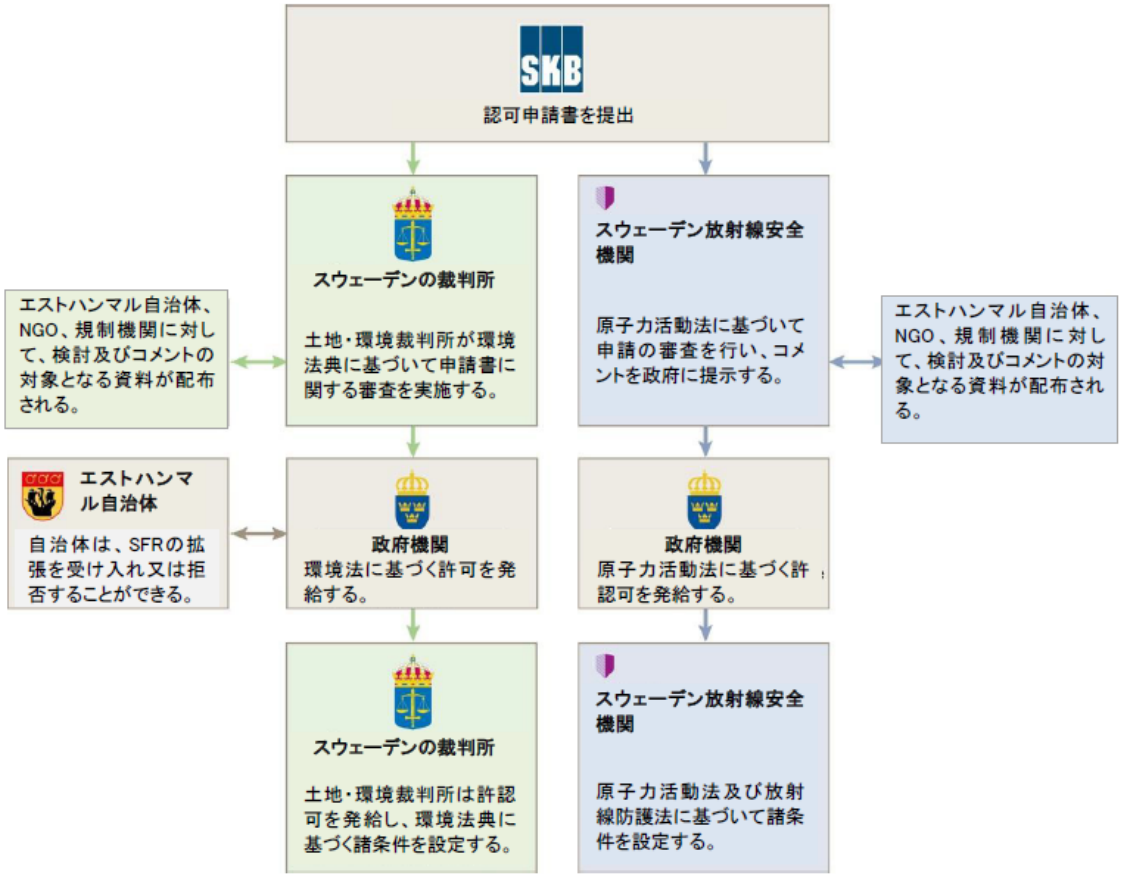


図 2.1-13 SKB 社の SFR の許認可申請に関するスウェーデンの審査プロセス

拡張 SFR の建設及び試運転

建設フェーズには、本格操業が最終的に開始可能となる前に、岩盤掘削、設備設置及びさまざまな試験と試験操業が含まれる。SFR 施設は、拡張部分の建設と試験操業の間に処分のために閉鎖される予定である。拡張に関する作業の期間に、廃棄物の供給側に多くの廃棄物を処分する必要がある場合、岩盤掘削工事の終了後に、その処分を行う時間ウインドウを設定し、計画に組み込むことも可能となる。SFR 操業期間が、2010 年の当初の閉鎖への計画よりも延長されたことにより部分的に避けられないために、SFR 拡張と同時期に、施設の既存部分が増強される。

SKB 社は 2020 年代後半に、試験操業に先立ち、更新した安全解析報告書（SAR）を提出する計画がある。廃棄物処分を伴う SFR の拡張部分の試験操業は、SAR 提出の約 1 年後に開始されると想定される。試験操業から約 1 年後に、SKB 社は修正 SAR を提出する予定である。現在の法律に従って原子力施設用 SAR は、常に最新版にしておかなければならない。そして、定期的に、少なくとも 10 年ごとに規制機関に提出されることになっている。

SKB 社の現在の計画によれば、本格操業に関する承認は、2031 年頃と想定される。

(3) SFL－長寿命放射性廃棄物の将来計画

長寿命低中レベル廃棄物（LILW）の管理及び処分に関する計画では、こうした管理及び最終処分を統合的に行うシステムの実現が目標とされている。

長寿命廃棄物用 SFL 最終処分場

SKB 社は、長寿命廃棄物を比較的大きい深度に処分する計画を立てている。SFL は、スウェーデンの放射性廃棄物システムにおいて最後に操業が開始される最終処分場となる。提案されている処分場概念は、現在、閉鎖後安全（SKB 2019c）の面での SSM により評価が進められ、そのコメントは 2021 年前半に想定されている。また処分場の立地場所に関する決定もまだ行われていない。

SFL の処分容量は、SKB 社のその他の処分場施設に比べて小規模である。総処分容量は約 16,000 m^3 と見積もられている。提案されている処分場概念には 2 つの処分場部分が含まれており、1 つは原子力発電所からの、またもう 1 つは（研究所等の）レガシー廃棄物とスタズビック社と Cyclife 社からの廃棄物向けのものである。炉心機器は金属廃棄物であり、容積の約 3 分の 1 を占めるが、それに少なくとも当初には含まれている放射能量は総放射能量の主要な部分を構成する。

炉心機器に用いられる処分場部分は、コンクリート製人工バリアを用いた設計となる予定である。また長寿命レガシー廃棄物向け処分場部分は、ベントナイト製人工バリアを用いた設計とすることが提案されている。図 2.1-14 に、この処分場概念を示した。

図 2.1-14 SFL の予備的なレイアウトと、提案されている処分場概念

1 つは炉心機器用の岩盤水平空洞（BHK）であり、もう 1 つは遺産廃棄物用の岩盤水平空洞（BHA）である。

提案されている処分場概念における安全確保の考え方の基礎は「遅延」にある。したがってこの概念は、処分場からの放射性核種の移動性を低減させ、移行を送らせる人工及び天然バリアシステムに基づくものである。遅延の効果により、放射性核種が処分場内だけでなくそれを取り囲む基盤岩において保持され、崩壊が進むことになる。さらに提案されている処分場概念には、SFL が永久凍土層の悪影響が人工バリアに及ぶことを回避する上で十分な深度に配置されることも組み込まれている。

SFL の閉鎖後安全の評価

2013 年末に SKB 社は長寿命 LILW（低中レベル廃棄物）の最終処分のための試験的なシステムを提示し、その中には処分場概念も含まれていた（SKB 2013a）。提案された処分場設計は、対象となる廃棄物とその特性に基づいたものである。さまざまな廃棄物はおおまかに見て物質と核種含有量の面で異なる特性を備えた 2 種類に分類される。したがって廃棄物は、異なるバリア方式を用いる 2 つの処分場部分に分配されることになっている。2015 年から 2019 年にかけて、提案されている処分場概念を対象とする閉鎖後安全性の評価が実施された。この評価作業の目的は、SKB 社に対し、調査対象となっている処分場概念が SSM の諸要件を満たすことができるかどうかを明らかにするための根拠を提供することに、さらには立地及びバリア設計面での SFL の継続的な開発に必要な情報をもたらすことにある。安全評価の結果は、『総括報告書』（SKB 2019c）及び一連の主要レファレンス

報告書及び背景報告書に見いだすことができる。

安全評価の目的は、提案されている処分場概念が閉鎖後安全性に関する規制面での諸要件を満たすことができる条件についての評価を行うことにある。この評価は、サイト選定プロセス及び人工バリアの開発、さらには廃棄物に関する諸要件、すなわち「廃棄物受け入れ規準」（WAC）の確認のための基礎の 1 つをもたらす役割を果たす。この評価ではさらに、閉鎖後安全性に関して将来実施される評価のために追加的な活動を行う必要のある領域が特定される。

SFL 安全評価の方法論は、閉鎖後安全性に関して以前に実施された評価で使用された SKB 社の方法論に基づいて開発されたものである。

現行レファレンス概念に関していくつかの特定の仮定に基づいて行われた安全評価で得られた結果では、さらなる安全要件が必要であることが示されている。その仮定における不確定性を乗じ、そして加えたことに起因して、要件が満たされないことが示されている。不確定性を含む仮定された変数に基づいた SFL に関する計算された線量は、線量基準の約 10 倍の値である。導き出された結論は、処分場に関する安全基準を満たすために、さらなる作業が必要になることである。たとえば、現時点で大きな不確定性に関連する放射性核種インベントリの理解の向上、ベントナイト物質の変遷、そして処分場中の地下水とコンクリートの間の相互作用などが挙げられる。閉鎖後安全性の評価に使用されるツール及び方法の開発をさらに進める必要性も確認されている。

安全評価プロジェクトの主要な目標は、改良のための領域を確認することであった。これは明らかに満たされているものであり、安全解析に向けた将来の繰り返し作業は報告された結果に関して計画され、実施されることが可能である。

SFL は最後に開設される処分場である。試運転以前に、到達しなければならないいくつかの重要なマイルストーンが存在し、その例として、更なる技術開発、立地、サイトデータに基づく閉鎖後安全性の評価及び解析、申請準備及び建設などが挙げられる。図 2.1-15 に、SFL に関する作業の全般的なタイムテーブルを示した。この図は存在する公式のタイムプランであるが、いくつかの節目は SKB 社のプログラムの再計画のためにもはや有効ではない。これは、新型コロナのパンデミックの影響、及び現在進行中の許認可プロセスにおいて資源を集中するための SKB 社の決定である。プログラムは一時的に停止し、2022 年に再開する。更新されたタイムプランを 2021 年に公表する。しかしながら、注目すべきは、SKB 社が 2030 年頃に、SFL の建設、所有及び操業に関する原子力活動法及び環境法

典に基づく申請書を提出する計画であることである。この計画によれば、2045 年頃には最終処分場の操業を開始することができる。原子力発電事業者のニーズに対応するために、操業の期間は約 10 年間と想定され、続いて永久的な閉鎖となる。

技術開発

現在進められている SFL の閉鎖後安全評価の結果に基づき、技術開発のための活動が継続される予定である。

以前に実施された予備的研究により、SFL のために特別な開発努力が必要と考えられる分野として、次のものが特定されている。

- 廃棄物水平空洞の設計及び建設に関する技術的解決策。
- コンクリート及びベントナイトを用いた廃棄物水平空洞の埋め戻し材に関する技術的解決策。
- 大型構成要素の取り扱い及び最終処分。その例として、PWR タンク全体などが挙げられる。
- 長寿命廃棄物用廃棄物コンテナの開発。処分コンテナは SFL プロジェクトでとても重要なものになる。

SFL 廃棄物用最終処分コンテナの予備的選択という完了した研究がある。たとえば、SKB 社は、処分場中の空間の利用の有効性を改善する新たな処分コンテナを開発するオプションを検討した（SKB 2013b）。これらの研究は現在、更新され、さらに記述されている。

今後数年間にわたり廃棄物水平空洞に関連する開発作業が継続され、その目的は現在提案されている概念に基づいて施設の最初のレイアウトを作成することにある。建設作業により、廃棄物の安全な取り扱い及び貯蔵が実現される必要がある。これは同時に、効率の高い処分場埋め戻しプロセスの実現を可能とするものである。この作業には、廃棄物水平空洞内の実際的な制約を考慮に入れた上で閉鎖後にどのような初期状態の達成が可能であるかに関する、さらにはその初期状態をどのように検証できるかに関する追加的な調査が含まれる。

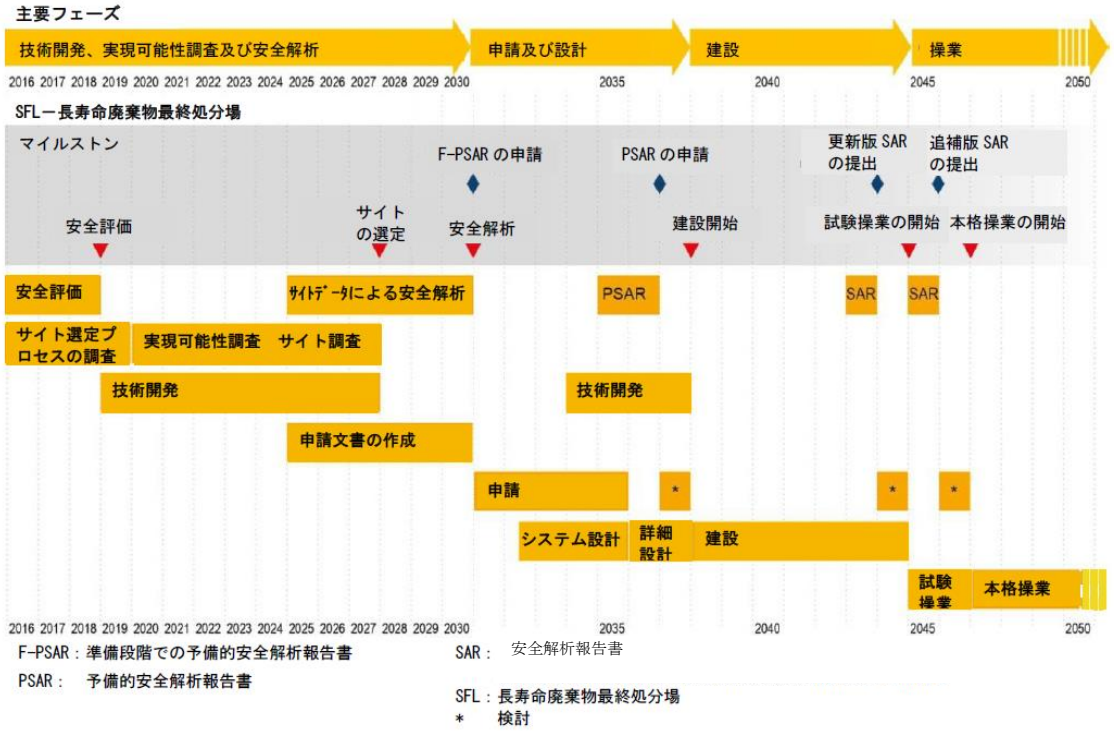


図 2.1-15 SFL のコンミッショニングに先立つ作業の予定タイムテーブル

SFLの立地

SKB 社は以前、放射性廃棄物向け最終処分場の立地に関して、次に示すような基本的な仮定を設定している。

- 操業期間中と閉鎖後期間の安全性及び環境面での影響については、原子力活動法に加えて環境法典に示されている諸要件が満たされなければならない。
- 地元の政界及び公衆の支持が広範かつ安定したものとなる必要がある。

これらの前提条件は、SFL の立地に関する SKB 社の作業にとっての出発点ともなる。SKB 社のその他の最終処分場、特に「使用済燃料処分場」の立地に関して行われたさまざまな研究及び調査活動の成果や得られた経験は、こうした作業にとっての重要な基礎の 1 つとなる。

SKB 社は、2020 年代末までに SFL サイトを選定することを目指して、段階的な立地プロセスを進めてゆくことにしている。その目標は、SSM や関係する自治体の意見聴取を行った上で、開かれた、透明性の高いプロセスを実行してゆくことである。このプロセスでは、早い時点でさまざまなステークホルダーに関する前提条件が明確に示されるほか、プロセスに含まれる異なる段階のそれぞれに関する合意が形成され、広範に伝達される。

SKB 社のその他の施設に関して以前に実施された立地プロセスにより、さまざまな立地要素が明らかになっているだけでなく、スウェーデンの地質学的条件に関する理解も進んでいる。こうした過去の経験が、評価作業や最終的な選定を含め、SFL の立地作業の基礎の１つを形成することになる。

経験により、多くの場所に適格な基盤岩が存在する可能性があることが示されている。立地を実現するためには安定した社会の支持が得られる必要がある。SKB 社は、SFL に関する立地プロセスを、いくつかの主要な代替案（いずれも閉鎖後安全性に関する要件を満たすと予想できるもの）の合理性や妥当性に関する評価から開始することができると信じている。SKB 社の主な立地代替案として、次のものが挙げられる。

- 原子力廃棄物を対象とする既存又は計画中の最終処分場（SFR 及び「使用済燃料処分場」）との併設。
- 原子力施設における立地。
- その他の産業設備/工業地域における立地。
- 他の産業活動が行われていないエリアにおける立地。

安全関連特性に加え、地元の受け入れが不可欠であるが、その他にも健康、環境、インフラ、社会資源などのさまざまな要素が考慮に入れられる。関連する自治体及びその他のステークホルダーの関与は、プロセスのこの段階に実現することになる。これにより、立地要素との関連における候補サイトの特性の総合的な評価が実現することになる。次の詳細サイト調査の結果は、将来の安全評価にとっての、ひいてはサイト選定作業にとっての基礎となる。

SFLの申請、建設、操業及び閉鎖

原子力活動法と環境法典に基づく SFL に関する申請書が、2030 年頃に提出される予定である。これらの申請書が提出された後も、システム設計などに関する作業は続けられる。また SFL の建設許認可が得られた時点で、詳細設計が開始される。建設及び試験操業に続いて、本格操業が行われる。

SFL は、最後に運開する放射性廃棄物システムにおける最終処分施設である。現在の計画に従って、2045 年頃に SFL を操業させることが可能である。中間貯蔵された長寿命廃棄物の全てと最後の原子力発電所の廃止措置で生じた短寿命廃棄物が定置され、それに約 10

年かかった後で、SFL が閉鎖されることになる。SKB 社は、この閉鎖に先立ち、Clink 施設の廃止措置によって生じる廃棄物が SFR での処分に適したものであり、SFL に処分する必要はないことを確保する必要がある。

2.1.4 放射性廃棄物と使用済燃料の管理の現状

(1) Clab

スウェーデンの原子力発電所から取り出された使用済燃料は1980年代半ばから使用済燃料集中貯蔵施設であるClabに送られている。同施設は、シンペバルプ半島にあるオスカーシャム原子力発電所の近傍に位置し、SKB社が所有及び運営している。同施設において使用済燃料は、地下30 mの位置にある基盤岩に掘削された水平空洞内の貯蔵プールで貯蔵されている。これらの貯蔵プールはコンクリート製であり、ステンレスシートの内張りがなされている。またプールは高い耐震性を備えるよう設計されている。

2020年11月末までにClabには合計で6,986トン・ウラン分の廃棄物が収容されている。これは、現行許認可で認められている8,000トンの貯蔵容量のほぼ87%に当たる。

リングハルス及びオスカーシャム原子力発電所で今後数年のうちに2基の原子炉を閉鎖する決定が行われた後で、原子力発電所側とSKB社との間で、使用済燃料の発電所サイトからClabへの輸送の最適化に関する話し合いが継続して行われている。サービスオペレーションモード（これにより原子力発電企業の操業費が削減される）に入る目的で、閉鎖される原子炉の燃料プールを可能な限り早急に空にすることに関して、強い経済的な動機が存在している。

最大8,000トンの使用済燃料を対象とする現行許認可は、KBS-3システムにおいて燃料要素のClabのプールから封入施設への移動を開始する準備が整うまでは、スウェーデンの原子力発電所から取り出される全ての使用済燃料を受け入れる上で十分ではない。SKB社がClink施設に関する許認可申請書に、Clabの貯蔵容量を11,000トンにするための申請も含めたのも、そのためである。11,000トンを貯蔵するために必要となる施設の現在の既知の改修作業には、Clabの冷却系の改善も含まれている。

世界中でパンデミックが進行中であるにもかかわらず、Clabへの使用済燃料の輸送は全体として当初の計画通りに進められた。感染拡大のリスクを最小限に抑えるために、Clabのスタッフは早い段階から、制御室への立ち入り制限を強化したり、制御室スタッフと他のスタッフとの接触を最小限にしたりするなど、安全対策を導入している。

こうした早期安全対策のおかげで、SKB社は以下に示すように、年内に予定されていた多数の保守プロジェクトを実施することができた。

- 取り扱いプールと貯蔵プールとの間の燃料エレベータの近代化：制御システムの

交換。

- バルト海からの冷却水の取水口のクリーニングシステムの近代化：機械式スクレーパーによるクリーニング方式から圧縮空気によるクリーニング方式への変更。
- 火災警報システムのグレードアップ。

(2) SFR

短寿命放射性廃棄物向け最終処分場である SFR は、原子力発電所から送られる運転廃棄物だけでなく、研究施設、病院及び産業施設から送られる放射性廃棄物を受け入れている。同施設は、フォルスマルク原子力発電所の近傍に立地しており、SKB 社が所有及び運営している。同施設は地下約 60m の基盤岩内にあり、1 つのサイロと 4 つの水平空洞で構成されている。処分場の上に位置する岩盤表面は約 6m の厚さの水で覆われている。

今年は合計 145 m^3 の調整済み放射性廃棄物を SFR で受け入れている。その施設内の廃棄物パッケージの体積を集約する方法論において改訂が行われた。このことから SFR 内に処分された体積の合計が 2020 年末に 40,051 m^3 になる。

(3) 輸送

スウェーデンの放射性廃棄物及び使用済燃料の大部分は、原子力発電所から SKB 社の専用輸送船である M/S Sigrid 号（シグリッド号）によって SFR 又は Clab まで輸送される。同輸送船は 1 度に 12 体の使用済燃料輸送キャスクを積載できる。

現在、長寿命廃棄物の一部分（BWR から取り出された制御棒）は原子力発電所から Clab へと輸送されている。この種の廃棄物は、厚さが約 30 cm の鋼鉄壁を備えた輸送キャスクに収容して搬出される。使用済燃料も原子力発電所から Clab に同様のキャスクを用いて運搬される。このキャスクは厚さがほぼ 30 cm の鋼鉄壁を備えているが、燃料から生じる崩壊熱を除去するために冷却ファンも搭載されている。

2020 年において輸送システムの運用は大きな障害もなく計画通りに実行された。

2.1.5 最近報告されたその他の問題

(1) 2019 年研究開発プログラムのレビュー

SKB 社が SSM に「研究開発実証」(RD&D) プログラム文書を提出したのを受けて、SSM はレビュー・コメントを受け付けるために広範な組織に当該文書を送付した。SSM はこの『2019 年研究開発実証プログラム』[SKB 2019a] を、それぞれのコメントを受けつけるために、約 50 の組織が回覧できるようにした。そのうち 23 の組織がコメントを提出し、10 組織がコメントを控えるという回答を寄せた。

SSM は、法律に定められた規準に従い、研究開発・実証プログラムのレビュー及び評価を行っている。

SSM の評価報告書は 2020 年 3 月に発行され [SSM 2020b]、同機関はレビュー結果に関する意見書も作成した [SSM 2020a]。SSM は、2019 年研究開発実証プログラムが、前回の研究開発・実証プログラムに関して政府が示した決定や条件に示されている諸要件を満たすものになっているという結論を提示した。SKB 社は基本的に SSM と原子力廃棄物評議会が示したレビュー・コメントを十分考慮に入れている。

全体的な評価としては、2019 年研究開発実証プログラムは多様な目的に対応するものであることが、また原子力廃棄物及び使用済燃料の安全な管理及び処分のために、さらには原子力施設の安全な廃止措置のために予定されている措置が、原子力活動法を遵守する上で十分に有効なものであることが示されている。

また SSM の評価報告書では、次に示すいくつかのコメントがより詳細に示されている。

- SKB 社及び原子炉所有企業は、原子力施設の廃止措置に関する、また全ての使用済燃料及び放射性廃棄物の最終処分に関する解決策の開発及び実現に向けた作業において成果を挙げてきた。また SKB 社の報告書は、スウェーデンの放射性廃棄物ストリームの管理に関する計画の全てについて良好な概要及び理解をもたらすものとなっている。
- 次期研究開発実証プログラムには、将来の施設群が既存の廃棄物管理システムにどのように統合されるかに関する記述が、すなわち、さまざまな廃棄物ストリームの管理に関する、さらには原子力バックエンド・サイクルで取り扱われる使用済燃料及び廃棄物の量に照らして当該施設で必要とされる/利用可能な処理能力に関する主要な記述が組み込まれるべきである。

- SFL の安全性を見極める作業の成果により（文献［SKB 2019c］を参照）、今後の安全評価作業において、SKB 社の方法論と前提条件に関する開発をさらに進める必要があることが示されている。その目的は、不確実性を低減させ、SFL が最終的にさまざまな安全要件を達成するようにすることにある。
- SSM は、SKB 社が示した、スタズビックで生じた歴史的な原子力廃棄物を含む SFL 放射性核種インベントリの予測に伴う不確実性を低減するための作業に熱意をもって取り組むべきであるという結論に同意している。SSM は、このことが SFL 施設とそこに処分される廃棄物の受入規準の継続的な開発にとって重要であると述べている。
- SSM は、SFL 処分場に関して開かれた透明性の高い段階的現地化プログラムを実行するという SKB 社の計画を支持している。また SSM は、関連当局やコミュニティとともに意見聴取プログラムを開始するという SKB 社の計画を是認した上で、SKB 社に対し、SKB 社が規制機関との話し合いの上でこれらの活動を進めることを勧告している。
- SKB 社の将来の処分場の設置計画には、今後も継続的に、原子力発電に由来しない廃棄物のストリームが含まれることが重要である。
- SKB 社の原子炉の解体及び廃止措置に関するプレゼンテーションは要件を満たすものとなっている。SKB 社は廃棄物量の推移及び更新を明確な形で提示している。また SKB 社は、特定の廃止措置廃棄物ストリームの中間貯蔵に生じうるニーズを明確にすることを目的とする戦略及び計画をより詳細なものとする作業を成功裡に行っている。

原子力廃棄物評議会も、そのスウェーデン政府への諮問機関としての役割を果たすために、原子力活動法に定められた諸要件に基づくレビューを実施している［Kärnavfallsrådet 2020］。同評議会のレビューによれば、2019 年研究開発実証プログラムは前回のプログラムと比較して改良されている。同時に、前回の研究開発実証プログラムのレビューにおいて同評議会が提起した提案の全てを SKB 社が考慮に入れているわけではないことが指摘されている。原子力廃棄物評議会の見解では、2019 年研究開発実証プログラムには、さらなる明確化が必要とされる一定数の問題が存在するだけでなく、SKB 社の研究開発活動によって安全な廃止措置及び最終処分が確実に実現するようになることを示すために、新た

な研究を開始する必要がある。

要約すると、同評議会は政府に対し、SKB 社に次に示す領域における活動の実施を求めるよう勧告している。

- 研究開発・実証プログラムをより包括的かつ透明性の高いものとすること。同評議会は、このプログラムにおいて、科学的な深さと学際的な幅の広さの両方が備わっていることを示すことにより、原子力廃棄物管理プログラムの包括的な概要が提示されるべきだと考えている。
- 政府が現行建設許認可申請を承認するべきであるとしても、遅くとも 2022 年研究開発・実証プログラムでは、同評議会が前回のレビュー報告書で指摘した短所に関する対策を講じておくこと。
- 次回の研究開発・実証プログラムにおいて、以下の領域における研究開発に関する実証を行うこと。
    - モデル化及びコンピュータ計算ツール、さらには閉鎖後の安全評価をどのように最適化できるか。
    - 現行建設許認可申請が承認された場合、施設操業と継続的な研究開発との間の調整の効率を高めるためのプログラム。
- 科学研究プログラムに社会経済学的な研究が統合された学際的な研究活動。

また原子力廃棄物評議会は、政府に対し、次のような勧告も示している。

- 規制機関である SSM に対し、SKB 社と協力して、原子力のバックエンド・サイクル関連分野に関する長期的な「能力管理プログラム」を開発するように指示すること。
- 研究開発・実証プログラムが将来、まだ許認可を得ていない問題だけでなく、原子力廃棄物の管理及び処分に関連刷るあらゆる活動を包含するものとなるようにすること。

2020 年 12 月 18 日に政府は 2019 年研究開発実証プログラムの正式な承認を行った。

(2) SFR からの歴史的廃棄物の除去

2020 年 11 月に SKB 社は、規制機関である SSM に対し、SFR から廃棄物パッケージを撤去する決定を行ったことを通知した。その背景としては、数年前にスウェーデンの初期原子力研究プログラムから生じた遺産廃棄物を管理している AB Svafo 社が、1970 年代及び 1980 年代にスタズビック施設でコンディショニングされた後に中間貯蔵されていた低レベル廃棄物ドラムをエックス線調査するプロジェクトを実施したことが挙げられる。その結果、一部のドラムに液体廃棄物が含まれていることが判明した。SKB 社は AB Svafo 社から、同様のドラムが SFR に処分された可能性を排除できないという連絡を受けた。液体廃棄物の SFR 施設での最終処分は許可されていない。このため、これらのパッケージをどのように処理するのが最善であるかに関する協議が行われた。

AB Svafo 社は現在、当該廃棄物パッケージの貯蔵及び再廃棄体化のために同社独自のロジスティックチェーンを準備する作業を進めている。計画では、SFR 施設の拡張プロジェクトの開始前に SFR からドラムを撤去し、コンテナに収納してスタズビック施設に輸送することになっている。これらの廃棄物は再廃棄体化が実施された後でサイトにおいて一時貯蔵されるが、最終的には拡張工事が終了した SFR に戻されることになっている。この状況に伴って実現した 1 つの肯定的な要素として、今後の安全評価における不確実性が低減されることが挙げられる。これは、廃棄物の分析が更新され、再廃棄体化が実施される結果として廃棄物データが更新されるためである。

2.2 広報活動

SKB 社の広報部門は、コミュニケーションと広報の分野のいくつかの機能を担う 3 つの課で構成されており、うち 2 つは、それぞれ地理的にエストハンマル及びオスカーシャム自治体に置かれており、現地での多数の職務をこなす組織である。これら地元 2 課が実施する外部及び内部コミュニケーション活動は多岐にわたっており、ステークホルダー関係、SKB 社の各種施設への見学の案内役や地元メディアに対する広報窓口としての役割、地元学校奉仕プログラムに対応するインターネット及び文書編集作業がある。また「付加価値プログラム」を担当する課がある。現在、SKB 社での広報部門で 20 名が雇用されている。

広報部門の第 1 の目的は、SKB 社に関するパブリック・アクセプタンス及び SKB 社への信頼を実現し、維持することにある。この活動は SKB 社の他の部門と密接な協力で進められている。その目的は、全般的に透明性のある情報活動、そしてエストハンマルとオスカーシャムの両方の施設でガイド付きサイト・ツアーを実施することにより訴えかけることである。また主要な目的に加えて、職員は海外の賓客の訪問を企画し、主催する。他の国からのほとんどの訪問は技術的な訪問の性格を有している。

しかし 2020 年は多くの面で異なる年となるはずであった。Covid-19 の世界的なパンデミックが生じた状況において、実際の見学や会合などのステークホルダーとより直接的な対話を維持する従来型の方法が使用できなくなった。全ての見学は 2020 年初めに無期限に中止された。それに代わり SKB 社がさまざまなプラットフォームを用いて行うデジタル会合やプレゼンテーションの数が著しく増加した。また効果的に交流や接触を実現するためには、新たなデジタル・ソリューションが必要であることが次第に明確になってきた。これを受けて SKB 社は新たなイニシアティブに取り組むことになり、いずれは安全な距離から SKB 社の施設を見学できるようにする適切な方法とデジタル化手法を見いだす作業が現在も行われている。このかなりの規模の作業の開発及び実施は 2021 年にも進められることになり、その目的は SKB 社が実施している作業や施設をディスプレー表示する新方法を確立することにある。またこの方法は、ステークホルダーや一般の人々とのコミュニケーションにも利用されることになっている。

2020 年の困難な状況にもかかわらず、SKB 社はスウェーデン議会や当社が活動を実施している 2 つの自治体の政党との定期的な接触を継続してきた。その目的は、進行中の活動に関する、具体的には核燃料プログラムと SFR の拡張についての計画及び進捗状況に関する情報提供を行うことにあった。話し合いとプレゼンテーションのテーマは政治家側が明

確にすることを求めた問題や質問に焦点を合わせたものであり、これらは将来の SKB 社の施設を対象として今も進められている国の許認可プロセスにも組み込まれている。これは、将来的にスウェーデンの包括的な廃棄物管理システムを実現する上で必要なことである。

2020 年には、特にパンデミックが起こっている状況のもとで、SKB 社にとっての戦略的なコミュニケーション手段となるさまざまなソーシャルメディアチャンネル利用の重要性が拡大した。ソーシャルメディアの内容の焦点は主として SKB 社自体に、またその目的及び責任に関する認知度をさらに高めることにあった。さらには当社にとって有能な新規社員の募集及び採用の必要性がますます高まっていることを強調した。

2.2.1 2020 年の広報活動

(1) 特別な活動

2020 年にはパンデミックにより、いくつかの主要なコミュニケーション活動を中止、延期又はデジタル形式に作り直さなければならなかった。たとえば以下のとおりである。

- 使用済燃料処分場と SFR 拡張の両方について現在進められている申請及び許認可プロセスでは依然として、全国レベルでも地域レベルでも、ステークホルダー、メディア及び公衆とのコミュニケーションを実施する必要性が高まっている。さまざまなデジタル活動が組織されたが、その中でもとりわけさまざまな意見聴取活動やテーマ別セミナーが挙げられる。これらは特定のステークホルダーを対象としたものもあれば、一般公開されているものもある。一般の人々との対話の取り組みが実施された件数は新型コロナ発生前よりも減っているが、メディアへのアプローチは明らかにより積極的かつ前向きなものとなっている。
- SKB 社は、2 カ所の自治体の地方原子力安全委員会が四半期ごとに開いている会合に出席し、議論にも参加している。これらの会合で焦点が合わせられているテーマとしては、現在進められている許認可プロセスへの関心に加えて、原子力安全性や現在指摘されている操業上の問題などが挙げられる。2020 年にはこれらの会合の大部分がデジタル形式で実施された。
- 毎年実施されている世論調査が両方の地域で行われた。その目的は、SKB 社に関する世論がどのようなものとなっているのか、また人々が当社に関してどのような一般知識を備えているのかを明らかにし、その傾向を把握することにある（世論調査に関す

る詳細情報は本報告書の 2.2.2 項で取り扱っている)。

- 学校における情報提供・求人プログラムは、当初行われていたより地域的なものから全国的な規模のものへと変化してきている。さまざまな大学とともに、また特に具体的な活動分野に特別な関心が集まっている場合には関連する事業者団体とともに、いくつかのテーマ別のオンラインセミナーが開催されている。
- 上記と並行して、SKB 社は、当社以外の組織が主催したデジタル形式の外部イベントにも参加した。その例として、求職・求人フェア、大学その他への専門家や講師の派遣、討論会や会議への参加などが挙げられる。
- 2019 年の夏には、エスポ岩盤研究所で開催された Urberg 500 や SFR で開かれた Urberg 50 などの毎年の恒例行事に約 2,000 人の見学者が訪れた。しかし 2020 年にはこうした行事は実行できず、この種の広報活動は全面的に中止されている。
- この 1 年間に、雑誌『Lagerbladet』が 3 回刊行され、エストハンマル自治体の全世帯だけでなく、スウェーデンの他の地域の定期購読者にも配布された。この雑誌は誰でも無料で購読することができる。この雑誌の目的は、SKB 社の活動に関するさまざまな情報をあまり技術的ではない形で一般の人々に提供するとともに、読者に 1 企業としての SKB 社に関する理解を深めてもらうことにある。

(2) 見学者に関する統計

通常は SKB 社の施設に毎年多数の見学者が訪れている。しかしながら、パンデミックにより SKB 社は、1 月、2 月及び 3 月の半分しか開かなかった。その後施設は訪問者に対して一斉に閉鎖した。

スウェーデンでの新型コロナウイルス（Covid-19）の拡散を軽減するために、世界的に決まったやり方と同様に、誰もが社交的行事を避け、他人と安全な距離（1～2 m）と保ち、そして症状の兆候がある場合は家に留まるように勧告された。これらの制約を伴い、SKB 社はあらゆる種類の訪問に関して、全ての施設を閉鎖せざるを得なかった。また SKB 社の操業と従業員の健康を保護するという重要な観点からも、2020 年のこうした決定を行わざるを得なかった。

2020 年のこの短期間での見学者の合計は、1,082 名であった。過去 3 年間の詳細な統計を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 2018 年～2020 年の SKB 社施設への見学者の統計

	2018年	2019年	2020年
見学者総数	6,561	6,028	1,082
地元の見学者	1,515	728	162
地域の見学者	530	662	368
海外の見学者	747	993	115
Clab 使用済燃料集中中間貯蔵施設	651	534	215
キャニスタ研究所	669	618	204
SFR 短寿命放射性廃棄物向け最終処分場	2,059	2,925	315
エスポ岩盤研究所	3,091	1,902	338

2.2.2 世論調査：2020 年に問われた質問と結果

SKB 社の活動の重要な部分として、エストハンマルとオスカーシャムの 2 つの自治体において当社の活動に関する良好なコミュニケーション、高い信頼及び信用を維持することが挙げられる。SKB 社はこの両方の自治体でいくつもの施設を運転/操業している。SKB 社は使用済燃料用の KBS-3 システムの中での新規施設及び SFR の拡張に関する申請を行った。スウェーデン放射線安全機関（SSM）は、2019 年に許認可プロセスにおけるこの段階の両方の申請を承認した。

2020 年 10 月にエストハンマル自治体は、フォルスマルクでの使用済燃料の最終処分に関する承認を決定した。これは歴史的な決定であり、SKB 社は政府の決定を待っている。

SKB 社は毎年、市場調査会社である Novus Opinion 社を通じて世論調査を行っている。毎年の調査の対象には、エストハンマル自治体とオスカーシャム自治体の両方が含まれている。エストハンマル住民数は合計で約 21,000 人であり、オスカーシャムの場合には約 27,000 人である。スウェーデン全体の人口は現在約 960 万人である。この調査はエストハンマルとオスカーシャムの 16～80 歳の住民 800 人への電話インタビューを通じて行われており、2020 年の調査は同年 3～4 月に実施された。

この世論調査の基盤となるのは各自治体の 800 人の住民であり、許容誤差については、20/80 の結果の許容誤差が±2.8、50/50 の許容誤差が±3.5 とされている。

2020 年にエストハンマルでは、調査された住民の 82%が、エストハンマル自治体に使用済燃料処分場を建設するという SKB 社の決定に「賛成」また「完全に賛成」であると述べた。これは SKB 社が質問を尋ねることを開始してから最も高い結果である。2019 年の場合、この数字は 79%であった。また、オスカーシャム自治体で行われた質問は、「オスカーシャム自治体に封入施設を建設する SKB 社の決定について、あなたはどのような意見をお持ちですか」というものであった。その結果において、80%が SKB 社の封入施設建設に「賛成」また「完全に賛成」していることが示された。支持はエストハンマルで増加している一方、オスカーシャムでは安定した状態である。

また「スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB 社）をどの程度信頼していますか」という質問に対する回答では、2020 年にオスカーシャムでは 89%が、エストハンマルでは 85%が、SKB 社に「高い」又は「きわめて高い」信頼を示した。これはエストハンマル自治体とオスカーシャム自治体の両方で最も高い結果である。そして最近 2 年間で信頼はとても高いレベルから両自治体でさらに高いレベルへ増加している。

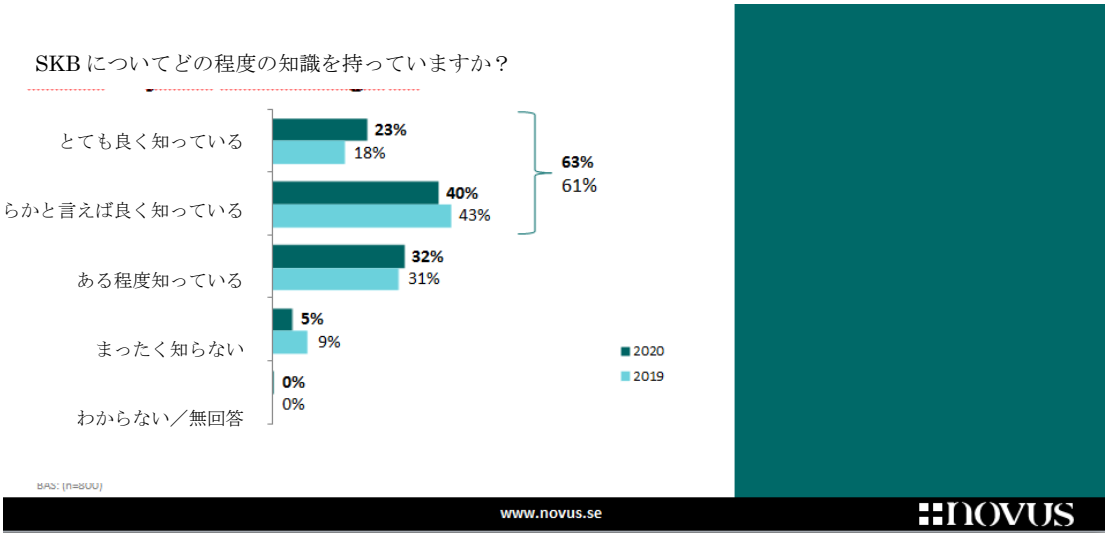
エストハンマル自治体の回答者の 63%が、SKB 社について「良好な」又は「どちらかといえば良好な」知識を持っていると答えた。オスカーシャム自治体の場合、67%が SKB 社について「良好な」又は「どちらかといえば良好な」知識を持っていると回答した。この項目でさえ、数値は両方で増加している。

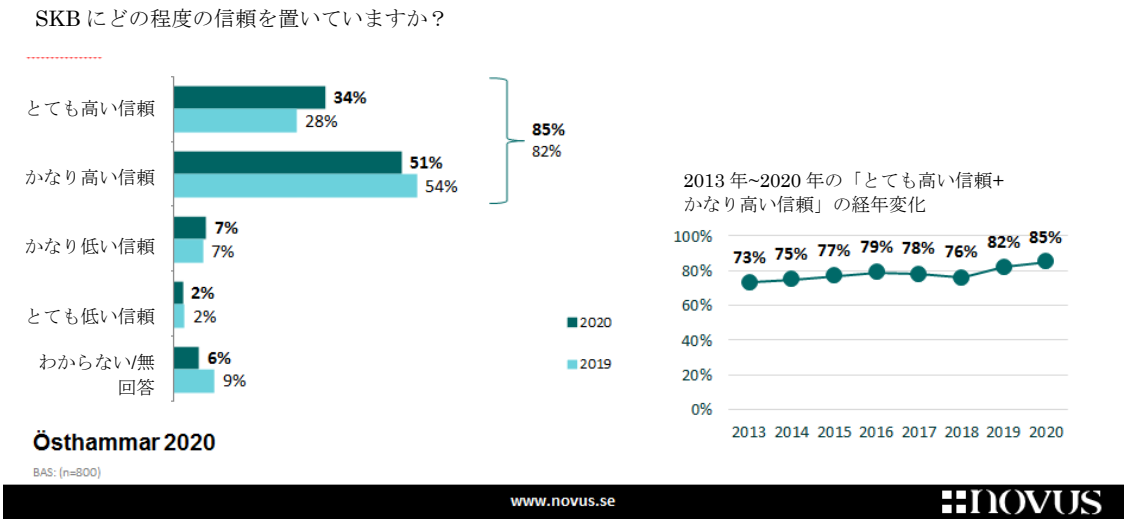
「あなたの意見では、オスカーシャムにおける SKB 社の将来の活動は自治体にどのような影響を及ぼすでしょうか」という質問に対して、89%が自治体に肯定的な影響を及ぼすと回答しており、オスカーシャムでの結果は封入施設に関する質問に対して 90%である。この結果は、昨年と同じである。

意思決定が行われたことから原子力廃棄物問題が特に時事問題化したこともあるが、SKB 社に対する信用と信頼は依然として高く、また増加している。SKB 社に対する地元の信用に大きな変化はなく、世論調査の結果において、いずれの質問に対する回答についても大きな変化は認められない。この調査では、両方の自治体で大部分の質問に関して安定した数値が示されている。SKB 社はこの両方の自治体で長期にわたって事業を継続する意向である。したがって SKB 社にとって、現在エストハンマルとオスカーシャムの住民から同社に寄せられている信頼を維持し、さらに強化することは重要である。これは地元住民への公開性と対話を重視することによってのみ実現可能であり、この作業は今後も継続される。

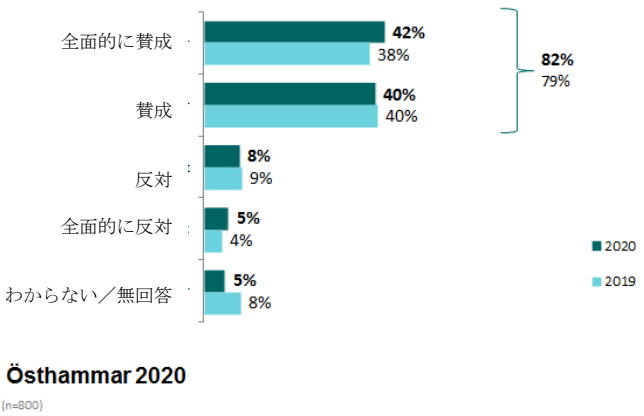
以下の部分では、2020 年の調査の質問一部に関して得られた結果を示す。また可能な場合には、それ以前の年に実施されたものと比較している。

(1) エストハンマルにおける 2020 年の世論調査の結果





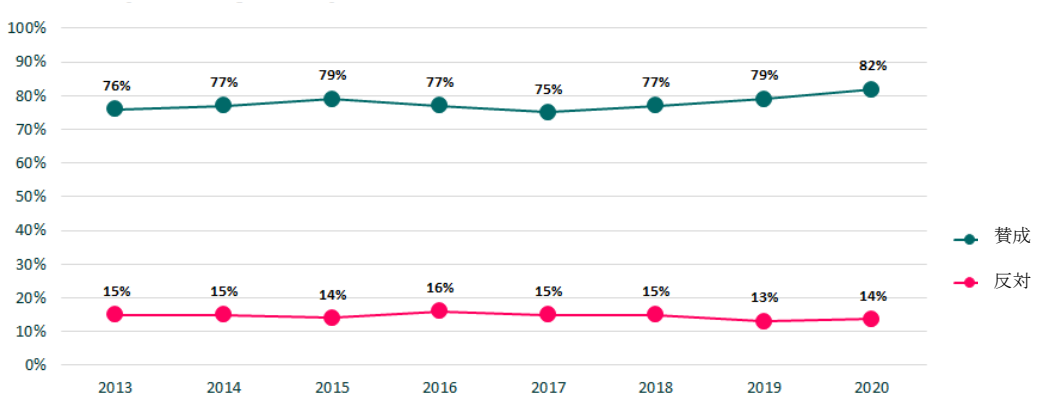
エストハンマルのフォルスマルクに使用済燃料用処分場を建設する SKB の計画について、どのような意見をお持ちですか？



Östhammar 2020

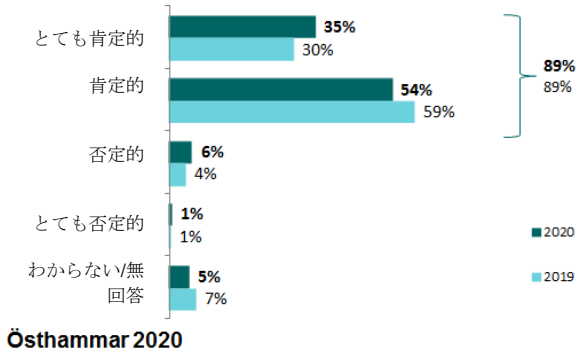
BAS: (n=800)

2013 年～2020 年の傾向：エストハンマルのフォルスマルクに使用済燃料用処分場を建設する SKB の計画について、どのような意見をお持ちですか？

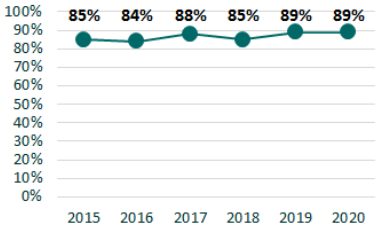


Östhammar 2020

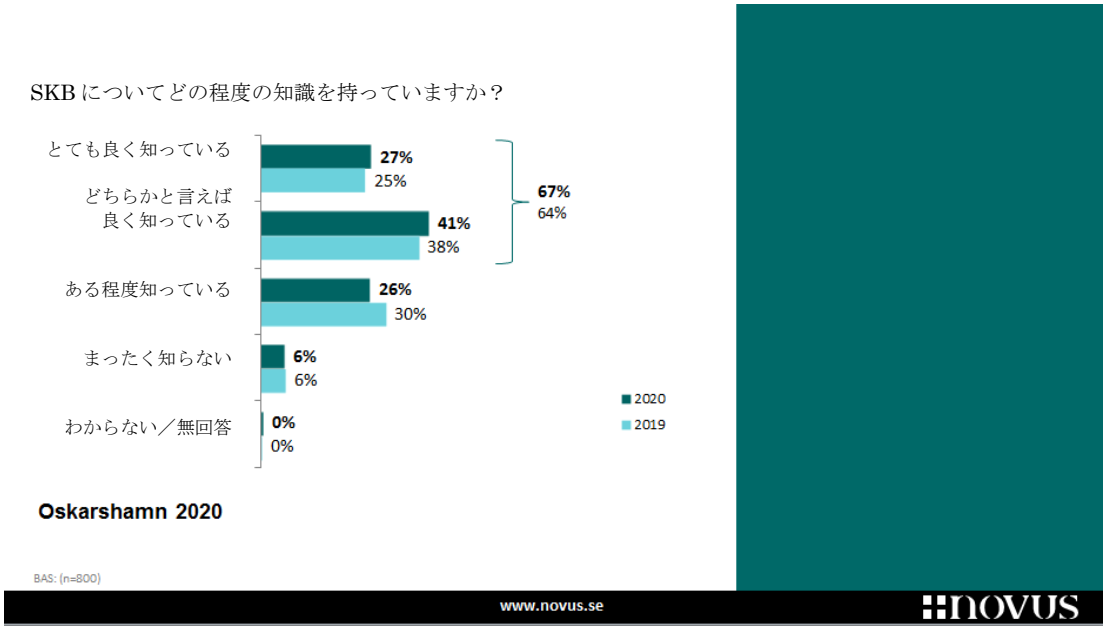
あなたの意見では、エストハンマルにおける SKB 社の将来の活動は、自治体にどのような影響を及ぼすでしょうか？

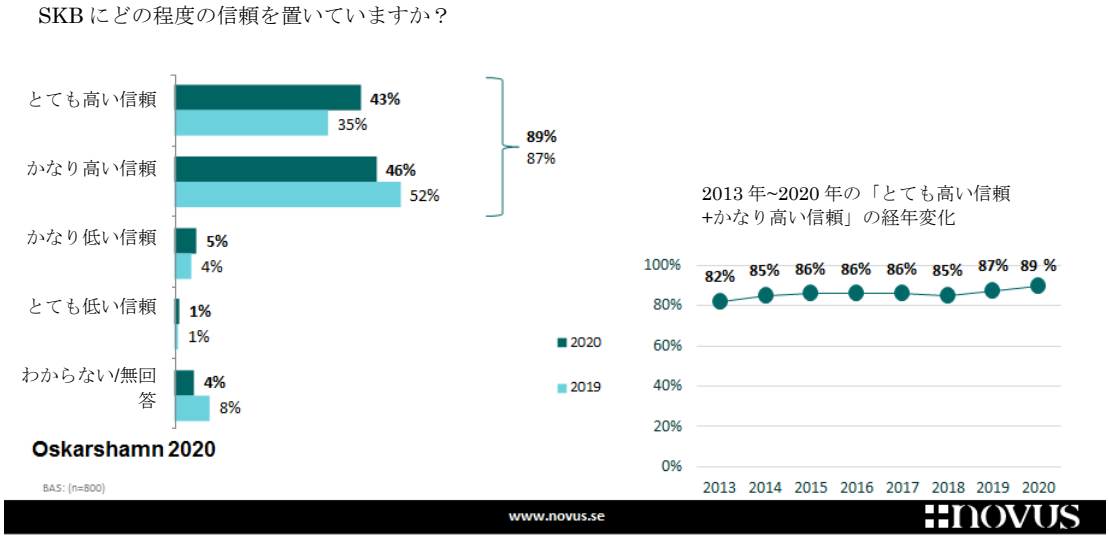


2015 年～2020 年の「とても肯定的+肯定的」の経年変化

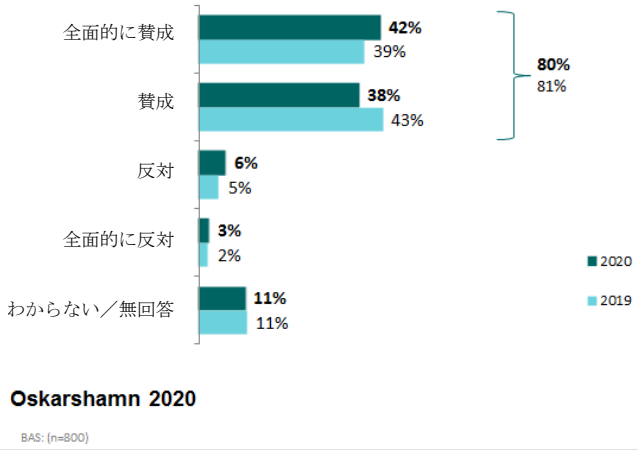


(2)　オスカーシャムにおける 2020 年世論調査の結果





オスカーシャム自治体に封入施設を建設する SKB の計画について、どのような意見をお持ちですか？



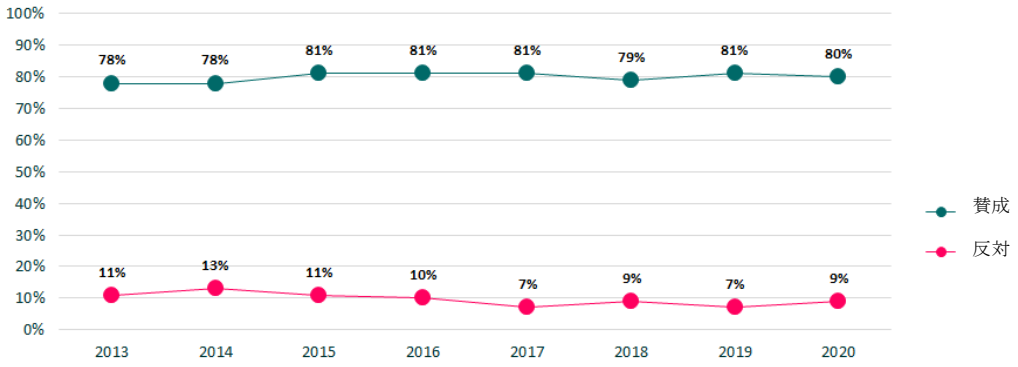
Oskarshamn 2020

BAS: (n=800)

www.novus.se

NOVUS

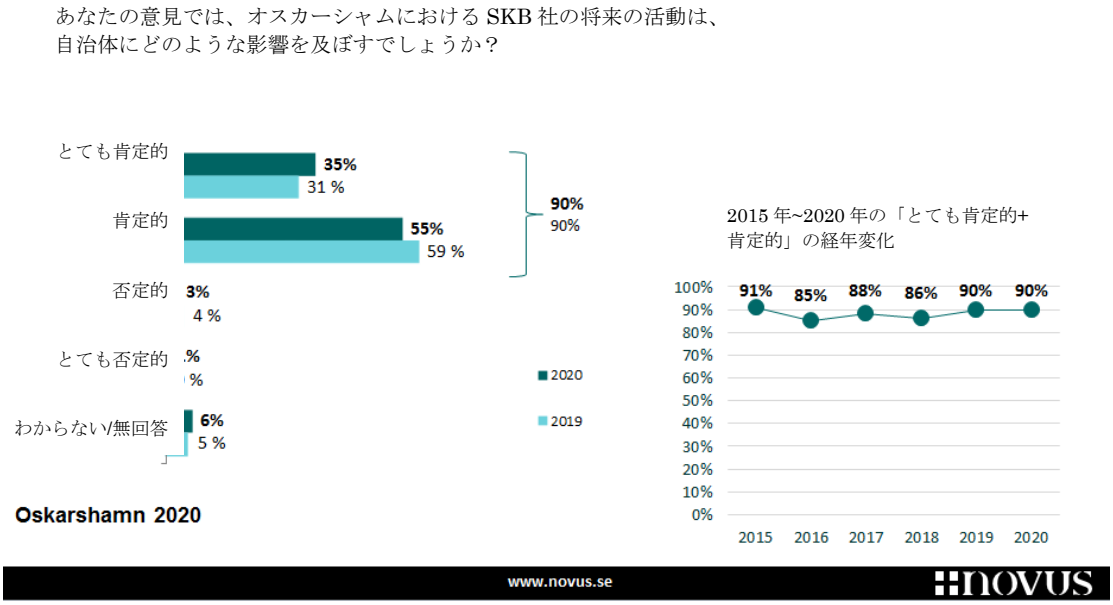
2013 年～2019 年の傾向：オスカーシャム自治体に封入施設を建設する SKB の計画について、どのような意見をお持ちですか？



Oskarshamn 2020

www.novus.se

NOVUS



(3) 使用済燃料処分場をどう考えるかに関する国の世論調査

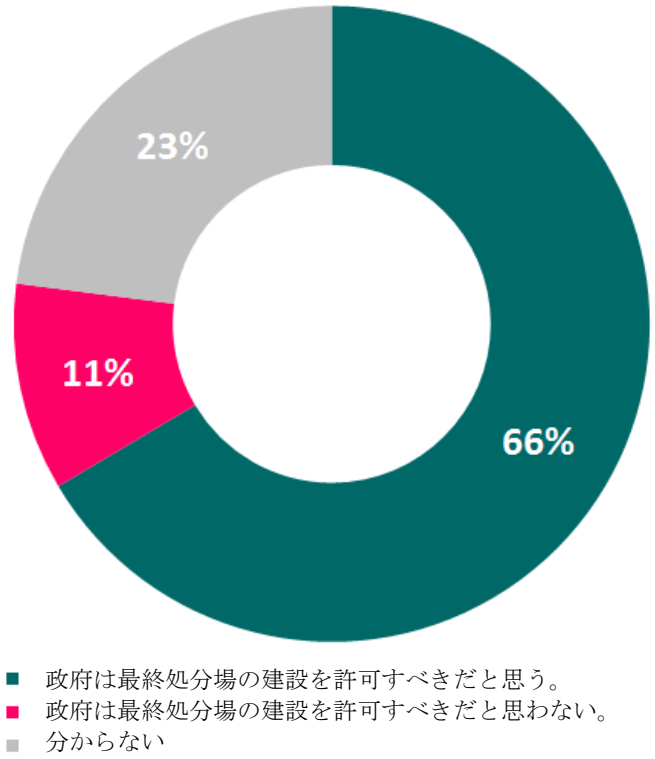
2020 年 11 月に SKB 社は、市場調査会社である Novus Opinion 社に対し、全国規模の世論調査の実施を依頼した。この規模で調査が行われるのは久しぶりである。同調査の目的は、使用済燃料処分場の建設に関してスウェーデンの一般の人々がどのような考えを持っているのかを調べることにあった。スウェーデン全土の総住民数は約 1,000 万人である。今回の調査では、全国各地の 18～79 歳の住民を対象として 1,016 件の電話調査が行われた。誤差の範囲は次のようになっている：20/80 の結果では誤差の範囲は±2.5、50/50 の結果では±3.2 である。

この調査で使用された質問は次の 2 点である。

質問 1：スウェーデンは 50 年以上の期間にわたり原子力発電を行ってきました。発電から生じた残渣である使用済燃料は、エストハンマル自治体のフォルスマルクに最終処分される予定ですが、この点に関してどのような意見をお持ちでしょうか。スウェーデン政府は使用済燃料処分場の建設許可を認めるべきだと思いますか？　それとも認めるべきではないと思いますか？

質問 1 の結果は、18～79 歳のスウェーデン住民 3 人のうちの 2 人（すなわち 66%）が、政府は使用済燃料処分場の建設を許可するべきだと考えているというものであった。またほぼ 4 人に 1 人（23%）という比較的高い比率の人々が、はっきりした意見を述べるのは難しいと考え、「分からない」と回答した。

質問 1：政府は使用済燃料処分場の建設許可を認めるべきだと思いますか？

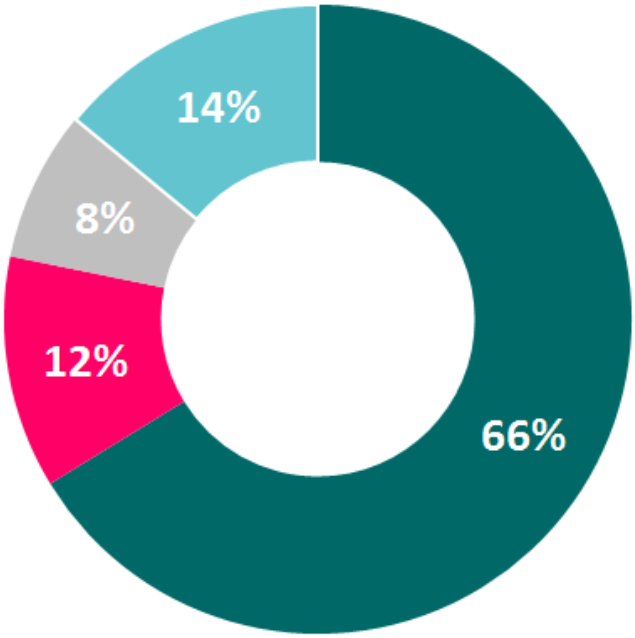


質問 2：まずここで、原子力発電所で生じる使用済燃料をどのように取り扱うべきかについて、次に示す 2 つの異なる意見を読んで下さい。この 2 つの意見のうちのいずれがこの問題に関するあなたの見解に近いですか？

意見 A：私の考えでは、既存の技術と知識に基づき、我々にとって利用可能な解決策によって当局が設定した安全要件が満たされるのであれば、現在生きている私たちが使用済燃料の長期処分の問題を解決するべきだ。

意見 B：私の考えでは、使用済燃料の長期処分が解決を先延ばしにしていれば、新たな知識や技術が利用可能になる可能性がある。このため我々は長期的な処分問題の解決を今後の世代に委ねるべきだ。

今回の調査の第 2 の質問に関して得られた結果により、3 人に 2 人（66%）が、「現在生きている私たちが使用済燃料の長期処分の問題を解決するべきだ」と考えていることが判明した。



質問 2:2 つの意見(意見 A,意見 B)のうちのいずれがこの問題に関するあなたの見解に近いですか？

■ A ■ B ■ A 又は B のどれでもない ■ 分からない

www.novus.se NOVUS

この全国調査により、SKB 社に、スウェーデン市民は全般的に見て「この決定を下すべき時期が来ており、原子力廃棄物問題を解決する責任を負わなければならないのは現世代の人々だ」と考えていることを確認する重要な成果がもたらされた。

2.2.3 付加価値協定に基づく自治体内での地元投資

2009 年 6 月のサイト選定に先立ち、SKB 社及び同社を所有する企業は、使用済燃料処分場サイトに関する調査が実施された 2 自治体―オスカーシャム自治体及びエストハンマル自治体―との間で「付加価値協定」を締結した。この協定では、SKB 社とその株主が、次の数十年間にわたり 20 億 SEK にのぼる付加価値を創出することが規定されている。サイト選定がなされることにより、付加価値のうちの 25%が最終処分場の立地される自治体（すなわちエストハンマル）に、また 75%が最終処分場は立地されないが封入施設が立地される自治体（オスカーシャム）に提供されることになる。これらの付加価値の大部分引き渡しは、使用済燃料処分場と封入施設の建設申請が政府に承認された後に利用可能なものと

なる。その承認は 2020 年後半になると想定される。この「付加価値プログラム」（AVP）は長期的に見て、当該自治体におけるさまざまな事業、工業及び教育組織などの運営にとって良好な条件の成立に寄与するものである。このことは当該自治体にとってだけでなく、SKB 社と SKB 社を所有する企業にとっても長期的な利益をもたらすはずである。

これまでに実施された措置の中には、それぞれの自治体に付加価値関連事業を取り扱う SKB 社の子会社が設立されたことが含まれる。設立された会社の名称は SKB Näringslivsutveckling AB 社（「SKB 事業開発社」: 略称は SKB Nu 社）であり、その使命は、地元企業に対して借入金の保証と事業開発面での支援を提供することにある。この SKB Nu 社は、付加価値プログラムの一部となるものであり、SKB 社は両自治体において、開発事務所を開設して事業開発担当者を雇用した。SKB Nu 社は付加価値プログラムの一環となるものであり、SKB 社は両自治体に開発事務所を開設し、複数の事業開発担当者を雇用した。SKB Nu 社はこれまでに、約 9,500 万 SEK の融資保証を行っており、これによって両自治体で 4 億 SEK 近い投資が実現している。同時に SKB Nu 社は、さまざまな企業が両自治体に事業所を開設し、開業できるように援助しており、この種の企業に対し、そのそれぞれの事業を支援するための助成金を与えることができる。

この取り決めは 2 つの期間に分けられる。「期間 1」は実際の申請プロセスに関わる許可が認定されるまでの期間であり、その後の「期間 2」はこの認定後の期間、すなわち SKB 社に最終処分場の設置を開始するための許可が発給された後の期間である。同協定では、「期間 1」において AVP の 20%に相当する価値（3～4 億 SEK）が創出されると規定されている。残る 16～17 億 SEK は「期間 2」に配分される予定である。意思決定プロセスに伴って自治体側は実行可能ないくつかの付加価値プロジェクトを提案する。これらの提案は SKB 社の指名された担当者に伝えられ、この担当者が当該案件の初期評価を行った上で、それを承認してパイロット研究の実施へと進むか、却下するかの決定を行う。このようなパイロット研究の準備を実行する段階で、当該案件の結果は最終判断のために運営グループにより続いて評価される。この運営グループは SKB 社、SKB 社を所有する企業、そして 2 つの自治体の代表者で構成され、通常 3 か月ごとに召集される。多くの場合、パイロット研究に資金を提供するのは SKB 社であるが、オスカーシャムとエストハンマルの両自治体も、この活動のための特別予算を計上している。すなわちいずれの自治体も、付加価値活動組織を維持する目的で、付加価値協定の総額から差し引かれる毎年の払込金を受け取っている。オスカーシャムの場合、この払込金は 250 万 SEK となる。エストハンマル自治体への払込金は 150 万 SEK である。付加価値面での資金確保は、SKB 社を所有する企

業、すなわちバッテンファル社、ウニパー社、フォルツム社などが行う。

エストハンマルで実施されている AVP プロジェクトは、次のとおりである。

- 工科・エネルギー大学（1,000 万 SEK）。
- 事業創出に携わるビジネス・インキュベータである「ウプサラ・イノベーション・センター」（UIC）への支援（1,200 万 SEK）。
- 小学校における起業家精神教育（700 万 SEK）
- 道路 288 号線の建設を目的としたスウェーデン交通庁への前払い金（8,000 万 SEK）。その支払いの前提条件は、SKB 社がエストハンマル自治体に最終処分場を建設する許認可を取得することである。
- 小規模企業の支援と地元での商業振興を行っている非営利組織への支援（360 万 SEK）。
- 研究所に対する支援（教育及び技能改善活動に用いる設備）（100 万 SEK）。
- 農村地域での高速インターネットの接続の実現（1,000 万 SEK）。

オスカーシャムで実施されている AVP プロジェクトは、次のとおりである。

- 工科・エネルギー大学への支援（1,000 万 SEK）。
- さまざまな非営利組織への支援（300 万 SEK）。
- ビジネス・インキュベータである「Atrinova」への支援（1,200 万 SEK）。
- 研究開発プラットフォーム（Nova FoU）（500 万 SEK）。
- 原子力技術者の専門教育（Nova）（700 万 SEK）。
- エネルギー、環境及び自然分野での専門教育（500 万 SEK）。
- エスポ岩盤研究所の拡張（500 万 SEK）。
- 非営利組織「Attractive Oskarshamn」（マーケティング）への支援（1,000 万 SEK）。
- オスカーシャム市中心部の開発（3, 500 万 SEK）。
- 水理学分野での専門教育（教育及び技能改善活動に用いる設備）（180 万 SEK）。
- 魅力ある新たな住宅地の開発（440 万 SEK）。
- 農村地域での高速インターネットの接続（1,000 万 SEK）。
- 新たな旅行センターの建設（2,500 万 SEK）。
- イノベーションのためのスピンオフ会社の設立と支援。

この期間1の完了が使用済燃料処分場の非常に長い許認可プロセスによりSKB社の計画と比べて遅れたため、その遅延をどのように取り扱うかの議論があった。SKB社の所有者と受入自治体の間の議論の結果は、少なくとも2021年12月31日まで期間1を継続することを合意した。

現在の作業の主な焦点は、期間2に関する計画となっている。今後10～15年間で残る16～17億SEKが最終的に設定されることになるため、期間2に入る前に検討すべきことは数多く残っている。期間1の仕上げをし、期間2（期間1よりも長く、より多くの価値が創出される予定である）に備えるために、また次の期間のために必要な学習を行うことを目的として、SKB社と両自治体は期間1の評価を行っている。またSKB社と両自治体は、新規事業、住宅事業及び肯定的な効果を伴う人口統計学的状況の開発を最良の形で支援するにはどうすればよいかを調査するために、エストハンマルとオスカーシャムにおける将来に関する分析も行った。さらに将来何らかの不一致が生じることのないよう、ステークホルダーが「付加価値協定」における曖昧な部分について話し合う評価プロセスも設定されている。

2.3 放射性廃棄物管理資金の確保結果

本章では、資金確保結果の現状について概要を示す。前回の報告書以後、『プラン 2019』に起因する費用とともに、本章の更新が行われた。この章で示される費用は、『プラン 2019』報告書（SKB 2019b）に基づいている。2019 年 9 月 30 日にその報告書をスウェーデン債務管理局（RGK、この件では第四国債事務所）に提出した。スウェーデン債務管理局（RGK）は原子力規制当局（SMM）から資金確保結果に関する責任を引き継いでいる。

SKB 社の費用計算に基づき、当局は拠出金に関する提案を提出し、2020 年 9 月に政府に対して 2021 年～2023 年の財務保証を行う予定である。政府の決定は 2020 年 12 月と公表された。通常、事案は 3 年間を確保するが、この事案は 2021 年までに制限されている。国債局は、2021 年 9 月に 2022 年と 2023 年の新しい事案を作成することになる。

補足額は債務管理局により計算され、それ故『プラン 2019』に含まれないし、この報告書の中にもない。補足額は SKB 社により前に計算された。

費用計算は 3 年ごとに行われる。したがって次の費用計算書は『プラン 2022』である。その計算書は、2022 年 9 月にスウェーデン国債局に提出されることになる。

スウェーデンの資金確保制度は、RWMC への SKB 国際コンサルタントからの以前の報告書（SKB 2003）で詳細に示されている。

2.3.1 現状

(1) 規制枠組み

原子力発電所を所有するための許認可の取得企業は、原子力発電所で生じる使用済燃料と放射性廃棄物の安全な管理及び処分を行うために必要な、さらには原子炉施設の運転が終了した後の廃止措置及び解体を行うために必要なあらゆる措置を選定する責任を負っている。最も重要な措置は、そのために必要とされる施設及びシステムの計画、建設及び操業を実現し、関連する研究開発を実施することである。これらの措置に要する資金の確保は、主として原子炉の運転期間中に行われ、また必要な場合にはその後も継続される許認可取得者による 1 つの基金への拠出金の納付によるものである。納付された拠出金は、この「原子力廃棄物基金」に移される。同基金の資産は、政府の指示に従って債務管理局の付利口座に預託されるか、国が発行する債券類やカバードモーゲージ債券に投資される。新たな規制枠組みに従って、原子力廃棄物基金を株式にも投資できるようになる。株式へ

の投資を許可されるのは、基金の最大 40%までである。また許可される株式比率は、今後 20 年間に予想される正味支払額にも左右される。

この資金確保に関する詳細は、「資金確保法」とそれに関連する関連法令によって規制されている。現行規制枠組みでは、複数の原子炉、少なくともそのうちの 1 基が運転中である所有者と、所有する原子炉が永続的に運転を停止している所有者とが区別されている。前者のカテゴリーの許認可取得者は発電量に基づいて拠出金を納付する。これが適用されるのは、フォルスマルククラフトグルップ社（Forsmark Kraftgrupp AB）及び OKG 社（OKG Aktiebolag）及びリングハルス社（Ringhals AB）である。後者のカテゴリーの許認可取得者は、現時点では、バーセベッククラフト社（Barsebäck Kraft AB）であり、基金への追加納付を実施しなければならないという政府決定が下された場合に、3 か月ごとに拠出金の形で支払いを実施する。

拠出金の納付に加えて、原子炉所有者は 2 種類の保証を担保しなければならない。1 つの補償は、原子炉が拠出金決定期間の終了より前に、つまり原子炉が 50 年の運転期間に達する前に、拠出金を少しも支払わない可能性をカバーしなければならない。2 番目の補償は、放射性廃棄物基金における資産が計画外事象により十分でない場合に関係する。規制枠組みの変更に従い、料金決定に使用される操業期間が 40 年から 50 年へと延長された。さらに Barsebäck Kraft 社は 2 種類の保証金に関する担保を提出しなければならない。この 2 つ目の保証金は、当局によって計算され、「プラン 2019」で当局に提出される費用額には含められない。

SKB 社は、上述した原子炉所有者である 4 社に関する将来費用を計算し、集計する役割を担っている。この規制枠組みに従い、この種の費用会計は 3 年ごとに規制当局に提出されることになっている。したがって 2021 年～2023 年の拠出金及び保証額の根拠に関連する『プラン 2019』報告書の次に発行されるのは『プラン 2022』（2024 年～2026 年）である。次の『プラン』報告書は 2022 年 9 月 30 日に提出される。

(2) 新規則に従った当局に提出すべき費用額

拠出金の金額を計算し、必要とされる保証に関する判断を行う際の基礎として、次に示す原子炉所有者のための 2 種類の金額がスウェーデン債務管理局に報告されることになる。

1. 「残存基本費用の金額」：残渣の安全な管理及び処分に関して予想される将来費用、原子力施設の安全な廃止措置及び解体のための費用、必要な研究開発費のことをいう。

この残存基本費用には、予期しない要素及びリスクに備えた所定のレベルの引当金が含まれる。これらの予備費の金額は、SKB 社が使用する確率に基づく計算方法を用いて求められる。費用は、統計的分析の平均値として得られる（2.3.2(3)項を参照）。この費用の基本条件は、「現在稼働中の原子炉の運転期間が 50 年間であり、各原子炉に少なくとも 6 年間の残存運転期間が残っている」ことである。

2. 「資金確保額基準額」：上述した予想費用のことをいうが、計算が実施された時点ですでに生じている残渣を対象としたものである。この金額は、規制当局が資金確保額を計算できるよう SKB 社が国債局に提出するデータである。

債務管理局局は、SKB 社が実施した費用計算に基づき、料金及び 2 種類の財務保証（ここでは保証 F と保証 S と呼ばれる）を政府に提案する。

1. 料金は、残存する基本費用と、当局、国、自治体及び組織のための追加費用に基づくものとなる。追加費用は料金計算との関連において当局が計算し、本報告書では明細を記載しない。
2. 保証 F は、当局、国及び自治体のための追加費用を含む「融資額」に基づく。追加費用は当局によって計算される。保証金は融資額と原子力廃棄物基金の資本金との差額として決定される。
3. 保証 S は「補足額」に基づく。補足額は国債局により計算され、不足している可能性があることを前提に資金額保額を補足する金額として定義される。この費用は、上記の 1 と同じ運転期間に基づくものとされる。

図 2.3-1 に、SKB 社と債務管理局がプラン 2019 で計算する金額の概要を示した。

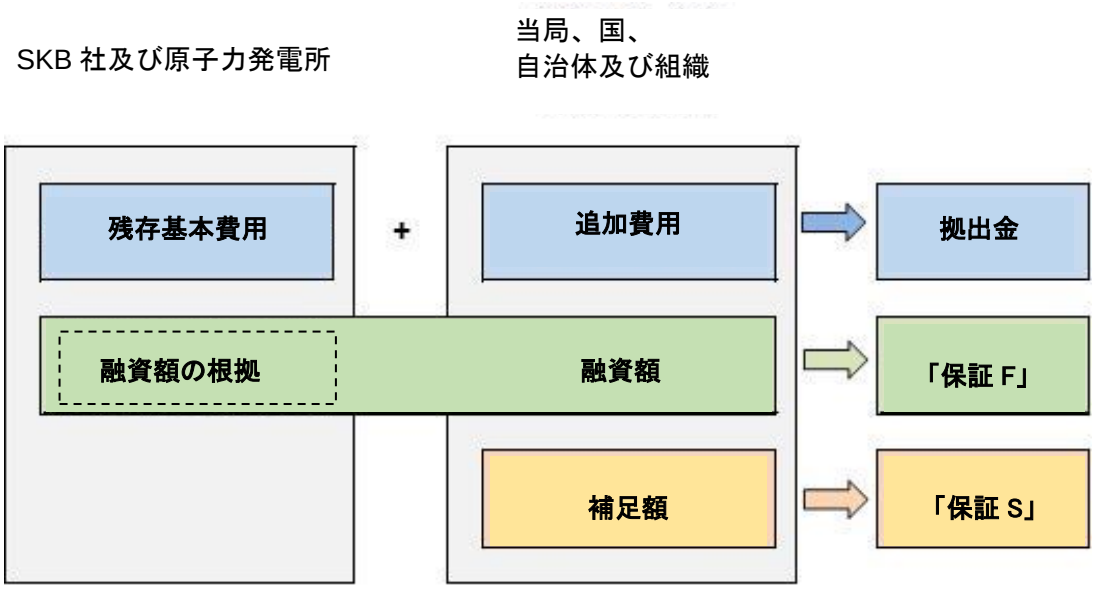


図 2.3-1 SKB 社から当局に報告された金額と SSM が計算した金額

(3) 費用計算

SKB 社は、2 件のシナリオに関する費用を計算する。スウェーデンの 5 基の原子炉は、永久閉鎖されている。バーセベック 1 号機と 2 号機、オスカーシャム 1 号機と 2 号機そしてリングハルス 2 号機である。リングハルス 1 号機は 2020 年末に閉鎖される予定である。そのため、リングハルス 1 号機の操業期間は、2 件のシナリオで同じである。1980 年代に運転を開始した他の 6 基の原子炉については、運転期間はさまざまである。これらの原子炉は、フォルスマルク 1 号機、2 号機、3 号機、オスカーシャム 3 号機、リングハルス 3 号機及び 4 号機である。

第 1 のシナリオである「レファレンスシナリオ」は、原子炉所有者の現時点での計画を反映したものである。原子炉所有者は 1980 年代に運転が開始されたこれらの原子炉を 2040 年～2045 年までに合計で 60 年間運転する計画を立てている。レファレンス費用の基本条件は、使用済燃料を収納した 5,600 体の銅製キャニスタを処分することである。

第 2 のシナリオ「50 年計算」は、法令によって示されたシナリオ、すなわち運転期間を 50 年間、最小残存運転期間を 6 年間とするシナリオに基づいている（「6 年規則」）。『プラン 2019』では、後者は 2026 年（同年を含む）に至るまで運転されることになっている。このシナリオは、資金確保に関してのみ使用される。規制シナリオに基づく費用では、短

寿命の運転廃棄物に関する費用は除外される。この種の費用は原子力廃棄物からではなく、所有者から直接調達される。「50 年計算」の基本条件は、使用済燃料を収納した 4,977 体の銅製キャニスタが処分されることである。図 2.3-2 に 2 件のシナリオに従った原子炉の将来の運転に関する仮定を示す。

費用計算は、SKB 社が 4 つの明確に区別されるステップに基づいて行っており、図 2.3-3 にその概要を示した。

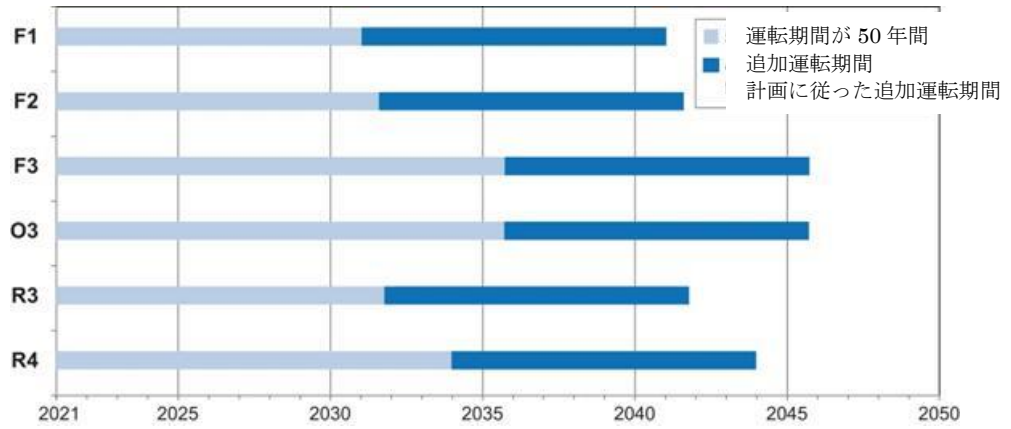


図 2.3-2 2 つのシナリオに基づく原子炉の将来の運転

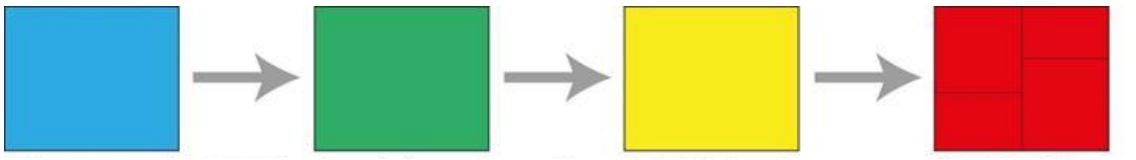


図 2.3-3『プラン 2019』での SKB 社の計算モデルにおける 4 つのステップ

ステップ1（青色のボックス）

最初のステップは、レファレンスシナリオの費用を決定するための伝統的な決定論的計算である。「レファレンスシナリオの費用」とは、資金確保法の対象となっていないものまで含めた施設の費用全体のことを言う。レファレンス費用には、不確実性に対する引当金

は含まれない。決定論的な方法は、設定された所定の仮定に基づくものである。『プラン』の計算では、いわゆる一般条件を用いて、技術設計と外部要因の両方に関する前提条件が定義される。解析はまずそれぞれの施設の機能面での記述から開始され、レイアウト図面、設備リスト、人材配置予測などが作成される。この資料は運転/操業中の施設及びシステムに関してはきわめて詳細なものであるが、将来の施設の場合には詳細度は低くなる。2.3.2（2）項にレファレンス費用を示した。

ステップ2（緑色のボックス）

これに続くステップにおいて、規制シナリオに関する費用が計算される。資金確保法と資金確保令では規制シナリオの範囲に影響を及ぼす一定数の条件が定められている。これはとりわけ原子炉の運転期間に適用され、この運転期間は残留生成物の見積りにとっての基礎となる。これに加えて、この計算には廃棄物製品のみが含まれるべきであり、この廃棄物製品には、資金確保法における残留生成物の定義に従うと運転廃棄物は含まれない。特に SFR の既存施設は計算から除外される。2.3.2（3）に、規制シナリオに関する費用を示した。

規制シナリオに関する費用計算では、将来の実質価格変動が考慮に入れられる。ここで問題となるのは、SKB 社のプログラムのさまざまな資源の価格をどのような方法で社会全般の価格の変動から導き出すのかである。「外部経済要因」（EEF）と呼ばれるこの方法は、生産性の推移にも注目する。SKB 社は、廃棄物プログラムを実行に移す上で必要な資源を反映した 8 件の EEF を定義している。それぞれの EEF について、歴史的な展開に基づくトレンド予測が実施される。

ステップ3（黄色のボックス）

規制枠組みでは、費用計算は予想される費用に関して扱われるべきだということも規定されており、このことは、結果においてさまざまな領域における将来の進展に関して存在する不確実性を考慮に入れなければならないことを意味する。SKB 社はこれを確率に基づく計算方法（リスク解析）によって行っている。補足額の見積り、すなわち予定外の事象の費用効果の見積りを提出する要件が存在することで、この種の解析を行う必要性がさらに高まっている。

使用されるリスク解析法は、「逐次原則」又は「逐次算」という名称で知られるものである［Lichtenberg 2000］。この方法は特に、早い段階からプロジェクトの費用見積りにおいて考慮に入れなければならない不確実性を管理する手段として開発されてきた。

ステップ4（赤色のボックス）

原子力廃棄物基金への資産の割り当ては、それぞれの許認可取得者に対して 1 つずつ割り当てられる 4 つの主要項目において行われる。したがって将来費用はこれらの項目に配分されなければならない。

この計算方法については、文献［SKB 2003］及び［SKB 2019b］でより詳細に取り扱われている。

2.3.2 SKB により計算された費用

(1) すでに発生した費用

表 2.3-1 に、2020 年までに発生した費用を現在の貨幣価値において、そして 2019 年 1 月の貨幣価値で示した。（2020 年の業績は、2020 年 11 月に行われた予測である。）研究、開発及び実証（RD&D）の費用は最早分けて報告されないが、各施設に含まれている。

表 2.3-1 2020 年までに発生した費用、現在の貨幣価値と2019 年 1 月の価格水準（再処理費用を除く）

	2018 年までに発生	2019 年の結果	2020 年の結果(予測)	2020 年までの合計	2020 年までの合計
（単位：100 万 SEK）	現在の貨幣価値				2019 年 1 月の貨幣価値
SKB 社の中心的な機能	5,146	279	279	5,703	6,637
研究開発実証(RD&D)	8,270			8,270	11,353
輸送	1,939	70	135	2,144	2,930
Clab	8,463	352	322	9,137	14,202
封入施設	733	226	201	1,160	1,272
使用済燃料最終処分場	5,285	410	483	6,177	6,945
SFR 及び SFL	3,510	61	60	3,631	5,184
原子力発電所の廃止措置	1,767	690	996	3,453	3,547
合計	**35,114**	**2,087**	**2,476**	**39,677**	**52,070**

(2) 将来費用：レファレンスシナリオ

表 2.3-2 には、レファレンスシナリオに基づく全ての将来費用が含まれている。レファレンスシナリオは、1980 年代からの残る 6 基の原子炉が 60 年間運転されるという、原子炉所有者の現時点での計画を反映したものとなっている。

図 2.3-4 に、レファレンスシナリオにおける将来費用が時間的にどのように配分されるのかを、関連するタイムテーブルと共に示した。費用配分での最初のピークは封入施設と使用済燃料向け最終処分場への投資、そして最初の 6 基の原子炉の廃止措置に関する費用が生じる時に発生する。2 番目のピークは 6 基の残存する発電所の廃止措置に関する費用が生じる時に起こる。

図 2.3-5 に、当該システムのそれぞれの部分への総費用の配分状況を示した。この「総費用」とは、すでに発生した費用と見積もられた将来費用で構成される。この配分は 2019 年 1 月の時点の価格に基づいており、すでに発生した費用は消費者物価指数に従って調整済である。1970～1980 年代に発生した再処理費用は含まれていない。

表 2.3-2 レファレンスシナリオに基づく 2021 年以降の将来費用

この費用には、予期しない要素及びリスクに対する引当金は含まれてない。価格水準は 2019 年 1 月現在のもの。

費用カテゴリー（単位：100 万 SEK）	レファレンス
SKB 社の中心的な機能と研究所運用	5,700
輸送	2,660
Clab	9,420
封入施設	15,110
使用済燃料最終処分場	30,020
長寿命 LILW 最終処分場：SFL	1,800
極 LLW 向け発電所内浅地中処分施設	110
運転廃棄物最終処分場：SFR の一部	1,020
廃止措置廃棄物最終処分場：SFR の一部	4,530
原子力発電所の廃止措置	23,700
合計	**94,070**

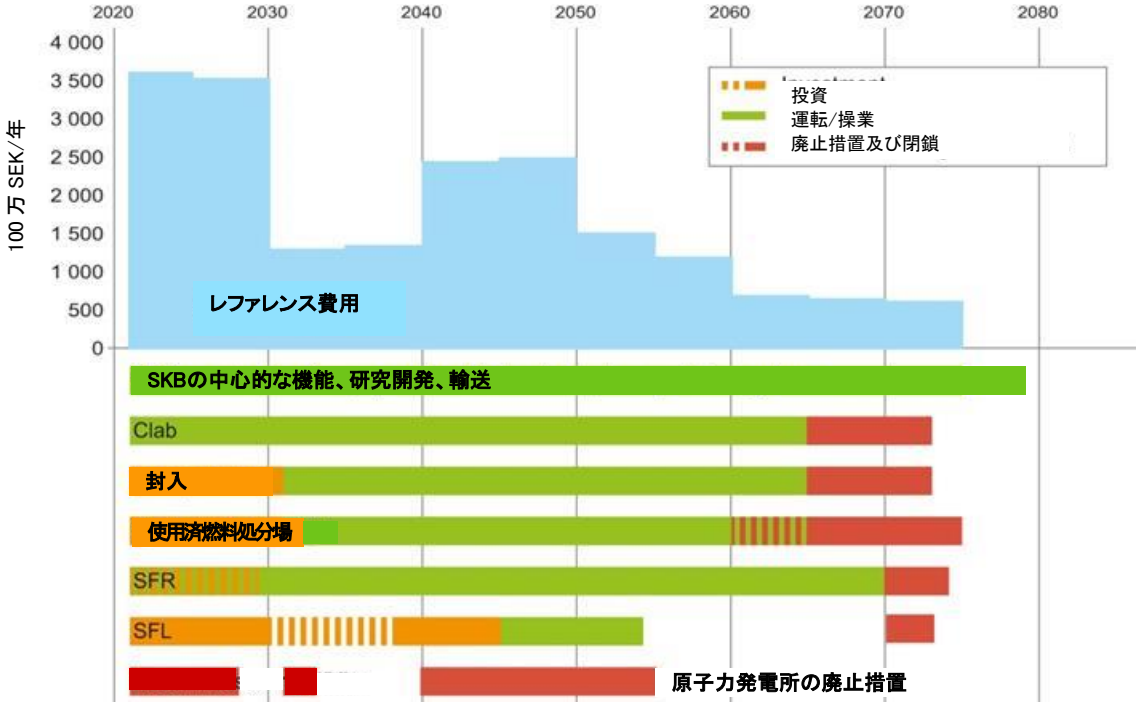


図 2.3-4 レファレンスシナリオにおける将来費用の時間的な配分状況

関連するタイムテーブルも示した。価格水準は2019年1月現在。

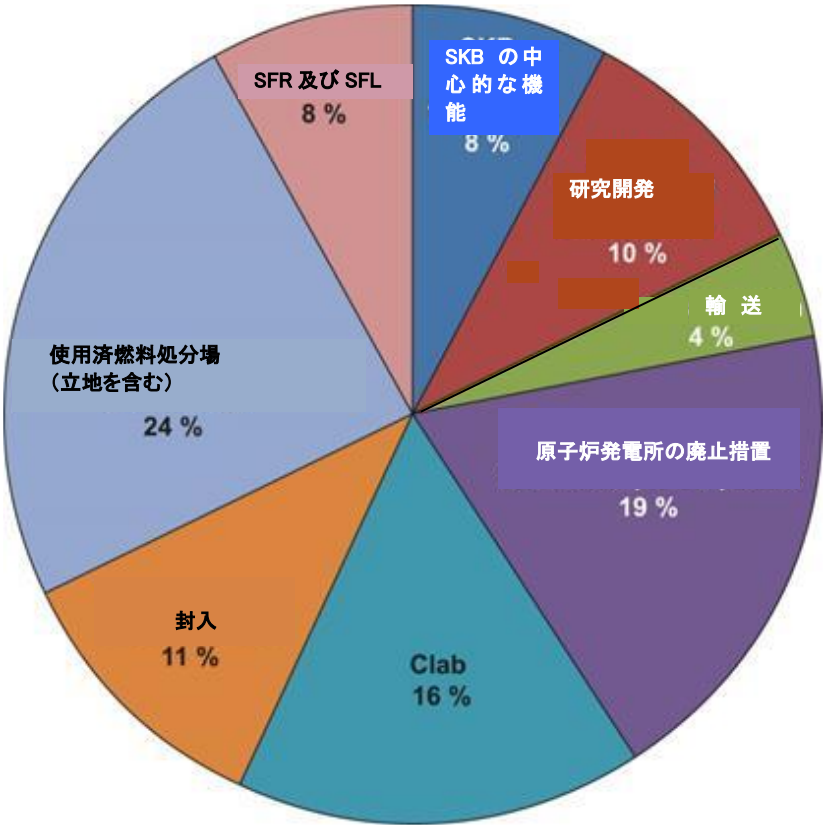


図 2.3-5 レファレンスシナリオの総費用の内訳（すでに発生した費用と将来費用の両方）

価格水準は2019年1月現在のもの。

(3) 将来費用：規制シナリオ

残存基本費用

運転期間を 50 年間とした規制シナリオにおける費用に含まれているのは、使用済燃料管理、原子力発電所の廃止措置、そしてこれらの活動に関わる研究開発に要する費用のみである。このシナリオではたとえば SFR の既存施設など、運転廃棄物の管理費用は除外されている。

図 2.3-6 に、規制シナリオにおける将来費用が時間的にどのように配分されるのかを、関連するタイムテーブルと共に示した。最初のピークは封入施設と使用済燃料最終処分場への投資費用と、最初の 6 基の原子炉の廃止措置に関する費用が生じる時に発生する。2 番目のピークは残る 6 基の原子炉の廃止措置に関する費用が生じる時に到来する。

拠出金は、残存基本費用と、当局、国、自治体及び組織にとっての追加費用に基づいて計算される。後者の費用は当局によって計算され、本章に示した費用には含められていな

い。残存基本費用は、不確実性及びリスクに対する費用を含むものであり、モンテカルロシミュレーションで得られた結果の平均値として入手される。

図 2.3-7 に、残存基本費用の決定に使用する費用関数を示した。この関数はモンテカルロシミュレーションで得られた結果である。この図には、「50 年運転の計算」の割引されていない費用を示した。信頼水準は、ある 1 つの費用額の超過が起こらない確率として表すことができる。

残存基本費用は合計で 1,100 億 SEK と見積もられている。この金額には、48 億 SEK の EEF に関する調整費用も、不確実性及びリスクに対する費用（191 億 SEK）も含まれる。

表 2.3-3 に、両方のシナリオのさまざまなシステム及び施設への総費用の配分状況を示した。また表 2.3-4 には発電所に関する費用配分を示した。

不確実性及びリスクを明らかにするために用いられる変動幅とシナリオは、廃棄物取り扱いシステムに関する予定表に影響を及ぼす。このため将来の費用に関する現在価値は実質金利に関わるさまざまに異なる仮定を用いて計算される。図 2.3-8 に、残存基本費用における実質金利の重要性を示した。

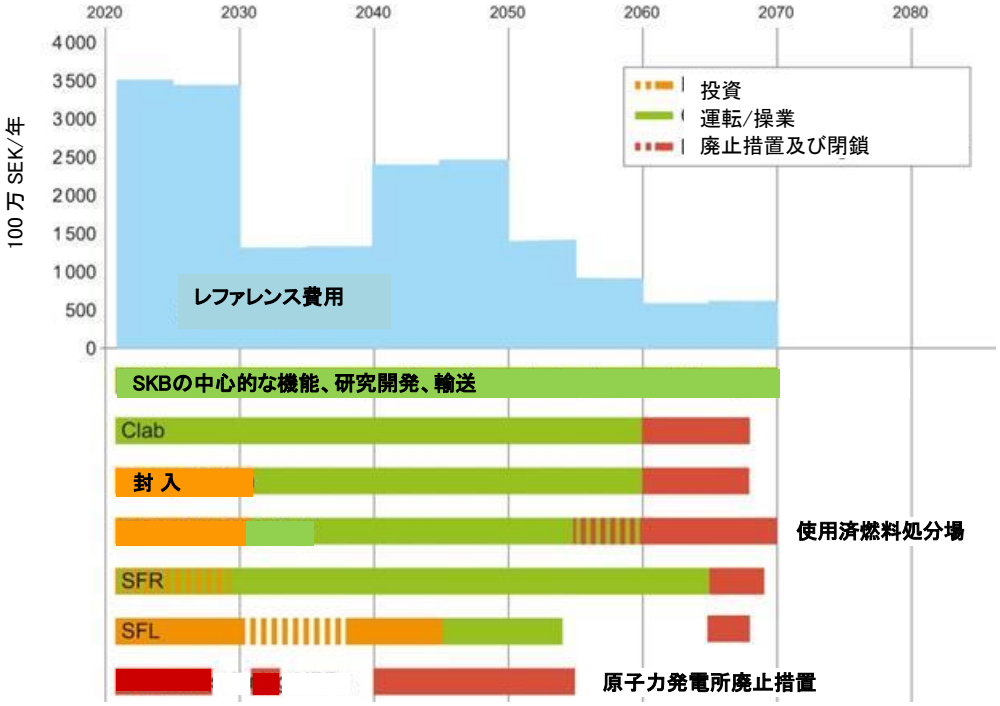


図 2.3-6 規制シナリオにおける将来費用の時間的な配分状況

関連するタイムテーブルも示した。価格水準は 2019 年 1 月現在のもの。

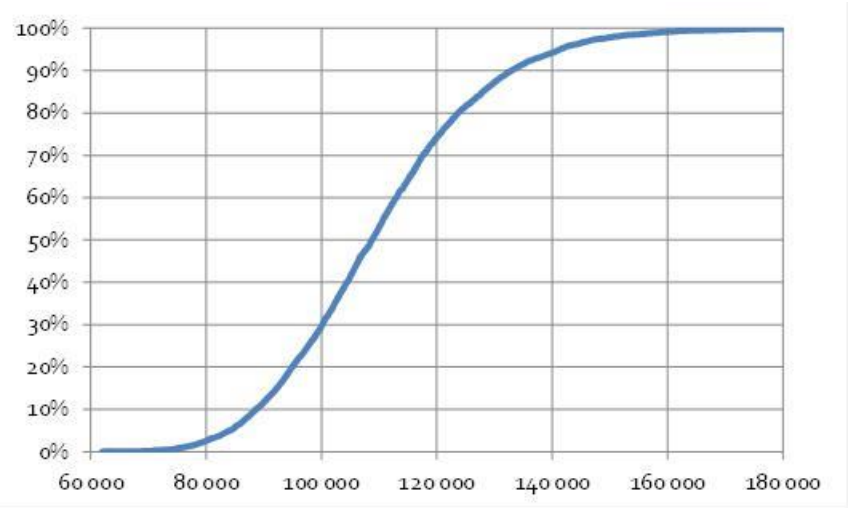


図 2.3-7 残存基本費用に関する費用関数（割引前の金額）

表 2.3-3『プラン 2019』に関するモンテカルロ（MC）シミュレーションの結果

費用区分	（50 年運転の計算）
SKB の中心的な機能と研究所運用	5,090
輸送	2,130
CLAB	8,270
封入施設	13,880
使用済燃料最終処分場	27,310
長寿命 LILW- SFL 最終処分場	1,800
発電所での極低レベル廃棄物浅地中処分場	－
操業廃棄物用最終処分場（SFR の一部）	－
廃止措置廃棄物用最終処分場（SFR の一部）	4,310
原子力発電所の廃止措置	23,340
総費用「40 年計算」/「50 年計算」	**86,130**
EEF に関する調整	4,760
予見できない因子及びリスクに関する引当金	19,140
残存基本費用	**110,030**

金額（単位は 100 万 SEK）は割引前のもの。2019 年の価格水準による 2021 年以降の費用。（端数処理により合計が一致しない場合がある。）

表 2.3-4 2021 年以降の原子力発電所別の残存基本費用

施設	（50 年運転の計算）
フォルスマルク	35,540
オスカーシャム	24,040
リングハルス	37,700
バーセベック	12,750
合計	**110,030**

単位は 100 万 SEK、価格水準は 2019 年 1 月現在のもの。

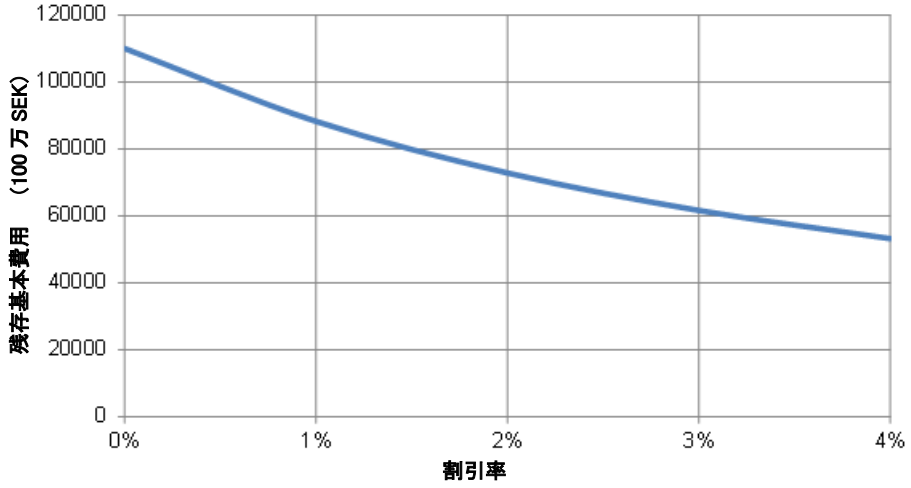


図 2.3-8 実質金利の関数としての残存基本費用

価格水準は 2019 年 1 月現在のもの

資金確保額基準額

資金確保額基準額は、限界費用分析により残存基本費用から見積もられる。資金確保額は、計算が実施される時点ですでに発生している廃棄物に基づいている。キャニスタ数の低減（『プラン 2019』のケースではキャニスタ 784 体）が考慮に入れられている。

資金確保額は、許認可取得者が拠出金の納付に加えて提示しなければならない補償額の 1 種類に関する基準を構成する。資金確保額は SKB 社により提示され、補足額は国債局により計算された。SKB 社は残存基準費用と同じ方法で額の配分を計算するが、その計算は 2020 年 12 月 31 日に有効な残存製品の量のみを対象としている。これは、残存基準費用を計算するために使用される 4,977 本と比較して 4,193 本のキャニスタの減少をもたらす。SKB 社の計算に基づく資金確保額の部分は、合計で最大 1,031 億 SEK となる。そして、残存基準費用より 69 億 SEK 小さい。

表 2.3-5 に、残存基本費用と資金確保額基準額との差額を示した。2 つの異なる割引率、すなわち 0%及び 2.0%が適用されている。この割引が及ぼす影響は、資金確保額基準額の場合より残存基本費用の方が大きいことが明らかになっている。原子炉ユニットの早期閉鎖が行われた場合、将来の支出の発生時期が早まるため、これは十分予想されていたことである。

表 2.3-5 残存基本費用と資金確保額基準額との比較

	割引率	
	0%	2%
残存基本費用	110,070	72,870
資金確保額基準額	103,080	69,800
差額	6,950	3,020

単位は 100 万 SEK。列記されている価値は 2019 年 1 月の価格水準であり、「当局などのための追加費用」は含まれていない。

2.3.3 拠出金と財務保証

政府は 2017 年 12 月に 2018 年～2020 年の拠出金及び財務保証を決定した。表 2.3-6 を参照のこと。

国債局は、2020 年 9 月に 2021 年の拠出金及び財務保証に関する提案を提出し、そして政府の決定は 2020 年 12 月末に公表された。その提案は通常 3 年間を確保する。しかし新型コロナウイルスのパンデミックにより当局は、補足額を計算するためのモデルを最終化できなかった。2022 年と 2023 年の拠出金と財務保証に関する提案は、翌年提出されることになる。

拠出金

2018 年～2020 年の期間に関するバーセベックの拠出金は、3 年間の支払い期間に基づいて決定された。これは、2020 年末の時点での基金におけるバーセベックの分担額（将来の利息を含む）が、同社の将来費用にとって十分であるべきことを意味している。このことは状況が変化しない場合のケースである。当局は、バーセベックが 2021 年にいかなる拠出金も支払う必要がないことを提案している。

フォルスマルク、オスカーシャム及びリングハルスに関する新たな平均拠出金額は 4.4 オーレ/kWh である。これは約 0.6 オーレ/kWh の減額となる。この減額は、特に 2019 年に放射性廃棄物基金からの良好な交換レートの還付金によるものである。

財務保証

財務額（保証 F）の減額もあった。補足額に対応する保証額（保証 S）は、2018 年～2020 年の期間と同額であると提案された。財務局は翌年でのこの保証を計算するために新たに開発されたモデルを使用する予定である。

表 2.3-6 2018～2020 年の期間における SSM の提案に従った拠出金と保証額

	拠出金	保証 F（100 万 SEK）	保証 S（100 万 SEK）
フォルスマルク	3.0（3.3）オーレ/kWh	6,587（8,528）	4,729（4,729）
オスカーシャム	5.6（6.4）オーレ/kWh	6,949（8,771）	3,448（3,448）
リングハルス	4.7（5.2）オーレ/kWh	7,034（10,264）	4,922（4,922）
バーセベック	0（543）100 万 SEK	0（1,591）	2,019（2,019）

2015～2017 年の期間に関する現行の拠出金と保証額（括弧内）、1SEK=100 オーレ。

歴史的な進展

図 2.3-9 に、原子力廃棄物基金への平均年間拠出金の歴史的な推移を示した。拠出金の平均額は現在の貨幣価値で示されており、2020 年の貨幣価値に合わせたインフレ補正を行っている。図 2.3-10 に、1997 年に導入されてからの原子炉所有者の全てに対する保証 F 及び保証 S の総額を示した。

1997 年（暦年）について政府は、保証額の決定に適用される原則の分析が十分に実施されていないという理由に基づき、保証 S を設定しないことを決定した。2005 年の保証 S が増額された理由は、補足額の計算に使用された不確実性が改定されたことにある。新たな不確実性や不確実性の拡大は、電力会社及び SKB 社からのメンバーだけでなく数人の外部メンバーを含む専門家グループによって勧告されたものである。

2008 年と 2009 年を除き、保証 F は割り引かれた費用に基づいている。

表 2.3-7 に、2007～2020 年の期間における原子炉所有者ごとの拠出金及び保証額を示した。

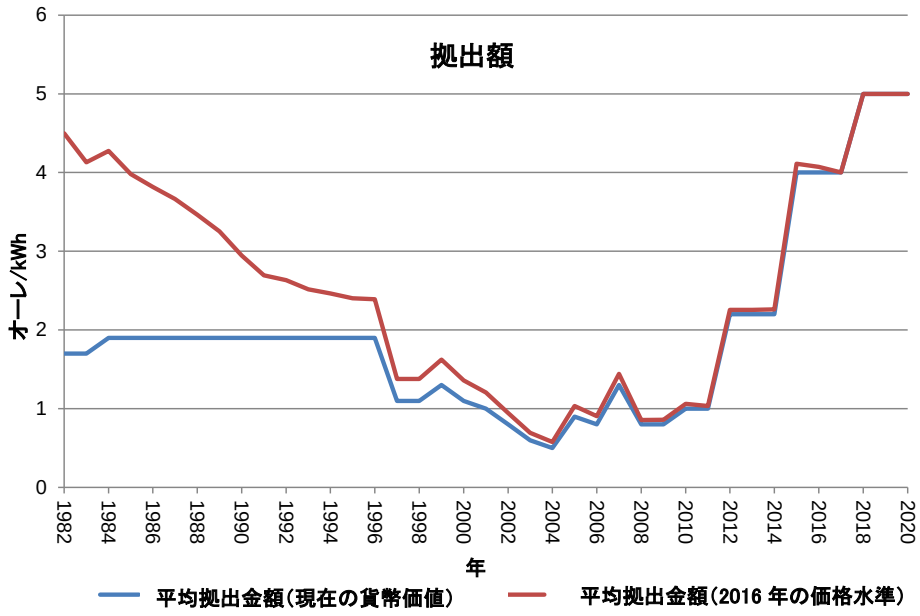


図 2.3-9 平均拠出金額の経年推移

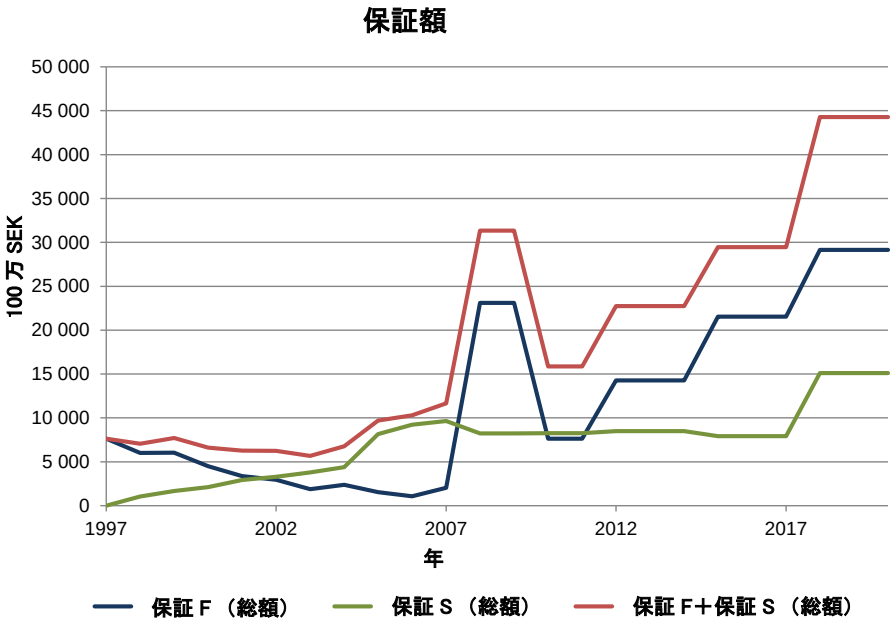


図 2.3-10 保証 F と保証 S の総額の経年推移(現在の貨幣価値)

表 2.3-7 施設所有者ごとの拠出金及び保証額(額面価値)

項目	フォルスマルク	オスカーシャム	リングハルス	バーセベック
拠出金（オーレ/kWh）:				
2007 年	1.5	0.9	1.3	0.0
2008 年	0.9	0.5	0.8	150（100 万 SEK）[2]
2009 年	0.9	0.5	0.8	150（100 万 SEK）
2010 年	1.0	0.9	1.1	247（100 万 SEK）
2011 年	1.0	0.9	1.1	247（100 万 SEK）
2012～2014 年	2.1	2.0	2.4	842（100 万 SEK）
2015～2017 年	3.9	4.1	4.2	1,042（100 万 SEK）
2018～2020 年	3.3	6.4	5.2	543（100 万 SEK）
保証 F（100 万 SEK）:				
2007 年	851	506	671	0
2008 年[1]	7,100	5,100	7,200	3,700
2009 年	7,100	5,100	7,200	3,700
2010 年	2,283	1,118	2,082	2,138
2011 年	2,283	1,118	2,082	2,138
2012～2014 年	4,015	2,675	4,171	3,408
2015～2017 年	5,929	8,831	6,720	3,049
2018～2020 年	8,528	8,771	10,264	1,591
保証 S（100 万 SEK）:				
2007 年	2,980	2,000	3,260	1,390
2008 年	2,980	2,000	3,260	－
2009 年	2,980	2,000	3,260	－
2010 年	2,991	2,122	3,135	－
2011 年	2,991	2,122	3,135	－
2012～2014 年	3,020	2,251	3,211	－
2015～2017 年	2,732	2,178	3,012	－
2018～2020 年	4,729	3,448	4,922	2,019

[1] 2008 年と 2009 年に保証 S は割引なしの費用に基づいて設定された。

2.3.4 原子力廃棄物基金

原子力廃棄物基金は、原子力施設の許認可所持者それぞれ異なる部分に分けられている。本セクションで「基金」という場合、4 基の原子炉所有者が所有する基金をいう。

以下に示す基金の価値は市場価値である。これに対し、過去の報告書に示されていたのは簿価であった。市場価値には未実現利得も含まれており、通常は簿価よりも大きくなる。

図 2.3-11 に、1982 年に拠出金の納付が開始された後の原子力廃棄物基金の増加状況を示した。

基金の時価は 2019 年の時点で 51 億 SEK から 734 億 SEK へと増加している。図 2.3-12 に、開始時から 2019 年末までの期間に基金の元金が蓄積されてきた状況を示した。

許認可取得者は基金へ支払いを行う。支払い総額は、近年以下のようになっている。

	支払い総額（100 万 SEK）
2014 年	2,210
2015 年	3,249
2016 年	3,499
2017 年	3,603
2018 年	3,617
2019 年	3,536

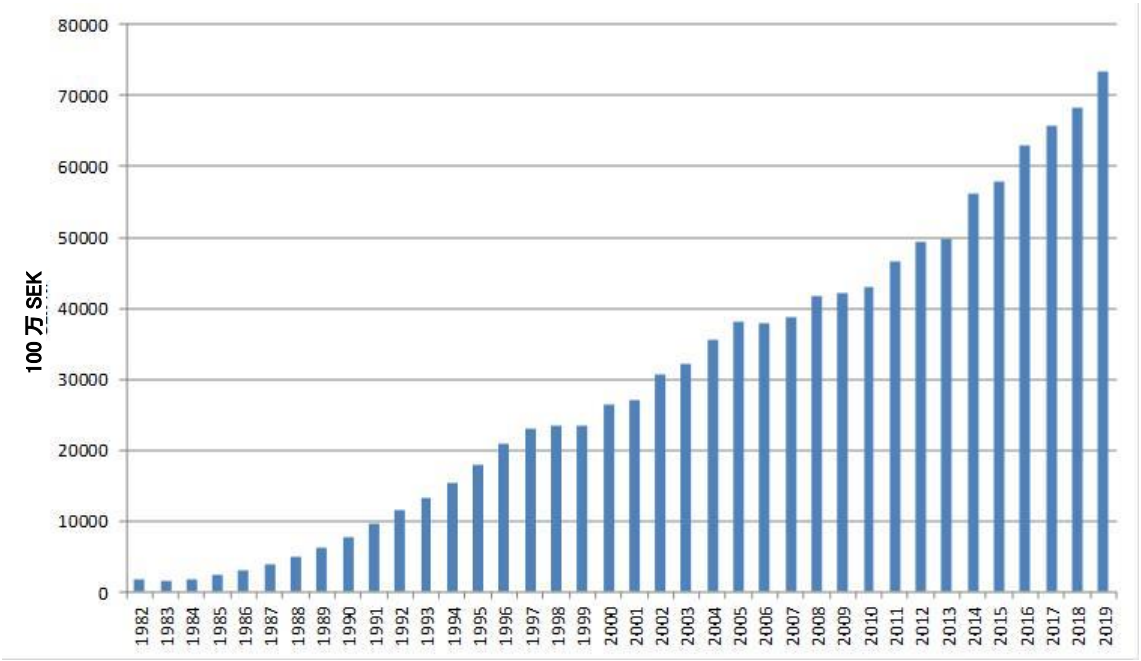


図 2.3-11 原子力廃棄物基金の資本の増加（100 万 SEK）：1982～2019 年

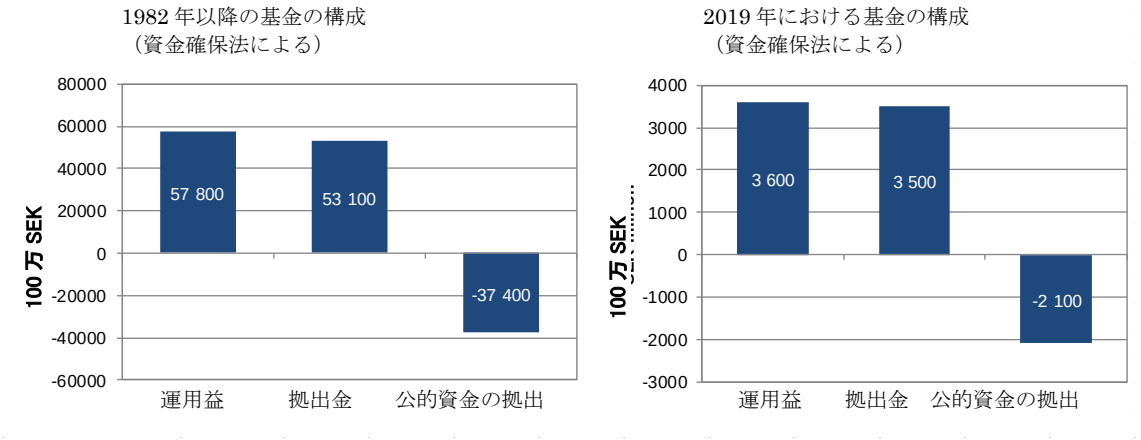


図 2.3-12 現在の基金元金が蓄積されてきた状況、及び 2019 年における基金元金が変化した状況

年ごとの拠出金額の変化は、年間発電量の変動と電気料金の変化を反映している。スウェーデンのシステムでは水力発電が大きな割合を占めることから、スウェーデンの原子力発電量はある程度まで天候の変動に依存している。

許認可取得者は、資金確保法の規則に従い、その支出額の払戻しを基金から受ける。その他の払戻し先として、使用済燃料処分場や封入施設の立地プロセスに関係する当局及び自治体が挙げられる。表 2.3-8 に、近年の払戻し額を示した［AVFONDa–f］。

表 2.3-8 原子力廃棄物基金からの払戻金（単位 100 万 SEK）

年	所有者	自治体及び県委員会	政府機関[1]	NGO[2]
2010 年	1,122.7	9.5	35.0	3.0
2011 年	1,163,4	9.5	57.8	3.0
2012 年	1,531.8	10.2	70.7	3.4
2013 年	1,431.6	12.7	61.7	3.5
2014 年	1,117.6	11.6	52.2	3.3
2015 年	1,416.9	6.1	63.6	3.5
2016 年	1,386.1	11.9	64.1	3.4
2017 年	1,741.7	10.9	63.6	0.1
2018 年	1,997.9	7.2	57.5	0.0
2019 年	1,996.2	3.8	82.8	0.0

1 スウェーデン放射線安全機関、スウェーデン原子力廃棄物国家評議会、カルマル県の県域執行機関、ウプサラ県の県域執行機関及び中央政府のさまざまな部局。

2 2005 年以降、特別利害団体が原子力廃棄物基金から財政支援を受けられるようになった（処分場立地プロセスへの参加など）。この種の支援は SSM によって決定される。NGO とはこの種の団体（非政府組織）を表す米国の用語である。

2017 年 12 月 20 日に新しい資産管理法及び資産管理条例が施行された。その法律は投資オプションが可能となった。新しい投資ルールへの移行は徐々に行われ、2018 年 7 月 1 日に始まった。

金融法の新たな文言は、次のように述べている。「基金の資産は、拠出金が手当される将来の費用の資金を確保するために慎重に管理されるものとする。この資産管理には、会社の株式又は利子の取得を含むかもしれない。基金の資産の利益は、資本に追加されるものとする。」基金の資産の管理は文献［AVFONDf］で述べられている。

表 2.3-9 に、過去 10 年間の資本金における 1 年間の名目及び実質運用益を示した。この表の出典は文献［AVFONDa–f］である。

基金からの払戻金が所有者からの拠出金を上回った年もあったが、想定的に見て基金の元金に対する実質利益が大きいため、基金は拡大している。2018 年の場合にも基金への拠出金は払戻金を上回っている。拠出金が増額されたことから、近い将来にわたりこの傾向が維持されるものと予想される。

表 2.3-9 原子力廃棄物基金における名目及び実質年間収入

年	額面利益	インフレ	実質利益
2010 年	3.0%	2.3%	0.7%
2011 年	9.4%	2.3%	7.1%
2012 年	4.6%	−0.1%	4.7%
2013 年	−0.6%	0.1%	−0.7%
2014 年	10.7%	−0.3%	11.0%
2015 年	−0.5%	0.1%	−0.6%
2016 年	5.8%	1.7%	4.1%
2017 年	1.5%	1.7%	−0.2%
2018 年	1.5%	2.0%	−0.5%
2019 年	5.3%	1.8%	3.5%
1 年当たり平均（1996 年以降）			**4.5%[1]**

1　1 年間の値の幾何平均として算出。

2.4 参考文献

AVFONDa	The Board of the Swedish Waste Fund. Annual Report 2013.
AVFONDb	The Board of the Swedish Waste Fund. Annual Report 2014.
AVFONDc	The Board of the Swedish Waste Fund. Annual Report 2015.
AVFONDd	The Board of the Swedish Waste Fund. Annual Report 2016.
AVFONDe	The Board of the Swedish Waste Fund. Annual Report 2017.
AVFONDf	The Board of the Swedish Waste Fund. Annual Report 2018.
Kärnavfallsrådet 2020	Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2019. Document reference: SOU 2020:39. In Swedish. (The Swedish National Council for Nuclear Waste's Review of the Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co's (SKB's) RD&D Programme 2019.)
Lichtenberg 2000	Steen Lichtenberg, Proactive Management of Uncertainty using the Successive Principle, 2000.
SFS 1984:3	Lagen (SFS 1984:3) om kärnteknisk verksamhet. *Nuclear Activities Act.*
SFS 1988:1597	Lagen (1988:1597) om finansiering av hanteringen av visst radioaktivt avfall m.m. (Studsvikslagen). Studsvik Act. Act on financing of management of certain radioactive waste etc.
SFS 1988:220	Strålskyddslagen (1988:220). *Radiation Protection Act.*
SFS 1998:808	Miljöbalken (1998:808). *Environmental Code.*
SFS 2006:647	Lag (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet. (Act on financial measures for the management of residues from nuclear activities.)
SFS 2008:715	Förordning (2008:715) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet. (Ordinance on financial measures for the management of residues from nuclear activities.)
SKB 2003	Ahlström P-E, Holmberg P-A. The Swedish financing system for nuclear waste management and geological disposal. Revised final report April 2003. Prepared for RWMC, Japan, by SKB International Consultants.
SKB 2013a	Elfwing M, Evins L Z, Gontier M, Grahm P, Mårtensson P, Tunbrant S, 2013. SFL Concept study. Main report. SKB TR-13-14, Svensk Kärnbränslehantering AB.
SKB 2013b	Feasibility study of waste containers and handling equipment for SFL. SKB R-13-07, Svensk Kärnbränslehantering AB.
SKB 2019a	Fud-program 2019. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall. (In Swedish.) Svensk Kärnbränslehantering AB, 2019. (RD&D programme 2019.)
SKB 2019b	Plan 2019. Kostnader från och med 2021 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Underlag för avgifter och säkerheter åren 2021-2023. (In Swedish.) Svensk Kärnbränslehantering AB, 2019. (Plan 2019. Costs from

	and including 2021 for the radioactive residual products from nuclear power. Basis for fees and guarantees for the period 2021–2023.)
SKB 2019c	Post-closure safety for a proposed repository concept for SFL. Main report for the safety evaluation SE-SFL. SKB TR-19-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.
SKB 2020a	Strålsäkerhetsmyndighetens yttrande över Fud-program 2019. Document ref. SSM2018-5179-8. In Swedish. (SSM's statement about RD&D programme 2019.)
SKB 2020b	Granskning och utvärdering av Fud-program 2019. Document ref. SSM2018-5179-9. In Swedish. (Review of SKB's RD&D programme 2019.)

スウェーデン放射線安全局（SSM）により発行される規則と報告書は SSM のウェブサイト（www.ssm.se）で公開されている。主要な法令と規則のいくつかは、英語で入手できる。

SFS（svensk författningssamling）は、スウェーデンの規則法典である。その法典は、スウェーデン議会（www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/）を通して入手できる。

第3章　フランス

3.1　フランスにおける原子力発電の概要と展望

多年度エネルギー計画（PPE）は、5 年を一区切りに今後 10 年間のフランス本国のエネルギー政策に関する政府の措置の優先順位を決定する。この計画は 5 年ごとに改訂される。すなわち、後半の 5 年間の計画が見直され、その後の 5 年間の計画が新たに付け加えられる。

PPE は、2015 年 8 月 17 日のエネルギー移行法と 2019 年 11 月 8 日のエネルギー・気候法で改正されたエネルギー法典の第 L. 141-1 条から L. 141-6 条の諸規定の適用を受ける。PPE が取り上げる課題は下記のとおりである。

- 供給の安全性確保
- エネルギー効率の改善と一次エネルギー消費量、特に化石燃料消費量の低減
- 再生可能エネルギー（RE）や回収エネルギーの利用促進
- 調和のとれたエネルギーネットワーク、蓄電及び転換の開発、特に地域のエネルギー生産を促進するためのエネルギー需要の管理、スマートグリッドや自家発電の振興
- 消費者の購買力とエネルギー価格の競争力の維持
- エネルギー分野で必要とされる専門技能の評価と、こうしたニーズに応えるための訓練の適応化

この多年度エネルギー計画は、2019 年~2023 年と 2024 年~2029 年までの連続する 2 つの期間を対象にしている。

3.1.1　発電量における原子力エネルギーの割合を 2035 年に 50%を目標に低減

政府は、原子力由来発電量 50%を達成するため電源構成の多様化目標を追求している。この多様化政策は幾つかの問題に対する回答である。

- 多様化が進んだ電力系統は、さまざまな再生可能エネルギーの量的増加の取り込みに成功すれば、たとえばインシデント発生後の原子力発電全体の発電容量の低下や、一

定の原子炉に共通する欠陥が明らかになり、複数の原子炉が使用できなくなる事態など外部からの影響に対してより弾力的になるはずである。

- 原子力発電所の大半の電力系統は、ほぼ 15 年という短期間で構築されている。したがって、社会的影響の面でも、また電力系統の面でも持続可能とは言えない『クリフエッジ』を避けるため現行の系統で数基の原子炉が停止する事態を予測すべきである。こうした予測は、新たな発電施設に投資する上でも必要である。
- 再生可能資源による一部の発電手段は競争力を示しており、少なくとも大規模な蓄電のニーズが生じるまでは長期的な電源構成で大きな割合を占めると思われる。
- 再生可能エネルギーに向けたこの規模の多様化は、新規施設が小型のプロジェクトや手段を通じて分散し、地方に拡散する形で設置され、漸進的な出力増を必要とするため、時の経過と共に平準化されるべきである。

フランスのエネルギー供給の崩壊という危険を冒したり、気候変動に対処する我々の目的に逆行しそうな火力発電所の建設を再開したりすることなしに、2025 年までに原子力発電を 50%にする目標を達成するのは不可能と思われる。

したがって、政府は電源構成における原子力発電 50%の達成を 2035 年までの目標として設定した。こうした展開は、化石燃料を使用する火力発電所を一切新設しない、発電に伴う温室効果ガスの排出量増大を引き起こさない、そして 2022 年までに全ての石炭火力発電所を閉鎖するとした、気候に関するフランスのコミットメントに沿っている。こうした展開はまた、燃料のクローズサイクルを維持しサイクル施設を持続させる課題とも両立しており、地域や従業員はこの展開を通じて周到に準備し、十分に前もって自身の転職に取り組み、解体関連産業部門を組織化することができる。

政府は、この多様化を実施する算段の策定で将来世代に過度の負担をかけることがないよう、多年度エネルギー計画（PPE - 2028）の期間以降も含めた原子力発電設備容量の変さらに関する明白なプログラムを示すことを選択した。したがって、政府は、2035 年に 50%の発電量とする目標を達成するために以下のガイドラインを作成している。

- 今後 2035 年までに、フェッセンハイム原子力発電所（2 基の原子炉）を含めて 14 基の原子炉を停止する。
- フランス電力株式会社（EDF 社）は、政府がブレイエ、ビュジェイ、シノン、クリュ

アス、ダンピエール、グラブリーヌ及びトリカスタンの各サイトのツインユニットの停止について検討することを推奨した。発電サイトの閉鎖を必然的に伴うことのない原子炉停止が優先される予定である。

- 一般原則は、遅くても第 5 回 10 年検査までの期限内に（フェッセンハイムを除く）12 基の原子炉の停止である。第 5 回 10 年検査時点での停止は、雇用機会（openings）が存在する限り、また電力価格市場の大規模閉鎖に繋がる過剰生産能力が存在しない限り、産業面で適合する経済的に有益なシナリオを可能にし、これによってフランスや欧州の電源構成が炭素を排出しない発電の恩恵を受けられる。EDF 社は 900 MW 原子炉の勘定を 50 年で償却するため、政府では、これらの停止で補償が生じないと見ている。
- とは言え、社会的、技術的及び政治的に原子炉停止を促進するためその実施を円滑に進める目的で、供給の安全性基準に違反したり、安全上の理由で別の原子炉を突発的に停止したりする場合を除き、第 5 回 10 年検査を待つことなく 2 基の原子炉を 2027 年と 2028 年に停止する予定である。
- また、供給の安全性が確保されること、そして欧州の隣国がエネルギー転換を加速化し、石炭発電施設容量を低減し、再生可能エネルギーを飛躍的に拡大することで、欧州市場での電力価格が下がり、既設原子炉の運転延長の収益性が低下するという 2 つの条件が満たされれば、次期大統領任期の間に、つまり 2025 年から 2026 年にかけて 2 基の原子炉を停止することも可能である。これらの条件は、欧州の電力系統の変化に関して隣国と調整を図ることを前提にしている。これらの条件の検討は、RTE 社（送電系統運用者）の専門家評価を踏まえ 2022 年 12 月 1 日までにエネルギー規制委員会（Commission de régulation de l'énergie, CRE）から政府に提出される報告書で取り上げられることになっている。

早期の閉鎖は、上述の基準が確実に順守されるよう、その時点で入手可能なデータをもとに実施の 3 年前に確認される。この事は、脱炭素発電が優先されるため、石炭火力発電所が操業停止した後、開始することになる。こうした閉鎖は、地域が新たな開発の流れに参加できるよう、主として環境移行契約の作成を通じて国から体系的に支持される。

さらに、核燃料の処理-再利用戦略は、PPE 期間及びそれ以降も、ラ・アーグのプラントの施設やユニットの大部分が寿命を迎える 2040 年代まで継続する。この目標に向かっ

て、またこの期間中の MOX 燃料を使用する 900 MWe 原子炉の閉鎖を埋め合わせるため、1300 MWe 原子炉の MOX 燃料化を十分に進めて、フランスの燃料サイクルの持続可能性を維持することになる。

2040 年以降については、政府は PPE の期間中に燃料サイクル閉鎖の分野で展開される研究開発努力を踏まえ燃料サイクル政策に関する戦略的指針について、特に現行システムの原子炉における核燃料のマルチリサイクルについて、またさらに長期的には第 IV 世代原子炉の建設について産業界と共同で検討すべきである。

3.1.2 長期的な電源割合の構成における意思決定

2050 年までのカーボンニュートラルの達成は、フランスが気候変動の課題に対処するための優先事項である。そのためには、完全な脱炭素を実現する長期的な電源構成が必要となる。

2035 年頃のタイムライン以前については、電力系統に新たな原子力施設は必要ないと思われる。それ以降に関しては、現行原子力システムの廃止措置に応じて需給バランスを確保するため新たな脱炭素発電手段をどのように設置するかという問題が残されている。

現在の技術では、2035 年以降に、原子力と、蓄電やその他の柔軟な解決策を組み合わせた再生可能エネルギーとのどちらの発電技術が現在の原子力発電所システムに取って代わる上で競争力があるかを、確信をもって決定するのは不可能である。2030 年以降、また 2050 年を目途に、これらのパラメータを組み合わせてフランスの新たなエネルギー状況や、原子力と再生可能エネルギーそれぞれのシェアを策定すべきである。100%再生可能エネルギーのシナリオから、原子力が発電源として存続し管理面や競争力に関する理由で電源構成に組み込まれるシナリオまで、幾つかのシナリオが考えられる。こうした不確実さゆえに、我々は国内の技術力や産業力に基づく新たな原子炉を建設する能力を維持しなければならない。

新規原子炉の建設計画を何時でも開始する決定を下すことができるよう、政府は、今から 2021 年中頃まで、この部門とともに主に下記の事項を対象とする作業計画全体を展開することになる。

- フランスの関連作業部門による、新規原子炉の産業プログラムに関するその管理能力の実証。これは、3 組の EPR の作業仮説を踏まえ、最初の EPR、とりわけフラマン

ビル 3 号機の試運転と、Hinkley Point C の設計フェーズ及び本格動員とに関する経済面と安全面を統合したフィードバックを形式化することで、また EDF 社が提案する新型原子炉 EPR2 のリスク排除プログラムによって実施される。

- EDF 社が提案する新型原子炉 EPR2 の予測費用の評価と、全ての直接及び間接費用（ネットワークの開発、蓄電総費用、放射性廃棄物の管理等）を考慮に入れた原子力と他の低炭素発電方式との技術/経済的比較
- フランスの電力系統の新規原子炉計画の実施と資金調達に関する、これらの原子炉の経済的規制モデルの問題を含めた可能なオプションの検討
- 選択された資金調達と実施に関する規定について欧州委員会の認定を得るため必要な措置
- 新規原子炉をどのサイトに設置するかを決定するための調査
- 公開協議に関して講じるべき措置
- この種の計画を進める上で必要になると思われる国内法規の枠組への適応化

同様に、次期 PPE の枠組の中で定期的に、供給の安全性に必要な保証を提供する脱炭素電源構成を確保するための代替オプションについても評価する必要があると思われる。これらの代替オプションについて、国は、バッテリー、（水素計画の一部として）水素の貯蔵、パワートゥーガス（余剰電力でガスを作る。）、需要管理等に関する研究に投資し、フランス産業界のこの分野における技能や専門性を十分に活用し、コストダウンに繋げる積りである。

3.1.3 研究と技術革新

低炭素経済（材料やエネルギーの低消費、きわめて循環型で脱炭素）への移行は、排出量の低減に寄与する技術や行動パターンを開発し、フランスを将来の低炭素物品・サービス市場において競争力のある地位につけるために必要なエネルギー分野の研究活動やイノベーション活動の拡大をもたらす。

原子力分野で実施すべき研究は、以下のとおりである。

- フランスの小型モジュール原子炉（SMR）に関して、次回の PPE レビューまでに段

階的な予備設計研究の完成に着手し、技術的付加価値の評価を高め専門技能の開発を可能とする

- 産業関係者によって実施され、核燃料サイクルの長期的なクローズドサイクル化に繋がる研究開発プログラムを策定し、支援する。このプログラムは、21 世紀後半の一連の高速増殖炉の潜在的な産業展開の能力を維持する一方で、中期的には第 3 世代加圧水型炉における燃料マルチリサイクルに左右される。

同時に、地方レベルと全国レベル双方での廃止措置産業の育成が非常に重要となる。

3.1.4 原子力施設の変遷

フランスの現在の燃料サイクル戦略はモノリサイクル戦略であり、高速増殖炉（FBR）で使用済燃料をマルチリサイクルすることで達成される燃料サイクルの完全クローズという長期目標に正式に記されている。現在、フランスは、マンシュ県のラ・アーグ専用工場群とガール県のメロックス工場で使用済燃料の再処理とリサイクルに必要なあらゆる技術を使いこなす世界でも数少ない国の一つである。これらの工場は 8,000 人を超える従業員に仕事を提供している。

『モノリサイクル』は放射性物質（ウランとプルトニウム）を回収することで天然ウランの使用量を 20%から 25%（MOx と ERU）削減し、貯蔵される使用済燃料の数を 4 分の 1 まで減少するとともに、最終廃棄物の閉じ込めを改善する。これは、エネルギーシステムにとって有益であると同時に、フランスが特定の専門技術で頼りにできる経済分野でもある。こうした理由から、使用済燃料の再処理及び再利用政策は維持されねばならない。

極長期的に見れば、フランスは燃料サイクルの完全クローズを確実なものとする可能性を持つ技術的オプション（天然ウランに頼らないエネルギーとするための使用済燃料のマルチリサイクル）の研究を進めていく必要がある。

これまでのところ、研究努力は第 IV 世代のナトリウム冷却式高速増殖炉（SFBR）の展開を中心に進められてきた。放射性物質と放射性廃棄物の管理に関する 2006 年の法律の枠内で、ASTRID と呼ばれる SFBR 実証炉の設計研究が 2010 年から始まった。これらの研究は、2016 年~2019 年までの期間を基本設計フェーズとして継続中である。（原環セン

ター注：ASTRID 計画は終了し、成果取りまとめのための「契約終了書類」（DFC）が作成されている。: CNE 第 14 回評価報告書（2020 年 7 月）、1.2.3 RNR 関連研究）

しかしながら、天然ウラン資源は豊富で、少なくとも 21 世紀後半までは安価で入手できるため､実証機の必要性や FBR の展開はこの見通し以前までに必要ということはない。

その間、短期的には、第 3 世代の加圧水型炉（PWR）における使用済燃料のマルチリサイクルは、モノリサイクルに比べて使用済燃料の貯蔵量と同様プルトニウムの貯蔵量も安定化できる可能性がある。この種の解決策の実現可能性についても掘り下げた研究を実施する必要がある。

PWR におけるプルトニウムのリサイクル解決策は、新たな種類の燃料（『MOX 2』）の製造を必要とする。この種の燃料の使用は、総合的な研究開発プログラムと工学研究に依存する。さらに、PWR におけるマルチリサイクルは、燃料サイクルに関する新たなインフラの開発（ラ・アーグやメロックス施設の改善）を必要とすると思われる。

原子炉と燃料サイクル事業の両方を含めたマルチリサイクルに関する産業展開までの開発資金調達計画を発表し、今後 5 年間について事業者が詳細に説明する必要がある。この計画は、原子炉の安全性、運転条件、製造、輸送等の面からさまざまな解決策の検討を可能とする研究開発プログラムに基づくものとなる。既設原子炉での燃料集合体の試験は、2040 年までの産業展開を目標に 2025 年から 2028 年までの期間に実施されるはずである。

結局、燃料サイクルの完全クローズの見通しが遅れると、FBR の物理特性や関連するサイクルプロセス周辺の熟練技能を強化し維持するため必然的に研究開発プログラムの作り直しという結論をもたらすことになる。このプログラムは数値計算シミュレーション能力の開発と特定の実験に依存する。このプログラムの詳細な内容については、PPE の最初の数ヶ月間で決定される。その他に、世界中の第 IV 世代原子炉プロジェクトを高度化する国際的な戦略が適用されねばならない。

3.1.5 放射性廃棄物の管理

放射性廃棄物の管理に関しては、これらの廃棄物の大部分を占めている極低レベル放射性廃棄物（VLLW）と短寿命低・中レベル放射性廃棄物（LL-SLW 及び IL-SLW）について長期的な管理策が既に確立されている。これまで貯蔵管理されてきた長寿命低レベル放

射性廃棄物（LL-LLW）と長寿命高・中レベル放射性廃棄物（HL-LLW 及び IL-LLW）については、長期管理策の実現を継続すべきである。

目下、予想されている廃棄物インベントリ、特に HL-LLW 及び IL-LLW の深地層処分施設の設計の基礎となっているインベントリは、予測寿命 50 年の既設原子炉群からの廃棄物を考慮しているに過ぎない。これらのインベントリは、既設原子炉群から発生する使用済燃料が全面的に再処理されることを前提にしている。その一方で、Cigéo 適応性評価と称される特定の研究は、いずれ使用しても良いアクセス可能な施設を考慮し、地下処分が、必要ならば使用済燃料も受け入れるかの検証を目指している。

使用済燃料再処理の前提とは別に、原子力施設の廃止措置に伴う VLLW の発生と原子炉の運転に伴う HL-LLW 及び IL-LLW の発生の面でも、廃棄物インベントリは大きく変化することがなく、原子炉の閉鎖路線に左右されない。

しかしながら、原子炉の新設について下される予定の決定次第では、新設原子炉群から発生する廃棄物を受け入れるために地層処分施設を拡張したり新設したりする問題が生じる。

3.2 第 5 版「放射性物質及び放射性廃棄物に関する国家計画（PNGMDR）」2019-2021

2007 年 5 月に初めて発表された PNGMDR は、原子力安全機関（ASN）と、エコロジー移行省のエネルギー気候総局（DGEC）が共同で管理する多年度計画策定文書である。

約 200 ページから成るこの文書は、持続可能な方法で放射性物質及び放射性廃棄物を管理するためのツールとして使用される。したがって、既存の管理方法のインベントリを提供し、ニーズを確定し、提案したり目標を設定したりする。

第 5 版の計画は目下作成中で、初めて前もって開催された公開討論会での議論を踏まえたものとなる。第 5 版の発表は、環境機関の意見が出された後の 2021 年に予定されている。

3.2.1 PNGMDR に関する公開討論の影響

フランスの参加型民主主義を所管する独立組織である国家討論委員会（CNDP）により放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する公開討論が、2019 年 4 月 17 日から 9 月 25 日まで開催された。同委員会は 6 ヶ月に亘る公開討論の準備、開催、運営を任務とする 8 名の委員から成る特別委員会（CPDP）を任命した。

公開討論は、特に、原子力安全機関と環境連帯移行省が共同で管理する計画文書、放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関するフランス国家計画（PNGDMR）に焦点を当てたものであった。PNGDMR は多年度管理ツールである。この第 5 版 PNGDMR は 2019 年から 2021 年までの期間を対象としており、公開討論に提出された最初の文書である。

討論期間中、万人に開かれた会合がフランス全土で開催され、プロジェクト管轄機関〔エネルギー・気候総局（DGEC）と原子力安全機関（ASN)〕並びにさまざまな利害関係者（放射性廃棄物管理機関（ANDRA)、廃棄物発生者、地方や全国レベルの環境保護団体、労働組合、諸機関、専門家等）が参加した。

公開討論の目的は、市民が PNGMDR を取り巻く課題を理解できるよう彼らの意見を聴き、質問に答え、関係する決定に彼らが参加できるようにすることであった。

2019 年 11 月 25 日、CNDP と CPDP は第 5 版の PNGMDR に関する公開討論の結果及び報告書を提出した。

詳細な情報は「放射性廃棄物海外総合情報調査」令和 2 年度分報告書第 I 編第 3 章及び公開討論会のウェブサイト（https://pngmdr.debatpublic.fr/）で入手できる。

2020 年 2 月 21 日、環境連帯移行大臣エリザベット・ボルヌ氏と ASN 委員長のベルナール・ドロセズック氏は公開討論に基づく決定を発表した。

この討論中に、さらにまた利害関係者との話し合いに提起された疑問、関心事、懸念等に照らして、環境連帯移行大臣と ASN 委員長は、今後決定する日程での公開協議手続きを視野に入れて PNGMDR の 5 回目の改訂を行うことを確認し、以下のガイドラインを決定した。

- エネルギー政策と廃棄物管理政策との調整を改善する。PNGMDR の頻度を多年度エネルギー計画に沿って組み入れ、最終停止と廃止措置戦略との調整をより明確に説明する。
- 放射性廃棄物管理のガバナンスを強化する。PNGMDR の作成、管理主体を拡大し、環境保護団体の参加に加え、国会議員、市民社会及び地方自治体の代表者を取り込む。
- 放射性物質の再利用可能性の監視を強化する。現在再利用できない物質について、産業界は行動計画で当座の目標を確約し、定期的に再評価する。
- 新たな使用済燃料貯蔵施設のニーズに取り組む。PNGMDR は、建設所要期間を考慮し新たな集中水中貯蔵施設に備えて準備する。PNGMDR は、乾式貯蔵を使用できそうな条件と状況を検討する。
- 極低レベル廃棄物（VLLW）の処分施設増設作業を継続する。
- それが妥当ならば、的を絞った特例を通じて、一部の金属 VLLW の再利用を許可し、こうした再利用の諸条件を決定する。
- 廃棄物の多様性を考慮するとともに、種々の管理解決策の安全性の問題と環境や地域の問題の特性化を組み入れた管理戦略を確定し、現行 PNGMDR に続く長寿命低レベル廃棄物（LLW-LL）に関する作業を継続する。
- Cigéo プロジェクトの実施条件、特に公衆をプロジェクトの基本的ステージに参加させる方法の決定、また代替の管理解決策に関する研究開発を継続する。PNGMDR はまた、処分の可逆性の確保、特に廃棄物一次パッケージの回収可能性の確保に関する諸条件、Cigéo プロジェクトにおける意思決定の節目、確定した選択をレビューするため編成される管理主体も明確にする。

- 管理の選択が国全体に、また経済、衛生、環境の問題等に及ぼす影響（輸送の影響、廃棄物の有害性等）の評価を強化する。公開討論は、これらの点について公衆が特に敏感であることを明らかにしている。

2020 年 4 月 1 日の会合で、CNDP は、公開討論から得られた全ての教訓を考慮したと思われる環境連帯移行大臣と ASN 委員長の 2020 年 2 月 21 日の決定に着目した。CNDP は、この決定が、公開討論後の協議フェーズ以降、各案件に関する詳細な手順の作成に繋がることを望んでいる。

特に、CNDP は、公開討論が PNGMDR の責任者に以下を義務づけていると指摘している。

- 国家計画のガバナンスの変更を提案する
- 特にこの計画の頻度をレビューすることで、エネルギー政策の主な方針との調整を強化する
- Cigéo プロジェクトにおける意思決定の節目及び確定した選択をレビューするため編成される管理主体を明確にする
- 長寿命高レベル放射性廃棄物に関する深地層処分以外の管理方策の研究を支援する

CNDP は、環境評価（フランス環境法典第 L. 122-4 条及びそれ以降の条項）の適用を受ける計画やプログラムに関する一般規定と PNGMDR に関する特別規定に則り、第 5 版の PNGMDR には次の点に関する必要な進展を含めるべきであると喚起した。すなわち、公開討論で注目された分野横断的な問題の取り入れ（環境、公衆衛生及び経済への影響、輸送の管理と地域への影響）、物質や廃棄物の分類の変更、レガシー廃棄物の管理、長寿命低レベル廃棄物に関する完全な解決策の導入等である。

最後に、CNDP は PNGMDR に関するデジタル方式による公開協議手続きが開始するまで広報と公衆参加を担当する 3 名の保証人（Isabelle Barthe 氏、Marie-Line Meaux 氏及び Philippe Quévremont 氏）を指名した。

主要情報はすべてオンラインで入手可能である(https://pngmdr.debatpublic.fr/)。

3.2.2 第 5 版「放射性物質及び放射性廃棄物に関する国家計画（PNGMDR）」のための新たな体制

公開討論の結論は、計画の策定者であると同時にその計画の検査機関でもある ASN の立場が、フランスでは原子力問題に対して敏感であることから、公衆の理解や承認を得られなかったことを明らかにした。結果的に、2020 年 2 月 21 日の決定に引き続き、ASN は、計画の策定から身を引く決断をした。（本事項は 2020 年 2 月 21 日付決定の資料及びプレス資料には記載されていない。）したがって、ASN は安全機関としての立場でのみ残りのプロセスに係わることになる。

公衆の参加は、計画が発表され公開協議に諮られるまで、その作成段階全体を通じて確保されねばならない。これは、CNDP から任命される保証人の監督の下でエネルギー担当大臣（環境連帯移行大臣）が作成する次期計画の内容についての公開協議を通じて行われる。
(https://www.concertation-pngmdr.fr/thematiques/gestion-dechets-haute-activite-moyenne-activite-a-vie-longue-enjeux-du-projet-cigeo 又は、
https://www.ecologie.gouv.fr/concertation-PNGMDR) 。こうした公開協議手続きは 2020 年 9 月から 2021 年 3 月まで実施される予定である。

公開協議は、市民集会やウェブサイトを通じて実施され、ウェブサイトでは第 5 版に関する大臣の提案、こうした提案に関する利害関係者の意見、2020 年 2 月 21 日に発表されたガイドラインの適用に関する保証人の期待等を記す一連の文書を閲覧できる。

公開協議の開始とともに、2020 年 2 月 21 日の決定の戦略的ガイドラインを実際に適用し第 5 版の国家計画の作成プロセスが始まる。全ての戦略的ガイドラインについて、計画策定者のエネルギー担当大臣（環境連帯移行大臣）は『ガイドライン解説書』を作成して明確にする必要がある。

これらのガイドライン解説書は PNGMDR 作業部会のガイドライン委員会の意見を求めて、同委員会に提出される。委員会の意見は公開協議用のウェブサイト上で公開され、進行中の公開協議に組み込まれる。

ガイドライン委員会は計画策定者の外部諮問機関である。計画策定フェーズ中、委員会のメンバーはこの戦略的フェーズ中に下すべき決定に関する見通しを提供する。委員会は、事業者、環境保護団体、検査機関、行政機関、国会や地方議会の議員、機関に所属しないメンバーも含めた技術専門家で学際的に構成され、独立した有資格者が委員長職を務めて

いる。第5版のPNGMDRを発行するにあたり、2019年のPNGMDRに関する公開討論の際にCPDPのメンバーだったミッシェル・バルドゥレ氏が委員会の委員長に指名された。現行公開協議の保証人はオブザーバとしてガイドライン委員会に参加する。

公開協議は、計画策定フェーズ中に実施される。これと共に、ガイドライン解説書、PNGMDR作業部会のガイドライン委員会の意見、公開協議からの情報を取り入れてガイドラインが徐々に作成される。その後、計画の策定は下記の作業で継続する。

- 環境法典の第 R.122-20 条の規定に則り実施される環境評価。これにより、決断が下される前に環境面からPNGMDRに関する科学的な分析情報を提供し、環境への影響評価を改善する。
- PNGMDRに関する環境機関の意見と、独自の戦略的環境評価
- エネルギー省のウェブサイト上で実施されるドラフト版PNGMDRに関する公的な意見聴取（このフェーズ中、公衆は環境評価、環境機関の意見、そして計画策定者がこの意見をどのように計画に組み入れたかを閲覧できる）

3.3 地層処分プロジェクトに関する更新情報

3.3.1 Cigéo プロジェクトの進捗に関する一般情報

詳細基本設計フェーズは2016年に開始し、ANDRAの管理下で主契約者のGAIAによって完了した。このフェーズの結果が、許認可申請の裏づけに使用される。

Cigéoプロジェクトの最終設計審査は、この専門家審査を委託したエネルギー・気候総局（DGEC）への審査グループからの報告書提出をもって完了したところである（2020年9月29日）。

審査の目的は、詳細基本設計フェーズ（APD）が設置許可申請（DAC）を作成するための適切な基礎を成していることを確認するとともに、プロジェクトのその他の部分についてより掘り下げた調査を必要とする問題点を特定することである。

9月29日の審査グループ –ANDRA、DGEC、ASN、国家評価委員会（CNE）、IRSN及びASNの廃棄物諮問委員会（GPD）– と廃棄物発生者の最終会合で、グループの議長ジャック・ルガルド氏と報告者のパトリック・ルグラン氏は、審査期間中のANDRAの担当者全員の迅速な対応と彼らの適切な貢献に対して心からの謝意を表明した。

プロジェクトの審査を受け、また特にANDRAとの多数の話し合いを重ねて、専門家グループは44件の勧告を作成した。その内の26件は、これからDAC書類の提出までの期間に関係している。

- 事業者の役割の紹介
- 要件簡略化の継続
- 安全文化の広がり
- コンフィギュレーション、変更、適合性等の実効的管理
- 計画立案
- 分岐点等の複雑な地下構造物の建設可能性や、けた外れの大きさ（unusual dimensions）のEP1地上原子力建屋の建設可能性と有用性

審査では、特に、廃棄物一次パッケージの品質管理の検査を継続する必要性、つまりパッケージの予備仕様やオフフロー検査のニーズが特に注目された。

こうした勧告に加え、最終報告書には各勧告を明快にする説明文と『最善事例』を提示するコメントが記されている。勧告は ANDRA が述べた大部分の見解と合致しており、既に計画された対策を報告すると思われる。

ANDRA は、これと並行して、公益宣言（DUP）（3.3.2(3)項）、プロジェクトの影響評価（3.3.2(2)項）、Cigéo の設置許可申請（3.3.2(5)項）及び他の手続きの準備（3.3.2(6)項）等の種々の規制書類に関する進捗を引き続き継続した。

8 月 3 日、ANDRA は、最も高い放射能レベルの廃棄物の処分プロジェクトである Cigéo の DUP 申請の一部として公開ヒアリング向け資料を政府に提出した。目的は、前進に向けた重要な段階となるこのプロジェクトの公益性の認識を確実にすることである。この書類の受理可能性に関する意見は 10 月 16 日に受け取っており、書類は目下環境機関に付託されている。

並行して、ANDRA は、8 月 6 日、プロジェクトの社会経済調査を投資総局（SGPI）に提出した。この調査の一環で実施した分析は、将来の社会にとって Cigéo プロジェクトが社会経済的に重要であることを際立たせることになった。分析は、市場経済に－楽観的に－基づく『安定した』社会にとって、貯蔵が依然として最も安価な廃棄物管理策であることを示した。他方、社会が『不安定』になったり『混乱』したりすると、貯蔵施設の維持に関連するリスクが大きくなり、Cigéo の建設が経済面で有利となる。SGPI からの回答は 2021 年初頭に予定されている。

ANDRA は、安全オプション書類に関する ASN からのフィードバックを考慮に入れた研究プログラムを強化している。複数のトピックについて、建設認可申請のための証明を追加する必要があると指摘されている。2016 年に（2018 年の更新版でも）、ANDRA は、これらの要求/勧告や約束事項の一部に対応するために科学技術活動プログラムを導入し、得られた知見を強固なものとし、設置許可申請書類に採用する特に設計と規模に関する選択の立証を補強することを目指した。ビュール地下研究所に関する限り、フェーズ 4 が開始された（3.3.5 項）。

さらに、安全オプション書類（DOS）以降、Cigéo の構成に加えられている変更は、施工面（標準化、工事現場の安全性）と経済面（3.2.4(8)(a)項）の両方で、詳細設計フェーズ（APD）開始時点の構成に採用されていた解決策に比べより改善された解決策を導入し

ている。こうした最適化導入の決定は対応するリスク管理と組み合わせられており、このことは、ANDRA にとって追加研究を実施して選択を立証する必要があることを意味している。

それ故、要求／付託／勧告の対象となるものには特別な注意を払って、建設許認可申請書類を支える論拠を整備するために、科学的及び技術的な調査と研究を実施した。

ANDRA はプロジェクトの主要ステップごとに適応性研究を実施してきた。最初の結果は Dossier 2005 で紹介された。こうした研究は定期的に更新されており、最新の研究は Cigéo プロジェクトの安全オプション書類の評価のため 2016 年に ASN から指示を受けている（正式な意見書は 2018 年発効)。研究は現在も継続しており、Cigéo の設置許可申請に関する裏づけ書類に含まれるはずである。これらの研究は、設置許可申請に記される基準設計には、貯蔵廃棄物インベントリからの廃棄物の処分で適応化作業が必要となったとしても、これらの作業を阻むものは何一つないことを保証すべきである。こうした適応化研究は特定の安全研究も包括するようにして、その結果は予備安全解析書（RPrS － 2.3.7 節）に要約される。

ANDRA チームは、プロジェクトのもう一つの鍵である処分施設建設フェーズとそのコミッショニングの準備についても前進を遂げている。Cigéo が許認可を取得すると、実施される工事には新たなスキルが必要となる。したがって、ANDRA はプロジェクトの新たな組織体制の運用を計画し必要とされる人材を特定することで将来のニーズを予測し、今後の建設工事の契約に備えねばならない。

ANDRA／廃棄物発生者ワーキンググループは、このプロジェクトの費用を見積もる準備ができている。費用積算書類に含まれるさまざまな分野の費用積算における漸進的な更新は、2020 年を通して予定されていた。

3.3.2　設置許可申請の進捗

(1) 設置許可申請の準備に関する一般情報

計画策定書類の調整を必要とする Cigéo 処分施設の公益宣言取得段階は、Cigéo プロジェクトの進捗に必要な一連の許認可の申請に先立つ最初の節目である。

Cigéo 処分施設の公益宣言に先立つ公開ヒアリングに関する書類が提出されると、ANDRA は、環境法典（第 R. 593-15 条以降の条項）と同法典の第 L. 542-10-1 条に規定される特例が定める条件で、まず設置許可申請（DAC）を提出することになる。

規制は、DUP に先立つ公開ヒアリング向け資料の提出と DAC 申請の提出との間の特定の関係を何ら定めていない。規制はまた、DUP デクレの発出と DAC デクレの発出との間に何らかの関係が存在するとも記していない。つまり、両者は下記の異なる目的を持つ、2 つの個別の手続きである。

- DUP デクレはプロジェクトの公益性を認定する
- DAC デクレは規制対象の Cigéo 原子力基本施設（INB）の設置許可を与える

この 2 つの手続きで必要な技術情報の内容と詳細度は異なる。DAC 申請の場合には、ASN とその技術支援機関による審査のため原子力安全のより詳細な分析が示される。

（a）Cigéo 処分施設の DUP に先立つ公開ヒアリングに関する書類、（b）Cigéo の規制対象原子力施設の DAC 申請、そして（c）Cigéo 処分施設の予備開発工事と建設に必要な行政許可の審査は、Cigéo プロジェクト全体が環境に及ぼす影響を特定し評価する、プロジェクトの全体的な影響評価に基づくものとなる。

ANDRA が適用する設計プロセスや科学技術的知見の取得プロセスの反復的性質は、プロジェクトが実現可能で、適用される安全要件に則り開発されたことを、段階的、体系的に、また的確に評価され、追跡可能な形で保証する。

次回の反復作業（iteration）は、DAC の裏づけとなるため、Cigéo 処分施設にとって重要な段階となる。前回の安全の反復作業時に限定された範囲で得られた全ての情報を踏まえたものになるはずである。特に、安全オプション書類について ASN が 2018 年の意見書で表明した疑問に答えると思われる。環境法典（第 R.593-22 条から第 R.593-26 条）に従って、DAC は、さらに特定すると Cigéo 処分施設の安全性を証明するその予備安全解析書が ASN により審査される。

審査プロセスが終了した時点で、承認されれば、規制対象の Cigéo の原子力施設設置許可が ASN の意見を踏まえコンセイユ・デタの議を経たデクレにより交付される。施設の設計、建設、操業等に関する諸要件は、このデクレに含めることができる。

次いで、最初の放射性廃棄物一次パッケージを受け取り処分する前に、ANDRA は Cigéo 処分施設の操業許可申請を作成する。この申請には、建設や設計の進捗に伴う作業経験のフィードバックを特に踏まえた追加情報が含まれる。申請は施設の操業許可を取得するため ASN に提出される。

さらに、ANDRA は 10 年ごとに、規制対象の Cigéo の原子力施設の定期安全レビューを実施し（環境法典の第 L. 593-18 条）、国際的な最善事例を考慮しなければならない。ASN が審査するこのレビューは、特に、施設の状態、操業中に得られた経験、知見の変化、同種施設に適用される規則等を考慮し、適用規則に照らした施設の状況を評価してそのリスクや欠点の評価を改訂しなければならない。

(2) 環境影響評価の進捗

影響評価は、DUP 申請の一環で提出された公開ヒアリング向け資料の内の一つである。この影響評価は、現在の進捗状態における Cigéo 処分施設と、その状態で ANDRA や他のプロジェクトオーナーが実施する Cigéo の建設及び操業に必要な全ての作業（設備、開発、建設及び活動）を含む Cigéo プロジェクト全体（図 3.3-1 参照）が環境に及ぼす影響を評価する。

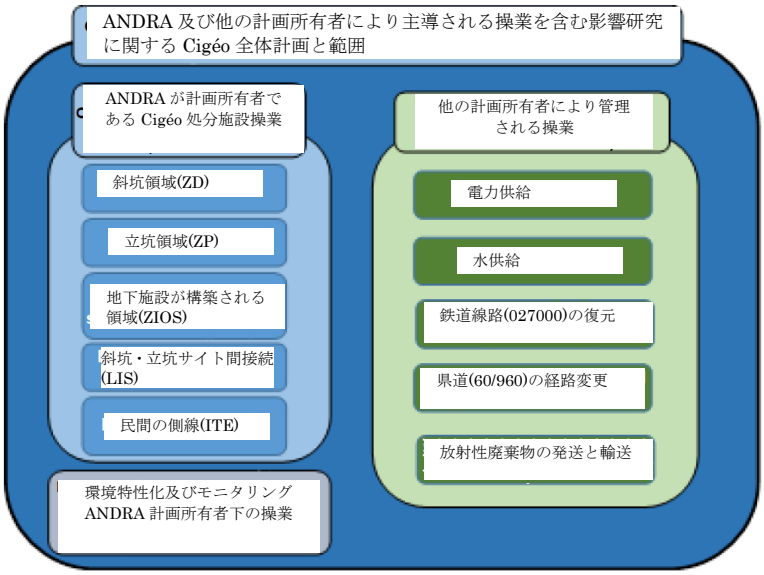


図 3.3-1 Cigéo プロジェクト全体の影響調査の範囲

Cigéo プロジェクト全体の構成は下記のとおりである。

- Cigéo 処分施設の設備と構造物（斜坑区域、立坑区域、地下構造物区域、サイト間連絡、専用側線）
- Cigéo 処分施設の外側で実施される作業
  - ✓ RTE 社（送電系統運用者）がプロジェクトオーナーの電気工事
  - ✓ SNCF Réseau 社がプロジェクトオーナーの鉄道路線 027000 改修工事
  - ✓ オー・オルナンの SIVU（単一目的事務組合）とエシュネの SIAEP（市町村間飲料水供給組合）がプロジェクトオーナーの水道工事
  - ✓ オート=マルヌ県議会がプロジェクトオーナーの県道 60/960 号のルート変更工事
  - ✓ 発生者（原子力・代替エネルギー庁（CEA）、EDF 社、ORANO 社）がプロジェクトオーナーの放射性廃棄物一次パッケージの発送と輸送
  - ✓ ANDRA がプロジェクトオーナーの特性化と環境モニタリング活動

Cigéo 処分施設の内容や規模から見て、その環境影響は、他のプロジェクトオーナーによる作業も特に場所との関連では特定の影響を与える可能性があるとは言え、プロジェクト全体の全ての作業が及ぼす影響の中でも大きな部分を占める。

Cigéo プロジェクト全体を通じて多数の許認可（規制対象の原子力施設の建設、環境関連の許可、設置許可等）が必要とされるため、影響評価はこれらの許認可をそれぞれ申請する手続きの際に改訂されることになる。こうした改訂を通じて、Cigéo プロジェクト全体の徹底した高い質の環境影響評価が保証され、各申請書類に十分な情報の提供が確保される。

こうして、プロジェクトオーナーはともに、適切な予防措置、緩和措置、また必要ならば代償措置を含むプロジェクト全体の包括的な影響評価を実施する。

Cigéo 処分施設の操業に関係する他のプロジェクトオーナーの作業は、その設計プロセスや公開協議及び承認プロセスに関して同じ進捗段階にはない。これらの作業は徐々に展開されている。許認可の手続きは、公開ヒアリング後に、処分施設の公益宣言に先立って実施されるはずである。

(a) 方法

プロジェクトの環境影響は、プロジェクト以前の現況に対する影響を考慮し評価される。したがって、影響評価は、(調査実施時点の) 環境の現況に関連する側面の説明と、プロジェクトが進行した場合にこれらの側面がどのように変化するかを包括する。

環境の現況の調査は、状況の評価と、Cigéo プロジェクト全体の拠点となる区域の全体的な活動的機能の評価を伴うと思われる。現況は、プロジェクトの影響を評価する上で必要な充分な量のデータを取得するため、環境に関する全てのテーマやファクタを対象にする。

現況の評価は文献及びフィールド調査の情報をベースにする。

収集されたデータや実施された調査は、検討されたテーマに関連する環境状態の定性化や場合によっては定量化を可能にするとともに、変化の勢いを評価して地域が抱えるどのような課題も浮き彫りにする可能性がある。

Cigéo プロジェクト全体の影響評価は、『予防 － 緩和 － 補償』アプローチ（図 3.3-2）を取り入れる。すなわち、特定される影響度に応じて、まずは設計プロセス中に影響を防止するか、さもなければ設計や特定の作業方法で影響を緩和することを目指す措置が提示される。

影響度は、プロジェクトが存続するフェーズ（project life phases）中に発生する直接的、間接的、一時的及び永続的影響と、対応する環境区分に関係する問題を考慮し評価される。残留影響が持続し、防止や十分な緩和ができなかった所では、可能ならば代償措置を実施して、特に生物多様性のゼロ喪失という目標を達成する。

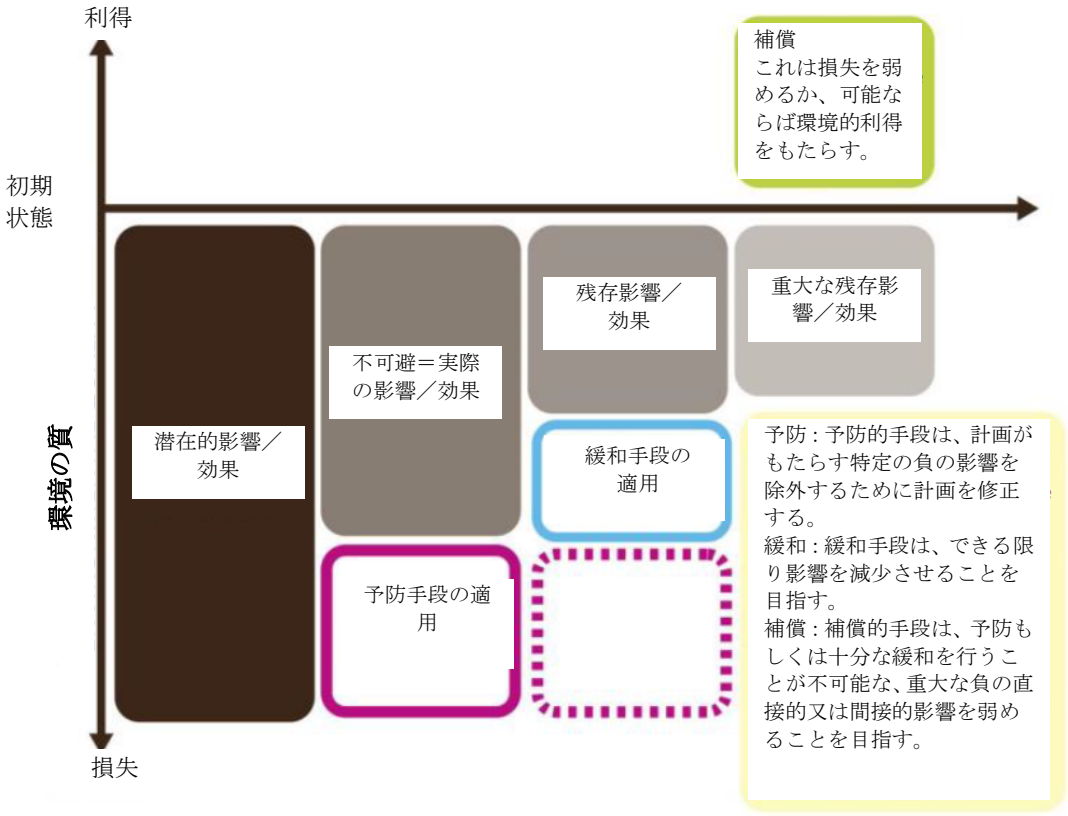


図 3.3-2 予防－緩和－補償の手法

(b) 結果

提案される予防措置、緩和措置及び代償措置によって、Cigéo 処分施設の影響は主に小さいか、きわめて小さい。

依然として重大な影響は以下に関係する。

- 予備開発段階から始まる土地利用の変更、景観や照明汚染。景観や照明汚染への影響は、操業フェーズ中に完成を迎える造園工事で徐々に小さくなる。
- ソドゥロンとギヨーメにおける開発及び建設に伴う騒音汚染。この一時的な汚染はわずかであると思われる。騒音は処分施設の操業中に大幅に低減する。

景観への影響

現在の景観は、主に、広々とした野原、雑木林、森林で構成されているものの、地下研究施設、環境標本保存施設、技術展示施設、バンドゥイユ・ホテル、EDF 社の産業情報資

料センター、400 kV のウードルヴィルーメリー（Houdreville-Méry）送電線、数基の風力タービン等の幾つかの非常に目立つ設備が既に存在する。こうした景観に本プロジェクトの修景計画が加えられ、溶け込むことになる

立坑区域を取り囲むルジェク森林の木で覆われた細長い土地の維持や既設インフラの再利用等の景観への影響を防止する措置が計画されている。

RTE 社の変圧器変電所を含む特に構造物や開拓工作物の建築学的及び修景的処理等の、景観への影響を緩和する措置が講じられる予定である。斜坑区域の周辺には、『自然のスクリーン』の役割を果たす植林が行われることになる。斜坑区域と立坑区域間の資材の運搬には、部分的に埋設されるコンベヤシステムが使用される。

しかしながら、予備開発フェーズや初期の建設フェーズの間、プロジェクトは依然として景観に大きな影響を与えるはずである。植林はスクリーンの役目を果たすには若過ぎる。操業フェーズ中に、こうした影響は徐々に低減し、植林が成熟期を迎えると軽微になると思われる。

生活の質に対する影響

Cigéo 処分施設の予備開発フェーズや初期の建設フェーズでは、地元住民の生活の質に対して（主として騒音、振動、粉塵等による）影響があると思われる。

こうした悪影響は、実施される工事の規模、ソドゥロンやギヨーメに近いことから主に斜坑区域周辺で発生するはずである。

斜坑区域での建設工事で生じる騒音レベルや騒音汚染を低減するため実効性のある具体策が計画されている。斜坑区域の周りに盛土壁を構築し、ソドゥロンやギヨーメへの騒音を遮断する予定である。地上の工事は日中に行われる。この 2 つの町については、騒音の影響は軽微になる。

Cigéo プロジェクト全体に関与するその他の作業に関しては、建設工事の影響は、工期が短かったり（たとえばサイト間の連絡、専用側線）、建設現場が住宅から離れていたり（たとえば立坑区域）するため、制限されるはずである。

工事中、公害はほとんど発生しない。騒音、特に換気装置の騒音に関して、ANDRA は発生源で騒音を制限する幾つかの措置を講じている。輸送はできる限り道路の代替策を採

用する予定である（放射性廃棄物の一次パッケージについては鉄道、サイト間の連絡には一部埋設コンベヤ)。

自然環境への影響

自然環境の保存は、最重要環境リスクを抱える区域を回避する種々の構造物の立地選定から始まり、処分施設の設計に十分に考慮されてきた。

しかしながら、一部の構造物の建設、特に ZNIEFF（生態系動植物相自然区域）に指定されている森林地区内に予定されている立坑区域内の建屋や専用側線の建屋は住環境や種に影響があると思われる。

自然環境への最大の影響は、準備作業と初期の建設フェーズ中に予想されている。繁殖や餌に適する広大な住環境（種の生息環境)、特にルジェク森林の樹木が破壊されるため、主にコウモリや鳥類が大きな残留影響を受ける。

したがって、建設工事に際しては、生物多様性への影響を制限するため特に注意を払う必要がある。規制に則り、講じられる環境対策は、正味の生物多様性の喪失が少しもない、可能ならば利得があるという目標を達成できるよう設計される。これらの対策は、来るべきプロジェクトの環境関連認可デクレで規定され、成果達成義務に結び付けられる。

(3) 公益宣言（DUP）の進捗

2020 年 8 月 3 日、ANDRA は、放射能レベルが最も高い廃棄物の処分プロジェクトである Cigéo の DUP の一環として、公開ヒアリング向け資料を政府に提出した。目的は、前進への重要なステップであるプロジェクトの公益性の認定を確実にすることである。

DUP はプロジェクトの一般利益を改めて確認し、プロジェクトを受け入れる区域に対して政府からの強力な政治的サポートを提供する。DUP は、最初の時点では Cigéo の実質的な準備作業 － たとえば、救出考古学、道路、鉄道、電気や水道網等 － に関係する他の許認可申請の前提条件であり、DUP 無しではプロジェクトを進めることができない。公益性の認定はまた、ANDRA が常に志向する友好的な交渉が失敗に終わる場合に、Cigéo の建設に必要な土地の取得を ANDRA に許可する。

実際に、公益宣言デクレの発出により、ANDRA は、以下が可能となる。

- Cigéo 処分施設に必要な土地の管理権を取得する。友好的な取得が不調に終わった場合、収用手続きを利用して Cigéo 処分施設に必要な地上の土地と地下を取得できる。
- その時点で有効な計画策定文書を調整し、予備開発作業に次いで Cigéo 処分施設の構造物の建設に必要な計画策定許可の交付を可能とする。
- Cigéo プロジェクト全体の建設に先立つ開発作業、特に ANDRA 以外のプロジェクトオーナーが実施すべき作業に必要な行政許可申請プロセスに政治的合法性を与える。とりわけ、この作業は Cigéo 処分施設と公共サービス網（水、電気、道路、鉄道線路）との接続に向けた準備作業であり、サイトについてより詳細に知るために必要なデータ取得の継続を確保するはずである。こうしたデータは、設計を確認し今後の建設工事、特に原子力施設の建設工事に有益である。

公開ヒアリング向け資料は、ANDRA とそのパートナーからのチームによって作成される約 3,000 ページの膨大な量の書類である。この書類は、Cigéo プロジェクトの概要と処分施設の仕様、法律文書と行政文書や公開協議手続き、経済、計画策定、地方に関する文書等を含め凡そ 15 の文書で構成される。プロジェクトの影響評価はこの書類の最重要項目である。そこには、環境の現状と、環境（空気、土壌、水、自然の生息環境、人間の生活環境等）、健康又は地域の発展の面で予測されるプロジェクトの肯定的及び否定的な影響が記される。また、これらの影響を防止し、緩和し、埋め合わせるため ANDRA が計画する対策も詳述される。

環境法典に従って、Cigéo 処分施設とこれに関連する全ての作業が環境に与える影響が特定され、評価されねばならない。結果的に、Cigéo 処分施設だけがこの公開ヒアリングで取り上げられ、書類に含まれる影響評価は Cigéo プロジェクト全体を対象としている。

規制は Cigéo 処分施設の公益宣言に先立つ公開ヒアリングに関する書類の内容を定めている。書類は、図 3.3-3 に示される文書も含めて 0 から 17 まで番号付けされた 18 冊の個別文書で構成される。

図 3.3-3 Cigéo 処分施設の用役設備の申告に先立つ公開ヒアリングに関する書類中の文書

この書類の受理可能性に関する意見は 2020 年 10 月 16 日に受理され、環境機関に付託された。その後、2021 年 1 月 13 日に回答がなされた（http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/210113_cigeo_52_55_delibere_cle26329f.pdf）。環境機関（Ea）の意見を以下に示す。

ANDRA により提示された Cigéo 地下放射性廃棄物処分施設プロジェクトに関する公益宣言書類は、環境法典の条項に従って、異なる契約当局からの作用を含む範囲に関する環境影響評価を受けることを条件としている。これは通常ではないほど大きい事項であり、前々からその影響の調査はとても重要である。当局がプロジェクトの実現のために必要性を要求する限り、この最初の調査は更新されることを意図している。また、特に施設が建設されるときにも更新される。

環境機関（Ea）に関して、Cigéo プロジェクトの主な環境的課題は以下のとおりである。

- 処分サイトの閉鎖後数万年の期間の間の安全確保
- 環境中への放射能の拡散、特に水環境

- 放射性物質の慢性的もしくは事故的な空気、土壌又は水中への拡散及びこれらの吸入または摂取によるリスクからの人間の健康の保護
- 自然環境及び生物学的多様性の保護

この意見は、他の組織（ASN、特に IRSN）により提示された多数の経験及び意見に加えて、プロジェクトにより環境がどのように考慮されるのかについての初期解析を示している。公益宣言のための要求の段階において、環境機関（Ea）は、主に短期及び中期の環境問題を扱い、そして長期のための予防措置として尋ねられるべき質問を提起する。影響調査の逐次的更新の時に、特に処分施設を建設するために、許可のための要求に関して、長期及び超長期におけるリスク及び影響の解析を完了及び改善することを目的としている。

環境影響評価はとても詳細であり、技術的問題を扱う教訓的方法（didactic way）で説明することに注意している。

代替案の調査は、まだ不完全な初期状態の知識に基づいていた。そして環境問題の考慮がより良くなることを暗示していた。一般に、廃棄物の取り扱い、処分のタイプ、粘土質層の選択、プロジェクトの処分施設の正確な位置に関して、そして廃棄物を受け入れるその土地の将来に関して、環境問題の考慮は必ずしも十分であるように見えない。特に、その土地の経済的及び人口統計学的展開に関する見通しは、短期間の観点に基づくものであり、長期のその土地の脆弱性を制御すべき十分な選択肢を考慮していない。

その書類は安全報告を述べていない。サイトにおけるリスク管理の構想を持つように、他の調査及び書類を参照することが必要である。しかし重要な安全確保の問題は、公益宣言の要求に照らして形式化した調査を作成していることにより正当化していると思われる。影響調査は事故的な状況まだは線量を扱っていないので、水に関しては時々しか扱っていない。環境機関（Ea）は、この点に関することを完了することを勧告している。

公益宣言に関する申請を提出するとすぐに、環境機関（Ea）は追加のリスク管理及び測量調査の詳細なプログラムを実行することを勧告する。さらに、各段階で取られる意思決定に関連して、達した結論を示すことを勧告する。また Natura 2000 サイトにおける影響、そして水環境における影響に関する他の不確定性を扱わなければならない。

環境機関（Ea）の見解及び勧告は、詳細な意見で示されている。

環境当局の意見は、追加の方策又は正当化を要求するが、プロジェクトの実施の構築する選択肢に疑問を投げかける要素を含んではいない。ANDRA により提示される追加情報は、公開ヒアリングのための支援書類に添付される回答の中で、返信及び議論の形を取るかもしれない。そしてもし必要であれば、DUP 書類の影響評価における追加情報、影響評価の次の更新版での補充、又はいくつかの勧告を除外するための現実的な議論を提出するかもしれない。

Cigéo の公開ヒアリング向け資料は、政府の審査を受けた後、公衆の用に供される。公衆は情報を閲覧でき、（2021 年に予定されている）公開ヒアリングの一環として意見を提供できる。この調査を通じて、公衆は情報を入手し、自身の見解を表明することができる。公開ヒアリングは公益宣言と計画策定文書の調整の両方をカバーする。公開ヒアリングは独立した調査委員会の管理下で行われる。プロセス中の公衆への情報提供と公衆の意見表明に関する方法は、公開ヒアリングを開始する県地方長官（県知事）令と専用のウェサイト上で詳述される。

調査終了時点で、コンセイユ・デタの議を経た首相のデクレ（政令）で宣言が発出されるであろう。

(4) 土地取得の進捗とインフラの整備

Cigéo 処分施設の構成は以下のとおりである。

- 約 296 ha の斜坑区域
- 約 202 ha の立坑区域
- 約 29 km²（2,900 ha）の地下構造物区域
- 約 46 ha のサイト間連絡部
- 約 121 ha の専用側線

Cigéo の建設と操業にこれまで必要であると特定された土地の面積は図 3.3-4 に示す通りである。これらは地上施設の建設に使用される予定で、地下施設の段階的建設のための地下部分も含まれている。

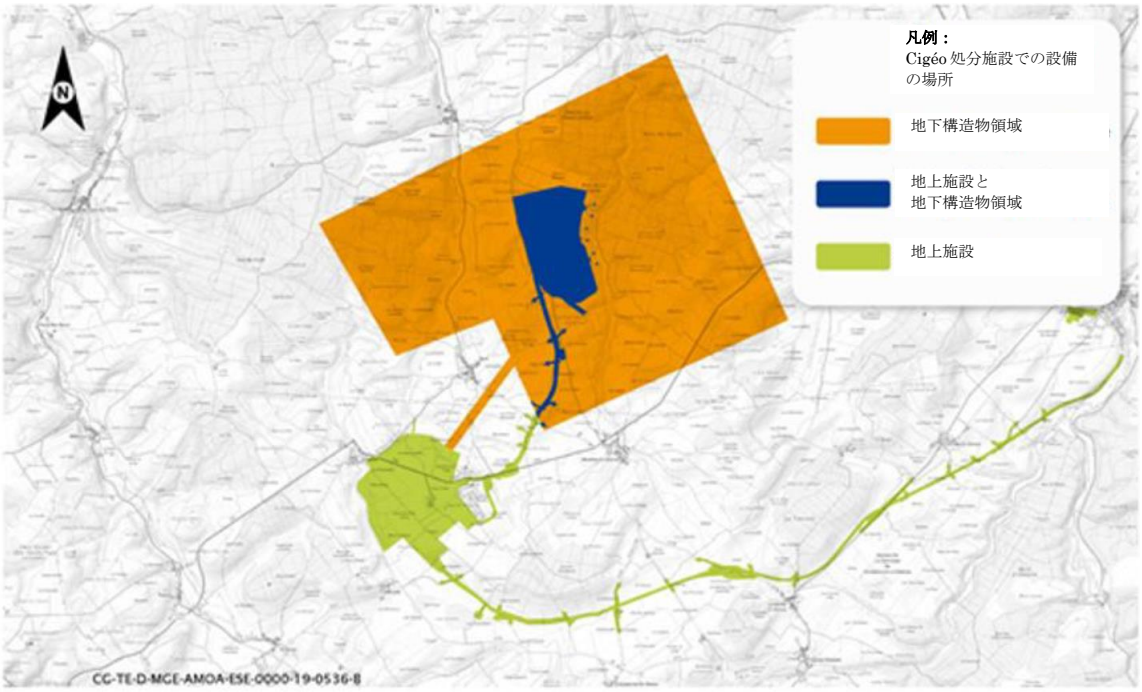


図 3.3-4　Cigéo 処分施設での設備の位置

地上施設の建設に必要な土地の確保は、予備的開発工事や Cigéo の地上構造物の建設を安全で制御された形態で実施できるようにする上で、必要不可欠である。

この土地を取得するため、ANDRA は話し合いによる直接取得か、保留地を代替地として土地所有者や土地使用者に提供するかの何れかで取り組んでいる。

こうした保留地は、農地の場合には地元の不動産開発会社（土地整備農事建設会社：SAFERs）の関与で、また森林の場合には話し合いによる購入によって ANDRA が徐々に積み重ねてきたものである。保留地は話し合いによる土地交換に使用され、農家の経済活動や地元の森林事業（狩猟、森林管理、レジャー等）を維持する一助となっている。また、約 900 ha の農地と（Cigéo の地上施設を除き）約 1,700 ha の森林から成るこうした保留地は、Cigéo 処分施設の設置許可が交付される際に政府から命じられる環境対策や森林代償措置に必要な土地も ANDRA に与えることになる。

土地の一部には Cigéo の地上施設が全く含まれていないものの、地下部分に地下構造物区域（ZIOS）（図 3.3-4 のオレンジ色部分）が存在する場合がある。この場合、ANDRA にとって唯一必要なのは地下部分に対する権利の取得である。処分施設の地下での活動（掘削、操作、放射性廃棄物の処分）は、その真上の土地の使用に何ら直接的な影響がない。

逆に言うと、現在のこの土地の利用（農業や林業）は、処分施設の地下の活動に全く影響がないはずである。したがって、この地下部分の所有権を ANDRA に移転しても地元の土地使用に何ら影響はないと思われる。

処分施設の地下の工学的構造物が占めることになる地下部分の所有権は徐々に取得されることになっている。最初は、Cigéo 処分施設の試験操業に必要な構造物（最初の放射性廃棄物一次パッケージの受取りと処分）が建てられる地下部分の所有権が取得される。その後は、区画単位で地下部分を取得して、地下の工学的構造物の段階的拡張を可能とする予定である。

これまでのところ、ANDRA は、地上施設に必要な約 665 ha の土地と地下の工学的構造物に必要な約 29 km² の地下部分（総計で約 2,864 ha、地下部分だけで約 2,584 ha）の内､地上施設については約 120 ha の土地を､また地下部分については約 21 km²（2,100 ha）を依然として取得しなければならない。

話し合いによる取得が不調に終われば､公益宣言デクレの発出により ANDRA は収用手続きを利用し、プロジェクトに必要な土地の所有権を確実に入手できるはずである。

SAFERs が管理する返還手続きを利用し、Cigéo 処分施設の地上施設や話し合いによる交換に使用されなかった保留農地は農家に返還されることになる。

(5) 許認可申請の進捗

戦略的なガイドライン解説書これまでに、そして現在も作成されている。解説書はあらゆる関係者が作成する文書について枠組みを提供する。

Cigéo の規制対象原子力施設に関する設置許可申請（DAC）書類は、幾つかの要求に対応する下記の文書一式で構成される（図 3.3-5）。

- 環境法典第 R. 593-16 条で必要とされる文書
- 他の条文や要求で必要とされる追加文書
- 公開ヒアリングに関する規定で必要とされる追加文書
- 書類の読み易さを改善するための追加文書

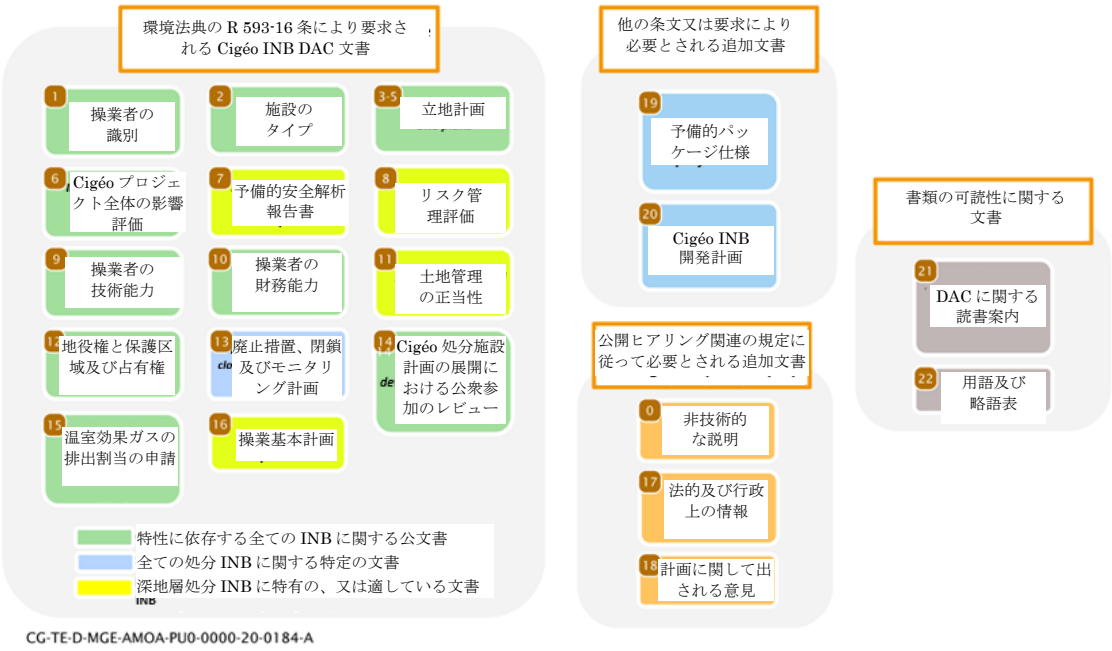


図 3.3-5　Cigéo 処分施設 INB に関する建設許認可申請（DAC）における一連の文書

これらの文書の内容を固めるため、IRSN や ASN との話し合いが行われている。

DAC 申請書類を構成する大半の文書は、まず、INB 境界内での活動を取り上げる。次いで、環境法典の第 R. 593-16 条に則り、またリスク・汚染・欠点に対する総合的アプローチの原則に従い、INB の境界外に位置する、ANDRA がプロジェクトオーナーの施設や機器について、これらの施設や設備が保護されている利益に対する INB のリスクや欠点を変更する可能性がある場合に言及する。

下記の文書は、さらに広い範囲、すなわち Cigéo プロジェクト全体に関係する。

- 文書 6：影響評価
- 文書 14：公衆参加レビュー
- 文書 17：法律及び行政に関する情報

Cigéo の INB に関する DAC の範囲は、その展開の連続する種々のフェーズをカバーする。すなわち、

- 予備開発フェーズ
- 初期の建設フェーズ

- 操業フェーズ
- 廃止措置（démantèlement）・閉鎖フェーズ
- 長期閉鎖後期間とも呼ばれるモニタリングフェーズとポストモニタリングフェーズ

その目標は、申請段階でこれらの全てのフェーズについて最大限の証明を提供することではない。それは、

- 初期の建設フェーズから計画されている構造物の建設の安全性と技術的な実現可能性を実証するに十分な材料を提供する。
- 初期の設計フェーズ中に、初期の建設フェーズ以降のフェーズの実現を可能とする予防策を特定する。
- 然るべき時に証明を補完する設計/安全/知見獲得に関する研究の分野を特定する。

ANDRA はこれらの文書の作成に懸命に取り組んでおり、2021 年に設置許可申請書類を提出する。

(6) 他の手続きの進捗

Cigéo 処分施設の建設、次いで操業には、以下の 2 つのカテゴリに大別できる、異なる法体系に関係する複数の許可が必要である。

- INB に関する法律に関係する規制手続。図 3.3-6 は、Cigéo INB に関する規制面や法律面の段階と節目を示している。

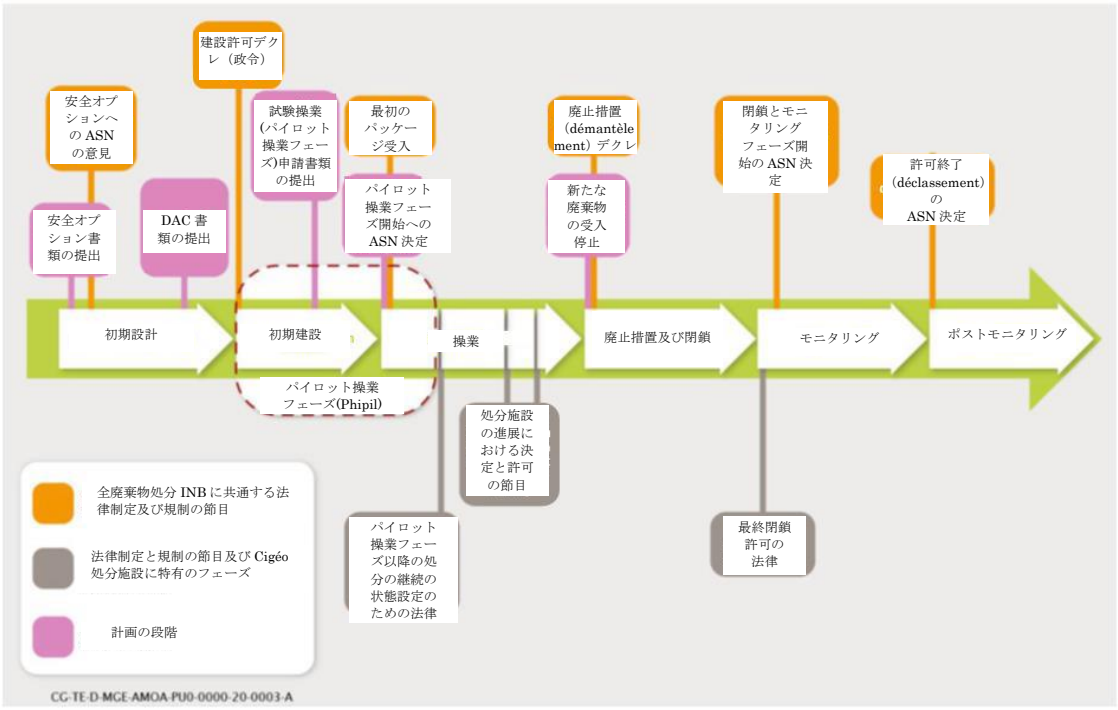


図 3.3-6　Cigéo INB[1]に関する規制と法律制定段階及び節目

- 適用される他の法体系に関係する、特に土地管理、水資源と水生環境の保護、種（動物相/植物相）の保護措置の免除、都市計画法典に基づく建設と開発（特に建設許可）、Cigéo 処分施設の建設と操業等に関する規制手続。図 3.3-7 は Cigéo 処分施設の建設に必要な計画されている一連の主な手続を示している。

[1] 図中の最も左の灰色枠：2016 年 7 月 25 日の法律。パイロット操業フェーズ（Phipil）に関連する特に関連する意思決定プロセスの組織に関する数項の条項とともに環境法典の第 L.542-10-1 条を補足する。そして環境法典にパイロット操業フェーズ（Phipil）を記述し、プロジェクトの継続に関する状態に関して意思決定する後続の法律を結びつける。

図中の左から 2 番目の灰色枠：全てはまだ定義されていない。環境法典の第 L.593-18 条により提示される操業フェーズでの定期的な安全レビューが計画されている。加えて環境法典の第 L.542-10-1 条は可逆性を定義し、Cigéo による可逆性に関して適合されるべき要件を設定している。この条項は「深地層中の処分場での可逆性の原則の実施の検討が、環境法典の第 L.593-18 条で提示される定期的検討に従って、少なくとも 5 年ごとに計画される」ことを規定している。

図中の最右の灰色枠：この段階は、法律だけが Cigéo の永久閉鎖を許可することが可能であるとする環境法典の第 L.542-10-1 条に対応している。

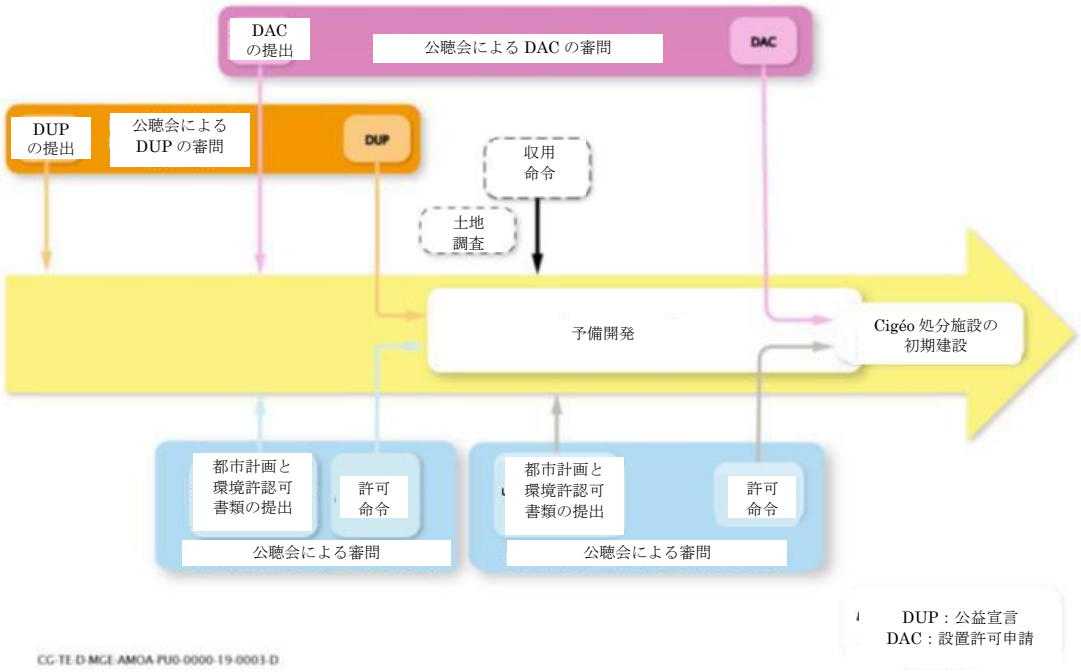


図 3.3-7 Cigéo 処分施設を建設するために必要となる主要手続きの予定された順番

ANDRA は、一部のケースでは公開ヒアリングを伴う約 100 件の規制に基づく書類を提出しなければならない。年ごとに提出すべき規制に基づく書類は、指定の手続きの流れに沿ってグループ化されている。

(7) プロジェクトの最新スケジュール

Cigéo 処分施設は、以下の連続する複数のフェーズ（図 3.3-8）で展開される予定である。

- 予備開発フェーズ
- 初期の建設フェーズ
- 操業フェーズ
- 廃止措置・閉鎖フェーズ
- モニタリングフェーズと『ポストモニタリング』フェーズ

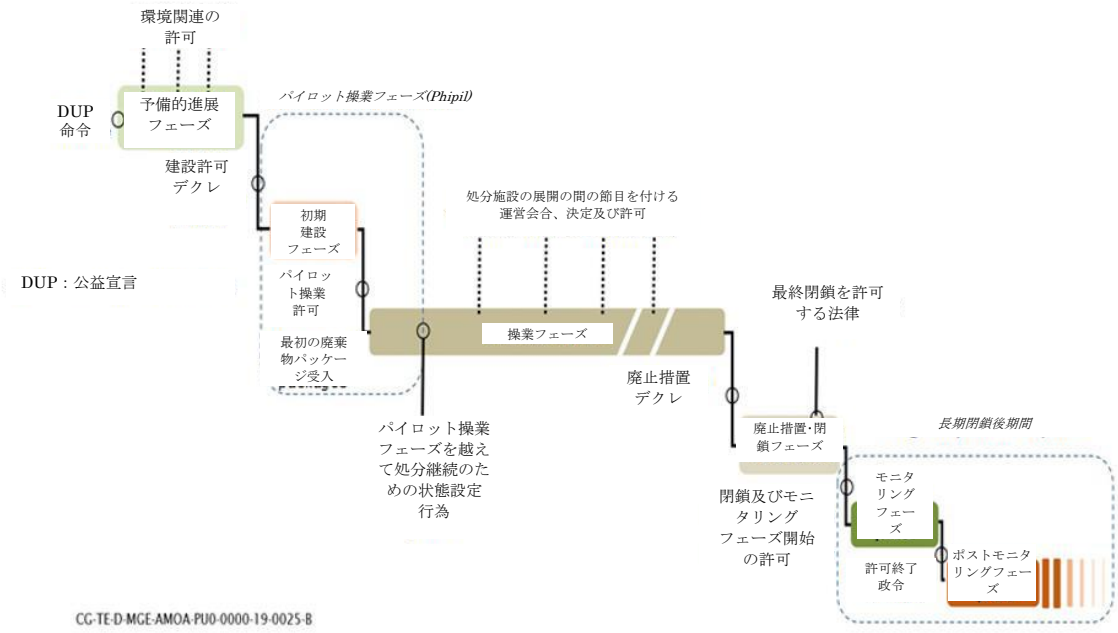


図 3.3-8　Cigéo 処分施設の一連のフェーズ

これらの処分施設の展開フェーズに加えて、Cigéo 処分施設については、『パイロット操業フェーズ（Phipil)』として知られる特別な期間が環境法典（第 L. 542-10-1 条）によって要求されている。

(a)　予備開発フェーズ

予備開発フェーズは Cigéo 処分施設の公益宣言デクレの発出をもって始まり、Cigéo の規制対象原子力施設に関する設置許可が交付された時点で終了する。このフェーズ中に、規制対象原子力施設の設置許可申請が審査される。

Cigéo で予備開発フェーズ中に実施される工事は、その施設の建設に向けた準備を目的とする。この工事は、どのプロジェクトでもそうであるように、実際の建設工事が始まる前に実施される。一部の工事、特にプラットホームを設置するための土工作業は、Cigéo の規制対象原子力施設に関する設置許可が初期の建設フェーズ中に交付される以前に終了することもある。この土工作業に関しては行政許可が求められる。

Cigéo の予備開発工事は、まず、しっかりと安全なサイトに整備し、道路を建設し、最初の建設業者のために地上区域を整理するのが目標である。次いで、ユーティリティ（水、電気、通信）のプラットホームを構築する土工作業に移り、その後土工作業は Cigéo 処分施設の全ての地上区域（斜坑区域、立坑区域、サイト間連絡、専用側線）へと徐々に拡大する。

全ての予備開発工事には、サイト内施設に必要なシステムの設置と工事用車両が移動するための道路の建設が付随する。

本格的な恒久設備が徐々に作動するまでの建設開始から数年間、雨水や流出水を管理するためプール及び排水システムが整備される。

最初の考古学調査と発掘作業が実施される。これらの作業によって、あとになって、科学的価値や文化的価値のある遺跡を気づかず破壊してしまうリスクを伴うことなく Cigéo 処分施設の建設を確実に実施できる。

(b) 初期の建設フェーズ

Cigéo 処分施設の初期の建設フェーズは、規制対象の Cigéo の原子力施設に関する設置許可デクレの発出から始まって、この原子力施設の試験操業で終了する。

このフェーズ中に実施すべき主な建設工事は、Cigéo の規制対象原子力施設の試験操業を可能とする構造物、すなわち最初の放射性廃棄物一次パッケージを受け取る構造物の建設である。試験操業は ASN から許可される。

初期の建設フェーズ中に実施される工事には、以下の建設が含まれる。

- 処分施設の操業に関係する地上建屋、特に廃棄物一次パッケージを受け取り、検査し、地下施設に運び込むための準備を行う原子力建屋
- 地上と地下との間の運搬に使用される斜坑と立坑
- 高レベル廃棄物（HLW）パイロット区域の工学的地下構造物と長寿命中レベル廃棄物（ILW-LL）一次パッケージ処分区域の最初の工学的構造物
- 後方支援区域

こうした工事の施工を可能にするため、種々の仮設備が建造される（機器保管区域、駐車場、加工場、コンクリートプラント等)。

(c) 操業フェーズ

操業フェーズは、Cigéo の規制対象原子力施設に対する操業許可が交付された時点で開始する。ASN が交付するこの許可によって、最初の放射性廃棄物一次パッケージの受取りが可能となる。これらのパッケージはまず『アクティブ』起動試験に使用され、その後処分される。環境法典（第 L. 542-10-1 条）に則り、この最初の操業許可はパイロット操業フェーズだけをカバーする。

操業フェーズはほぼ一世紀継続する。このフェーズは、Cigéo の INB に関する廃止措置デクレの発出をもって終了する。

操業フェーズ中、パッケージの受取りと処分が行われる。処分作業と並行して建設工事が進められ、連続するフェーズで地下施設が徐々に拡張されるため、パッケージの受取りを継続することが可能である。

また、地上建屋の改修、建設、適応化等の工事も計画される。

Cigéo 処分施設の操業には、カロボ・オックスフォーディアン層の掘削土を管理、堆積するために Lejuc 森林に確保される区域の段階的拡張も必要となる。

現時点で予定されている主なパッケージ処分期間は以下のとおりである。

- 最初の数年間は、（軽微な発熱に限定される）HA0 廃棄物一次パッケージと ILW-LL 廃棄物一次パッケージを受取り、それぞれ初期の建設フェーズ中に建設される HLW パイロット区域と ILW-LL 処分区域に処分する
- （2070 年~2080 年までの）約 40 年間については、ILW-LL 廃棄物一次パッケージを受取り、初期の建設フェーズ中に建設される工学的構造物内と ILW-LL 処分区域に新たに建設される処分セル内に処分する
- （2100 年までの）約 20 年間については、HLW の廃棄物パッケージと ILW-LL の廃棄物一次パッケージを同時に受取り、以前に建設された工学的構造物、HLW 処分区域に新たに建設された処分セル及び ILW-LL 処分区域に処分する。HLW の廃棄物パッケージの受取りには、地上の斜坑区域に建設すべき EP2 として知られる特別な受取りと準備施設が必要となる。

- 最後に、(2150 年までの約 50 年間）については、HLW の受取りと、既に建設された工学的構造物と HLW 処分区域内に新たに建設される処分セルでの処分が継続する。

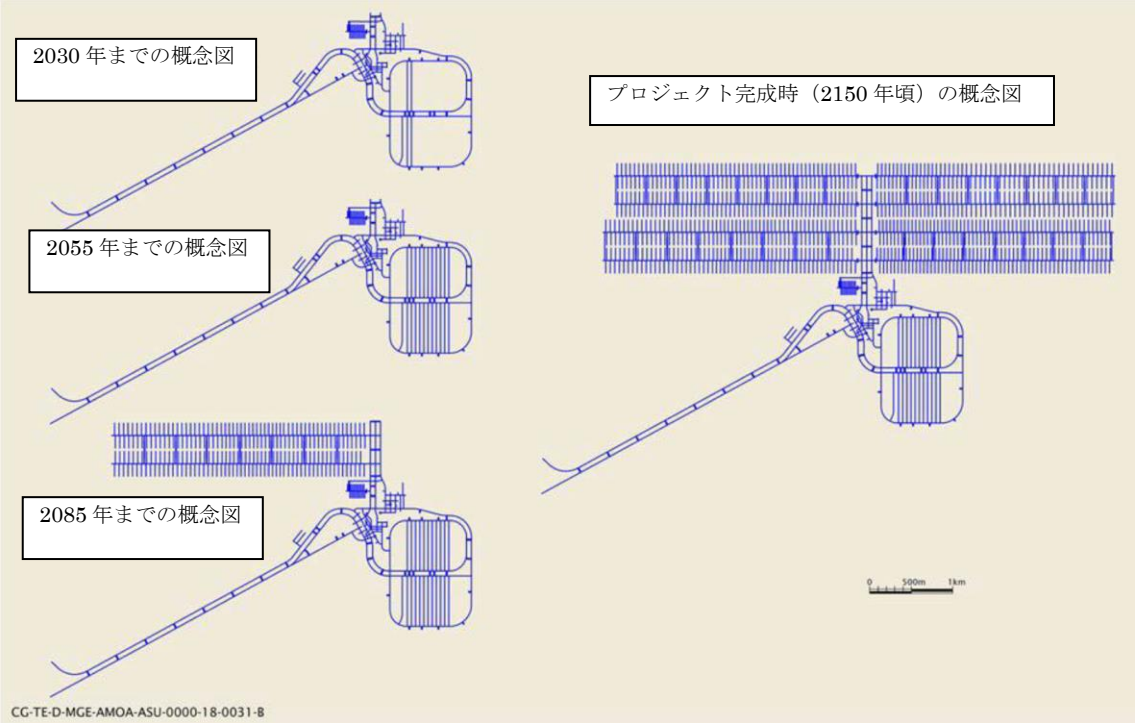


図 3.3-9　地下施設の段階的建設を示す説明図

上記の年代記はあくまでも参考であり、操業経験のフィードバック及び処分する廃棄物の発送スケジュールの調整を考慮し、また可逆性の一環で決定されるべき作業を考慮し変更される可能性がある。

連続するフェーズにおける地下施設の段階的拡張は、将来のニーズ及び関連する許可の交付を踏まえて計画される。

操業フェーズには、必要ならば、また許可が得られれば、一部の地上施設の部分的解体や、処分セルを密閉し処分区域を閉鎖する作業も含めることができる。これらの作業は Cigéo を徐々に最終閉鎖へと導くことになる。

(d) 廃止措置・閉鎖フェーズ

廃止措置・閉鎖フェーズは、Cigéo の規制対象原子力施設の廃止措置デクレが発出された時点で始まり、閉鎖を許可しモニタリングフェーズを開始する決定が下された時点で終了する。このフェーズには、原子力安全機関（ASN）によって規定された所定の最終状態を達成するための全ての活動が含まれる。

廃止措置・閉鎖フェーズ中に地上で実施される作業には、機器の解体、建屋や土壌の浄化、土木構造物の取り壊し等が含まれる。地上施設内に存在する危険物質や放射性物質はすべて除去される。それ以上使用されない建屋や構造物は廃止措置が為され、必要ならば取り壊される。地上区域は、2150 年の問題点を踏まえ操業を担当する世代が定める目的や用途に沿って再開発される。これらの区域は植樹されたり、再び農地として使用されたり、その時点までのサイトの地形や環境に沿って修景されたりする。

閉鎖後のモニタリングやサイトの記録（仏：memoire、英：memory）の保存に必要な地上構造物は維持される。

地下では、処分された廃棄物を恒久的に安全な状態に維持するため、Cigéo 処分施設の工学的地下構造物は再閉鎖されねばならない。最終閉鎖の準備作業は、その場に放置できない機器の解体と、処分施設が確実に長期間適正に機能するよう設計された既存の地質バリアを補完する構造物（コンクリート製工学的構造物の建設、埋戻し、閉鎖資材の設置、シール）の建設が主体である。坑道は、立坑区域に積み重ねられて貯蔵されているカロボ・オックスフォーディアン層の掘削土を再利用して埋め戻される。

処分セルを密閉し、処分区域を閉鎖し、坑道や後方支援区域を埋め戻す作業が完了すると、最終閉鎖を開始できる。環境法典に則り、最終閉鎖は法律を通過させて初めて決定できる（第 L. 542-10-1 条）。最終閉鎖作業は、処分区域へのアクセスを提供する立坑と斜坑の密閉及び埋戻しから成っている。目下のところ、最終閉鎖は 2150 年に行われると予測されている。閉鎖後、安全は受動的に保証される。すなわち、人の健康や環境は、特段の介入を必要とすることなく、放射性廃棄物に含まれる放射性物質や有毒元素から保護される。

(e) モニタリングフェーズとポストモニタリングフェーズ

Cigéo 処分施設の最終閉鎖後、Cigéo の規制対象原子力施設の閉鎖を許可し、モニタリングフェーズに移行する決定をもってモニタリングフェーズが開始する。モニタリングフェーズは、Cigéo の規制対象原子力施設の指定解除の決定で終了する。

モニタリングフェーズ中は、モニタリングとサイトの記録（仏：memoire、英：memory）維持に関係する活動だけが継続する。モニタリング活動の目的は、物理化学的測定を通じて、処分施設が適正に機能し、環境保護に関する規制義務が満たされているかを検証することにある（モニタリング活動は、他の活動と並行して、それ以前の全てにフェーズで実施される）。Cigéo 処分施設の歴史的資料やサイトの記録維持システムをその中に持つ『記念の』建屋は、期間を限定することなくできる限り長期間（理想を言えば数百年）保存される。

施設は操業を終了しているため、材料やパッケージが輸送されることはない。

モニタリングフェーズの期間は関係機関が決定する。この期間は、地上の処分施設と同様に数世紀と見られている。モニタリングフェーズは、公益地役権の維持を含む制度的管理期間と関係している。制度的管理は、特に閉鎖後のサイトの記録（仏：memoire、英：memory）維持に資するためモニタリングフェーズより長期間続く可能性がある。

Cigéo の規制対象原子力施設の指定を解除する決定後、ポストモニタリングフェーズが開始する。定義上、このフェーズに終わりはない。その時間的展望は、環境法典が定める、放射性廃棄物を恒久的に安全な状態に維持するという目標から生じる要求に対応する。

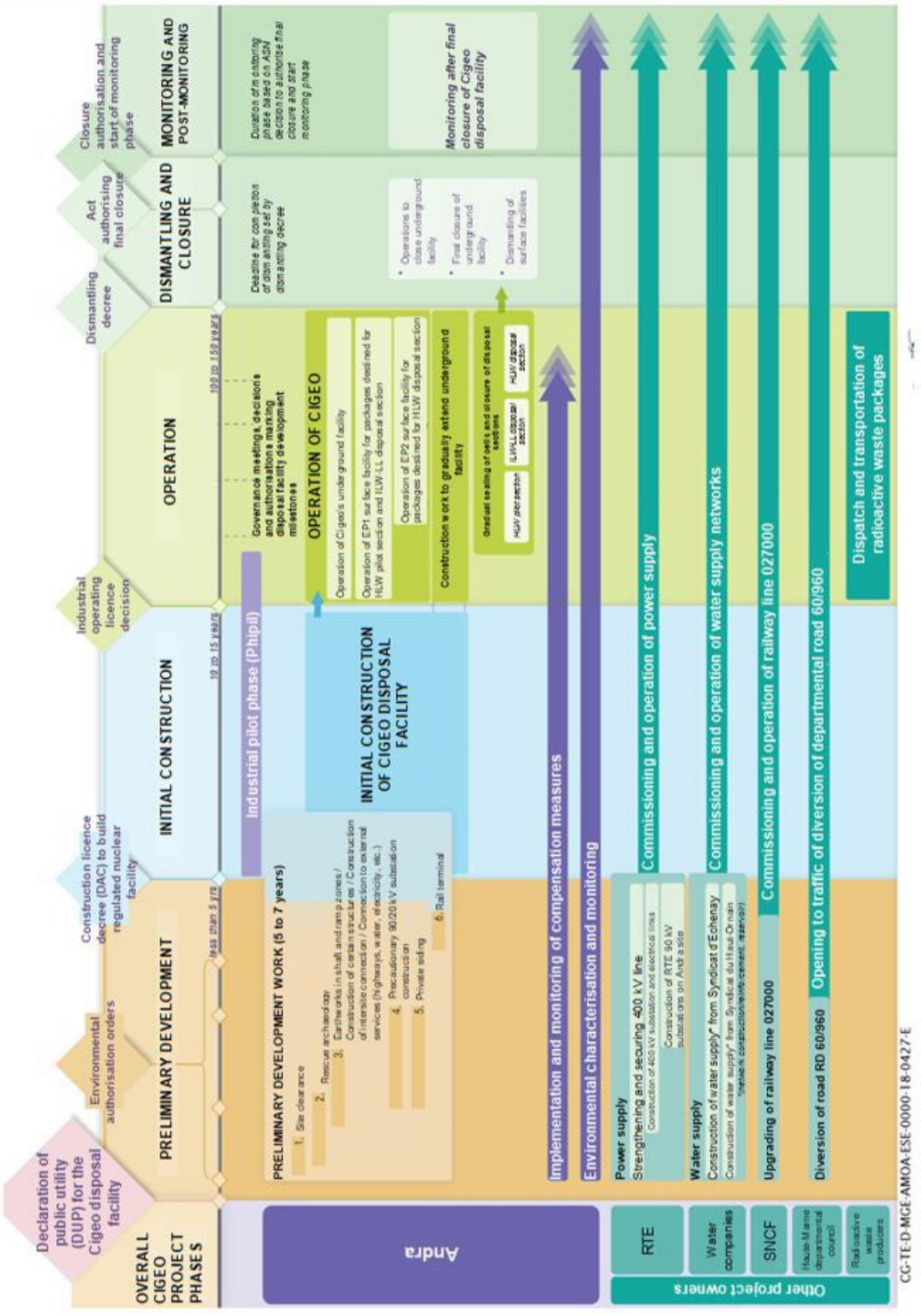


図 3.3-10　Cigéo プロジェクト全体における Cigéo 処分施設及び操業の進展フェーズの概略図（次ページ以降にて拡大、和訳）

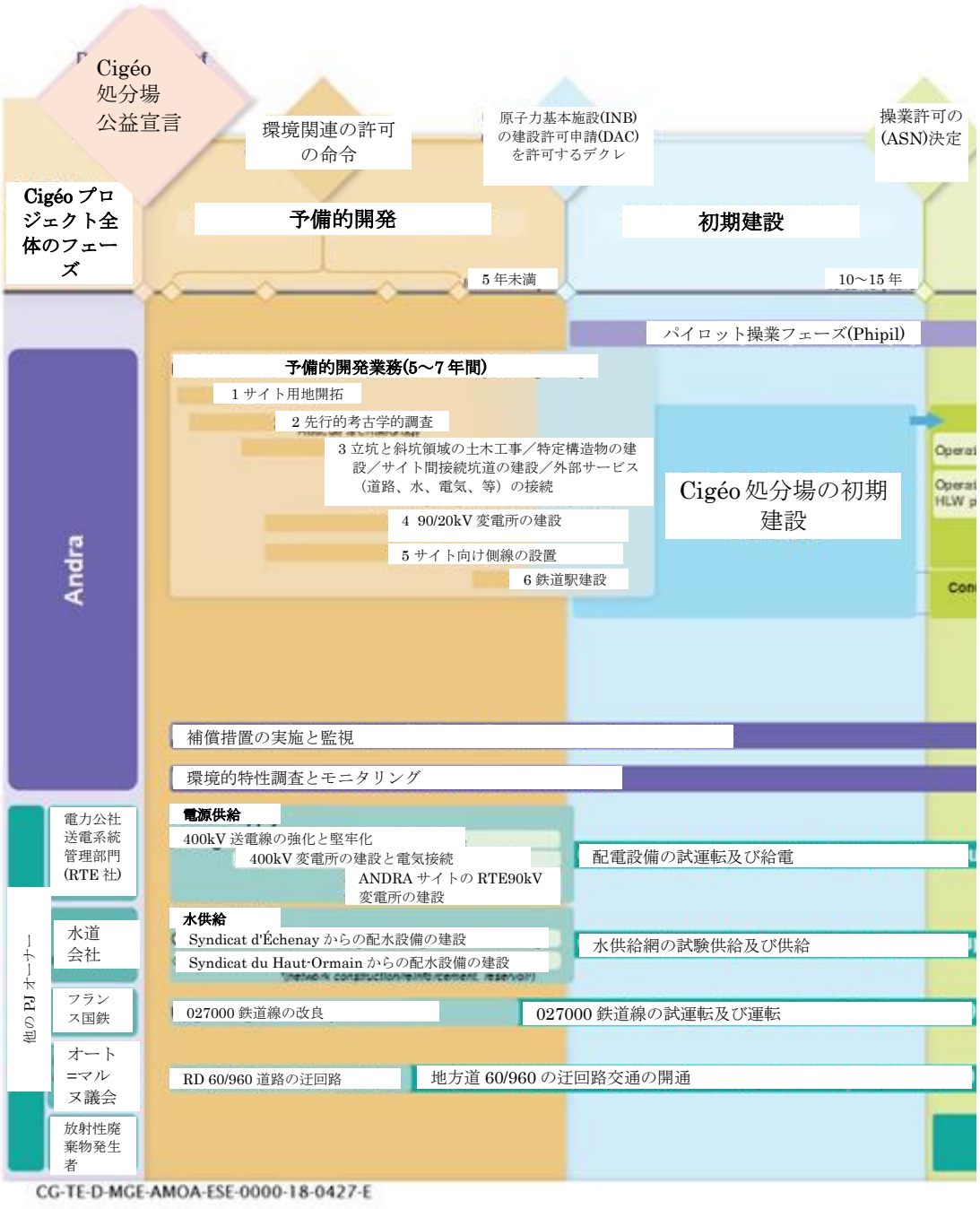


図 3.3-10 Cigéo プロジェクト全体における Cigéo 処分施設及び操業の進展フェーズの概略図（工程前半拡大）

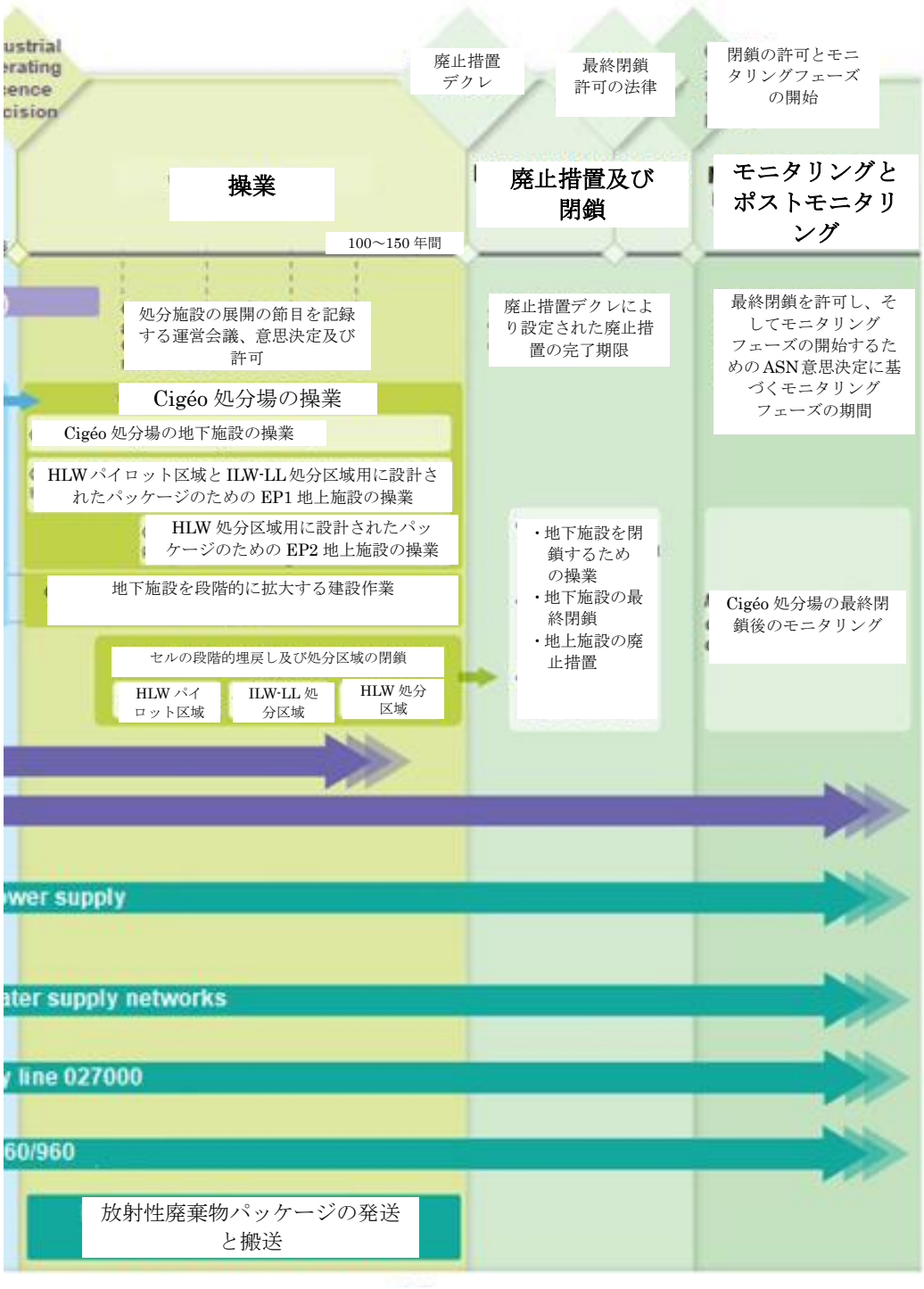


図 3.3-10　Cigéo プロジェクト全体における Cigéo 処分施設及び操業の進展フェーズの概略図（工程後半拡大）

3.3.3 社会活動と経済活動

(1) 地域社会との活動の枠組み

ムーズ県とオート=マルヌ県の経済開発の全ての関係者は、エネルギー部門の雇用に関する地域振興計画に従事している。こうしたイニシアティブは、その中の一つである Energic S/T 52-55 cluster も含め、地域の資源や技能を活用して既存の事業を維持するとともに、エネルギー分野全般のニーズ、特に今後の Cigéo プロジェクトのニーズに適応させる集団的な原動力を反映している。

地域の関係者に経済開発や雇用に向けた訓練を検討し、管理する可能性を提供することを目的に、多数の要求事項が表明されてきた。こうした期待の焦点は、主に、プロジェクトの目的にとって何が必要かについて、また、以下を含めたこれらの要求事項が時間とともにどのように変化するかについて深い知識を育むことに当てられている。

- 地元で調達できそうな製品やサービスのリスト
- 工事及び契約のスケジュール
- ANDRA から提供される仕事と現場の下請業者から提供される仕事を一緒にしたスケジュールで、必要となった場合の仕事の概要と期間を記したもの
- プロジェクトのニーズに対応するため必要とされる初期及び進行中の職業訓練
- Cigéo が影響力を与える可能性のあるより高度な教育と研究分野

こうした情報は、地域レベルで振興や改善を必要とする専門化分野を決定し、これをムーズ/オート=マルヌで始まった共同行動に加え、訓練やさらに言えば研究開発を計画し、最終的にはできる限り最善の条件で新事業を展開するために必要である。

また、地域の新たな専門分野を開発する目標は、既存の集団や新たな集団の中で果たす役割を高めて、事業の認定/認証を改善する戦略に貢献し、プロジェクトのニーズを踏まえた合弁事業の設立を促進するという ANDRA の願望にも適合する。

2017 年の下旬、教育研究部門で、地下環境技能訓練センター（PoCES）として知られている専門の継続教育センターが『Mines Nancy』、ナンシー国立高等地質学院（ENSG）、ムーズ/オート=マルヌ地下研究施設の提携で設置された。この教育センターは、地下環境

で作業する企業に向けた、大規模地下建設工事、探査、採鉱、工学的地下作業（土木工学、トンネル）、及び採鉱業、採石業、建設資材業の分野の専門訓練課程を提供する。PoCES は、地下環境で使用される知識や実用的な技能を共有し、モニタリングして普及するハブでもある。Objectif Meuse 公益事業共同体（GIP）からの財政支援と ANDRA との提携により、PoCES は唯一無二のシミュレータを持っている。

Froncles の産業サイトの使用されていないホールを数ヶ月かけて改修、適応化した新建屋は、Cigéo で使用されるケーブルカー試作品の受入れ準備万端である。この規格外の革新的な運搬装置によって、放射性廃棄物一次パッケージを収納したキャスクを延長 4 km、斜度 12%のスロープを使って地上から安全に移送し、地下 500 m の Cigéo の坑道内の最終貯蔵場所に定置させることができる。

しかし、Cigéo とケーブルカーの完成までには、『テストベンチ』の建設が重要なステップである。ケーブルカーの試作品とそのテストベンチは、使用される技術を実寸大で試験することを可能とする。課題は、実際の条件を再現すべき必要な全ての環境（軌道、鉄骨構造等）を構築し、種々の制動システムについて性能試験を行うことである。

ケーブル輸送システムの製造を専門とする Poma 社が建造するこの機械は、その種としては初めてのものである。テストベンチは、たとえばケーブルカーに搭載される制動システム等の安全上重要な構成要素の性能認定に使用されるはずである。したがって、最初の試験は、非常停止ブレーキ、非常ブレーキ又は軌道終端緩衝器が中心になると思われる。これらの試験の最初の結果は 2021 年に判明する。

(2) 地域振興プロジェクト（PDT）による活動の進捗

『Cigéo を支援する地域振興プロジェクト（PDT）』は、次期 15 年間（2020 年~2035 年）の Cigéo をめぐる経済開発と土地利用計画に関する契約の枠組みを定める。このプロジェクトは、2019 年 10 月、Cigéo 担当大臣の立ち合いの下でその実現に係わる 24 のパートナー、すなわち国、Grand-Est 地域圏、ムーズとオート=マルヌの両県、プロジェクトを迎え入れる市町村連合、原子力事業者（ANDRA、EDF 社、CEA、ORANO 社）、地域経済界の代表者によって調印された。

放射性廃棄物処分場の建設に先立ち、必要な全ての投資を行うため 2020 年から 2026 年までの間に 5 億ユーロを超える資金を動員することが計画されている。

PDT は、Cigéo プロジェクト全体が提供する機会を利用して、ムーズ県とオート=マルヌ県の利益になる経済・環境開発戦略の実施を目指している。その目的は、プロジェクトの影響を受けるエリアの主要な課題を強調し、Cigéo プロジェクト全体の到来を支援するため国や地域の機関が計画する行動を紹介し、地域振興の機会を促進することである。したがって、プロジェクトの到来で増幅されそうなダイナミクスやその進展に関連する機会の特定を狙っている。

Cigéo に関連する建設工事で発生する活動は、宿泊施設や地元のサービスを必要とする新たな人口を地域に呼び込むことになる。また、Cigéo には、地元に有用なインフラ、施設、開発等も付随するはずである。結局、科学や産業のショーケースと言える Cigéo の到来は地域の魅力に貢献するはずで、大胆な環境戦略が伴うと思われる。

PDT は以下の 4 つの重要項目を取り上げる。

- Cigéo 処分施設の建設と操業を可能にしたり、支援したりする開発事業（18 件のアクション）
- 地域の社会経済的潜在能力の刺激（20 件のアクション）
- 構造的な開発措置を通じたムーズとオート=マルヌの魅力アップ
- ムーズとオート=マルヌの経済と環境の優位性の維持

約5億ユーロの予算規模の最初の2つの項目に関係する38件のアクションについては、管理、スケジュール及び資金調達に関する合意が成立している。その実施に向けた個別の契約書が作成される予定である。

COVID 19 に伴う健康危機にも拘わらず、2020 年には PDT（2020~2026）の重要項目 1 と重要項目 2 の 38 件のアクションに登録された種々のプロジェクトを開始できている。

- 重要項目 1 の下では、地域の道路網開発プロジェクトがムーズとオート=マルヌ両県の主導で始まっている。
- 重要項目 2 の下では、以下のような複数のアクションが具体化した。
  - ✓ 市町村単位でリードされる住民向けサービス（住宅、教育施設や保健医療施設の改修）に関する、2,000 万ユーロを超える 8 件のプロジェクトの開始

- ✓ ムーズとオート=マルヌ両県からの資金貢献を受け、市町村グループの主導で、将来の処分施設から数キロに位置する経済活動区域（『Parc'Innov』）を開発するための調査を開始
- ✓ 保健医療施設に加え、デジタル技術を利用する健康管理や医療相談へのアクセスシステムを構築する研究の開始

PDT の重要項目 3 と重要項目 4 の 26 件の指針は、Cigéo の建設が（2026 年から）始まった後の、より長期的な経済開発と計画策定戦略の最初の輪郭を描いている。

こうした介入優先事項は、その範囲、資金調達、実施スケジュール等を明確にするための追加作業の対象となる。これらの優先事項は、（2025 年ないし 2026 年に予定されている）PDT の改訂後に契約の対象となる。こうした優先事項が基礎となり、24 の PDT 署名当事者は PDT の改訂期限前の会合でそれらを明示するよう促される。

PDT の重要項目 3 と重要項目 4 の将来のアクションに関する資金の調達は、廃棄物処分事業に関連する今後の課税で確保される。

(3) CNDP が任命する独立保証人

保証人は、公開協議手続きの円滑かつ誠実な運営を確保する責任がある。彼らの役割は以下を保証することである。

- 提供される情報が明確で、事実に即しており、質が高い。
- 効果的な公衆参加方法
- 公衆が質問し、プロジェクトオーナーから的確な回答を得られる。
- 公衆がプロジェクトについて体系的な見解を表明でき、こうした見解が考慮される。

公開協議手続き後、保証人は表明された意見や提案の要約を記した報告書を作成する。報告書は CNDP のウェブサイトで公開され、世論調査書類に添付される。

公衆との討論を支援するため、ANDRA は保証人を任命するよう CNDP に要請した。2017 年 11 月 8 日の会合で、CNDP は、公衆への情報提供が維持され、彼らが設置許可申請に先立つ世論調査の開始まで参加できることを確実にする保証人としてピエール・ギノ

=ドゥレリとジャン=ミッシェル・スティブナールを任命した。ピエール・ギノ=ドゥレリの辞退を受け、CNDP は、2018 年 6 月 6 日、マリ=リーヌ・モーとジャン=ダニエル・ヴァゼルを保証人に任命した。

2020 年 5 月、保証人は、Cigéo プロジェクトに関する公開協議後についての中間報告書を提出した。この文書は、2017 年 11 月から 2020 年 5 月までの間に ANDRA が実施した公開協議手続きと、そこから得られた主な教訓を紹介している。また、プロセスに関する保証人からの最初の報告と公開協議の次の段階に関する展望も提供している（https://www.debatpublic.fr/sites/cndp.portail/files/documents/rapport_intermediaire_2020_cigeo.pdf）。

2013 年の公開討論から 5 年の期間が経過していたため、ANDRA は、2019 年 11 月、その期間の延長について CNDP に照会した。2019 年 12 月 4 日、CNDP は Cigéo 処分施設プロジェクトの目的に変化がないこと、プロジェクトに実質的な変更がないこと、加えられた変更は何れも 2013 年の公開討論に対応するもので、特に 2016 年 7 月 25 日の法令に記されていると宣言した。結果的に、CNDP は Cigéo 処分施設プロジェクに関する 2013 年の公開討論後の公開協議手続きに踏み出すことを決断した。さらに、ジャン=ミッシェル・スティブナールの職責解除の願いを受け、CNDP は 2013 年の公開討論後の公開協議の保証人の役目を解除した。

(4) 地域経済、コミュニケーション、対話、公開協議等に関する ANDRA の活動

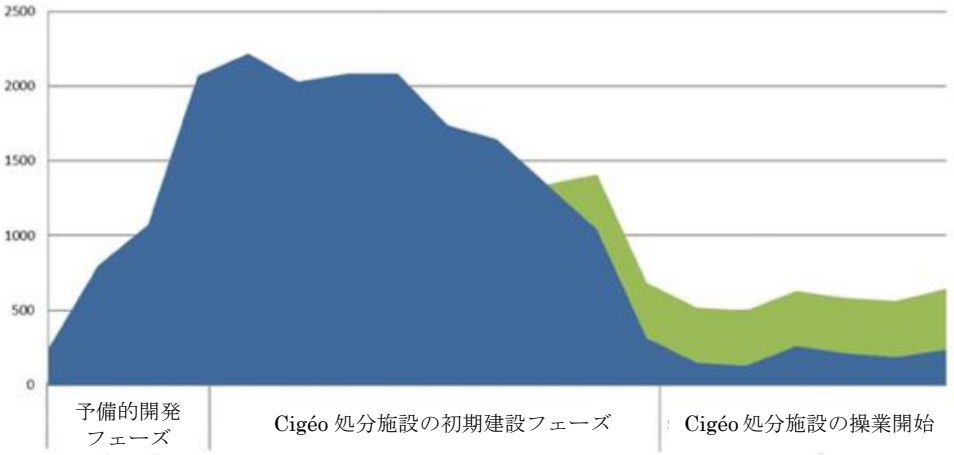
(a) Cigéo プロジェクト全体が地域にもたらすメリット

Cigéo プロジェクト全体がその地域にもたらすメリットは以下のとおりである。

雇用面のメリット

Cigéo プロジェクト全体の雇用影響には下記の 3 つの要素が存在する。

- ANDRA と Cigéo プロジェクト全体の中のその他のプロジェクトオーナーが創出する雇用
- Cigéo プロジェクト全体の建設や操業に必要とされる商品の製造やサービスの提供に寄与する製造業者、下請業者、サービス業者等から創出される雇用
- （ANDRA や他の会社の）人員が個人的な必要で出費することで創出される派生雇用



青：処分施設の開発及び建設に従事する要員、緑：処分施設の操業に従事する要員

図 3.3-11　Cigéo 処分施設のフェーズごとの想定要員展開（山積み表）

人口動態面のメリット

人口が減少している地域では、雇用を創出する Cigéo プロジェクト全体が地元地域の再活性化に貢献する。一部の求人は地元住民で賄えるとはいえ、他の求人、特により専門性の高い求人は他の地域から求職者を引き寄せることになり、地元の人口流出の埋め合わせの一助となるはずである。

地域の都市計画文書は人口増を予測している。

税制優遇策

Cigéo プロジェクト全体に適用される課税モデルは未だ確定されていない。2019 年 10 月 4 日の高等委員会（CHN）の会合で、Cigéo プロジェクトの調整役を務めるムーズ県地方長官（県知事）の後援の下で第 1 回の諮問会議が開催された。この会議は、地元選出議員とともに、適用すべき課税モデル（共通モデル又は特定モデル）を決定することになる。この諮問結果を受け、政府はこれらの規定を議会に提出し、財政法案として採択する。

生活の質を向上し地域の魅力を高めるメリット

新たな集団は使用できる住居を必要とするため、地方議会は提供できる住居を増やす計画を立てている。2030 年までに数千件の家を建てる目標が提案された。これらの新築プロジェクトは、Cigéo プロジェクト全体に全面的には関連づけされていない。

言明されたもう一つの目標は、古くなった住宅ストックを回収して市場に戻すことである。こうして、Cigéo プロジェクト全体は生活水準に間接的なプラス影響を与えて、空き家率を低下すると思われる。不動産価格は大幅に上昇してはならないが、市場活動の活性化で地元の不動産所有者は売却や賃貸で利益を得られるはずである。

現在、地元の住民は、特に医療の分野でサービスを受けたり、施設を利用したりすることはほとんどない。新たな住民の到来は、仮の宿泊施設、学校施設、保育、医療、ショッピング、スポーツ、文化、レジャー等の施設から見た施設利用を改善する機会となる。

現在の住民と新たな住民のニーズに応えるサービスや施設の開発は、地域の魅力アップに一役買うはずである。これは、地域振興計画の主な側面の一つである。

(b) コミュニケーション

20 年以上に亘り、Cigéo プロジェクトは、プロジェクトの価値を高めプロジェクトをより頑強なものにした多数の情報提供や諮問段階を経験してきた。このプロジェクトに関する 2013 年の公開討論を経て、ANDRA は、より緊密に、より多数、プロジェクトの設計に社会を関与させることで、その対話アプローチを徐々に強化した。これは、プロジェクトのホスト県であるムーズ県とオート=マルヌ県の住民に特に当てはまる。

地層処分施設の建設は、許可が得られれば、地域を一変する大規模な開発とインフラの整備を必要とする。したがって、地域の関係者や住民を巻き込んで、プロジェクトに関する決定の質や代表性の改善に確実に参加できるようにすることが不可欠である。

2017 年、地域コミュニティとの対話を支援するため、ANDRA は国家公開討論委員会（CNDP）に保証人の任命を要請するとともに、公開協議の予定表で、ANDRA の開放的な社会へのアプローチを長期的に強化すべきことを提示し、環境法典の環境に関する対話についての新規定をどのように考慮したかを説明した。更新されたこのアプローチは ANDRA の倫理・社会委員会（CES）で監視され、ANDRA はこの委員会に対して公開討論後の公開協議の進捗について定期的に報告しなければならない。

処分施設の公益宣言（DUP）に先立つ世論調査に関する書類と Cigéo の規制対象原子力施設の設置許可申請（DAC）書類の作成においては、Cigéo 処分施設の地域や環境への同化、そのガバナンスと処分施設の設計に関する公開協議に特に重点を置く。

2018 年から 2020 年までは、特にサイト間の連絡、専用側線、立坑区域や斜坑区域からの液体廃棄物排出、Cigéo の熱エネルギー供給、Cigéo の電気工事、計画策定や生活の質について数回の公開協議手続きが実施された。

計画策定書類（MECDU）の調整については、環境連帯移行大臣によって公開協議手続きが実施された。目的は、オート=ソー市町村間開発計画（PLUI）、ゴンドルクール=ル=シャトー地域振興計画、ペイ・バロア土地開発計画（SCOT）等の一部の規定を、目下確定されている Cigéo 処分施設の建設と両立するように適応化ないし改訂することであった。

公開協議プログラムは、その開始以来、21 回のイベントで 900 人の参加者を集めてきた。

処分施設の設計とプロジェクトの地域同化に関しては、2013 年公開討論後の公開協議が処分施設の技術的決定や立地選定に大きく貢献している（図 3.3-12 参照）。

	協議の目的	一般公衆との議論に続き選ばれた主な方策		次の段階
廃液の排出	・立坑と斜坑領域からの様々な廃液の排出に関する選択肢の検討 ・排出の影響評価	・地域への排出を優先し、ある距離以上への排出をしない ・排水の品質をモニターする ・汚染廃液を専門的施設に移送する	公益宣言に先立つ公的調査における書類及び影響調査の更新版の統合。	・公衆へ研究の成果を提示する
サイト間の接続	・技術的選択肢の選定 ・再接続道路の特性の決定	・立坑領域にアクセスするHGV道路と公道に付随するコンベアベルト ・3つの陸橋／アンダーパスの建設		／／
専用鉄道側線	・再接続道路の特性の決定 ・インフラ統合の評価	・県道における2つの陸橋／アンダーパスの建設 ・大部分の農道の修理		・公衆へ研究の成果を提示する
エネルギー需要	・天然ガスの代替を見つける ・地方と地方の需要との相乗効果について考慮する	・バイオマスボイラーとガスボイラーの設置と暖房網への接続 ・2つの代替シナリオの研究		・公衆へ研究の成果を提示する ・(DUPに先立つ公的調査の報告書に含まれない)2つの代替シナリオにおける「データシート」の作成
計画文書の見直し	・変更提案を確認する ・その影響を評価する	・見直し文書の改訂（用語、序文の追加）		・公衆へ変更を提示する ・テーマ「空間的な計画と生活の質」における協議のための枠組みの議論を継続する
電気の接続	・変電所の位置を決定する ・変電所の景観への融合を評価する	・協議の参加者が推奨した場所を使用する提案を行う。		・接続プロジェクトの数個の技術的観点における進行中の協議

図 3.3-12 Cigéo処分施設における公開協議からの寄与の概要

Cigéoプロジェクト全体の空前絶後の時間スケールは、公開協議手続きが長期間継続することを意味する。短期的には、Cigéoプロジェクト全体の地域同化に関する議論は、ANDRAに関する事項、特に空間計画や生活の質といったテーマだけでなく、Cigéoプロジェクト全体の他のプロジェクトオーナーに関する事項についても継続すると思われる。

設置許可申請（DAC）の提出を見通して、公開協議に諮る幾つかのテーマ、特にガバナンスと倫理、パイロット操業フェーズ、施設の技術設計等に関するテーマが浮上している。

2020年11月時点で、ANDRAは自身のプロジェクトや活動に関する公開協議専用のオンラインプラットホーム（https://concertation.andra.fr/）を立上げたところである。これは、情報を発見し、意見を共有し、放射性廃棄物をどのように管理するかという問題に共同で貢献するための双方向式デジタル参加空間である。

(5) 地域情報フォローアップ委員会（CLIS）の活動

1999 年末以降、ビュールの地下研究施設は、放射性廃棄物の管理と特にこの種の廃棄物の深地層処分に関する研究の監視、情報、協議全般を担当する団体である地域情報監視委員会（CLIS）を抱えている。CLIS は 1991 年法で設立された。

CLIS は、政府と地域の健康機関の代表者、2 名の国会議員、2 名の上院議員、（世論調査に諮られた、又は研究施設の作業に興味を持つ）地方自治体から選出された役職者、環境保護組織、農業団体、専門職組織、代表的な労働者団体、医療組合、専門家、ANDRA 自体の代表者で構成される。

CLIS は、地下研究施設の目的、行われた仕事の種類、放射性物質や放射性廃棄物の管理に関する研究や調査の枠内で得られた結果等について定期的に報告を受ける。CLIS は、環境や周辺区域に影響を与える研究施設の運営に係わる全ての問題について諮問される。ANDRA は、Cigéo プロジェクト全体の進捗に関する情報や文書を定期的に CLIS に送付するとともに、CLIS のメンバーからの質問に回答する。

CLIS は次の 3 つの組織と共同で業務を遂行する。すなわち、放射性物質や放射性廃棄物の管理に関する研究や調査の年間進捗状況の評価を担当する国家評価委員会（CNE）、原子力安全の情報と透明性に関する高等委員会（HCTISN）、そして原子力事業、これらの事業が人の健康や環境に及ぼす影響、原子力安全等に関する情報、公開協議及び討論を担当する国の機関である。

(6) 公益団体（GIP）の活動

公益団体（GIP）は複数の省庁によるアレテ（省令）で 2000 年に創設された。これは、ANDRA によるビュール地下研究所の設置を受けてのものであった。その後、放射性物質及び放射性廃棄物の持続可能な管理に関する 2006 年 6 月 28 日の計画法律第 2006-739 号に適合させるため 2007 年に公益団体に変更が加えられた。

地下研究所の近くに拠点を置く 2 つの公益団体、すなわちオート=マルヌ GIP とムーズ GIP Objectif が存在する。

公益団体は地域経済開発投資の助成金を扱っている。彼らは、環境法典第 L.542-11 条の規定に従って、ANDRA の地下研究所と Cigéo プロジェクトが使用する区域で行動する。彼らはかなりの資金を持っており、SME の開発、産業革新、スキルアップ並びに地域住

民に役立つインフラや快適生活環境の整備に資金提供できる。県別の年間資金供与総額は3,000 万ユーロである。そしてその資金は放射性廃棄物発生者により支払われる税金（EDF 社 78%、CEA17%及び Orano 社 5%）によりもたらされる。

公益団体（GIP）の総会には県議会や中央政府、地域圏議会、ANDRA のセンター周辺の市町村議会、地元議会、地元の商工会議所、手工業会議所、農業会議所、Orano 社、CEA、EDF 社、ANDRA 等の代表者が出席する。

GIP は以下の目的で設置された。

- 実験所、また場合によっては処分施設の設置、操業を歓迎し、促進する環境を管理する。
- 地域の経済開発措置を実施する。
- エネルギー転換に関連する科学技術的な知識や措置の育成、促進、普及を奨励するためトレーニングに関するイニシアティブ及び行動を支援する。

そのため GIP は公的支援の資格を有する助成金を交付する。その対象となるのは地域機関、町村機関、公施設、企業、団体等である。GIP の出資規模はプロジェクトのカテゴリ、決まっている適格性基準、公的支援に関する現行規制に応じて変わってくる。

2019 年 12 月 28 日の 2020 年財政法は、2022 年まで約 3 千万ユーロ／GIP／年の資金手当てを拡大した。その資金は、活動の完了に向けてその資金の一部を優先して地域振興プロジェクト（PDT）に割り当てることを考慮している。

たとえば、2019 年にオート=マルヌ GIP は、361 件の助成金、合計 2,920 万ユーロを支給している。これらの関与に加えて、GIP が 502 件の助成金、合計 2,920 万ユーロを支給する決定を行い、2020 年 1 月 10 日に可決した。地方に優先的に支給され、助成金の 58%が地方に支給された。

(7) EDF 社、Orano 社、CEA の活動

2019 年 3 月 6 日の高等委員会の会合で、EDF 社の会長は、Cigéo と同じ区域に 2 つの新規産業施設が建設されることを発表した。これらの施設の操業に伴い凡そ 20 人の雇用が創出される予定である。Cigéo に極近い区域に、EDF 社は、大型部品や欠陥交換部品を

製造業者に補修に出すまで保管するための施設の設置を提案している。ビュールの約 8,000 m² の土地が取得されている。このプロジェクトでは、2023 年に予定されている操業開始まで約 500 万ユーロの投資が見込まれている。

原子炉用の冷間機械加工設備 Cold tooling[2]の全国的な保守基地がトロンヴィル=アン=バロアに建設される予定である。目指すのは、これら加工設備類の管理、保守、規制検査、使用可能性等の最適化である。2019 年には基本設計が進捗し目下完了しており、詳細設計フェーズへの道が開かれている。入札手続きのため工事を幾つかのパッケージに分割していることから、地元企業が入札に参加できるはずである。着工は 1,600 万ユーロの予算で 2021 年中盤に予定されており、試験操業は 2022 年中旬である。

注釈 2：Cold tooling は、原子力発電所内のタービン発電機ユニットを保守するために、そして原子力圧力機器の試料の保管のために必要な機器を意味する。

2017 年に CEA が着工した Parc'Innov は、特に低炭素エネルギーに焦点をあてた革新的な技術産業パークの建設プロジェクトである。シャンパーニュ市町村共同体のポルト=ド=ムーズとバッサン=ド=ジョアンビル、及び Territoires 銀行の支援を受け、プロジェクトは、2019 年 10 月 3 日、Territoires d'Industrie 振興プログラムの省間代表団に示され、政府、地方機関及び産業界との間で 11 月 19 日に調印された合意書に組み込まれた。Parc'Innov の建設とその地区における Carbo France 社の進出を支援するため、県地方長官が委員長を務める 2 つの運営委員会が設置された。Carbo France 社は 2016 年以降研究開発部門で CEA と協力関係にあり、2023 年までにその地区に自社の工場を建設することになっている。2019 年前半のエネルギーに関する地元での意見聴取の際に ANDRA から選定されてもいる Carbo France 社は、Cigéo の冷暖房に関する要求事項に対応することが可能な地元関係者として自らを位置づけできるはずである。

Société Générale d'Archives（SGA）社は、地域を跨ぐ企業向けの記録保管サービスを提供している。同社と Orano 社とのパートナーシップは、（ムーズ県）オードランクールにビルが建設された 2007 年に遡る。地元の雇用を優先し、進出の成功を代表するこの契約は、2017 年に 5 年の期限で更改された。2019 年、Orano 社は、ラ・デファンス（パリ）

[2] Cold tooling とは、原子力発電所内のタービン発電機ユニットを保守するために、そして原子力圧力機器（フランスの省令で規定され、ASN が監督する。）の試料の保管のために必要な機器を指す。

からシャティヨン（オー＝ド＝セーヌ県(県域コード 92)）に本店を移転する際、総延長 450 m の記録文書類を委託した。

ビルには重要な価値のある法律文書や規制文書が収納されている。これらの文書は、SGA が提供する高い安全性と保安性を必要とする。実際、このサイトは、記録保存の解決策や外部委託される書類管理策を提供するサービスで認証を取得している。したがって、SGA は警備員と監視システムで昼夜を問わずサイトの安全性を注意深く監視するとともに、人員のトレーニング － 特に、県の消防や救急サービスによる防火に関するトレーニング – と独立した外部機関による定期検査を継続している。

EDF 社、CEA、Orano 社は地元企業の成長を手伝うとともに、最近進出してきた外部の企業や地域に拠点を構えようとする外部の企業を支援している。2006 年以降、ムーズ県やオート=マルヌ県の 127 社の企業が EDF 社や Orano 社から支援を受けてきており、その額はエクイティローンで 970 万ユーロ、銀行ローンに対する助成金で 250 万ユーロ超に上る。これらの企業は、難しい経済環境の中にあって、こうした援助後の 3 年間で 1,113 人を上回る雇用を創出したり、維持したりしている。

2006 年以降、EDF 社、CEA、Orano 社及び彼らの製造業者が地元での調達に投じた総額は、2019 年末時点でほぼ 3 億 9,500 万ユーロに達した。2019 年、EDF 社はムーズ県とオート=マルヌ県の企業からの調達に 1 億 3,600 万ユーロ投じており、Orano 社では 410 万ユーロ、CEA では 300 万ユーロである。

EDF 社、CEA、Orano 社は、ムーズ県とオート=マルヌ県における主要な変化、すなわちエネルギーの移行は勿論のことデジタルへの移行や環境移行についてもこの地域の機関関係者や経済関係者を支援している。これはエネルギー消費量管理の改善、新たなデジタルサービスの開発、CO_2 排出量の低減を伴っており、いずれも持続可能なやり方で 2 県の魅力を高めるという一つの目標に収斂する。

将来の高技能を持つ人員や企業への準備として、事業者は初期教育施設や継続教育施設と緊密に協力している。

(8) 他の主な活動

これまでの項に対して追加して記載する情報はない。

3.3.4 Cigéo プロジェクトの財政面の計画と状態

Cigéo 処分施設の試験操業に必要な予測投資費用は、付加価値税を除き、2018 年の固定費用で 50 億 6,000 万ユーロと見積もられた。この中には以下の費用が含まれている。

- 既に完了した土地取得費用（購入、代償及び費用）とこれから完了すべき土地取得費用
- 設計費用とプロジェクト管理費用
- 環境影響の防止策や緩和策を含めたパイロット操業フェーズのための建設と資材費用
- 環境、森林及び農業の補償措置費用

表 3.3-1 Cigéo 処分施設の試験操業に必要な投資費用の想定

費目	費用（2018 年の貨幣価値）
土地の取得、内訳は以下のとおり。 取得済みの土地（600 万ユーロ） 今後取得すべき土地（500 万ユーロ） 地下部分の利用補償に関する最高引当額（800 万ユーロ） 補償サイトの土地及びその他の予想（100 万ユーロ）	2,000 万ユーロ
設計、プロジェクト管理費	9 億 8,000 万ユーロ
パイロット操業フェーズのための建設と資材費用（環境影響の防止策や緩和策を含む）、内訳は以下のとおり。 地上、立坑、斜坑区域（救出考古学、撤去（clearance）、サイト間接続、専用側線を含む）（18 億ユーロ） ボーリングを含む地下区域と地上/地下連絡部（22 億 5,000 万ユーロ）	40 億 5,000 万ユーロ
環境、森林及び農業の補償措置費用（補償サイトの土地の取得を除く）	800 万ユーロ

この金額を、2016 年 1 月にエネルギー大臣が 250 億ユーロに設定した深地層処分による高・中レベル長寿命廃棄物管理の総費用と混同してはならない。この総費用には、試験操業に必要な投資額と、その後の Cigéo 処分施設の操業、段階的拡張、閉鎖及び廃止措置に関連する全ての費用が含まれている。

廃棄物発生者が確保する準備金の算定に採用されるこうしたCigéoオーナーの総費用は、プロジェクト展開の主な節目（設置許可、試験操業、パイロット操業の終了、安全レビュー）で定期的に改定される。その中には、費用の概略見積範囲外で生じる費用、たとえば研究開発、現在のムーズ/オート=マルヌ施設の操業、技術試験等の費用はもちろんのこと、1世紀を超える処分施設の操業に関する経済見通しも含まれる。

Cigéo処分施設の操業許可は、当初、パイロット操業フェーズをカバーするはずである。その後、環境法典（第L. 542-10-1条）に従って施設の操業継続が法律で許可されると、更なる費用が次第に必要となってくる。工学的設計段階では、その後の投資（後続フェーズの建設）に関する建設及び資材の費用は、（2018年の経済条件をベースにすると）およそ57億ユーロと見られる。

表 3.3-2 Cigéoの段階的拡張に対応するその後の投資に関する建設及び資材の費用

費目	費用（2018年の貨幣価値）
Cigéoの段階的拡張に関する建設及び資材の費用（環境影響の防止策と緩和策を含む）、内訳は以下のとおり。 地上の立坑及び斜坑区域（10億7,000万ユーロ） 地下区域の段階的展開（46億2,000万）	56億9,000万ユーロ
環境、森林及び農業の補償措置費用（補償サイトの土地の取得を除く）	200万ユーロ

最終的に、ANDRAが全面的ないし部分的に資金調達するCigéoプロジェクト全体の工事（給電、給水、鉄道路線の改修及び道路の付け替え）費用は、Cigéo処分施設を除き、（2018年の経済条件で）およそ1億5,000万ユーロと見積もられる。

2006年6月28日の法令は、調査や研究、予備設計・検討や建設工事、そして施設の建設、操業及び閉鎖の資金調達を目的とする特別基金を設置しCigéo処分施設に融資する枠組みを導入した。

こうした費用の全ては、環境法典の第L.110-1条、II項の3号及び第L. 542-1条に則り廃棄物発生者が全額負担する。

Cigéo処分施設の資金調達方針は、環境法典の第L. 542-12-2条とL. 542-12-3条に規定されている。

Cigéo 処分施設の資金調達は下記の基金で確保される。

- ANDRA が建設する HLW 及び ILW-LL 処分施設の設計に必要な調査と、これら施設の建設フェーズに先立つ予備工事の資金を調達する基金（環境法典の第 L. 542-12-3 条）。この基金の原資は、2013 年修正予算に関する 2013 年 12 月 29 日の法令第 58 条の I 項に規定されている特別拠出金である。
- ANDRA が建設ないし操業する HLW 及び ILW-LL 処分施設の建設、操業、閉鎖、保守、モニタリング等の資金を調達する基金（環境法典の第 L. 542-12-2 条）。この基金の原資は、同意書で定められる規制対象施設の事業者による分担金である。

念のため、調査と研究は、放射性廃棄物の深地層貯蔵や処分に関する研究及び調査の資金調達を目的とする環境法典の第 L. 542-12-1 条に則り設立される基金からも資金を調達できる。この基金の原資は、2000 年予算法令の第 43 条、V 項（1999 年 12 月 30 日の法令第 99-1172 号）に則り規制対象原子力施設税に加え、『研究』付加税からの収入である。この基金は、特に、研究開発調査とムーズ/オート=マルヌ地下研究施設の運営費を賄う。

以上の基金に加えて、2006 年 6 月 28 日の法令の第 20 条は、廃棄物発生者からの資金調達を確実なものとする仕組みも定めている。この仕組みは特に下記の事項を求めている。

- 規制対象原子力施設の事業者は、保守的なアプローチで、自身の使用済燃料と放射性廃棄物の管理費用を評価する（環境法典の第 L. 594-1 条）。
- 規制対象原子力施設の事業者はこれらの費用のため蓄えを用意し、この蓄えを排他的に賄うために必要な資産を充当する（環境法典の第 L. 594-2 条、第 1 段）。
- 事業者は、目的を達成するため十分に確実で流動的でなければならないこれらの資産を個別に記録する（第 L. 594-2 条、第 2 段）。

環境法典の第 L. 594-4 条に従って、監査方式が構築されている。事業者は、3 年ごとに、費用の評価、費用の蓄えの計算に使用された方法、これらの蓄えを賄う資産の内容と管理について実施した選択等に関する報告書を行政機関に提出する。

毎年、事業者はこの報告書の更新版を行政機関に送付し、報告書の内容を変更するようなイベントがあればこれを遅滞なく行政機関に知らせる。

3.3.5 研究開発の現状

ANDRA は、25 年以上に亘って、Cigéo プロジェクトを支える科学技術研究を行ってきた。テーマや努力、特に財政面に関して、このプロジェクトに関する研究は前進を遂げ、Cigéo プロジェクトの主要な節目に沿って前進し続けており、焦点は実現可能性から建設、操業に向けた本格的展開へと移行している。

したがって、設置許可申請（DAC）書類の裏づけとなる科学技術活動は、20 年間の科学技術研究の上に成り立っている。こうした知識基盤は今や相当な量である。この基盤は、2015 年、安全オプション書類（DOS）と一緒に再評価された。主要な節目の度に、ANDRA と評価員は残されている不確実さと、設計や安全性評価に対するその影響とを摘出し、管理することに特に注意を払ってきた。こうした不確実さの管理は、特に、処分システムの構成要素の機能と、場合によっては安全な状況やシナリオの定義に関係する。DOS 段階で、知見の基礎と、残されている不確実さの同定、管理は一般的に満足できると評価された。

したがって、科学技術活動はこの知見を強固にし、拡充する努力の一環である。特に、Cigéo の基本施設の設計の最適化に関するオプションや、DAC 書類に納得できる証拠を提供すべしとする評価員の要求への対応に関するオプションに関してはそうである。

ANDRA のムーズ/オート=マルヌ地下研究施設は、Cigéo プロジェクトの本格的実施に備えるため掘削、技術的実証、科学的知見を兼ね備える実験施設である。最初の坑道を掘削して岩盤の挙動を調査し、坑道や処分セルのさまざまな施工方法を試験しており、今こそ更なる試験を行って、科学と技術を統合すべき時である。

2019 年 4 月、建設フェーズ 4 として知られている新たな実験フェーズが 6 年の期間で始まった。新たな実験の実施、処分構造物をモニタリングする新技術の試験、Cigéo のため ANDRA が提出すべき設置許可申請の審査の支援のため、総延長 640 m の追加坑道が地下 500 m に掘削されることになっている。

(1) 地質媒体と環境

IRSN による Cigéo の DOS の審査及び諮問委員会と ASN の見解を受け、また審査中に Cigéo の DAC 書類について表明された約束事項に従って、ANDRA は、詳細調査対象区域（ZIRA）の地質媒体を、さらに特定するとカロボ・オックスフォーディアン地層を特性

化するため新たな掘削キャンペーンを実施している。このキャンペーンの目的は、DAC 書類に含まれる HLW 区間の熱設計とその正当化を強固にすることである。

もう一つの目的は、Cigéo の長期的な安全性においてカロボ・オックスフォーディアン地層が中心的役割を占めているため、その地層の閉じ込め性能（形状、ZIRA を横断する性状の 3D 分布、透水性の値の範囲、過圧）を証明する一助となることである。

(2) ILW-LL 構成要素と坑道

ANDRA と廃棄物発生者が実施する研究は、ILW-LL の特性化と処分中の挙動について広範な知見を生みだすと思われる。現在進行中のこの研究は、主に、以下に関する知見の強化を目的としている。

- ILW-LL 一次パッケージの特性化、特に金属部分の形状と自然発火性物質のインベントリ
- ILW-LL 一次パッケージの処分中の挙動、特に金属部の腐食、ポリマー含有廃棄物に関する水素や HCl の推定生成量の頑強さ、ポリアクリル酸塩の劣化による水溶性劣化生成物の特性化

ビチューメン固化されたスラッジのパッケージの Cigéo 内での処分は 2 つの問題を提起する。すなわち、(i)塩類の熱反応性とビチューメンマトリックスの可燃性に関連する火災リスク、(ii) 水分取り込み中の浸透過程に起因するビチューメン固化廃棄物の膨張圧力の影響によるカロボ・オックスフォーディアン粘土質岩の割れリスクである。この 2 つの案件は ANDRA と廃棄物発生者によって検討されてきた。

現在 ANDRA は、ILW-LL 坑道や処分セルといった地下構造物の建設可能性、設計、機械的挙動に関する DAC 書類について説得力ある証拠を手にしている。操業期間中におけるこうした構造物の機能に関する説得力ある証拠は、閉鎖後の安全性を検討する際の、構造物周辺の岩盤の透水性の値の範囲に関する証拠にも繋がっている。

地下研究施設で行われた建設試験では、坑道の方向や掘削方法がどうであれ、構造物の直径の漸進的拡大に繋がる『クリフエッジ』が実証されていない。技術開発活動として、地下研究施設の建設フェーズ 4 の一環で、新たな『大口径』坑道（ILW-LL 処分セルのプロトタイプ）の建設が進められている。掘削工事は既に始まっており、現在の直径 5 m の

坑道から継続している。このプロトタイプは、ライニングの設置と挙動の試験に使用されることになる。また、処分セルには、岩盤やライニング内の変形と岩盤内の水圧を測定するため多数のセンサが取り付けられる。

カロボ・オックスフォーディアン層内の構造物の挙動は、他の粘土質層で観察される挙動と同様である。近接岩盤の掘削による割れはその短期的な挙動だけでなく、時間依存挙動にも漸近的に影響を及ぼす。

地下研究施設で異なる規模で得られたデータによって、掘削によって割れが発生するプロセスを十分に理解し、その性状（形状、類型、構造、伸びや剛性等）をはっきり目にすることができている。

（温度と関係しない）粘土の力学的挙動を特性化し、モデル化する研究開発活動は、それが構造物の機械的挙動に大きな役割を果たすことから見て、主に損傷ゾーンを対象にしており、さらに特定すると損傷ゾーンの明確な描写とそのゾーン内で発生する種々のプロセスを対象にしている。目的は、(i) 同様の連続する多孔質媒体に基づく機械挙動モデルで現在採用されている設計/サイジングの余裕が合理的に保守的であることを担保するためこうした損傷ゾーンの複雑さを示すモデルを獲得する、(ii) 必要ならばこれらのサイジング余裕を最適化する、そして (iii) こうした損傷ゾーンに関するモニタリングプログラム（作業範囲（operating range））を作成することである。破砕ゾーンの描写を改善し、岩盤と構造物の相互作用を得ることが大きな課題である。この点に関しては、地下研究施設内の種々の既設構造物周辺の破砕ゾーンや対応するライニング/サポートにおける経時的な変化（変形、応力）に関するデータを収集する作業が続けられており、既に確認された所見をより長い時間スケールで強固なものとし、破砕をはっきりと表す新モデルの開発を調整/確認し、工学的アプローチの一環でサイジングの計算に使用されたモデルとこれらの新モデルを比較しようとしている。

Cigéo 内には、特に後方支援区域内には多数の『X』字型の分岐合流点が存在することになる。しかしながら、地下実験施設には『T』字型の（3 つに分岐する）合流点しか存在しない。地下実験施設から得られた教訓から、これらの合流点は機械応力が集中するエリアであるため十分な強度を持っていることが示されているとはいえ、(建設フェーズ 4 で計画されている）この種の合流点を建造し、岩盤におけるこの種の掘削の影響やサポートの挙動を適正に理解することが重要である。掘削の開始前に、掘削期間中及びそれ以降の期間を通じて構造物の変化をモニタリングするため、センサが岩盤内に挿入される。

(3) HLW の構成要素

ガラス固化 HLW の研究は、HLW 処分セルの設計変更、特に（i）スリーブの外側に埋戻し材の使用と、（ii）HLW 処分容器の密閉性喪失中の最大許容温度に関する基準の改訂に伴う変更に照らして、科学的知見を補充するのが目的である。その他にも、未飽和条件下でのガラス固化廃棄物の挙動や残存率フェーズ（residual rate phase）に至るまでの所要期間を明らかにすることでガラス固化廃棄物の変化モデルを改善する狙いがある。

2009 年から始まった地下研究施設における HLW 処分セルの掘削キャンペーンは、段階的な最適化プロセスの採用で、（掘削中や掘削後に）鋼製スリーブを建て込み、スリーブの外側表面と岩盤との間隙にセメント/ベントナイトを注入しながら、制御されたルートに沿って長さ 110 m以上の行き止まりのマイクロトンネルを掘削する技術的実現可能性について納得できる証拠の入手を可能にした。

この証拠を確固とし、最適化（センター・ケーシング、ツインチューブ・ケーシング、長さ 150 m）に着手するための新たな研究が進行している。地下研究施設の建設フェーズ 4 の一環で、HLW 処分セルの新たな実証キャンペーンが計画されている。HLW 処分セルの新たなプロトタイプが建造され、特にパイロット操業フェーズ中に Cigéo で予定されているものに近い構成で設備される。処分セルと坑道との物理化学的相互作用の理解を補充するため、他に 2 つの処分セルが掘削される予定である。

金属構成要素の化学-力学的性能について、

- 粘土内の全ての腐食プロセスについては、さまざまなパラメータ（媒体の飽和、酸素の存在、機械応力の影響等）の影響に関するものも含め、十分な知見が入手できる。さらに、放射線の影響について実施された研究は、線量率が 10 Gy/年に制限されるため放射線影響はもはや研究開発の問題ではないことを示している。その結果、科学活動は今のところ（i）埋戻し材の影響を統合することで得られる知見を補充し、（ii）起こり得る局所的な異質箇所又は『特異なゾーン』の存在を組み入れることを目指している。
- 今後 DAC の提出までに、また審査フェーズ中に実施される原位置試験は、真円でない状態に不動化（out-of-round immobilisation）するまでのスリーブの径方向の曲げに関する作用範囲（operating range）（最大ひずみ、不動化に至るまでの時間）を確固にするはずである。熱荷重影響は、基準となる HLW 処分セルの実証セル（すなわ

ち埋戻し材で充填したセル）を使用して評価される。スリーブと接触状態での座屈強度について残された主な不確実さは、(i) 製造欠陥、(ii) 異質な腐食の一般化（環境の違いによって上部と下部で腐食動態が異なる場合)、そして (iii) 大きな割れが存在する可能性に関係する。これらの不確実さを少なくするため、数値シミュレーションを組み合わせて縮尺モデルで新たな試験が DAC の提出前に実施される。しかしながら、これまで評価された桁数に疑問が投じられるようには思えない。

処分容器近傍の長期に亘る化学的環境に関しては、実験による特性化や数値評価に由来する既に使用可能な知見が、DAC に合理的な証拠を提供する。研究開発活動の焦点は (i) 埋戻し材の挙動、特に温度下での反応プロセスと反応動態の安定化を伴うカロボ・オックスフォーディアン層やスリーブとのインターフェースの挙動、(ii) 近傍の酸化したカロボ・オックスフォーディアン層内の中和すべき酸性の空間分布と度合、(iii) 局所の埋戻し異質性の影響（極少量で、また局所的にはゼロ量で埋戻し材の酸性度を中和する能力の特性化)、そして (iv) 中和すべき酸性量、腐食動態、さらに一般的に言えば埋戻し材の性能に対する微生物の影響に置かれる。

(4) 閉鎖構造物

DAC 申請書類に関するシールの性能と詳細設計を評価する上での科学的活動の主な課題は、シールの流体力学－気体過渡事象に、またさらに特定すれば中核部の膨潤粘土の挙動､損傷した粘土質岩盤ゾーンのインターフェースにおける経時的な流体力学－気体特性、さまざまな構成要素の化学的相互作用等に関係する。

科学的活動は以下の分野に分けられる。

- 膨潤粘土から成るシール中核部の基礎知識を強化する（特に、膨潤粘土中核部の再飽和時の流体力学－気体に関する過渡事象の説明）
- カロボ･オックスフォーディアン層の特にシルト質炭酸塩含有ユニットにおける､シールで損傷したゾーンの経時的な流体力学－気体挙動の説明の改善
- シール及び低 pH コンクリートから成る閉じ込め壁のインターフェースの物理化学的挙動の説明の改善

意図するところは、Cigéo の操業終了時における坑道埋め戻しである。この時点で事前に空にする決定がなくても、試験は地上で実施され、地下研究施設の坑道では Cigéo の実規模で建設、埋戻し材の選択（砂、研究施設に積み重ね貯蔵されている粘土、ベントナイト等）、種々の技術的な埋め戻し解決策を試験する準備作業が行われる。さらに、同じアプローチで、特に Cigéo のパイロット操業フェーズで予定されている実証に備えて坑道の密閉試験も実施される。

(5) Cigéo の操業に備えた将来の最適化を支える長期的な科学技術活動

操業への道は、特に技術的な最適化や経済的な最適化の点で、操業中や閉鎖後の安全性評価を支える知見を強固にする必要性を超えるより掘り下げた知見を一部の分野で必要とする。

より長期的な目標を持つ科学技術活動は、特に、(i) 新材料（セラミック等）と既存の材料や技術の適応化、(ii) 革新的な観測/モニタリングメカニズム、そして (iii) シミュレーションツールを使って行われた計算と原位置での実験測定との体系的比較に基づく決定支援ツールの開発に関係する。

3.3.6 高レベル委員会（CHN）の活動

高レベル委員会（CHN）は、2020 年、医療に関わる緊急事態によって会議を開催しなかった。それでも、委員会の会議を近々計画し、日程を組むため政府との話し合いが進められている。

こうした会議とは別に、ANDRA の CHN に対するコミットメント（DUP 申請の提出）は維持されている。

3.3.7 原子力安全機関（ASN）の活動

(1) 2019 年の原子力安全と放射線防護に関する ASN 報告書

2019 年の原子力安全と放射線防護に関する原子力安全機関（ASN）の報告書は 2020 年 5 月 28 日に発表された

（http://www.french-nuclear-safety.fr/Information/Publications/ASN-s-annual-reports/ASN-Report-on-the-state-of-nuclear-safety-and-radiation-protection-in-France-in-2019）。

ANDRA に関する一般評価は下記のとおりである。

フランス放射性廃棄物管理機関（ANDRA）は、フランスの放射性廃棄物を処分する INB の唯一の許認可取得者である。ASN は、ANDRA の放射性廃棄物処分 INB の操業は満足できると見ている。ASN に依れば、長寿命低レベル放射性廃棄物の処分プロジェクトは、2016 年から 2018 年の期間、全く進捗しておらず、その結果、フランス放射性物質及び放射性廃棄物国家管理計画（PNGMDR）のこの件に関する期限が順守されていない。

ASN では、ANDRA が操業する施設における安全性と放射線防護は満足できるとしている。

ASN は、2018 年と 2019 年に報告された重大事象の件数が低減している点に留意している。ASN は ANDRA の事象報告について疑念を持っている。

これと並行して、ASN は、ANDRA が一部の項目や活動を保護上重要であると分類する際に深層防護をより深く考慮するよう、安全アプローチの一部の基本原則の統合を改善する必要があると考える。

ANDRA は、2020 年末の提出が予定されている Cigéo プロジェクトの設置許可申請書類の作成にあたる専門組織を立ち上げた。ASN は、この組織が複雑で、優先順位の管理に影響する可能性があるとしている。しかしながら、この専門組織は問題点に妥当なレベルの視界をプロジェクトチームに提供し、高水準の技術的熟練度で案件に取り組むことを可能にしている。

組織面や人的側面の考慮に関して、ASN は、外部委託を基本とする ANDRA の組織は弱点を抱えている可能性があると見ている。

以降では更なる詳細説明を示す。

(a) ラ・マンシュ処分施設（CSM）

1969 年に試験操業したラ・マンシュ処分施設（CSM）は、フランスで最初に操業を開始した放射性廃棄物処分施設である。そこには 527,225 m^3 の廃棄物一次パッケージが処分されている。CSM は 1994 年 6 月に新たな廃棄物の受け入れを停止した。

定期安全レビューガイダンス書類の審査を実施し、ASN は、2017 年末に、長期上限（long-term cap）の技術的指針の正当化、記録（仏：memoire、英：memory）システム、影響評価の改訂等について特定の要求を作成した。こうした背景で、ASN は 2019 年に ANDRA から提出された CSM 定期安全レビュー書類の審査を開始した。

ASN では、2019 年に施設の操業に適用された組織配置は満足できると見ている。

しかしながら、許認可取得者は外部契約者の監視を組織化する方法を改善し、監視を必要とするサービスの特定を改良し、活動のパフォーマンスに関する要求事項を彼らにはっきりと知らせる必要がある。また、許認可取得者は、特に約束事項や対応する期限に関する逸脱の管理に堅牢性を導入する必要がある。

最後に、許認可取得者は、一般操業規則とさまざまな操業手順との全面的な整合性を確保するため、総合管理システム文書を一元管理しなければならない。

(b) オーブ処分施設（CSA）

1989 年 9 月 4 日のデクレで許認可を受け、1992 年 1 月に試験操業したオーブ処分施設（CSA）は、1994 年 6 月に活動を終了したマンシュ処分施設から得られた経験を活かしながら、その後を引き継いでいる。

この施設はスレーヌ=デュイに立地し、100 万立方メートルの短寿命低中レベル放射性廃棄物（LILW-SL）を処分する能力を持つ原子力基本施設（INB No.149）である。施設内で許可されている作業には、5 m^3 ないし 10 m^3 の金属容器にモルタルを注入するか、200 リットルのドラム缶に突き固めるかして廃棄物をパッケージングする作業が含まれる。

2019 年末時点で、施設内に処分されている廃棄物の量は 345,000 m^3 に達しており、これは許容処分容量の 34.5%に相当する。CSA の定期安全レビューに関する最終報告書で ANDRA が示した見通しに依れば、CSA が廃棄物で満杯になるのは当初予想の 2042 年より寧ろ 2062 年になりそうである。この新たな見通しは、今後の廃棄物とその納入スケジュールに関するより良い情報に基づいている。

ASN では、CSA が、安全性、放射線防護及び環境保護に関して、満足できる条件の下で操業していると見ている。

2019 年、CSA は、ASN の許可の下で、受け取ったパッケージのより効果的な品質検査手段を提供する廃棄物パッケージ検査施設の試運転を実施した。さらに、CSA は、新たな廃棄物処分構造物の建設に着手している。

2019 年は、今後 10 年間に亘って計画されている活動展開に基づく施設の安全性評価を目的とする CSA の定期安全レビュー報告書の技術審査が継続した。ASN は、CSA の操業条件について、その見解を 2020 年に表明しなければならない。

(c) Cigéo プロジェクト

ASN は、ビュールの地下研究施設で ANDRA が実施してきた実験や科学研究がそれまでと同等の高いレベルで 2019 年も継続したと見ている。

(2) VLLW 廃棄物の管理に関する意見

2020 年 6 月 30 日に、ASN は第 5 版の PNGMDR の作成を目的に 2016–2018 PNGMDR に基づき提出された極低レベル廃棄物（VLLW）の管理に関する研究について、自身の見解を発表した（意見書第 2020-AV-0356 号）（http://www.french-nuclear-safety.fr/Information/News-releases/ASN-issues-its-opinion-on-the-management-of-very-low-level-waste）。

VLLW 廃棄物は実質的に原子力施設の運転、保守及び廃止措置から発生する。主に不活性廃棄物（土やがれき）と金属廃棄物が VLL を構成する。オーブで ANDRA が操業している 分類・貯蔵・処分施設（CIRES）が、今のところ、この種の廃棄物の唯一の最終的管理解決策である。現存処分施設が廃棄物で一杯になるのは 2028 年頃と思われる。

今後数 10 年で発生する大量の VLLW に対処するため、2016–2018 PNGMDR は、先を見据えた発生量の推定、廃棄物ゾーニングからの経験フィードバック、幾つかの種類の VLLW の再利用、高密度化、処分解決策の最適化や多様化等について検討するよう要請した。

第 5 版の PNGMDR に備えて 2019 年に実施された公開討論では、VLLW の新たな管理解決策を開発する必要性が確認された。公開討論の終了後、2 つ目の処分施設を特定すること、廃棄物発生サイトの近傍を立地場所とする地方分散型の処分解決策の長所と欠点を検討することにより処分容量を増やす調査を継続することが決定された。環境連帯移行省

と ASN も、公開討論で交わされた議論に照らして、溶融、除染後の放射性金属 VLLW の再利用をケースバーケースで可能とする方向で規制の変更を検討できそうであると見ている。

こうしたガイドラインに沿って、また提出された調査結果を審査後、ASN は、現行管理方法を改善するとともに考案、実施すべき補完的な管理策を開発するため、2016–2018 PNGMDR で始まった作業を継続し、拡大することを求めている。

ASN が特に注目しているのは、特定のルートを通じて発生から処分までの廃棄物のトレーサビリティを保証するため、VLLW の管理は概して今後も、その発生場所に基づかねばならない点である。ASN は、廃棄物の管理を最適化する実質的な余裕があり、これを全面的に活用する必要があるとしている。

大量に発生する一部の種類の廃棄物の再利用が、環境法典が定める廃棄物管理の優先度と両立するように奨励されている。ASN は、がれきリサイクルルートの運用実現、金属リサイクル施設プロジェクトの継続とこの施設に関する特定の監視の枠組みの構築を特に奨励している。

さらに、ASN は、全ての利害関係者、特に関係地域や関係しそうな地域の代表者がより密接に VLLW 管理解決策の決定に関わることが必要であると考える。

結局、現在の VLLW 処分容量が飽和すると、ルート全体が制限されて廃止措置プロジェクトに遅れが生じる可能性があるため、新たな集中処分施設が使用できない状況に対応する解決策の提示が必須であるというのが ASN の見方である。ASN としては、集中型であれ地方分散型であれ処分施設の増設に関する調査を継続するとともに、政府がこの件に関する ANDRA の責任を明確にすることを推奨する。

(3) 長寿命低レベル廃棄物（LLW-LL）の管理に関する意見

2020 年 8 月 6 日、ASN は、第 5 版の PNGMDR の作成を目的に 2016–2018 PNGMDR に基づき提出された長寿命低レベル廃棄物（LLW-LL）の管理に関する研究について、自身の見解を発表した（意見書第 2020-AV-0357 号）（https://www.asn.fr/Informer/Actualites/L-ASN-rend-son-avis-sur-la-gestion-des-dechets-de-faible-activite-a-vie-longue-FA-VL）。

LLW-LL は、その放射線学的特性と物理化学的特性の面で不均質である。その主な構成は黒鉛廃棄物、ラジウム含有廃棄物、マルクールの一部のビチューメン廃棄物、マルベジの Orano 社からのウラン変換プロセス残渣（RTCU）である。LLW-LL は、その半減期が理由で ANDRA がオーブで操業する既設サイトでの処分ができないため、固有の管理方法を必要とする。処分の保留に伴い、LLW-LL 廃棄物パッケージは、発生者のサイトの施設内で貯蔵されている。

2016–2018 PNGMDR は、LLW-LL の処分用として目下検討されているサイトでの地質調査を継続し、そのサイトで処分しやすい LLW-LL 廃棄物のインベントリを評価し、その処分施設に関する技術オプションや安全オプションと、全ての LLW-LL 廃棄物の管理に関する全体的な産業計画とを示す報告書を作成するよう ANDRA に要求していた。また、LLW-LL の放射能特性、処分施設内における挙動、処分前の処理の可能性等に関する研究の継続も ANDRA と主な廃棄物生産者に対して要請した。

第 5 版の PNGMDR に備え 2019 年に実施された公開討論は、こうした研究を継続する必要性を確認した。この公開討論の後で、LLW-LL の多様性や安全問題のみならず、種々の管理解決策に伴う環境や地域の課題も考慮に入れた管理戦略を策定する決定が下された。この戦略の一環で、ヴァンドゥブル=スレーヌ区域内で調査される候補エリアが果たし得る役割が明確にされ、マルベジの Orano 社施設からの廃棄物、特にレガシー廃棄物に関する最終的な管理解決策が決定されねばならない。

上述のガイドラインに沿って、また提出された調査結果を審査後、2020 年 8 月 6 日の ASN 意見書第 2020-AV- 0357 号が LLW-LL の管理のために推奨する作業の領域を詳述している。

この意見書は、特に原子力施設の廃止措置を可能とできるようにするため、2016–2018 PNGMDR で始まった作業、すなわち種々の LLW-LL のインベントリの統合や貯蔵ニーズの定期再評価等の継続をより具体的に強く要請している。

ASN では、ANDRA が、多基準解析を踏まえ、また遅くても 2012 年 12 月 31 日までに、LLW-LL の浅地層処分施設に関する種々の技術オプションや安全オプションについて、これらのオプションが健康や環境に及ぼす影響を比較する概要書を提出する必要があると見ている。全ての利害関係者、特に現在関与している又は関与しそうな地域の代表者を、LLW-LL の管理解決策の決定にもっと積極的な役割を果たすよう促すべきである。

ANDRA の研究を踏まえた具体的な管理解決案を作成するため、学際的な作業グループを特に設置することが考えられる。

ASN は、こうした一般戦略に組み込まれることになるヴァンドゥブル=スレーヌ・コミューン共同体内の LLW-LL 浅地層処分プロジェクトについて、ANDRA の設計に関する次の節目（予備設計研究と安全オプション書類）の期限も推奨している。

結局、ASN としては、RTCU が LLW-LL の管理シナリオについて実施されている研究に組み込まれる方が良いと考えている。ASN では、RCTU 処分施設に関する調査を、現在関与している又は関与しそうな地域の代表者と共に継続することを推奨している。目指すのは、次版の PNGMDR が設定する日に、予備設計研究に対応する成熟度でこの施設の技術オプションや安全オプションを提供することである。

(4) 放射性物質の管理と再利用可能性の評価に関する見解

2020 年 10 月 8 日、ASN は、第 5 版の PNGMDR の作成を目的に 2016–2018 PNGMDR に基づき提出された放射性物質の管理とその再利用可能性の評価に関する研究について、自身の見解を発表した（意見書第 2020-AV-0363 号）（https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Avis-sur-la-gestion-des-matieres-radioactives-et-l-evaluation-de-leur-caractere-valorisable）。

放射性物質とは、後の利用が計画又は予定されている物質である。これに該当しない物質は、放射性廃棄物として処理され、安全な管理プロセスを通じて扱われねばならない。

提出された研究の審査を終え、ASN は、放射性物質の産業利用解決策がほぼ 30 年以内に現実に存在し、現在及び予測される貯蔵量に見合う量で再利用可能な場合、その放射性物質の再利用は有望と見なすことができると考えている。これ以上の長期的展望については、安全な条件の下で物質を貯蔵する必要性や放射性物質を廃棄物として管理する可能性を見込む必要があるとしている。どのような場合も、およそ 100 年以内での利用の展望がない物質は廃棄物に分類し直すべきである。

物質が再利用可能かどうかを評価する基本原則について、ASN では、かなりの量（substantial quantity）の劣化ウランは直ちに廃棄物に分類し直すべきであると見做している。また ASN は、所有者から反証が速やかに提供されない限り、トリウム含有物質は廃棄物に分類すべきとしている。

使用済の濃縮天然ウラン燃料を（放射性）物質とする現行の分類は再処理方針との関連で妥当というのが ASN の見方である。ASN は、他の燃料、たとえば CEA からの使用済燃料の再利用可能性については再検討すべきと考えている。

また、ASN は、再処理で分離されたウランやプルトニウム、MOX 燃料のスクラップといった一部の物質の管理に、より明確な戦略が必要とされることに気づいている。

現時点で、ASN は、既設原子炉での放射性物質のマルチリサイクルについては、原子炉の安全性、『燃料サイクル』施設の安全性、作業員の放射線防護等が実証されていないと考えている。

ASN は、使用済燃料の追加貯蔵施設の完了が原子力施設の全体的な安全性にとって戦略的問題であることを改めて指摘している。ASN では、EDF 社が集中貯蔵プールのオプションを採用したことから、できるだけ早期にこの施設の設置許可申請（DAC）を、その試験操業までの暫定措置が安全面で許容できることの検討資料とともに提出することを望んでいる。

最後に、2020 年に採択された多年度エネルギー計画（PPE）は、『PPE の期間以降 2040 年代までの』使用済燃料再処理政策の継続を規定している。この再処理政策が 2040 年代以降も継続するかどうかは未だ決定されていない。ASN としては、次の多年度エネルギー計画は 2040 年以降の再処理の見通しを明確にして、この政策を終了ないし継続するために必要な対策を先取りできるようにすべきであると考える。

(5) HLW と ILW-LL における管理に関する意見

2020 年 12 月 1 日に ASN は、第 5 版の PNGMDR の作成を目的に 2016–2018 PNGMDR に基づき提出された HLW と ILW-LL の管理に関する研究について見解を発表した（意見書第 2020-AV-0369 号）
（https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Avis-sur-la-gestion-des-dechets-HA-et-MA-VL）。

HLW は、主に、使用済燃料の再処理に伴う廃棄物を含有するガラス固化体で構成される。ILW-LL は、主に、処理後の使用済燃料集合体や、燃料再処理プラントの操業及び保守作業に由来する金属構造物で構成される。これら 2 種類の廃棄物は、一次パッケージに充填された状態で、85,000 m^3 と推定されている。フランスでは、原子力安全と放射線防護の観点から地上施設や浅地層施設で処分できない最終放射性廃棄物は、深地層処分する

ことが法律で規定されている。ANDRA は深地層処分場プロジェクトを設計する任務を負っている。ANDRA は、目下、Cigéo として知られ、規制対象の原子力施設（INB）となり、ひいては ASN による規制が適用される深地層処分場プロジェクトを展開している。

第 4 版の PNGMDR の一環で、以下に関する研究が実施された。

- Cigéo での様々な HLW や ILW-LL の受入れ可能性
- ビチューメン固化体の管理に関する安全問題に関する更なる検討
- 2015 年以前に発生した ILW-LL について、法律が定める 2030 年の期限までにその回収及び廃棄体化に着手するための特性研究
- Cigéo プロジェクトに遅れが生じた場合に貯蔵要件に与え得る影響

第 5 版の PNGMDR について 2019 年に実施された公開討論では、第 1 に深地層処分施設の開発に不可欠な条件、つまり可逆性、安全性に関する保証、パイロット操業フェーズの構想について、第 2 に一部の放射性核種の変換に関する研究の見通しについて、更なる明快さを求める意見が目立った。

(a) 処分までの HLW と ILW-LL の管理

提出された研究結果を審査後、ASN では、2015 年以前に発生した ILW-LL に関して、発生者はその廃棄物の廃棄体化に関する法律が定める 2030 年の期限を順守し、安全性と放射線防護の問題を踏まえそれを最優先するためあらゆる措置を講じなければならないと見ている。法律の規定によれば、Cigéo の操業は、特に原位置試験を通じて施設の可逆性とその安全性の実証を確認するため『パイロット操業フェーズ』をもって開始する。ASN では、廃棄物発生者は、このパイロット操業フェーズ中に安全性を実証し、本格的な処分ペースに向け加速化するために必要な条件である、廃棄物一次パッケージの製造、廃棄体化、輸送の能力を証明する必要があると考えている。

(b) HLW と ILW-LL の処分

ビチューメン廃棄物の管理に関して、エネルギー省と ASN が委託した外部レビューが 2018 年と 2019 年に行われた。2019 年 6 月 28 日に発表されたレビュー報告書は、『ビチュー

メン廃棄物のパッケージを許容可能な安全な条件下で Cigéo で処分できる技術的措置は現在入手可能な工学分野の技術をもとに確定できる』、また『*ANDRA が展開した研究は妥当であり、説得力ある安全性の実証が可能な設計に短期的に行き着くはずである*』が、『*一部のパッケージが決定される受入れ仕様を満足せず、そのため特殊な処理を必要とする可能性を排除できない*』としている。

2018 年 1 月 11 日の意見書の発表以来新たな技術的証拠を明らかにしているこれらの結論に照らして、ASN は、事前処理無しで Cigéo 施設内に高い安全度で全て又は一部のビチューメン廃棄物パッケージを処分できるという証明を展開する上で不可欠な野心的な特性評価プログラムを廃棄物発生者が実施する必要があると見ている。また ASN は、安全問題の見地から、処分場での安全性を立証できないビチューメン廃棄物パッケージについては、可能な全ての処理経路を調査しなければならないと考えている。

Cigéo 処分場は、基準インベントリをもとに廃棄物を受け入れるよう開発される。さらに、この処分場は、『貯蔵廃棄物インベントリ』に記される他の廃棄物も場合によっては受け入れできるよう更なる適応化の対象としても良いことが法律で規定されている。Cigéo の適応力調査を完了できるよう、廃棄物発生者は廃棄体化手順を決定し、貯蔵廃棄物インベントリのあらゆる廃棄物の処分量を確固たるものにしなければならないというのが ASN の考え方である。

(c) 処分と連動する貯蔵

処分前の廃棄物の貯蔵に関して、ASN は 2006 年に採択した見解を繰り返している。すなわち、『長期貯蔵は最終解決策になり得ない。[...] その理由は、長期貯蔵が社会による持続的な監視を必要とし、将来世代にこの廃棄物の重荷を負わせると思われる。これらのファクタを数百年もの間担保するのは難しい』。

PNGMDR の継続的な問題について実施された調査から、ASN は、地上貯蔵に比べて浅地層貯蔵が原子力安全や放射線防護の点で決定的な利点を備えていないことを確認した。

ASN では、廃棄物発生者が既存の廃棄物貯蔵施設が飽和する時期や今後 20 年の貯蔵必要量をより明確に特定している点に留意している。しかしながら、先手を打つためにも貯蔵容量の推定を確固たるものにする必要がある。特に、廃棄物発生者は、自身の施設の最大貯蔵容量と自身のそれぞれのサイトからの発送作業ペースが Cigéo の最新の発送スケ

ジュールに適合しているかを定期的に明らかにして、貯蔵サイトが飽和しないようにする必要がある。

(d) 核種変換

ASN は､本格操業時における Cigéo 基準インベントリの調整済み廃棄物の核種変換に関する見通しが信用できないことを繰り返し言っている。核種変換に関する研究が継続されることになった場合、この研究は、将来の原子炉群から発生する物質や廃棄物として現在分類されている放射性物質を対象とし、高い安全性での変換由来廃棄物の処分を組み入れる徹底した管理解決策の開発を目的に実施されるべきであると ASN は考えている。

(6) 長期原子力費用の資金調達

エネルギー気候総局（DGEC）は、2019 年、長期原子力費用の確実な資金調達について原子力事業者から提出された 5 回目の 3 年ごとの報告書に関する ASN の見解を要請した。この評価・引当制度は、廃止措置の費用と使用済燃料や放射性廃棄物の管理費用とが十分慎重に推定され、その時が到来した際に必要な資金を入手できるよう特に設けられた勘定で賄われることを担保するのが目的である。

ASN は、これらの費用見積の基盤となる技術的前提を審査した（http://www.french-nuclear-safety.fr/Information/News-releases/Secure-financing-of-long-term-nuclear-costs-ASN-issues-its-opinion-on-the-licensees-reports）。

ASN の主な所見は、一般的に言って、以下のとおりである。

- 許認可取得者が特定した費用の評価範囲は依然として不十分である。実際、廃止措置の準備作業、土壌や構造物の汚染の特性化と管理、徹底的な整理清掃作業等の大きな金銭的利害関係を持つ作業、また寿命を全うするまでの施設の維持作業費用が評価範囲から除外されている。
- 全体費用の評価に採用された仮説を見直して、廃止措置プロジェクトやプログラムの策定（プロジェクトの遅延リスク、こうした遅延を増幅しがちなプロジェクト間の相互依存を含む）及び貯蔵施設、処理施設、処分施設の使用不能リスクに関して、より現実的で慎重なものにする必要がある。

- 観察されるプロジェクトの進捗をもとに、施設の寿命満了時に予測される費用をさらに詳述化し、正当性を強化する。たとえば、廃止措置に至ると遅れが特に頻発して、施設の寿命満了時の予測費用をその分押し上げることになる。
- 放射性物質と放射性廃棄物の管理に関して、事業者が提案した費用評価の仮説は十分に慎重とは言えない。事業者はレガシー廃棄物の処分のマネジメントや LLW-LL 廃棄物のマネジメントに関する不確実さを体系的に含めていない。また、一部の物質の再利用の見通しを過大評価し、ビチューメン廃棄物に必要な作業を過小評価している。将来の廃棄物処分施設の使用可能性がまだ十分には考慮されていない。

(7) 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約の実施に関する第 7 回報告書

使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約（以下「廃棄物等安全条約」という。）の第 7 回レビュー会議において、フランスは 2020 年 10 月 27 日、国の報告書を IAEA に提出した。この報告書は、フランスの全関係者による廃棄物等安全条約の義務の履行状態を述べている。また報告書は、規制の枠組みにおける進展を含めこの条約の下での最新の展開や見通し、使用済燃料と放射性廃棄物の管理方針、原子力施設の廃止措置の課題等も詳述している（http://www.french-nuclear-safety.fr/Information/News-releases/France-submits-its-7th-report-to-the-IAEA-on-the-implementation-of-the-Joint-Convention2）。

3.3.8 国家評価委員会（CNE）の活動

国家評価委員会（CNE）の第 14 回報告書は、コロナウィルス（SARS-CoV-2）の蔓延（epidemic）に因る緊急事態の最中に作成された。この緊急事態は法的権限を持つ機関の活動スケジュールに中・短期的影響を与えそうである。委員会は、法的権限を持つ機関に対して、ヒアリングが 9 月に再開する段階で、こうした影響や彼らが講じた又は講じる予定の対策について知らせるよう要請した。

2006 年の法令の規定に従って、放射性廃棄物の長期管理はお互いに補完する 3 つの要素で構成されている。すなわち、処分解決策を未だ持っていない廃棄物と再利用を待つ物質の貯蔵、最終廃棄物の処分、そして長寿命放射性元素の分離と核種変換である。報告書

は、多年度エネルギー計画（PPE）に示されたガイダンスに従って、これらの要素に関する研究調査の進捗状態を 2020 年 3 月 15 日の時点で評価している。

(1) PPE の影響と燃料サイクル

PPE の一部の規定は、燃料サイクルのバックエンド、物質のサイクル及び関連する研究調査に大きな変更をもたらしている。

高速中性子炉（FNR）は、既設原子炉の使用済燃料の再処理に由来するプルトニウムのストックの再利用、燃料サイクルのクローズ化、そして廃棄物の中に存在するマイナーアクチニドのインベントリと放射能毒性の低減を目的とするその部分的分離と核種変換を可能にすべきである。委員会は、Astrid プログラムを中断し、早くとも 30 年後に FNR プロジェクトを再開するとした PPE の新たな FNR への着目点に留意している。

燃料のクローズサイクルに関連する科学技術的課題を克服し、国際的に認められているノウハウを次世代の科学者や技術者に伝えることで技能の喪失を避けるため、国の大胆な計画が必要とされている。委員会では、CEA の計画がこうした目標を達成するには余りに控えめであると評価している。国際的な協力の可能性は限られている。想定されている研究はロシアの FNR の使用を頼りにしており、必要となった場合に代替策を提供できそうな同様のプロジェクトに向けた準備は全くない。こうした考察は、少なくても欧州レベルで、高速中性子照射設備を使用できることへの関心を証明している。委員会は、核種の分離と変換に関する研究調査が、FNR と同種の設備を必要とするため、FNR に関する研究調査と密接に関係していることを改めて指摘している。この研究は、Astrid プロジェクトの中断以降、劇的にペースダウンしている。

PPE が想定する原子力の発電シェア低減は、現在稼働中の 900 MWe 原子炉 24 基中、12 基の閉鎖をもたらす。これらの原子炉は、MOX 燃料の使用を現在許可されている唯一の原子炉群である。したがって、EDF 社は、これらの閉鎖を埋め合わせてモノリサイクルシステムを継続するため、1300 MWe 原子炉で MOX を使用する認定の取得を計画している。委員会は、これらの原子炉を MOX に適応化して必要な許可を取得するために必要な作業を過小評価すべきではないと述べている。

プルトニウムを含む使用済燃料の蓄積を制限するため、また FNR 群が出現するまで、PPE は、加圧水型炉（PWR）でプルトニウムのマルチリサイクルを 2040 年までに展開することを視野に入れ、実施すべき研究に備えている。そのため、2028 年頃に試作燃料を試

験する計画が策定されている。しかしながら、PWR でのマルチリサイクルは、建設が未だ決定されていない EPR2 型原子炉に依存する。さらに、この戦略は新型燃料の生産施設や再処理施設の設計及び膨大な投資を必要とする。

FNR プロジェクト ― ひいては､燃料のクローズサイクルという目標 ― が今世紀末まで延長になったため、再処理されリサイクルされる大量の燃料の貯蔵は避けられないと思われる。委員会は、貯蔵容量の飽和が 2030 年代の初めに迫っていると見ており、この問題に取り組むため計画されている作業を完了するためのスケジュールにおける、十分とは言えそうにない余裕について懸念している。

予定されている多数のプロジェクト ― たとえば、既設原子炉の MOX 燃料適応化、PWR におけるマルチリサイクル、新規原子炉の開発、新燃料の製造や使用済燃料の再処理 ― は相互依存度が高い。委員会は、提示されたプログラムやスケジュールが未だドラフト段階である点に留意しており、2020-2021 のヒアリング時点で必要な資源に関する更なる詳細とともに、より具体的な要素を提出するよう要求している。

(2) （発電所内の設備）除去と（建屋）解体

国家評価委員会は、予算の制約の下での全面的な解体作業の延期ないし連続延長や、こうした拡張が費用、特に施設の安全性を維持する費用に及ぼす避け難い影響について懸念を表明している。

解体は処分を必要とする大量の VLLW を発生させる。委員会では、PPE で予定されている PWR 原子炉の運転終了を考慮に入れるため、VLLW を発生させる暫定スケジュールの改訂を推奨している。また委員会は、VLLW の減容化及びリサイクルの可能性を見据えたその除染に関する研究の継続を推奨している。

(3) LLW-LL

LLW-LL は多種多様で､分類先の系列も幅広い｡廃棄物の系列はそれぞれ､その種類や､放射線学的及び化学的成分を考慮にいれた特定の処分方法を持つべきである。LLW-LL の総体積は 25 万立法メートルに達すると思われる。

2008 年、ANDRA は、LLW-LL（黒鉛及びラジウム含有廃棄物）を受け入れる処分施設に適したサイトの調査を開始した。この調査はまだ完了していない。国家評価委員会は、

こうした活動を継続し、1 箇所ないし数箇所の候補サイトを特定するため必要な調査を遂行するよう ANDRA を促している。また委員会は、時には相反する重要な問題に取り組む上で不可欠な諮問プロセスの設置を機関係者に推奨している。

委員会では、満足できる LLW-LL 管理システムの調査結果の緊急性を強調し、2018 年以降この件で見られた進捗について詳しい説明を要求している。

(4) CIGÉO

2020 年春、ANDRA は、Cigéo の公益宣言（DUP）の審査に関する書類の提出を発表した。プロジェクトの総合スケジュールは、設置許可申請（DAC）の提出を 2020 年末、公開意見聴取を 2023 年、設置許可デクレの発出を 2025 年、そして最初のアクティブパッケージの移送を 2035 年から 2040 年としている。数年間、DAC 書類の提出日は定期的に延期されており、委員会はスケジュール管理の改善を勧告している。

安全オプション書類（DOS）の作成中に表明された意見への対応で、Cigéo の設計に実質的な進展が見られた。

委員会は、ANDRA が、近々の DAC 書類提出を可能とする十分なレベルの科学技術成熟度に到達したと見ている。この目的に向け、委員会は、現在の科学技術的知見に基づき基準の廃棄物インベントリに沿って基準となるコンフィギュレーションを作成するよう勧告している。

委員会は、これから 150 年間に亘る全ての操業フェーズについて、Cigéo に対する変更を管理する操業面の枠組みを設定することの緊急性を強調している。委員会の勧告に依れば、特定の変更が処分の安全性に影響しないことを担保するため、ANDRA は、デジタルモデル化した施設の網羅的な詳細な説明をもとにした、経時的な Cigéo のコンフィギュレーションを管理する形式化された手順を採用すべきである。

議会科学技術選択評価委員会（OPECST）の要請を受け、国家評価委員会は、環境連帯移行大臣と ASN が委託していたビチューメン ILW-LL 廃棄物の処分に関する国際レビューの結論を検討した。委員会は表明された意見の妥当性を力説し、レビューチームの勧告を直ちに実行に移し､DAC の審査中に作業の結果を入手できるようにすべきであると勧告している。また委員会は、DAC の審査が終了する前に、大直径坑道（12 m）掘削工

事の実現可能性、長さ 150 m の ILW-LL 処分セルの建設、ビチューメンの処分や地上から地下までのシールの設置等を実証する作業の進捗を監視することになる。

ANDRA は Cigéo のプロジェクトオーナーである。委員会は、ANDRA の権限の下、Cigéo の操業管理に関する適切な独立ガバナンス機関を設置する必要性を力説し、プロジェクトの運営に必要な日々の決定を遅滞なく下せるようにすべきであるとした。国家評価委員会は、2016 年法令で規定されている通り、可逆性に関するどのような案件についても諮問される。

デクレ第 2013-1211 号に規定されている Cigéo の社会経済的評価が目下進行中である。この評価の目的は、3 つの代替解決策について、プロジェクトの経済面、社会面、環境面の長所と欠点を評価することにある。委員会は、この評価結果のできるだけ速やかな送付を要請している。また委員会は、HLW/ILW-LL の深地層処分の代替案に関する研究調査のより一般的な評価を実施できる。

(5) 国際情勢：長期貯蔵と ILW-LL の処分

多くの国々において、使用済燃料と HLW/ILW-LL の処分期限の延長が貯蔵期間を長期化させており、今世紀末を超えるケースが出てきている。委員会は、長期の貯蔵は『様子見』アプローチとなること、また長期処分システムの前向きな展開方針を並行して実施すべきであることを改めて指摘している。貯蔵施設と貯蔵される物質や廃棄物の数 100 年に及ぶ挙動に関するフランスの状況に関して、知見は乏しく、ほとんど統合されていないというのが委員会の見方である。

総合的な LLW-LL 管理プログラムは未だ初期段階である。深地層処分は、より高い閉じ込めと隔離を提供するため、浅地層処分に比べると分がある。

委員会では、これらの分野における国際的な研究プログラムを注意深く監視していくことになる。

3.4 長寿命低レベル放射性廃棄物（LLW-LL）の管理の進展及び現状

処分場の設計概念と放射性廃棄物の分別の両方を最適化することを求める総括的システムを提案するために、ANDRA は 2012 年に実施したような早期の研究に立ち返って、より強固な基礎を構築するためその範囲の拡大を提案した。すなわち、

様々な族（families）のLLW–LL放射性廃棄物及び関連物質をハザードレベルに対応して比較可能なタイプにより、グループ分けする。

- 設計概念及び廃棄物分類を組み合わせてさまざまな可能性のある管理シナリオを同定し、編成する。
- これらのシナリオを比較して、一連の最善の対策を特定する。

ANDRA は、目下、これらの提案のうち最初の 2 つの点に取り組んでいる。

3.5 既存の放射性廃棄物処分場に関する更新情報

新型コロナウィルス（Covid-19）の世界的蔓延（pandemic）の影響

最初のロックダウン（2020 年 3 月 17 日に開始）の間、CSA と CIRES のサイトでは約 10 名の人員と下請業者がサイトに常駐して必要な機能の維持に当たった。施設の物理的防護は確保された。義務化されている環境や放出のモニタリング計画は維持された。廃棄物の取り扱いについては、必要不可欠な活動（発電、病院、実験施設）を営む廃棄物発生者と協力してケースバイケースで検討した。全ての建設現場で工事が中断し、大多数の人員にリモートワークの手段が提供された。CSM のサイトでは、3 つの大切な活動、すなわち環境モニタリング、保守作業と 24 時間サイト警備による物理的防護、そしてオンコール・スタッフ業務が維持された。

2 回目のロックダウン（2020 年 10 月末に開始）は最初のロックダウンと違っていた。3 月の時と異なり、施設は定常操業モードで維持された。これは、環境モニタリング計画と同様に、放射性廃棄物の受入れ、廃棄体化及び処分が継続したことを意味する。清掃作業や建設工事も継続し、廃棄物の回収も行われた。廃棄物発生者の監査が可能な限り実施されている。組織に関しては、リモートで可能な業務について、所属部署の妨げとならない範囲でできる限りリモートワークの導入が奨励された。CSM では、リモートワークに向いている業務（報告書やアプリケーション、調達、品質、広報等のフォローアップ支援）にその導入を促進する一方で、これが不可能な業務（保安、放射線防護、環境モニタリング、下請業者や契約の管理）については出勤を確保した。

3.5.1 オーブ短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（CSA）の最近の活動

(1) 一般統計

2020 年 11 月時点で搬入した廃棄物の状況は以下のとおりである。

- 受け取った廃棄物パッケージの数：14,254 体
- 受け取った廃棄物の容積：8,448 m^3
- 処分した廃棄物パッケージの数：6,179 体
- 処分した廃棄物の容積：7,310 m^3
- CSA の操業開始以降同施設で処分された廃棄物パッケージの数：407,536 体
- CSA の操業開始以降同施設で処分された廃棄物の総容積：352,228 m^3
- 使用済容量：35.22 %

(2) 環境と放出物のモニタリング

CSA とその環境は、廃棄体化や処分作業の影響を追跡し、環境汚染や環境破壊のリスクを防止するためモニタリングされている。

モニタリングは、毎年、さまざまな環境構成要素、すなわち空気、地下水、雨水、水路、堆積物、食物連鎖等を対象に実施されている。

2019 年、環境と CSA からの放出物のモニタリングは、11,770 回の放射線測定のため約 2,390 のサンプル採取を、また 3,640 回の物理化学解析のため約 150 のサンプル採取を必要とした。

このモニタリングは、下記の目的で経時的に追跡される一連の測定に依存する。

- 環境保護に関する法令の諸要件、特に 2006 年 8 月 21 日の液体・気体放出物及び水のサンプリング許可命令と 2013 年 8 月 9 日の環境決定の諸要件との適合性を検証する
- ASN が発出した諸要件、特に特定の技術要件適合性を担保する
- 異常な状況や変化を検出し、その箇所を突きとめ原因を特定できるようにする
- 必要ならば、異常な状況や変化の再発を防止する新たな措置を決定する

(3) 顧客との関係

ANDRA の処分施設の安全性は、その設計方針と操業に関する厳格な規則及び手順と同様、ANDRA が定める仕様や廃棄物パッケージの取り扱いに関するフランスの規則に対する放射性廃棄物発生者の適合性にある。これらの要件に応えようとする顧客を支援するため、ANDRA は、多数の情報提供や話し合いの機会を彼らに提供している。

2019 年 ANDRA は、一部のきわめて実践的な案件に取り組み、放射性廃棄物発生者との意思疎通を強化するため意見交換の機会を増やした。その結果、会合や ANDRA のオーブ産業施設の技術視察が実施されている。

こうしたイベントに加え、原子力部門の主な放射性廃棄物発生者（EDF 社、Orano 社、CEA）は、自身の全ての問題について日常ベースで利用可能な連絡手段を用意しており、操業面に関しては彼らの廃棄物の管理を担当する技術チームと直に意見を交換することができる。また、二者間会合や学際的会合も定期的に開催されている。

原子力部門以外の廃棄物発生者（病院、研究所、他の産業部門等）に関しては、廃棄物が発生場所から回収され、必要ならば処理されるまで、全面的なサポートが提供されている。

最後に、ANDRA は、受入れ仕様や承認プロセスに関するものも含め、廃棄物発生者向けのトレーニングを定期的に開催している。

3.5.2 ラ・マンシュ短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（CSM）の最近の活動

(1) 10 年ごとの安全レビュー

CSM では、操業終了以来、厳格なモニタリングと定期検査が継続的に実施されている。これに加え、規制対象の原子力施設として、10 年ごとの安全レビュープロセスが求められている。その結果、ANDRA は、2019 年 4 月 9 日、CSM の安全レビュー書類を原子力安全機関（ASN）に提出した。

この安全レビューの目的は、施設が適用される規則（安全解析書、一般操業規則、所内緊急時計画）に適合していることを検証し、その安全性について包括的な解析を実施することにある。

そのため、ANDRA から提出された書類は、施設の安全性に係る主要要素の一部をレビューしている。レビューはキャップから始まり、特にその挙動や変化を、また長期的なその健全性を改善するために必要な技術的解決策を検討する。

書類には、施設のさまざまな水管理システム（雨水、キャップのドレイン、処分場構造物の底部で回収される水）や環境中（地下水、水路）で過去 10 年間に亘って記録された測定値も記されている。

また、施設の記録（仏：memoire、英：memory）を保存して次世代に伝えるための措置も評価されている。

結局、安全レビューは CSM 施設に影響を与え得るリスク（地震、気候変動、洪水等）を摘出し、その影響を検討して防止手段を決定するため計画シナリオを作成する。

CSM の安全レビュー書類は、ASN と ASN から要請を受けたその技術専門家の IRSN によって審査されている。ASN は、数ヵ月続く ANDRA との意見交換（IRSN からの質問/ANDRA の回答、現場検査、会合等）期間が終了した時点で最終見解を発表することになる。

2020 年 10 月に開催された地域情報委員会（CLI）の総会で、ASN は完了した作業の質を力説している。今後提出される文書には、防護上重要な活動（AIPs）の適合審査、火災リスク管理、影響調査、キャップと記録保存システム等が含まれる。

(2) コミュニケーション

2019 年の CSM の来訪者数は 2,000 人を突破し、2018 年に比べて 16%増の 2,176 人であった。来訪者の国籍は全体で 30 を超えている。

約 400 人の来訪者は、ANDRA の後援で CSM の公開情報センターで開催された、20 世紀初頭のシェルブール出身の写真家、グスタブ・バジールの写真展、『コタンタンへの回り道』を見学している。

(3) CSM での記録

CSM の主要データを保存し将来世代に伝えることは、放射性廃棄物の責任ある長期管理の基本部分である。

これを目的に、ANDRA は技術情報と地元住民の関与との両者をベースとする包括的な規制システムを開発し、この記録が世代間で受け継がれるようにした。

●詳細な記録一式（The detailed memory preservation record set）

記録一式の中には、記録保管所の 60m 余りの空間を埋め尽くす 11,000 点を超える文書又は約 50 万ページの文書類が含まれている。これらは施設の操業フェーズと閉鎖フェーズについて記述している。

ANDRA は詳細な記録保存のための記録一式を用意すべく作業しており、2019 年の安全レビューでは、実施した全ての作業や、この分野で達成された種々の前進を詳しく説明している。

選択した文書のオリジナル版ハードコピーは、フランス国立公文書館が承認する機器と製品を使って永久紙に 2 部用意される。

CSM の詳細な記録保存のための記録一式の 2 部のコピーの一方は、2004 年にフランス国立公文書館に送付された。最期の提出は 2010 年に行われており、その一部は（2008 年までの）環境モニタリングに関係している。もう一方のコピーは処分施設に保管されている。

●圧縮記録保存書類（DSM）

DSM には、竣工時の施設の説明と処分された廃棄物のインベントリ（定置箇所、物理化学的性質や放射線学的性質）が含まれる。

この報告書は操業終了・閉鎖・モニタリング計画の一部を構成し、モニタリングフェーズの開始許可が発令されるまで、安全レビューの度に改訂される。

2009 年、ANDRA は将来世代のための概要記録（summary memory record）と称される最初の報告書を作成した。法令が定める DSM クライテリアに則り、記録保存に関する討論グループを通じて ASN、IRSN 及び公衆から出されたコメントを取り入れたこの報告書の改訂版が、2019 年の安全レビューの一環で提示された。DSM は、CSM の周辺や海外の広範囲に配布される一般公衆向けの文書である。

DSM の目的は、将来世代に伝える必要がある処分施設に関する主要な情報を要約し、施設と（300 年余りの）極長期間に亘って持続する可能性のあるリスクがまさに存在することを彼らに想起させる点にある。書類には、施設の設計、操業及びそこに定置されている廃棄物等に関する情報も含まれる。

DSM は詳細度が増していく 3 部構成で、記録を学ぶ経路となっている。具体的には、基本概要、主要情報ファイル（key information file）及びサイトの履歴、インベントリ及び処分場の存在に伴うリスクに関する 3 つの参考ファイルである。

このファイルは安全レビューファイルを補足するため 2019 年に ASN に送付されており、目下 IRSN の技術的支援の下で審査されている。

(4) 2019 年の CSM の報告

2019 年の CSM モニタリング報告書は下記のとおりである。

- 結果は、住民や環境に対する施設の影響が極低いことを確認している（海中放出に関しては 1.5×10^{-8} ミリシーベルト/年、サンエレーヌ川への放出に関しては 1.7×10^{-4} ミリシーベルト/年）。
- 処分施設周辺のトリチウムのモニタリングは、施設近傍の地下水面や水路で数値の低下を示している。これは予想通りの結果で、この放射性核種の放射線崩壊に対応している。
- モニタリングと解析結果は、CSM のキャップがその保護機能を十分に全うしていることを示している。
- 処分施設とその近傍から 1,860 点のサンプルを採取し、13,050 回の放射線解析が実施された。

3.5.3 モルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場（集約・貯蔵・処分センター：CIRES）の最新情報

(1) 一般統計

2020 年 11 月時点で搬入されている廃棄物の状況は以下のとおりである。

- 受け取った廃棄物パッケージの数：15,610 体

- 受け取った廃棄物の容積： 16,373 m^3
- 処分した廃棄物パッケージの数：15,594 体
- 処分した廃棄物の容積：14,283 m^3
- CIRES の操業開始以降同施設で処分された廃棄物パッケージの数：486,173 体
- CIRES の操業開始以降同施設で処分された廃棄物の総容積： 410,568 m^3
- 使用済容量：63.16 %

(2) 処分セル：掘削－操業－閉鎖

2020 年 1 月に操業を終了した時点で、3,000 m^3 を超える廃棄物一次パッケージを受け取った最初の処分セルである「処分セル 18」が閉鎖された。参考までに、以前の 2 つの処分セルは、それぞれ、約 29,500 m^3 の廃棄物一次パッケージを受け取っている。

非常に満足できるこの結果は、主に現場のチームのおかげである。彼らは、測量技師の多大な協力を通じて、作業結果を処分場の最上部の設計に可能な限り合わせることができた。

閉鎖は､第一に仮のカバーを使って処分場を悪天候から保護することにある｡このカバーは以下で構成される。

- 層厚数十センチの 2 つの砂層で、ジオグリッド（網目状シート）で上下に分離され、積み上げられた廃棄物の頂部に配置される
- 処分場の遮水性の確保を目的に下部のジオメンブレン（遮水シート）に接合される高密度ポリエチレン（HDPE）ジオメンブレン
- 抗紫外線のジオテキスタイル（安定繊維材）保護層

現在使用中の処分セルは「処分セル 19」である。

CIRES では、2020 年 8 月から「処分セル 20」の建設工事が同時に施工されてきた。この工事の 1 期目は、長さ 176 m、幅 26 m、深さ約 8.5 m のセルを粘土層に直に掘削することである。

2 期目の工事では、

- 処分セルからの漏れを防止するため、その底部と両サイドに高密度ポリエチレン（HDPE）ジオメンブレンを敷設する
- この最初のメンブレンにジオテキスタイル層を被覆し、角のとがった廃棄物で穴が開くことがないようメンブレンを保護する。
- 浸透の有無を点検し、必要ならば水を排出するためのモニタリング用立坑を 2 本建設する

最終段階は、廃棄物を積んだ大型トラックの処分セル内走行を可能とするアクセス用の斜坑の建設である。砂等の排水資材も処分セル底部に敷設される。

こうして、2021 年 2 月の早い内に、「処分セル 19」からの引継ぎ準備が完了する予定である。

(3) 大型廃棄物

2020 年 7 月、ブリエンヌ=ル=シャトーの ANDRA の鉄道ターミナルに、2 回目の受入れとなる旧式の使用済燃料輸送容器 2 個が到着した。その後、これらの容器は、大型廃棄物専用のトレンチ内に最終処分するため CIRES に搬送された。

Orano 社のラ・アーグプラントから届いたこの廃棄物は、原子力施設と再処理サイトとの間で使用済燃料を輸送するために使用されていた旧式の輸送容器である。

この輸送は、年間 5 個から 10 個のパッケージのペースで今後 20 年に亘り展開される長期シリーズの 2 回目にあたる。

(4) 原子力発電産業以外の発生源からの廃棄物の処理容量の増加

選別・処理施設のプロセスと処理率の改善は 2019 年も継続し、処理されたあらゆるカテゴリの廃棄物は 48 トンとなった。容器の処理率をさらに改善し、操作員の作業を楽にするため新たな進歩がシンチレーションバイアル処理室に導入された。

CIRES に回収された廃棄物の一部は、選別や処理作業のため隣接施設に移送される。

シンチレーションバイアル（ラジオアイソトープ関連の計測用試験管）：バイアルは磨り潰され、固体と液体に分離される。固体はセメントで固められ、液体（溶剤：solvents）は

Cyclife/Centraco（オクシタニー地域圏ガール県コドレにある EDF 社グループ Cyclife France 社の放射性廃水処理施設）に送られ焼却処理される。

- 液体廃棄物：この廃棄物は、化学的相溶性（化学反応が生じないこと）を確認した後、幾つかの種類（溶剤、油、水性廃棄物）に分類される。
- 固体廃棄物：この廃棄物は容器の中身を調べるため X 線スキャナにかけられる。この施設では、不適合固体廃棄物パッケージも選別／再廃棄体化されている。

(5) VLLW に関する契約の更新

2020 年初頭、ANDRA は EDF 社、Orano 社及び CEA の VLLW 廃棄物の CIRES における管理について、これらの組織と取り交わしている協定を 2020~2023 年期間を対象に更新した。特に 2019 年、ANDRA は、将来の廃棄物管理ニーズの技術面や操業面について、また今後数年間の予測（数量、スケジュール等）について廃棄物発生者と話し合いを重ねた。

建設的な対話の末、次の 2 つの契約が調印された。すなわち、新たな数量予測と Acaci プロジェクト（3.6 節を参照のこと）に関連する変更を組み入れた CIRES の操業寿命全体を対象とする総合契約の改訂版と、VLLW の管理に関する技術条件及び財務条件を定める運用面の色彩がより強い契約である。

3.6 極低レベル放射性廃棄物の管理に関する進捗

CIRES の処分量は、2019 年末時点で、許可されている総処分容量 650,000 m^3 の 61%に達している。廃棄物発生者が表明している今後数年の VLLW 発送予測を踏まえると、施設は 2028~2029 年頃にこの総処分容量に達する可能性がある。同時に、ANDRA が発表している放射性物質と放射性廃棄物の国内インベントリに依れば、これから 2050~2060 年までの間に 2,100,000 m^3 から 2,300,000 m^3 の VLLW が発生するのが分かる。したがって、2003 年からこの種の廃棄物を受け入れている CIRES は、現在のコンフィギュレーションでは、たとえ現在検討されている代替管理策が実を結んだとしても、それだけの量を処分できないと思われる。

こうした考察は、オーブ県に立地する ANDRA の廃棄物選別・貯蔵・処分施設で引き受けられるこの種の廃棄物をどのような方法で将来的に管理するかという問題を提起する。

今後の数量が施設の現行容量上回ることから、ANDRA は数年に亘り放射性廃棄物発生者と話し合いを行い、更なる解決策を見出そうとしてきた。たとえば、一部の物質のリサイクル、発生源での廃棄物の減量化、処分スペース使用の効率化、廃棄体化の改善、解体シナリオの最適化等である。

目下、ANDRA は、廃棄物選別・貯蔵・処分センター（CIRES）における極低レベル廃棄物（VLLW）の許容処分容量について、サイトの既設処分エリアを変更することなく、また現行の安全レベルを維持しつつ、その容量をほぼ 50%増とするのが目的の ACACI プロジェクトに取り組んでいる。

このプロジェクトは、数年に亘って実施されている CIRES での処分方法の最適化にかかっている。処分セルの設計や定置レイアウト（図 3.6-1）の見直しで、実際に、最初の概念に比べて 56%の処分容量増加を達成できている。

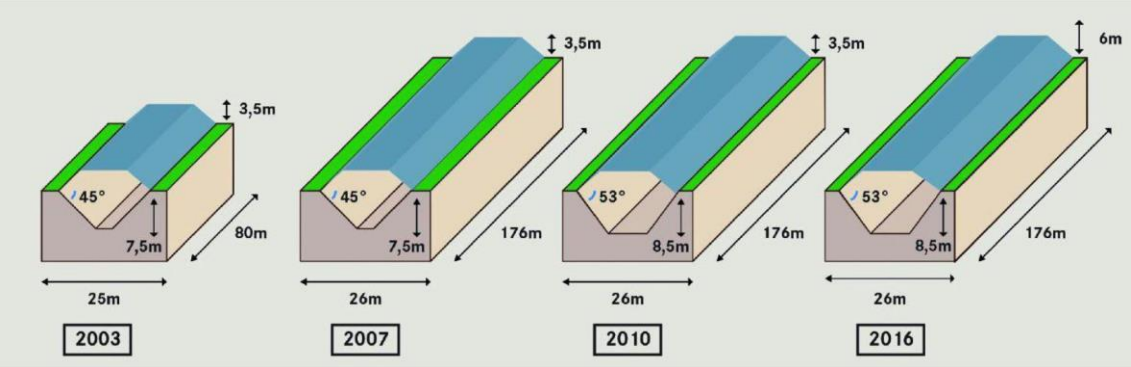


図 3.6-1　第 1 ステージ：2003 年から 2016 年までの処分場容量の最適化

当初の CIRES プロジェクトは、連続する 3 つの構造ユニット（T1、T2、T3）で 650,000 m^3 の VLL 廃棄物を処分する計画であった。処分方法の最適化により、2028 年までは 2 つのユニットだけが必要となる。ACACI プロジェクト（図 3.6-2）により、250,000~280,000 m^3 の廃棄物を 3 番目のユニットで処分できることになり、総容量は 900,000 m^3 余りとなる。

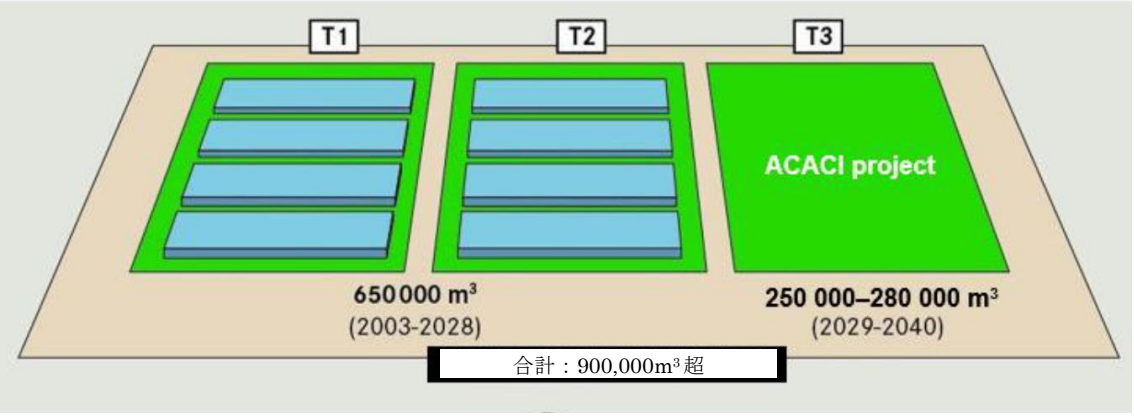


図 3.6-2　第 2 ステージ：ACACI プロジェクト

ANDRA は 2018 年からこのプロジェクトの設計研究、すなわち設計、開発、環境影響調査等に取り組んでいる。これらは、ANDRA が 2022 年中頃に県に提出する環境認可申請書類に寄与するはずである。その前の 2021 年に、ANDRA はパブリックコメント手続きを開始する。この手続きに続く次のステップは、県への許可申請書類の提出である。これを受けた国の機関による審査は 9 ヶ月から 2 年を要し、その間に世論調査が実施される。プロジェクトが認可されると、CIRES の第 3 ユニットが 2028 年までに第 2 ユニットを引き継ぐため凡そ 4 年の作業が必要となる（図 3.6-3 を参照）。

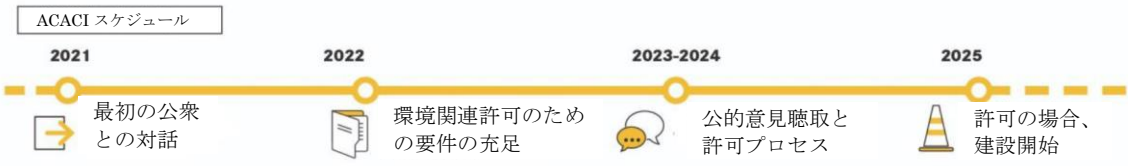


図 3.6-3　ACACI スケジュール

このプロジェクトは 10 年分の追加処分容量を ANDRA に提供するだけでなく、以下に記す VLL 廃棄物の管理に関する他の解決策の妥当性について評価する時間的余裕も同時に ANDRA に与えることになる。

- オーブ地域に新規施設を建設
- VLL 廃棄物の一部をその発生サイトで処分（現位置処分）

- 廃棄物の一部、特に金属廃棄物を原子力産業部門でリサイクル

2013 年以降、ANDRA は、ACACI プロジェクトと並行して、長寿命低レベル廃棄物（LLW-LL）と極低レベル廃棄物（VLLW）の処分サイト選定の一環としてオーブ県内での調査を実施してきた。

目下のところ、LLW-LL 用の処分施設は一つも存在せず、この廃棄物の大部分は放射性廃棄物発生者のサイトに一時的に貯蔵されている。したがって、ANDRA は、LLW-LL の処分候補地として可能性のありそうなオーブ県のヴァンドゥブル=スレーヌ・コミューン共同体内のエリアを調査している。このエリアは VLLW の新規処分施設も受け入れできるはずである。このサイトには、VLLW の地上処分場構造物と LLW-LL の浅地層処分場構造物を受け入れできそうな、ほとんど露出した粘土質層が存在する。

このサイトの最初の地質学的な調査と特性評価キャンペーンは 2013 年から 2015 年に実施された。得られた情報は、2015 年の現状報告書に記された粘土質層内の LLW-LL 処分場に関する当初の安全評価に貢献している。その後、地域の承認を得て、ANDRA はこのサイトの調査と、LLW-LL 処分場の見込まれる施工方法の解析を継続した。結果は、ANDRA が政府と ASN に近々提出しなければならない LLW-LL 廃棄物に関する報告書に使用される予定である。

3.7 その他の重要な情報

3.7.1 極低レベル放射性廃棄物（VLLW）に関する HCTISN 報告書

原子力安全情報と透明性に関する高等委員会（HCTISN）－ 原子力事業のリスクと原子力事業が健康、環境、原子力安全に及ぼす影響に関する意見聴取及び討論フォーラム －は、専門のワーキンググループ内で、総じて極低レベル廃棄物（VLLW）として知られる、極低レベル放射性廃棄物と極低レベルに区分されそうな廃棄物について、フランスにおけるこれら廃棄物の管理解決策の開発の見通しについて議論した。

このワーキンググループの目的は、2016 年 11 月 16 日の議会科学技術選択評価委員会（OPECST）の言及に応えることであった。OPECST は、2016-2018 放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画（PNGMDR）の評価の中で、HCTISN が『まず、一部の極低レベル放射性廃棄物にクリアランスレベルを導入することが国内的に妥当かどうか

を検討し、次に、それが実施されるべきとなった場合、どの様な条件の下でこうした決定に関する議論に市民社会を参画させ、情報を知らせるかを検討する』よう求めた。OPECSTは、2017年3月9日の報告書の中で、『非常に大量の極低レベル廃棄物を発生させることになる原子力施設の廃止措置のペースが近年高まりつつあることを考慮し』、フランスの放射性廃棄物、特にVLLWに関する現行管理システムの限界を力説し、『信頼できる廃棄物の特性化（特に放射線学的特性）プロセスと選別プロセスの実施と並行して、欧州規制に従って必要ならば条件付きのクリアランスレベルを導入し、処分施設における受入れ仕様を決定する方針に賛成する』と述べている。

このワーキンググループは、国会議員（MP）、地域情報委員会（CLI）とその全国組織である地域情報委員会全国連合（ANCCLI）の代表者、環境保護団体の代表者、原子力事業を担当する責任者、労働組合、科学的知見で選定されたメンバー、原子力安全機関（ASN）、放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）及び政府機関の代表者で構成され、2017年9月から定期的に会合し、前述の問題について議論し、勧告を行ってきた。

ワーキンググループは、その業務の一環で、特に以下の事項について検討した。

- 実施可能な管理方法に関して、フランスで一部の極低レベル放射性廃棄物にクリアランスレベルを適用することの適性問題。これについては、クリアランスレベルを既に実施している国々で得られている経験を踏まえ、また下記の点を考慮しながら検討する；
  - ✓ 実施される処理作業次第で適格とされる可能性のある廃棄物の種類と数量
  - ✓ 導入すべき技術的措置；検査方法、計測のモニタリング（品質管理、管理系統の組織化、トレーニング等）
  - ✓ 必要となりそうな規制の変更
  - ✓ この廃棄物に関する種々の管理解決策の長所と短所
- この廃棄物の管理に関する問題点（背景の説明、現在及び今後の廃棄物の量と種類、フランスと外国の現行管理解決策、考慮される可能性のある今後の課題と管理オプション）を市民に知らせる方法
- VLLWの将来の管理方法に関する議論に利害関係者や市民を参加させる適切な措置の実施

ワーキンググループ内で、またさらに広げて PNGMDR に関する公開討論の際に利害関係者の代表者から表明された意見をもとに、高等委員会は下記の点を取り上げた。

- 大半の利害関係者が表明したように、原子力施設の廃止や大型機器の取替によって VLLW の発生ペースが高くなる見通しの下で、その唯一の処分先が中期的に飽和状態に至る VLLW の処分施設になりそうなことから、この廃棄物の管理解決策に向けた展開が不可避であるとは言わないまでも必要であると思われる。
- あらゆる種類の VLLW に無条件の一般クリアランスレベルを設定することは排除される。
- ある種の VLLW の管理に対するクリアランスレベルの適用は、プロジェクトにおいて他の管理解決策と共にケースバイケースで考慮すべきオプションである。したがって、可能な全ての管理オプションの利点と欠点について、健康、環境、社会的及び経済的考察を踏まえ該当する廃棄物の性質や特性、その放射能レベル、数量、発生サイト等に応じて比較分析すべきである（これは『多基準、マルチステークホルダ』分析として知られている）。
- このような展開はフランスの規制に変更を加えて、現在許可されている管理方法に対する種々の代替案を規制する必要がある。この点について、Robin des Bois 協会は、現行の公衆保健衛生法典では、特例が認められない限り、消費財や建材に人工の放射性核種を故意に加えることが禁止されていると繰り返し指摘している。
- こうした規制変更の方針に関しても、またその後の規制の適用（各プロジェクトの多基準、マルチステークホルダ分析）に関しても市民社会が十分に関与するようにして、特に手順の適合性や管理の信頼性に関する彼らの懸念をできるだけ早期に考慮し、決断を下すべきである。

この報告書はオンラインで利用可能である。
（http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/Rapport_final_HCTISN_Dechets_TFA_vf_avec_annexes_cle8d9ee1.pdf：フランス語）。

3.7.2　ARTEMIS レビュー（IAEA による放射性廃棄物等に関するピアレビュー）

フランスの機関、特に環境連帯移行省の要請を受け、国際原子力機関は使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に関するフランスの政策の ARTEMIS レビューを行った。ARTEMIS ピアレビュー・サービスの目的は、IAEA の安全基準や技術ガイダンスと国際的な良好事例を踏まえ、放射性廃棄物と使用済燃料の管理、廃炉、除染に関する独立した専門家の意見や助言を提供することにある。フランスは、使用済燃料及び放射性廃棄物の責任を持った安全な管理に関する共同体の枠組みを制定する共同体指令（『廃棄物指令』）の 14.3 項に基づく義務を履行するため、このレビューを要求した。環境連帯移行省が所管するエネルギー・気候総局（DGEC）の公共政策・監督局の代表者が IAEA との間に入って、フランスの他の関連組織の調整を行った。

レビューは、複数の IAEA 加盟国から参加した、廃止措置と放射性廃棄物及び使用済燃料の管理の分野の 10 名の上級国際専門家チームと、調整や事務的なサポートを提供する IAEA のスタッフとによって実施された。2017 年 5 月の準備会議に続いて、2017 年第 4 四半期に事前提出資料（Advanced Reference Material）を受領しレビューした後、ARTEMIS ピアレビュー・チームは、2018 年 1 月、廃止措置の側面を含めた、あらゆる種類の放射性廃棄物と使用済燃料の管理に関する全体的なフランスのプログラムを評価した。

廃棄物指令が期待するところに導かれて、レビューでは以下のテーマが取り上げられた。

- 放射性廃棄物及び使用済燃料の管理政策の実施に向けたフランスの国家計画、その範囲、節目、期限、進捗指標
- 詳細な放射性廃棄物インベントリの作成計画
- 使用済燃料と放射性廃棄物のさまざまな管理段階に関与する組織間の責任分担
- 使用済燃料と放射性廃棄物の管理に関する資金調達メカニズム
- 公衆への情報提供と公衆の参加に関するフランスの全国的調整
- 使用済燃料と放射性廃棄物の管理における高度な専門的評価、訓練及び能力を担保するための諸計画

全体としてレビューチームはフランスの国家計画の機能及び遂行に感心した。チームのコンセンサスは以下のとおりである。フランスの国家計画は、法律、規則及びデクレの観点から安全の発展に包括的で首尾一貫としていて分かりやすく、そして適切な廃棄物管理組織により効果的に遂行されている。その結果として多くの提言及び成功事例が指摘されるが、チームによりなされる勧告はない。

放射性物質及び廃棄物の管理に関する国のフレームワークは､環境法典により定義され、放射性廃棄物の管理研究に関する 1991 年 12 月 30 日の放射性廃棄物管理研究法を補足し、修正する 2006 年 6 月 28 日の放射性廃棄物及び放射性物質の持続可能な管理に関する計画法（放射性廃棄物等管理計画法）第 2006-739 号により定義される。とりわけフレームワークは以下を定義する。

- フランスにおける全ての放射性廃棄物の管理に関する方策
- 将来世代への負荷を制限するような方策の基礎をなす基本原則
- 放射性廃棄物及び使用済燃料の管理に関する主要な責任
- 将来の管理段階に関する方策遂行及びロードマップとしての国家インベントリを含む国家計画（PNGMDR－放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画）

レビューチームは、放射性廃棄物等管理計画法、環境法典及び国家計画の組み合わせがフランスの放射性廃棄物全体の安全な管理に向けた政策と、これらの政策を実施するための主要な戦略的管理方針、行動及び責任とを策定している点に留意した。国家計画は 3 年ごとに改訂される国の放射性廃棄物インベントリの現行版と次回版に基づいている。さらに、人的資源の能力強化や利害関係者に対する透明性を目指す努力は、その積極的な取り組みで着目された。

フランスの放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画は、世界で最も歴史ある大規模な計画の一つであり、安全性助長の実効性や計画の実施を担保する場合と同程度の資源が投入される。しかし、どの計画も効果的な実現を確保するためにある程度の警戒を維持すべきであり、維持ないし改良され、改善の機会に対して常にオープンにしておくべきである。

更なる情報は以下で見ることができる。

（https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Rapport%20mission%20ARTEMIS.pdf）。

第4章　スイス

4.1　放射性廃棄物管理プログラム

放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA[a]）は 2021 年廃棄物管理プログラム（WMP 21）を、2021 年研究開発実証（RD&D）計画と共に 2021 年末に提出する予定である。2021 年費用見積りは原子力発電事業者の団体であるスイスニュークリアの責任であり、同じく 2021 年後半に提出する予定である。

2016 年廃棄物管理プログラム（WMP 16）の審査中に付された多くの条件と勧告は、2021 年廃棄物管理プログラムと将来の廃棄物管理プログラムに対しても引き続き有効である。これらに関して以下で考察する。

4.1.1　放射性廃棄物管理プログラムの更新の現状

廃棄物管理プログラムは、2016 年のプログラムの審査で連邦評議会が指定した命令と条件、及び連邦原子力安全検査局（ENSI[b]）、原子力安全委員会（KNS[c]）、連邦エネルギー庁（BFE[d]）によるコメントや勧告に基づいて更新を行っている。研究開発実証プログラムにも関連する重要なポイントは、次のように要約できる。

WMP 16 及び WMP 21 に対する連邦評議会の条件：

- 廃棄物インベントリ：将来の廃棄物管理プログラムの一環として、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）は、現在予想される廃棄物量の概要を説明し、それらが本質的に結びついていることを記録しなければならない。NAGRA は廃棄物の予測量の根拠とした方法、以前の予測と比較した相違、その相違がどのように正当化され、評価されているかについても説明しなければならない。
- 実施計画：将来の廃棄物管理プログラムにおいて、NAGRA は地層処分場に関する情報の長期保存のための準備の概要を説明しなければならない。建設許可申請については、原子力法及び指針 ENSI G03 は、モニタリング段階のプロジェクト、施設閉鎖計

a Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
b Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
c Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit
d Bundesamt für Energie

画の他、回収、標識及び異常時の一時閉鎖の概念を要求している。これに対応する準備作業に関しても、将来の廃棄物管理プログラムで提示しなければならない。

- 現在までの経験及び科学技術の最新の進展：次回の廃棄物管理プログラムでは、NAGRA は現在までの経験と科学技術の最新の進展に基づき、地層処分場の建設と操業及び閉鎖後の法律で規定された防護目標を達成するために必要な全ての措置が講じられていることを実証しなければならない。

2021 年廃棄物管理プログラム及び将来の廃棄物管理プログラムのために修正された 2016 年廃棄物管理プログラムに対する連邦評議会の要求：

- 研究開発実証計画：NAGRA は、廃棄物管理プログラムと共に、将来の研究開発実証活動の目的、範囲、種類並びに時期を記す研究開発実証（RD&D）計画を提出しなければならない。将来の研究開発実証計画は、NAGRA の視点から見た重要な未決問題の包括的なリスト、及び NAGRA がこれらの問題をどのように、そして、いつまでに解決する予定であるかについての情報を含むべきである。その一覧はどの問題が次のマイルストーンに到達するために重要であるか、必要な解決策がいかにして適時に実現できるかについても示すべきである。さらに、マイルストーンの目標が達成されないか、完全には達成されない場合に発生する影響についても説明すべきである。
- 全体的な地層処分システム：将来の廃棄物管理プログラムにおいて、NAGRA は地層処分システムの全体が技術的・時間的にどのようにして実施されるか、また個々の研究開発活動が相互に、及び地層処分場の実現に関連するマイルストーン及び決定とどのように結びつくのかに関して、その概要を説明しなければならない。NAGRA はその決定に関して、いつ、なぜ、どのような研究プロジェクトに着手するのか、及びどこで、いつ、優先順位を設定するのかについて、概要を説明しなければならない。

2021 年廃棄物管理プログラムに対する連邦評議会の要求：

- 潜在的な気体発生量の削減：2021 年廃棄物管理プログラムでは、NAGRA は金属廃棄物から発生する気体の発生量をさらに減らす必要があるのか、あるいは地層処分場の実現に向けて処分場特有の廃棄物特性の要件を変更すべきであるかどうかについて説明しなければならない。

- パイロット施設：次期廃棄物管理プログラムで、NAGRA は高レベル放射性廃棄物（HLW）や低中レベル廃棄物（L/ILW）のパイロット施設で行うモニタリングに関して、その測定の範囲と内容をさらに具体化して測定データに関する現在の知見を概説し、得られた知見を主処分場に移転できるようにしなければならない。
- 複合処分場（combined）の影響：2021 年廃棄物管理プログラムでは、NAGRA は個々の処分場区域の潜在的な安全関連の欠陥を回避するために、複合処分場（高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物を同じ 1 カ所に処分する処分場）の解決策に対する基本的なオプションを説明しなければならない。
- 閉鎖のオプション：2021 年廃棄物管理プログラムでは、NAGRA は概要承認申請のための概念を策定するための予備的作業として、閉鎖のオプションの可能性についての概要を説明し、それらを比較しなければならない。
- 地下地質調査のための施設利用の段階：廃棄物管理プログラムを改訂する時には、NAGRA は地下の地質調査施設が利用されるさまざま段階に対する要件を概説しなければならない。さらに、計画された技術実証の種類と期間について、後日、施設を再利用するために説明しなければならない。
- 中間貯蔵容量：廃棄物管理プログラムの改訂時に、原子力発電所事業者は、使用済燃料集合体と高レベルガラス固化体の中間貯蔵容量の増強に関する新しい概念を立案しなければならない。これらの概念は、検査と保守作業のために容易に個々のキャニスタに接近できるようにする必要があることを考慮しなければならない。

4.2 連邦政府機関、これら機関を支援する組織及び NAGRA の活動に関する情報

下記に示す組織の活動の大半が本報告書の該当する節で示される。

4.2.1 連邦評議会、連邦議会、環境・エネルギー・運輸・環境省（UVEK）

連邦評議会、連邦議会、環境・エネルギー・運輸・環境省（UVEK）の活動を以降の節で取り扱う。

(1) 連邦**議会の動議**

2020 年 8 月現在の全国レベルでの連邦議会の動議の状況は以下のとおりであった。

未だ未回答／未だ委員会で未処理の合議：

- 2020 年 6 月に提出された説明要求 : ENSI 評議会 - 原子力監督の信頼性。連邦評議会は 2017 年 4 月 1 日に Martin Zimmermann 氏を連邦原子力安全検査局（ENSI）評議員に、そして 2020 年 1 月 1 日に評議員代表に選任した。メディア報道によると Martin Zimmermann 氏の利害関係は、これらの選任手続きで完全には明かされなかった。同氏は 2020 年 6 月 24 日に ENSI 評議会代表を辞任すると発表した。同氏の決断はメディアで表明されていた独立性の欠如の批判が契機となった。Zimmermann 氏は ENSI の信用を守ることの重要性を強調し、不公平と見られることは組織に悪影響を及ぼす可能性があると述べた。これに関連して、連邦評議会は以下の質問に答えるよう要請を受けた：

  1. 連邦評議会は ENSI 評議会の全メンバーの利害関係を、どのような方法で明らかにしているのか？
  2. この透明性は現在確保されているのか、将来どのように確保されるのか？
  3. ENSI 評議会のメンバーは偏っていると見られてはならない。これは評議会代表を含む全てのメンバーに適用されるのか？
  4. 評議会のメンバーは確実に原子力施設を監督できるよう、原子力施設の事業者から十分に独立しているか？
  5. その信用を維持するために、ENSI 評議会は幅広い観点を維持すべきである。この多様な技術的能力が与えられているか、又、原子力に批判的な見解を持つ専門家が含まれているか？

- 2020 年 6 月に提出された説明要求：原子力ロビイストが原子力検査官のトップに？
  ENSI 令では、ENSI 評議会のメンバーは「不公平を示唆するような関係を持ってはならない」と定めている。現在、Zimmermann 氏は、ENSI 評議会の監督下にある原子力施設を有するパウル・シェラー研究所（PSI[e]）と同じく、溶融塩炉に関する SAMOSAFER EU プロジェクトに関与している。この仕事は ENSI 評議会の独立性に関する法的要件に適合しているのか。原子力フォーラム（Nuklearforum）、スイス原子力学会（SGK[f]）、又は他のスイス又は外国の原子力発電ロビー団体のメンバーであったか、過去に関与していた施設の操業を監督することが求められている ENSI 評議会の活動中のメンバーが他にもいるのか。

- 2020 年 6 月に提出された説明要求：放射性廃棄物の長期中間貯蔵 - 連邦政府はこれを検討しているのか。これは特別計画「地層処分場」の手続きを延長しなければならない場合、あるいは万一失敗した場合の中間貯蔵の安全に関わることである。
  2020 年 8 月 12 日の連邦評議会の見解：最近の 2014 年に更新された期間と比較して、立地プロセスの「大幅な遅延」の兆候は見られず、そのため、地層処分場の建設に関する代替シナリオを策定する理由も全くない。
  廃棄物管理プログラムは、地層処分場の実現に向けたスケジュールの他、中間貯蔵の期間と必要な容量に関する情報も示している。連邦評議会は連邦議会への 2018 年 11 月 21 日の 2016 年廃棄物管理プログラムに関する報告書で、利用可能な十分な中間貯蔵容量があると結論付けた。処分場の操業開始が遅れる場合、中間貯蔵施設の操業を延長することが可能である。
  原子力施設については、中間貯蔵施設を含めて認可の取得者／保持者は施設の全操業期間の間、検査を実施し、体系的な安全及びセキュリティ評価を行うことが法的に義務付けられている。
  ENSI は規制安全関連の研究におけるフレームワークの中で、延長される可能性のある中間貯蔵の安全に基づく影響を引き続き調査する。

- 2019 年 12 月に提出された議会の発議：原子力発電所運転会社の別会社化（ring-fencing）方針を防止するための原子力法（KEG）の修正（後述のアルピックホールディング（Alpiq Holding）社の別会社化方針も参照）。原子力法には、親会社及び提携会社の傘下にある原子力発電所事業者が実施する別会社化方針は、原子力法第 80 条の規定に従って、補完的な資金確保義務の範囲内で限定され、潜在的に回避される

[e] Paul Scherrer Institut
f Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute

べきであるとの規定を含めるべきである。これは環境・国土計画・エネルギー委員会の管轄である（2020 年 8 月時点では未だ未決定）。

回答済であるが、未だ本会議で議論されていない動議：

- 2019 年 9 月に提出された説明要求：持続可能な資金確保による信頼できる、透明な参加プロセス。地域会議の資金確保は、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）と連邦エネルギー庁（BFE）の影響が排除できるように設定しなければならない。
  2019 年 11 月 6 日の連邦評議会の見解：リソースは NAGRA からではなく、BFE から提供されている。地域会議の報酬は、特別計画に関連する業務の範囲内で BFE との間で締結された履行協定に基づいている。費用の上限は合意された任務と活動に基づいて定められているため、年により異なる。近年では、上限額まで使うことはほとんどなかった。連邦評議会は制度変更の理由はないと考えている。
  議論は 2019 年 12 月 20 日に延期された。
- 2019 年 9 月に提出された動議：デジタル化による地下地質への投資の成功。連邦評議会は、地下インフラ、天然資源の掘削、廃棄物の定置のための将来の投資を確保するための行動計画「地下地質のデジタル化」の策定を託されている。2019 年 11 月 6 日、連邦評議会はその動議の採択を勧告し、国民議会（下院）は 2020 年 6 月 19 日にこれを採択した。この動議は今後、全州議会（上院）に送られることになる。
- 2019 年 9 月に提出された説明要求：NAGRA による地域参加の利益団体への単独の資金供与。これはフォーラムフェラ（Forum Vera）の件に関するものである。
  2019 年 11 月 6 日の連邦評議会の見解：この質問はすでに繰り返し回答されている。特別計画における NAGRA の任務は主として民法に属する。NAGRA は民間団体として、フォーラムフェラのような機関や他のプロジェクトを財政的に自由に支援することができる。議論は 2019 年 12 月 20 日に延期された。
- 2019 年 9 月に提出された説明要求：原子力リスクを回避するためのアルピックホールディング社の別会社化計画（別会社化は、必ずしも別の実体として運営されるわけではないのに、企業の資産や利益の一部が財務上分離される時に発生する）。アルピック社自体はスイスの原子力施設の単独所有者ではなく、ゲスゲン（Gösgen）原子力発電所及びライプシュタット（Leibstadt）原子力発電所の共同

所有者である。アルピック社はその資格で、拠出義務の最後まで廃止措置基金と廃棄物管理基金に拠出し、操業終了後に施設を廃止措置する義務を負っている。2019 年 7 月のアルピック社取締役会の報告書で、同社の 3 つの新しい株主グループが原子力分野におけるアルピック社の活動を別会社に分離し、別会社化にすることでアルピックグループ内の「原子力リスク」を限定することを意図していると伝えた。

2019 年 11 月 6 日の連邦評議会の見解：アルピックホールディング社とアルピック社ではなく、ゲスゲン・ダニケン原子力発電会社（Kernkraftwerk Gösgen-Daniken AG）又はライプシュタット原子力発電会社（Kernkraftwerk Leibstadt AG）が廃止措置費用と廃棄物管理費用を拠出すべきである。BFE は、ゲスゲン・ダニケン原子力発電会社とライプシュタット原子力発電会社の株主に対し、パートナー契約を締結するよう要請している。クレディスイス投資財団（CSA[g]）は、アルピックホールディング社の将来の利害関係者として、別会社化に対する包括的な立場を表明することも求められた。しかし、連邦評議会は「原子力発電所に関する政府の責任リスク」に関する 2015 年 1 月 21 日の報告書で、企業のベールを取り去る権利の導入は憲法上根拠があやふやであり、ほとんど実行可能ではない、と結論付けた。2019 年 12 月 19 日には、議会の動議「原子力発電所操業会社の別会社化方針を防ぐための原子力法の改正」が提出された（上記参照）。

議論は 2019 年 12 月 20 日の国民議会で先送りされた。

対処され、連邦評議会に回された動議：

- 2020 年 1 月の請願：環境影響評価（EIA）において気候関連の影響を考慮する。連邦評議会は、EIA のフレームワークの中で、気候へのプラスとマイナスの影響の両方を考慮する方法を示す提案を含む報告書を提出するよう求められている。この請願は 2021 年から 2030 年までの期間の CO2 法に関する詳細な協議の一環として提出されたものである。法案の目的の 1 つは、気候の側面を追加して EIA を拡張することである。EIA が必要な新しく計画される施設（地層処分場を含む）は、温室効果ガスの排出を抑制しなければならない。又、発生した排出量は補償しなければならない。この法案の目的は、残された疑問点を明らかにすることである。

[g] Credit Suisse Investment Foundation

この法案は当初、2018 年に国民議会で否決されたが、その後、全州議会で採択された他（2019 年 9 月 23 日）、国民議会の環境・国土計画・エネルギー委員会（2020 年 2 月 12 日）でも採択された。2020 年 2 月 12 日、連邦評議会は同法案の採択を勧告し、国民議会は 2020 年 6 月 10 日に採択した。

検討の対象外とされた動議：

- 2018 年 6 月に提出された動議：廃止措置・廃棄物管理基金の資金調達リスク。連邦評議会は 2018 年 8 月に動議の却下を求めた。この動議は 2 年以内に最終的に取り扱われなかったため、検討対象外とされた。
- 2018 年 6 月に提出された説明要求：特にインフレ率に言及した、廃止措置・廃棄物管理基金、及び基金令の改訂。連邦評議会は 2018 年 9 月に回答した。この動議は 2 年以内に最終的に取り扱われなかったため、検討対象外とされた。
- 2018 年 6 月に提出された説明要求：特に処分場の計画と建設が遅れた場合における原子力発電所事業者の拠出額の決定に適用される、廃止措置・廃棄物管理基金への拠出を妨げるもの。連邦評議会は 2018 年 8 月に回答した。この動議は 2 年以内に最終的に取り扱われなかったため、検討対象外とされた。

4.2.2 連邦エネルギー庁（BFE）

(1) 立地プロセスの社会経済モニタリング

2016 年廃棄物管理プログラムの審査で、処分場の社会・経済影響に関する詳細調査（SÖW[h]）を実施する主体が BFE にあることが改めて述べられた。2018 年 11 月、BFE は残る 3 つのサイト地域の経済、社会及びモニタリングの問題に関する総合報告書を発行した。これらの総合報告書は特別計画手続きの第 3 段階における現行の SÖW 調査の状況に合わせて調整される「生きている」文書である。2018 年版は第 2 段階の終了時の状況を反映している。

SÖW 調査の共通する目標、これはまた総合報告書の目標でもあるが、地層処分場が社会、環境及び経済に与える可能性がある影響について説明することである。これは地層処分場が設置された場合の地域のその後の持続可能な発展の検討の基礎となる。これに関して、総合報告書はサイト地域に望ましい発展を実現するための措置の立案に関する的を絞った

h Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie

助言を与えることが目的である。総合報告書は、第 3 段階でどの分野に調査とモニタリングの優先事項を設定すべきかをも示す。

モニタリングシステムとは、体系的な計測及び観察システム以上のものではない。モニタリングでは、単純な影響モデルに基づいて状況を測定する（図 4.2-1）。結果と影響を評価するために、BFE は具体的な指標をモニタリングの概念で提案した。この概念はこれまでの定性的な記録のアプローチを継続すべきであるとしている。しかし、将来的にはさらなる評価ツール、特にソーシャルメディアへの拡張が使用される。

モニタリングは、サイト地域の対象者にとって理解しやすいものでなければならない。複雑な問題は、少数の専門家だけでなく、地域の全ての利害関係者が理解できるレベルまで単純化すべきである。さらに、地域会議が必要な時に独自の分析を行うことができるように、生データを利用できるようにすべきである。

社会及び経済のモニタリングに関する先行報告書

処分場の社会と経済への影響に関するモニタリングの概念は、BFE が処分場のサイト地域及びサイト地域所在州と共に作成したもので、2018 年と 2019 年に先行調査と最初のモニタリング報告書に導入された。この報告書には「活動」「メディア報道」「社会経済指標」の分野におけるモニタリングの開始点、手順、及び結果が示されている。モニタリングは必要な情報を得るために使用することができる。報告書の執筆者は知見、問題点及び未解決の疑問点も明らかにし、今後のモニタリングのための結論を導き出した。

サイト地域及びサイト地域所在州との先行報告書に関する議論の中で、その方向性と勧告が関係者全員に受け入れられるものでないことが明らかとなった。そのため、BFE は特別計画プロセスに参加する機関と共に、先行調査に関する独自の最終報告書を作成した。これは将来のモニタリングのベンチマークを定めたものである。たとえば、メディアのモニタリングは範囲と詳細度を落とすべきであり、また評価は小地域についても行われるべきであり、報告は年単位で行われるべきではない。2023 年の次回報告までの間、BFE はさまざまな未解決の疑問を追跡調査し、改善のための提案を行う予定である。

BFE の委任を受けて作成された社会経済モニタリングに関する先行報告書（BFE 2019b）は、モニタリングによってサイト選定プロセス及びその後の地層処分場建設の際に、3 つのサイト地域における社会経済的発展を記録することができる方法を適切な指標に基づいて概説するものである。このプロジェクトの目的は、モニタリングプロセスの試験的な実施

であった。一方で、先行報告書は 3 つの地域の社会経済的発展に関する初期の具体的な結果を示し、関係者にとって重要な情報の基盤となる。他方、先行モニタリングは、方法論の難しさ、個々のモニタリング要素から生まれる可能性のある便益、そしてその有効性に関して考慮すべき限界を特定するための重要な知見を提供した。このように、先行モニタリングは将来の定期的な実施の基礎となるものである。

社会経済モニタリングは測定と観察の手段として理解されるべきである。モニタリング指標は、次の 3 つのレベルに分けられている（図 4.2-1 参照）。

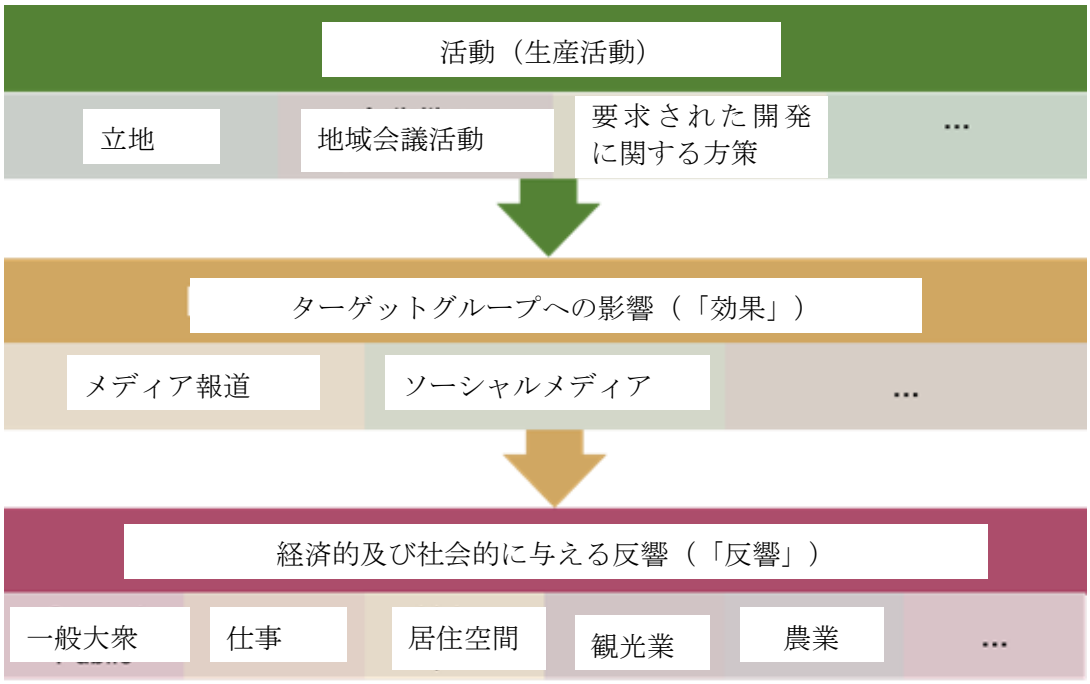


図 4.2-1 モニタリングシステムの 3 段階の影響モデル

- レベル 1 - 活動：プロセスに関連する活動が記録され、指標に基づいて評価される。
- レベル 2 - ターゲットグループへの影響：国際レベル、国内レベル、地域レベルでのスイスの処分場のトピックに関する議論を説明する、あらゆるチャンネルにおけるメディア報道の総合的分析。
- レベル 3 - 経済的及び社会的影響：3 つのサイト地域における社会経済的発展を説明する一連の指標。

包括すると、指標はサイト選定プロセスが影響を受ける 3 つの地域に潜在的な負の影響を与える可能性について、3 つのレベルでの結論を提供する。他の勧告とは別に、著者らは毎年のモニタリングを推奨している。将来的に影響分析を改善するには、サイト地域の影響を比較することができる「統合的な」比較可能な地域を開発すべきである。

先行試験の結果はモニタリングに関する支援グループ、地域会議の地域開発に関する作業部会、及び国土計画に関する作業部会で議論され、最終報告書（BFE 2020a）が発表された。評価と結論は以下のとおりである：

- 指標のセットと調査方法の維持が概ね支持されている。
- 重要な要素は、モニタリングが地域の発展に関する指標を提示すべきであるということである。サイト地域間の相互比較はこの目標に依存する。
- 一部のメンバーは結果の指数付けを批判している。特に、いくつかの個別指標が 1 つの共通指標としてまとめられた場合、測定結果が透明性のない形で減少される危険性がある。
- 一部のメンバーは、一連の指標が社会調査及び詳細調査（VU）の結果と定期的に調整されること、あるいは必要な場合に地域のニーズに合わせて調整されることを要求している。
- 建設活動に関する指標については、集合住宅が将来において検討される可能性があるかどうかを評価すべきである。
- 不動産需要に関しては、賃貸物件を含めることができるかどうか（含める場合は、その方法）を評価すべきである。
- 人口に関しては、年齢構成の推移をモニターする必要があるかどうかを評価すべきである。
- 社会調査については、今後数年のうちに 2 回目の面談が計画されている。第 1 回と同様に、これを処理してモニタリング指標にすることができる。その後、モニタリング指標を特定する目的で、定期的に（3～5 年ごとに）短い面談を実施する予定である。
- サイト地域全体の指標に加えて、今後は少なくともデータセットの数から統計的に可能な指標については、小地域レベルでの指標を特定することもできる。次回の面談の前に、地域開発ワーキンググループは選択された指標のための小地域に細分化するという提案を示すことができる。

- 個々の指標のゆらぎ（ある程度小さな調査区域によって生じる）が過大評価されるおそれがあるため、モニタリングの年 1 回の更新は必要ないと考えられる。モニタリングは 3〜5 年ごとに更新すべきであり、次回の更新は 2023 年を予定している。メンバーの中には、より短い間隔を望む者もおり、短くすることによってモニタリングは地域開発ワーキンググループが適切な対策を策定するためのより良い基礎を提供することになるであろう。
- モニタリングは、特別計画プロセスが終了するまで、3 つのサイト地域（ジュラ東部（JO）、北部レゲレン（NL）、チューリッヒ北東部（ZNO））全てで実施すべきである。
- 地域の農産物のテーマは、先行調査で妥当な指標を決定するために十分なデータが得られなかったとはいえ、続行すべきである。

2020 年からのさらなる取組み：

- 地域開発ワーキンググループとの協議の後、BFE は先行調査で収集したデータから追加の分析や数値（たとえば、小地域に関するもの）を示す予定である。BFE は独立した分析や小地域化（たとえば、オンライン地理情報システムの）のために、そのデータをサイト地域に提供できるかどうか、又どのように提供できるかについても明らかにする。
- 次回のモニタリングは 2023 年に実施することが計画されている。作業開始前に、地域開発ワーキンググループと国土計画ワーキンググループは、指標のセットを見直し、必要ならば修正する。それ以降の実施間隔はその後決定される。
- BFE は将来のモニタリングの実施がスイス連邦統計局と協力して実施できるかどうかを明らかにする。
- 社会指標については、2023 年までに州の社会調査における 2 回目の面談結果が利用可能になると期待される。さらなる評価には、NAGRA の定期的な人口調査、及び計画されているユーロバロメーター調査の結果を利用できるかどうかの検討を含めるべきである。
- 指標の概要と提示は、次回の実施に向けて見直される予定である。

- 地域農産物の需要に関する指標に関しては、2022 年に残りのサイト地域についてより詳細な調査が実施される。
- 地層処分場と観測された影響の因果関係の調査は詳細調査（VU）の課題である。BFE はこのテーマを詳細調査のフレームワークの中でいつ、どのように扱うかを明らかにする予定である。考えられるアプローチとしては、処分場からの距離が遠くなるにつれて、特定の影響が減るかどうかを調査することが考えられる。
- 次回のモニタリングが実施される前に、BFE は建設活動に集合住宅が含まれるかどうか、どのように含まれるか、及び不動産需要に賃貸物件が含まれるかどうか、どのように含まれるかを明らかにする。
- BFE は観光指標の生データが引き続き収集されるようにする。
- BFE は、廃棄物発生者と協力して、特別計画終了後のモニタリングの継続方法や資金確保方法を適時に明らかにする。

経済、社会及びモニタリングの問題に関する概要及び運営報告書の更新版

経済、社会及びモニタリングの問題に関する概要及び運営報告書の初版は、BFE の国土計画ワーキンググループの承認を得て、2017 年に発表された（BFE 2017c）。2018 年と 2019 年に年次更新が行われ、8 月に新版が公表された（BFE 2020b）。それにはモニタリング先行調査に関する国土計画ワーキンググループからのフィードバックも含まれている。

新版には次の処置も記載されている：

- BFE は、先行調査で収集したデータの追加分析やプレゼンテーション（たとえば、小地域向け）を準備し、次の 2023 年の実施に関するさまざまな疑問点を明らかにする。
- 2020 年には、不動産バロメータに関して追加調査が実施される。
- 詳細調査「調達と地域経済」は 2020 年に完了するはずである。

4.2.3　連邦原子力安全検査局（ENSI）

(1) ENSI の研究プログラム第 3 段階の深層ボーリング孔

NAGRA の深層ボーリング孔と第四紀の（浅い）ボーリング孔については、ENSI は規制当局として建設及び操業の承認､及び UVEK の許可と承認の遵守状況の確認に責任がある。2019 年、ENSI は第四紀ボーリング孔の申請 4 件を審査し、条件付きで許可を発給した。

さらに、ENSI はサイト候補地域における深層ボーリング孔の調査に関する NAGRA の申請を審査し、条件を付して承認した。深層ボーリング孔は、第四紀のボーリング孔とは異なり、将来の地層処分場の母岩であるオパリナスクレイを貫通して、局所的に損傷を与える可能性がある。掘削の観点から見ると、高い気体圧力と水圧の可能性が課題となる。そのため、掘削サイトのレイアウトと掘削作業について包括的な仕様書が作成され、その実施を監督した。審査した申請書には、どのように掘削を実施し、ボーリング孔でどのような試験を行うかを詳細に記載した作業計画書も含まれていた。

前年の優先事項であった文書の審査に続き、ENSI は 2019 年に 4 本のボーリング孔（ビューラッハ（Bülach）、トリュリコン（Trüllikon）-1、マルターレン（Marthalen）、ベルツベルク（Bözberg）-1）のモニタリングを開始した。ビューラッハの深層ボーリング孔は、最初に掘削された後に一時的に塞がれたもので、ENSI は掘削サイト、コンダクターケーシング（conductor casing）、リグセラー（rig cellar）の建設段階で 17 回の検査を実施した。ENSI はトリュリコン-1 で 11 回、マルターレンで 2 回、ベルツベルク-1 で 3 回の検査を実施した。さらに、ENSI はビューラッハとトリュリコン-1 の深層ボーリング孔を 9 回訪問し、合わせて行われた科学プログラムに立ち会った。

現在進行中の深層ボーリング孔調査については、日報と週報の他、毎日更新される予測を確認し、追加書類の提出を求める、設備の改修を要求する、あるいは追加検査を実施するなどの必要な措置を講じた。

ENSI は NAGRA との間で深層ボーリング孔をテーマとする一連の専門家会議と調整会議を実施した。

(2) ENSI の研究プログラム

ENSI 研究プログラムのプロジェクトは、未解決の問題を明らかにして基礎を確立し、ENSI が責任を果たすために必要となるツールの開発を目指している。これらのプロジェク

トは規制活動に必要な技能を育成し、独立した専門知識の開発も奨励している。最後に、国際的なプロジェクトはスイスだけでは達成できなかった成果をもたらし、同時に国際的なネットワークを促進している。

廃棄物管理の研究は、地層処分のみならず、放射性廃棄物の輸送と中間貯蔵などの先行プロセスも対象としている。ENSI は燃料要素の長期的な乾式貯蔵に関する PSI の 2 件の新しいプロジェクトを支援している。すなわち、水素助長局所塑性変形（Hydrogen-Enhanced Local Plasticity：HELP）プロジェクトは、被覆管材料中の水素が被覆管の疲労及びクリープ特性に及ぼす影響を調べ、スイスの原子炉に関する乾式貯蔵分析（Dry Storage Analyses for the Reactors in Switzerland：DRYstars）プロジェクトでは、スイスで使用されている燃料要素の長期的な挙動を調べるために、PSI の既存データを使用している。

モン・テリ岩盤研究所では、断層での割れ目の挙動、オパリナスクレイの自己密閉能力、及び気体の移行などの課題を扱い、人工バリアの有効性にも及ぶ多くの実験を実施している。2019 年に終了した HM-B 実験は、オパリナスクレイの掘削作業中に間隙水の負の水圧が発生する可能性があり、それに伴う強度と荷重負荷能力に対する影響が看過されるべきでないことを実証することができた。2016 年から 2019 年の間に実施された複合モデルの作成及び実験による検証（DEvelopment of COupled models and their VALidation against EXperiments：DECOVALEX）プロジェクトの段階では、粘土層の断層が再び活動する際の水理力学プロセスのモデル化でかなりの進展が見られた。

2019 年には、ENSI の支援を受けた研究はモン・テリ岩盤研究所で行われた次の 9 つの実験に関するものであった。全てがオパリナスクレイ母岩のさまざまな側面に向けられている。特に、これらの実験は地質力学、物質移行、及び母岩の自己密封の問題に取り組んでいる：

- CD-A：周期的で長期的な変形に対する湿度の影響
- FS-B：母岩の健全性の漸進的な喪失の画像化
- GT：気体の輸送
- HC：オパリナスクレイからパスヴァンク（Passwang）地層への移行部の動水特性調査
- HM-B：間隙水中で力学的に誘発される圧力低下

- HM-C：オパリナスクレイの物質モデルに関する掘削調査
- PF：構造的に制御される亀裂の漸進的進展
- SE-P：古い掘削損傷領域（EDZ）とブレイクアウト領域での自己密封プロセス
- SW-A：密封試験の規模

モン・テリ岩盤研究所での研究への参加については、チューリッヒにあるスイス連邦工科大学とアーヘン大学（ドイツ）の地質工学教授の支援を受けている。さらに、スイスのノイエンブルク大学とスイス国土地理院（Swisstopo）などの多くの機関の他、英国地質調査所、ローレンスバークレー国立研究所（米国）などの国際機関とも協力している。モン・テリ岩盤研究所の作業プログラムは、毎年運営委員会によって共同で決定される。ENSI はプロジェクトパートナーとして同委員会に席を有している。

グリムゼル試験サイトでは、ENSI はオブザーバーの立場にあり、実験には積極的に関与していない。特に興味深いのは、母岩とは独立してニアフィールドでのプロセスを調査する実験、及び安全に関連するデータを収集するための技術開発である。

DECOVALEX 2019

ENSI は安全に関連するトピックに関する科学交流とその国際的なネットワークを強化するため、米国ローレンスバークレー国立研究所と共に、地層処分場の長期安全に関する DECOVALEX 2019 シンポジウムを開催した。ヨーロッパ、アジア、アメリカの多くの機関が参加する DECOVALEX の研究協力への参加は、特別計画プロセスの今後の過程における監督活動を支援するものである。この研究活動の目的は、地下における熱学、水理学、力学及び化学の複合的プロセスの理解を深め、これらのプロセスに基づく数値モデルの開発能力を高めることにある。2019 年 11 月にスイスで開催された国際研究会議には、150 名を超える専門家が参加した。ほぼ 30 年にわたる研究プログラムの歴史の中で初めて、得られた知見がシンポジウムのフレームワークの中で国際的な専門家の聴衆に向けて発表された。

(3) 国際協力

ENSI は、主として国際原子力機関（IAEA）、経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）、及び西欧原子力規制者会議（WENRA[i]）を中心とする国際機関及び規制機関、及び近隣諸国との二国間委員会を通じて集中的に活動している。ENSI の主な目的は、原子力安全とセキュリティの継続的な改善に努め、国際的な情報と経験の交換に積極的な役割を果たすことにより、スイスにおける原子力規制を強く補強することである。

2020 年には、原子力安全条約（CNS）の第 8 回定期レビュー会合の開催が予定されていた。スイスは 2019 年 8 月に予定通りこの会合のための国別報告書を提出し、公表した。WENRA は原子力発電所における安全とセキュリティの統合の改善に重点を置く 2019 年の新たな戦略的方向性に合意した。その目的のために、WENRA は欧州核セキュリティ規制者会議（ENSRA[j]）とのより密接な協力に力を入れている。

(4) ENSI 委員会

ENSI 評議会の評議員の変更

ENSI 評議会は、ENSI の戦略的に重要な内部審査機関である。その委員は連邦評議会により 4 年の任期で選任され、特に、評議員は原子力安全に関する専門家としての知見の他、管理の経験がある。評議員はいかなる商業活動にも従事することを許されず、独立性を損なうおそれがある連邦又は州レベルのいかなる公職にもついてはならない。

2020 年 6 月、ENSI 評議会の代表は 6 月末を以って辞任すると発表した。この措置は、メディアや政治的な動きの中で表明された同氏の独立性を疑う非難が引き金となった。Martin Zimmermann 氏は、ENSI の信用を守ることが重要であり、ごくわずかな偏りの示唆が ENSI に負の影響を与える可能性がある、と自らの決定を正当化して述べた。同氏は専門知識と独立性の面で自分の任務に付随する全ての法的要件を満たしていると強調した。同氏は 2017 年から ENSI 評議会のメンバーであり、2020 年 1 月 1 日付で連邦評議会から評議会代表に選任されていた。

連邦評議会は 2020 年 10 月、新たな代表（Andreas Abegg 氏）と副代表（Cornelia Spitzer 氏）を選任した。この選任により、連邦評議会は評議会が専門家メンバーを擁する ENSI の戦略的に重要な内部監督機関としての任務を確実に遂行できるようにすることを目的と

[i] Western European Nuclear Regulators Association
[j] European Nuclear Security Regulators Association

している。Abegg 氏は 2019 年から評議会の評議員となっている。同氏は法律の教授であり、弁護士として活動している。同氏の仕事と研究はエネルギー法と公営企業の法律が中心である。

2020年～2023年の職務規定期間

ENSI 評議会は、その法的負託〔スイス連邦原子力安全検査局に関する連邦法（ENSIG）第 6 条第 6 項 a 号〕に沿って、ENSI の職務権限を定期的に策定している。原子力法第 1 条に定められた目標が、ENSI 委員会の戦略目標を決定している。原子力安全が最優先されなければならない。

職務権限は 1 会期中に有効であり、年次職務協定で具体化されている。新しい職務権限は 2020 年から 2023 年までの ENSI の目標を定めている。放射性廃棄物の処分に関しては、ENSI の目標は、テーマに沿った幅広いレベルの高い技術的能力を備えた監督を積極的に実施することである。

現行協定では、2020 年の目標が詳細に記載されている。これらの目標は、一般的な目標の他に、施設検査、操業監視及び管理に関する目標に分けられている。

- ENSI 指針 G03 の改訂版の策定。

さらに、特別計画に関連する以下の点が職務協定に予定されている。

- BFE との合意にある安全関連の側面に関する、特別計画委員会の積極的かつ十分な支援。この目的のため、ENSI は BFE と合意したイベントに出席し、これらの活動を BFE 宛の四半期報告書として文書化する。
- 安全技術フォーラム の十分な管理。
- ENSI は 2020～2023 年の職務規定期間において、概要承認のための廃棄物発生者による安全に基づく要件の実施に集中的に取り組む。特別計画プロセスの実施が遅れると、放射性廃棄物の中間貯蔵が長期化することになる。そのため、ENSI は規制安全関連の研究におけるフレームワークの中で、中間貯蔵期間の延長による安全への影響を積極的に検討し続けなければならない。職務規定期間には、ENSI による 2021 年廃棄物管理プログラムの更新及び廃止措置・廃棄物管理基金の 2021 年費用見積りの見直しも含まれる。

ENSI 評議会は、ENSI 評議会の年次活動及び事業報告書に記載されているように、職務協定で規定された戦略的方向性の遵守と、職務規程で定められた年間目標の実現を定期的に見直している。

(5) 広報

ENSI は、モン・テリ岩盤研究所のガイド付きツアーに参加し、地域会議の会議に出席した他、必要な場合に専門的なトピックに関してより多くの情報を提供するために、安全に関するさまざまなワーキンググループに協力した。ENSI は 2019 年 5 月に、NAGRA の最初のビューラッハにおける掘削サイトを利害関係のあるグループの代表者と共に訪問し、ビューラッハの住民が掘削サイトをどのように体験しているかを議論した。

(6) 規制指針

規制指針 ENSI-G03 については、「4.3.3 州安全ワーキンググループ（AG SiKa）／州安全専門家グループ（KES）」と「4.4.6 規制指針 ENSI-G03」で詳細に論じている。

2020 年 1 月に、使用済燃料と放射性廃棄物の中間貯蔵施設の操業に関する新しい規制指針 ENSI-B17 が発効した。これは指針 ENSI-G04 に代わるものであるが、範囲は狭くなっている。指針 ENSI-B17 は、輸送キャスクと貯蔵キャスクでの乾式貯蔵の操業面のみに焦点を当てている。この指針は、調整済である放射性廃棄物の中間貯蔵の他に、大型機器及び未調整又は一部調整済の放射性物質の中間貯蔵も規制している。指針は当該施設が別の操業許可を保持しているか、別の原子力施設の認可対象であるかに関わらず、既存及び新規の中間貯蔵施設の双方に適用される。

湿式貯蔵の設計特有の側面は指針 ENSI-G02 において、使用済燃料集合体の湿式貯蔵における操業上の側面は指針 ENSI-G20 で規定されている。さらなる設計要件は航空機の衝突を取り扱う側面と同様に、将来、新たな別の指針で規制される予定である。輸送キャスクと貯蔵キャスクの使用に関する具体的要件は ENSI-B17 の別の章で規定されている。

(7) 地球科学調査専門家グループ

ENSI は、NAGRA のサイト調査の結果に関する情報を提供するため、年 2 回開催される地球科学調査専門家グループ（FEU[k]）を管理している。2019 年、NAGRA は主に三次元弾性波探査データの予備分析（掘削サイトを確認するため）、第四紀及び深層ボーリング孔の深さ、そしてビューラッハのボーリング孔調査の初期結果についてほぼ全ての情報を提供した。

(8) ミューレベルク原子力発電所の閉鎖

2019 年 12 月 20 日、ミューレベルク（Mühleberg）原子力発電所は、スイスの商業用原子力発電所の中で初めて営業運転を永久停止した。廃止措置に関する内と外の監視業務を調整するため、ENSI は別の部署を設置し、新たな監視概念を開発した。操業後における技術上の作業の他、解体と廃止措置の第 1 段階に関する事業者の準備作業が安全に実施された。ENSI は検査、分析及び技術的な議論に基づいてこれを検証することができた。全ての防護目的が達成された。

(9) 安全技術フォーラム （TFS）

その名前が示唆するように、安全技術フォーラム（TFS[l]）は特別計画プロセスに参加する人たちのための情報と意見交換のプラットフォームである。TFS の回答は該当する機関の見解を反映する。必要ならば、TFS が回答に関してコメントを出して、回答が技術的に正しく総合的であることを点検し、追加の助言を行う場合もある。しかし、最終的な回答は責任ある組織の回答であることは変わらない。

原子力法並びに特別計画の方針部分に従って、ENSI は地質学的候補エリアとサイトに関する廃棄物発生者の提案について、安全面の調査と評価に全体的責任を負う。ENSI は引き続き特別計画において各機関と地域会議を、そして安全の問題で公衆を支援する活動に従事する。ENSI はフォーラムに提出された全ての質問に対する回答を文書にまとめ、それは引き続き www.technischesforum.ch で閲覧できる。

2020 年 9 月、ENSI は主処分施設とパイロット施設との間の距離に関する質問に回答した。主処分施設は先パイロット施設の測定値に影響を与えてはならず、パイロット施設の測定値は主処分施設に移し替えることが可能でなければならない。

[k] Fachgremium Erdwissenschaftliche Untersuchungen
[l] Technisches Forum Sicherheit

パイロット施設では、専門家がモニタリング段階の最後まで廃棄物と母岩の挙動を監視する。主処分施設とパイロット施設との間の距離を評価しなければならない。空間と水理の分離に関する法的要件を満たすためには、パイロット施設は主処分施設から十分な距離を置いて配置しなければならない。しかし、パイロット施設はそこで測定した値を主処分施設に移し替えることが可能であることを確実にするためには、あまりに離れていてはならない。しかし一例として、主処分施設とパイロット施設の岩盤特性が同等でない場合はその限りでない。

ENSI の見解では、空間的な分離は単に主処分施設とパイロット施設の距離的な問題ではない。空間的な分離とは、以下のことを意味する：

- 主処分施設とパイロット施設の埋め戻しと部分的閉鎖は、互いに別々に、すなわち異なる時に行うことができる。
- 分離された区域へのアクセスは、全体的又は部分的に確保することができる。
- パイロット施設での異常事象（たとえば、火災）は、主処分施設の操業安全と長期安全を脅かすものであってはならず、その逆もあってはならない。
- 主処分施設からパイロット施設に物質が浸透してはならない（たとえば拡散によるケース）。その逆もあってはならない。

水理学的に分離されているとは、閉鎖までの建設、操業、モニタリングの段階の活動中に、主処分施設とパイロット施設で発生する水理学的プロセスが重なり合ってはならないことを意味する。水理学的徴候とは、たとえば次のものである。

- 間隙水圧の変化
- 結果として生じる変形（熱学－水理学－力学的連成）
- 水の流出、たとえば新しい水の流路の発生

主処分施設とパイロット施設の活動の相互影響は排除しなければならない。たとえばトンネル壁を安定するためにボーリング孔を固定する、あるいは計測機器の使用。2 つの施設間の適切な距離は、概要承認申請の際に NAGRA が指定する。これはサイト固有の条件及び設計固有の条件を考慮する。

(10) 放射性廃棄物等安全条約に基づく第 7 回スイス国別報告書

2020 年 10 月、ENSI は IAEA の使用済燃料管理の安全及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に基づくスイスの第 7 回国別報告書を（電子的な方法により）提出した。

国別報告書では、同条約の締約国が使用済燃料及び放射性廃棄物の管理にどのように対処しているかについての情報を提供している。2021 年の再検討会議では、締約国の代表者が国別報告書を提示し、レビューを行う予定である。

第 7 回報告書では、ENSI は特に以下のトピックについて情報を提供した。

- 中間貯蔵施設における放射性廃棄物。
- 特別計画プロセス及びジュラ東部、北部レゲレン及びチューリッヒ北東部の 3 つのサイト地域における状況。
- 中間貯蔵施設の操業に関する安全関連要件を規定する新しい指針 ENSI-B17。
- ENSI-G03 及び ENSI-G05 指針の更新。
- 原子力発電所や地層処分場に分類されない原子力施設、たとえば、スイスの中間貯蔵施設及びパウル・シェラー研究所のホットラボなどの設計原則を規定する指針 ENSI-G23 の作成。

4.2.4 原子力安全委員会（KNS）

原子力安全委員会（KNS）の 2019 年年次活動報告書（KNS 2020）が 2019 年 4 月に発行された。放射性廃棄物管理の分野では、KNS は特別計画プロセスの第 3 段階における NAGRA の地球科学調査を踏襲した。さらに、KNS は放射性廃棄物の地層処分に関連するプロジェクトの実施又は具体化に関する現在の技術的課題にも関心を寄せた。

KNS は指針草案 ENSI-B17 に関する公開協議の一環として、放射性廃棄物の中間貯蔵施設の操業に関して意見を述べた。それ以外に、大型の使用済放射性機器の貯蔵に関する原子力安全の分野における方法の他、地震時における貯蔵されている物質の構造安定性を実証するための規定についても言及した。

KNS は 2020 年 3 月末まで延長されていた公開協議期間中に ENSI-G03 指針の新版の草案に対するコメントも終えた。

毎年のように、KNS は ENSI 評議会の活動と年次報告書に関する見解を UVEK に提出した。提出された文書をもとに、KNS は ENSI 評議会が法律に従ってその任務を遂行したと結論付けた。

2020～2023 年の任期に関して、KNS は委員の任期制限（12 年）により 2019 年末に退任した KNS の委員 4 名の後継候補者と話合いを行った。候補者の選定は UVEK に提案された。2019 年 11 月には、現在の任期を務める KNS の委員が連邦評議会によって選出された。この選任を機に、連邦評議会は 2020 年 1 月 1 日時点で KNS の委員の定員を 9 名に増やした。

同委員会は 2019 年に 12 回の総会を開催した。会議は、ENSI 評議会、ENSI 局長、NAGRA 管理委員会、処分場諮問委員会（Beirat Entsorgung）、ヴュレンリンゲン中間貯蔵会社（Zwischenlager Wurenlingen AG：ZWILAG）、及び BFE の代表者と共に全国規模の情報交換のために開催された。国際的な交流は、たとえば経済開発協力機構／原子力機関（OECD/NEA）が主催した会議や、ドイツ原子力産業会議の原子力技術に関する年次会合で深められた。

KNS の勧告の取扱い

特に原子力安全委員会（KNS）から 2 名の委員が辞任した結果として、UVEK の説明に対する継続作業で、処分場諮問委員会は BFE に対し、KNS の勧告が体系的に取り扱われて処理されるようにするか、あるいは勧告の不遵守の可能性がある場合に意見が述べられ、KNS に伝えられるようにすることを勧告した。

廃棄物管理及び特別計画プロセスに関する KNS の勧告を体系的に取り扱うために、BFE、ENSI 及び KNS は共同アプローチに合意し、これを共同文書に記録した。今後は、KNS は勧告が誰に適用されるか（廃棄物発生者、監督当局又は許認可当局）、及び KNS の観点から見ていつまでに対処すべきかを明記する予定である。監督と報告に関しては、KNS の勧告は責任、期限、及び勧告の最新状況を明記するリストに記載され、年末に更新される。

BFE、ENSI 及び KNS は 2019 年 10 月に会合を開いて KNS の勧告の実施に関する最新の状況について議論し、その最新の文書について合意した。こうして 9 件の勧告が決着したと見なすことが決定され、完了することができた。リストにある 8 件の勧告は未完了のままである。

4.2.5　地層処分場専門家グループ（EGT）

地層処分場専門家グループ（EGT[m]）の 7 名の委員は 2019 年に終日実施される本会議を 5 回開催した。11 月には、EGT の委員はフランスにある ANDRA のビュール研究所を訪問し、地層処分場における気体とモニタリングに関する専門家の議論と見学を兼ねた。EGT は又、NAGRA の深層ボーリング調査に焦点を当てた地層科学調査専門家グループの 2 回の全体会議にも代表を派遣して参加した。EGT の代表者は安全技術フォーラムの 3 回の会議に参加し、その席で特に同フォーラムの再編が議論された。EGT は、浅い第四紀のボーリング孔のためのプログラムにおけるフレームワークの中で、NAGRA によって開催された第四紀の地球科学における専門家のための情報イベント、及び最近設立されたばかりで ENSI と同等の役割を持つドイツ連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE[n]）の研究方針戦略とアジェンダに関する専門家会議に代表を派遣して参加した。

EGT は地層処分場における気体のトピックを集中的に扱い、ENSI 宛の「オパリナスクレイにおける処分場の気体の移行に関する補足的調査の勧告」という報告書を作成した。

2020 年には合計 5 回の会議が計画された。3 月と 5 月の会議はテレビ会議で行われた。1 月の会議は侵食に関する発表で始まった。2019 年の年次報告書と 2020 年の作業優先事項に関する論文がまとめられ、ENSI モニタリング II プロジェクトと指針 G03、及び特別計画プロセスにおける現在の活動が議論されて、TFS と地層科学調査専門家グループの会合に出席した EGT の代表者がこれらについて報告した。

3 月の議論の主なポイントは、ネオテクトニクス、確率論的手法、及び深層ボーリング孔のトピックに関する最新の進展と報告であった。EGT のモニタリング II への貢献がまとめられ、最新のデジタルデータベースに関するブレインストーミングが実施された。

5 月の会議は、まず TFS、地球科学調査専門家グループ、特別計画、及び深層ボーリング孔に関する最新の報告と活動についての情報提供から始まった。その後に議論されたトピックは、処分場内気体、母岩と閉じ込めユニットの層相、ENSI の地層処分場に関する研究プログラムであった。

8 月の会議では、5 月の会議と同じいくつかのトピックに加えて、サイト選定方法に関するブレインストーミングが行われた。又、委員たちは NAGRA の中間貯蔵施設を訪問した。

2020 年 10 月、EGT は以下の事項について議論した。

[m] Expertengruppe geologische Tiefenlagerung
[n] Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung

- TFS、カナダの専門家グループ IAG との連携、試錐コアの検査からの情報。
- 特別計画と深層ボーリング孔に関する最新情報。
- 急な傾斜の断層
- データと報告書のためのデータベース
- 地層処分の分野における ENSI の研究計画

4.2.6　放射性廃棄物管理ワーキンググループ（AGNEB）

放射性廃棄物管理ワーキンググループ（AGNEB[o]）は 2019 年に 4 回会合を開き、全てのイベントにおける総合的な情報交換、廃棄物管理分野における進展と議論に重点を置いた。この報告年については、以下の点を強調しなければならない。

- AGNEB は、連邦政府の責任の範囲内で発生した全ての放射性廃棄物を処分するための長期的な連邦戦略を策定することを目的とするサブグループの新しい任務を採択した。これには将来発生する放射性廃棄物も含まれる。
- 2019 年 9 月、AGNEB は KNS との第 3 回年次非公開会議を開催した。全てのプレゼンテーションと議論は、放射性廃棄物に関する研究プログラムのさまざまなプロジェクト、及びモン・テリ岩盤研究所で実施中の研究プロジェクトに関係するものであった。参加者の中には、連邦国土計画庁（ARE[p]）、連邦環境庁（BAFU[q]）、連邦保健庁（BAG[r]）、BFE、ENSI、PSI、及び swisstopo の代表者が含まれていた。会議は、その後に energeia plus でのブログ記事で BFE が発表した「放射性廃棄物に関する 2017～2020 年研究プログラム」の更新版で締めくくられた。
- 2019 年 12 月、AGNEB は地層処分場の操業段階終了後の医療、産業及び研究（MIR）廃棄物の処分に関する報告書をまとめた（AGNEB 2019、本章の「4.12 極低レベル廃棄物に関する情報」を参照）。
- 放射性廃棄物に関する 2021～2024 年研究プログラムを策定するために、モニタリングや回収可能性などのいくつかのトピックが指定された。これらは 2020 年にワーキンググループで議論され、放射性廃棄物に関する 2021 年～2024 年研究プログラムに関する今後の手続きの提案が AGNEB に提出される予定である。次回の非公開会合は、2020 年に KNS との間で開催され、その間に放射性廃棄物 2021～2024 年研究プログラムが採択される予定である。

放射性廃棄物処分に関する連邦政府の研究は、研究期間 4 年で編成されている。放射性廃棄物に関する 2021～2014 年研究プログラムについては、すでに 2019 年に実施された調査が、関係者が今後の期間に AGNEB が研究を実施する必要性をどこに見出しているかを決定するための基礎として使用された。

[o] Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung
[p] Bundesamt für Raumentwicklung
[q] Bundesamt für Umwelt
[r] Bundesamt für Gesundheit

2019 年、「放射性廃棄物に関する 2017～2020 年研究プログラム」の一環として AGNEB が行った独自調査では、現在のプログラムの焦点となっている次の 3 つのトピックが取り上げられた。

知識の管理と標識の概念

原子力法令によれば、連邦政府は処分場に関する情報が長期的に保存されることを確実なものとしなければならない。連邦評議会は「処分場の恒久的標識」を求めている。標識の問題を国際レベルで調整するため、スイスは原子力機関（NEA）の世代間の知識及び記憶の保存（RK&M）に関するイニシアチブに参加している。同グループの成果（NEA/OECD 2019a）は、2019 年 1 月にパリで開催された原子力機関主催の情報、データ及び知識管理（IDKM）に関する国際ワークショップで発表された。

今日では、よりオープンなアプローチに焦点が当てられている。未来の世代が、地層処分場に関して、自分たちで情報を活用した意思決定を行うことを可能にすべきである。考えられるアイデアの 1 つとして、遠い将来、処分場の放射能毒性が無害なレベルまで低下した時に、定置された物質が資源として利用できるというものがある。

このため、NEA の専門家グループは、地層処分場にはさまざまな時代にわたる総合的な知識保存システムが必要であると結論付けた。これには技術的な側面（廃棄物インベントリの防護など）のみならず、社会的な側面（たとえば、博物館、芸術又は情報センター）も含めるべきである。一方では、将来の世代は過去の考察や活動を理解することが可能であり、他方、遠い未来のある時点では、将来の世代が処分場に関連する決定を自ら下すことができるようにしなければならない。

しかし、そのようなシステムにはどのような要素が含まれるのか。これに関しては専門家グループの最終報告書（NEA/OECD 2019a）で示されている。最終報告書では、9 つの異なるアプローチに分けられた 35 件の対策がリストにまとめられている。これには記憶の制度、タイムカプセル、及び地上と地下両方の標識の他、法的基盤、知識管理と文化、教育と芸術が含まれる。さらなるアプローチとしては、特定の文書と要約を保存することが挙げられる。そのために、専門家グループは重要情報ファイルと重要記録セットという 2 つの措置を策定した。

これらの成果をスイスの関心を持つ住民に知ってもらうためもあって、BFE は 9 月初旬に「標識、差し示すか、それとも忘れるか？」と題するシンポジウムを開催した。スイス

国内外から約 70 名の参加者が、知識の維持と地層処分場の標識に関する国際専門家グループの調査結果の他、スイスにおける調査の現状について、直接の情報を得ることができた。このシンポジウムは考古学者と文化研究者の視点からの知識の移転に関するプレゼンテーションで締めくくられた。発表内容はすべて BFE のウェブページからダウンロードできる。

地域参加に関する研究の支援

学位論文プロジェクトの第 1 部におけるフレームワークの中で、BFE の委託のもと、特別計画「地層処分場」への継続的な地域参加が 2014 年 9 月から 2018 年 6 月までの間、ベルン大学政治学研究所において研究された。プロジェクトの第 2 部では、異なる参加手続きを説明する 2 つの民主主義モデルの比較が行われた。この比較は 2 つの民主主義の理論的な仮説である参加型と審議型の理論に基づいている。これらの仮説から導き出される参加とプロセスの基準を比較することにより、うまく機能するプロセスに必要な基準の方が、良い参加に取り組む基準よりも達成される可能性が高い結果を示した。この論文（Alpiger 2019）は、地層処分場のサイト選定プロセスへの地域参加を継続するためには、手続きの目標を、「共同立案」の観点の比重を増やし、「共同決定」の観点の比重を減らして策定すべきであると結論付けている。これは参加手続きへの期待値に関する透明性をさらに高めることに貢献するであろう。このプロジェクトは 2019 年に完成した。

処分場閉鎖後、医療、産業、研究から発生する廃棄物

原子力発電所の場合と異なり、医療、産業、研究の分野から発生する廃棄物は処分場の廃棄物の定置や閉鎖の後も引き続き発生する。AGNEB はこの廃棄物のための長期的解決策を調査するグループを 2016 年に設置した。これには廃棄物の発生場所、時期及び量の推定、及びその処分のための可能性のあるオプションが含まれた。このグループには連邦保健庁（BAG）、BFE、ENSI、パウル・シェラー研究所（PSI）、NAGRA の代表者が含まれており、欧州合同原子核研究機関（CERN）との情報交換会議を含めて定期的に会合を持った。報告書は 2019 年末に最終決定され（AGNEB 2019）、BFE によって 2020 年 1 月に energeia plus のブログ記事と共に公表された。詳細は本章の「4.12.2 計画中の地層処分場での定置作業完了後の MIR 廃棄物の処分」に記載されている。

4.2.7 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）

NAGRA の活動は本章の他の関連セクションでほぼ網羅されている。

NAGRA の 2019 年の財政支援

NAGRA は私法上の企業であるため、寄付金に関する情報を開示する義務がない。しかし、その任務の重要な社会的性質と、その業務分野における透明性の高い情報の必要性から、NAGRA は特別計画プロセスへの年次拠出金、組織への主要な会費、その他の毎年発生する支出を公表している。

NAGRA は連邦エネルギー庁（BFE）との協定に基づき、特別計画プロセスの関連分野に資金を拠出している。2019 年には、NAGRA の総拠出金額は 4,795,667 スイスフラン（CHF）（約 5 億 5,200 万円、1 スイスフラン＝115 円で換算、以下同様）に上った。この金額には、BFE の人件費として 1,502,592 スイスフラン（約 1 億 7,300 万円）、州の安全専門家への 99,172 スイスフラン（約 1,140 万円）、サイト地域所在州及び自治体の財政支援として 1,000,000 スイスフラン（1 億 1,500 万円）、地域参加に関わる機関のための 2,024,732 スイスフラン（約 2 億 3,300 万円）の他、助言活動、情報イベント、土地所有者への費用として 169,171 スイスフラン（約 1,900 万円）が含まれている。

2019 年、NAGRA は組織、団体、専門機関への会費の形で約 217,013 スイスフラン（約 2,500 万円）を支払った。金額が大きかった会費〔1,000 スイスフラン（11 万 5,000 円）超〕は以下のとおりであった：フォーラムフェラ 195,000 スイスフラン（約 2,200 万円）、アールガウ州商工会議所 7,633 スイスフラン（約 88 万円）、スイス電力会社連盟（VSE[s]）6,362 スイスフラン（約 73 万円）、スイス規格協会（SNV[t]） 1,189 スイスフラン（約 14 万円）。フォーラムフェラはスイスにおける放射性廃棄物の技術的に安全な管理を推進する、超党派の、宗派を超えた団体である。スイス規格協会（SNV）は規格化の専門家と規格の利用者との間のギャップを埋める重要な役割を果たしている。

高レベル放射性廃棄物封入施設の立地に関する NAGRA の結論

「4.7.1 キャニスタ封入施設を中心とする地上インフラに関する議論」に記載している。

[s] Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
[t] Schweizerische Normen-Vereinigung

放射性廃棄物に 2 カ所の別々の処分場か、それとも複合処分場か？

NAGRA は低中レベル廃棄物のための地層処分場と高レベル廃棄物のための地層処分場を 1 カ所ずつ建設、あるいは、複合処分場（低中レベル放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物を 1 カ所で処分する処分場、combined 処分場）を計画している。

「2 カ所の別々の処分場」と「複合処分場」というオプションが、NAGRA の新しい報告書（NAB 19-15）で比較されている。焦点は、環境への影響、及び空間的要件、廃棄物輸送、相乗効果、及び操業安全などのトピックである。長期的安全は報告書では取り上げられておらず、後の段階で検討される予定である。

報告書は以下のことを明らかにしている：複合処分場の場合、2 カ所の別々の処分場が必要とする地上面積の約半分（56%）しか必要でない。建設体積（82%）、建設時に掘削される物質の量（90%）、及び資源とエネルギーの消費量が少ないことも利点であり、費用面でも有利である。複合処分場は、2 カ所の別々の処分場の場合よりも約 16 億スイスフラン（約 1,840 億円）費用が少なくなる。

複合処分場の場合、環境影響、社会経済影響は 1 つのサイト地域に集中する。したがって、その影響は 2 カ所別々の処分場よりもその地域で大きくなり、長く続く。人的資源の要件は 2 カ所の個別施設よりも複合処分場の方が低い（90%）。複合処分場の場合には、サイトの要員が長い操業期間雇用されることが可能で、ノウハウのより望ましい蓄積にもつながる。

報告書は複合処分場が 2 カ所の別々の処分場よりも大きなメリットがあると結論付けている。しかし、複合処分場は長期的安全性が決して損なわれることがないようにしなければ実現できない。

表 4.2-1 は 2 つのオプションの比較をまとめたものである。

表 4.2-1 **複合**処分場と 2 つに分けた処分場の比較

比較される特徴	低中レベル放射性廃棄物処分場	高レベル放射性廃棄物処分場	複合処分場
廃棄物体積	処分用コンテナ 約 10,100 個	処分用コンテナ 約 2,115 個	処分用コンテナ 約 12,200 個(100%)
定置期間	2 サイトで約 15 年		1 サイトで約 25 年
地上施設	約 32 ha		約 18 ha(約 56%)
建造量（地上インフラ）	約 720,000 m^3		約 590,000 m^3 (約 90%)
掘削体積	約 1,245,000 m^3		約 1,110,000 m^3 (約 90%)
定置作業に要する人員	約 2,400 人・年		約 2,150 人・年 (約 90%)

上の表に記載された差異と複合処分場の費用面での利点〔2016 年費用見積りによると約 16 億スイスフラン（約 1,840 億円）〕に加えて、以下のような特徴を挙げることができる。

- *相乗効果と全体的な影響*：サイト開発対策、セキュリティシステム、配送インフラ、アクセス構造物を共用することにより、複合処分場は 2 つの別々の処分場よりも空間的要件が小さく、建設量が少なく、掘削量も少なく、全体としてエネルギーと資源の消費量が少なくなる。

- *環境面、社会経済面での全体的影響*：影響は複合処分場の 1 カ所のサイト又は地域に集中する。すなわち、複合処分場サイトの局所的な影響は、2 つの別々の処分場の、それぞれのサイトへの影響よりも大きく、長く続く。つまり、複合処分場のサイトの方が社会経済的な影響が大きい。

- *操業要員の継続性とノウハウ*：平行して定置作業を行う場合、複合処分場の方が、操業会社の労働力のプールをより効率的に利用できるため、操業手順の面でより大きな柔軟性がある。複合処分場の場合、現場の人員をより長い期間雇用できるため、ノウハウの蓄積が進む（たとえば、配送の調整、輸送ロジスティクス）。低中レベル放射性廃棄物の操業経験は高レベル放射性廃棄物の操業にも同じ要員によって最適に活用できる。

- *高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物の連続的な定置作業、及び高レベル放射性廃棄物処分場の同時建設を伴う低中レベル放射性廃棄物の定置作業*は、複合処分場でのみ行われる段階である。これらの段階は同じ段階で実施される異なる活動が

分けられるため、より費用がかかり、労力がかかる。個々の活動は、基本的には別々の処分場での活動に対応する（共同的な定置作業は、最初に低中レベル放射性廃棄物の定置、次に高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物の定置作業、と順次に行うものである）。

- *地質環境の調査*：複合処分場の場合、低中レベル放射性廃棄物処分場区画の先行する建設から高レベル放射性廃棄物処分場の建設のための初期の情報が得られる。この初期のプロジェクト段階では、地質調査が 1 カ所のみで実施され、その結果が両方の種類の処分場に関連する点で、複合処分場の相乗効果がすでに見られる。
- *遅延の可能性*：（たとえば、長引く認可手続き、クリアランスの遅延、計画外の操業状況、事故と異常事象）が、複合処分場の両方の種類の処分場に影響を与える可能性がある。別々の処分場では、遅延は主にその処分場に影響を与える。

特別計画の概念編によると、国土、環境、経済及び社会の側面は安全に従属する。安全をもとにした比較で差別化ができない場合は、その評価に他の側面を含めるかどうかを決めるのは廃棄物発生者である。報告書に示された側面は、安全に関連する差異がない場合には、明らかに複合処分場の実現が有利であることを示している。

4.3 特別計画に従って設置された組織の活動

4.3.1 処分場諮問委員会（Beirat Entsorgung）

処分場諮問委員会は特別計画の開始以降、サイト選定プロセスの実施に関して環境・エネルギー・運輸・通信省（UVEK）に助言している。2018 年の第 3 段階である最終ステージの開始により、このプロセスはついにその目標に近づきつつある。現在、このプロセスでは、異なる主体間でさまざまな対立が生じており、たとえば連邦政府と州や国境に近いドイツの地域とでは、放射性安全や水資源保護に関する評価が異なる。又、キャニスタ封入施設の立地に関する地域を超えた広域的な協力にも意見対立の可能性がある。このような状況で、処分場諮問委員会はこれまで以上に重要な役割を果たしている。処分場諮問委員会は広く多様な技術的知識に基づく独立した視点から、プロセスの指導者たちに助言を与える。同委員会は意見対立における調停役としても機能することができる。

諮問委員会は 2019 年に会議を 4 回開催した。

2 月に開催された第 53 回会合では、同委員会は特別計画プロセスの第 2 段階の締めくくり、第 3 段階の開始を機に、連邦エネルギー庁（BFE）の広報イベントを振り返った。特別計画「地層処分場」の第 2 段階の結果に関する公開協議からのフィードバックと、個別の批判的なメディア報道に基づき、理事会は今後、地域会議にこれまでより頻繁に出席することを決定した。

6 月の会合では、同委員会はジュラ東部（Jura Ost：JO）、北部レゲレン（Nördlich Lägern：NL）、チューリッヒ北東部（Zürich Nordost：ZNO）における 3 つの地域会議の議長を歓迎して交流を行った。各議長は各地域会議がより独立して行動することを望んでおり、当局や NAGRA の「出先」の役割に陥りたくないと強調した。議論のテーマには、住民の多くの特別計画プロセスへの関心の低さ、国境を越えた協力の難しさ、いくつかの地域ワーキンググループのメンバーへの作業量の多さ、地域会議の予算適用の自由度などが含まれていた。

9 月には、原子力安全委員会（KNS）の代表団との交流に焦点が当てられた。諮問委員会からの質問を受けて、ENSI の職員が高レベル廃棄物のための地層処分場の熱設計と最適化に関するプレゼンテーションを行った。交流会の最後には、キャニスタ封入施設の設置に関する地域間協力の概念について議論が行われ、BFE に勧告が行われた。

12 月の会合では、処分場諮問委員会は概要承認手続きの準備状況についての情報提供を求めた。又、同委員会は処分場の地上インフラを水質保護地域に設置する問題に関する連邦政府と州政府の立場の相違にも言及した。同委員会は 2020 年に予定されている技術的な議論の調停を申し出た。

処分場諮問委員会の一部委員は特別計画プロセスに参加する他の組織の会議とイベントに参加した。その例として、州委員会（AdK[u]）の 3 回の会議、BFE が開催したサイト地域での広報イベント、BFE が主催した処分場の記録、知識、記憶に関するシンポジウム、NAGRA の視察、地域会議の総会が挙げられる。

4.3.2 州委員会（Ausschuss der Kantone）

キャニスタ封入施設の立地に関する議論には、州委員会が大きく関与している（4.7 節参照）。

地上インフラのサイト選定に関する法律専門家の意見（2020 年 2 月）

州委員会（AdK）は特別計画の手続き上の問題と地下水の状況に関する 2 つの法律的意見を求めた。専門家の意見の中には、スイス連邦エネルギー庁（BFE）が出した結論とは異なるものもあった。AdK は BFE やその他の関係者との対話と建設的な協力の中で、時には意見や評価が分かれることもあるが、これを議論し、解決することを目指している。その目標は、安全を重視した透明で、参加型のサイト選定プロセス（地上及び地下）のための解決策を共同で友好的に見出すことである。

地下水の問題については、4.7.2(1)項で詳細に論じられる。

新しい ENSI G03 指針に関する意見

2020 年 1 月、州委員会は新しい ENSI G03 指針に関する州安全ワーキンググループ（AG SiKA[v]）と州安全専門家グループ（KES[w]）の見解を正式に承認した。

[u] Ausschuss der Kantone
[v] Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone
[w] Kantonale Expertengruppe Sicherheit

SiKa/KES は G03 指針の新版を基本的に歓迎しているが、さらなる行動の必要性を感じている。非常に一般的な指針が設定されており、草案では当然ながら具体的な数字を避けている。設計と安全基準の基準については、別の技術指針（下記参照）で明記又は数値化することが提案されている。

サイト地域におけるイベントの結果（2018 年）

地層処分場のサイト候補地域でのイベントの観察を含む社会研究については、これまで本章で取り扱っていない。州委員会から委任された組織が地域会議の総会、BFE、自治体、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）、処分場に批判的な団体が主催する広報イベントに出席した。これらの会議の結果をもとに、州委員会は全般的な雰囲気を把握するための作業報告書を作成した。この調査の目的は、社会的団結の変化を早い段階で把握することであった。その目的のために、この調査は 2～3 年ごとに繰り返されることになっている。2015 年から 2018 年までの観察によると、地域会議のメンバーは議論に参加し、関心を持っている。サイト選定プロセスに批判的な声も地域会議にしっかりと組み入れられ、確固たる立場を得ている。しかし、若者と女性は未だ一般住民と比較して参加率が低い。会議のメンバーは参加の機会を肯定的に見ている。

4.3.3 州安全ワーキンググループ（AG SiKa）／州安全専門家グループ（KES）

特別計画の方針部分の役割における規定に従って、州安全専門家グループ（KES）は廃棄物発生者が提出する申請書の他、州委員会に代わって、それ以外の資料を評価する。州安全ワーキンググループ（AG SiKa）は影響を受ける州の専門家で構成され、KES を監督する。

新規制指針 ENSI-03 の草案に関する AG SiKa/KES の意見

特別計画と外部協議プロセスに関連して、ENSI は地層処分に関する新指針の草案に関する見解表明を行うよう AG SiKa/KES に要請した。AG SiKa/KES は G03 指針の改訂版を歓迎するが、さらなる行動が必要であると考えている。この指針は一般的な原則を示している。同指針は当然ながら具体的な数値の提示は避けている。レイアウト及び安全基準に

関する基準の具体化や数値化を別の技術指針で示すことが提案されている。見解表明書（AG SiKa/KES 2020）は 2020 年 1 月に州委員会（AdK）によって承認された。

AG SiKa/KES によると、指針の草案には 2 つの基本的な問題が含まれている。

1. 指針は概念と設計（これは理にかなっている）に関してのみならず、要件と設計原則の規定の他、考慮すべきオプションの選択の面でも NAGRA に多くの自由を与えている。指針は特に ENSI が控えている場合には、実質的に独自の規定、レイアウトの原則、オプションの選択を立案し、規定する権利を NAGRA に与えている。

2. 多くの見解が明確に表現されておらず、特に、指針草案と説明報告書（ENSI 2019a）との間に矛盾がある。たとえば、（すでに 2009 年の指針でそうであったように）将来の（現実の）変化と、計算上の変化や予測される変化（たとえば、（「生物圏が母岩の縁から始まる」など、部分的に単純化された条件に基づいて、現実の変化を予測しようとする試み）の区別がなされていない。これは指針の本来の目的である、規定の検証可能性に関して曖昧さを生じている。

また、第 1 点は、ENSI がどの程度まで独自の規定を持ってプロセスに関与すべきか、又、NAGRA がその目標を実施する際にどの程度の自由度を持つべきかという、繰り返されてきた問題を扱っている。ENSI は互いに比較する必要があるいくつかの基本的なオプションの開発をはっきり要求すべきである（たとえば、異なる温度や気体圧力）。不確実性の扱いは、たとえば、特に時間の推移に関して、より少ない不確実性を持つオプションを検討することによって、より具体化されるべきである。

第 2 点は責任に焦点を当てている。指針は予測される変化に基づいて処分場を総括的に承認できるように構成されている。これが規制当局にとって十分な拘束力を持つかどうかの問題が生じる。長期的安全という目標を達成するためには、予測が中心的な役割を果たすことは明らかである。しかし、具体的なレイアウトの仕様がこの目標を達成するために貢献すべきである。

4.3.4 サイト地域所在州技術調整グループ

サイト地域所在州技術調整グループ（FKS[x]）は、安全、国土計画、コミュニケーション及び地域参加に関するサイト地域所在州の業務活動を計画している。FKS はサイト地域所在州間の調整も行い、州委員会を支援する。

現時点で報告すべきことはない。

4.3.5 スイス処分場に関するドイツ専門家グループ（ESchT）

2020 年 6 月、スイス処分場に関するドイツ専門家グループ（Expertengruppe Schweizer Tiefenlager : ESchT）は、水質保護の現状に関するさまざまな側面に関する報告書（ESchT 2019）を発表した。ESchT はその進捗報告書の中で、地層処分場の建設及び操業段階、及び閉鎖後段階における水資源への潜在的な影響についての議論の基礎となる重要な相関関係を提示し、それを概略的に評価している。そのために、地上と地下の双方に位置する異なる水資源、及びそれらの相互作用が説明されている。さらに、処分場の建設、操業及び閉鎖後の段階における水資源に対する潜在的な脅威が挙げられ、可能な範囲内で、計画される防護策が評価される。分析は法的側面に関する簡単な説明で終わっている。

[x] Fachkoordination Standortkantone

4.4　廃棄物管理に関する法令の改訂に関する情報

2020 年 7 月 9 日までの状況を以下に示す。

4.4.1　原子力法と原子力令

2020 年エネルギー戦略のための措置の最初のパッケージに関する規定を含む改正原子力法が 2018 年 1 月に発効した。

2018 年 1 月、連邦評議会は原子力令の一部改正を許可し、これが 12 月に承認され 2019 年 2 月に発効した。この改正令は減衰保管施設の許可と賠償責任の問題に対する責任を規制している。極低レベル廃棄物の減衰保管は原子力施設の外部で可能となった。改正令は事故解析と安全実証に関する規定も修正し、原子力発電所の操業の停止とハザードの想定に関する法令との整合性が図られた。

4.4.2　原子力賠償責任法令

議会は全面改正された 2008 年 6 月 13 日の原子力賠償責任法を承認し、第三者への賠償責任に関するパリ条約とブリュッセル条約を批准した。全面改正により、原子力損害に対する担保と付保義務は 10 億スイスフランから 12 億ユーロ〔12.96 億スイスフラン（1 ユーロ＝1.08 スイスフランの場合）（約 1,500 億円）〕に増える。全面改正は補償プロセスを簡素化するため、被災者の保護が改善される。

原子力賠償責任令の全面改正は 2015 年 3 月 25 日に連邦評議会によって承認された。同令は民間保険会社が担保すべき最低金額を 10 億スイスフラン（1,150 億円）に設定し、保険会社が除外できるリスクを定めている。同令には連邦保険への保険料を計算する方法も含まれる。連邦保険は民間保険で担保されないか、担保金額を超える最大 12 億ユーロ（約 1,500 億円、1 ユーロ＝124 円で換算、以下同様）までの原子力損害を引き継ぐ。

同令は原子力研究施設､連邦政府の中間貯蔵施設及び減衰保管施設に対する 7,000 万ユーロ（約 86 億 8,000 万円）、放射性物質の特定の輸送には 8,000 万ユーロ（約 99 億 2,000 万円）の担保金額も設定している。

基礎となる国際条約が未だ批准されていないため、どちらも発効していない。改正パリ条約は早くても 2022 年初めに発効すると見られている。16 の締約国のうち少なくとも 3

分の 2 が改正パリ条約を批准しなければならない。この 16 カ国の締約国のうち 13 カ国は欧州連合（EU）加盟国である。EU 理事会は関係する全ての EU 加盟国がパリ条約を共同で批准しなければならないと決定した。

4.4.3 廃棄物処分・廃止措置基金令

連邦評議会は 2018 年 11 月の会議で、廃棄物管理・廃止措置基金令（Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung：SEFV、以下、基金令という）の改訂に関する公開協議プロセスを開始した。協議段階は 2019 年 3 月 20 日に終了した。改訂の対象は、主として 2016 年費用見積りの結果を考慮する、拠出の計算基準（投資収益率、インフレーション及び予備費）の検証、そして場合によっては修正である。

連邦評議会は 2019 年 11 月の会議で、同令の 3 回目の改訂を決定した。主なポイントは 2015 年に導入されていた 30%の安全予備費の廃止、投資収益率とインフレ率の引下げ、廃棄物管理・廃止措置基金（STENFO[y]）の組織構成の変更、基金からの払込みの規制、及び基金の保有財産が不足した場合の規則の強化である。

改正の結果は 2 つの基金への年間拠出額の増加である。年間拠出額は約約 9,600 万スイスフラン（約 110 億円）から推定で 1 億 8,370 万（約 211 億円）へと増える。同令は 2020 年 1 月 1 日に発効した。

4.4.4 国土計画（地下深部の利用）

原油の採鉱と採掘に関する合意の廃止（2013 年末）を受け、チューリッヒ州（ZH）、シュヴィーツ州（SZ）、グラールス州（GL）、ツーク州（ZG）、シャフハウゼン州（SH）、アペンツェルインナーロデン／アペンツェルアウサーローデン準州（AI/AR）、ザンクトガレン州（SG）、アールガウ州（AG）、及びトゥーアガウ州（TG）のスイス北部州は、それぞれの州法に組み入れる新しい「モデル法」を策定した。しかし、放射性物質は地下の利用から明白に除外され、その処分（地層処分場における）は連邦法によって規制されている。他方、地質調査と地球物理学調査が新しい法律で言及されている。その法律はアールガウ州とトゥーアガウ州ですでに発効している。チューリッヒ州では、2020 年 5 月 25 日に地下利用法（GNU）の草案が州議会で採択された。

[y] Stilllegungs- und Entsorgungsfonds

4.4.5 CO_2 法

2019 年 9 月 23 日と 25 日、2021 年から 2030 年までの期間の CO_2 法が全州議会（上院）に上程された。環境影響評価（EIA）を気候に関する側面を含めるために拡充すべきであると定める第 17b 条と 17c 条は、24 対 20 で可決された。EIA の対象である新たに計画される施設（地層処分場を含む）が CO_2 の排出を生じる場合、それは補償の対象としなければならない。

国民議会（下院）の環境・国土計画・エネルギー委員会は 2020 年 2 月 12 日に法案を採択した。

2020 年 6 月 10 日、CO_2 法の全面改正が国民議会で審議された。全州議会（上院）の法案に若干の変更を加えた上で、法案は 135 対 49 で採択された。

同法は 2022 年に施行される予定である。

4.4.6 規制指針 ENSI-G03

ENSI は特別計画プロセスでプロジェクトの安全の側面を審査する責任を持つ。審査は一連の安全要件と指針によって裏付けされている。ENSI-G03 の地層処分場の具体的な設計原則及びセーフティケースに対する要件が主な役割を果たす。同指針の現行版は 2009 年に発効し、ENSI は 2018 年に改訂版の草稿を作成した。ENSI 評議会の ENSI との実施合意によると、この改訂版は外部協議を含み、2020 年 12 月に施行された。

ENSI-G03 指針の新版は 2009 年版に代わるものである。この指針は 2003 年 3 月 21 日の原子力法（NEA、SR 732.11）及び 2004 年 12 月 10 日の原子力令（NEO、SR 732.1）に基づく。本指針には、原子力令第 11 条第 3 項に基づき、地層処分場の設計原則、及び操業と長期安全の実証に関する要件を具体化したものが含まれている。本指針の新版では、IAEA（IAEA 安全基準 SSR-5：放射性廃棄物の処分, 2011）及び WENRA（報告書「放射性廃棄物処分施設の安全基準」, 2014 年 12 月 22 日）の国際的な勧告の更新を考慮している。

4.4.7 他の規制指針

新しい指針又は改訂された指針は以下のとおりである。

- B12：原子力施設における緊急時対応。改訂され、2019 年 9 月 1 日から施行。
- B17：放射性廃棄物及び使用済燃料集合体の中間貯蔵施設の操業（G04 に代わる）：2020 年 1 月より施行。

「G12：施設の内部の放射線防護」については、ENSI 指針 G12 の草案に関する公開協議段階が 2020 年 10 月 15 日まで続いた。

4.5　廃棄物管理の資金確保に関する情報：廃棄物管理／廃止措置基金の実績

廃棄物管理基金と廃止措置基金の年次報告書は、2020 年 9 月に連邦評議会によって承認された。両基金とも 2 桁の収益率を示し、両基金の積立金は目標額を上回っている。

現在、2 つの基金には合計 84 億 9,200 万スイスフラン（約 9,766 億円、1 スイスフラン＝115 円で換算、以下同様）が積み立てられている。2018 年末時点における両基金の保有額は 74 億 9,200 万スイスフラン（約 8,616 億円）であった。現在の廃止措置基金の保有額は 27 億 2,400 万スイスフラン（約 31 億 3,300 万円）である。この金額は 2019 年末の目標金額である 25 億 2,500 万スイスフラン（約 2,904 億円）を 1 億 9,880 万スイスフラン（228 億 6,200 万円）上回っている。投資収益率は+12.26%（2018 年：-4.22%）で、2019 年の廃止措置基金の損益計算書は 2 億 9,790 万スイスフラン（約 342 億 5,900 万円）の利益〔2018 年：1 億 760 万スイスフラン（123 億 7,400 万円）の損失〕を示している。

2019 年末の廃棄物管理基金の累積資本は 57 億 6,800 万スイスフラン（約 6,633 億 2,000 万円）〔2018 年：50 億 5,900 万スイスフラン（5,817 億 8,500 万円）〕となっている。目標額の 51 億 5,300 万スイスフラン（5,925 億 9,500 万円）と比較すると、2019 年末には 6 億 1,500 万スイスフラン（707 億 2,500 万円）の黒字〔2018 年は 1 億 4,100 万スイスフラン（162 億 1,500 万円）の黒字〕となった。投資収益率は+13.09%（2018 年：-4.20%）で、廃棄物管理基金の損益計算書は、2019 年の利益が 6 億 6,680 万スイスフラン（約 766 億 8,200 万円）〔2018 年：2 億 2,400 万スイスフラン（257 億 6,000 万円）の損失〕であることを示している。

4.5.1　年間拠出金

表 4.5-1 と表 4.5-2 は、承認された 2016 年費用見積りに基づき 2017 年～2021 年の 5 年間の基金への暫定的な年間拠出額と総拠出額を記載している。記載額は、連邦行政裁判所での訴訟で提出された告訴のために先の暫定拠出額を改訂した結果である。環境・エネルギー・運輸・通信省（UVEK）の決定による費用が廃棄物管理基金・廃止措置基金（STENFO）の見積より約 11 億スイスフラン（約 1,270 億円）高いことを、事業者は訴えている。

2017 年から 2021 年までの 5 年間の最終的な目標金額（年間拠出額）は、各事業者の廃棄物管理と廃止措置にかかる予想総費用の決定に関する訴えに対する連邦行政裁判所の判決が出た後に決定される。

連邦評議会は 2016 年から UVEK が廃棄物管理と廃止措置の予想総費用を定めることを決定していた。連邦行政裁判所は 2020 年 2 月の判決で、この連邦評議会の決定を修正し、事業者の訴えを支持した。費用の決定は基金委員会が行うことになっている。UVEK による費用の決定は原子力法に違反している。

アクスコパワー（Axpo Power）社、BKW エネルギー（BKW Energie）社、ライプシュタット（Leibstadt）原子力発電所、ゲスゲン（Gösgen）原子力発電所及びヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）は、UVEK による 2017 年から 2021 年までの期間に予想される廃止措置費用と廃棄物管理費用〔廃止措置約 37 億 8,000 万スイスフラン（約 4,350 億円）、廃棄物管理約 208 億スイスフラン（約 2 兆 3,900 億円）〕の指定に対して異議申し立てを行った。基金委員会が予想していた金額は、それぞれ 4,600 万スイスフラン（52 億 9,000 万円）、10 億 5,100 万スイスフラン（1,208 億 6,500 万円）低かった。裁判所は 2019 年 3 月の仮判決で、UVEK が費用設定の責任を負うことを確認していた。2020 年の判決は、UVEK への責任の委譲が法律に反すると判断した。施設事業者が支払うべき年間拠出金は単に基金委員会の管轄事項である。拠出金の計算は、操業期間、投資収益率、管理費用、及び廃止措置・廃棄物処分費用などのさまざまな要因の結果である。裁判所にとっては、もし UVEK が費用を決定する責任を負うとすれば、基金委員会は計算作業を行うだけであり、これは法律で想定されていることではない。UVEK はこの判決に留意し、現在、基金令の責任の調整を検討している。

基金令の改正に伴う拠出金の計算根拠を修正した結果、基金委員会は 2020 年 1 月 1 日に基金令が発効する時に、2020 年と 2021 年の拠出金の中間評価を行わなければならなかった。拠出金は以前の約 9,600 万スイスフラン（約 110 億 4,000 万円）（表 4.5-1）から推定 1 億 8,370 万スイスフラン（211 億 2,550 万円）に増加する。

表 4.5-1　承認された2016年費用見積り（不服申立中）に基づく、2017～2021年の廃棄物管理基金と廃止措置基金への暫定年間拠出額（単位：100 万スイスフラン）

発電所／施設	廃棄物管理基金	廃止措置基金
ベツナウⅠ＋Ⅱ 原子力発電所	0	2.8
ゲスゲン原子力発電所	11.7	13.4
ライプシュタット原子力発電所	23.1	11.5
ミューレベルク原子力発電所	18.3	12.1
放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）	--	3.3
合計	**53.1**	**43.1**

表 4.5-2 承認された 2016 年費用見積り（不服申立中）に基づく、2017～2021 年の期間の廃棄物管理基金・廃止措置基金へのスイスフラン建ての暫定総拠出金額（単位：100 万スイスフラン）

発電所／施設	廃棄物管理基金	廃止措置基金
ベツナウⅠ＋Ⅱ 原子力発電所	0	14.1
ゲスゲン原子力発電所	58.5	67.0
ライプシュタット原子力発電所	115.5	57.5
ミューレベルク原子力発電所	91.5	60.5
放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）	--	16.5
合計	**265.5**	**215.5**

4.5.2　2019 年までの総拠出額

廃棄物管理基金の設置から2019年末までに原子力発電事業者が行った拠出と原子力発電事業者に行われた払戻しが表 4.5-3 に要約されている。2019 年の拠出金は、2017～2021年の評価期間のために基金の管理委員会が定めた改訂暫定年間拠出金（承認された 2016 年費用見積りに基づく）に基づいて行われた。ベツナウ I+II 原子力発電所は 2019 年に拠出を行う予定がなく、実際に拠出しなかった。

廃止措置基金が設立されてから 2019 年末までの原子力発電所事業者と ZZL による拠出金が、表 4.5-4 に記載されている。2019 年の拠出金は、2017 年から 2021 年の評価期間（承認された 2016 年費用見積りに基づく）のために基金の管理委員会が定めた改訂された暫定年間拠出金に基づいている。

表 4.5-3　2019 年末までの廃棄物管理基金への総拠出額

（全ての金額は 1,000 スイスフランで端数処理されている。マイナスの数字は払戻しを表す）

年	拠出者				合計
	ベツナウⅠ+Ⅱ	ゲスゲン	ライプシュタット	ミューレベルク	
2001	156,100,000	704,000,000	300,000,000	280,236,528	1,440,336,528
2002	164,000,000	18,300,000	0	0	182,300,000
2003	172,200,000	0	13,450,000	0	185,650,000
2004	173,531,000	0	78,500,000	0	252,031,000
2005	187,912,000	0	78,500,000	37,695,000	304,107,000
2006	7,802,250	11,985,000	58,875,000	3,543,750	82,206,000
2007	0	0	0	0	0
2008	-35,000,000	-30,000,000	10,100,000	0	-54,900,000
2009	0	0	44,100,000	0	44,100,000
2010	0	0	12,100,000	0	12,100,000
2011	0	0	10,100,000	0	10,100,000
2012	34,000,000	27,300,000	38,800,000	18,200,000	118,300,000
2013	34,000,000	27,300,000	38,800,000	18,200,000	118,300,000
2014	34,000,000	27,300,000	38,800,000	18,200,000	118,300,000
2015	34,000,000	37,400,000	38,800,000	18,200,000	128,400,000
2016	84,200,000	37,400,000	54,800,000	48,000,000	224,400,000
2017	0	34,150,000	21,900,000	17,200,000	73,250,000
2018	0	0	24,300,000	19,400,000	43,250,000
2019	0	950,000	23,100,000	18,300,000	42,350,000
2001 – 2019	1,046,745,250	895,085,000	885,025,000	478,175,278	**3,325,030,528**

表 4.5-4　2019 年末までの廃止措置基金への総拠出額

年	ベツナウ I + II	ゲスゲン	ライプシュタット	ミューレベルク	ZWILAG	合計
1985	19,962,000	11,118,000	9,432,000	8,004,000	--	48,516,000
1986	9,981,000	5,559,000	4,716,000	4,002,000	--	24,258,000
1987	9,951,000	5,553,000	4,707,000	3,987,000	--	24,198,000
1988	9,951,000	5,553,000	4,707,000	3,987,000	--	24,198,000
1989	9,951,000	5,553,000	4,707,000	3,987,000	--	24,198,000
1990	11,229,000	6,573,000	5,226,000	4,545,000	--	27,573,000
1991	11,229,000	6,573,000	5,226,000	4,545,000	--	27,573,000
1992	11,229,000	6,573,000	5,226,000	4,545,000	--	27,573,000
1993	13,110,000	7,629,000	6,066,000	5,295,000	--	32,100,000
1994	13,110,000	7,629,000	6,066,000	5,295,000	--	32,100,000
1995	13,110,000	7,629,000	6,066,000	5,295,000	--	32,100,000
1996	9,684,000	7,575,000	6,045,000	5,175,000	--	28,479,000
1997	9,684,000	7,575,000	6,045,000	5,175,000	--	28,479,000
1998	9,684,000	7,575,000	6,045,000	5,175,000	--	28,479,000
1999	3,815,000	6,062,000	5,062,000	3,510,000	--	18,449,000
2000	3,815,000	6,062,000	5,062,000	3,510,000	485,000	18,934,000
2001	3,815,000	6,062,000	5,062,000	3,510,000	485,000	18,934,000
2002	7,396,000	7,595,000	6,180,000	4,809,000	559,000	26,539,000
2003	10,625,000	7,670,000	15,351,000	15,184,000	606,000	49,436,000
2004	10,625,000	7,670,000	15,351,000	15,184,000	606,000	49,436,000
2005	10,625,000	7,670,000	15,351,000	15,184,000	606,000	49,436,000
2006	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0
2008	-15,000,000	0	6,800,000	800,000	4,400,000	-3,000,000
2009	0	0	34,800,000	800,000	1,000.000	36,600.000
2010	0	0	7,800,000	800,000	1,000,000	9,600,000
2011	0	0	6,800,000	800,000	1,000,000	8,600,000
2012	18,800,000	9,600,000	13,300,000	22,100,000	2,200,000	66,000,000
2013	18,800,000	9,600,000	13,300,000	12,100,000	2,200,000	56,000,000
2014	18,800,000	9,600,000	13,300,000	12,100,000	2,200,000	56,000,000
2015	18,800,000	13,500,00)	13,300,000	12,100,000	2,200,000	59,900,000
2016	45,400,000	13,500,000	20,500,000	29,300,000	2,800,000	111,500,000
2017	0	30,875,000	8,900,000	0	3,000,000	42,775,000
2018	5,600,000	0	14,100,000	24,200,000	3,600,000	47,500,000
2019	2,800,000	9,325,000	11,500,000	12,100,000	3,300,000	39,025,000
1985 – 2019	326,581,000	243,458,000	312,099,000	257,103,000	32,247,000	1,171,488,000

（全ての金額は 1,000 スイスフランで端数処理されている。マイナスの数字は払戻しを表す）

4.5.3　投資方針

2018 年 4 月以降、ベツナウ原子力発電所 I＋II、ゲスゲン原子力発電所、ライプシュタット原子力発電所及びヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）の両基金に対して実施された投資戦略が表 4.5-5 で示されている。基金からの引出しは現在未だ操業中である原子力発電所の停止後に初めて始まるため、基金は長期的な投資の展望を指針とする。

ミューレベルク原子力発電所については、基金それぞれに異なる投資戦略が定められている。これについては、表 5-6 で廃止措置基金について、表 5-7 で廃棄物管理基金について示す。ミューレベルク原子力発電所は 2019 年 12 月に操業を停止した。廃止措置は 2020 年 1 月に開始された。ミューレベルク原子力発電所の廃止措置基金の投資戦略は、基金からの引出しが間もなく始まるため、高い流動性と低い変動／リスク予算が必要であるという事実を考慮して修正された。廃棄物管理基金については、ミューレベルク原子力発電所は、2018 年に廃棄物管理基金の基金委員会が定め、実施する投資戦略の修正（種々のリスク予算）に同意しなかった。

1985 年以来、ミューレベルク原子力発電所を所有する BKW エネルギー社は基金に 7 億 5,000 万スイスフラン（862 億 5,000 万円）の拠出を行っていた。2019 年末時点で、基金における BKW 社の信用残高は 13 億スイスフラン（1,495 億円）であった。しかし、投資戦略に関して原子力発電所事業者の間で紛争が発生した。基金は以前、財政手段の 60%を株式と債券（債務）の区分に投資し、残りの 40%を主に不動産と流動資産に投資していた。2 年前、株式と債券の比率が高いことが基金にとってややリスクが高くなっていた。基金が苦境に陥ると、事業者は追加資金を用意しなければならない。アルピック（Alpiq）社と Axpo 社はこの点で財務的に弱いと評価され、株式と債券の比率が 50%に引き下げられた。

BKW 社の方が財務的に有利な立場にあるため、同社は財務上の拠出金を引き続き株式と債券に 60%投資するよう要求した。原子力発電所事業者間の意見の相違は些細なものに見えるかもしれないが、現在の計画によれば、廃棄物管理基金は 22 世紀になっても活動を続ける予定である。100 年間で見れば、年間収益率の小さな差がすぐに数千万スイスフランの差になる。基金の管理委員会は BKW 社の要求を却下した。BKW 社はその後、連邦行政裁判所に提訴したが、そこでも 2020 年 3 月に退けられた。BKW 社はその後、連邦最高裁判所に控訴したが、裁判官は BKW 社が基金の新たなリスク配分が不適切であることを示すことができなかったと判断し、この上訴も却下された。BKW 社は低収益率の強制は経済的自

由の原則に反すると主張していたが、裁判所はそのような自由を制限することが公益に叶う可能性があるとする原子力法に言及して反論した。

表 4.5-5 2018 年 4 月 1 日からのベツナウ原子力発電所 1･2 号機、ゲスゲン原子力発電所、ライプシュタット原子力発電所、ZZL の両基金の共通投資方針

投資区分	方針	方針の幅	
	=中立的ポジション	下限	上限
流動資産	0%	0%	5%
CHF 建て債券	20%	14%	26%
外国通貨建て債券 国債（ヘッジ付き）	15%	11%	19%
外国通貨建て債券 社債（ヘッジ付き）	15%	11%	19%
株式	30%	20%	40%
スイス不動産	7%	4%	10%
外国不動産（ヘッジ付き）	8%	4%	12%
代替投資	5%	0%	10%
合計	*100%*		

※CHF はスイスフラン

表 4.5-6 2019 年 4 月 1 日からのミューレベルグ原子力発電所の廃止措置基金の投資方針

投資区分	方針	方針の幅	
	=中立的ポジション	下限	上限
流動資産	23%	17%	29%
CHF 建て債券	23.5%	13.5%	40%
外国通貨建て債券 国債（ヘッジ付き）	7.5%	4%	10%
外国通貨建て債券 社債（ヘッジ付き）	7.5%	4%	10%
株式	30%	23%	37%
スイス不動産	2.5%	1%	4.5%
外国不動産（ヘッジ付き）	3%	1%	5%
代替投資	3%	0%	5%
合計	*100%*		

表 4.5-7 2019 年のミューレベルグ原子力発電所の廃棄物管理基金の投資方針

投資区分	方針	方針の幅	
	=中立的ポジション	下限	上限
流動資産	0%	0%	5%
CHF 建て債券	20%	14%	26%
外国通貨建て債券 国債（ヘッジ付き）	10%	7%	13%
外国通貨建て債券 社債（ヘッジ付き）	10%	7%	13%
株式	40%	30%	50%
スイス不動産	7%	4%	10%
外国不動産（ヘッジ付き）	8%	4%	12%
代替投資	5%	0%	10%
合計	*100%*		

※CHF はスイスフラン

4.5.4 2019 年 12 月 31 日現在の財務状況

2019 年 12 月 31 日、廃棄物管理基金は合計 50 億 5,900 万スイスフラン（5,817 億 8,500 万円）に上り〔2017 年：52 億 3,900 万スイスフラン（6,024 億 8,500 万円）〕、これは決められた目標金額を 2.87%、すなわち、1 億 4,100 万スイスフラン（162 億 1,500 万円）上回ったことを意味する。投資利回りが-4.20%（2017 年：+9.51%）であり、これは約 2 億 2,430 万スイスフラン（約 257 億 9,500 万円）の損失となる〔2017 年：約 4 億 5,050 万スイスフラン（約 518 億 800 万円）の利益〕。2002 年からの年間収益を図 4.5-1 で示す。

2019 年 12 月 31 日現在の廃止措置基金の累積資産は 27 億 3,300 万スイスフラン（3142 億 9,500 万円）に上り〔2018 年：24 億 3,300 万スイスフラン（2797 億 9,500 万円）〕、これは決められた目標金額を 1 億 9,880 万スイスフラン（228 億 6,200 万円）上回ったことを意味する〔2018 年：760 万スイスフラン（8 億 7,400 万円）〕。投資利回りが+12.26%（2018 年：-4.22%）であり、これは約 2 億 9,790 万スイスフラン（約 342 億 5,900 万円）の利益となる〔2017 年：1 億 760 万スイスフラン（123 億 7,400 万円）の損失〕。1985 年からの年間収益を図 4.5-2 で示す。

2015 年 1 月以来基金の計算は 3.5%の予定投資収益と 1.5%の予定インフレ率、すなわち実績収益率 2%（年間）（基金令第 8a 条、2 項、別表 1 に基づく）に基づいている。1985～2019 年における廃止措置基金の実績収益率は年間 4.15%であり、2002～2019 年における廃棄物管理基金の実績収益率は年間 3.58%であった。予算の収益率 2%と比べると廃止措置基金は 2.15%、廃棄物管理基金は 1.58%予算より増加している（それぞれ表 4.5-8 及び表 4.5-9 参照）。

2019 年の基金への総拠出額の余剰は投資収益率 3.5%に基づいて評価された。2019 年 12 月 31 日現在の状況を表 4.5-10 で示す。2019 年末の廃棄物管理基金への総拠出額の余剰（目標金額に対する）は 6 億 1,500 万スイスフラン（707 億 2,500 万円）であった〔2018 年：1 億 4,100 万 スイスフラン（162 億 1,500 万円）の余剰〕。廃止措置基金については、2019 年末に 1 億 9,880 万スイスフラン（228 億 6,200 万円）の余剰があった〔2018 年：760 万スイスフラン（8 億 7,400 万円）の余剰〕。

表 4.5-8 1985～2019 年[1)]の廃止措置基金の実績と予算のポートフォリオの推移（パーセンテージは全て 1 年当たり）

1985 年 1 月 1 日～2019 年 12 月 31 日	実績値	予算値[2)]	差異
投資収益[3)]	＋4.93%	＋3.50%	＋1.43%
－インフレーション[4)]	＋0.77%	＋1.50%	－0.73%
= ポートフォリオの実績収益率[5)]	＋4.15%	＋2.00%	＋2.15%

1)基金への最初の預金からの実際の利回りの計算では、資産加重ベースに基づく消費者物価指数の変化を考慮している。

2) 基金令第 8a 条第 2 項別表 1（1985 年～2014 年の基金運用利回り 5%、インフレーション 3%。2015 年からは基金運用利回り 3.5%、インフレーション 1.5%。実質利回りは 2%で変わらない。）

3)IRR 手法に従った手数料を差し引いた後の名目利益／UBS Switzerland AG＜効果的ポートフォリオ開発＞。2017 年から有効である KKM 向け個別投資戦略は計算で考慮されている。

4)資金運用利回り（名目利益）と実質利回りの差と一致する。

5) IRR 手法で計算される手数料を差し引いた後の基金運用利回り。消費者物価指数の推移を考慮している。

表 4.5-9 2002～2019 年[1)]の廃棄物管理基金の実績と予算のポートフォリオの推移（パーセンテージは全て 1 年当たり）

2002 年第 1 四半期～2019 年 12 月 31 日	実績値	予算値[2)]	差異
投資収益[3)]	＋3.39%	＋3.50%	＋0.43%
－インフレーション[4)]	＋0.35%	＋1.50%	－1.15%
= ポートフォリオの実績収益率[5)]	＋3.58%	＋2.00%	＋1.58%

1)基金への最初の預金からの実際の利回りの計算では、資産加重ベースに基づく消費者物価指数の変化を考慮している。

2) 基金令第 8a 条第 2 項別表 1（1985 年～2014 年の基金運用利回り 5%、インフレーション 3%。2015 年からは基金運用利回り 3.5%、インフレーション 1.5%。実質利回りは 2%で変わらない。）

3)IRR 手法に従った手数料を差し引いた後の名目利益／UBS Switzerland AG＜効果的ポートフォリオ開発＞。2017 年から有効である KKM 向け個別投資戦略は計算で考慮されている。

4)資金運用利回り（名目利益）と実質利回りの差と一致する。

5) IRR 手法で計算される手数料を差し引いた後の基金運用利回り。消費者物価指数の推移を考慮している。

表 4.5-10 2019 年 12 月 31 日現在の原子力発電所と ZZL 各々の目標拠出額に対する実績及び目標ポートフォリオの推移

（数字は承認された 2016 年費用見積り、改訂拠出金額、中間評価に基づく）[1)]

	KKB[4] [CHF]	KKG [CHF]	KKL[4] [CHF]	KKM[4] [CHF]	ZWILAG[4] [CHF]	合計 [CHF]
廃棄物管理基金						
収益率 3.5%とした 2019 年 12 月 31 日現在の目標金額[2)]	1,623,891,000	1,413,212,000	1,369,172,000	746,684,000	---	5,152,959,000
実質収益による 2019 年 12 月 31 日の実績金額[3)]	1,867,971,245	1,605,182,112	1,481,291,249	813,468,802	---	5,767,913,409
余剰／不足	+244,080,245	+191,970,112	+112,119,249	+66,784,802	---	+614,959,406
余剰／不足[4)]	+15.03%	+13.58%	+8.19%	+8.94%	---	+11.93%
廃止措置基金						
収益率 3.5%とした 2019 年 12 月 31 日目標金額[2)]	832,250,000	550,399,000	631,030,000	469,038,000	42,178,000	2,524,895,000
実質収益による 2019 年 12 月 31 日[3)]実績金額	901,154,570	605,853,490	682,300,265	488,922,175	45,497,131	2,723,727,631
余剰／不足	+68,904,570	+55,454,490	+51,270,265	+19,884,175	+3,319,131	+198,832,631
余剰／不足	+8.28%	+10.08%	+8.12%	+4.24%	+7.87%	+7.87%

1)2016 年費用見積りに基づく廃止措置・廃棄物管理基金令、第 8a 条、第 2 項、別表 1

2)目標金額は 2019 年の改訂された暫定評価拠出額の基準としても使用される。承認された 2016 年費用見積りに基づく（基金令に基づく基準費用＋30%の安全予備費）。

3)貸借対照表による拠出者ごとの基金の資本に占める割合

4)基金委員会は余剰分と不足分の払戻し方法を定めるか（基金令第 13a 条）、決められた幅に従って資本不足を補う措置を決定する（基金令第 9 条、第 2 項、b 項）。

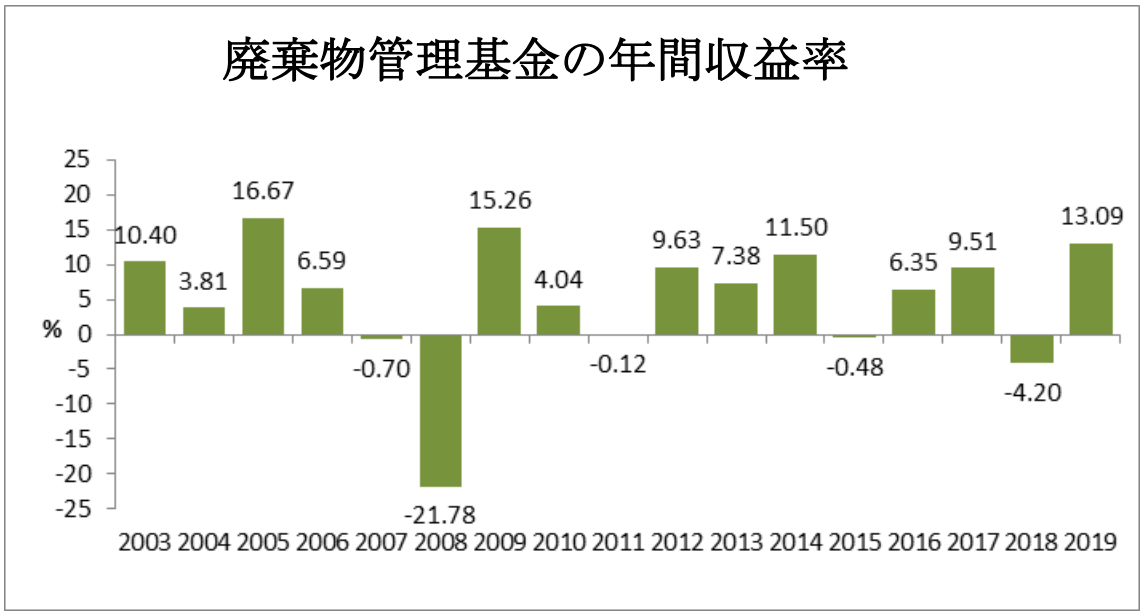


図 4.5-1 2003 年から 2019 年までの廃棄物管理基金の年間収益率

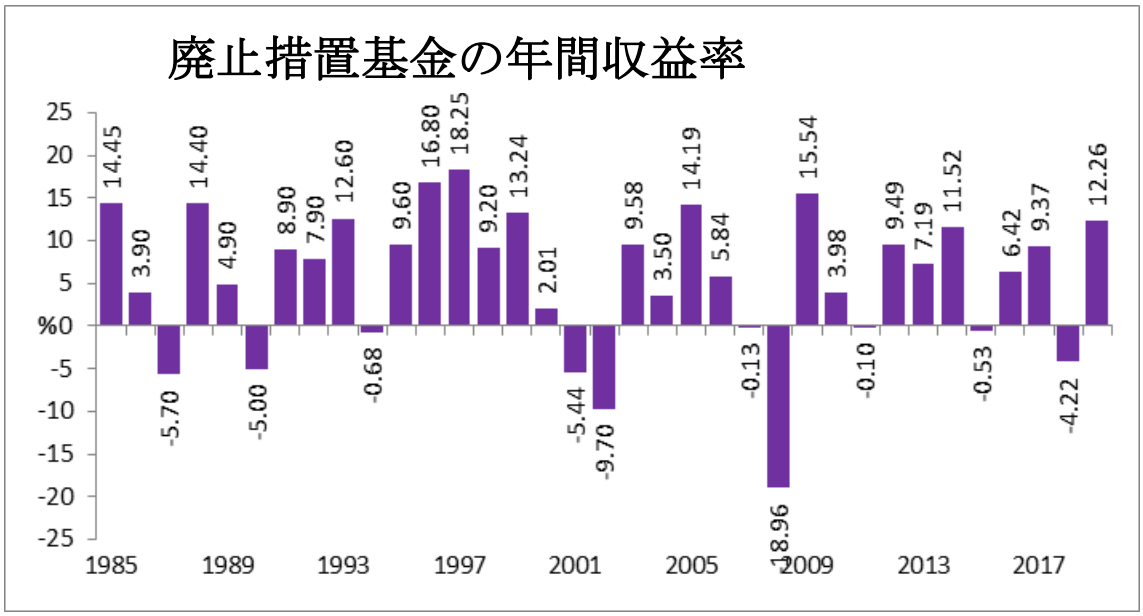


図 4.5-2 1985 年から 2019 年までの廃止措置基金の年間収益率

4.6 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）と他の組織による地元自治体への広報及びパブリックアクセプタンス活動

本章ではコミュニケーションの活動、議論のトピック、及びスタイルについて概説する。最初に、新型コロナウイルスのパンデミックの状況は、地域会議の全体会議のように、多くの人々が物理的に出席することが必要となる多くのイベントを中止する結果を招いたことが指摘されるべきである。対面でのコミュニケーションが依然として好ましいアプローチであるが、必然的に他の形式による情報とコミュニケーションに力を注いでいった。

4.6.1 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）

3 つのサイト地域は、それぞれ面積が約 50～90 km^2 であり、合計 137 の自治体が立地プロセスに参加している。3 つの地域それぞれについて、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）は、関係地元自治体、さまざまな利害関係グループ（産業界、団体、政党、NGO、反対グループ）の他、関心があるか、又は影響を受ける民間人との交渉に責任を負う専門の連絡窓口担当者を置いている。影響を受ける民間人には地主、テナント、住民が含まれる。

現在の NAGRA のコミュニケーションに関する指針は以下のとおりである。

- 特別計画「地層処分場」の第 3 段階については、現在、データ収集の段階にある（たとえば、深層ボーリング孔）。
- 最良のサイトがどこになるかについては、現在のところ推測はしていない。
- NAGRA はどの地域が最も適しているかについてはコメントしない。

中心となるメッセージは、NAGRA がボーリング孔を順調に進めており、コアの回収が順調であるということである。3 つのサイト地域はいずれも地層処分場の建設に適しており、これまでのボーリング孔で得られた知見は期待を裏付けるものである。サイト選定について見解を述べるのは、時期尚早である。

2020 年のコミュニケーションに関する主なトピックは、深層ボーリング孔（及び第四紀のボーリング孔）の作業、及び処分場の地上インフラの具体化、特に廃棄物のキャニスタ封入施設の立地であった。NAGRA のウェブサイトには、これらのテーマに特化したセクションが設けられている。

深層ボーリング孔

深層ボーリング孔は、掘削活動のみならず、より幅広い廃棄物管理プログラムに関する NAGRA のコミュニケーション活動の重要な要素である。現在の掘削サイトは地元住民及び他の関心のある人々に情報を提供するための重要なプラットフォームの役割を果たしている。

新型コロナウイルスにより中止されていた、掘削サイトの見学が再び可能となっている。展望台も閉鎖された。見学者の数は制限され、防護措置（手の消毒、マスクの着用、距離をとること）を守らなければならない。このような制限にも関わらず、2020 年 10 月までに 2,600 人を超える人が掘削サイトを訪れた。NAGRA のスタッフが掘削現場に立ち会う公開日の情報はウェブサイトで告知されている。

掘削現場の公開日は NAGRA のコミュニケーション戦略の重要な部分となっている。ジュラ東部のベツベルク（Bözberg）2 の抗掘削サイトの最近の一般公開日（11 月 27 日）には、この地域全体から訪問者が集まった。立ち会う NAGRA のスタッフにとって、単に情報を提供するだけではなく、適切なレベルで話合いを行うことが重要なポイントとなっている（図 4.6-1）。来場者からの質問には次のようなものがある「なぜこの場所が処分場に適しているのか」「地下水の状況はどうなっているのか」「掘削活動はいつまで続くのか」「掘削によって地震が起きることがあるのか」。来場者からは「こんなにオープンな話合いができるのか」という驚きの声がよく聞かれる。

図 4.6-1 ベツベルク 2 号坑の掘削現場における対話

NAGRA の深層ボーリング調査の予備的な結果が 2020 年 11 月にニュース記事で伝えられた。これは暫定的な結果であり、決して特定のサイト地域の選好を示すものではない。

深層ボーリング調査の開始から 18 ヶ月後、NAGRA は 3 つの候補サイト地域全てで安全な地層処分場を建設することが可能であることを確認することができた。また、3 つのサイト地域全てにおいて、複合処分場、すなわち、全ての種類の廃棄物（低中レベル放射性廃棄物及び高レベル放射性廃棄物）が処分できる処分場の立地に十分なスペースもある。3 つの地域全てが地下に要求される特性を示している。すなわち、各地域に深度 100 m にわたって非常に固く、穏やかな状態で存在するオパリナスクレイの層がある。

地域はいくつかの点で異なっている。たとえば、オパリナスクレイの層は必ずしも同じ深度に位置しているとは限らず、オパリナスクレイの上側と下側にある岩盤層は異なる場合がある。これらのいわゆる閉じ込められた地質学的ユニットは、廃棄物の封じ込めにも寄与することができる。

ジュラ東部地域では、現在、ベツベルクの自治体で 2 本のボーリング孔が掘削されている。最初のボーリング孔は間もなく完了する予定で、2 本目のボーリング孔は年内に完了す

る予定である。これらの 2 本のボーリング孔の掘削により、今後のサイト選定のための地下の全体像が出来上がるはずである。これまでのところ、この地域で過去に理解していたことの再確認となると考えられる。ジュラ東部では、オパリナスクレイは厚さ 120 m で非常に固い岩盤である。現時点では、この地域ではこれ以上のボーリング孔は必要ないと思われる。

トリュリコンとマルターレンのボーリング孔、及びベンケンの以前のボーリング孔により、チューリッヒ北東部の地下の全体像が把握できた。NAGRA はいくつかの詳細を明らかにするためにチューリッヒ地域でボーリング孔をもう 1 本掘削する可能性がある。

NAGRA は北部レゲレンにおける最初の深層ボーリングの結果に満足している。オパリナスクレイは非常に固い。珊瑚礁がオパリナスクレイの上から掘削されたが、それも固い。

ビューラッハでは、オパリナスクレイは他の地域よりも深いところ（約 900 m）に位置する。その後のビューラッハの結果も良い。当初、この深度で地層処分場とその坑道を建設することは難しいと予想されていた。しかし、調査の結果、建設が実施可能であり、この地域で処分場を建設することが可能であることが示された。北部レゲレンの全体像は未だ完全ではない。来年初めには、シュターデルの自治体でさらに 2 本のボーリング孔が掘削される予定である。

すでに完成しているボーリング孔（ビューラッハ、マルターレン、トリュリコン-1）については、NAGRA のウェブサイトで技術情報とボーリング孔の履歴を示している。現在掘削中のボーリング孔については、ウェブサイトでは、最新の情報だけでなく、さまざまなトピックに関するチラシを提供している。たとえば、ベツベルク-1 のチラシは、同自治体のボーリング孔に関する情報〔なぜ NAGRA が掘削しているのか、NAGRA がどのように掘削しているのか、（温室効果ガスの）排出量を低く保つこと、連絡先〕、ボーリング孔の地震学、及び作業の現在の状況を掲載している。読者は NAGRA のブログを参照して、最新情報、たとえば、地表での最初の数分間に試錐コアに何が起こるかの説明を受ける（図 4.6-2 参照）。

図 4.6-2 地表での最初の数分間：プラスチックライナーに入れて運ばれる試錐コア

地上インフラ／キャニスタ封入施設

NAGRA のウェブサイトの地上インフラに関するセクションでは、地上施設を構成するさまざまな要素が説明されている。使用済燃料集合体のキャニスタ封入施設は、2020 年にメディアで特に注目され、ウェブサイトでは、キャニスタ封入施設とは何か、どのような手順で行われるのかを説明する Youtube ビデオと共に、キャニスタ封入施設に関するファクトシートを提供している。また、このウェブサイトでは、キャニスタ封入施設を立地するためのさまざまな選択肢の長所と短所も紹介している。

対話型のコミュニケーション

「地層処分場への時を超えた旅」は、今でも地域の見本市や展示会で NAGRA の目玉の 1 つとなっているが、2020 年にはほとんどのイベントが中止になっている。

実情調査団と岩盤研究所

外国の廃棄物管理施設への実情調査やスイスの岩盤研究所の見学もパンデミックの負の影響を受けた。

他のコミュニケーションツール

NAGRA は地域特有の問題と、より一般的な関心があるトピックの双方に関する多彩な小冊子を引き続き制作している。さまざまなボーリング孔に関するファクトシートの他に、廃棄物の回収可能性に関するパンフレットも発行された(英語版もある)。これらは NAGRA のウェブサイトから無料でダウンロードすることができる。2020 年 1 月には、いくつかの説明用の映画が収録された USB スティックが無料で利用できるようになった。それぞれ 3 分程度の映画には次のものがある。

- 放射能とは何か？どうすれば放射能から身を守ることができるか？
- 地層処分場における放射性廃棄物の処分
- 深層ボーリング孔 - 地中の地質図を完成させる
- 地層処分場のサイト選定 - 地質に基づいて立地を決定する
- オパリナスクレイ - 地層処分場のための母岩

NAGRA のウェブサイトは継続的に最新ニュースを更新しており、サイト全体を 2020 年に全面的に見直した。学校と学生のためのポータルでは、「インフォキット」を構成することができる。学生は、自分が通っている学校のレベルの他、探しているのがグループワーク、プロジェクトデイ、小旅行など、どの資料なのかをクリックして選択することができる。4 つのボックス（科学、社会と責任、対話、小旅行）をクリックすると、画面の右側にこれらのカテゴリで利用可能な資料／提案が表示される。このようにして、学生は情報パッケージをカスタマイズすることができる。

NAGRA のブログにはウェブサイトからアクセスすることができ、興味深い記事を掲載している。2020 年の英語での記事には、放射能に関する歴史的事実と風変わりな事実、三次元（データイメージング）での思考、NAGRA の国際的な研究、深層ボーリング孔の測定、及び試錐コアが地質学的な履歴を明らかにする方法が含まれている。

2020 年には 3 点の電子ニュースレターが発行された。5 月の第 1 号では、ホームオフィスで廃棄物処理に取り組む方法を報告し、重要な仕事を自宅で続けている NAGRA の職員のインタビュー記事が掲載された。それ以外の記事は、ボーリング孔に関する最新情報、及び掘削現場の動画による見学の可能性に関するものであった。8 月の第 2 号では、地質学者になりたいと望む 13 歳の女子生徒の視点から見たグリムゼル試験場の見学、ボーリング孔に関する最新情報、キャニスタ封入施設とヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）のビデオ、モン・テリ岩盤研究所のポッドキャストについて報告した。12 月の第 3 号では、ボーリング調査の状況、NAGRA の職員の紹介、ドイツにおけるサイト選定の紹介について報告した。

最近では、NAGRA は Facebook ページを開設し、主に説明ビデオやメディアからの記事を掲載している。

4.6.2 連邦エネルギー庁（BFE）

連邦エネルギー庁（BFE）は特別計画プロセスにおけるもう 1 つの主要「コミュニケーター」である。広報の分野における BFE の活動の多くは、特に地域参加に関して本報告書の他の節で紹介している。

BFE のウェブサイトを調べてみると、2020 年には活動がほとんど行われていないことがわかる。主に地域自治体と地域会議を対象とする広報イベントがパンデミックの影響を受けて中止されている。又、ウェブサイトを見ると、2020 年に発行されたパンフレットやファクトシート、その他の情報源が非常に少ないことがわかる。

2020 年にこれまでに発行された唯一のニュースレター「地層処分場」は、今年は BFE から多くの情報が得られていないが、特別計画のプロセスは停止していないというコメントで始まっている。

地層処分場に焦点（Focus Tiefenlager）

昨年の報告書で記載した他のコミュニケーションチャンネルも未だ機能している。これにはさまざまな説明ビデオ、ソーシャルメディア、及びブログマガジン energeiaplus.com が含まれる。

4.7　特別計画「地層処分場」の第 3 段階の現状

新型コロナウイルスのパンデミックは、特別計画にもかなりの影響を与えているが、プロセスを完全に停止させてはいない。全体の日程への影響を判断するのは時期尚早であるが、遅れを回避するための努力がなされているのは明らかである。あらゆる努力にも関わらず遅れが発生した場合、連邦エネルギー庁（BFE）はそれに関する情報を提供する。

地域会議の全体会議や、技術的に再現できないため参加者の同席が必要となる訓練モジュールなど、大規模なイベントは中止された。地域会議のワーキンググループは、重要な議論が現在進行中であるため、会議の開催を継続している（たとえば、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）のキャニスタ封入施設の立地に関する提案）。NAGRA は探査ボーリング孔を進めている。見学とガイドツアーは同じ範囲では提供できないが、掘削の工程は停止していない。

4.7.1　特別計画の第 3 段階の現状

第 3 段階の現状とマイルストーンは、主に本報告書の他の章に記載されている。2019 年の報告書と比較すると、任務、スケジュール、責任の面では何も変わっていない。前記のとおり、パンデミックの影響は未だ見られてない。

4.7.2　キャニスタ封入施設を中心とする地上インフラに関する議論

特別計画のサイト選定第 3 段階では、処分場サイトと必要な地上インフラは連邦政府の規定に沿って決定される。地上インフラには、地上施設及び同じく決定しなければならない補助アクセス施設の立地区域が含まれる。使用済燃料（SF）／高レベル放射性廃棄物（HLW）のキャニスタ封入施設（BEVA）に関しては、BFE の主導の下、地域間協力が行われている。この協力には、影響を受ける地域と州の他、ドイツとの国境地帯が含まれている。2019 年 12 月に BFE は、キャニスタ封入施設の立地オプションのための地域横断的な協力の概念に関する報告書を公表した。この協力関係は、スイス連邦工科大学チューリッヒ校（ETH Zürich）の交渉及び紛争管理学科が調整している。この協力を支援するため、ETH、BFE、NAGRA、及び施設の立地に関するさまざまなバリエーションの影響を受けるプロセスの関係者（地域会議を含む）の代表者が協力して、外部のキャニスタ封入施設に関するワーキンググループ（VA-extern WG）を設置した。

地域会議は地上インフラに関する NAGRA の提案に対する暫定的な回答を最終決定したが、今のところ、地域会議の全体会議では最終的な承認を得ていない。

(1) 手続きのアプローチと水資源保護

2019 年 9 月、特別計画の手続き上の問題と地下水の重要性に関して、州委員会（AdK）は、次のようなサイト地域所在州及び影響を受ける隣接するドイツの地域の共同見解を採択した。

河川氾濫原の水資源保護区域内に地上施設を建設することは一般的に可能であるが、代替地がある場合は避けるべきである。地上施設（キャニスタ封入施設の有無を問わない）は、一般的に「危険な施設」（原子力施設）と見なされる。州委員会は予防原則を強調しており、特に重要な地下水源は、より厳しく保護されなければならないとしている。地上施設は州が飲料水の供給のために定めた関心のある地域に立地してはならない（たとえば、現在飲料水源として利用されている、あるいは将来利用される可能性のある重要な地下水の流れのある地域には、地上施設を設置してはならない）。これは全てのサイト地域及び隣接するドイツの地域に適用される。

BFE の見解書

2019 年 10 月、連邦当局はこの主題に関する見解を以下のように概説した（BFE 2019a）。

- 地上施設は水資源保護法に規定されているような特別な脅威をもたらさない：比較的少量の放射性廃棄物が固体で低溶解度の形態で安全にパッケージングされ、閉じ込められている。さらに、地上施設には、総合的な構造的、操業上の防護措置が講じられる。州委員会は、どのような脅威があるのかを具体的に示すことなく、又、防護措置を考慮することなく、高いレベルのリスクをほのめかしている。
- 地上施設が地下水に及ぼす潜在的な影響は、原子力分野の法定申請書の安全審査で総合的に検討される。したがって、土地利用計画の安全を評価する際、水の保護を他の環境上の側面よりも重視する理由はない。
- 重要な地下水資源がある地域にある多くの既存施設や計画中の施設は、処分場の地上施設よりも水に対する脅威がかなり高い。

この見解を受けて、州委員会は 2 つの法的意見を依頼した（下記参照）。法的意見の結論は BFE の見解とは一部異なっている。

地下水保護の重要性と使用済燃料のキャニスタ封入施設に関する、処分場の地上インフラにおけるサイトの特定と承認の手続きに関する法的意見

州委員会にとって特に関心があるのは、キャニスタ封入施設が原子力令第 5 条の意味で特別計画「地層処分場」の趣旨に沿うものでないため、処分場のサイト地域の外にキャニスタ封入施設を設置することを検討することが法的に許されるかどうかという問題である。

法的意見書の著者の一人は、短い文章の中で、最終的には放射性廃棄物の処分が成功しなければならないと述べている。そのために最も重要なことは、形式的観点からは手続き上の規定を完全に遵守すること、具体的な観点からは予防原則を遵守することである。連邦政府と州政府の間で合意の上で解決を図ることが非常に重要である。

正しい手続きがその中心的な役割を果たし、信頼を得て維持し、不信を回避するためには最も重要である。この種の手続きでは、誤解や間違いを未解決のままにしておくことを避けることが非常に重要であり、それは信頼を壊して不安を与え、解決すべき問題の受入れを弱める原因となるからである。

一律に技術的なアプローチは避けるべきである。法制度、特に連邦政府だけでなく、各州の法制度の全体的な関係が見えないままに放置してはならない。これは特に 2000 年 6 月 28 日の都市計画令（RPV、SR 700.1）における第 3 条の意味において互いに比較検討しなければならない利害関係に当てはまる。

現在、さまざまな州の関係者は、キャニスタ封入施設のサイトを特定するための手続きを扱う方法について、やや不安を感じているようである。これは解決しなければならない。

州委員会の質問への回答で、外部専門家は以下のように回答した。

> 地層処分場の地上インフラのためのサイトは、原子力令（Kernenergieverordnung：KEV）第 5 条に即して、現在進行中の特別計画「地層処分場」の第 3 段階におけるフレームワークの中で、連邦評議会の規定に沿って決定されなければならない。これは特に処分場のサイト地域以外の場所にキャニスタ封入施設を設置する可能性がある場合に該当する。キャニスタ封入施設は、地層処分場との密接な空間的、機能的関係の双方を説明しなければならない。さらに、キャニスタ封入施設は処分場の建設と操業に不

可欠なものでなければならない（ENSI 2019a 参照）。キャニスタ封入施設と処分場との密接な機能的関係は明らかである。しかし、安全上の理由から、処分場から離れていても、キャニスタ封入施設は処分場から適切な距離に立地されなければならないため、空間的つながりが密接であることも確認しなければならない。

キャニスタ封入施設のサイト選定プロセスは、現在実施中の特別計画プロセスの大規模な参加手続きにおいて、処分場のための他の全ての地上インフラ施設と同じでなければならない。

特別計画「地層処分場」における水資源保護の問題の検討に関する覚書

現在検討中の地上インフラサイトのいくつかは、河川氾濫原の地下水保護地域と考えられる地域に位置している。これにより、これらの地域は、水資源保護法で規定されている特に危機にさらされている地域の範疇に入ることになる。さらに、これらの地域の一部は主要河川であるアーレ川とライン川の有力な地下水の流れにより特徴づけられている。このため、これらの地域は飲料水の供給のための戦略的に重要な地域と考えられる。これらの地域における保護の要求を満たすために、州政府は地上施設のサイトを選択する際に、この状態を維持することを支持している。この問題は未だあまり注目されていないため、州委員会は法的見解を説明し、及び河川氾濫原の水保護区域に地上施設を認める権利に疑問を呈する法的意見を是認した。なお、処分場サイト自体は使用可能な地下水位よりもはるかに低い位置にあるため、地上施設よりも問題が少ない。

覚書（Rausch 2019）の主な結論は以下のとおりである

- もっともな理由から、特別計画「地層処分場」は、処分場やそれに付随する地上施設が承認されない可能性が高いサイトを特定することができない。
- 河川氾濫原の水資源保護地域は、しっかりした法的根拠がある特別な保護状態を享受している。これは飲料水の供給にとって非常に重要であり、特に州当局が指定した飲料水供給のための戦略的関心区域に該当する。
- 処分場の地上施設は水資源の保護に関して法的な認可を受ける必要がある。通常の認可と免除の可能性のある認可の条件は水資源保護令で規定されている。通常の認可の前提条件はその施設が水資源に脅威を与えないことである。これが実際にそのとおり

であるかどうかは、抽象的なレベルでは公平な評価をすることができず、十分に具体的なプロジェクトについてのみ評価できる。特別計画を策定した時点では、そのようなプロジェクトが存在しない。将来計画されている施設が水資源に対して特に脅威を与えないことを事前に表明することは、法的な観点からも誤りである。

免除の許可の可能性については、河川氾濫原の水防地域以外に適地がない場合にのみ検討されることは、法的観点から明らかである。

- 特別計画は予防原則－憲法上の地位を持つ環境指針－が尊重されるように、水資源保護に関する法律の規定を実行しなければならない。
- 要約：説明された法的状況に基づいて、特別計画では水資源保護区域内の地上施設のサイトを検討することは避け、いかなる場合でも、飲料水供給のための戦略的関心区域に位置するサイトを避けることが望ましい。

水資源保護と地上インフラに関する連邦環境庁（BAFU）への質問書

3 月には、この問題に関する問題点をさらに明確にするため、サイト地域所在州の責任ある州政府評議会が BFE 及び NAGRA と会談した。参加者は連邦環境庁（BAFU）の意見に従うことで合意した。4 月には、BAFU に質問書が送付され、6 月に環境省から 7 ページの書簡で回答が得られた。

対応策を講じることで、地下水の上部に建設することが可能である。スイスの全ての原子力発電所、ヴュレンリンゲン（Würenlingen）の中間貯蔵施設、及び多くの化学施設は地下水の上部に建設され、何十年にもわたって安全に運転されてきた。飲料水の保護のために特に重要な地下水保護区（飲料水供給施設がある場所）と地下水保護地域（将来の地下水管理のための保護区）は厳しく避けられている。地上施設の立地には、地下水の保護以外にも、環境面やサイト開発などの他の基準が重要な役割を果たす。

地層処分場とは対照的に、地上施設は目新しいものではない。何十年もの間、スイス国内外では、放射性廃棄物が日常的に地上で再パッケージングされ、処理されてきた。スイスの他の原子力施設と比較して、地上施設に関連する潜在的なリスクは非常に低い。

BFE は、当局、州、NAGRA が一堂に会して、対立する見解を議論し、理想的に解決することを望んでいる。現在、議論の準備を進めており、地上施設も地下水の上部にも安全に建設し、操業することができると確信していることを改めて説明する。

地下水保護に関する ENSI の見解

ENSI は 2020 年 4 月に地下水保護に関する声明を発表し、その中で、放射性廃棄物のキャニスタ封入施設は安全に操業することが可能で、周辺の地下水にリスクをもたらさないとの見解を示した。フィンランドとスウェーデンでは、そのような施設は責任ある当局によって安全であると評価されている。

地下水保護の問題は「ずっと前からあった」のである。2012 年 11 月、BFE は NAGRA に対し、地上インフラの場合に人間と環境の保護がどのように保証されるかを示すよう求めた。NAGRA はその後、NTB 13-01 を提出し、BFE、ENSI、及び BAFU の審査を経て、そのような施設が妥当であり、地下水保護区及びその周辺地域でも安全に操業できると判断された。

(2) キャニスタ封入施設のためのさまざまなサイトの長所と短所

特別計画の第 3 段階で、NAGRA は 2020 年 8 月、キャニスタ封入施設（BEVA）のさまざまな立地オプションの長所と短所を示す報告書を公表した（NAGRA 2020a）。この報告書は、立地オプションの長所と短所を説明・比較検討することを目的として、特に地域を超えた協力に従事する人たちを対象とするものである。この目的のために、報告書はキャニスタ封入施設（BEVA）について説明しており、考えられる全ての立地のオプションの概要を説明している。

報告書では、相乗効果の可能性、空間的要件、土地利用計画、輸送回数、及び建設と操業の側面の他、費用の観点から、キャニスタ封入施設の 5 つの立地オプションを比較している。

- レファレンスケースとして、報告書はキャニスタ封入施設のサイトを処分場の地上インフラの一部として処分場に設置することを指定している。
- さらに別の立地のオプションとして、報告書はヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）の周辺を調査している。燃料集合体が現在 ZZL で貯蔵されており、さまざまな設備がすでに設置されていて、操業上の専門知識が利用可能であるため、相乗効果が得られる。

- ゲスゲン（Gösgen）及びライプシュタット（Leibstadt）原子力発電所の事業者は、相乗効果があまりにも不確実であるため、原子力発電所にキャニスタ封入施設を建設するというオプションをすでに却下している。
- ベツナウ原子力発電所の中間貯蔵施設（ZWIBEZ）でのキャニスタ封入施設の建設が、もう 1 つの立地オプションである。ZWIBEZ は処分場が操業するまで存続するため、一定の相乗効果が得られる。しかし、相乗効果は ZZL のオプションで発生するものよりも小さい。
- 最後に、報告書では、立地に関する具体的な情報を示さずに、一般的な「グリーンフィールド」での新規立地のオプションを分析している。この場合、他の原子力施設との相乗効果はない。

処分場サイト内に立地されないキャニスタ封入施設の立地オプションの欠点は、輸送が追加で発生することである。処分キャニスタにパッケージングされた廃棄物を地上から地下に直接運ぶことはできない。最初に、外部のキャニスタ封入施設から公共交通網（鉄道と道路）を使って処分場まで輸送しなければならない。

比較表

長所と短所を示すために、キャニスタ封入施設について記述されている全ての特性と立地のオプションを表 4.7-1 に示す（Nagra 2020a)。異なる特性を簡潔に要約し、キャニスタ封入施設のサイトを以下の通り比較している。

表 4.7-1 キャニスタ封入施設サイトの各オプションの比較

比較する特徴	キャニスタ封入施設（BEVA）の建設場所				
	地層処分場(DGR)※	ZWILAG	ZWIBEZ	原子力発電所	グリーンフィールド
輸送					
輸送回数	67*	286**	323	338	338
必要な面積					
総面積[ha]	10.4~12.6	8.9~11.9	8.9~11.9	10.5~13.5	10.5~13.5
仮設の建設施設に必要な面積[ha]	4.0~4.5	5.5~8.0	5.5~8.0	5.5~8.0	5.5~8.0
原子力施設を有するサイト数					
原子力施設を有するサイト	3~4***	3~4***	3~4***	4~5***	4~5***
建設					
建物の集中の度合い	レファレンスケース	より低い	より低い	レファレンスケース相当	レファレンスケース相当
複雑性	新規建設	建物の増設	建物の増設	新規建設	サイトによって異なる
操業上の特徴と人員配置					
従業員の経験	無	有	無	無	無
キャニスタの保管場所数	2	2	2	3	3
防護及び保障措置					
セキュリティエリアの数	3~4***	3~4***	3~4***	4~5***	4~5***
相乗効果の可能性	有	有	有	無	無
費用対効果／費用					
費用対効果／費用	約 7.25 億 ｽｲｽﾌﾗﾝ	－5～10%	0～5%	+20%	+20%

※DGR をレファレンスケースとして他を相対的に評価

＜前表の凡例及び注書き＞

暗赤の欄は、処分場でのキャニスタ封入施設のレファレンスケース（ここでは DGR）の数値と比較すると、利点が非常に少ないことを示す。明赤の欄はわずかに利点が少ない、明緑の欄はわずかに利点がある、そして暗緑は明らかに利点があることを示す。無色の欄はレファレンスケースに相当する特性を有している。

*ジュラ東部の立地地域に関して、輸送回数は ZWIBEZ から地層処分場までの輸送キャスク及び貯蔵キャスクについて 15 回に減少している。したがって、この立地オプションと他の立地オプションとの比較において、その結果はより明確になる。

** ジュラ東部の立地地域に関して、ZZL エリアの中で ZWIBEZ からキャニスタ封入施設までの輸送キャスク及び貯蔵キャスクの輸送回数は 15 回に減少している。処分／往復のオーバーヘッドキャニスタは、キャニスタ封入施設から、アーレ川を横切って建設される新たな橋を経由して地上施設への敷地内輸送として輸送される。

***実際には高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物を 1 カ所の同じサイトに処分するか、それぞれ別のサイトに処分するかに左右される。

輸送については、処分場サイト外にキャニスタ封入施設を建設する場合、輸送キャスク及び貯蔵キャスクの輸送に比べて処分キャニスタの数が多いため、輸送回数が大幅に増加することが明らかである。全放射性廃棄物インベントリは、全ての立地オプションにおいて同一である。

必要な敷地については、ZZL または ZWIBEZ の敷地でキャニスタ封入施設を建設するオプションは、キャニスタの保管場所などの既存の施設を利用するため、全体的な面積要件を考えると利点がある。しかし、建設設備のために一時的により広い敷地が必要となる。原子力発電所や新規サイトのオプションの場合は、大幅に広い敷地が必要となる。

原子力施設のあるサイトの数：キャニスタ封入施設が、既存の原子力施設がある場所に建設され、輸送時にその原子力施設が使用されている場合、利点が生じる。キャニスタ封入施設が ZZL または ZWIBEZ の敷地で建設されるか、または処分場サイトで建設されるならば、費用は増加せず、当事者の数も増加しない。

建設：ZZL と ZWIBEZ の敷地では、建築物の寸法が小さいため、キャニスタ封入施設はより少ない労力で建設することができる（キャニスタの保管スペースが不要で、防護の相乗効果があるなど）。操業中の施設のすぐ隣に建設することにより、新設の場合よりも建設が複雑になる可能性がある。また、地層処分場サイトでの視認性を低下させるために、キャニスタ封入施設はくさび形の丘を切り開く計画となっており、大規模な掘削が必要と

なる。要約すると、ZZL や ZWIBEZ の敷地にキャニスタ封入施設を建設する場合は、処分場サイトに比べて建設工数が少なくて済む。

操業面と人員配置：他の全ての立地オプションと比較して、ZZL の区域にキャニスタ封入施設を立地することは、経験豊富なスタッフが必要となるため、明らかに利点がある。キャニスタ封入施設を原子力発電所や新規サイトに設置する場合、必要となるキャニスタの保管場所の数が多くなることは操業上の欠点となる（労力の重複）。

サイトの**セキュリティとセーフガード**に関しては、個々の立地オプションの相乗効果も実現しなければならない。キャニスタ封入施設が ZZL や ZWIBEZ の敷地で建設される場合、セキュリティ、制御室などのリソースがすでに利用可能であり、拡張だけしなければならない可能性がある。原子力発電所及び「グリーンフィールドサイト」の 2 つの立地オプションでは、相乗効果が欠如することと、追加のセキュリティ設備が必要となることが明らかにデメリットである。

キャニスタ封入施設の建設、操業及び解体にかかる**全体費用**の差異は、地層処分場にキャニスタ封入施設を建設する場合でも、ZZL や ZWIBEZ の敷地に建設する場合と同様に低い。原子力発電所や「グリーンフィールド」での BEVA の立地オプションは費用がかなり高くなる。

結論

NAGRA は報告書（Nagra2020a）の中で次のような結論を導いている

- 相乗効果と輸送 : ZZL または ZWIBEZ の敷地におけるキャニスタ封入施設の立地オプションには、種々の潜在的な相乗効果がある。特に、キャニスタ封入施設の建設に関する相乗効果、経験豊富なスタッフの利用可能性、及びセキュリティが他の立地オプションと比較して有利であることを示している。対照的に、処分場に設置されるキャニスタ封入施設と比べて必要となる原子力輸送の回数が大幅に多いことは、この 2 つのオプションにとって不利な点である。
- ZZL と ZWIBEZ の比較：原子力発電所が解体された後、ZZL と ZWIBEZ はいずれも高レベル放射性廃棄物の定置作業が開始されるまで操業を続ける。中間貯蔵中の輸送キャスクと貯蔵キャスクの割合が高い（輸送回数が少ない）こと、使用済燃料と再処理済の高レベル放射性廃棄物の輸送経験があること、及び ZZL がすでに操業中のホッ

トセルを保有していることから、ZZL の方が利用可能な相乗的発展性はかなり高い。したがって、ZZL にキャニスタ封入施設を立地することは、ZWIBEZ で立地する場合と比較してメリットが多い。

- 原子力発電所 と「グリーンフィールド」の立地オプションの相違：原子力発電所は定置作業が開始される時までに解体されている。そのため、原子力発電所の立地オプションは「グリーンフィールドサイト」と同等である。原子力発電所サイト又は新規原子力サイト（「グリーンフィールドサイト」）でキャニスタ封入施設を建設するのは、いくつかのレベルで明らかなデメリットがある。どちらの立地オプションでも、かなり多くの原子力輸送、管理と事務作業の増加、及びより多くの関係者が必要となってくる。さらに、他の（原子力）施設が存在することによる相乗効果がない。
- 国際的経験：国際的に比較すると、計画に関してスイスに先んじている国（フランス、フィンランド、スウェーデン）は、キャニスタ封入施設が処分場サイト又は中間貯蔵施設に設置されている場合の解決策しか検討していないことがわかる。これらの国のいずれも、新規のサイトにキャニスタ封入施設を建設するオプション（「グリーンフィールドサイト」）や廃止措置された原子力発電所サイトでキャニスタ封入施設を建設するオプションは検討していない。

NAGRA の観点から見ると、地上施設の根拠は ZZL の根拠に相当するものであり、そのためキャニスタ封入施設を実現するための賢明な立地オプションである。ZWIBEZ でのキャニスタ封入施設の建設は、ZZL でのキャニスタ封入施設の建設と比べると利点が少ない（輸送量が多く、相乗効果の可能性が低い）。NAGRA は既存の原子力発電所や新規サイト（「グリーンフィールド」）での立地オプションが有用であるとか、ふさわしいとの検討は行っていない。

ここでの議論は、報告書 NAB 19-08（Nagra 2019）で提示された NAGRA の提案を確認するものであり、報告書は特別計画の枠組みの中で、処分場の地上施設又は ZZL にキャニスタ封入施設を建設することのみを視野に入れている。

地域横断的な協力グループのメンバーは、今後はこれらの立地オプションを評価する。目標は、この問題に関する共同宣言を策定することである。共同宣言はその後、地上インフラの立地に関する NAGRA の提案に関する地域会議の最終的な見解表明の基礎となる。

4.7.3 ボーリング孔調査に関する詳細情報

2016 年から 2018 年まで NAGRA は連邦エネルギー庁（BFE）へ合計 23 件の深層ボーリング孔に関する申請を提出した。2 カ所の立地地域、ジュラ東部とチューリッヒ北東部のそれぞれで 8 件、そして北部レゲレン立地地域で 7 件である。最初の申請書を受け取ってから 3 年半後の 2020 年 6 月、環境・エネルギー・運輸・通信省（UVEK）は、21 件の掘削許可のうち、最後の分を許可発給した（2 件の申請は NAGRA が取り下げた）。

進行中の調査の結果に応じてさらなるボーリング計画を決定するため、NAGRA が要求した 23 本の探査ボーリング孔全てを実施することは予想されていなかった。

初期の結果は現在、3 つの地域全てから入手可能である。NAGRA は 11 月に 3 つの地域全てで安全な処分場の建設が可能であることを確認した。3 つのサイト地域全てにおいて、複合処分場の立地に十分なスペースもある。

3 つの地域全てで、地下は建設に必要な特性を示している。各地域には厚さ 100 m 以上にわたって非常に固く締まって穏やかな状態で埋まっているオパリナスクレイの層がある。

地域はいくつかの点で異なっている。たとえば、オパリナスクレイの層は必ずしも同じ深度に位置しているとは限らず、オパリナスクレイの上部と下部にある岩盤層が異なる場合がある。これらのいわゆる閉じ込められた地質学的ユニットは、廃棄物の封じ込めにも寄与することができる。

ジュラ東部地域では、現在、ベツベルクの自治体で 2 本のボーリング孔が掘削されている。最初のボーリング孔の調査は間もなく終了する予定で、2 本目のボーリング孔は年内に終了する予定である。これらの 2 本のボーリング孔の調査は、今後のサイト選定のための地下の全体像を完成させるはずである。ジュラ東部では、オパリナスクレイは厚さ 120 m で非常に固く締まっている。

トリュリコンとマルターレンのボーリング孔とベンケンで過去に実施したボーリング調査により、チューリッヒ北東部の地下の全体像が完成した。NAGRA は一部の詳細を明らかにするためにチューリッヒ地域でボーリング孔をもう 1 本掘削する可能性がある。

NAGRA は北部レゲレンにおける最初の深層ボーリングの結果に満足している。オパリナスクレイは非常に固く締まっている。珊瑚礁がオパリナスクレイの上から掘削されたが、それも固く締まっている。

ビューラッハでは、オパリナスクレイは他の地域よりも深いところ（約 900 m）に位置する。ビューラッハのもう 1 つの結果も肯定的なものである。当初、そのような深度に地層処分場を建設することは困難であると予想されていた。しかし、調査の結果、それが実行可能であり、この地域で処分場を建設することが可能であることが示された。北部レゲレンの全体像は未だ完全ではない。来年初めには、シュターデルの自治体でさらに 2 本のボーリング孔が掘削される予定である。

ジュラ東部

ジュラ東部地域に関してリニケン自治体の初期の深層ボーリング孔からのデータが利用可能である。リニケンのボーリング孔及びベツベルク-1 とベツベルク-2 ボーリング孔は地下処分候補地域の周辺に配置されている。ジュラ東部の地層は南に向かって下がっている。

ベツベルク-1 ボーリング孔は立地地域の南端に位置し、したがってそのボーリング孔は、最も深い地層でオパリナスクレイと同様の関連する地下層の全てを調査することが可能である。2020 年 11 月 24 日の時点で、ベツベルク-1 ボーリング孔は約 1,037 m の深度に達しており、最終的な深さは最大 2,000 m になる。ボーリング孔の深さは NAGRA のウェブサイトにある掘削プロファイルでたどることができる。オパリナスクレイの厚さは約 120 m で、530 m の予想よりやや深いところにあった。

ベツベルク-2 での掘削は 8 月に開始されて、ボーリング孔は現在約 700 m の深さにあり、最終的な深さは最大 2,000 m になる予定である。オパリナスクレイは深度約 450 m にあり、厚さは約 120 m である。掘削サイトはサイト地域の北西部に位置している。

掘削サイトのエッフィンゲン（Effingen）1 はサイト地域の西に、エッフィンゲン 2 は地域の南西に位置している。

北部レゲレン

2019 年 11 月、同地域の南東部にあるビューラッハ（北部レゲレン）での最初のボーリング孔の調査が成功裏に終了した。オパリナスクレイは約 892～996 m の予想された深度にあって、厚さが約 104 m であることを意味し、締まり具合と組成などの重要な特性は以前のボーリング孔の調査の結果と比較しても遜色ない。最終掘削段階では、1,370 m の深度

に到達した。ビューラッハでは、オパリナスクレイがサイト地域の中で最も深いところで発見されている。

ヘレンヴィース（Herrenwies）の掘削サイトは 2020 年 9 月に解体され、土地は農業利用が再開できるように耕された。当面の間、残るのは大きさが 2～3m² のいわゆるリグセラーだけである。ボーリング孔は上部で安全に密封されるが、未だ埋められていない。これにより、NAGRA がボーリング孔の中に測定器を設置し、地下に関するさらなるデータを何年も、あるいは何十年間も収集することができるようになる。

ビューラッハの町、地元住民、及び地域の住民との協力は建設的なものであった。約 1,500 人の人々が掘削サイトツアーに参加し、関連する問題について話し合う機会を得た。

以前の三次元弾性波探査では、北部レゲレンのサイト地域の北部分は、NAGRA が北部の地下深くにおいて断層帯を発見していたため、処分場の立地に適するかどうかが疑問視されていた。ビューラッハのボーリング孔の調査を終了させた後、NAGRA は北部レゲレン北部を調査しないことを決定し、グラットフェルデン（Glattfelden）とヴァイアッハ（Weiach）のボーリング孔の調査の許可申請を取り下げた。三次元弾性波探査測定とビューラッハのボーリング調査のおかげで、NAGRA にはすでに、サイト地域北部レゲレンの南部が原則として地層処分場の建設に適していることがわかっている。秋には、断層帯の南側に位置し、そのために北部のボーリング孔よりもサイト地域を代表するシュターデル 3 サイトで掘削を開始する予定である。

現在終了しているビューラッハのボーリング孔では、オパリナスクレイの上に化石化した珊瑚礁が発見された。珊瑚礁の西側のこの区域は、北部レゲレンのシュタットラーハスリボーデン（Stadler Hasliboden）の 2 番目のボーリング孔で調査される予定である。同じくシュターデルにある第 3 のボーリング孔では、NAGRA はサイト地域の代表的な区域を掘削する予定である。これにより、サイト地域の地下の全体像を把握することが可能になると考えられている。珊瑚礁の外側でさらにボーリング孔の調査が必要な場合については、10 月にバックス（Bachs）の自治体でもボーリングの申請を提出した。実際にボーリング孔を掘削するか否かは、それまでのボーリング孔の調査結果次第である。

NAGRA は 10 月 17 日、掘削が計画されている場所でバックスの住民を対象とする広報イベントを開催した。NAGRA の代表者が現地で質問と議論のために立ち会った。

チューリッヒ北東部

この立地地域の地層は、南東へ下がっている。トリュリコン-1 ボーリング孔はこの地域の南端に位置し、したがって最深部でオパリナス粘土と同様の関連する地下層の全てを調査できる。このボーリング孔の調査で、初期のベンケンボーリング孔とマルターレンボーリング孔と共に地質状況の良好な解釈が可能になった。

トリュリコン-1 に関して掘削作業が 8 月 13 日に始まり、最終的な深度は 1360m になる。オパリナスクレイは深度 830～930 m にあるので、厚さは 110 m である。

マルターレンのボーリング孔に関して 2 月 11 日に掘削が開始され、7 月中旬に結晶質岩の基盤の地下、深度約 1,100 m で完了した。オパリナスクレイは深度 590～705 m に存在しており、厚さは約 115 m である。

NAGRA はトリュリコンとマルターレンに続いて、チューリッヒ北東部のライナウ（Rheinau）で追加の深層ボーリング孔を掘削することを検討しており、その調査は鉛直に向かう傾向がある地下の急勾配の断層に焦点を当てることになる。NAGRA は以前に実施した三次元弾性波探査から、そのような鉛直断層の存在を示す証拠を得た。これらのデータを分析した結果、ライナウの深層ボーリング孔が断層に関する情報をもたらす可能性があり、それが 3 つのサイト候補地域全てに関連することが示された。

ライナウ又は別の場所のボーリング孔がそのような断層の影響を明らかにできるかどうかは、未だ確認されていない。州はライナウの掘削サイトを建設できるようにするためには、その前にその地域の考古学調査を実施することと定めている。調査結果によっては時間がかかる場合があり、NAGRA が滞りなく掘削できるようにするため、考古学調査が数週間の予定ですでに行われている。考古学者は小型のショベルカーを使って溝を掘り、最上層の表面境界層とそこに隠されている歴史を探る。

ライナウでの掘削に関する最終決定は未だ下されていない。晩秋に地面があまりに湿ると工事ができなくなるため、予備作業から始めることが決定された。今から予備作業を開始することで、2021 年春には掘削サイトの準備が整う可能性がある。2020 年 9 月 14 日に作業が開始されたが、実際の掘削は 2021 年春まで開始しない。

4.8 地域会議

地域会議の活動は、新型コロナウイルスの状況の影響を受けているが、作業は制約を受けながらも続けられている。ロックダウンにより、総会の開催が許可されず、ドイツからの参加者が国境を越えることができなかったため、地域参加プロセスに影響を受けた。経験上、オンライン形式の会合に参加してもらうことは可能であるが、実際の物理的な会議の自然な雰囲気がなくなる。デジタルコミュニケーションは、専門家の短い意見をビデオ会議で伝える場合にはうまく機能した。

キャニスタ封入施設に関する地域を超えた協力の立上げ会議が 2020 年 6 月 10 日に開催された。その目標は施設の立地に関する共同声明を作成することである。このプロセスは 2020 年末まで続き、地域会議、州、及びドイツの代表者が参加した。第 1 回会議は策定された概念に沿った手続きを説明し、立地オプションを評価するために考えられる基準の策定を開始することに役立った。

連邦エネルギー庁（BFE）は 2020 年に向けていくつかのマイルストーンを変更した。放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）が提案した地上インフラのオプションに対する回答の期限は、2020 年第 4 四半期から 2021 年第 1 四半期に延期された。BFE が地域会議の会員向けに提供するトレーニングモジュールも秋に延期された。

4.8.1 活動の詳細（議題、活動、会議の頻度）

(1) BFE が開催した訓練モジュール

2020 年、BFE は地域会議のメンバーのためにいくつかのトレーニングモジュールを提供し、そのうちのいくつかはバーチャルで開催された。

- 9 月 14 日：特別計画「地層処分場」
- 9 月 19 日：放射能と放射線防護（パウル・シェラー研究所（PSI）において）
- 9 月 19 日：ヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）
- 10 月 19 日：地層処分場 - リスクコミュニケーション
- 11 月 14 日：モン・テリ岩盤研究所
- 11 月 19 日：放射線安全と水資源の保護

- 11 月 26 日：地層処分場 - 深部地下水

⑵ ジュラ東部

2020 年最初の全体会議（最初から 30 回目）が 3 月初旬に予定されていた。翌日には、地域会議の目的と会員の関心事に関する知見を示すための広報イベント（参加フォーラム）が予定されていた。いずれのイベントもパンデミックのために開催されなかった。

第 30 回全体会議は 2 回の日程変更を行い、最終的に 2020 年 9 月に開催された。総勢 98 名の会員のうち 56 名が出席した。議論されたトピック〔NAGRA、BFE、連邦環境庁（BAFU）、連邦原子力安全検査局（ENSI）、アルピック（Alpiq）社によって発表された〕には、地下水保護、キャニスタ封入施設の立地オプション、地上インフラ全般、三次元弾性波探査プロファイル、及び深層ボーリング孔が含まれていた。地域会議は 10 月、メディア発表で年間計画を修正することを発表した。NAGRA が提案した地上インフラのオプションへの回答期限はパンデミックのためにグループ会議と全体会議が中止されたために、2021 年第 1 四半期まで延期されたにも関わらず、ジュラ東部は 11 月初旬に会員に伝達するための暫定的な回答をすでに準備していた。これを 12 月の総会で議論した上で採択できる予定であった。しかし、12 月に予定されていた総会はすでにキャンセルされている。

キャニスタ封入施設の立地に関する最終回答は、2021 年第 1 四半期に BFE へ提出する予定である。

地域会議には現在、安全、地域開発、及び地上インフラの 3 つのワーキンググループがある。

ジュラ東部地域に関連して、「ベツベルクに核のゴミは要らない（KAIB[z]）」というグループが、グループの設立 10 周年の日に、ベツベルクの処分場に反対する決議を行った。約 750 人の会員を擁する同グループ（KAIB）は、地域の政治活動に積極的に取り組んでおり、このように自然の重要性が高い地域での、このリスクの高いプロジェクトに反対するために、当局と公衆が一致団結することを求めた。又、断層帯と岩層の割れ目など、この地域の既知の地質学的リスクについても言及された。

[z] Kein Atommüll in Bözberg

(3) 北部レゲレン

2019 年 9 月に開催された第 3 段階の第 4 回全体会議では、スイスとドイツの参加者の間で地域参加の原則に対する認識のずれについて議論が行われた。このプロセスの目的に対する認識の相違が誤解を生み、建設的な協力の妨げになることもあった。そのため、BFE の代表者は改めて地域参加の可能性と限界について説明した。その後の議論で、誤解の原因は事実に関する誤解というよりも、文化の違いにあるかもしれないということが明らかとなった。最終的に 82 名の参加者は、このような個人的な視点と感情の議論が会議の貴重な要素であることに同意した。その後、地上のインフラを地下に設置することができるかという質問に対し、NAGRA の担当者がオプションを提示した。このオプションは建設に 15 年ほどかかり、地質条件が不利である。そのため、このアイデアは断念された。

地域会議には、地上インフラ、安全、地域開発、インフラ自治体の 4 つのワーキンググループがあり、最後のグループはインフラ自治体の情報交換と調整を確実にしている。

第 5 回全員会議は 2020 年 9 月に 69 名の参加者により開催された。同会議はスイスとドイツの国境沿いにあるドイツの自治体で開催された。この会議は年次会計と報告書の発表から始まった。NAGRA の代表者が現在進行中のボーリング孔工事について説明した。キャニスタ封入施設の立地に向けた地域間協力の現在の進展に関するプレゼンテーションが行われた後、質疑応答が行われ、公開討論が行われた。会議の大部分は NAGRA が提案した地上インフラのオプションに関するものであった。関連するワーキンググループ（地上インフラ、安全、及び地域開発）は、合計 20 回を超える会議でこれらのオプションに関して集中的に作業を行った。NAGRA の提案に対する予備的な回答については、地上インフラワーキンググループの勧告が他のワーキンググループのコメントで補足された。この予備回答は賛成 62 票、反対 4 票、棄権 3 票で総会によって承認された。

地上インフラのオプションに関する予備的な回答

第 2 段階で、北部レゲレン地域会議は、「シュターデルハバーシュタール（Stadel Haberstal）NL-6」と「ヴァイアッハ砂利採取場 NL-2」の 2 つのサイトについて、地上施設の立地場所の調査をさらに進めるよう勧告した。キャニスタ封入施設を処分場の外に設置するというオプションがあったため、NAGRA は 4 つの提案を行った。

その評価のために、地上インフラワーキンググループは BFE が指定した費用便益分析を遵守したが、北部レゲレンのニーズに合わせて修正した。指定された基準に基づき、同ワー

キンググループは、調査したオプションの中で、事実上、地上インフラのレイアウトに適しているものはないという結論に達した。2020 年 9 月、ドイツのホーヘンテンゲン（Hohentengen）自治体で開催された会議（関係するドイツの自治体が北部レゲレン地域会議の一員であることを示すものとして）で出席した 69 人のメンバーが NAGRA の提案に対する暫定的な回答に合意し、シュターデルハバーシュタールのオプションが「ヴァイアッハ砂利採取場」ほど「悪くない」と判断したことが報告された。その結論は、ハバーシュタールサイトの地上インフラの空間的集中度が、地上インフラのさまざまな要素がより空間的に分離されているヴァイアッハの砂利採取場ほど悪くないというものであった。ハバーシュタールでは、処分場への直接アクセスも計画されている。全員会議は 62 対 4 票の賛成で予備的な回答に同意し、地下水の問題は未だ対処しなければならないと指摘した。

2020 年 11 月に行われた第 3 段階の第 6 回総会は約 80 名のメンバーが自宅から参加してオンラインで実施され、水資源の保護に焦点が移った。BAFU の代表者によるプレゼンテーションを受けて、この問題についての意見の違いが明らかになった。州は水資源の保護の点で連邦政府よりも規制が強いため、ハバーシュタールよりもヴァイアッハのオプションに対して批判的である。地下水の保護が最優先事項であり、会議は連邦当局と州の意見の相違を解決することを待っていることが強調された。

地域開発 WG の焦点は、環境、経済、社会の各分野における大規模かつ地域的なアプローチである。個々の地域開発目標の違いは無視できるか、存在しないかのどちらかである。このため、同ワーキンググループは地表インフラのオプションのいずれにも優先順位をつけていない。

安全 WG は地上インフラの立地に対するいくつかの要件を規定した。たとえば、立坑櫓（shaft head）は、航空機が衝突した場合にアクセスが確保できるように、少なくとも 500 m 離れていなければならない。施設の構成要素は、地下水の帯水層から可能な限り最大の距離を置いて立地しなければならず、ガスパイプラインの協議区域で立地してはならない。施設の構成要素は自然の事象からも十分に防護されなければならない。最後に、鉄道線路の近くでは廃棄物の取扱い（移送、パッケージング）を行ってはならない。

要約すれば、以下のとおりである。

1）サイト地域北部レゲレンにキャニスタ封入施設を建設する場合、望ましいサイトはシュターデルハバーシュタール（NL-6）である。2）換気立坑は他の立坑との距離が少なく

とも 500 m なければならない。3）換気立坑が協議区域の外に位置するように、ガスパイプラインを移動させなければならない。4）鉄道トンネルが望ましいオプションである。

地域会議は、次の段階のために、NAGRA が会議によって提案された地上インフラのオプションを使用することを勧告している。この勧告は 2021 年初めに提出されることになっている最終的な回答まで継続的に検討され、最新の技術開発を反映させるために修正される。地域会議は、地下水の上部に地上施設を設置することが合法かどうかという論争の的となっている問題を、州委員会と BFE が迅速に明らかにしなければならない、と特に明記している。

(4) チューリッヒ北東部

2019 年 11 月に開催された第 5 回総会では、出席者は主に水資源保護の問題とキャニスタ封入施設の立地オプションを扱った。

第 6 回総会は 2020 年 2 月 15 日に半日のイベントとして開催された。最も重要な論点は、キャニスタ封入施設の立地に関する地域間協力の概念、ゲスゲン原子力発電所とライプシュタット原子力発電所によるキャニスタ封入施設のフィージビリティ調査への対応、地上インフラの可視化調査のオプション、及び 2020 年の年次協定であった。各ワーキンググループからは、現在の活動についてのプレゼンテーションが行われ、NAGRA の代表者からは、深層ボーリング孔とキャニスタ封入施設についてのプレゼンテーションが行われた。その他に、来賓として一例を挙げると、BFE、原子力発電所事業者、電力会社、及び州の環境当局の代表者が参加した。

ワーキンググループ（安全、地上インフラ、地域開発）は、NAGRA が提案したインフラ立地のオプションに対して回答するために集中的に作業を行った。その回答は 2 月に初めて総会に提出した。

2020 年 9 月の会議は次の 2 つの目的を果たした：1）地域会議協会の年次総会、及び 2）第 7 回総会または地域会議がそれである。年次総会の目的は、2019 年度の事務報告と 2019 年の決算報告の承認である。年次総会で取り扱われた主なポイントは、地上インフラのオプション、使用済燃料／高レベル放射性廃棄物のキャニスタ封入施設を外部で立地することに関する NAGRA の報告、各州からの質問に対する BAFU の回答、廃止措置・廃棄物管理基金への年間拠出金の決定に関する連邦行政裁判所の判決、キャニスタ封入施設の立地に向けた地域間協力に関する情報、及びワーキンググループの作業の現状であった。

総会の詳細な議事録は、通常、会議の 1～2 週間後にプレゼンテーションファイルと共にダウンロードできるようになる。2020 年には、総会に加えて、その他の多くの会議が開催された。6 月に予定されていた総会は中止された。第 8 回総会は 11 月 25 日に開催された。

2020 年の年間協定

BFE とチューリッヒ北東部地域会議との間の現在の年間履行協定は、2020 年 1 月 1 日から 12 月 31 日までとなっている。BFE の長官と放射性廃棄物処分責任者は 2019 年 12 月にこの協定に署名し、チューリッヒ北東部地域会議の議長と副議長が 2 月の第 6 回全員会議で議論して提示した後、2020 年 3 月に署名した。この協定は第 3 段階に関する 2018 年 11 月のフレームワーク履行協定を補完するものであり、指定される期間（マイルストーン）内で提供されるサービスとそれに対応する財源を定めている。予算については、8.3 項に記載されている。以下で、地域会議のさまざまな機関の権限の概要を示す。履行協定は全ての地域会議に共通している。

<u>知識管理、広報活動、及び管理に関する措置</u>

- 管理委員会と事務局は、会員が特別計画プロセス、モン・テリ岩盤研究所、放射能と放射線防護、及びその他のテーマに関する訓練モジュールに出席することを確実にする。
- 事務局は四半期ごとに会計報告書を作成し、それを確認し、全てが完全かつ間違いがなければ、請求の承認を与える（第 1～4 四半期）。
- 管理委員会は、ワーキンググループからの要請があり、そのトピックが特別計画プロセスに貢献する場合、ワーキンググループで扱う追加のトピックを承認することができる。
- 管理委員会は 2 回の参加フォーラムを実施することができる（第 2 四半期、第 4 四半期）。
- 管理委員会は、特別計画プロセスに若者を誘うためのゲームの先行イベントを実施するために BFE を支援している（第 4 四半期）。

地域開発の問題の取扱い

- 地域開発ワーキンググループ（WG）は、開発目標の分析に基づいて地域開発上の対策とプロジェクトの提案を作成し、地域計画当局との協力について 2019 年に開始された作業を基礎に置く。
- 地域開発 WG は、キャニスタ封入施設の外部立地に関する地域間連携に地域開発の視点を導入する。
- 地域開発 WG は社会経済モニタリング調査を継続して見守る。
- 地域開発 WG は詳細調査（VU）のワーキンググループに代表者を派遣し、関連する調査を実施するための情報を提供する。
- 地域開発 WG は社会経済総合報告書の更新のための情報を提供する。
- 地域開発 WG は地域開発の関係におけるベストプラクティスの事例に関する交流会に参加する。

安全問題の取扱い

- 安全 WG は地質調査の（中間）結果が入手でき次第、その結果を検討する。
- 安全 WG は安全技術フォーラムからの質問と回答を検討する。安全技術フォーラム（TFS）の代表者は、安全 WG への知識の伝達を確実に行う。
- 安全 WG は ENSI 及び他の関連機関の支援を得て、2019 年以降の作業を継続し、地域会議全体に最新情報を提供する。
- 安全 WG はキャニスタ封入施設の処分場外の立地に関する地域間協力に安全の視点を導入する。
- 安全 WG は不確実性の取扱いに関するイベントに参加し、WG 会議の一部としてこの知識を深め、地域全体会議に報告する。
- 安全 WG はセーフティケースの内容と目的の最初の概念を策定する。
- 安全 WG は複合処分場と 2 つの別々の処分場のオプションを比較した NAGRA 報告書を評価する。

地上インフラに関する問題の取扱い

- 全員会議では、地上インフラ WG からキャニスタ封入施設の立地オプションのための地域間協力の概念について報告を受ける。
- 地上インフラ WG はキャニスタ封入施設の立地オプションのための地域間協力に参加する地域会議の代表 2 名を決定する。

- 地上インフラ WG と地域会議総会は、NAGRA からキャニスタ封入施設の立地オプションの運用とロジスティクスの面に関する作業報告書を受け取る。
- 地上インフラ WG は、BFE の指針に基づき、地域開発 WG と安全 WG からの意見を考慮して、NAGRA の地上インフラのオプションとキャニスタ封入施設の立地オプションに関する最終的な意見を作成する。
- 全員会議は､NAGRA の地上インフラのオプションに関する最終的な意見を採択し、地域間協力の結果を考慮したキャニスタ封入施設の立地オプションについて意見を述べる。

インフラ自治体に関係する特有の問題の取扱い

- インフラ自治体 WG（インフラ WG）は、インフラ自治体に関する特有の問題を議論するために必要に応じて会合を持つ（継続中）。
- インフラ WG は、かつての大規模な建設現場であった、たとえば新アルプス横断鉄道建設現場を例に、影響を受ける自治体の視点から予想される課題を検討し、関連するイベントに参加している（継続中）。

4.8.2 交付金（Abgeltungen）及び補償金（Kompensationsmassnahmen）に関する議論

サイト地域の自治体は補償について協議するために自治体の代表を指名する（SFOE 2018b）。これは地域会議の構造の外で、廃棄物発生者、サイト地域所在州及びサイト地域の自治体の間で行われる。交渉は指針（SFOE 2017b、以下を参照）によって裏付けられる。指針によれば、自治体の代表団の人数は 6 名であり、そのうち 1 名はドイツ側から来る。交渉は地域会議の外で実施されるため、代表団と地域会議との情報交換を確保しなければならない。

2020 年に報告すべき関連活動はない。

4.8.3 会議への運営資金の流れ

第 3 段階では、連邦エネルギー庁（BFE）が地域会議の管理部門との間でフレームワークの合意に達し、それに基づいて地域参加のフレームワークの中で工事に対する補償が規制されることが文献（SFOE 2018b）で明示された。団体/地域会議の幹部は総会によって検討される予算を作成し、それを年間予算書と共に使用される基金に関して総会に報告す

る。管理者は運営業務を行い、BFE と到達した合意の遵守に責任を持つ。地域会議は基金の使用に関して BFE に対する説明責任を負う。支払いは予算とマイルストーン計画、時間スケジュールの遵守、及び指定された目標の達成と関連付けられる。

BFE が発行した 2019 年 4 月の地域会議に関するファクトシートによれば、各地域会議は、管理事務所のメンバーに対する報酬及び資料や広報に対する支出をまかなうために、年間約 50 万スイスフラン（約 5,800 万円）を受け取る権利が与えられている。

チューリッヒ北東部（ZNO）地域会議は 2019 年の年間履行協定をウェブサイトで公開している。その一部に同地域会議が指定されたマイルストーンに到達するために BFE が提供する全体予算がある。2019 年の費用の上限は約 72 万スイスフラン（約 8,300 万円）である。表 4.8-1 は予算の配分を示す。理事会は資金を内部で再配分してよいが、全てのマイルストーンを達成しなければならない。

他の地域会議はこのような詳細な情報を公表していないが、平均的な予算はどこも年間 50 万～70 万スイスフラン（約 5,800 万円～約 8,100 万円）程度である。北部レゲレン地域会議は、2019 年の年次報告書に 465,968 スイスフラン（約 5,400 万円）の費用を記載している。これらの費用はすべて BFE によって負担されている。

表 4.8-1　2020 年の BFE とチューリッヒ北東部地域会議との間の履行契約における予算と費用の上限

	人数	単位	時間	単価[CHF]	費用[CHF]
職員費（報酬）					
総会	131	4	1	250	131,000
運営委員会	15	8	3	90	36,900
委員長	1	40	8	90	28,880
WG 地上インフラ（OFI）	23	8	3	80	44,160
WG 地域開発（RE）	15	6	3	80	21,600
WG 安全（Si）	20	6	3	80	38,400
WG 地域社会インフラ（Infra）	14	5	2	80	11,200
専門的能力	131	2	1	200	52,400
特別計画グループ					
安全に関する技術フォーラム	2	4	8	80	5,120
空間計画に関するワーキンググループ	1	4	4	80	1,280
情報及び連絡に関するワーキンググループ	1	3	4	80	960
社会的寄与					23,000
職員費小計					392,580
資材費（貸し部屋、食事）					
総会		4		2,500	10,000
運営委員会		8		400	3,200
ワーキンググループ		24		400	9,600
専門的能力		2		5,000	10,000
フォーラムへの参加		2		15,000	30,000
自己負担費用（RC 会員）					5,000
資材費小計					67,800
第三者料金：					
公的関連作業を含む本部費用					145,200
連絡調整					15,000
WG OFI			400	150.80*1	64,965*2
WG RE			250	170.00*1	42,500*1
WG SI			160	170.00*1	27,200*1
WG Infra			50	180.00*1	9,693*2
過程における助言				24,600*1	24,494*2
雑費（小口注文、等）					10,000
第三者料金小計					341,052
総計					801,432

*1:付加価値税を除く。*2:付加価値税を含む。CHF はスイスフラン

4.9 2016 年費用見積りの更新と審査の現状

2021 年費用見積りは現在作成中で、2021 年 9 月頃の提出予定である。

2018 年 5 月、原子力発電事業者（Axpo 社、BWK エネルギー社、ゲスゲン原子力発電所、ライプシュタット原子力発電所及びヴュレンリンゲン放射性廃棄物中間貯蔵施設（Zwilag Würenlingen））は、UVEK の独断であるとしてこれに異議を申し立てた。UVEK は 2016 年の施設の廃止措置と放射性廃棄物の処分に関する費用見積りで計算された費用を合計 11 億スイスフラン（約 1,270 億円）増額した。3 つの側面に関して、可能な限り最高の費用シナリオが系統的に想定された。

- 原子力発電事業者は全ての放射性廃棄物を処分する複合処分場（高レベル放射性廃棄物用処分場と低中レベル放射性廃棄物用処分場を同じ 1 カ所に建設）を建設するが、全ての汚染された構成要素が撤去された後に原子力施設を産業用に利用する機会を否定されている。
- そのため、原子力発電事業者は基金で最も費用がかかるシナリオ「別々の処分場（高レベル放射性廃棄物用処分場と低中レベル放射性廃棄物用処分場を 1 カ所ずつ建設）」及び「グリーンフィールド」の資金を確保することを強いられる。
- 原子力発電事業者は交渉が始まる前にサイト地域の（自発的）交付金と補償金に大金を支払うことも余儀なくされる。

UVEK はこれら 3 つの争われている規定を 2021 年費用見積りの固定パラメータとして作成したが、3 つ全てが法的根拠を欠いている。UVEK は連邦政府が指名した基金管理委員会の活用と能力を無視している。連邦政府は 2021 年費用見積りに対する前記の規定を検討していた。さらに、UVEK は特にリスクの評価に関して、新しい費用見積で自ら決定した方法を否定している。したがって、UVEK のアプローチは原子力発電事業者の観点から見て違法であり、憲法違反である。したがって、原子力発電事業者はその権利を守るために、不服を申し立てざるをえないと考えている。

2020 年 3 月、連邦最高裁判所は 2019 年 1 月 31 日に原子力発電事業者が提出した訴状を支持した。処分費用や廃止措置費用は UVEK ではなく、廃止措置・廃棄物管理基金（STENFO）のみが決定することができると裁定された。費用の評価を UVEK に委ねることにより、連邦評議会は原子力法に違反した。これからは管理委員会が金額を決定しなければならない。

4.10 2016 年研究開発実証計画の更新の現状及び 2021 年の見通し

「4.1.1 廃棄物管理プログラムの更新の現状」を参照のこと。

4.11 地層処分場の立地手続きに関する拒否権の議論、特に議会における議論に関する情報

本節では、新しい報告はない。

4.12 極低レベル廃棄物に関する情報

4.12.1 極低レベル廃棄物一般

クリアランスレベル

極低レベル放射性廃棄物（VLLW）という用語は、一般的に、放射性廃棄物の放射能濃度が非放射性（すなわち「不活性」）物質の法的基準をわずかに超えているにすぎないために、原子力法の下で浅地中の施設（たとえば、トレンチ、埋設）で処分されている、あるいは処分される予定の放射性廃棄物を指す。極低レベル放射性廃棄物には、低レベル管理区域に由来する物質が含まれることが多いが、実際には、非放射性であるが、たいていは経済的な理由（クリアランスを達成するための投資が処分のための投資を上回る）により、クリアランス基準に適合することを証明していないものである。

クリアランス限度とは、それ未満の物質の取扱いが規制上の許認可や監督の対象とならなくなる物質の比放射能レベルに対応する値を意味する。

スイスの処分概念は浅地中処分場を想定していない。極低レベル放射性廃棄物は別の廃棄物分類とはみなされず、低中レベル放射性廃棄物のための地層処分場で処分される極低レベル放射性廃棄物に含まれる。この制約の下では、通常の処分、再利用又はリサイクルを目的とする取組みに投資することが魅力的である（特に貴重な物質の場合）。過去数十年の間に、管理区域から出るかなりの量の物質が、関連する監督当局〔連邦保健庁（BAG）、連邦原子力安全検査局（ENSI）〕が発行した規則に基づいて、非放射性物質としての放出を許可されてきた。これらの規則には、1994 年のスイス放射線防護令（StSV）で定められた比放射能濃度のクリアランス限度を遵守することが含まれている。これらの規則は採用すべき方針（たとえば、医療用に使用される短寿命同位体の場合の管理されたサイト内減衰保管）、技術的側面（計測技術、データの解釈）、及び管理手続き（文書化、情報、管理）を対象としている。

管理区域及び監視区域並びに物質の許可要件及び監督の免除に関する新しい ENSI 指針 B04 第 7 条は、貯蔵又はリサイクルの後の低放射性廃棄物のクリアランスを規制するものである。埋設処分場における低放射能の少量の廃棄物のクリアランスは放射線防護令の第 105 条と第 114 条で規制され、リサイクル後の低放射性の廃棄物のクリアランスは同令第 105 条と第 115 条によって規制されている。低放射性の廃棄物のリサイクルについては、

リサイクル中に廃棄物と接触する人の被ばく線量の蓄積が年間 10μSv 以上の実効線量を超えることがないことを立証しなければならない。

放射線防護令の第 105 条は、以下に該当する物質の取扱いが規制上の許認可と監督の対象から免除されるものとすると定めている

a. 第 111～116 条に従って環境に放出される物質

b. 1994 年 6 月 22 日の放射線防護令に従って解除されるか、環境に放出される物質

c. 第 106 条に従って解除される規制上の許可の対象となる活動で発生する物質

d. 第 169 条に従って環境に放出される天然起源放射性物質（NORM）。

第 114 条は、放射性廃棄物は、以下の条件に該当する場合、許認可当局の承認を得て、埋設により処分することができると定めている。

a. 全体的に、埋設地に存在する他の物質を考慮して、クリアランス限度を超えない、あるいは

b. いかなる場合も、処分の結果として 1 暦年当たり 10μSv の実効線量が蓄積することがない。

連邦保健庁（BAG）は、放射線防護令第 193 条で規定されるサンプリングと測定プログラムにより、許容実効線量の遵守を監視している。このようにして処分される放射性廃棄物の比放射能はクリアランス限度の 100 倍、及び人工ラジウムを含む廃棄物については 1,000 倍を超えてはならない。

第 115 条は、計画されるリサイクルの後に発生する物質がクリアランス限度を超えないことが保証できる場合には、許可当局は比放射能がクリアランス限度の 10 倍を超えない放射性廃棄物、特に金属をリサイクルするための条件を規定することができると定めている。

指針 B04 の第 8 条は減衰保管後の物質のクリアランスは放射線防護令の第 117 条に基づくと定めている。放射能が低い放射性物質は、最終的な測定を行った後でなければ、減衰保管施設に引き渡すことができない。この測定は、減衰保管期間後に、全ての物質が放射線防護令第 106 条に基づくクリアランスの要件を満たしていることを保証しなければなら

ない。減衰保管後に、基準が満たされていることを実証するためには、ランダムサンプリングで十分である。

半減期が 100 日以下の放射性核種のみを含む放射性廃棄物は、可能な限り、その放射能がクリアランスのために測定できる程度に減衰しているか、又は許可された放出量の範囲内で放出されるまで、発生したサイトで保管しなければならない。人間と環境にとってより望ましい選択肢がない場合には、放射性減衰の結果として放射能が第 106 条に従ってクリアランスのために測定できるか、第 115 条に従ってリサイクルが可能となる程度まで、もとの物質の使用終了から 30 年以内に放射能が低下する放射性廃棄物は、その時点に達するまで貯蔵しなければならない。その放射性廃棄物はこの条件を満たさない放射性廃棄物と分別しなければならない。減衰期間中は、廃棄物は放射性物質の制御されない放出を防ぎ、火災の危険性を生じない方法でパッケージングされ、保管され、標識化され、廃棄物の種類、放射能量、及びクリアランスが可能な時期を示す書類が添付されなければならない。

研究所と病院は、放射能が減衰して放射性廃棄物として処分する必要がなくなるまで、放射性廃棄物の大部分を自身で貯蔵している。少量の廃棄物は環境に放出することもできる。

法的背景を踏まえた処分手続き

2018 年のスイス放射線防護令は、医療、産業、研究から発生する廃棄物（MIR 廃棄物）の収集と処分の責任を連邦内務省（EDI[aa]）に課している。EDI はこの責任を連邦保健庁（BAG）に割り当てている。1992 年末以降、これらの廃棄物は連邦政府の中間貯蔵施設（BZL[bb]）で保管されている。

原子力の利用の結果として発生したものでない放射性廃棄物は、放射線防護令第 118 条に基づいて要求される処理を行った後で、連邦政府の回収センターに引き渡さなければならない。

以下の廃棄物は連邦回収センターへの引渡しが免除される

a. 環境に放出してよい放射性廃棄物

b. 第 117 条に定める半減期の短い放射性廃棄物

[aa] Eidgenössische Departement des Innern
[bb] Bundeszwischenlager

EDI は、連邦回収センターへの搬入に先立って委任された引渡しの対象である放射性廃棄物の処理に関する技術的な詳細を定めている。 連邦回収センターはパウル・シェラー研究所（PSI）が操業している。PSI は委任された引渡しの対象となる放射性廃棄物の引取り、取扱い、処理、及び中間貯蔵の責任を負う。BAG、ENSI、PSI の代表者で構成される調整グループが、委任された引渡しの対象となる放射性廃棄物の安全な受入れの確保に関する勧告を監督と許認可の当局に行っている。

ヴュレンリンゲンにあるパウル・シェラー研究所は、サイトでの活動から直接発生する放射性廃棄物、及び BAG の代理として医療、産業、研究から発生する廃棄物（BZL 施設に保管されている）の両方を調整している。原子力発電所で発生する可燃性廃棄物も PSI とヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）で焼却され、固化される。

2019 年、25 の会社が回収キャンペーンの一環として、総放射能 1.02×10^{15} Bq、体積 7.48 m^3 の放射性廃棄物を搬入した。バーゼル大学の研究炉の解体がこの廃棄物の大部分を占め、残りはいくつかの産業活動と金属リサイクル部門、及び医療機関、学校、研究機関で発生したものであった。

(1) 改正放射線防護令の影響

改正された放射線防護令（StSV、SR 814.501）が 2018 年 1 月 1 日に施行された。これは 1994 年 6 月 22 日版の全面改正版である。国際放射線防護委員会（ICRP）の新しい勧告に基づき、そして 2014 年に国際指針（国際基本安全基準, IAEA BSS）を発行した国際原子力機関（IAEA）との密接な協力により、指針 2013/59/EURATOM が立案された。放射線防護令の全面改訂は、特に近隣諸国との意見交換が重要な分野に関するユーラトム指針の実施勧告を考慮に入れている。国内の事情も考慮され、実証済のシステムが可能な限り維持された。

たとえば、個人線量測定と環境線量測定（SR 814.501.43）、放射線防護の分野に関する教育と訓練（SR 814.501.261）、放射性物質の取扱い（SR 814.554）並びに放射性物質を引き渡す義務（SR 814.557）に関する政令など、他の 8 つの政令が新しい国際的な指針と欧州指針、及び科学技術の現状に従って修正された。政令は 2018 年 1 月 1 日に発効した。

(2) 所有者のいない又は所属不明の低レベル放射性廃棄物

放射性物質は医療、産業、研究の分野で利用されている。これらの放射性物質は広範囲に分散しているため、放射性物質やこれに汚染された廃棄物が誤って通常の廃棄物やリサイクルの対象となってしまう可能性がある。このような廃棄物は身元不明の放射性物質と定義される。それには過去の活動で発生した物質も含まれる。廃棄物管理とリサイクルの業者はこれらの物質を速やかに特定し、厳重に管理しなければならない。放射線防護令は身元不明の放射性物質をもはや所有者又は認可所持者の管理下にない放射性物質と定義している。

一般的に、所有者のいない放射性物質が人間や環境に与える潜在的な脅威は大きくはないが、無視できないものでもある。これらの放射性物質が一般の廃棄物管理インフラに入りこむことを防ぐためには、これらの放射性物質を検知し、厳重に管理し、適切な処分に回さなければならない。

改正放射線防護令はこれらの状況を考慮している。放射線防護令の第 104 条に従って、全ての廃棄物焼却施設と特定の埋設処分場は適切な計測装置を備えなければならない。測定の義務は 2020 年末までに履行されなければならない。

許可当局である連邦保健庁（BAG）はリサイクルや処分のために該当する材料や廃棄物の搬入を受け入れる企業に対し、適切なモニタリングプロセスを通じて身元不明の低レベル放射性物質の混入を検知することを義務付けることができる。その結果、故意又は不注意によって処分された放射性物質を検知し、厳重に管理し、適切に処分することができ、したがって人と環境を防護することができる。これは特に次の会社に適用される。

- 家庭ごみや類似する組成の廃棄物を焼却する会社（たとえば、廃棄物焼却場）
- 金属スクラップのリサイクルを行う会社
- 輸出用の金属スクラップを取り扱う企業。

連邦エネルギー庁（BFE）は、残材から身元不明の放射性物質がたびたび発見されていることが経験上明らかになった場合には（たとえば、埋設処分場や電子廃棄物をリサイクルする企業）、他の企業にこの確認を義務付けることができる。企業は一般的に、搬入時に、あるいは金属スクラップの場合はそれが他の場所に送られる時に（特に廃棄物が輸出される時）、たとえば携帯型モニターや手動測定装置を用いて検査を実施する。BAG は汚

染された廃棄物が検知された場合に、適切な測定技術を用意し、一定の手順を開発するよう企業を支援している。

支援文書が放射線防護の監督官庁としての BAG から提供されている。この文書は主に許可所持者や専門家、ラドンに責任を持つ州当局の他、電離放射線の影響を受ける可能性のあるその他の事務所や関係者を対象とする。この文書は法定の放射線防護指針で規定されている要件を具体化し、科学技術の現状を考慮している。この文書を遵守することにより、許可所持者、州当局、又はその他の影響を受ける個人は、放射線防護法令を法的に遵守していると考えることができる。

廃棄物管理

放射線防護令の規定に従って処分すべき放射性物質は、連邦政府の回収場所（連邦貯蔵施設、BZL）に搬入される。

BZL での廃棄物処分

放射性廃棄物は組織的な回収作業の一環として、PSI にある連邦政府の回収場所に送らなければならない。BAG は個々に発見された廃棄物を直接、それが発見された場所で回収後、処分する。

BAG の承認による処分

低レベル放射性物質は、BAG の検査を受け、その書面による承認を得た上で、焼却し、埋設処分場で処分するか、リサイクルすることができる（StSV 第 114～116 条）。

焼却（放射線防護令第 116 条）

BAG の承認を得て、廃棄物焼却施設と州当局の同意を得た上で、1 週間当たりの焼却の承認を受けた放射能が許可限度（放射線防護令別表 3）の 1,000 倍を超えない低レベル可燃性放射性廃棄物を焼却することができる。BAG は焼却残渣が法的に有効な免除限度を超えることがないことを確認した上で、その承認を発給する。

埋設処分場での処分（放射線防護令第 114 条及び第 169 条）

BAG の承認を得て、埋設処分場と州当局の同意を得た上で、最大比放射能が許可限度の 1,000 倍を超えない低レベル可燃性放射性物質及び NORM 廃棄物（放射線防護令別紙 3）は処分することができる。BAG は処分された物質からの人間と環境への潜在的な被ばくが無視できることを確認した上で、承認を発給する。

リサイクル（放射線防護令第 115 条）

低レベル放射性物質は、BAG の承認とリサイクル事業者の同意があれば、放射能が最大で免除限度の 10 倍までリサイクルに受け入れることができる（放射線防護令別紙 3）。BAG はそれによって得られた物質が免除限度未満となることが確認できた場合に認可を与える。

4.12.2 計画中の地層処分場での定置作業完了後の MIR 廃棄物の処分

原子力の利用に由来しない放射性廃棄物、すなわち、医療、産業及び研究で生じる廃棄物（MIR 廃棄物）は、連邦政府の責任に属する。しかし、その費用は廃棄物の発生者が負担している（放射線防護令第 27 条）。

MIR 廃棄物は廃棄物定置段階が終了した後（2065 年）、又は低中レベル放射性廃棄物処分場が閉鎖された後（2115 年）も発生し続けると考えることができる。そのため、現行法に基づき、連邦政府が唯一残る廃棄物発生者となる。このことはどのような量と種類の廃棄物が発生し、どのように処分されるのかという疑問を提起する。

現在の計画では、NAGRA は 2024 年頃に概要承認申請書を提出する予定である。それまでに、最大の中間貯蔵容量と廃棄物の分類を明らかにしなければならない。その時点で、連邦政府は定置作業を終えた後の MIR 廃棄物の処理方法を明示すべきである。この問題を追及するために、スイス放射性廃棄物管理ワーキンググループ（AGNEB）が、次のような任務を持つワーキンググループを設置した：欧州合同原子核研究機関（CERN）や PSI のような多くの大規模な研究施設の操業期間は現時点で未だ不明であり、又、医療と産業の分野で廃棄物を発生する技術の将来的な応用が不明であるため、原子力発電及びそれに対応する MIR 廃棄物の回収期間が終了し、定置された後、あるいは後の時点で、地層処分場が閉鎖された後、MIR 廃棄物をどのように取り扱うかという問題が生じる。

その報告書の中で、AGNEB のワーキンググループは以下の結論に達した（AGNEB 2019）。放射性廃棄物の量とオプションの可能性の両方が、その進展を予測することが困難な多くのパラメータに依存する。そのために、同ワーキンググループは、インベントリの予測と廃棄物管理のオプションを提示するために、既存の知識と計画の他、既知又は部分的に知られている技術開発の利用に努めてきた。廃棄物インベントリのシナリオが示すように、予測の不確実性が高く、重要な技術開発と、法的、社会的変化を考慮していない。それにも関わらず、ワーキンググループで得られた知見は、状況説明の改善に貢献し、意思決定者に重要な情報を提供することができる。

医療、産業、研究の分野ではすでにそうであるように、廃棄物の断続的な発生と引渡しが予想される。その意味で、このような廃棄物の調整と中間貯蔵のための回収場所が引き続き必要となる。そのような施設をどのように技術的、また管理的に運営していくかは、処分場の定置作業が終了するまでに決定しなければならない。

基準ケースでは、地層処分場が操業を終えてから 90 年以上が経過した後の廃棄物量は約 4,000 m^3、すなわち、定置された廃棄物量の 10 分の 1 にすぎないと予測している。廃棄物量が低めのシナリオと高めのシナリオはこの値から大きな変動を示すが（約 6 分の 1 から約 2 倍の範囲）、全く異なる状態を示しているわけではない。この廃棄物量の主な発生源は、CERN と回収作業からの廃棄物である。しかし、不確実性が社会や経済の進展に大きく依存するため、これらの発生者は最も不確実性の高い原因となっている。廃棄物を発生する施設は計画されている処分場の定置作業が完了する前に解体されることが予想されるため、PSI から発生する放射性廃棄物はごく少量であると予想される。廃棄物発生量がより少ない技術（X 線自由電子レーザー、SwissFEL など）に切り替えることで、予想される廃棄物の量がさらに減る。ワーキンググループの見解では、スイスでの放射性廃棄物の発生が完全に終わる可能性は低いため、一定量の廃棄物の処分が引き続き必要である。

ワーキンググループはさまざまな可能性のあるオプションを検討してきたが、その全てに長所と短所がある。期間が長く、将来の廃棄物の発生量の予測モデルのため（数十年にわたる大きな不確実性を持つ断続的な発生量）、1 つのオプション又は別のオプションかを選択するのは時期尚早であろう。それよりも、考慮されるオプションは将来の意思決定のための推進力の役割を果たすべきである。スイスは計画されている処分場が閉鎖された時点で、放射性廃棄物に対して全く異なる態度をとるであろう。社会、政治、そしてそれによって法律が放射性廃棄物をどのように取り扱うのかは、現在のところ予測が困難である。

4.13 略語及び名称

表 4.13-1 スイスの放射性廃棄物管理及び特別計画に関する組織並びにプログラムついて、独語から翻訳された日本語名と頭字語

日本語		独語	
頭字語	フルネーム	頭字語	フルネーム
---	州委員会	AdK	Ausschuss der Kantone
KES	州安全専門家グループ	KES	Kantonale Expertengruppe Sicherheit
AG SiKa	州安全ワーキンググループ	AG SiKa	Arbeitsgruppe Sicherheit Kantone
KNE	放射性廃棄物管理委員会	KNE	Kommission Nukleare Entsorgung
---	政府代表者委員会（サイト地域所在州の）	---	Ausschuss der Regierungsvertretenden
---	サイト地域所在州の技術調整グループ	---	Fachkoordination Standortkantone
FCNC	連邦自然文化遺産防護委員会	ENHK	Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission
NSC	連邦原子力安全委員会	KNS	Kommission für Nukleare Sicherheit
DETEC	連邦環境・エネルギー・運輸・通信省	UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
EAER	連邦経済・教育・研究省	WBF	Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung
FDHA	連邦内務省	EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
FDF	連邦財務省	EFD	Eidgenössisches Finanzdepartement
FOEN	連邦環境庁	BAFU	Bundesamt für Umwelt
FOPH	連邦保健庁	BAG	Bundesamt für Gesundheit
FOSD	連邦国土計画庁	ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
FEDRO	連邦道路局	ASTRA	Bundesamt für Strassen
SFOE	連邦エネルギー庁	BFE	Bundesamt für Energie
FAO	連邦監査室	EFK	Eidgenössische Finanzkontrolle
EGT	地層処分場専門家グループ	EGT	Expertengruppe geologische Tiefenlagerung
---	ドイツ廃棄物処分委員会	ESK	Entsorgungskommission
---	スイス処分場に関するドイツ専門家グループ	ESchT	Expertengruppe Schweizer Tiefenlager
---	特別計画「地層処分場」	SGT	Sachplan geologische Tiefenlager
SES	スイスエネルギー財団	SES	Schweizerische Energie-Stiftung

日本語		独語	
頭字語	フルネーム	頭字語	フルネーム
ETH	スイス連邦工科大学チューリッヒ校	ETH	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
ENSI	連邦原子力安全検査局	ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
FWNW	スイス連邦放射性廃棄物ワーキンググループ	AGNEB	Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung
STENFO	廃棄物処分・廃止措置基金	STENFO	Stilllegungs- und Entsorgungsfonds
TFS	安全技術フォーラム	TFS	Technisches Forum Sicherheit
---	廃棄物管理諮問委員会	---	Beirat Entsorgung
WMP	廃棄物管理プログラム	EP	Entsorgungsprogramm
---	情報・通信ワーキンググループ	---	Arbeitsgruppe Information and Kommunikation
---	空間計画ワーキンググループ	---	Arbeitsgruppe Raumplanung

4.14 引用文献

AGNEB (2018): Forschungsprogramm Radioaktive Abfälle 2017–2020 – Aktualisierung 2018.

AG SiKa/KES (2019): Entsorgungsprogramm 2016 – Kommentar. Cantonal Working Group on Safety / Cantonal Expert Group on Safety AG SiKa/KES.

Alpiger C. (2019): Partizipative Entsorgungspolitik in der Schweiz, Evaluation von Beteiligungsverfahren bei der Suche nach Lagerstätten für radioaktive Abfälle. Nomos Verlagsgesellschaft.

ENSI (2018a): Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen. ENSI 33/592, Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI.

ENSI (2018b): Empfehlungen und Hinweise aus der Beurteilung des Entsorgungsprogramms und des RD&D Plans 2016. ENSI 33/593, Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI.

ENSI (2019a): Geologische Tiefenlager. Erläuterungsbericht zur Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen. ENSI-G03/d. Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI.

ESchT (2019): Aspekte zum Schutz von Wasservorkommen – Sachstandsdarstellung. Expertengruppe Schweizer Tiefenlager (ESchT). Köln: GRS.

FOPH (2020): Wegleitung – Überprüfung von Abfällen und Recyclingmaterialien auf mögliche Radioaktivität. Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz. Version 1.1 vom 14. Februar 2020.

KNS (2018): Stellungnahme des ENSI zum Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen - Stellungnahme der KNS. KNS-02858. Brugg: KNS.

KNS (2020): Tätigkeitsbericht 2019. KNS-02990 (available in English). Brugg: KNS.

NAGRA (2016a): Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen. NAGRA Technischer Bericht NTB 16-01 (in German with English abstract).

NAGRA (2016b): The NAGRA Research, Development and Demonstration (RD&D) Plan for the Disposal of Radioactive Waste in Switzerland. NAGRA Technical Report NTB 16-02.

OECD/NEA (2019a): Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations: Final Report of the RK&M Initiative. NEA No. 7421.

OECD/NEA (2019b): Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations: Developing a Key Information File for a Radioactive Waste Repository. NEA No. 7377.

OECD/NEA (2019c): Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations: Compiling a Set of Essential Records for a Radioactive Waste Repository. NEA No. 7423.

Rausch H. (2019): Memorandum vom 18. November 2019 betreffend die Berücksichtigung von Gewässerschutzanliegen beim Erlass des Sachplans Geologische Tiefenlager zuhanden der Fachkoordination Standortkantone (Gremium von Behördenvertretern der Kantone AG, ZH, TG und SH sowie des Landkreises Waldshut)

SFOE (2016a): Sachplan geologische Tiefenlager – Leitfaden zum Wissensmanagement in den Regionalkonferenzen: Wissensaufbau – Wissenstransfer – Wissenserhalt. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2016b): Monitoringkonzept – Konzept für das Monitoring der wirtschaftlichen und geseelschaftlichen Auswirkungen geologischer Tiefenlager und des Standortauswahlverfahrens im Rahmen des Sachplans Geologische Tiefenlager; Von der AG Raumplanung am 24. November 2016 verabschiedet. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2016c): Konzept VU – Konzept für die «Vertieften Untersuchungen (VU)» in Etappe 3 des Standortauswahlverfahrens für geologische Tiefenlager; Von der AG Raumplanung am 24. November 2016 verabschiedet. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2017a): Sachplan geologische Tiefenlager – Leitfaden für die Regionalkonferenzen: Massnahmen zur gewünschten Entwicklung in der Standortregion. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2017b): Sachplan geologische Tiefenlager – Verhandlungsrahmen («Leitfaden») für den Verhandlungsprozess von Abgeltungen / Kompensationen. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2017b): Sachplan geologische Tiefenlager – Verhandlungsrahmen («Leitfaden») für den Verhandlungsprozess von Abgeltungen / Kompensationen. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2017c): Studien zu Wirtschaft und Gesellschaft sowie Monitoring im Sachplan geologische Tiefenlager. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018): Entsorgungsprogramm 2016 der Entsorgungspflichtigen – Stellungnahme des BFE. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018a): Sachplan geologische Tiefenlager – Konzept regionale Partizipation in Etappe 3 (Sectoral Plan for Deep Geological Repositories – Concept for regional participation in Stage 3). DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018b): Sachplan geologische Tiefenlager – Auftrag Fachgruppe Regionale Entwicklung (FG RE) in Etappe 3 (Sectoral Plan for Deep Geological Repositories – Mandate for the working group regional develpment in Stage 3). DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018c): Sachplan geologische Tiefenlager – Auftrag Fachgruppe Oberflächen-infrastruktur (FG OFI) in Etappe 3 (Sectoral Plan for Deep Geological Repositories – Mandate for the working group surface infrastructure in Stage 3). DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018d): Sachplan geologische Tiefenlager – Auftrag Fachgruppe Sicherheit (FG Si) in Etappe 3 (Sectoral Plan for Deep Geological Repositories – Mandate for the working group safety in Stage 3). DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018e): Sachplan geologische Tiefenlager – Auftrag Fachgruppe Infrastrukturgemeinden (FG Infra) in Etappe 3 (Sectoral Plan for Deep Geological Repositories – Mandate for the working group infrastructure communities in Stage 3). DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018f): Sachplan geologische Tiefenlager – Merkblatt für Regionalkonferenz-Mitglieder: Vergütungen und Spesen (Sectoral Plan for Deep Geological Repositories – Information for members of regional conferences: Compensation payments and expenses). DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018g): Die sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf die Standortregion Nördlich Lägern – Synthesebericht, Version 2. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018h): Die sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf die Standortregion Zürich Nordost – Synthesebericht, Version 4. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018i): Die sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf die Standortregion Jura Ost – Synthesebericht, Version 4. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2018j): Sachplan geologische Tiefenlager – Ergebnisbericht zu Etappe 2: Festlegungen und Objektblätter. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2019a): Gewässerschutz und nukleare Sicherheit bei Oberflächeninfrastrukturen für geologische Tiefenlager – Bundesargumentarium. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2019b): Sozioökonomisches Monitoring zum Standortauswahlverfahren für geologische Tiefenlager: Pilotdurchführung und Pilotbericht. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2019c): Sachplan geologische Tiefenlager – Konzept: Überregionale Zusammenarbeit für Standortoptionen der Verpackungsanlagen. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2020a): Schlussbericht zur Pilotdurchführung – Monitoring der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen geologischer Tiefenlager. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

SFOE (2020b): Studien zu Wirtschaft und Gesellschaft sowie Monitoring im Sachplan geologische Tiefenlager. DETEC/Swiss Federal Office of Energy SFOE.

付録１　ENSI 指針 G03　「地層処分場」

2020 年 12 月

以下は NAGRA が作成したガイドラインの非公式翻訳である。ENSI による承認又は許可はない。

目次

１．はじめに

２．法的枠組み

３．対象及び適用範囲

４．基本的規定

4.1 地層処分に対する防護の目的

4.2 防護の目的を果たすための指針

4.3 防護基準

4.4 安全の最適化

５．概念設計

5.1 基本的要件

5.2 追加の要件

６．モニタリング、パイロット施設及びマーキング

6.1 モニタリング

6.2 パイロット施設

6.3 永久的なマーキング

７．地層処分における活動

7.1 地球科学的調査

7.2 廃棄物の定置

7.3 埋め戻しと密封

7.4 過度な取組が不要な回収

7.5 操業段階中の一時的な閉鎖

7.6 地層処分場の閉鎖

８．構造物の計画及び建設

8.1 地下構造物

8.2 地上施設及び補助アクセス施設

９．セーフティケース

9.1 基本要件

9.1 操業段階に関するセーフティケース

9.2 閉鎖後段階に関するセーフティケース

１０．セキュリティ及び保障措置

10.1 セキュリティ

10.2 補償措置

１１．品質保証及び文書

１２．参考文献のリスト

付属書１：（ENSI 用語集に従った）専門用語（省略）

付属書２：計画、建設、操業及び閉鎖

１．はじめに

スイス連邦原子力安全検査局（ENSI）はスイスの原子力施設の原子力安全とセキュリティの規制当局である。ENSI は規制当局としての立場で、あるいは条例における負託に基づいて指針を発行する。指針は法律の要件を具体化して、実施慣行の均質性を促進する関係文書である。指針はさらに最先端の科学技術を具体的に示す。推奨される解決策が少なくとも同等レベルの原子力安全又はセキュリティを確保するならば、ENSI は個々のケースで指針からの逸脱を認める場合がある。

２．法的枠組み

この指針は 2004 年 12 月 10 日の原子力令（NEO、SR 732.11）の第 11 条第 3 項、及び 2003 年 3 月 21 日の原子力法（NEA、SR 732.1）第 70 条第 1a 号に基づく。

３．対象及び適用範囲

この指針は地層処分場並びに関連する地上及び補助アクセス施設に適用される。2003 年 3 月 21 日の原子力法（NEA、SR 732.1）第 3 条 c 号に従って、地層処分場は受動的なバリアが人間と環境の恒久的防護を提供する、密封された放射性廃棄物の地下処分のための原子力施設である。原子力法第 49 条第 5 項に従って、原子力施設にはその建設と操業に関連する開発インフラと設置サイトも含まれる。

深地層処分場に対する最も重要な原則と防護措置は原子力法第 4 条と第 5 条、及び原子力令第 7～9 条、第 11 条並びに第 65～70 条に明記される。この指針は防護の目標と防護基準のほか、設計の原則及び安全を実証するための手順を指定する。

施設が特に地層処分場及びその地上及び補助アクセス施設に関係する限りにおいて、施設の操業に対する要件が規定される。核分裂性物質の安全確保と管理に関連する要件は、原子力施設及び核物質のハザードの想定と安全対策に関する 2008 年 4 月 16 日の環境・エネルギー・運輸・通信省（UVEK）の法令で規定され、ここではその操業及び長期安全との関連で取り扱われる。

本指針は地層処分場並びに関連する地上及び補助アクセス施設からの許容しうる放射線学的影響も規制するため、原子力及び放射線防護に関する法律について具体的に示す。他の法律（特に環境保護、水の保護、漁業、林業、自然及び文化の保護、及び国土計画）の

規則、すなわち、地層処分場からの化学的に有害な物質の放出に関する要件は、本指針 G03 で扱われていない。

原子力令の第 5 条に従って、全ての種類の廃棄物のための処分場サイトを選定する要件は特別計画「地層処分場」の概念部分で規定される。

４．基本的規定

4.1 地層処分に対する防護の目的

放射性廃棄物の地層処分は、将来の世代に不当な負担と義務を課すことなく、電離放射線の影響からの人間と環境の長期的防護を確保しなければならない。

4.2 地層処分場のための特定の設計原則

原子力令第 11 条第 3 項に従って、地層処分場の概念設計に関する原子力令第 11 条第 2 項で言及される原則に加えて、以下の特定の設計原則も考慮しなければならない。

a. 地層処分場の閉鎖後の長期安全を確保するためにさらなる措置が要求されない方法で、地層処分場を設計しなければならない。

b. スイスにおける放射性廃棄物の地層処分で生じる潜在的な将来の影響は、他の国においてもスイスで許容されているレベルを超えてはならない。

c. スイスにおける放射性廃棄物の地層処分が原因で生じる潜在的な将来の影響は、スイスで現在許容されている影響を超えてはならない。

d. 人間と他の生物の存在のための、自然の基盤は防護されなければならない。

4.3 防護基準

a. 防護の目的が果たされているかどうかを実施の指針を考慮して判断するために、防護目標の順守は、4.3.1 項及び 4.3.2 項の定量的な防護基準を使用して評価されるべきである。

b. 操業及び閉鎖後段階での防護基準の順守を、セーフティケースの枠組みの中で明示しなければならない。

4.3.1 操業段階

a. ENSI 指針 G15 に従って、地層処分場、付随する地上施設及び補助アクセス施設の通常操業には線源と関連づけられる線量の指針値が適用される。

b. 地層処分場、地上施設又は補助アクセス施設で異常事象が発生した場合、2017 年 4 月 26 日の放射線防護令（RPO, SR 814.501）の第 123 条第 2 項に従った線量基準の準拠を明示しなければならない。

4.3.2 閉鎖後段階

a. 将来の地層処分場の開発については、放射性核種の放出量が年間個人線量 0.1 mSv、又は IAEA 安全基準 SSR-5 の第 2.15 項の基準(b)で指定されるリスク指針値を超えてはならない。

b. 評価期間中に、処分場への意図的でない人間の侵入の放射線影響を IAEA 安全基準 SSR-5 の第 2.15 項の基準（c）及び（e）に基づいて評価しなければならない。

c. 評価期間の後では、地上での影響がスイスにおける現在の平均自然放射線被ばく量を大きく超えてはならない。

4.4 安全の最適化

a. 地層処分場及び付随する地上施設及び補助アクセス施設の計画と実現に関する安全関連の決定は、最適化の手続きのフレームワークの中で下さなければならない。この手続きは廃棄物発生者により作成される廃棄物管理プログラムに記載し、必要な場合には更新しなければならない。

b. 全ての安全関連の決定について、代替及び長期安全に関するその重要度を考慮し、安全にとって有益な全体的な決定を導かなければならない。

c. 最適化の手続きにおいては、安全関連の決定のための最適化措置を最新の科学技術の進歩に基づいて特定しなければならず、その妥当性を明示しなければならない。

d. 地層処分場並びに関連する地上施設及び補助アクセス施設の操業段階での放射線防護を最適化する場合には、放射線防護令第 4 条に従って長期安全に対する潜在的影響も

考慮しなければならない。

e. 廃棄物発生者は高レベル廃棄物を定置後少なくとも 1,000 年間、処分キャニスタ内に有効に閉じ込めることができることを明示しなければならない。

５．概念設計

5.1 基本的要件

a. 地層処分場、関連する地上施設及び補助アクセス施設を設計する場合には、以下の措置を特に考慮することが必要である。

1.放射線モニタリングを含む放射線防護に必要な措置、そして

2. 原子力施設で起こる異常事象の場合においてハザードの想定及び防護措置の評価に関する 2009 年 7 月 17 日の環境・エネルギー・運輸・通信省（UVEK）令（SR 732.112.2）の第 4 条及び第 5 条に従って、異常事象を管理することに必要な措置

b. 安全の観点からシステム、構造及び構成要素を分類しなければならない。

c. 避難及び救助の概念で、避難及び救助ルートを表示し、最適化しなければならない。

d. 適切な措置により地層処分場の操業段階か閉鎖後のどちらにおいても臨界が起きないことを確実なものとしなければならない。

e. 操業段階中に安全を確保するために必要な措置、及び可能性のある放射性廃棄物の回収又は一時的閉鎖のために講じられる措置は、長期安全に負の影響を及ぼしてはならない。

5.2 追加の要件

5.2.1 地上施設及び補助アクセス施設

a. 地上施設及び補助アクセス施設のほか、アクセス構造物の地上に近い区画は、地上から地層処分場への水の重大な流入を防ぐように設計されなければならない。

b. 高レベル放射性廃棄物の積替セルは安全停止地震（SSE）の要件を満たすように設計しなければならない。

c. 地上施設、特にキャニスタ封入施設と積替セルは作業に必要な能力と柔軟性を確保するように設計しなければならない。

d. 積替セルでは、地層処分場に定置する破損した燃料集合体や HLW ガラス固化体の取扱いの対策を講じなければならない。

5.2.2 地下構造物

a. 人工バリアと天然バリアの相互作用を通して、長期安全と安全機能を確保するように、地層処分場を設計しなければならない。長期安全に関係する天然（地質）バリアの特性の維持が特に重要である。

b. 廃棄物中に閉じ込められた放射性核種の閉じ込めと保持を、さまざまな段階的及び受動的に機能する人工バリアと天然バリアを使用する多重バリアシステムによって確保しなければならない。

c. 地層処分場は人工バリアと天然バリアが以下の現象によって負の影響を受けないことを確実なものとするように設計しなければならない：

1.発熱性廃棄物の熱出力

2.気体圧力の蓄積

3.機器又は個々のバリアの間、及びバリアと廃棄物の間の化学的相互作用（潜在的な物理的影響を含む）

d. 圧力の蓄積を制御するために工学的な対策が必要な場合、その機能は必要な期間にわたり確保しなければならない。

e. 異なる廃棄物タイプ間の可能性がある相互作用が安全を損なわないように、地層処分場を設計しなければならない。

f. 放射性廃棄物が取り扱われる区域が、空間と換気の面で処分容量の拡張が進行中である区域から分離されることを確保するように、地下構造物を配置しなければならない。

g. 岩盤からのハザードによる負の影響を防ぎ、又は操業上又は構造上の措置により操業安全と長期安全に関して容認できる程度まで、負の影響を制限するように、地層処分場を設計しなければならない。

６．モニタリング、パイロット施設及びマーキング

6.1 モニタリング

a. 地層処分場の建設、操業、及び場合によっては閉鎖後段階に関して欠くことのできない適切な段階のモニタリングプログラムを策定しなければならない。

b. このプログラムは最低限地質環境、放射線環境モニタリング、操業段階での放射線モニタリング、パイロット処分場のモニタリング、そして建設及び操業中の計測モニタリングを含まなければならない。

c. 欠くことのできないモニタリングプログラムでさまざまなモニタリングの側面間の相関関係を説明しなければならない。

d. 廃棄物発生者は処分場認可申請と関連して、欠くことのできないモニタリングプログラムの適格性を調査し、必要に応じて更新して ENSI に提出しなければならない。

e. 地層処分場及びその地質環境のモニタリングは適時に実施し、遅くとも概要承認までに実施して、処分場が原子力法の対象でなくなるまで続けなければならない。

f. モニタリングはサイト特性調査で実施された測定値を考慮しなければならない。

g. 長期の安全に関するモニタリングに予定される設備の影響を説明し、影響を最小限に留めなければならない。

h. モニタリングの結果は定期報告書で文書化し、ENSI に提出しなければならない。

i. 得られたサンプルは保管し、要請があれば当局に提出しなければならない。

6.2 パイロット処分場

a. パイロット処分場の設計はパイロット施設とその地質環境の時間的変遷に関するモニタリングプログラムを考慮に入れなければならない。

b. パイロット処分場での異常事象は地層処分場の操業安全と長期安全を脅かすものであってはならず、その逆もあってはならない。

c. パイロット処分場は本設の処分場での廃棄物の定置が始まる前に廃棄物を定置して埋め戻し、閉鎖しなければならない。

d. パイロット処分場から新たに掘削される定置坑道への廃棄物の輸送の可能性を処分場

の設計で考慮しなければならない。

6.3 永久的なマーキング

a. 建設許可申請書は地層処分場の永久的なマーキングの概念を含まなければならない。この概念は次の認可手続で具体化しなければならない。

b. 原子力法第 40 条に従って、永久的なマーキングは長期安全を脅かしてはならず、閉鎖後段階のセーフティケースで考慮しなければならない。

７．地層処分に関連する活動

7.1 地球科学的調査

a. 地球科学的調査は地層処分場の操業及び長期安全について信頼できる見解を達成できるような方策で実施されなければならない。

b. 調査は処分場の長期安全を脅かさないように実施しなければならない。地下の損傷は知識の取得に必要な最小限に抑えなければならない。

c. 処分場と地下構造物の安全関連機器又は地球科学調査のフレームワークの中で掘削された探査ボーリング孔の間の十分な安全距離を維持しなければならない。証拠を建設許可申請と共に提出しなければならない。

7.2 廃棄物の定置

a. 処分場で定置する廃棄物パッケージを受け入れるためには、処分場の事業者は操業認可に基づいて、潜在的状態を考慮して廃棄物の受入基準を定めなければならない。

b. 廃棄物受入れ基準に適合する場合にのみ廃棄物パッケージを受け入れることが可能になる。

c. 地層処分場での廃棄物パッケージの定置のためのパッケージ化手順、そして計画された処分場の受入基準が満たされていることの証明（適合検査）は、承認のために ENSI に提出しなければならない。

d. 誤った取扱いによって損傷した廃棄物パッケージ、そしてもはや定置に関する廃棄物

受入基準を満たさない廃棄物パッケージは、操業及び長期安全への影響をケースバイケースで評価し、必要ならば再調整しなければならない。

e. 廃棄物パッケージの定置に先立ち、計画される処分区画（定置室又は坑道）が原子力法第 14 条で規定される概要承認の適格性基準を満たすことが実証されていなければならない。

f. 廃棄物パッケージからの気体の発生又は母岩からの気体の流入による地下構造物での可燃性気体混合物の形成を防ぐために、適切な措置を講じなければならない。

g. 建設、定置、埋め戻し、密封又は解体の作業が同時に実施される場合、操業安全と長期安全を確保しなければならない。

7.3 埋め戻しと密封

a. 高レベル廃棄物のための本設の処分場の定置坑道は、廃棄物パッケージの定置に続いて、連続的に埋め戻し、埋め戻し完了後、ただちに密封しなければならない。

b. 定置空洞と坑道の埋め戻しと密封は長期安全の要件に適合しなければならない。密封は埋め戻された定置坑道を保護し、膨張と気体圧力に耐える十分な力学的安定性を実証しなければならない。

c. 少なくとも b.項に従った要件を含む密封の概念を、建設許可申請と共に提出しなければならない。

d. 密封作業が実施される前に、計画した密封構造物が密封の概念に従って構造物に課される要件を満たすことを実証しなければならない。

7.4 過度な取組が不要な回収

7.4.1 一般仕様

a. 過度な取組なしに放射性廃棄物の回収が処分場閉鎖までに可能なままであるように、処分キャニスタを含む地層処分場を設計しなければならない。

b. 操業段階中にもはや安全を明らかにできなくなり、かつ安全バリアの有効な修復が不可能である場合には、廃棄物は回収するか、部分的に回収しなければならない。

7.4.2 放射性廃棄物の回収の可能性に関する概念

a. 放射性廃棄物の回収の可能性に関する概念を、概要承認申請と共に提出しなければならない。少なくともその概念は、処分場閉鎖まで可能性がある回収を可能にするような要求される計画、輸送、建設及びモニタリング段階を示さなければならない。

b. 建設許可申請は、可能性がある回収概念を包含しなければならず、回収技術を試験区域で実証するためのプロジェクトを包含しなければならない。

c. 操業認可申請と共に、放射性廃棄物の回収の可能性の概念を、試験区域での結果に基づいて更新しなければならない。

d. 放射性廃棄物の回収の可能性の概念は、操業段階中に定期的に更新し、ENSI に提出しなければならない。

e. 概念の基本的な変更を行う場合、実証試験を再び試験区域で再び実施しなければならない。更新された概念を、承認のために ENSI に提出しなければならない。

7.5 操業段階中の一時的な閉鎖

a. 一時的な閉鎖の場合、処分場の定置区域が操業段階の間に受動的安全状態に転換できるように技術上、操業上の措置を講じなければならない。

b. 一時的な閉鎖の目的は、未だ埋め戻されていない処分区画が崩壊しても、すでに定置された廃棄物が引き続き安全に維持されるようにすることである。

c. 全ての廃棄物が定置される前に、一時的な閉鎖に対するこれらの措置の機能を試験区域で実証しなければならない。

d. 一時的な閉鎖は、建設許可申請と共に提出される予定である概念で提示され、操業許可申請と共に更新されなければならない。少なくとも、その概念は実施方策、使用される予定の材料、及び時間的制約を含まなければならない。

7.6 地層処分場の閉鎖

a. 操業認可申請については、地層処分場の閉鎖及び閉鎖後の活動のための、地上施設と補助アクセス施設の廃止措置のための建設許可申請書と共に提出される計画を更新しなければならない。

b. 閉鎖計画では、長期安全及びそれに対応する密封要素の設計を確保するための密封要素の要件を提出しなければならない。

c. 予定される密封が、規定される閉鎖の要件を満たすことを遅くとも閉鎖申請と共に説明しなければならない。

d. 閉鎖申請書はモニタリング段階で得られた情報を考慮に入れた安全性実証の更新版を含まなければならない。

e. 適切な閉鎖を確認するための申請と共に、閉鎖手順の有効な実施を考慮する閉鎖後段階のため追加の説明を提示しなければならない。

８．計画及び建設

8.1 地下構造物

8.1.1 基本要件

a. アクセス構造物及び他の地下処分場構造物は、それらの安全な操業と長期安全を確保するように計画し、建設して維持しなければならない。

b. 関連するスイスエンジニア建築家協会（Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein：SIA）基準の規則、規定並びに原則を考慮しなければならない。

8.1.2 プロジェクトの計画立案

a. 基本的な計画の原則として、廃棄物発生者は、原子力法第 16 条第 1b 号に基づき、そして各計画段階の前に更新しなければならない SIA 基準の 197 と 260 に従った利用者合意書を作成しなければならない。利用者要件間の相互依存性を考慮しなければならず、矛盾する要件は解決しなければならない。

b. 想定された地下構造物を、それぞれの計画段階に従って必要な詳細度で計画しなければならない。

c. 構造物の工学プロジェクトは信頼できるサイト特有のデータと基本的な原則に基づくものでなければならない。

d. 構造物の工学的リスク解析は、建設工事の間に予想されるサイト特有、及び処分場特有の事象が原因で生じるリスクを決定するために実行されるべきである。次に、この

ことが、利用者合意で廃棄物発生者により規定される構造物に関して該当する要件と比較される。操業安全と長期安全への潜在的影響を説明しなければならない。

e. 定置室のライニングとバリアとの潜在的な相互作用を計画で考慮しなければならない。特に、発熱性廃棄物の熱出力の結果として生じるライニング内部と岩盤との間の温度勾配の進展をライニングの寸法を決定する時に、構造解析のために、そして荷重条件として考慮しなければならない。

8.1.3 建設

a. 地下の設備を建設する時には、天然バリアの特性が可能な限り最大限維持されるようにすることが必要である。そのため、計画される措置には最小限の岩盤損傷しか引き起こさない掘削工法、そして速やかな定置室における岩盤支持材の設置が含まれる。

b. 原子力法第 6 条第 1 項第 d 号に加えて、検査とモニタリングに関する基本的原理を SIA 規格 197 に従って検討しなければならない。

c. 原子力法第 18 条並びに原子力令第 27 条に加えて、各地下構造物について、該当する建造物ファイルを当該 SIA 基準に従って作成しなければならない。廃棄物の定置が完了次第、ファイルの写し 1 部を ENSI に提出しなければならない。

8.2 地上施設及び補助アクセス施設

a. 原子力令の付属書 4 並びに ENSI 指針 A04 の付属書 2 に従って、計画と建設は関連する文書と共に B1 から B4 までの 4 つの階層レベルで実施しなければならない。

b. 原子力令の付属書 4 に従って、設計基準 B1 は安全解析から導かなければならない。

c. 自然事象が原因で生じる影響の判断は別として、SIA 基準 260～267 で規定されたとおり、構造物を設計し、建設しなければならない。

(ア) 原子力令第 8 条(4)に従って、自然事象が原因で発生する影響を判断するために、自然事象が、年間 10^{-3} の頻度で起こるとして想定され、同様に年間 10^{-4} の頻度で起こるとして想定されなければならない。SIA 基準 260 で規定されているように、1. 年間 10^{-3} の頻度で起こる自然事象は、一時的な設計状況として取り扱われるべきである。

2. 年間 10^{-4} の頻度で起こる自然事象は、例外的な設計状況として取り扱われるべきである。

d. 線形弾性構造挙動にふさわしい構造物を形成しなければならない。航空機の衝突の荷重ケースでは、構造物の局所的に限定される塑性変形が許容される。

e. バリア機能を持つコンクリート製構造要素について、SIA 基準 262 で定められている「高い要件」は保守性に関して適用する。

９．セーフティケース

9.1 基本要件

a. セーフティケースは防護基準への適合について説明しなければならない。

b. セーフティケースの詳細度は、許認可手続の段階を重視しなければならない。

c. セーフティケースは最新の科学技術の進歩に伴ってデータ、プロセス、及びモデル化の概念を含まなければならず、不確実性についても説明しなければならない。

d. セーフティケースは施設の現状に伴って、及び新たな情報が利用可能になり、かつ ENSI へ提出された場合に、定期的に更新しなければならない。

e. 長期的なセーフティケースは規則に従った閉鎖の確認のための申請書と共に更新しなければならない。

9.2 操業段階に関する安全性実証

a. 操業段階の安全性実証は、施設の通常操業、及び異常事象／事故の影響の双方に関する総合的な安全解析により裏付けられなければならない。

b. 建設許可と操業認可の、申請のフレームワークの中で、安全性実証に必要な文書は原子力令の付属書 3 及び 4 のほか、放射線防護令第 124 条第 2 項で定められている情報を遵守しなければならない。

c. 操業段階に関する安全性実証は、地層処分場だけでなく付随する地上施設と補助アクセス施設から成る全ての施設の構成要素を含まなければならない。

d. 特に、安全性実証は建設と操業が並行して実施される場合に生じる要件に対応しなけ

ればならない。

e. 安全解析は、原子力施設に関する現行規則、特に原子力令第 8 条、原子力施設で異常事象が発生する場合のハザード想定並びに防護の評価に関する 2009 年 6 月 17 日 UVEK 令(SR 732.112.2）のほか、ENSI 指針 A01、A05、A08 並びに G14 に従って実施しなければならない。

f. 安全解析の一部として考慮された閉鎖された処分場の長期安全に関する異常事象の影響を説明しなければならない。

9.3 閉鎖後段階に関するセーフティケース

a. セーフティケースは地層処分場の長期的変化と、発生する安全関連の影響を調査する総合的な安全解析の結果に基礎を置くべきである。定量的考察とは別に、定性的側面の評価をセーフティケースで説明しなければならない。

b. セーフティケースは実施した説明の信頼性、及び不確実性の安全上の妥当性に関する情報を提示しなければならない。必要で可能である限り、これらの不確実性は適切な研究とデータの収集によって低減しなければならない。

c. 閉鎖後段階に関するセーフティケースは長期安全に対する建設と操業の影響を含まなければならない。

d. 操業段階中に取得され、モニタリングプログラムから得られた処分場とその環境、及び定置される廃棄物パッケージに関する利用可能な科学技術データをセーフティケースで考慮に入れなければならない。

9.3.1 安全解析

a. 安全解析は少なくとも以下の側面に取り組まなければならない。

   1. 地層処分システムの説明
   2. サイトの地質条件に関する検証済のデータの使用
   3. 人工バリアと天然バリアの機能、保持容量、及びロバスト性の実証
   4. 結合プロセス及び気体の形成と移行が人工バリアと天然バリアに及ぼす、及び放射性核種の移行に及ぼす影響の提示と評価

5. 予想される長期的な地質学的変化の説明
6. 放射性廃棄物と人工及び天然バリアを含む、処分場内の物質の予想される変化の説明
7. シナリオ解析、及び処分場の変化を調査するために使用される計算ケースの定義
8. 使用される条件と計算モデルが現在の状況に適用できる理由の正当化
9. データ、プロセス及びモデル中の不確実性が計算結果に及ぼす影響を特定するための体系的な解析及び不確定性解析
10. 可能性のある変化の包含シナリオの考慮、特に地上の形態学及び生活圏のモデル化のフレームワークにおける気候の考慮

b. a 号、項目 6 で言及される説明はさまざまな物質の考えられる相互影響を考慮しなければならない。

c. a 号、項目 7 で言及されるシナリオ解析及び計算ケースの仕様については、安全関連の特性、事象、プロセス（FEP）が計算ケースで扱われなければならない。将来の変化の放射線学的影響は境界のバリアントで限定するか、保守的な条件を使用して評価しなければならない。

d. a 号、項目 8 で言及される正当化は簡易化の意味を説明しなければならない。

9.3.2 評価対象期間

a. セーフティケースの期間は最長 100 万年が指定される。定置された廃棄物の、放射線学的ハザードの可能性の時間的変化と長期的な地質の変化の予測性が考慮されなければならない。

b. 安全解析のために、地層処分場の放射線学的影響が最大値となる時点までの線量計算を実施しなければならない。線量計算は少なくとも評価期間の終わりまで続けなければならない。

c. 評価期間後の期間については、処分場の潜在的放射線学的影響の変動範囲を本質的に存在する不確実性を考慮して求めなければならない。地下の処分区域が地質学的プロセスの結果として次第に地表の影響にさらされるシナリオを考慮しなければならない。

9.3.3 気候の変化と人間の生活習慣に関する想定

a. 処分場の影響範囲内での地上における居住を無視できる期間中であっても、4.3.2 項第 a 号で定められている防護基準は依然として満たさなければならない。こうした期間については、参照生物圏における人間の存在が想定されなければならない。

b. 放射線量の計算では、今日の観点から見て現実的であると思われる生活習慣を伴う処分場からの可能性のある影響を最も受ける住民集団の中の代表的な個人を想定するべきである。解析は以下の内容を含まなければならない：

   1. 気候の変化に関して考えられるバリアント及びそれに対応する生活圏モデルの定義、及び処分場の長期安全に対するその重要度の調査。

   2. 人間に対する電離放射線の影響を現在の理解に基礎を置かなければならない。

   3. 現在の社会の観点から信頼できると思われるような方法で、処分場の安全が人間の活動の影響を受けるシナリオを扱わなければならない。

9.3.4 考慮する必要がない事象

安全解析は以下の事象を含む必要がない。

a. 処分場への意図的な人間の侵入

b. 処分場の意図的な損傷

c. 非放射線学的影響が放射線学的影響をはるかに超えるプロセス

１０．セキュリティ及び保障措置

10.1 セキュリティ

a. 地層処分場だけでなく付随する地上施設及び補助アクセス施設のセキュリティは、建設、技術、組織並びに運営の措置を予測するような段階的深層防護の原則と一致しなければならない。規則は原子力令第9条及び付属書2、原子力施設並びに核物質のハザードの想定と安全措置に関する UVEK 令（SR 732.112.1）のほか、2006 年 6 月 9 日の原子力施設で作業するスタッフのための要件に関する命令（VBWK; SR 732.143.2）、そして 2006 年 6 月 9 日の原子力施設での個人の安全検査に関する命令（PSPVK; SR 732.143.3）に従って適用される。

b. IT セキュリティの側面に関する実証を提示しなければならない。

c. セキュリティ体制は地層処分場の長期安全を損ねてはならない。

d. ENSI 指針 G09 の 6.2 項で定められている規定に従って､セキュリティの実証はセキュリティ報告書に記載しなければならない。

10.2 保障措置

a. 核分裂性物質の管理が可能であるように、地層処分場及び関連する地上施設と補助アクセス施設を設計しなければならない。

b. 核分裂性物質を管理するために講じられる措置は処分場の長期安全を脅かすものであってはならない。

１１．品質保証及び文書化

a. 地層処分場の安全に必要な地層処分場の品質は、全ての安全関連活動、システム並びに構成要素についての計画と具現化の際に確保しなければならない。

b. それらに適合するための品質要求と措置は ENSI 指針 G07 に従って管理システムで指定しなければならない。

c. セーフティケースの一環としてデータの取扱いと定量解析及び定性評価の実施に対する品質保証措置を制定し、管理システムに記載しなければならない。

d. 長期安全及び操業安全に対する要件が文書化されなければならない。そして地層処分及びその長期安全と操業安全に関する影響に関する主要な決定の透明性を確実にしなければならない。また、多重バリアシステムの要素における安全関連特性と要件がその安全機能を満足することを含んでいる。

e. 矛盾する安全要件は特定し、文書化しなければならず、その取扱いについて説明しなければならない。そのために、プロセスを実施しなければならない。矛盾が解決できない場合、さまざまな安全要件を比較検討して決定されなければならない。プロセス全体は結果として生じる決定並びにその背後にある根拠の理解が追跡可能な方法で文書化しなければならない。

f. 地下地質調査（UGI）の申請書に加えて、処分場に関する知識を長期にわたって確保

するために、付属書 2 に従った全ての段階に関する文書化の概念を提出しなければならない。

g. 建設関連文書は原子力令第 27 条と原子力施設安全本部（Hauptabteilung fur die Sicherheit der Kernanlagen：HSK）指針 R-08 に従って作成しなければならず、操業関連文書は原子力令第 14 条並びに ENSI 指針 G09 に従って作成しなければならない。地下構造物に関しては、建設及び操業の文書は SIA 基準 197 に従って補足しなければならない。

h. 原子力令第 71 条に従って、その文書を少なくとも 3 部、処分場の最終閉鎖後に提出し、異なるサイトで保存しなければならない。文書の長期耐久性を実証し、必要な保全措置を説明しなければならない。

i. 原子力令第 71 条の要件を明確にするために、文書は少なくとも以下の情報を含まなければならない。

   1. 計画、建設並びに操業の進行に関する包括的なスケジュール、周囲の地層の形状と特性のほか、マーキングのために実施される措置を含む、閉鎖された施設及びその位置の説明。

   2. 各処分キャニスタの定置と正確な位置及びキャニスタに封入される廃棄物パッケージの調整に関する情報は ENSI 指針 B05 に従って提出しなければならない。

   3. 放射性廃棄物の回収の可能性や、長期安全に関連する可能性がある限り、中間貯蔵に関する情報

   4. モニタリング段階の結果の編集

１２．参考文献のリスト

（ドイツ語タイトルからの翻訳である。）

IAEA Safety Standard SSR-5: Disposal of Radioactive Waste, 2011

SIA norm 197: Design of Tunnels – Basic Principles, Swiss Society of Engineers and Architects

SIA norm 260: Basis of Structural Design, Swiss Society of Engineers and Architects

SIA norm 262: Concrete Engineering, Swiss Society of Engineers and Architects

このガイドラインは 2020 年 12 月 7 日に ENSI により採択され、2021 年 1 月 1 日以降有効である。

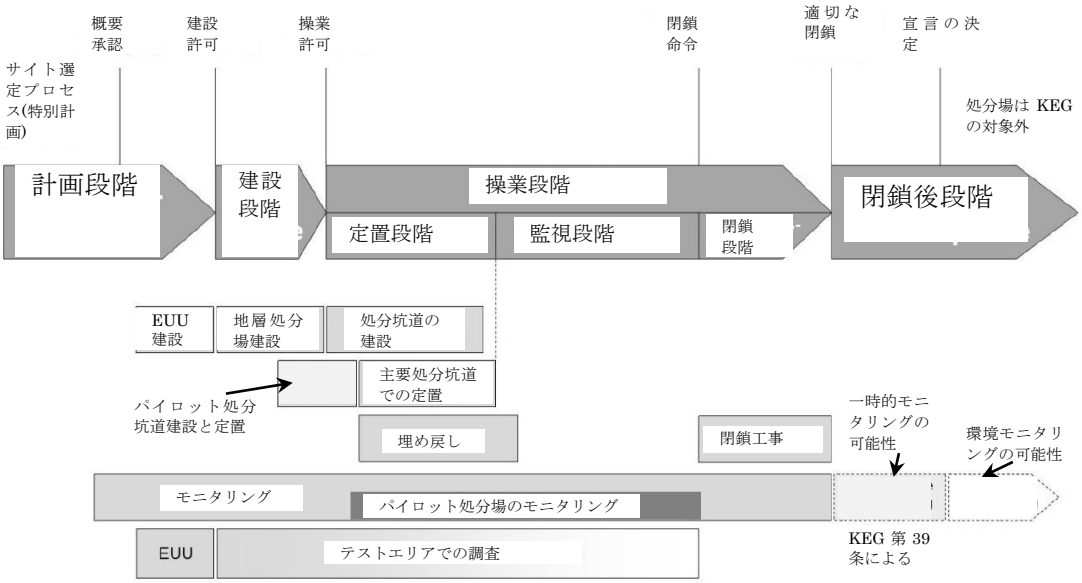
Director of ENSI: M. Kenzelmann

付属書１：（ENSI 用語集に従った）専門用語

（省略）

付属書２：計画、建設、操業及び閉鎖

地層処分場の計画、建設、操業及び閉鎖に対する事業段階及び許認可段階は、原子力法と原子力令で規定されるように適用される。



EUU=地下地球科学調査　KEG=原子力法

処分場の操業段階は、廃棄物の定置、モニタリング段階及び閉鎖から成る。

閉鎖命令が許可されると、閉鎖活動が始まり、規則に従う施設閉鎖とともに終了する。

原子力法第 39 条第 3 号に従って、連邦議会は最終閉鎖後に更なる限定的モニタリングを命令することが可能である。

原子力法第 39 条第 4 号に従って、地層処分場が規則に従う閉鎖時に、かつモニタリング期間が終了した後に、原子力法の対象ではなくなる。

第5章　英国

英国における 2020 年度内の放射性廃棄物管理・処分関連の動きとして、地層処分施設（GDF）のサイト選定の一環として、2020 年 11 月にカンブリア州のコープランド市で、また 2021 年 1 月に同州アラデール市で調査エリアの特定に向けてワーキンググループが設置されたことが挙げられる。その他、地層処分事業の実施主体である放射性廃棄物管理会社（RWM 社）は 2020 年 8 月に、地層処分に関連する研究を支援する研究サポートオフィスを立ち上げた。また、浅地中処分に関連する動きとしては、2020 年 7 月にドーンレイサイト及び低レベル放射性廃棄物処分場（LLWR）のサイト許可会社（SLC）が原子力廃止措置機関（NDA）の完全子会社に改組されることが公表されたことや、NDA が 2020 年 8 月付で、浅地中処分戦略に関するポジションペーパーを公表したことが挙げられる。

本章では、上記の点を中心に英国の地層処分事業に関連する最近の動向を整理する。

5.1　高レベル放射性廃棄物等の発生状況と処分方針

ここでは、英国の原子力推進政策・原子力発電状況、再処理からワンススルー方式へと移行していく核燃料サイクル政策の概要を示した上で、高レベル放射性廃棄物等の地層処分方針等について、これまでの経緯とともに整理して示す。

5.1.1　英国の原子力政策及び核燃料サイクル政策

英国では、1956 年にコルダーホール原子力発電所の運転開始により商業用原子力発電が開始され、2020 年 12 月末時点では、1 基の加圧水型軽水炉（PWR）、14 基の改良型ガス冷却炉（AGR）の計 15 基（総設備容量約 1,036 万 kW）が運転されている。なお、英国の総発電電力量（約 3,280 億 kWh、2019 年）のうち、原子力の占める割合は、15.6%である。«1,2,3»

新規原子力発電所の建設に関しては、フランス電力株式会社（EDF 社）と中国広核集団（CGN）の共同出資会社がヒンクリーポイント C 原子力発電所（HPC）とサイズウェル C 原子力発電所に仏 Framatome 社の欧州加圧水型原子炉（EPR）を各 2 基（計 4 基）、ブラッドウェル B 原子力発電所に中国国産炉の華龍 1 号を 2 基建設する計画が進められており、HPC の 2 基に関しては既に建設が開始されている。日立製作所の子会社ホライズン

社もウィルファとオールドベリーに日立 GE ニュークリア・エナジー社の ABWR を各サイトに 2 基建設する計画を進めていたが、資金調達が難航し、2019 年 1 月に計画が凍結された。«4»

英国政府は、気候変動対策やエネルギー安全保障の観点から原子力発電所の新設を推進するため、法制度の整備などを進めるとともに、規制機関が原子炉の設計についてサイト環境に依拠しないジェネリックな評価を行う一般設計評価（GDA）プロセスを行っている。EPR 及び ABWR の GDA はそれぞれ 2012 年 12 月と 2017 年 12 月に終了し、規制当局からの認証を受けている。また、中国国産炉の華龍 1 号についての GDA も実施されている。«5»

一方、核燃料サイクル政策については、ウラン濃縮から使用済燃料の再処理までを独自に行う政策が採られていたが、英国政府は再処理の実施については各事業者による商業的な判断によるとしている。なお、2008 年に英国政府が発行した原子力白書においては、新規に建設される原子力発電所からの使用済燃料については再処理を行わないことを前提としている。«7,6»

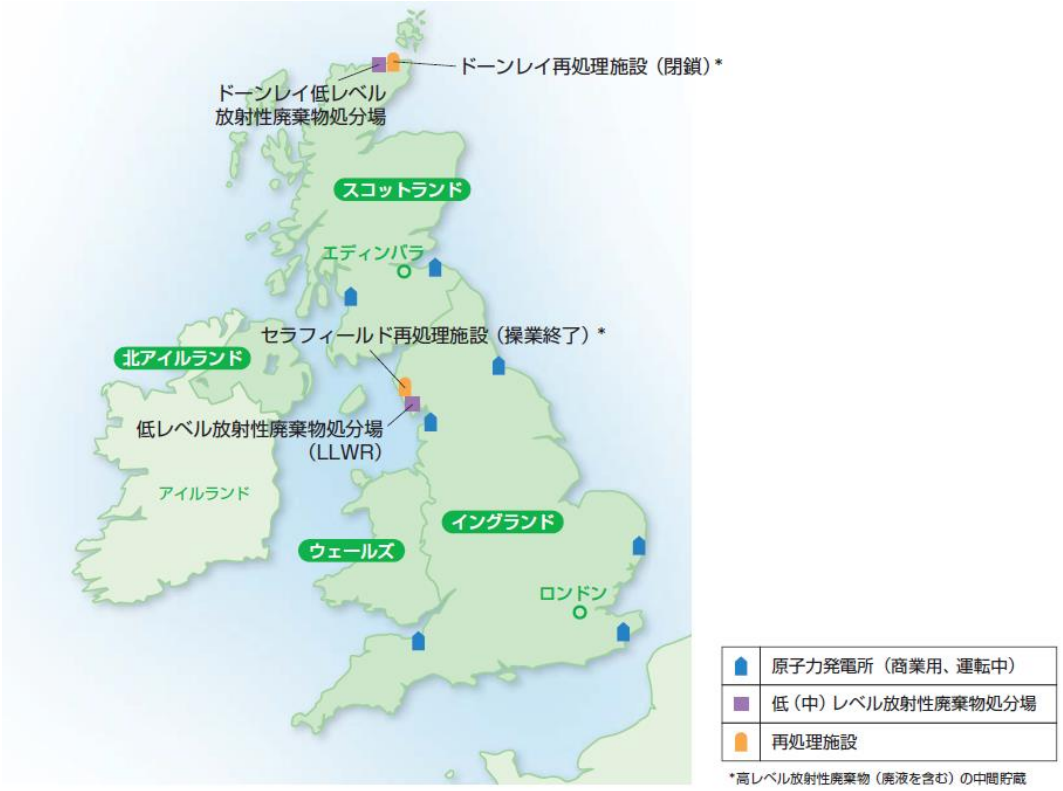


図 5.1-1 英国における原子力発電所及びその他の原子力関連施設の所在地

出典）経済産業省資源エネルギー庁「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について 2020 年版」（2020 年 2 月）より引用

5.1.2 使用済燃料の発生と貯蔵（処分前管理）

英国の原子力発電で発生する使用済燃料の発生者には、現在は全ての運転が終了しているガス冷却炉（GCR）の所有者である原子力廃止措置機関（NDA）と、運転中の AGR14 基及び PWR1 基を所有する、仏 EDF 社の英国子会社である民間発電事業者の EDF エナジー社がある。«2,7»

使用済燃料の一部は、セラフィールドの再処理施設において再処理され、再処理の過程で発生した高レベル放射性廃液をガラス固化したガラス固化体は、セラフィールドサイト内で貯蔵されている。セラフィールドの再処理施設は NDA が保有し、サイト許可会社（SLC。原子力施設法に基づいて原子力サイトとする許可を受けた者）であるセラフィールド社が操業している。なお、セラフィールドには GCR から発生した使用済燃料を全て再処理するマグノックス再処理プラントと、AGR や国内外の軽水炉で発生した使用済燃料の再処理を行う酸化物燃料再処理工場（THORP）の 2 カ所の再処理施設が存在している。また、THORP での再処理契約の対象となっていなかった、AGR からの一部の使用済燃料と PWR から発生する使用済燃料については、最終的な管理方法が決定されるまで原子力発電所サイト内及びセラフィールドサイト内で貯蔵される。«2»

THORP は 2018 年 11 月に再処理作業を終了し、今後は 2070 年代まで、再処理されなかった使用済燃料の貯蔵施設として操業を継続することとなっている。なお、マグノックス再処理プラントは 2021 年まで操業する予定である。«2»

5.1.3 処分方針

英国では、放射性廃棄物の管理方針を決定する権限はイングランドについては英国政府が有しており、北アイルランド、ウェールズ、スコットランドについてはそれぞれの自治政府に決定権限がある。イングランドと各自治政府の管理方針とその根拠となる最新の文書は以下の通りである。«8,9,10»

- イングランド：地層処分（2018 年に英国政府が発行した白書
  「地層処分の実施－地域との協働：放射性廃棄物の長期管理」（2018 年政策文書））
- 北アイルランド政府：英国政府と同方針
- ウェールズ政府：地層処分（2015 年 5 月に発行されたウェールズ政府文書
  「高レベル放射性廃棄物等の管理・処分に関するウェールズ政府の方針」）

- スコットランド政府：発生サイトにできる限り近くの浅地中施設で監視付き長期貯蔵管理

スコットランドに関してはスコットランド政府が、2011 年 1 月に公表した「スコットランドの放射能レベルの高い放射性廃棄物の管理方針」に沿って、スケジュール及び実施内容等を示した実施戦略を 2016 年に取りまとめ、公表した。今後、原子力発電所の廃止措置で発生する「放射能レベルの高い放射性廃棄物」（Higher Activity Radioactive Waste: HAW）（高レベル放射性廃棄物等）については、地表近くに設置する長期管理施設において管理を継続することとしている。なお、スコットランドでは、2 カ所の原子力発電所において 4 基の AGR が運転中であるものの、発生した使用済燃料は NDA のセラフィールド再処理施設へ貯蔵のために輸送されており、再処理した後に高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）として NDA が地層処分するか、もしくは再処理せずに直接、地層処分される予定である。*«13»*

スコットランド政府は、長期管理施設のサイト選定プログラムの策定プロセスを 2030 年以降に開始し、施設の建設開始を 2070 年以降とする予定であり、今後、以下の表 5.1-1 のような 3 つの段階に分けて作業を進めるとしている。*«13»*

表 5.1-1 スコットランドにおける放射能レベルの高い放射性廃棄物（HAW）の長期管理スケジュール

段階	期間	作業内容
第 1 段階	2016-2030 年	• 今後発生する廃棄物についての見直し • 現時点で利用可能な技術による廃棄物管理オプションの見直し
第 2 段階	2030-2070 年	• NDA、廃棄物発生者、規制機関と協働して、長期管理概念を策定 • 長期管理施設の設計（モニタリング実施方法や廃棄物回収方法を含む）、立地、建設に関する計画策定 • 長期管理施設の立地サイト選定のための戦略の策定 • 長期管理施設の立地サイトの選定 • 立地地域への便益供与プロセス・内容の決定
第 3 段階	2070 年以降	• 長期管理施設の建設

出典）スコットランド政府ウェブサイト”Higher-activity radioactive waste: implementation strategy”（2016 年 12 月）より作成

スコットランド政府は、長期管理を行う HAW の量を約 41,400m³ と推定しており、これらは 2 カ所の原子力発電所、1 カ所の軍事サイト、1 カ所の研究サイトから発生するとしている。その多くは、原子力発電所の廃止措置が開始される数十年後に発生する見込みである。また、スコットランドで発生した低レベル放射性廃棄物は、ドーンレイ処分場（スコットランド）やドリッグ村近郊の低レベル放射性廃棄物処分場（イングランド）で処分されている。*«13»*

スコットランド政府は、実施戦略において、今後、コミュニティやステークホルダーの関与プログラムの策定、革新技術の開発や知見の共有などに向けた研究開発等を行うとしている。また、2011 年に策定したスコットランドの HAW の管理方針と長期管理の実施戦略との双方について、10 年以内に見直しを行うとしている。*«13»*

5.2 地層処分計画と技術開発

地層処分の研究に関連する動きとして、2020 年 8 月に RWM 社が地層処分に関連する研究を支援する研究サポートオフィスを立ち上げたことが挙げられる。

5.2.1 処分計画

(1) 処分対象となる放射性廃棄物

英国において地層処分される放射性廃棄物は高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体、使用済燃料）、中レベル放射性廃棄物及び一部の低レベル放射性廃棄物である。«7»

高レベル放射性廃棄物については、主に使用済燃料の再処理に伴って高レベル放射性廃液として発生し、ガラス固化体として処分するものとされており、短寿命核種の崩壊による発熱量の減少を待つため、少なくとも 50 年間貯蔵すべきであるとしている。また、中レベル放射性廃棄物は、主として使用済燃料の再処理や原子力サイトの運転・操業やメンテナンスから発生するものであり、燃料被覆管や原子炉の炉内構造物などの金属廃棄物、放射性液体廃液の処理から発生するスラッジのほか、廃止措置に伴って発生する廃棄物などがある。これらの中レベル放射性廃棄物は、処分に向けて原子力発電所やセラフィールド等の発生サイトにおいて貯蔵されている。«7»

低レベル放射性廃棄物に関しては、イングランド北西部のセラフィールド再処理施設近郊に位置し、NDA が所有するドリッグ村近郊の LLWR で 1959 年から浅地中処分が

行われている。なお、高レベル及び中レベル放射性廃棄物を処分する GDF に、LLWR で処分できない低レベル放射性廃棄物なども処分される計画となっている。*«7,11»*

再処理により回収されるプルトニウム及びウランは放射性廃棄物と定義されていないが、将来において使用用途がないと判断された場合は地層処分することが想定されている。プルトニウムの管理・処分に関して、英国政府は、2011 年 2 月に管理オプションの決定に向けた協議文書「英国のプルトニウム管理：英国が所有する民生用プルトニウムの長期管理に関する協議」を発表し、MOX 燃料としてプルトニウムを利用することが最適であるとの暫定的見解を示した。その一方で、MOX 燃料に加工できない一部のプルトニウムについては処分が必要となるため、処分を含め他の管理オプションも検討する方針を示した。英国政府は、この協議文書に対する意見募集を行い、2011 年 12 月に公表した報告書「英国のプルトニウム管理：英国が所有する民生用プルトニウムの長期管理に関する協議への回答」において、プルトニウムを MOX 燃料として利用することが最も好ましい管理オプションであるとしたものの、最終的な管理方針は 2020 年末時点ではまだ決定されていない。*«7,12»*

地層処分の実施主体である RWM 社（NDA の完全子会社）は、地層処分対象となる放射性廃棄物を抽出した報告書「地層処分：2016 年版抽出インベントリ」（以下「インベントリ報告書」という）を 2018 年 12 月に公表した。RWM 社は、これまでもインベントリ報告書を定期的に作成しており、2007 年版、2010 年版、2013 年版を公表してきた。RWM 社はこのインベントリ報告書をもとに、一般的な条件における処分システム・セーフティケース（gDSSC）を作成している。なお、2013 年版のインベントリ報告書は、後述する 2016 年版 gDSSC の作成において活用されている。*«13»*

RWM 社のインベントリ報告書では、地層処分対象の放射性廃棄物インベントリが以下の表 5.2-1 のように示されており、高レベル放射性廃棄物、中レベル放射性廃棄物、浅地中処分できない一部の低レベル放射性廃棄物のほか、再処理の対象とならない使用済燃料、再処理によって分離・回収した余剰のプルトニウム及びウランも含めている。*«16»*

RWM 社は、地層処分対象の放射性廃棄物インベントリを作成する上での将来の原子力発電の導入と再処理計画に関する想定として、GCR の使用済燃料約 55,000 トン（ウラン換算、以下同じ）は、2020 年末までに再処理を完了し、ガラス固化体（高レベル放射性廃棄物）として地層処分するとしている。既存の原子炉から発生する使用済燃料のうち、AGR の使用済燃料の一部と PWR の使用済燃料のほか、インベントリ算出時に新設が計画されていた原子炉計 12 基分から発生する使用済燃料約 23,070 トンは高レベル

放射性廃棄物に含めておらず、再処理せずに使用済燃料として処分すると想定してインベントリを計上している。なお、RWM 社は、地層処分対象の放射性廃棄物インベントリは、2016 年版の英国全体の放射性廃棄物インベントリ報告書で示された放射性廃棄物インベントリの 10%にも満たないとしている。«16»

この、RWM 社が作成している地層処分対象の放射性廃棄物インベントリ以外に、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）と NDA が 3 年毎に、今後対策が必要となる放射性廃棄物の廃棄物量、放射能量等の情報を取りまとめ放射性廃棄物インベントリ報告書として公表している。これは、英国政府と NDA が実施している共同研究プログラムの一部であり、放射性廃棄物の管理計画を立案する上での重要なデータとなるものである。2020 年 1 月 10 日には、BEIS と NDA が 2019 年版の放射性廃棄物インベントリ報告書を公表している。«2»

表 5.2-1 地層処分対象の放射性廃棄物インベントリ※

廃棄物分類	廃棄物量（m^3）（貯蔵時）	廃棄物量（m^3）（処分容器収納時）
高レベル放射性廃棄物（HLW）	1,500	9,860
中レベル放射性廃棄物（ILW）	273,000	461,000
低レベル放射性廃棄物（LLW）	8,880	11,400
プルトニウム（Pu）	0.567	620
使用済燃料（SF）	10,300	68,200
ウラン（U）	99,100	193,000
合計	393,000	744,000

※地層処分を実施しない方針のスコットランドが保有する、高レベル放射性廃棄物等のインベントリは含まれない。
出典）RWM 社, “DSSC/403/02, Inventory for geological disposal, Main Report”（2018 年 10 月）より作成

(2) 処分の概要

NDA は、ガラス固化体と使用済燃料に関して、銅－鋳鉄製のキャニスタ、または鋼鉄製キャニスタに封入し処分する方法を検討している。キャニスタの設計は、封入及び処分の時点における廃棄物の放出熱量などに依存するとされている。また、キャニスタには、ガラス固化体は 3 体、PWR 燃料集合体は 4 体、AGR 燃料体は 16 体封入することを想定している。«14»

地層処分場の設置深度としては、地下 200～1,000m が検討されているが、実際には処分サイトの地質状況に依存するため 1,000m 以深になる可能性もある。また、NDA は 3 種類の地質条件を仮定した地層処分システムの基本概念設計の開発を進めている。技術検討の目的で NDA が設計している処分場概念では、次の 3 つオプションなどが検討されている。*«17,15»*

- 結晶質岩などの高強度岩盤の場合：深度 650m に処分場を建設し、廃棄物は縦置き
- 低強度の堆積岩の場合：深度 500m に処分場を建設し、廃棄物は横置き
- 岩塩層などの蒸発岩の場合：深度 650m に処分場を建設し、廃棄物は横置き

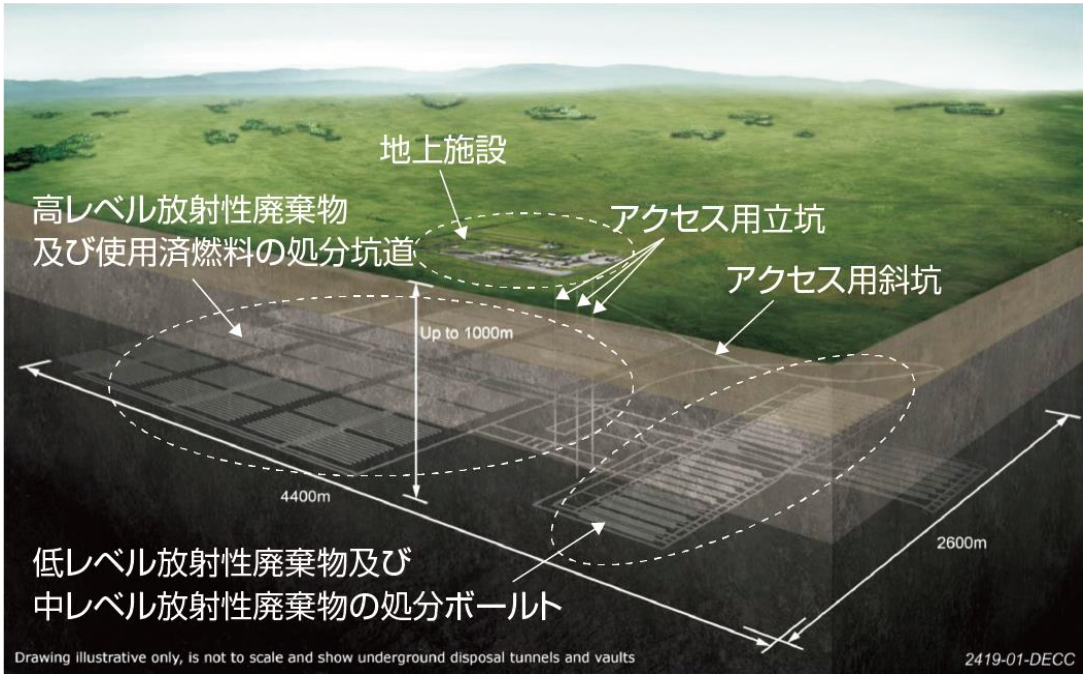


図 5.2-1 地層処分の概念図

出典）DECC, “Implementing Geological Disposal. A Framework for the long-term management of higher activity radioactive waste”（2014 年 7 月）に基づき作成

(3) 実施計画

英国政府は 2018 年 12 月 19 日、政策文書「地層処分の実施－地域との協働：放射性廃棄物の長期管理」(2018 年政策文書) を公表し、地層処分の実施計画の概要を示した。2018 年政策文書によれば、今後約 5 年間を「サイト評価期間」(site evaluation) とし、複数の「調査エリア」(Search Area) を選定して、その後 10～15 年をかけてサイト特性調査を実施することになっている。また、最終的に立地サイトが決定した後、100 年

以上をかけて GDF の建設・操業を行うとしている。«16»

5.2.2 研究開発・技術開発

英国では、2004 年エネルギー法に基づいて設置された NDA が地層処分を含む研究を実施することとなっている。以下、NDA 及びその完全子会社で地層処分事業の実施主体である RWM 社の研究開発や技術開発に関連する動き等を整理する。

(1) RWM 社の『科学技術計画』«17»

RWM 社は、地層処分に関する研究開発に係る『科学技術計画』の初版を 2014 年に公表した。同計画は 2016 年及び 2020 年 10 月に更新されている。

『科学技術計画』は、将来的な研究開発活動の性質やタイミングに関する、RWM 社の現時点での理解を示すために取りまとめられている。本計画は、主として作業の優先順位を計画し同意するための RWM 社の内部文書として活用されるものであるが、地層処分に関する同社の知識基盤の開発に関心を有する者との対話の機会を提供するものとしても想定されている。

『科学技術計画』で RWM 社は、処分システム開発に向けた反復的な開発プロセスを図 5.2-2 の通り整理している。

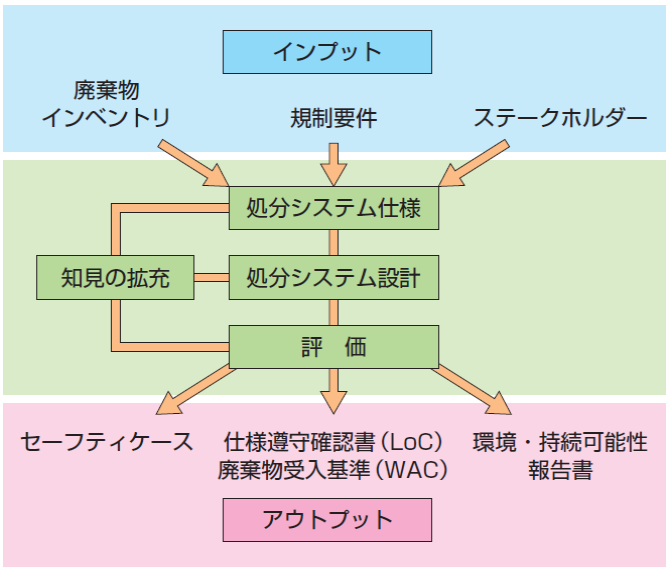
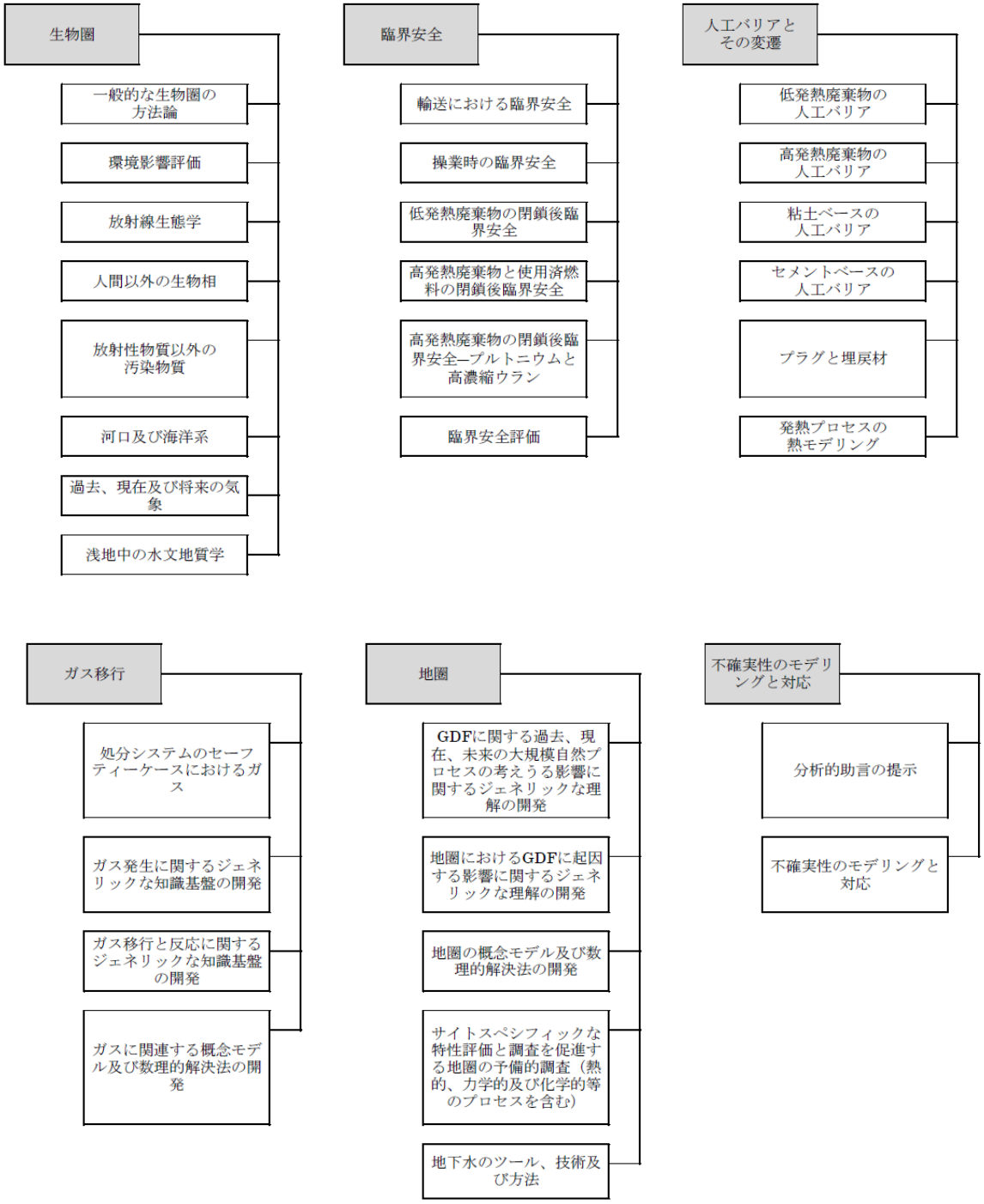


図 5.2-2 処分システム開発に向けた反復的な開発プロセスの模式図

出典）RWM 社、”NDA/RWM/167 Geological Disposal Science and Technology Plan 2020”（2020 年 10 月）に基づき作成

『科学技術計画』では、RWM 社が設定している WBS（Work Breakdown Structure）に即して構造化されたタスクについて、各々のステータス、背景、目的、スコープ等が示されている。図 5.2-3 に示す通り、WBS においてタスクは 19 の大項目に大別されており、そのうち 11 の項目では小項目も設定されている。



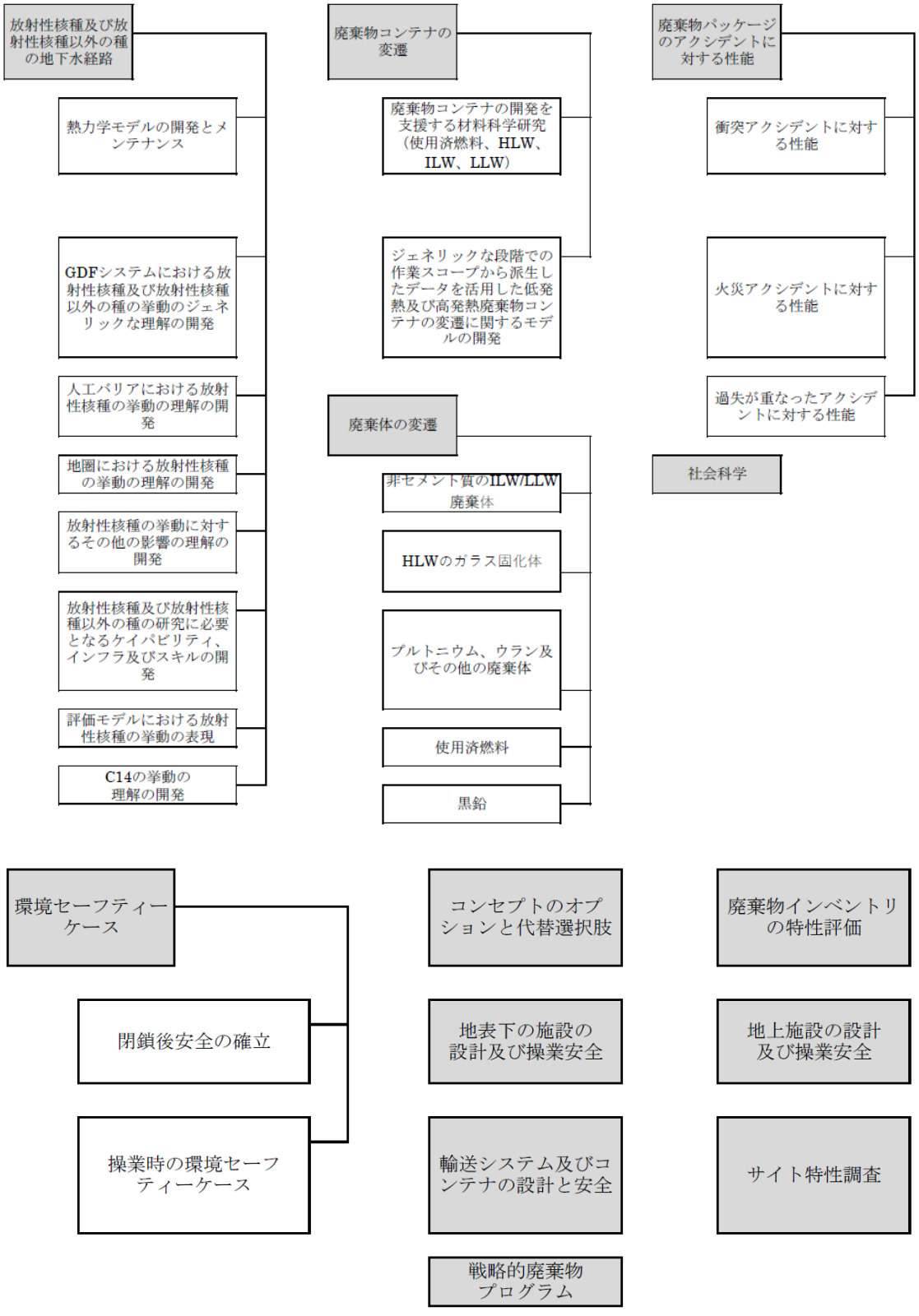


図 5.2-3 WBS における項目の設定（網掛けは大項目）

出典）RWM 社、”NDA/RWM/167 Geological Disposal Science and Technology Plan 2020”（2020 年 10 月）に基づき作成

(2) 「RWM 研究サポートオフィス」（RWM RSO）の設立*«18,19,20»*

RWM 社は 2020 年 8 月に、英国内の地層処分に関する科学技術や専門知識の結集と形成、及び次世代の研究者の育成サポートを目的として、マンチェスター大学、シェフィールド大学と共同で「RWM 研究サポートオフィス」（RWM RSO）を設立したことを公表した。RWM 社は、RWM RSO に対して最長 10 年間、総額約 2,000 万ポンドの資金提供を行うとしており、地層処分に関連する広範な研究活動を支援し、その成果を RWM 社の活動に活用していく考えである。

RWM RSO は、地層処分に関連する後述の 9 つの学問領域の研究開発を支援するとして、事務所はマンチェスター大学に設置されている。RWM RSO は発足時点で 28 名のスタッフで構成されており、このうち、支援対象となる研究プロジェクトの企画、組織化を担当する RSO プロジェクトチームには、マンチェスター大学から 5 名、シェフィールド大学から 1 名の計 6 名が参画している。また、RWM 社からは 16 名が参画している。その他に、学問領域ごとに研究リーダーを置いており、現在は 9 つの学問領域のうち、6 領域の研究リーダーをマンチェスター大学から 4 名、シェフィールド大学から 2 名選任している。RWM RSO は、不在となっている 3 領域の研究リーダーを英国内の大学から募集している。

RWM RSO は、RWM 社が行う地層処分と関連性をもつ学術的な研究を支援するとしており、支援対象となる学問領域を 9 領域に大別している。

- 先進製造（Advanced manufacturing）
- 応用数学（Applied mathematics）
- 応用社会科学（Applied social science）
- 環境科学（Environmental science）
- 地球科学（Geoscience）
- 材料科学（Materials science）
- パブリック・サイエンスコミュニケーション（Public communication of science）
- 放射化学（Radiochemistry）
- トレーニング（Training）

『科学技術プログラム』との関係について RWM 社は、RWM RSO の支援対象となる上記の 9 つの学問領域は、RWM 社が実施している研究開発活動のニーズに対応するものであるとしている。また、前述した RWM 社から参画している 16 名については、RWM 社で gDSSC の開発などを担当した科学技術の専門家、コミュニティの参画や持続的開発などの専門家であり、RWM RSO の枠内で行われる研究活動を支援することとなっている。

5.3 処分事業の実施体制／安全規則

ここでは、処分事業の実施体制や安全規則について整理する。なお、2020 年においてこれらの点に係る大きな動きはなかった。

5.3.1 処分事業の実施体制

英国では、BEIS に加えて、ウェールズ政府と北アイルランド政府が、高レベル放射性廃棄物等の管理及び方針の決定、GDF のサイト選定プログラムの実施、ステークホルダーとの連携などに対しての責任を有している。なお、前述のようにスコットランド政府は、地層処分方針に同意しておらず、地層処分政策の推進等には関与していない。«7»

英国政府が 2014 年 7 月に公表した白書「地層処分の実施－高レベル放射性廃棄物等の長期管理に向けた枠組み」（2014 年白書）により、RWM 社が地層処分の実施主体となった。それまでは 2005 年に設立された政府外公共機関である NDA が、2006 年 10 月に英国政府によって実施主体に指定され、2007 年 4 月から正式な実施主体として活動を行っていた。RWM 社は 2014 年 4 月に NDA の内部組織であった放射性廃棄物管理局（RWMD）が NDA から分離され、RWMD の事務所と約 100 名の職員を引き継いで、NDA の 100%子会社として設置された会社である。また、RWM 社は GDF サイトの SLC となる予定である。RMW 社が新設されたのは、GDF のサイト選定に向けたボーリング調査等の実施、原子力施設である高レベル放射性廃棄物等の GDF の設置のためには 1965 年原子力施設法による原子力サイト許可等を取得する必要があるが、原子力サイト許可の取得は法人にしか認められないので、同社のような法人を設立する必要があったためである。2021 年 1 月には NDA が、RWM 社と、ドリッグ村近郊の低レベル放射性廃棄物処分場（LLWR）の操業を実施している低レベル放射性廃棄物処分場会社（LLWR 社）を含む、単一の放射

性廃棄物部門を設置することを公表した。これは、NDA のクリーンアップ活動がサイトの操業からフルスケールの廃止措置に移行していく中にあって、放射性廃棄物管理業務を実効的かつ効率的に行うためのものとされている。なお 5.7.3 に整理する通り、LLWR 社は、競争入札で選定された親会社（PBO）が経営する形態から NDA の完全子会社に再編されるが、この単一の放射性廃棄物部門設置の動きは、LLWR 社の所有形態の再編には影響を与えないとされている。なお、放射性廃棄物の長期管理の実施責任は、これまでと同様に NDA が有する。*«2,11»*

また、英国政府及び各自治政府に助言を与えるとともに、地層処分の実施計画を独立した立場から審査する諮問組織として、放射性廃棄物管理委員会（CoRWM）が設置されている。*«21»*

放射性廃棄物処分についての規制は、2013 年エネルギー法により 2014 年 4 月に単独の公法人となった英国の法定機関である原子力規制局（ONR）と、連合王国を構成するイングランド、ウェールズ、スコットランド及び北アイルランドに設置されている環境規制当局が担当している。*«22»*

安全規制に関しては、ONR が責任を有している。GDF は 1965 年原子力施設法で定義されている「原子力施設」に該当するため、ONR は処分実施主体に対して原子力サイト許可の発給と許可条件を付与する権限を持っている。このような正式な規制活動に加え、ONR は、英国政府、処分の実施主体、地方自治体、ステークホルダーなどに対して、規制面からアドバイスする役割もある。*«8»*

また環境規制の面では、1993 年放射性物質法及び 2016 年環境許可規則等に基づき、処分地を所管する環境規制当局による許可が必要とされる。*«25»*

5.3.2　安全規則

英国の放射性廃棄物処分に関する規制は、安全規制当局である ONR と、環境規制機関（EA）[a]など各自治体政府の環境規制当局によって行われる。ONR は、EA とともに、放射性廃棄物の GDF に係る環境保護、安全、セキュリティ、廃棄物管理、輸送において事

[a] 環境規制機関（EA）は、イングランドとウェールズを所掌する環境規制に係る機関であったが、2013 年 4 月にイングランドのみが所掌となっている。なお、ウェールズでは、新たな組織として、天然資源ウェールズ（NRW：Natural Resources Wales）が設置され、ウェールズに所在していた環境規制機関（EA）の機能などを引き継いでいる。

業者が満たすべき水準を高く引き上げるべく、必要な規制活動を行う。ONR は、GDF のサイト選定に係る規制に関して直接的な役割は有していないが、処分前の貯蔵施設に対する規制を所管する。このため、ONR は EA 等と共同で、処分要件と処分前の廃棄物管理において考えられる相互影響を踏まえて、新たなガイダンスの策定を進めている。«8»

高レベル放射性廃棄物処分に係る現在の規制要件としては、2009 年 2 月に EA などの環境規制当局によって、高レベル放射性廃棄物等の GDF に関する許可申請を検討する際の基礎となる原則及び要件を示した「地層処分場の許可要件に関するガイダンス」が策定されている。このガイダンスでは、地層処分場の操業者が満たすべき管理要件、サイトの使用、当該施設の設計、建設、操業及び閉鎖に関する放射線学的及び技術的な要件などが示されている。«23»

同ガイダンスでは、地層処分の基本防護目標として、「処分時及び将来において、人間の健康、利益及び環境の健全性が守られるとともに、公衆の信頼を得られる、費用を考慮した方法によって実行」することが示されており、さらに地層処分場の閉鎖後の管理期間において、処分場による一人あたりの放射線学的リスク基準値を 10^{-6}/年以下とするガイダンスレベル（目標値）が設定されている。«26»

5.4 処分場サイト選定の制度と進捗

英国における高レベル放射性廃棄物等の GDF のサイト選定における 2020 年の主要動向として、カンブリア州のコープランド市とアラデール市が調査エリアの特定に向けてワーキンググループを設置したことを挙げることできる。

以下では、英国におけるサイト選定の制度（5.4.1）とプロセスの進捗（5.4.2）、及び現行のプロセス策定までの経緯（5.4.3）を整理する。

5.4.1 サイト選定プロセスの決定

英国政府は、2018 年政策文書で新たなサイト選定プロセスとして、今後約 5 年間を「サイト評価期間」（site evaluation）として複数の「調査エリア」（Search Area）を選定し、その後 10～15 年をかけてサイト特性調査を実施して、最終的にサイトを選定するプロセスを示した。以下に選定プロセスの概要を示す。«19»

(1) 初期対話とワーキンググループの設置

サイト選定プロセスでは、GDF の設置に関心を示す者、または設置候補エリアを提案したい者であれば、RWM 社との初期対話（initial discussion）を開始できる。初期対話の関心表明は、必ずしも自治体当局である必要はなく、土地所有者や企業、団体、個人であっても可能である。初期対話において、GDF 設置に向けた更なる検討を進めていくことに合意した場合には、当該地域の自治体組織（市議会、州議会など）に報告して、コミュニティ全体での協議に発展させる。これを目的として、RWM 社、関心表明者の他、独立したグループ長とファシリテータを加えた準備組織「ワーキンググループ」を設立することが 2018 年政策文書において取り決められている。英国政府は、ワーキンググループに自治体組織が入ることが望ましいとする見解を示しているが、必須条件とはしていない。*«19»*

ワーキンググループは、その設置を当該地域の自治体組織に報告した後、RWM 社が GDF 設置の潜在的な適合性を確認する「調査エリア」の特定作業を進める。調査エリアは、自治体組織の選挙区を最小単位にするように設定するとしており、これにより、コミュニティや自治体組織等の協議への参加可能者が特定される。*«19»*

RWM 社は、ワーキンググループとの初期対話において、既存の地質情報に基づく地質学的スクリーニングの結果を活用しつつ、自治体組織が参加する「コミュニティパートナーシップ」の設立を目指すとしている。*«19»*

(2) コミュニティパートナーシップの設立

英国政府は、「調査エリア」の地理的範囲は、後述する RWM 社のサイト評価方法書で定めた立地要因に基づく検討が進むに従って変化するものであるとしており、ワーキンググループの活動によって調査エリアの範囲が定まっていくにつれて「コミュニティパートナーシップ」の範囲に収斂していくと見込んでいる。2018 年政策文書では、「コミュニティパートナーシップ」を当該コミュニティにおける情報共有、地層処分・サイト選定プロセス・地域の便益に関する対話と理解を促進するために設置されるものと位置づけている。コミュニティパートナーシップの設立には、調査エリアにある自治体組織の合意が必須であり、同パートナーシップの構成メンバーには、少なくとも一つの自治体組織が参画する必要がある。英国政府は、同パートナーシップを形成するコミュニティに対し、経済振興、環境・福祉向上を目的とするプロジェクトに限定した形で、年

間最大 100 万ポンド（1 億 3,700 万円）、地下深部ボーリング調査の実施に至った際には年間最大 250 万ポンド（約 3 億 4,300 万円）の資金提供を行うとしている（1 ポンド＝137 円として換算）。*«19»*

(3) サイト選定プロセスにおける住民支持の調査・確認の義務と撤退権に関する取り決め

英国政府は、2018 年政策文書の公表に先立って、2018 年 1 月 25 日から 4 月 19 日まで、地域社会との協働プロセスに関する公衆協議を実施した。この公衆協議を通じて寄せられた意見に基づき、英国政府は、サイト選定プロセスにおいて、自治体組織（市議会、州議会など）が果たす重要な役割である「住民支持の調査・確認（test）」と「撤退権」に関する条件を明確にしている。*«19»*

英国では、GDF 及びその候補サイトを評価するために必要な地上からのボーリング調査を「国家的に重要な社会基盤プロジェクト（NSIP）」と位置づけており、地上からのボーリング調査の実施前、及び GDF の建設前において、計画審査庁からの勧告を受けた担当大臣による「開発同意令（DCO）」が必要となっている。コミュニティパートナーシップに参画する自治体組織は、遅くとも RWM 社が GDF の建設許可申請を行う前までに、GDF の設置受け入れに関して、住民支持の調査・確認（test）を実施する必要がある。また、サイト選定プロセスにおいては、住民支持の調査・確認が実施される前であれば、自治体組織はサイト選定プロセスから撤退する権利を有することが認識されている。*«19»*

英国政府は 2018 年政策文書において、住民支持の調査・確認を行う時期を決定する権限は、コミュニティパートナーシップに参画する自治体組織が有するとしつつ、コミュニティパートナーシップに複数の自治体組織が参画している場合には、全ての自治体組織がその実施時期に合意しなければならないことを明確にした。また、自治体組織がサイト選定プロセスから撤退する権利を行使する際には、当該コミュニティパートナーシップに参画している全ての自治体組織が撤退に合意する必要があることを明確にしている。*«19»*

(4) サイト選定プロセスに関連する動向

(4-1) ウェールズのサイト選定プロセスへの参加

英国の地方自治政府の 1 つであるウェールズ政府は、2019 年 1 月 16 日に、政策文書「高レベル放射性廃棄物等の地層処分：地域社会との協働」を公表し、イングランドで 2018 年 12 月から開始された GDF のサイト選定プロセスに正式に参加することを明らかにした。この政策文書は、英国政府の 2018 年政策文書のウェールズ版に相当する文書であり、イングランドの場合と同様に、RWM 社がボランタリーなワーキンググループとの初期対話を契機として、複数の「調査エリア」（Search Area）を見出しつつ、自治体組織が参加する「コミュニティパートナーシップ」の設立を目指す計画である。*«12»*

また、RWM 社は、ウェールズ政府の政策文書の公表を受け、同日、ウェールズを対象とした「地質学的スクリーニング」の結果を公表するとともに、今後のサイト選定プロセスを通じて地域社会と協働して進めていく「サイト評価方法案」に関する協議文書を公表した。サイト評価方法案に対する意見募集は、2019 年 4 月 14 日まで行われた。この「サイト評価方法案」に関する意見募集は、イングランドにおいても 2019 年 3 月 31 日まで行われた。ただし、協議文書の内容のうち、地方自治制度や土地利用計画制度などの地方自治政府に権限が委譲されている事項に関しては、イングランドでの英国政府とウェールズ政府の制度を反映した内容となっている。*«21»*

(4-2) GDF 等に関する NPS の制定*«24,25»*

英国政府は 2019 年 7 月 4 日、イングランドにおける地層処分社会基盤（Geological Disposal Infrastructure）に関する「国家政策声明書（NPS)」を英国議会に提出した。地層処分社会基盤とは､GDF 及びその立地候補サイトを評価するために必要な地上からのボーリング調査とされている。イングランドにおいては､GDF の候補サイトを評価するために行われるボーリング調査、その後の GDF の建設に先がけ、計画審査庁からの勧告を受けた担当大臣による DCO が必要である。NPS は、DCO の発給審査の基礎文書となるものであり、2018 年 12 月から新たに始まったサイト選定プロセスにおいて、地域における地層処分社会基盤に関する開発合意の認可に関する法的な枠組みを提供するものとなる。

英国政府は、2018 年 1 月に NPS 案を公表し、約 3 カ月にわたる公衆協議を実施するとともに、英国議会下院のエネルギー・産業戦略委員会に NPS 案に関する審議を付託

していた。英国政府は、公衆協議で得られた見解やエネルギー・産業戦略委員会の審議結果を踏まえて NPS を最終化し、英国議会の承認を求めて、NPS の最終案を 2019 年 7 月 4 日に英国議会に提出し、同年 10 月 17 日に NPS が制定された。また、英国政府は、NPS の制定の要件として実施していた、生息環境規制評価（HRA）及び持続可能性評価（AoS）の報告書も公表した。なお、NPS はイングランドにおける特定サイトではなく一般的なサイトを対象として作成されている。以下に、NPS の概要を示す。

NPS は、「2008 年計画法」（2015 年 3 月改正）により設定された、エネルギー、運輸、水資源及び廃棄物に関する NSIP について、当該施設の開発や建設に関する国の政策文書であると同時に、事業者が作成する開発同意申請書のガイダンス的な役割を持つものであり、事業の方針や背景情報、当該施設の必要性や当該施設に関する評価原則などを示す必要がある。GDF 等に関する NPS では、英国政府の地層処分方針、GDF 等の開発や建設の必要性、NPS の策定に当たって行う必要がある AoS 及び HRA に関する原則などが示されている。

NPS は、以下の 5 つの章で構成されている。

◯第 1 章「イントロダクション」

ボーリング調査と GDF の定義、対象地域がイングランドのみであること、ボーリング調査と GDF 開発の計画申請の審査において検討すべき事項、AoS 及び HRA の概要に加え、NPS の目的を述べている。

- 英国政府の地層処分方針を実行すること
- GDF 等の社会基盤の必要性を示すこと
- 明確かつ透明性のある計画及び開発におけるサイト固有ではない包括的な影響や一般的なサイト選定での検討事項を示すことにより、長期的にセキュリティ及び安全性があり、持続可能なボーリング調査と GDF の開発を可能とするとともに、開発申請者のためのガイドにもなること
- DCO の発給審査の基礎文書となること
- 地域計画当局による影響評価報告書の作成を支援すること

◯第 2 章「英国政府の高レベル放射性廃棄物等の管理方針」

英国政府の管理方針、地層処分、処分対象廃棄物の概要に加えて、処分実施戦略におけるポイントを述べている。

- 2014 年白書に代わる政策文書である 2018 年政策文書では、実施主体である RWM 社のみに、地域社会との協働プロセスを適用するとしているが、NPS はボーリング調査と GDF の開発を希望する全ての者に適用される。
- ボーリング調査と GDF の開発の際には、担当大臣による DCO、EA による環境許可、ONR による原子力サイト許可が必要となる。各規制当局は段階的な規制アプローチに基づき、GDF の開発計画・建設・操業・閉鎖の各段階において、相互に適切に関与するものの、規制が重複しないような体制を構築する。

◯第 3 章「地層処分施設の必要性」

技術・倫理・法律等の各観点から、高レベル放射性廃棄物等の管理方針として、他の管理方法を説明するとともに、地層処分が適切である理由が説明され、英国政府が公衆協議等を経て地層処分方針の採用を決定し、NPS の策定に至ったことを示している。

◯第 4 章「評価原則」

GDF 等による環境・経済・地域への影響を評価するための主な原則として、設計・環境・健康・安全・セキュリティについての評価原則を述べている。

◯第 5 章「影響」

大気・騒音・生態系と自然保護・気候変動・文化遺産・社会経済・人口・洪水・湾岸侵食・健康・景観・土地利用・交通・水質等の主要な影響についての評価方法、マイナス影響を回避・緩和・補償するための措置等について述べている。

(5) サイト評価方法の決定

(5-1) サイト評価方法案に関する協議文書で提案されたサイト選定で考慮する立地要因と評価項目

英国政府が 2018 年政策文書を公表した 2019 年 12 月 19 日に RWM 社は、サイト選定プロセスを通じて地域社会と協働して進めていく「サイト評価方法案」に関する協議文書を公表した。RWM 社は同日からサイト評価方法案に対する意見募集を 2019 年 3 月 31 日まで行った。RWM 社が提示した協議文書では、GDF の立地要因（Siting Factors）として、①安全、②コミュニティ、③環境、④工学的成立性、⑤輸送、⑥コストの 6 つが挙げられている。このうち、2 番目の「コミュニティ」では、「コミュニティの福祉」

と「立地コミュニティの将来ビジョン」を評価項目（Evaluation consideration）として位置づけている。6 つの立地要因間での序列や重み付けはなく、定性的な評価方式を採用するとしている。«26»

(5-2) サイト評価方法案への CoRWM の意見

CoRWM は、意見募集期間中に RWM 社に提出した「サイト評価方法案への意見書」を 2019 年 6 月 4 日に公表した。意見書において CoRWM は、RWM 社が示した GDF の立地要因の一つである「コスト」については、建設コストが GDF の安全性やサイト選定プロセスを阻害することにならないことを条件とすべきである点を指摘している。また、サイト評価方法の説明文書が、コミュニティとの初期対話において役立つものとなるよう、次のような意見を示した。«24»

- 現時点ではおそらく、複数の調査エリア内から、サイトを絞り込む方法を詳しく説明するのは時期尚早であるが、サイトを見出す目的で、調査エリア内を地質条件の違いで色分け（differentiate）する方法を説明しておくことは有益と考えられる。その作業でどのような種類の情報が重み付けされるかを人々が考えることができれば、各エリアがどのように比較判断を受ける可能性があるかを理解する上で役立つ情報となる。同様に、サイト選定プロセスの各段階において検討されるサイト数の目安、並びに次段階に進むサイト数を絞る観点から、いつ比較が行われるのかを解説しておくことも有益と考えられる。
- 潜在的コミュニティがサイト選定プロセスに参加する時期は、コミュニティによって異なるうえ、参加後の進み方を左右する個別の事情を抱えている。もし、後から参加した潜在的コミュニティが先行するコミュニティに対して引け目を感じたり、十分な情報を得ることなく除外される可能性があると考えるようなことがあれば、立地に適したサイトが初めから除外されるおそれがある。したがって、プロセスの全体的な進行がどのように管理されるのかに関する情報が重要である。
- GDF の立地要因には「地質」（geology）が含まれていないが、サイト評価方法案において、GDF にとっての地質の重要性を概略的に説明しておくことは有益と考えられる。同様に、現行の英国政府の政策である「地域社会との協働」に関する情報やサイト選定プロセスの全体的な背景情報を盛り込むことも有益と考えられる。

- RWM 社のサイト評価方法案では、非常に技術的な表現が散見される。文書の理解を助け、親しみやすくするだけでなく、人々の関与を後押しするものとするため、人間味のあるものとする（humanising）ことを考えるべきである。また、GDF のサイト評価の方法について、他の原子力施設やインフラプロジェクトの場合との比較分析（ベンチマーク）の情報が役立つと考えられる。

(5-3) サイト評価方法書

RWM 社は、2020 年 2 月 18 日に、イングランドにおける GDF の候補サイトの評価方法を示したサイト評価方法書を公表した。また、同日に、土地利用制度等が異なるウェールズ向けのサイト評価方法書も公表した[b]。サイト評価方法書は、地層処分施設の「立地要因」と各立地要因の「評価項目」とが示されており、今後、地層処分施設のサイト選定プロセスが進むにつれて、それらがどのように組み合わされ、適用されていくのかを分かりやすく説明することが目的とされている。«27»

RWM 社は、公衆協議で 90 件の意見書で寄せられた約 800 件のコメントを反映して、サイト評価方法書の目的を明確化にし、表現をわかりやすく改めたほか、特に複数サイトの比較評価（comparative assessment）に関する説明を充実したとしている。«30»

■地層処分施設の「立地要因」と「評価項目」

RWM 社は、地層処分施設の立地において検討すべき「立地要因」として、①安全とセキュリティ、②コミュニティ、③環境、④工学的成立性、⑤輸送、⑥支払いに見合った価値（Value For Money）[c]の 6 つを設定している。これらの立地要因について検討すべき内容を明確にするため、下表に整理した通りそれぞれの立地要因ごとに 2～7 つに細分化した「評価項目」を設定している（表 5.4-1 参照）。«30»

[b] 地方自治制度や土地利用計画制度などイングランドとウェールズで制度が異なる点について、イングランドのためのサイト評価方法書では英国政府が定めている制度が、ウェールズのためのサイト評価方法書ではウェールズ政府が定めている制度が反映されている。

[c] 支払い（Money）に対して最も価値の高いサービス（Value）を供給するという考え方

表 5.4-1 立地要因と評価項目

立地要因（Siting Factors）	評価項目（Evaluation consideration）
①安全とセキュリティ （Safety and Security）	・サイト調査期間中の安全 ・建設期間中の安全 ・操業期間中の安全 ・閉鎖後の安全 ・マネジメント要件 ・セキュリティ ・保障措置
②コミュニティ（Community）	・コミュニティの福祉 ・社会 ・経済 ・健康 ・地元コミュニティのビジョン
③環境（Environment）	・環境影響 ・生息地と種の保護
④工学的成立性 （Engineering Feasibility）	・柔軟性 ・調査可能性 ・設計・建設可能性 ・処分インベントリ ・持続可能な設計 ・廃棄物の調整とパッケージ ・回収可能性
⑤輸送（Transport）	・輸送の安全 ・輸送のセキュリティ ・輸送への影響
⑥支払いに見合った価値 （Value For Money）	・ライフタイムのコストと価値 ・廃棄物の処分スケジュール

出典）RWM 社, “Site Evaluation - How we will evaluate sites in England”（2020 年 2 月）に基づき作成

■サイト選定プロセスの進行とサイト評価の関係

RWM 社は今後、英国政府の 2018 年政策文書で示されたサイト選定プロセスに沿って、以下のように評価を進めていくとしている。«30»

- 今後、複数の地域社会（コミュニティ）がサイト選定プロセスに参加するタイミングは異なると予想しており、RWM 社は、それぞれの地域社会の希望にあわせて参加できるように協力して作業を進めていく。
- 初期対話（initial discussion）の期間：GDF の設置に関心を示す人々などとの初期対話の段階では、地質学的スクリーニング等の既存情報をもとに「安全性」に焦点をあてた評価を実施することになる見通しである。この段階では、容易に入手できる情報のみを評価に使用する。
- ワーキンググループとの活動期間： RWM 社、関心を示す人々の他、独立したグ

ループ長とファシリテータを加えた準備組織「ワーキンググループ」が「調査エリア」（Search Area）を特定する段階では、調査エリアについて、当該地域の特性や特徴、また、地域の課題を理解するための情報を収集し、GDF 設置の潜在的な適合性を評価する。この段階では、容易に入手できる情報のみを評価に使用する。

- パートナーシップの活動期間：当該コミュニティにおける情報共有、地層処分・サイト選定プロセス・地域の便益に関する対話と理解を促進するためにコミュニティパートナーシップが設置された段階で、初めて調査エリアに関する新たな情報を収集するための調査が開始される。当初の「サイト調査」では、空中物理探査のような地上からの調査のみが行われる。
- サイト調査からサイト特性調査への移行期間：現在のサイト選定プロセスでは、サイト調査終了後、ボーリング調査などを行う「サイト特性調査」が行われる。英国では、ボーリング調査を行う前に、2008 年計画法に基づく DCO と環境許可が必要となる。RWM 社は、DCO の申請を行うために、サイト調査などで得られた情報を用いて評価を行う。この評価では、サイト評価方法書で提示された立地項目と評価項目に基づいた評価を行う予定である。また、この段階で複数のコミュニティがサイト選定プロセスに参加している場合、客観的な比較評価（comparative evaluation）が実施される可能性がある。

なお、以下にサイト選定プロセスの概略を図 5.4-1 に示す。

図 5.4-1 サイト選定プロセスの概略

出典）RWM,「コミュニティガイダンス」（2018）の図を一部修正

5.4.2 サイト選定プロセスの進捗

5.4.1(1)で整理した通り、現行のサイト選定プロセスにおいては、GDF の設置に関心を示す者と RWM 社との初期対話や、ワーキンググループの設立が出発点となる。2020 年 11 月 4 日にカンブリア州のコープランド市は、GDF のサイト選定プロセスにおける「調査エリア（Search Area）」の特定に向けてワーキンググループを設置したことを公表した。ワーキンググループは、情報発信を目的としたウェブサイトを開設するとともに、調査エリアの特定と提案、並びに「コミュニティパートナーシップ」の設置に向け、コミュニティパートナーシップに参画する初期メンバーの募集を行うとしている。なお、2018 年 12 月から開始したサイト選定プロセスにおいて、ワーキンググループの設置に至ったケースは今回のコープランドが初めてとなる。またコープランド市に続いてアラデール市が、2021 年 1 月 14 日にワーキンググループを設置したことを公表した。以下に、両市におけるワーキンググループ設立の経緯、ワーキンググループの設置と構成及び今後の取組について整理する。

(1) コープランド市の動き

(1-1) ワーキンググループの設置までの経緯：初期対話

コープランド市には、THORP などの多くの原子力施設が立地している。同市は以前、2008 年 6 月に開始された英国白書「放射性廃棄物の安全な管理－地層処分の実施に向けた枠組み」に基づく地層処分場選定プロセスにおいても、関心表明を行っており 、コープランド市議会は次段階に進むことを賛成多数で可決していたが、カンブリア州議会での反対多数の議決により、コープランド市は当時の選定プロセスから撤退している 。

2018 年政策文書で設定されたサイト選定プロセスでは、地層処分施設の設置に関心を示す者、または、設置候補エリアを提案したい者であれば、RWM 社と初期対話を開始できることになっている 。コープランドのワーキンググループは、ウェブサイトにおいて、地層処分施設の立地に関心を示した 4 者と RWM 社の初期対話の期間に RWM 社が取りまとめた 4 件の初期評価レポート（Initial evaluation report）を公表している。«28»

- コープランド市議会（対象エリア：コープランド市とその沖合）
- 民間企業（対象エリア：LLWR 近郊の沖合）
- 民間企業（対象エリア：コープランド市とその沖合）

- 個人（対象エリア：ギル・スコーア採石場と海岸の平原）

RWM 社は、既存の情報に基づけば、コープランド市議会を含む 4 者が関心を示しているエリアはいずれも地層処分施設を設置できる可能性を有しているとの結論を示している。*«29,30,31,32»*

(1-2) ワーキンググループの設置と構成

2018 年政策文書で設定されたサイト選定プロセスでは、初期対話において、GDF の設置に向け、さらなる検討を進めていくことに合意した場合には、当該地域の自治体組織に報告して、コミュニティ全体での協議に発展させていくための準備組織「ワーキンググループ」を設置することになっている。コープランド市は、RWM 社の初期評価レポートの提出を受け、2020 年 7 月にコープランド市議会執行部において、以下の条件の下でワーキンググループの設置に向けて、RWM 社と検討を進めることを決定した。*«32,33,34,35»*

- 現在、湖水地方の国立公園の敷地内にあるコープランド市の領域は、最初から検討対象として除外すること（なお、RWM 社による初期評価の対象となった場所についてサイト調査への関心を表明した、コープランド市議会以外の 3 者も、湖水地方の国立公園の敷地は検討対象から除外するべきであるとの見解を示していた。）
- 現在コミュニティと進められているプロセスでは、GDF を沖合に設置することも可能となっていることを踏まえ、沖合も検討対象とすること
- 市議会は、ワーキンググループの議長として、信頼できる独立した人物を任命したいと考えており、また市議会が負担するサイト選定プロセスに参加するために必要な正当な費用は全て補償されるべきであると考えていること

地層処分施設の設置に関心を示していた 4 者及び RWM 社間でワーキンググループの設置に同意が得られたことを受けて、今回、初期のワーキンググループのメンバーのうち、自治体組織であるコープランド市からワーキンググループの設置が公表されることとなった。ワーキンググループの議長には、カンブリア州の南に位置するランカシャー州・ランカスター市議会の事務総長等を歴任してきたマーク・カリナン氏が就任する。なお、ワーキンググループのメンバーには、RWM 社も含まれる。*«33»*

(1-3) 今後の取組

ワーキンググループは、今後、コミュニティ全体の市民の参画を得て、市民の意見を理解するとともに、適性を有するサイトや受け入れの意向を持つコミュニティを追求していくため、さらなる検討対象となる「調査エリア」の特定と提案を行っていくとしている。また、RWM 社とともにプロセスを前進させていく「コミュニティパートナーシップ」の初期メンバーの募集もワーキンググループの課題となっている。«36»

(2) アラデール市の動き

(2-1) ワーキンググループの設置までの経緯：初期対話

アラデール市は、原子力施設が数多く立地するコープランド市の北に隣接しており、原子力産業に従事している住民が多く居住している。アラデール市もコープランド市と同様に、2008 年 6 月に開始された英国白書「放射性廃棄物の安全な管理－地層処分の実施に向けた枠組み」に基づく地層処分場選定プロセスにおいても関心表明を行っていたが、カンブリア州議会での反対多数の議決により、当時の選定プロセスから撤退している。

アラデール市では、官民再生パートナーシップによる地域再生事業などを手掛ける GenR8 North 社が地層処分施設の立地に関心を示し、GenR8 North 社と RWM 社の初期対話が実施された。ワーキンググループのウェブサイトでは、初期対話の期間に RWM 社が取りまとめた初期評価レポート（Initial Evaluation Report）が公表されている。RWM 社は、既存の情報に基づけば、GenR8 North 社が関心を示すエリアは地層処分施設を設置できる可能性を有しているとの結論を示している。«34,35»

(2-2) ワーキンググループの設置と構成

アラデール市で設置されたワーキンググループでは、議長にヨークシャーデールズ国立公園局の元メンバーであるジョスリン・マナーズ－アームストロング氏が就任する。また、ワーキンググループには、アラデール市議会、RWM 社及び GenR8 North 社が参加する。なお、GenR8 North 社の意向もあり、アラデール市のうちの湖水地方の国立公園の敷地は検討対象から除外されることとなっている。«37»

(2-3) 今後の取組

コープランド市のワーキンググループと同様に、アラデール市のワーキンググループも、今後、コミュニティ全体の市民の参画を得て、市民の意見を理解するとともに、適性を有するサイトや受け入れの意向を持つコミュニティを追求していくため、さらなる検討対象となる「調査エリア」の特定を行っていくとしている。また、RWM 社とともにプロセスを前進させていく「コミュニティパートナーシップ」の初期メンバーの募集もワーキンググループの課題となっている。*«37»*

5.4.3 新たなサイト選定プロセスの策定までの経緯

英国政府は、2013 年 1 月のカンブリア州、カンブリア州コープランド市及びアラデール市の各々の議会における、GDF のサイト選定プロセスからの撤退決定を受け、サイト選定プロセスの見直しを実施することを決定した。英国政府はそれまでのサイト選定プロセスに関する経験から教訓を見出すため、特にそれまでのプロセスに参画した者、関心を持って観察してきた者を主な対象として「根拠に基づく情報提供の照会」（Call for Evidence）を 2013 年 5 月～6 月にかけて実施した。英国政府は、サイト選定プロセスについての改善点、自治体がサイト選定プロセスに自発的な参加を促すための手段等について得られた情報を踏まえて、2013 年 9 月にサイト選定プロセスの改善に向けた協議文書を公表し、12 月中旬まで公開協議を実施した。英国政府は、この協議文書で、地層処分の政策に関する背景情報、現行のサイト選定プロセスからの変更点の説明、英国政府が提案しているサイト選定プロセスの改善案を示すとともに、これらの提案に関する具体的な質問を提示し、公衆からの見解を求めた。*«11»*

英国政府は公開協議で寄せられた見解も踏まえ、2014 年 7 月に高レベル放射性廃棄物等の GDF の設置に向けた新たなサイト選定プロセス等を示した 2014 年白書を公表した。2014 年白書では、2 つの期間―「英国政府及び実施主体による初期活動」と「関心を表明した地域社会と実施主体との正式な協議」―が示されていた。このうち、後者については 2014 年白書に基づく協議の進捗に関する情報が確認できないため[d]、「英国政府及び実施主

[d] 2014 年白書では、「関心を表明した地域社会と実施主体との正式な協議」が開始されるのは、初期活動が完了する 2016 年頃からという見通しが示されていたが、関心を表明した地域社会と実施主体との協議について具体的な動きが公表されないまま、2018 年政策文書の策定に至っている。BEIS が地層処分事業の進捗等について整理して毎年公表している報告書（ただし最新のものは年次ではなく対象期間は 2017 年 4 月～2019 年 4 月）においても、2014 年白書に基づく正式な協議が実施されたとの情報はない。

体による初期活動」の期間における活動内容の概要を以下に示す。«11»

英国政府及び実施主体は初期活動において、地域社会に対して、地質、社会・経済的影響、地域社会への投資等の GDF に関連する情報の提供を行うこととした。これは英国政府が、技術的事項及び実施主体と地域社会との協働事項の両面に関して、地域社会が明確で、証拠に基づいた情報を得ることにより、より安心してサイト選定プロセスに参加することができると考えたことによる。初期活動では、具体的には、①英国全土（スコットランドを除くイングランド、ウェールズ、北アイルランド）を対象とした地質学的スクリーニング、②「2008 年計画法」（Planning Act 2008）の改正、③地域社会との協働プロセスの策定が実施された。それぞれの実施概要を以下に示す。«11»

(1) 英国全土（スコットランドを除くイングランド、ウェールズ、北アイルランド）を対象とした地質学的スクリーニング

地域社会が GDF の設置について検討を行う際に、安全面において重要な地質に関する情報をアクセス可能な形で提供するため、実施主体である RWM 社は、既存の地質情報を活用し、GDF の一般的なセーフティケース要件に基づいた地質学的スクリーニング活動を行った。

地質学的スクリーニングは、地域社会が GDF の設置について検討を行う際、安全面において重要な地質に関する情報を利用できるようにするため、RWM 社が既存の地質情報を活用し、GDF の一般的なセーフティケース要件に基づき実施するものであった。なお、地質学的スクリーニングの結果は、GDF の設置に「適格」または「不適格」なエリアの判定やサイトの絞り込みに使用されるものではないと位置づけられた。«2»

RWM 社は、最初に地質学的スクリーニングのガイダンス案を策定し、独立評価パネル（IRP）による評価を受けた後、公開協議を経て完成したガイダンスに基づいて、地質学的スクリーニングを実施することとされた。英国政府の要請により英国地質学会（The Geological Society）が 2015 年 3 月に IRP を設置した。«2»

IRP は、RWM 社が作成する地質学的スクリーニングのガイダンス案の評価だけでなく、RWM 社が実施するスクリーニングへのガイダンスの適用についての評価も行った。«2»

RWM 社は、2015 年 9 月に地質学的スクリーニングのガイダンス案を公表し、公開協

議を実施した。RWM 社は、公開協議で得られた意見を踏まえ、ガイダンス案を更新し、IRP の評価を受けた後、最終化したガイダンスを 2016 年 4 月に公表した。RWM 社は公開協議において、ガイダンス案について 4 つの質問事項を示し、一般からの意見を募集した。この公開協議では、学会、学術界、地域自治体、地球科学の専門家、NGO、関心を有する個人などから合計 78 の意見が寄せられた。RWM 社は、ガイダンスにおける不明確さを無くすよう改善を図るべきとの意見が多数あったものの、その多くがガイダンスの内容に肯定的なものであったため、ガイダンス案を大きく変更する必要はないと判断した。IRP は、RWM 社が作成したガイダンスは技術的に健全であり、RWM 社が既存の適切な地質情報を利用して実施する地質学的スクリーニングに適用できると評価した。また、IRP は、RWM 社がガイダンスに示している、より詳細な調査を実施する地域を特定するための基本情報となる地質学的スクリーニング結果の提示方法（図 5.4-2 参照）を支持するとした。その一方で、IRP は、RWM 社によって作成される各地域の報告書の品質と利用可能性の向上、コミュニケーションの改善を今後の課題と指摘した。«2»

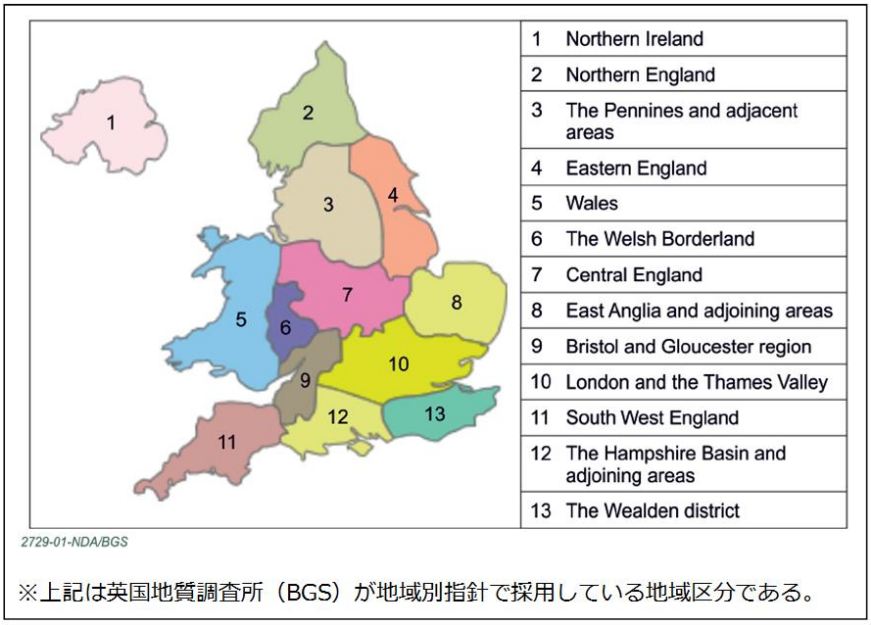


図 5.4-2　地質学的スクリーニングの結果を提示するための地域の区分

出典）RWM, “ Providing Information on Geology”（2016 年 3 月）より引用

RWM 社は、地質学的スクリーニングにより、GDF の長期安全性との関連性の高い地質学的な情報を取りまとめ、アクセスしやすい形で利用可能にすることを目標とした。

スクリーニングの成果は、GDF の立地に係わる地質学的可能性に関して、地域との初期の検討を行うために使用することになる。«2»

RWM 社は、GDF に係わる長期安全要件に関して考慮すべき 5 つの地質特性として、①岩種、②岩盤の構造、③地下水、④自然プロセス、⑤資源の賦存に着目し、過去に英国で実施された採鉱活動に関する情報を収集した資料などに基づいて、スクリーニング作業を進め、スクリーニング作業から得られた成果情報は、当該地域の地質環境の重要な特性と安全性とがどのような関連性を持っているかについて、一連の簡略な説明文書として提示するとした。地質学的スクリーニングの成果情報の概要を表 5.4-2 に示す。«2»

表 5.4-2　地質学的スクリーニングにおいて着目する地質特性と成果情報の提示方法

地質特性		地質学的スクリーニング成果情報の提示方法	
		内容	地図（62 万 5 千分の 1）
岩種	GDF が設置される深度にある、母岩となりうる岩種（比較的高強度の岩石、低強度の堆積岩、蒸発残留岩）の分布 母岩の周囲にある岩石層の特性	候補対象となりうる母岩、その深度、及び特性・場所に関する不確実性についての記述 候補対象となりうる母岩周辺の岩層と安全性に寄与しうる特性についての記述 当該地域に存在する岩盤全体を示す地質柱状図による岩種の表示	地下 200～1,000m の深度にある、候補対象となりうる母岩の分布を示した地域図（一般的な 3 種類の岩種（比較的高強度の岩石、低強度の堆積岩、蒸発残留岩）の分布図） 少なくとも候補対象となりうる母岩が 1 つ存在する地域の概要地域図
岩盤の構造（断層・破砕帯、褶曲の位置等）	多数の褶曲が発達した地域 大規模な断層が存在する地域	地域内にある、安全性に関連する岩盤の構造の性質（大規模な断層、断層帯、複雑な特性を持つ褶曲した岩石のある地域など）についての説明	岩盤構造の分布を示した地域図
地下水	帯水層の存在 浅部地下水と深部地下水の分離を示唆する地質学的特性と岩種の存在 ニアフィールド環境に地下水が急速に流れ込む可能性がある地域 地下水の年代と化学組成	既知の浅部・深部の地下水流動、地下水化学、塩分濃度、年代についての説明 当該地域における地下水流動及び浅部地下水と深部地下水との相互作用に影響を及ぼしうる岩種及びその他の地質特性についての考察	深部ボーリング孔、鉱物、温泉の所在を示す地域図
自然プロセス（地震・断層活動、氷河作用等）	地震活動の分布とパターン 過去の氷河作用の範囲	英国全土の地震活動、隆起速度、侵食速度、過去の氷河作用中の氷冠に関する情報を当該地域へ適用した解釈	最近の地震活動分布に関する英国全土の地図 過去の氷河作用の程度を示す英国全土の地図
資源の賦存	深部鉱物の存在地域 集中的に深部掘削が実施された地域 将来における開発または資源探査の可能性	当該地域における将来の資源開発の可能性を考慮した、深部の資源探査と開発の歴史についての記述	深度 100m 以深における、過去及び現代の金属鉱石、工業用鉱物、石炭及び炭化水素の開発状況を示した地域図

出典）RWM,“Providing Information on Geology”（2016 年 3 月）に基づき作成

(2) 2008 年計画法の改正

英国政府は、イングランドにおける GDF の開発を NSIP の一つと位置づけるために、2015 年 3 月に「2015 年社会基盤計画（放射性廃棄物地層処分施設）令」を制定し、同令は翌日に発効した[e]。同令により、国家レベルで重要なインフラ整備に係る手続きなどを定めた 2008 年計画法が改正され、GDF の開発プロジェクトも 2008 年計画法に基づく規制が適用されることになり、プロジェクトの実施に先立ち、コミュニティ・地方自治省（DCLG）の計画審査庁からの勧告を受けた担当大臣による DCO が必要となった。なお、GDF 開発プロジェクトには、候補サイトを評価するために必要な地上からのボーリング調査も NSIP の定義に含められた。そして英国政府は、2008 年計画法に沿って、GDF に関する DCO 発給審査の基礎となる NPS を作成することとなった。*«7,36»*

また、同令においては、放射性廃棄物の処分を「回収を伴わない廃棄物の定置」と定義し、GDF は以下のような条件を満たす施設と規定している。*«39»*

- 施設の主要目的が放射性廃棄物の最終処分となること
- 施設の一部が地表または海底下から少なくとも 200m 以深の位置に建設されること
- 施設周辺の自然環境が工学的対策とともに、施設の一部から地上へと放射性核種が移行することを防ぐ機能を果たすこと

さらに同令では、GDF の開発について、主に以下のように規定されている。*«39»*

- 一つまたは複数のボーリングに関連した掘削・建設・建築作業
- ボーリングは地表または海底下から少なくとも 150m より深い位置にあること
- ボーリングの主要目的が、GDF の建設・操業に適しているかを決定するための情報・データ・サンプルの入手となること
- GDF の建設
- GDF が建設される場合、施設はイングランド及びイングランド領海域内にあること

[e] 英国では、各大臣に委任された権限を行使するための法的手段として、1946 年に制定された委任立法法（Statutory Instruments Act 1946）に基づき、委任立法（Order 等）が運用されており、この委任立法によって英国議会で制定される法律（Act）を改正することも可能とされている。

なお、2008 年計画法の対象はイングランドのみとなっており、ウェールズにおいて GDF の設置が計画される場合は、別途、2015 年計画法（ウェールズのみが対象）のもとでウェールズ政府が許可を発給することになる。*«7, 12»*

英国政府は、GDF 等に関する NPS の策定に向けた準備として、2015 年 8 月に、地層処分事業に関する AoS と HRA の実施内容案を公表して、意見募集を行った。*«37,38»*

(3) 地域社会との協働プロセスの策定

2014 年白書に沿って、英国政府は GDF の設置に関心を示した地域社会と協働するプロセスを策定のため、以下を実施するとした。また、実施主体は地域社会が求める全ての情報を提供し、地域社会の見解や懸念を聞き、対応しなければならないとされた。*«11»*

- 英国政府が設置する「地域社会の意思表示のための作業グループ」（Community Representation Working Group、CRWG）の主導の下、GDF の設置について住民の支持を調査・確認（test）する方法などの、地域社会の意思表示プロセスの策定方法を決定する。ここでは地域社会との正式協議を開始後における意思表示の詳細プロセスを策定するのではなく、プロセスの策定方法を検討すること。
- 英国政府は、サイト選定プロセスに参加する地域社会への経済的なサポート[f]及び GDF を設置する地域社会に対して、さらに追加される経済的なサポートに関する情報（時期・方法について決定するプロセスを含む）の提供を行うこと。GDF の建設・操業は数十億ポンドのプロジェクトであり、今後数十年にわたって数百人の雇用を創出するなど、立地地域にとって大きな経済便益がある。
- 地域社会、実施主体、英国政府がサイト選定プロセスにおいて、独立した第三者機関から重要な技術的事項についてのアドバイスを受けられるようなメカニズムを策定すること。

これに基づき、地域社会の意思表示のための作業グループ（CRWG）が設置された。以下にその目的、構成メンバー、活動状況を示す。

[f] サイト選定プロセスに参加している地域社会には年間最高 100 万ポンド、さらにボーリング調査等が実施されている地域社会には年間最高 250 万ポンドが参加期間中に投資される。

(3-1) 設置の目的«39»

2014 年白書に基づく、CRWG の主要な活動は次のとおりであり、専門家、ステークホルダー等の関与による確かで根拠のある情報に基づいて行われる。

1. 地域社会の代表あるいは地域社会の意思表示に関する定義
   GDF の開発に関心を表明する地域社会の役割や責任などを定義し、地域社会を関与させる方法を含めて、地域社会の意思表示のための効果的なプロセスを定義する。

2. 住民の支持を調査・確認（test）する方法の策定に向けたプロセスの開発
   住民の支持を調査・確認する方法について、その適切な実施時期や方法を明確にする。

3. 地域社会への投資
   投資時期やその管理方法を含めた、地域社会への投資のための資金拠出オプションを開発する（地域社会の地理的境界内における投資の効果や、資金活用の申請に係る評価基準の作成を含む）。

(3-2) 活動状況

CRWG は 2015 年 3 月の第 1 回会合以降、約 6 週間に 1 度のペースで会合を開き、2016 年 4 月に第 6 回会合を開催した。また、CRWG の活動は、ローカル・パートナーシップス社（Local Partnerships Ltd、LP 社）の支援を受けており、実例や関連情報等の収集、ステークホルダーの関与、検討資料の作成などの実務面を担っていた。LP 社は、英国財務省と LGA が共同出資して設立された会社であり、公共部門の業務効率化や公共サービス等の向上を目的とした支援活動や助言を提供する専門組織である。«42»

英国政府は、2015 年 7 月～9 月にかけて、地域社会との協働プロセスの策定に向け、Call for Evidence（根拠に基づく情報提供の募集）を実施した。この情報募集は、CRWG の主要活動である、「地域社会の代表あるいは地域社会の意思表示に関する定義」、「住民の支持を調査・確認（test）する方法の策定に向けたプロセスの開発」、「地域社会への投資に関して、特に情報を収集すること」を目的としたものであった。«7»

英国政府は、原子力産業や放射性廃棄物プロジェクト関係者に限らず、学術界、産業界、大規模社会基盤プロジェクト関係者、自治体等から広く情報提供を求めた。また、

英国政府は、上記の「地域社会の代表あるいは地域社会の意思表示に関する定義」に関する情報提供について、地域社会において何らかの問題への対応に迫られた際の代表の決め方、地域社会が何らかの意思表示を行う必要があった事例等に関する具体的な経験情報の提供を要望した。«7»

英国政府は、2016 年 1 月に Call for Evidence への回答状況を取りまとめた報告書を公表した。情報提供の募集に対しては 54 件の回答があり、その回答者の内訳は表 5.4-3 の通りであった。«7»

表 5.4-3 Call for Evidence への回答状況

回答者	回答件数	割合（%）
自治体	25	46
個人	17	32
その他（電力会社、地域コミュニティグループ、代表団体等）	10	18
学術界、研究機関	2	4
合　計	54	100

出典）BEIS, “Implementing Geological Disposal: Working with Communities Call for evidence summary report（2016 年 1 月）”に基づき作成

また、英国政府は提出された回答の主なポイントとして、以下を挙げた。«7»

- 英国政府がサイト選定に関する新たなプロセスを設計する場合には、他の事業における最良事例を参考にすべきである。
- 過去に実施された地層処分場のサイト選定プロセスから得られた教訓を活かすべきである。
- 地域社会の代表、あるいは地域社会の意思表示に関する定義を行うことは非常に難しい課題である。
- 海外の類似事例から得られた教訓を活かすべきである。

英国政府は、提供された情報に基づいて、地域社会の代表あるいは地域社会の意思表示に関する課題について検討を行った。«7»

5.5 安全確保の取り組み

安全確保の取り組みの一環として、RWM 社はサイトを特定しないで、英国における地質環境を想定した gDSSC を作成している。以下では、gDSSC やそれに対する規制機関のレビュー報告書の概要、及び 2016 年版 gDDSC と規制機関による評価結果報告書について示す。

5.5.1 2016 年版 gDSSC

RWM 社は、2017 年 8 月 3 日に 2016 年版 gDSSC 報告書を公表した。同報告書において RWM 社は、想定しうる英国内の地質環境において、安全に地層処分を実施できると結論付けている。2016 年版 gDSSC 報告書は、2014 年白書に基づき、RWM 社が実施している地質学的スクリーニングと並行かつ連動した形で取りまとめたものであり、2014 年白書に基づく初期活動終了後に開始予定である GDF の受入れに関心のある地域社会（コミュニティ）との協議において、提供される情報の一つとなる。また gDSSC については 2018 年文書でも言及されている。*«19,40,41»*

gDSSC は、GDF への放射性廃棄物の輸送、GDF の建設・操業、GDF の閉鎖後という 3 つの段階に分けて、放射性廃棄物を安全に処分できることを実証する目的で作成された一連の文書であり、2010 年 12 月に最初の gDSSC が取りまとめられた（2010 年版 gDSSC）。RWM 社は更新の主な理由として、2010 年版 gDSSC の策定のための基礎情報であった 2007 年版インベントリ及び地層処分対象となる放射性廃棄物を抽出した報告書「地層処分：2007 年版抽出インベントリ」がそれぞれ 2013 年版に更新されたこと、また、2014 年白書において新規原子力発電所から発生する放射性廃棄物の追加等、地層処分される放射性廃棄物インベントリが更新されたことを挙げている。*«43,44»*

以下に、2016 年版 gDSSC の構成、目的、主要成果を示す。*«43,44»*

(1) 構成*«43,44»*

2016 年版 gDSSC は、①gDSSC を構成する文書全体の構成、目的、主要成果を示した概要報告書（Overview）、②GDF への放射性廃棄物の輸送、GDF の建設・操業、GDF の閉鎖後という 3 つの段階におけるセーフティケース報告書（Safety Cases）、③3 つのセーフティケースの根拠となる評価報告書（Assessments）、④評価のために利用された

基礎情報文書（System Information）で構成されている。2016 年版 gDSSC の文書構成を以下の図 5.5-1 に示す。

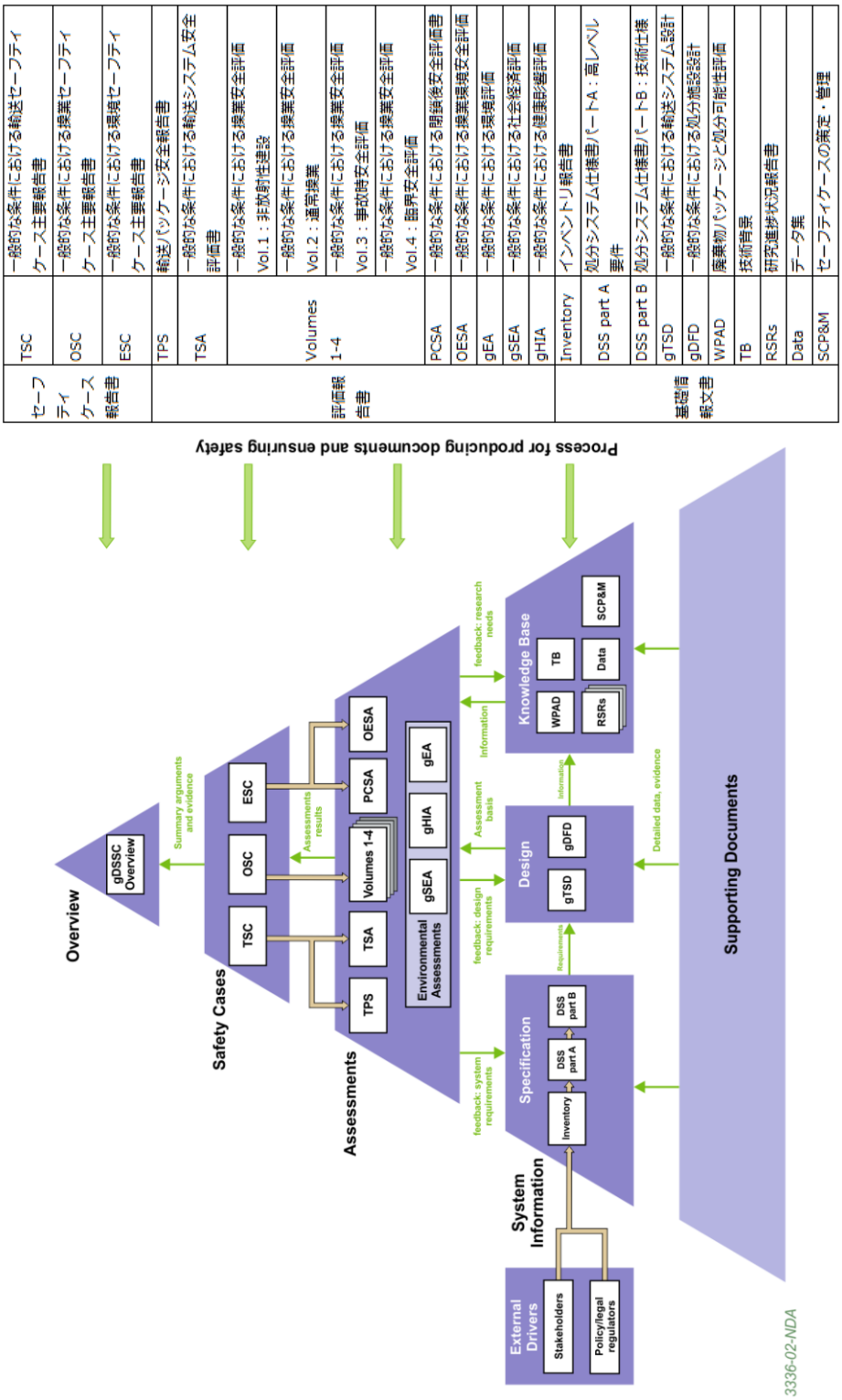


図 5.5-1　2016 年 gDSSC の文書構成

出典）RWM, “Geological Disposal Generic Disposal Facility Design”（2016 年 12 月）に基づき作成

(2) 目的«43,44»

2016 年版 gDSSC 作成の目的は以下の通りとされている。

- 放射性廃棄物を安全に処分できることを実証する
- 規制機関及び廃棄物発生者や NDA のようなステークホルダーとの協議に利用できる
- RWM 社が廃棄物発生者に対して、廃棄物パッケージに関するアドバイスの根拠となること、及び廃棄物パッケージの処分可能性評価のための基礎情報となること
- GDF の受け入れに関心のある自治体（コミュニティ）に情報提供を行うことで、サイト選定プロセスを支援する
- 研究開発が必要な分野を特定し、RWM 社の科学技術計画の策定に資する
- GDF の開発における明確な処分概念と設計に関する情報を提供し、サイト選定プロセスの早期段階において、潜在的な候補サイトの適合性を評価するための基礎情報となること
- サイト固有の設計及びセーフティケースの開発を支援する情報となること

(3) 主要成果«43,44»

2016 年版 gDSSC の主要な成果としては、以下が挙げられている。

- 想定しうる英国内の地質環境において、安全な地層処分が可能
- 法律で規定された線量限度及び放射線防護基準を遵守して RWM 社の GDF を設計・建設・操業が可能
- 通常作業における作業員への被ばく線量を法定限度以下に抑えた状況で、GDF への放射性廃棄物の安全な輸送が可能
- GDF の操業時のみならず閉鎖後も含め、長期間にわたる環境安全を確保する方法の実証が可能

RWM 社は、2016 年版 gDSSC が、前回 2010 年版と比較して、以下のような点において改善・進捗があったことから、GDF の安全性が向上したと説明している。

- GDF が設置される深度にある、母岩となりうる 3 種類の岩種（硬岩、粘土、岩塩）の定量評価
- 放射性廃棄物インベントリに関する代替シナリオの検討
- ONR や国際原子力機関（IAEA）のガイダンスに沿った、将来的に RWM 社が作成する GDF の予備的安全報告書（PSR）の要件と、一般的な条件における操業セーフティケースの主要報告書（OSC）との整合
- 廃棄体の劣化によって放出される放射性物質の挙動についての理解、GDF の閉鎖後における臨界評価の改善、ガス評価におけるアプローチの策定などに関する知識ベースの改善

RWM 社は、処分実施可能性の検討のために必要とされる限り、また、一般的な条件における GDF の開発研究を進めるため、gDSSC を更新し続けるとしている。さらに、今後、GDF の候補サイトが明らかになった際には、そのサイト固有のセーフティケースを作成するとしている。*«43,44»*

5.5.2 規制機関による 2016 年版 gDSSC の評価

英国の原子力安全規制機関である ONR とイングランドを所管する EA（本節では、両機関を合わせて「規制機関」という。）は、2018 年 11 月 15 日に、RWM 社が作成した 2016 年版 gDSSCに対する評価報告書を公表した。gDSSC は許可申請文書の一部となるものではないが、規制機関と RWM 社の協定のもと、RWM 社の要請に基づいてレビューが実施されている。なお、同様のレビューは、RWM 社が取りまとめた 2010 年版 gDSSC に対しても実施されている。*«42»*

この評価報告書において規制機関は、2016 年版 gDSSC が前回の 2010 年版と比べて大幅に改善していると評価する一方、サイト固有の処分施設が設計されなければ十分な評価はできないとしており、今後の包括的なサイト固有のセーフティケースの作成に向けて、多くの作業が必要であると指摘している。また、規制機関は、以下に示す環境セーフティケースに関する指摘を含め、2016 年版 gDSSC 全体を対象として 38 項目の改善点を指摘している。*«45»*

- GDF の操業期間（建設、操業、閉鎖及び廃止措置を含む）を対象とした環境安全評価において、全ての潜在的な環境影響を網羅していない。また、現段階では、GDF

の操業期間と閉鎖後を個別に評価しても構わないが、2 つの評価間の整合性を保つように改善すべきである。

- 処分施設閉鎖後のニアフィールドにおけるガスの発生量や移行経路、人間侵入の評価方法を更に開発する必要がある。
- 将来的に作成するサイト固有の環境セーフティケースでは、GDF の安全性をバランスの取れた、偏りのない観点で示すことが期待される。一般的な条件における環境セーフティケースでは、GDF の操業時及び閉鎖後の長期にわたって環境安全を確保できる証拠を示しているが、今後、環境安全の確保のため、必要な作業に関する重要な前提条件の存在や不確実性について、十分に説明されていない。
- 回収可能性のアプローチを明確にし、廃棄物パッケージの回収を実現するために必要な研究を特定すべきである。
- 回収可能性を維持したままでも、GDF のセキュリティ、保障措置、操業安全及び閉鎖後安全が確保されることを実証するために、回収可能性を維持するために必要となる条件を OSC に含めるようにすべきである。

なお、英国の規制機関は、現時点では廃棄物パッケージの回収可能性に関する規制要件を定めていないものの、英国政府は 2014 年白書において、廃棄物パッケージを回収する確固たる理由がある場合には、廃棄物パッケージの回収を行う余地があるとしている。そのため、RWM 社は、廃棄物パッケージの回収が必要となる万一の事態に備えて、回収可能性の技術的なオプションを排除しないような GDF の設計を行うという意向である。«18»

5.5.3 RWM 社による地層処分事業に関する規制機関のレビュー

ONR と EA は協働して、RWM 社による地層処分事業に関するレビューを 2008 年以降実施し、そのレビュー結果を含めた報告書を年次報告書として毎年公表している。その年次報告書では規制機関が検証する事項や RWM 社への主なコメントや RWM 社が改善すべき内容が示されている。規制機関はこのレビュー活動を、RWM 社が GDF の許認可プロセスで求められる内容を GDF の立地サイトを選定するまでに理解できているようにするためのものと位置付けている。

年次報告書の 2019～20 年度版では、結論として、以下の点が示されている。«43»

- ONR 及び EA と RWM 社の継続的な意思疎通は、同社の環境許可及び原子力サイ

ト許可の取得に必要となる規制要件及び提出物の理解の一助となっている。

- RWM 社はサイト特性調査に関する研究や非放射性の汚染物質のモデル化、及び重要な放射性核種の特定といった多くの分野で前進しているが、しかし実施すべき多くの業務が残されている。
- RWM 社の高レベルで戦略的な「組織展開」業務において、同社がいつ、どのように環境許可や、その後には原子力サイト許可を所有するのに適した組織として確立されるのかを示す明確な計画が必要である。
- ONR 及び EA のその他の分野における業務は、政策の遂行や将来の放射性廃棄物の地層処分に対する規制のための我々自身の継続的な準備の一助となっている。

5.6 地層処分に関わる主要な組織等の活動状況

本節では、GDF のサイト選定プロセスにおいてワーキンググループが設置されたカンブリア州のコープランド市、CoRWM 及び地層処分事業の実施主体である RWM 社を所有し、放射性廃棄物管理全般に責任を有する NDA について、それらの 2020 年における地層処分に関わる主要な活動状況を整理する。

5.6.1 コープランド市

5.4.2 において整理した通り、カンブリア州のコープランド市では 2020 年 11 月に、GDF のサイト選定プロセスにおける「調査エリア」の特定に向けてワーキンググループが設置された。本節では、コープランド市ワーキンググループウェブサイトの情報に基づき、ワーキンググループ等の動きを整理する。

ワーキンググループウェブサイトが 2020 年 12 月 17 日付で公表した第 2 号のニュースレターによると、これまで 2 回ワーキンググループの会合が開催された。またワーキンググループの業務を定めた文書（Terms of Reference）が決定された他、RWM 社からコープランドの地質に関するプレゼンテーションも実施されている。さらに、ワーキンググループは既に RWM 社とともに、複数の地域会合に遠隔形式で参加し、ワーキンググループやその業務内容について紹介している。«31»

またこのニュースレターによると、ワーキンググループの一部として、RWM 社が雇用

するコミュニティエンゲージメントチームが設置されている。ニュースレターではコミュニティエンゲージメントチームのメンバーと、独立ファシリテータが紹介されている。«31»

その他、5.4.2 においてコープランドで地層処分施設の立地に関心を示した者が 4 者いたことに言及しているが、その 4 者が Irton Hall 社、Genr8 North 社、地元住民で元セラフィールド社の部長であった David Faulkner 氏及びコープランド市議会であったことが公表されている。«31»

5.6.2 放射性廃棄物管理委員会（CoRWM）

CoRWM は高レベル放射性廃棄物等の長期管理について、英国政府の諮問機関として、独立した立場から精査を行い、助言を与えるという任務を有している。以下では、2020 年の CoRWM の活動を整理する。

(1) 2020-2021 年度の実施計画書

CoRWM は 2020 年 5 月 27 日、2020 年度の実施計画書を公表した。同実施計画書で示されている 2020 年度の優先実施事項（11 項目）は以下の通りである。«24»

① BEIS、ウェールズ政府及び RWM 社の GDF のサイト選定プロセスや政策の遂行に関連する活動について検討し、勧告を行う。

② 技術的なサイト評価基準について、BEIS、ウェールズ政府及び RWM 社の取組を検討し、勧告を行う。

③ ONR に GDF に関する許可を発給する権限を賦与するための規制の制定について BEIS の取組を検討し、勧告を行う。

④ スコットランドにある放射性廃棄物管理に関してスコットランド政府の取組を検討し、勧告を行う。

⑤ ウェールズにある放射性廃棄物管理に関してウェールズ政府の取組を検討し、勧告を行う。

⑥ 地層処分される可能性のある放射性廃棄物、使用済燃料及び核物質の貯蔵に関して BEIS 及び NDA の取組を検討し、勧告を行う。

⑦ 英国の放射性廃棄物戦略に関して BEIS、スコットランド政府及び NDA の取組

を検討し、勧告を行う。

⑧ より広範な廃棄物管理分野においてステークホルダーの取組を検討し、勧告を行いつつ、諮問に答えその他の業務を遂行する。

⑨ 政府の原子力分野の廃止措置及び放射性物質に関する政策のレビューについて放射性廃棄物の観点で BEIS の提案に関する諮問に答える。

⑩ GDF のサイト選定プロセス及び公衆との対話に関与しているコミュニティへの助言を含め、アウトリーチ活動を実施する。

⑪ 定期会合でのコンセンサスに基づく見解の策定を含めた、CoRWM 委員会の管理。

(2) 2019～20 年度年次報告書

CoRWM は 2020 年 7 月 29 日に、2019～20 年度の年次報告書を公表した。CoRWM は年次報告書において、RWM 社が準備業務の実施、プログラムマネジメント、機能の構築及びコミュニティの関与に焦点を当てた組織に変わっていくことはパートナーシップの継続と進化のために非常に良い機会を与えるものであるように考えられ、CoRWM は GDF 建設に向けた進展に応じて今後のプログラム開発について検討し、助言を行うという形で建設的かつ緊密に関与していくとしている。«24»

5.7 浅地中処分の動向

英国では 2020 年中に、浅地中処分に関連して、ドーンレイサイト及び LLWR の SLC が NDA の完全子会社に再編されることが公表されるという動きがあった。以下に、低レベル放射性廃棄物処分場の現状や今後の計画、英国政府による管理戦略を整理する。

5.7.1 LLWR の現状と今後の計画

英国イングランドのカンブリア州西部でドリッグ村近郊の LLWR では 1959 年の操業開始以降、7 つのトレンチ処分施設（T1～T7）で 80 万 m^3 の低レベル放射性廃棄物が処分され、1988 年以降はコンクリートボールト施設での処分に切り替えられている。1988 年より処分を開始した 20 万 m^3 の容量を持つ 8 号コンクリートボールト施設（V8）も満杯となり、現在は 9 号コンクリートボールト施設（V9）での処分が実施されている。«44»

LLWR 社が、NDA が所有する原子力施設の操業・廃止措置等を NDA との契約に基づいて実施するサイト許可会社（SLC。原子力施設法に基づいて原子力サイトとする許可を受けた者）として、LLWR を操業している。«47»

LLWR 社は LLWR 内に、既に処分を実施している 9 号に続いて、9a 号、10 号、11 号のコンクリートボールト施設を建設中であり、最終的には 20 号までの新たな 12 のコンクリートボールト施設を増設し、2130 年までに発生が見込まれる 440 万 m^3 の低レベル放射性廃棄物を処分する計画である。«47»

5.7.2 ドーンレイ低レベル放射性廃棄物処分場

英国のドーンレイサイト復旧会社（DSRL）は、2015 年より同サイト内に建設した低レベル放射性廃棄物処分施設において処分を実施している。DSRL は、NDA が所有する原子力施設の操業・廃止措置等を NDA との契約に基づいて実施する SLC であり、スコットランド北部に位置するドーンレイサイトの廃止措置及び環境修復を実施する事業者である。«45»

DSRL はサイト内に最終的に 6 つのコンクリートボールトを建設する計画であるが、現在処分に利用している処分ボールトは、第 1 期の 2 つの処分ボールトであり、残りの 4 つの処分ボールトについては、今後、第 2 期及び第 3 期として段階的に建設・操業する計画である。«48»

DSRL は、最終的には 175,000m^3 の低レベル放射性廃棄物を処分することとしており、このうち、33,000m^3 は過去に同サイトで処分した廃棄物を回収することによって今後発生するものである。«48»

DSRL は、第 1 期として 2 つの処分ボールトにおいて処分を実施しているが、そのうちの一つは、ドーンレイサイトにある原子力施設の解体によって発生する瓦礫など、比較的放射能レベルの低い廃棄物専用の処分ボールトである。«48»

DSRL は現在、第 2 期として 2 つの処分ボールトを建設中であり、2020 年の完工を目指している。なお、2020 年 12 月末時点でこれらの処分ボールトが完工したとの情報は確認できていない。また第 3 期でも 2 つの処分ボールトの建設を予定しているが、今後の低レベル放射性廃棄物の発生スケジュールや総量の見通しを踏まえて、その必要性に関する評価を行うとしている。いずれの処分ボールトも、定置が終了した時点で閉鎖し、覆土等

で覆って元に近い状態に戻すとしている。«48»

なお、ドーンレイサイトを所有する NDA と地元ハイランド自治体は、地域振興を目的として、処分施設の建設開始時に 100 万ポンド、操業開始から 10 年間にわたり毎年 30 万ポンドの合計 400 万ポンドを NDA がハイランド自治体に支払う取り決めを交わしている。このような資金は、地域の経済活動の再構築を支援するために設置された基金を介して活用される。«48»

5.7.3 ドーンレイサイト及び LLWR の SLC の NDA 完全子会社への再編

NDA は 2020 年 7 月 10 日に、ドーンレイサイトと LLWR の SLC の 2 社を、NDA の完全子会社に移行することを公表した。ドーンレイサイトの SLC は 2021 年 3 月に、LLWR の SLC は 2021 年 7 月に、NDA の完全子会社となることとなっている。«2»

ドーンレイサイト及び LLWR の操業は、両サイトを所有する NDA との契約に基づき、SLC であるドーンレイサイト復旧会社（DSRL）及び低レベル放射性廃棄物処分場会社（LLWR 社）がそれぞれ行っている。SLC の株を所有して経営する親会社（PBO）は、競争入札によって選定されており 、現在 DSRL の PBO はキャベンディッシュ・ドーンレイ・パートナーシップ社、LLWR 社の PBO は英国放射性廃棄物管理会社（UKNWM 社）となっている。«2»

今回の SLC の子会社化について NDA は、強固に結集した NDA グループを構築し、サイトのクリーンアップや廃止措置をより効率的・効果的に実施しようとする NDA の戦略的な計画の一環であると説明している。また、先行して NDA の完全子会社化が実施されたセラフィールド社及びマグノックス社では、グループ間の協力が強固となり、組織横断的な相乗効果が得られたことも、今回の決定につながったとしている。«2»

5.7.4 NDA による浅地中処分戦略に関するポジションペーパーの公表

NDA は 2020 年 8 月付で、浅地中処分戦略に関するポジションペーパーを公表した。NDA は 2016 年の戦略文書及び 2019 年の放射性廃棄物戦略において、浅地中処分オプションを検討することを表明しており、今回のポジションペーパーはそれを受けたものである。«46»

ポジションペーパーでは、浅地中処分のオプションとして、以下の 4 つが提示されている。«49»

- 地表付近でのボールト処分（LLWR のようなボールト処分）
- 地下数十 m（最大約 80m）でのボールト処分
- 地下数十 m（最大約 80m）でのサイロ処分
- 地下数十 m での地下空洞処分

ただし上記のうち、2 点目及び 3 点目は、地質の違いによる設計の違いのため、基本的には 1 つのオプションとして考えられている。また、4 点目は氷河作用や建設技術の面から実施するには困難であるとしている。«49»

NDA はこのポジションペーパーを、関心を有する者に対し、中レベル放射性廃棄物の浅地中処分について考えられる便益の検討に関する研究の初歩的な理解を提供するものと位置づけており、今後関心を有するものと関与や協議のプロセスを進めていくとしている。«49»

5.8 参考文献

1 World Nuclear Association ウェブサイト

2 原子力廃止措置機関（NDA）ウェブサイト

3 IAEA, Power Reactor Information System (PRIS)

4 ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）ウェブサイト

5 原子力規制局（ONR）ウェブサイト

6 DECC, Meeting the Energy Challenge: A White Paper on Nuclear Power, January 2008

7 EDF エナジー社ウェブサイト

8 DECC, Implementing Geological Disposal, A Framework for the long-term management of higher activity radioactive waste, July 2014

9 ウェールズ政府ウェブサイト

10 スコットランド政府ウェブサイト

11 Policy for the Long Term Management of Solid Low Level Radioactive Waste in the United Kingdom, March 2007.

12 DECC, Management of the UK’s Plutonium Stocks A consultation response on the long-term management of UK owned separated civil plutonium, December 2011.

13 RWM, DSSC/403/02, Inventory for geological disposal, Main Report, October 2018

14 NDA, Report no. NDA/RWMD/054 Geological Disposal. Summary of generic designs. December 2010

15 RWM、Geological Disposal Generic Disposal Facility Design, December 2016

16 BEIS、IMPLEMENTING GEOLOGICAL DISPOSAL – WORKING WITH COMMUNITIES, December 2018

17 RWM、NDA/RWM/167 Geological Disposal Science and Technology Plan 2020, October 2020

18 放射性廃棄物管理会社（RWM 社）ウェブサイト

19 RWM Research Support Office ウェブサイト

20 マンチェスター大学ウェブサイト

21 放射性廃棄物管理委員会（CoRWM）ウェブサイト

22 イングランドの環境規制機関（EA）ウェブサイト

23 EA, Geological Disposal Facilities on Land for Solid Radioactive Wastes Guidance on Requirements for Authorisation, 2009

24 英国政府ウェブサイト

25 BEIS, National Policy Statement for Geological Disposal Infrastructure A framework document for planning decisions on nationally significant infrastructure, July 2019

26 RWM, Site Evaluation - How we will evaluate sites in England, December 2018

27 RWM, Site Evaluation – How we will evaluate sites in England, February 2020

28 コープランド市ワーキンググループウェブサイト

29 RWM 社、「初期調査報告書：低レベル放射性廃棄物処分場近郊の沖合エリア」、2020 年

30 RWM 社、「初期調査報告書：ギル・スコーア採石場と海岸の平原及びそれに接する沖合エリア」、2020 年

31 RWM 社、「初期調査報告書：コープランド市とそれに接する沖合エリア①」、2020 年

32 RWM 社、「初期調査報告書：コープランド市とそれに接する沖合エリア②」、2020 年

33 コープランド市ウェブサイト

34 アラデール市ワーキンググループウェブサイト

35 RWM 社、「初期調査報告書：アラデール地区及び隣接する沿海部」、2021 年

36 The Infrastructure Planning (Radioactive Waste Geological Disposal Facilities) Order 2015

37 英国政府ウェブサイト、CONSULTATION: National Policy Statement For Geological Disposal Infrastructure、2018 年 1 月 25 日

38 英国政府ウェブサイト、Draft National Policy Statement for geological disposal infrastructure: a framework document for planning decisions on nationally significant infrastructure、2018 年 1 月 25 日

39 英国政府ウェブサイト, Implementing Geological Disposal: Community Representation Working Group（自治体の意思表示のための作業グループ)）

40 放射性廃棄物管理会社（RWM 社)、Geological Disposal Overview of the generic Disposal System Safety Case、2016 年 12 月

41 英国政府ウェブサイト、Generic Disposal System Safety Case for a Geological Disposal Facility: overview、2017 年 8 月 3 日

42 英国政府ウェブサイト、Joint regulators’ assessment of the 2016 generic Disposal System Safety Case、2018 年 11 月 15 日

43 EA, ONR, “Scrutiny of RWM's work on geological disposal - annual report 2019 to 2020”、2020 年 11 月 30 日

44 低レベル放射性廃棄物処分場会社（LLWR 社）ウェブサイト

45 ドーンレイサイト復旧会社（DSRL）ウェブサイト

46 NDA, Near-Surface Disposal Strategic Position Paper August 2020

第6章　米国

2020 年度の米国における放射性廃棄物管理のうち、特に、高レベル放射性廃棄物処分に関する重要な動きとして、2017 年 1 月に発足してからユッカマウンテン処分場計画の再開を目指して 2018～2020 会計年度[a]の予算要求を行ってきた共和党のトランプ政権が、2021 会計年度の予算要求においては、ユッカマウンテン計画再開のための予算は要求せずに革新的な代替方策を探ると表明したこと、そのトランプ政権が 2020 年 11 月の大統領選挙で敗れ、民主党のバイデン政権が誕生したことが挙げられる。トランプ政権の方針転換の背景には、2020 年 11 月の大統領選挙に向けたネバダ州対策との見方もされたが、政権発足以降の 3 年間を通じて連邦議会が可決したエネルギー・水資源開発歳出法では、ユッカマウンテン計画のための予算は計上されないなど、使用済燃料管理・処分方策が膠着していたことが挙げられる。また、トランプ政権の間に連邦議会では、ユッカマウンテン計画の再開に向けた法案が上下両院で検討されたものの、法案の成立には至っていない。なお、2021 年 1 月に誕生したバイデン政権は、放射性廃棄物管理に関して明確な政策は示していないものの、ユッカマウンテン計画に反対する姿勢を示している。

民間ベースで進められている使用済燃料の中間貯蔵施設の建設に向けた取組については、ニューメキシコ州及びテキサス州での中間貯蔵施設建設の許認可申請書について、原子力規制委員会（NRC）による審査手続、環境影響評価が進められている。トランプ政権の 2021 会計年度の予算教書においても、ロバストな中間貯蔵プログラムを実施する方針が示され、2021 会計年度歳出法案でも中間貯蔵の実現に向けた予算が計上された。ただし、民間の中間貯蔵施設プログラムには、地元州の反対の動きも見られ、ニューメキシコ州及びテキサス州の両州知事による公式の反対コメントも提出された。

ここでは、これらの動きを中心として、2020 年度における米国の使用済燃料・高レベル放射性廃棄物等の管理・処分方策について、2019 年度報告書で取りまとめた以降の動きを中心として整理する。なお、その他の動きとしては、予算関連の情報のほか、地層処分に関連するものとして、2014 年に発生した放射線事象等によって操業停止が続いていた軍事起源の TRU 廃棄物の処分場である廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）の操業再開後の状況、クラス C を超える低レベル放射性廃棄物（以下「GTCC 廃棄物」という。）処分の検討に係る動きなどについても整理する。

[a] 米国における会計年度は、前年の 10 月 1 日から当年 9 月 30 日までの 1 年間となっている。

6.1　ユッカマウンテン処分場の安全審査及び関連の動き

6.1.1　ユッカマウンテン許認可手続の進捗

(1) NRC におけるユッカマウンテン許認可審査手続の進捗

米国では、法律で高レベル放射性廃棄物の処分地に決定しているネバダ州のユッカマウンテン計画について、民主党のオバマ政権による計画中止の方針から一転して、ユッカマウンテン計画の再開を目指す共和党のトランプ政権の誕生により、新たな局面を迎えるものと考えられた。しかし、連邦議会ではユッカマウンテン計画に係る予算の計上や関連した法整備は実現せず、膠着状態が続いた。2017 年に誕生して以来、ユッカマウンテン計画の再開を図るとしてきたトランプ政権の 2021 会計年度予算要求では、ユッカマウンテン処分場の許認可審査活動等を再開する予算は要求されず、代替の解決策（alternative solutions）を開発する方針が示された。

ユッカマウンテンにおける処分場建設については、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）で唯一の処分候補地としてユッカマウンテンが指定された後、2002 年には大統領へのサイト推薦、大統領による連邦議会への推薦、ネバダ州による不承認通知、立地承認決議案の連邦議会上下院での可決を経て法律となった立地承認決議により、ユッカマウンテンが処分場サイトとして決定した。その後、2008 年 6 月にはエネルギー省（DOE）が原子力規制委員会（NRC）に建設認可に係る許認可申請書を提出して安全審査が実施されたものの、民主党のオバマ政権がユッカマウンテン計画の中止を決定したことや連邦議会により予算がゼロとされたことなどから、NRC における許認可手続も 2011 年 9 月から停止された。しかし、NRC に許認可手続の再開を命じた 2013 年 8 月のコロンビア特別区巡回区連邦控訴裁判所（以下「連邦控訴裁判所」という。）の判決を受け、安全性評価報告（SER）の完成を最優先とするなどの許認可手続の再開が、2013 年 11 月に NRC により決定された。*«1,2,3,4»*

この連邦控訴裁判所の判決では、NRC は残余している歳出予算を使い切るまで、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可申請書の安全審査を実施する義務があると結論付けられた。ユッカマウンテン計画に係る NRC の歳出予算は、2012 会計年度からゼロとされたが、2011 年度までの歳出予算として約 1,100 万ドル（11 億 5,500 万ドル、1 ドル＝105 円で換算）が使用可能な状態で残っていたことから、この未使用予算残高の範囲内で安全審査が再開された。NRC では、2013 年 11 月 18 日の NRC の委員会決定を受けて、ユッカマウンテン審査活動プロジェクトプランが 2013 年 12 月に策定され、安

全性評価報告（SER）全5分冊の完成を最優先とすること、さらに、DOEに策定を要求した補足環境影響評価書（SEIS）の採択に向けた対応、許認可支援ネットワーク（LSN）に登録されていた文書をNRCのデータベースであるADAMS（Agencywide Documents Access and Management System）の非公開領域へ登録することなどが決定された。なお、NRCの未使用予算残高は、その後に締結済みの契約を解除したことなどにより、最終的に約1,300万ドル（約14億円）が使用可能となった。«1,5»

この予算残高の範囲内で、NRCの安全審査活動は、安全性評価報告（SER）の完成・公表を最優先として進められ、2015年1月には全5分冊が完成し、公表されたほか、LSN文書のデータベースの非公開領域への登録も2014年4月に完了した。完成したSERのうち、全体的な結論や許認可仕様についてまとめたSER第5分冊に示された結論では、DOEの許認可申請書は各分冊で指摘された建設認可の付帯条件を前提として、NRCの連邦規則（CFR）の要求事項を満足しているが、土地所有権と水利権の問題があるため、現時点では建設認可に係る許認可の発給は勧告しないとの結論を示した。また、DOEの環境影響評価書（EIS）への補足が完成していないことも指摘された。«1,5,6»

安全性評価報告（SER）の完成を受けてNRCは、2015年2月3日に、残予算での審査活動として、補足環境影響評価書（SEIS）の完成、SERの総括に係る活動、及びLSNに登録されていた文書のNRCデータベースでの公開を行うことが決定された。補足環境影響評価書（SEIS）は、2008年6月にDOEがNRCに提出したEISについて、2008年10月にNRCが行った地下水関連の問題点の指摘に対応して補足するものである。SEISについてNRCは、当初はDOEに対してSEISの策定を要求したが、DOEはSEISの十分性を最終的に判断することはNRCに委ねると決定して、2014年10月に地下水影響解析に係る解析報告書の更新版をNRCに提出し、SEIS自体の策定はNRCにより進められることとなった。NRCは、2015年8月にSEISのドラフトを公表し、パブリックコメントの募集とともに、ネバダ州等でパブリックミーティングを開催した。NRCは、寄せられた1,200件以上のコメントを踏まえて修正・情報補足等を行った上で、2016年5月5日に、SEISの最終版を公表した。最終SEISでは、潜在的に処分場から放出される放射性物質により汚染された地下水が地表に流出する可能性及びその影響などを評価した結果として、環境への影響は小さいとの結論が示された。«7,8,9,10,11»

NRCにおける許認可申請書の安全審査は、安全性及びセキュリティの審査と環境影響の審査との大きく2つに分けて行われたが、2016年5月のSEISの策定により、2015年1月に公表された安全性評価報告（SER）とともに、裁判形式の裁決手続のヒアリングに

向けたNRCスタッフによる主要な評価文書が揃った。SER及びEISでは、土地の所有権及び水利権に関する要求事項を除いて、DOEが提出した許認可申請書はNRCの連邦規則（CFR）の要求事項を満足しているとの結論が示されているが、ネバダ州等が提出した安全性及び環境影響等に係る299の争点が有効なものとして承認されており、裁決手続におけるヒアリングでは、これらの争点について審理される。SERやSEISなど新しい情報に係る争点については、ヒアリング手続の中で追加することも可能となった。ただし、トランプ政権は、2020会計年度までNRC許認可審査手続の予算を要求してきたものの、ユッカマウンテン処分場に関係するNRCへの予算を計上する歳出法は制定されていないことから、ユッカマウンテン許認可審査におけるヒアリング手続の実施の目処は立っていない。*«5,4,12»*

その他のNRC許認可審査活動では、安全性評価報告（SER）の総括に係る活動、LSNに登録されていた文書をADAMSの公開エリアで検索機能が利用可能となる形で公開する作業など、2015年2月の決定で予定された活動が2016年末で終了する見込みとなったことから、NRCは、2016年11月8日に、残予算の使途として、新たな知見を取りまとめるための「ナレッジマネジメント報告書」の策定を行うことを決定した。ナレッジマネジメント報告書で取りまとめる対象としては、閉鎖前・閉鎖後の安全評価、気候と水文学に係る8項目が示された。*«5,13»*

さらに、2017年8月8日にNRCは、実施を停止していた裁判形式の裁決手続の開始に関連する情報収集活動を行うことを決定した。この情報収集活動を実施することにより、高レベル放射性廃棄物処分に係る2018会計年度の歳出予算の執行に対して、効果的に、かつ、情報に基づいた決定を行うことに寄与するとの見解が示された。具体的な情報収集活動としては、許認可支援ネットワーク（LSN）の諮問レビューパネル（LSNARP）のバーチャル会議を1回開催して情報を提供するとともに、パネル及び一般からのLSN、または、適切な代替システムに関する意見の聴取が行われた。また、裁判形式の裁決手続に関連して、ネバダ州でのヒアリング開催の可能性のある場所の調査、ネバダ州のヒアリング施設の購入の可能性について、調達局との協議を含めた市場調査が行われた。NRCは、LSNARPのバーチャル会議に向けて、2017年内にトレーニングを実施した上で、2018年2月27～28日にバーチャル会議を開催した。バーチャル会議では、DOEやネバダ州、立地・周辺自治体、先住民代表組織など20組織が参加し、LSNのオプション等がNRCから示されるとともに、ネバダ州からも見解が公表され、LSNのあり方などについて議論が行われた。*«5,14,15,16»*

NRC は、これらの活動の実施結果の報告を受けた上で、今後の活動方針について検討し、LSN システムの改良やネバダ州ヒアリング施設の調査等に係る新たな活動は行わずに延期することを 2018 年 10 月 15 日付で決定した。2018 年 11 月以降は、予算残高の範囲内で行われている NRC の許認可審査活動としては、プログラム計画・支援と連邦裁判所での訴訟対応の費用が限定的に発生しているのみであり、実質的な許認可審査活動は実施されていなかったが、2020 年 10 月 9 日に、残予算のうち 164 千ドル（約 1,720 万円）を使用してナレッジマネジメント活動を行うことが決定された。*«5,17,18,19»*

ナレッジマネジメント活動は、ユッカマウンテン処分場の安全審査における重要な技術文書について、規制の枠組みや技術審査との関連性が分かるよう、関連情報の説明等も含めた「ロードマップ」を策定するものと説明された。ユッカマウンテン安全審査に携わった専門家の多くは既に離職し、また、今後数年間で残りの中心的スタッフの参画も得られなくなる見込みであることから、安全審査の再開が決定した場合に技術スタッフを支援するナレッジマネジメント文書の策定が NRC スタッフから提案されたものである。前回のナレッジマネジメント活動では、技術的知見の共有を図るためナレッジマネジメント報告書が取りまとめられており、既に大量の情報が存在しているが、今回のロードマップでは、ユッカマウンテン処分場の技術審査の経験のない技術スタッフが裁判形式の裁決手続で証人に立ち、訴訟で弁護士の支援をする際に特に有用なものと説明された。ナレッジマネジメント活動の提案文書（COMSECY-20-0013）に添付された説明文書では、以下の 2 つのタスクからなるロードマップを策定することが示された。*«19,20»*

- タスク 1：ユッカマウンテンの規制枠組み（10 CFR Part 63）
  ユッカマウンテンでの高レベル放射性廃棄物処分に係る連邦規則（10 CFR Part 63）の制定・改定に係る規制枠組みロードマップ
  - 10 CFR Part 63 の制定（2001 年 11 月 2 日）、「発生確率の低い」FEP（特性、事象、プロセス）の明確化に係る改定（2002 年 10 月 8 日） 、及び 1 万年以降の評価期間に適用する線量基準に係る改定（2009 年 3 月 13 日） が対象
  - 特に、1 万年以降の評価期間に対する規則に焦点を当て、規則の技術的事項の策定を支援した重要文書を同定し、各重要文書の重要性と優先度を説明
- タスク 2：ユッカマウンテン技術審査
  安全性評価報告（SER）のアプローチの理解を支援する、リスク論的な洞察などの審査における重要な技術領域のロードマップ
  - 審査の技術領域に対応する重要文書を同定し、技術審査における各重要文書の

重要性と優先度を説明

許認可審査活動に係る費用については、**表 6.1-1** に示したように、約 13,684 千ドル（約 14 億 3,680 万円）の費用推定に対し、2020 年 12 月末現在で約 13,133 千ドル（約 13 億 7,900 万円）の支出となっており、**図 6.1-1** のように当初の想定費用を下回る形で活動が行われた[b]。«5»

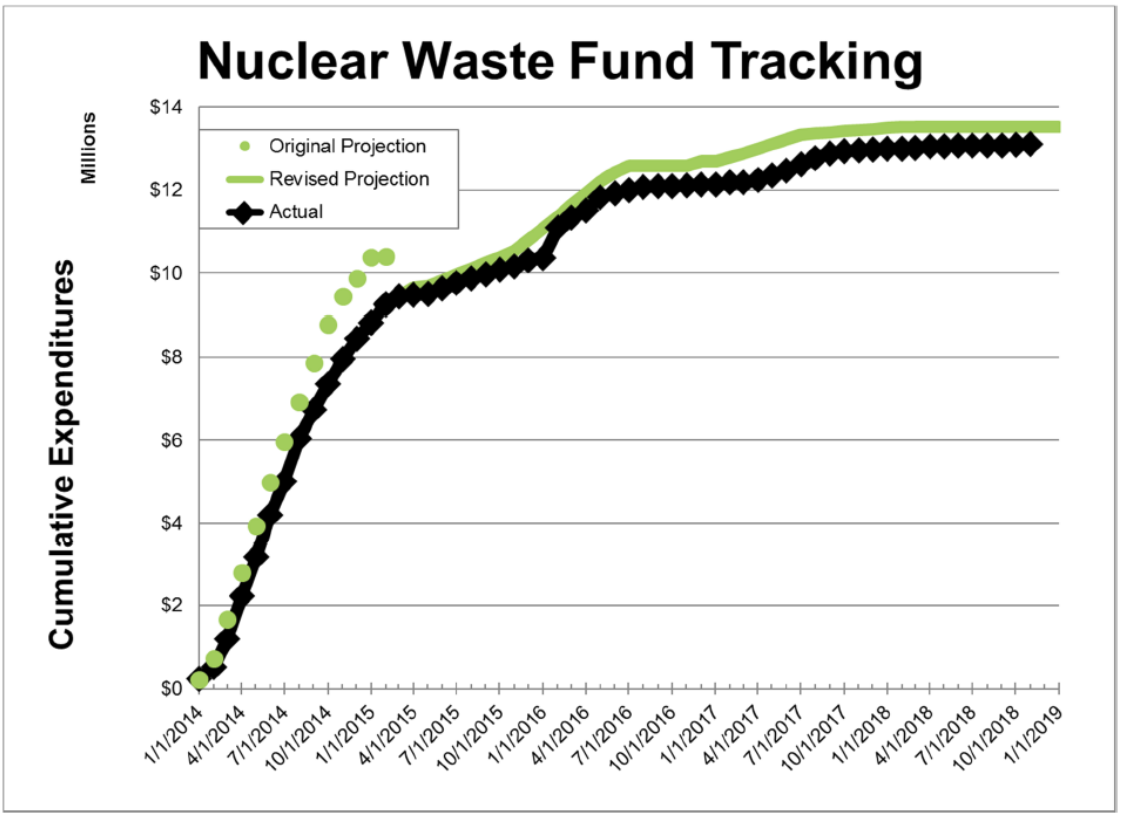
[b] **図 6.1-1** に示した許認可審査活動の費用支出状況のグラフは、2018 年 12 月分の月次状況報告書を最後に、その後の月次状況報告書では公表されていない。

表 6.1-1 連邦控訴裁判所の判決への対応に係る NRC 活動の費用と支出状況

（単位：ドル）

ユッカマウンテン許認可活動	費用推定	累積支出
安全性評価報告（SER）の完成	8,310,000	8,364,877
許認可支援ネットワーク（LSN）文書のデータベース（ADAMS）非公開領域への登録	350,000	277,670
LSN 文書の ADAMS 公開領域への登録	1,100,000	1,142,745
補足環境影響評価書（SEIS）の策定	2,000,000	1,579,256
安全性評価報告（SER）の総括に係る活動	100,000	53,548
ナレッジマネジメント報告書の策定（FY2017）	700,000	659,719
ナレッジマネジメント（FY2021）	164,000	7,588
プログラム計画・支援		*512,836*
2013 年 8 月 30 日の委員会決定への対応		*137,518*
連邦裁判所での訴訟対応		*268,974*
NRC 手続における支援・助言		*37,089*
その他の放射性廃棄物基金（NWF）からの支出が可能な支援費用の小計	825,000	956,417
許認可支援ネットワーク諮問レビューパネル（LSNARP）のバーチャル会議及びヒアリング施設の可能性に係る情報収集	135,000	104,448
放射性廃棄物基金（NWF）予算の下での契約終了に係る調整		▲13,761
合計	13,684,000	13,132,507

（出所：«5»）



（出所：«5»）

図 6.1-1 放射性廃棄物基金（NWF）からの支出状況（～2018 年末）

(2) ユッカマウンテン許認可手続に関するその他の動き

共和党のトランプ政権は、2018 会計年度から 2020 会計年度までの予算教書において、ユッカマウンテン許認可申請書の審査手続の再開方針を明確に示していたが、2020 年 2 月 10 日に公表した 2021 会計年度の予算教書では、一転してユッカマウンテン計画再開の予算は要求せず、代替の解決策（alternative solutions）を開発する方針を示した。«3,4,21,22,23»

ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可手続の再開については、2017 年 5 月 26 日に、政府説明責任院（GAO）による報告書が公表された。GAO 報告書では、①エネルギー省（DOE）による 2010 年 3 月の許認可申請書の取り下げ申請以降に実施された活動、②許認可手続を再開して完了するために必要と考えられる主要ステップ及びその成否に影響し得る要因の 2 点が検証された。GAO 報告書では、2010 年 3 月の DOE による取り下げ申請以降の動きとして、DOE 及び原子力規制委員会（NRC）は安全審査や裁判形式の裁決手続など、NRC における許認可プロセスを実施する能力をほぼ壊滅的状態

にしたこと、特に、許認可プロセスを実施する組織及び資金が消滅したこと、NRC スタッフによる安全審査を停止したこと、NRC が保有していた専用のヒアリング施設を廃止した一方で、数百万の文書など関連データの保存も行ったことなどが示された。DOE 及び NRC は、NRC が 2011 年 9 月に正式に許認可プロセスを停止したときには、実施体制の解体作業をほとんど完了していたことが示された。GAO の報告書では、許認可プロセスを再開し、完了するための主要なステップとして、以下の 4 点が示された。«24»

- NRC が許認可プロセスの再開、時期その他の詳細を決定し、通知を受けた許認可プロセス参加者と NRC が、裁判形式の裁決手続に必要となる資金を確認
- DOE 及び NRC、その他の参加者のプロジェクト部局を再設置するための人員確保など、組織的対応力の再構築
- 裁判形式の裁決手続の参加者を再招集し、証人の証言書や証拠開示手続など、裁決手続の残されたプロセスを完了
- 処分場の建設の認可に係る NRC の最終決定など、許認可プロセスの残りのステップを実施

政府説明責任院（GAO）の報告書では、裁判形式の裁決手続において許認可申請書を弁護する専門家証人を復帰させることができるかなど、様々な要因が許認可プロセスの再開・完了のために必要な時間に影響を与え得ると結論した。なお、GAO 報告書は、GAO が連邦議会下院エネルギー・商務委員会の依頼を受けて、2016 年 3 月から 2017 年 4 月にかけて調査したものである。GAO は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）や他の関連法令、関連文書等を精査した上で、DOE の内部部局として処分実施主体であった民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）の元職員などの DOE や NRC の担当官、NRC 許認可手続に参加していた関係者などに対して聞き取り調査を実施した。

この政府説明責任院（GAO）の報告書に対しては、下院エネルギー・商務委員会からプレスリリースが出され、エネルギー小委員会委員長及び環境小委員会委員長の以下の見解などが示された。«25»

- いくつかの課題は残されているものの、政府説明責任院（GAO）報告書は、DOE 及び NRC がユッカマウンテン許認可プロセスを完了するために必要なステップのロードマップを提供している。
- 許認可申請に係る審査を完了するためのプロセスは、独立した立場の NRC 行政判事の前で、公式に正当性を主張する機会をネバダ州に提供するものであり、極めて重要である。

・ 下院エネルギー・商務委員会が高レベル放射性廃棄物政策に係る包括的な法案の制定を目指す中で、GAO 報告書で示された課題に対応するために DOE と協調して取り組んでいく。

連邦議会両院で提出された高レベル放射性廃棄物政策に係る法案については、6.2.2 で整理する。

6.1.2 ユッカマウンテン計画に係るその他の動き

(1) 2021 会計年度歳出法案の検討の動き

共和党のトランプ政権は、2020 年 2 月 10 日に、2021 会計年度（2020 年 10 月 1 日～2021 年 9 月 30 日）の大統領の予算教書を公表した。使用済燃料等の管理については、前年度まで要求してきたユッカマウンテン計画の再開のための予算は要求せず、代替の解決策（alternative solutions）を開発するためのプロセスを開始し、実行可能な方策の開発において州を関与させていくとの方針が示された。また、大統領の予算教書では、代替の解決策の開発と並行して、立地点（host）になる意思のある場所での展開可能なシステムに焦点を合わせた、高レベル放射性廃棄物のロバストな中間貯蔵プログラムの実施、貯蔵・輸送・処分のための代替技術の研究開発をサポートすることも示された。なお、ユッカマウンテン計画については、トランプ大統領の 2020 年 2 月 6 日の Twitter 投稿において、ユッカマウンテンに関するネバダ州の意見を聴いて尊重すること、政権は革新的なアプローチを探ることを確約することが示された。«3,26»

大統領の予算教書を受けたエネルギー省（DOE）の予算要求資料では、高レベル放射性廃棄物処分の項目において「中間貯蔵及び放射性廃棄物基金監督（Interim Storage and Nuclear Waste Fund Oversight）」プログラムの予算として 27,500 千ドル（28 億 8,750 万円）が計上されたほか、「使用済燃料処分等（UNFD）研究開発プログラム」として 60,000 千ドル（63 億円）が要求された。新設する「中間貯蔵及び放射性廃棄物基金監督」プログラムの活動は、放射性廃棄物基金からの支出で賄うものとされており、その任務は、ロバストな中間貯蔵プログラムの構築と実施のほか、ユッカマウンテンの監督責任のサポート、放射性廃棄物基金の管理を継続することとされた。DOE 予算要求資料では、中間貯蔵の実施により、以下のような便益が得られることが示された。«27»

・ 連邦政府による高レベル放射性廃棄物のより早期の受入れ
・ 分散した貯蔵サイトのサイト数の減少
・ システムへの柔軟性の付加

・ 大規模な放射性廃棄物管理の制度的・技術的インフラの短期的な開発、実証

DOE 予算要求資料では「中間貯蔵及び放射性廃棄物基金監督」プログラムの活動事項も示された。このうち、中間貯蔵のための準備についての初期の重要な実施事項としては、以下が示された。

・ 統合的なプログラムプランの開発
・ 州、先住民族及び地方政府と他の関係省庁との協働（Working with）
・ 可能性ある中間貯蔵サイトの同定プロセスの開始
・ 予備的な設計概念の開発
・ オプション分析と輸送計画に情報提供するため、高レベル放射性廃棄物の発生量に関する重要データの分析・アップデート、並びにインベントリに関する詳細情報の収集
・ 計画の実施及び規制環境の要求を支援するためのプロセス及び手順の実施
・ 大規模な輸送のために必要なシステム能力及びインフラ整備のための継続的な取組

また、ユッカマウンテンの監督責任のサポート、放射性廃棄物基金の管理に関しては、以下の実施項目が示された。

・ 放射性廃棄物基金の投資ポートフォリオに係る適切な投資戦略の実施と慎重な管理
・ ユッカマウンテンサイトについて、DOE 令（DOE Order 473.3A）に基づく物的防護要件、メンテナンスや環境要件の維持
・ 連携連邦スタッフ（associated federal staff）等をサポート

一方、原子力規制委員会（NRC）の予算要求資料では、2021 会計年度の予算要求において、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可申請書の審査活動のための予算は含まれていないことが示されている。«28»

なお、DOE の予算要求資料や NRC の予算要求資料においては、ユッカマウンテン計画の再開に係る予算は要求されていないものの、ユッカマウンテン計画を中止や廃止するなどの記載も行われていない。ただし、連邦議会上院のエネルギー・天然資源委員会が 2020 年 3 月 3 日に開催した DOE の予算要求に係る公聴会において、エネルギー長官（2021 年 2 月 25 日に、民主党のバイデン政権での新しいエネルギー長官指名が連邦議会上院で承認されているため（6.5 参照）、以下「エネルギー長官（当時）」という。）は、ネ

バダ州選出議員からの質問への回答として、最終処分場としてユッカマウンテンを追求しないとの発言を行った。エネルギー長官（当時）は、ユッカマウンテンは 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）に基づく手続きで処分場として指定されているものの、ユッカマウンテン計画の予算をゼロとしたのも法律であること、この膠着状態は連邦議会やネバダ州からの声に拠るところが大きいことから、ネバダ州の反対を押してユッカマウンテンを追求することは止めることをトランプ大統領が決定するに至ったことなどを回答した。その上でエネルギー長官（当時）は、連邦議会の記録に残る発言として、「現政権（トランプ政権）は、最終処分場としてユッカマウンテンを追求しない」と明言した。さらに、エネルギー長官（当時）は、仮にユッカマウンテン計画に係る予算を連邦議会が付けた場合にはその法律に従うが、トランプ政権の意図はユッカマウンテンの代替方策を探求することであること、州やステークホルダーが発言権を持つようなプロセスを支持すること、その議論にはネバダ州の参画も考えていることなども表明した。*«27,28,41,29»*

米国で軍事起源の超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU 廃棄物）の地層処分場として操業中の廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）については、換気システムの建設が完了すると見込まれることなどから、2020 会計年度歳出法より 13,647 千ドル（約 14 億 3,290 万円）少ない 383,260 千ドル（約 402 億 4,230 万円）が要求された。*«30»*

以上のようなトランプ政権の予算要求に対し、連邦議会で可決された 2021 会計年度歳出法案は、2018～2020 会計年度と同様に、ユッカマウンテン処分場に係る予算は含まれないのものとなった。2021 会計年度歳出法案については、連邦議会下院では 2020 年 7 月 31 日の本会議において可決された歳出法案、連邦議会上院の歳出委員会が 2020 年 11 月 10 日に公表した上院版の歳出法案[c]のいずれにおいても、前年度までと同様に、ユッカマウンテン計画に係る予算は計上されなかった。*«31,32»*

最終的に 2020 年 12 月 21 日に連邦議会上下両院で可決された 2021 会計年度包括歳出法案（H.R.133、2020 年 12 月 27 日にトランプ大統領がサインして法律（Public Law 116-260）として成立）及び付随する説明文書では、「放射性廃棄物処分」プログラムとして、DOE の「中間貯蔵及び放射性廃棄物基金監督」プログラム要求額と同額の 27,500 千ドル（28 億 8,750 万円）が計上された。また、「使用済燃料処分等プログラム」（UNFD プログラム）の歳出予算として 2020 会計年度歳出予算と同額の 62,500 千ドル（約 65 億 6,250 万円）が計上され、「統合放射性廃棄物管理システム」（IWMS）の歳出予算として

[c] 上院歳出委院会で公表されたのは付番前の法案ファイルで、正式に上院に提出された法案ではなく歳出委員会の公式な承認手続を経たものではないが、便宜上、上院版の「歳出法案」と表記している。

は前年度から 7,000 千ドル減の 18,000 千ドル（約 18 億 9,000 万円）が計上された。廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）については、2020 会計年度の歳出予算を上回る 413,260 千ドル（約 433 億 9,230 万円）の予算が計上された。なお、「放射性廃棄物処分」プログラムのうち 7,500 千ドル（7 億 8,750 万円）については、放射性廃棄物基金の監督のための予算として放射性廃棄物基金から支出されるものと規定された。放射性廃棄物基金の監督については、包括歳出法に付随する説明文書では明示されていないが、DOE 予算要求資料ではユッカマウンテンの監督責任のサポートも含む活動とされた。*«33,34»*

(2) ネバダ州におけるユッカマウンテン処分場関連の動き

ユッカマウンテンサイトが位置するネバダ州は、当初より、ユッカマウンテンにおける処分場開発に反対の姿勢を続けたが、2020 会計年度においてトランプ政権もユッカマウンテン処分場の許認可審査再開の予算は要求せずに代替解決策を探る方針を示したこともあり、ネバダ州知事等による注目すべき動きは見られなかった。共和党のトランプ政権は、政権発足直後からユッカマウンテン計画の再開方針を明確にし、エネルギー長官（当時）もその実現に強い意欲を示してきたが、大統領選挙の年となる 2020 年の 2 月には、ユッカマウンテンに関するネバダ州の意見を聴いて尊重すること、政権は革新的なアプローチを探ることを確約することがトランプ大統領の Twitter 投稿で示され、翌週に公表された予算教書は、ユッカマウンテン計画の再開に係る予算を含まないものとなった。*«3,4,26,27,28»*

ネバダ州は、2011 年 9 月まで、原子力規制委員会（NRC)で進められていたユッカマウンテン処分場の許認可手続における裁判形式の裁決手続の準備においても、約 300 件の争点を挙げ、当事者として参加した。ネバダ州では、原子力プロジェクト室が事務局となってユッカマウンテン計画を阻止するための活動を行っており、連邦控訴裁判所の判決を受けて NRC で安全審査が再開されたことを受け、ネバダ州原子力プロジェクト委員会による州知事及び州議会宛の報告・勧告書が 2014 年 12 月に取りまとめられ、活動予算も増額された。*«35,36»*

再開された NRC の安全審査においてネバダ州の原子力プロジェクト室は、NRC が 2014 年 10 月に公表した安全性評価報告（SER）の第 3 分冊について、裁判形式の裁決手続が行われる許認可手続の流れから外れた形で一部の分冊のみを公表することは間違った印象を与える可能性があること、NRC でも有効と認められているネバダ州提出の 200 以上の争点が、公表された SER 第 3 分冊で適切に対応されているか不明であることなどの懸念を表明した。また、2015 年 8 月に NRC が公表した捕足環境影響評価書(SEIS)

のドラフトについて、ネバダ州は、60 日間のコメント期間延長を求めた上で、パブリックミーティングでネバダ州知事のコメントを提出したほか、ネバダ州の原子力プロジェクト室がまとめた 100 ページに及ぶコメントを提出した。これらのネバダ州のコメントでは、建設認可に係る許認可申請者であるエネルギー省（DOE）が中止を決定し、許認可申請書の取り下げを行ったユッカマウンテン計画の許認可審査は無益であるなどの主張のほか、SEIS の検討対象を地下水問題に限定して他の新たな状況変化を評価しないのは国家環境政策法（NEPA）に反しているなど、環境影響評価及びその他の法制度に係る手続上の問題、評価手法や技術的な問題を含め、SEIS ドラフトに係る 19 項目の問題が指摘された。*«37,38,39»*

2019 年 3 月にはユッカマウンテン問題を含むネバダ州の見解を伝えてネバダ州知事が大統領に面会を求める書簡を提出したほか、以下に示すように、ユッカマウンテン計画の再開等を図る放射性廃棄物政策修正法案や歳出法案でのユッカマウンテン計画関連予算の計上の動きに対しては、ネバダ州選出の連邦議会議員などからユッカマウンテン計画に反対する見解を示すプレスリリースが発出されるなどしていた。*«40,41,25»*

一方、ネバダ州では、ユッカマウンテン処分場予定地が立地するナイ郡を始めとして、周辺自治体にはユッカマウンテン計画を支持する動きも見られ、2014 年に決議が行われたホワイトパイン郡を含め、ユッカマウンテン処分場に係る NRC の許認可手続を完結すべきとの決議が 9 郡で行われた。NRC の SEIS ドラフトに対するナイ郡のコメントにおいても、ネバダ州がパブリックミーティングで示した主張への反論を行うなど、NRC の評価は十分に行われていて妥当であるなどとした上で、許認可手続を進めることを促した。*«42,43,44»*

また、ネバダ州選出の連邦議会議員に関して、上院民主党トップの院内総務としてユッカマウンテン計画の阻止を図ってきたリード議員は、2017 年 1 月に閉会した第 114 連邦議会を最後に、議員を引退した。リード議員の後任には、同じくユッカマウンテン計画に強く反対するマスト前ネバダ州司法長官が就いたが、2017 年 1 月以降の連邦議会では上院民主党の指導部にネバダ州選出議員が不在となった。なお、ネバダ州選出の連邦議会議員は、ほぼ一様にユッカマウンテン計画への反対の姿勢を示してきたが、一部変化の動きも見られた。2014 年 11 月の中間選挙でナイ郡を含むネバダ州第 4 区の下院議員に初当選した共和党のハーディー議員は、ネバダ州ユッカマウンテンにおける高レベル放射性廃棄物の地層処分場の建設についての議論を呼び掛けた。ハーディー議員は、「ユッカマウンテンでの高レベル放射性廃棄物処分をネバダ州が受入れることができるシナリオは

どのようなものか」との基本的な論点を示し、州内の学校への継続的な投資などネバダ州の地位を向上させる投資、コロラド川からの水利権割合の増加、輸送・インフラ投資の増加、世界から学術研究を呼び寄せる教育システムの確立に繋がる可能性など、具体例を挙げながらこの論点に対する問い掛けを行った。ハーディー議員は、シナリオの成立の可能性があるのであれば、安全基準が確実に守られることを前提として、少なくとも率直な対話は行うべきなどの見解を示したが、2016 年 11 月 8 日の連邦議会選挙で民主党候補に敗れて落選し、2018 年 11 月の連邦議会選挙で再度立候補したものの落選した。2018 年 11 月の連邦議会選挙では、ユッカマウンテンサイトにおける再処理施設建設等を表明して下院議員に立候補した共和党のターカニアン候補も落選した。これらの選挙区では、ユッカマウンテン計画に反対する民主党議員が当選した。なお、ハーディー議員と同調して、ユッカマウンテン計画推進を強く主張する下院エネルギー・商務委員会環境・経済小委員会シムカス委員長（共和党、イリノイ州選出）主催のユッカマウンテン視察ツアーに同行するなどをしたアモディー下院議員（共和党）については、ユッカマウンテン処分場の受入れを検討する姿勢に変化は見られないが、再処理施設の建設や研究・教育活動の構築などが必要との主張であり、単にユッカマウンテン計画の再開を図るだけの予算計上には反対した。*«45,46,47,48,41,49,50»*

2017 年 1 月に共和党のトランプ政権が誕生した後は、ネバダ州の原子力プロジェクト室は、知事宛の報告書・勧告を 2017 年 2 月に公表し、ユッカマウンテン計画について、知事が改めて反対をトランプ政権に伝えること、対応のための予算を確保すること、許認可手続再開後は輸送問題等を中心に広報活動を展開すること、同意に基づくサイト選定プロセスの働きかけを行うことなどを勧告した。また、トランプ政権が 2017 年 3 月 16 日に公表した 2018 会計年度の予算方針文書において、ユッカマウンテン計画の再開方針が示されたことに対しては、ネバダ州知事及び同州選出の連邦議会議員から、予算要求を非難し、今後も強く反対を続けていく旨のプレスリリース等が発出された。*«51,52,41»*

こうした中でエネルギー長官（当時）は、2017 年 3 月 28 日にネバダ州を訪問し、ユッカマウンテン処分場サイトを視察した後、ネバダ州知事と会談した。エネルギー長官（当時）は、トランプ大統領は 2018 会計年度の予算においてユッカマウンテン許認可手続の再開のために 1 億 2,000 万ドルを要求しており、今回のネバダ州知事との会談は、様々な連邦、州及び民間のステークホルダーとの対話を含むプロセスの第一歩であるとの声明を発出した。発出されたエネルギー長官（当時）の声明では、ネバダ州知事とは率直で生産的な対話が行われたこと、ネバダ州知事はエネルギー長官（当時）の訪問を評価しつ

つも、ユッカマウンテン計画への反対を改めて表明したことを伝えていた。エネルギー長官（当時）は、ネバダ州知事に対し、以前から親交があるネバダ州知事と今後も様々な問題について協議を続けていくこと、ネバダ州が米国の核・軍事産業に果たしてきた貢献への感謝とともに、今後も高レベル放射性廃棄物処分において重要な役割を維持し続ける必要性などを伝え、冷戦初期から米国の安全保障に貢献してきたネバダ州が、今後も主導的な役割を維持することへの期待を示した。«53»

これに対してネバダ州知事は、2017 年 3 月 27 日付のプレスリリースを発出しており、ネバダ州は連邦政府機関と様々な問題で協力してきているが、ユッカマウンテンにおける処分問題は考慮する意思のない問題であるとして、今回のエネルギー長官（当時）との会談はユッカマウンテンに関する交渉の開始ではないことを表明した。また、ネバダ州選出の連邦議会議員数名も、2017 年 3 月 27 日付のプレスリリースを発出しており、ユッカマウンテン計画には反対する立場を改めて表明した。また、ネバダ州知事は、エネルギー長官（当時）との会談の後、ユッカマウンテン計画への反対を継続するために州が取るべき行動について、ネバダ州の原子力プロジェクト室と協議したことを 2017 年 3 月 31 日付のプレスリリースで公表した。本プレスリリースの中で知事は、自身がネバダ州司法長官であった当時にユッカマウンテン問題の訴訟を提起したことなどを示した上で、ネバダ州における高レベル放射性廃棄物処分に係る連邦政府のいかなる取組に対しても、訴訟を含む手段を尽くして反対することのほか、ユッカマウンテン計画を復活させる動きを見直すよう政権に要求し続けることなどを表明した。ネバダ州知事は、2017 年 4 月にはエネルギー長官（当時）を訪問して、以下の事項について意見交換したことも公表した。«41,52»

- ユッカマウンテン計画への反対を改めて表明し、放射性廃棄物問題に対する現実的で安全な代替策の検討を要求
- コミュニケーション強化のためにネバダ州とエネルギー省（DOE）のワーキンググループを再確立する必要性
- ネバダ国家セキュリティサイト（ユッカマウンテンの立地サイト）における研究開発任務強化の重要性
- DOE とネバダ州高等教育組織とのパートナーシップ強化に向けた両者の要望に係る議論
- DOE のネバダ州に貯蔵されている低レベル放射性廃棄物の厳重な監督継続に係るネバダ州の要望に係る議論

・　サイバーセキュリティの重視と州・DOE の協力方法

2019 年 1 月に就任したネバダ州の知事も、ユッカマウンテン計画に反対する姿勢を表明した。シソラック・ネバダ州知事は、2019 年 1 月 16 日に行った施政方針演説において、知事の任期中はユッカマウンテンに放射性廃棄物を絶対に持ち込ませないこと、連邦議会議員と連携した上ですべての可能なリソースを注いで連邦政府がネバダ州を放射性廃棄物処分場にしようとする動きを阻止する意思を表明した。また、前述の通り 2019 年 3 月には、ユッカマウンテン計画への反対を含めて大統領に面会を要求する書簡も提出された。*«40,52»*

ネバダ州の強い反対が続く中で、2020 年 2 月 6 日に、トランプ大統領は、前述の通りネバダ州の意見を尊重するなどの Twitter 記事を投稿した。ネバダ州知事、及びネバダ州選出の連邦議会議員の一部からは、ユッカマウンテン関連の予算を要求しないことを評価する旨のプレスリリースが発出された。*«41,52»*

ネバダ州知事やネバダ州選出の連邦議会議員は、2017 年に連邦議会下院のエネルギー・商務委員会で策定された 2017 年放射性廃棄物政策修正法案（H.R.3053）及び 2019 年の同様の法案の検討の動き[d]にも強く反発し、ユッカマウンテンにおける処分場建設に対して強く一貫して反対を行うこと、あらゆる手段を用いてプロジェクトを阻止する意向であることなどを表明した。2018 年 5 月には、2017 年放射性廃棄物政策修正法案（H.R.3053）の下院本会議での議決に向けて、ユッカマウンテン計画の実質的阻止を図る修正案などもネバダ州選出の連邦議会議員から提出された。一方、ネバダ州北部のリノ・スパークス商工会議所では、2017 年 10 月 17 日に、同法案の提案者であるシムカス議員を公共政策フォーラムに招いて、2017 年放射性廃棄物政策修正法案を巡る講演、対話の機会も設けられた。同商工会議所は、会員に対し、オープンな対話への参加を呼び掛けた。報道では、「リノ・スパークス商工会議所はユッカマウンテン問題について特定の立場を持たないが、このフォーラムは商工会議所としてシムカス議員の話を聞く良い機会であるとともに、シムカス議員にとってもユッカマウンテンにおいてネバダ州民と直接話し合う良い機会を提供するもの」との商工会議所理事の話が伝えられた。また、2019 年に連邦議会両院で提出された 2019 年放射性廃棄物政策修正法案の検討の動きについても、ネバダ州選出の連邦議会議員からは強い反対が表明されたが、ユッカマウンテンの立地自治体であるネバダ州ナイ郡は、原子力規制委員会（NRC）による許認可審査の再開を支持する見解

[d] 6.2.2 で報告。

を示した。なお、両院で提出された 2019 年放射性廃棄物政策修正法案は、本会議での実質的な審議は行われずに廃案となった。*«12,54,55,56,25,41»*

その他にネバダ州は、2018 年 5 月 30 日に NRC の委員に就任したライト委員について、サウスカロライナ州公益事業委員会委員や全米公益事業規制委員協会（NARUC）代表などの前職においてユッカマウンテン支持を表明して NRC 許認可にも深く関与していたため、中立が要求される NRC の委員会裁決手続に関わるのは不適切であるとして、ユッカマウンテン問題からの忌避を要求した。2018 年 6 月 7 日付けのネバダ州からライト委員への申立ては拒否されたため、ネバダ州は、この決定は不当であるとして連邦控訴裁判所に訴訟を提起した。しかし、連邦控訴裁判所は、ユッカマウンテン許認可審査手続きは停止中であるために訴訟は未成熟であるなどとして、2018 年 12 月 28 日にネバダ州の申立てを却下した。*«57»*

(3) ユッカマウンテン計画を巡る訴訟等

ユッカマウンテン計画については、計画に反対するネバダ州等から様々な訴訟が提起されてきたが、2020 年度には新たな訴訟の動きは見られなかった。

これまでのユッカマウンテン計画に関する訴訟としては、ユッカマウンテン処分場の建設に反対するネバダ州等から多くの訴訟が提起されたほか、民主党のオバマ政権がユッカマウンテン計画の中止の方針を示した後は、ユッカマウンテン計画を支持する州や団体等から訴訟が提起されていた。NRC による許認可審査に係る残余予算に基づく活動についても、サウスカロライナ州の自治体やワシントン州等が提起した訴訟に対して、2013 年 8 月 13 日の連邦控訴裁判所の判決に従ってオバマ政権時代に活動が開始されたものである。*«15,58»*

その後、使用済燃料管理に係る動きは膠着状態が続く中で、訴訟も大きな動きがなかったが、2017 年 3 月 14 日には、テキサス州が連邦政府を相手取った訴訟を起こした。テキサス州は、連邦政府は 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）に定められた高レベル放射性廃棄物処分に係る義務を果たしておらず、同意に基づくサイト選定プロセスの取組などは同法に違反しているなど、違法性の確認などとともに、DOE 及び NRC がユッカマウンテン処分場に係る許認可手続の予算を要求すること、許認可申請書の審査の再開を命じることを旨とする判決が出されることを求めた。テキサス州司法長官は、ニュースリリースにおいて、本訴訟はユッカマウンテン処分場についての NRC による許認可の承認・不承認の投票をさせること、及び「同意に基づくサイト選定」に対する違法

なDOEの支出を差し止めることを求めるものとの考えを示した[e]。«59»

このテキサス州の提訴に対しては、被告のDOEのほか、ネバダ州や原子力エネルギー協会（NEI）も却下を求める申立てを行った。DOEの申立書では、当事者適格や訴訟管轄権等の法技術的な問題などに加え、テキサス州が最大の問題として取り上げている「同意に基づくサイト選定」は民主党のオバマ政権における取組であり、トランプ政権の政策優先事項を鑑みて同イニシアティブのウェブページも閉鎖されており、同意に基づくサイト選定に関する議論は現時点では存在しないことも示された。第5巡回区連邦控訴裁判所は2018年6月1日に、ネバダ州による訴訟却下の申立てを認め、テキサス州の申立てを却下する決定を行った。第5巡回区連邦控訴裁判所の決定文書では、テキサス州が違法などとした連邦政府の行為について、DOEによる同意に基づくサイト選定プロセスの取組はDOEの最終決定行為ではないこと、連邦控訴裁判所が第一審となり得るオバマ政権の決定行為は数年前に行われたものであり、既に訴訟開始の最終期限の180日を過ぎていることなどを示した上で、テキサス州の申立ては適時性（timeliness）や終局性（finality）の訴訟要件を満たしていないために却下されると判決した。«59,60»

また、前項で示した通り、ネバダ州はNRCのライト委員に対して、ユッカマウンテン関連の裁決手続きへの忌避を要求してコロンビア特別区巡回区連邦控訴裁判所に訴訟を提起したが、ユッカマウンテン許認可審査手続きは停止中であるために訴訟は未成熟であるなどとして、2018年12月28日にネバダ州の申立ては却下された。«57»

6.2 高レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き

6.2.1 DOEの使用済燃料等の管理・処分戦略を巡る動き

エネルギー省（DOE）は、民主党のオバマ政権下ではユッカマウンテン計画に代わる使用済燃料等の管理方策の実現に向けて様々な施策に取り組んできたが、共和党のトランプ政権ではユッカマウンテン計画の再開方針が大統領の予算教書などで明示され、オバマ政権で進められたプログラムの多くが停止された。一方、連邦議会で可決された2018会計年度から2020会計年度までの各年度の歳出法では、トランプ政権が要求したユッカマウンテン計画の許認可申請書の審査再開などのための予算は計上されず、既に示したエネルギー

[e] 本訴訟の提訴は、同意に基づくサイト選定の取組を進めていた前政権時代ではなく、新政権に移行して前テキサス州知事であったエネルギー長官が就任した後のタイミングで行われているが、テキサス州司法長官のニュースリリースでは訴訟の時期に関する説明は示されていない。

長官（当時）の動きを除いては、ユッカマウンテン計画の再開などに係る具体的な施策は実施されなかった。このような膠着状態が続く中で、共和党のトランプ政権は 2020 年 2 月に、ユッカマウンテン計画の再開のための予算は要求せず、代替の解決策（alternative solutions）を開発するとの方針を示した。

以下では、2012 年 1 月の「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」（以下「ブルーリボン委員会」という。）の最終報告書における勧告を受けて、民主党のオバマ政権下の DOE で策定された 2013 年 1 月 11 日の「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分戦略」（以下「DOE 戦略 2013」という。）の実現に向けて実施されてきた施策について整理した上で、共和党のトランプ政権における各施策の取り扱い、現状について整理する。

(1) DOE が保有・管理する廃棄物の独立した処分

民主党のオバマ政権では、エネルギー省（DOE）が保有・管理する軍事起源の高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料（以下「軍事起源廃棄物」という。）の処分について、2015 年 3 月に「軍事起源の高レベル放射性廃棄物の独立した処分に関する報告書」が公表され、軍事起源廃棄物専用の処分場を建設するとの方針が表明された後、2016 年 12 月 16 日には、その計画案をまとめた報告書「軍事起源廃棄物処分場の計画案」を DOE が公表した。*«61,63»*

軍事起源廃棄物については、1982 年放射性廃棄物政策法第 8 条において、費用対効果、健康及び安全、規制、輸送、社会的受容性及び国家安全保障に関連する要因を評価し、軍事起源の高レベル放射性廃棄物の処分場の開発が必要であると大統領が判断した場合には、民間から独立した処分場を計画することができると規定されている。2015 年 3 月の「軍事起源の高レベル放射性廃棄物の独立した処分に関する報告書」の公表とともに示された独立した処分方針承認の大統領決定は、同条項に沿った検討・評価と位置付けられた。連邦議会上院で検討された 2015 年放射性廃棄物管理法案（S.854）でも、エネルギー長官は共同処分の決定について再評価できるとの規定が置かれていたが、同法案は上院に提出されたのみであり、実質的な審議は行われなかった。*«61,62,63,»*

民主党のオバマ政権下で DOE は、軍事起源廃棄物の処分場の開発については、段階的に進めるとの方針を示していた。2016 年 12 月に DOE が公表した「軍事起源廃棄物処分場の計画案」では、軍事起源廃棄物の専用処分場の開発に係る法的権限と規制枠組みを示した上で、計画、戦略、計画で必要とされる様々な活動などが示された。軍事起源廃棄物の専用処分場の開発は、ブルーリボン委員会の勧告、DOE 戦略 2013 での方針に従って、

段階的で、適応性があり、同意に基づくアプローチで進める方針とされた。DOE は、民間から独立した処分方針を取ることにより、早期に軍事起源廃棄物の処分場が実現可能となり、これにより、DOE の高レベル放射性廃棄物の発生サイトでの貯蔵・処理・管理の費用の低減に繋がるとの考え方を示した。軍事起源廃棄物処分の計画案では、同意に基づくサイト選定プロセスを構築した後、16 年後には処分場の建設を開始し、23 年後には操業を開始する予備的なスケジュール案が示された。費用については、一例として 30 億ドル（約 3,200 億円）の概算も示されたが、より信頼できる想定を行うためには、立地点、地質環境、廃棄物量等の確定が必要であることを指摘した。また、DOE は、予算以外には新たな権限付与が不要な軍事起源廃棄物の処分場開発を通じて、同意に基づくサイト選定プロセスを実証することにより、その後の処分場開発のための教訓を得ることができるとの認識を示した。*«61,63»*

なお、軍事起源廃棄物の独立した処分方針については、2014 年 10 月に公表された DOE 原子力局（NE）からエネルギー長官宛の報告書「DOE 管理の高レベル放射性廃棄物と使用済燃料の処分オプションの評価」（以下「処分オプション報告書」という。）において、技術的に合理的なオプションなどの検討が勧告された。「軍事起源の高レベル放射性廃棄物の独立した処分に関する報告書」の基となった処分オプション報告書では、最新のインベントリ調査に基づいて、軍事起源廃棄物のインベントリは、現在では基本的に確定・調査済みとした上で、軍事起源廃棄物の多くは燃焼度の違いなどから廃棄物の発熱量に大きな差があるため、より単純な処分場設計が可能であり、民間の使用済燃料とは別の処分オプションを取ることが合理的と評価した。具体的には、軍事起源廃棄物のうち、軍事起源の高レベル放射性廃棄物と比較的発熱量の小さい使用済燃料については、民間の使用済燃料とは別の処分オプションを検討し、比較的発熱量の大きい DOE 管理の使用済燃料と民間起源の高レベル放射性廃棄物等[f]については、民間の使用済燃料と共同処分することが勧告された。さらに、軍事起源廃棄物で廃棄体が小さいものについては、地層処分場ではなく超深孔処分のオプションを検討するなどの柔軟性を確保すべきこと、軍事起源廃棄物について別の処分オプションを進める場合には、同意に基づくサイト選定アプローチを取ることも勧告された。軍事起源廃棄物の一部を先行的に処分することは、全米科学アカデミー（NAS）が勧告した「段階的で適応性のあるアプローチ」にも整合し、また、高レベル放射性廃棄物と使用済燃料が安全に処分可能であるとの信頼性を高め、技術

[f] DOE 管理廃棄物の中で民間起源のものとしては、1970 年代に閉鎖されたウェストバレー再処理施設の高レベル放射性廃棄物やスリーマイルアイランド 2 号機の損傷燃料、フォートセントブレイン発電所の使用済燃料などがある。

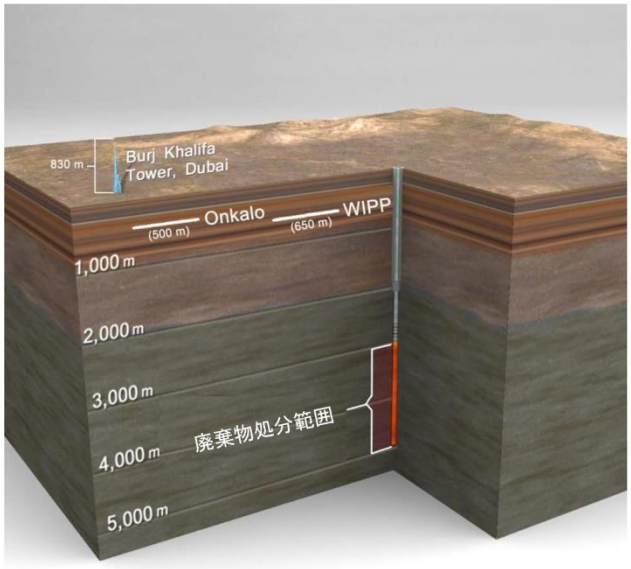
的・制度的な経験も積まれ、民間の使用済燃料の処分場開発にも貢献し得るものと評価した。«64»

これに対して、共和党のトランプ政権は、軍事起源廃棄物も共同処分することが予定されているユッカマウンテン処分場計画を再開する方針を示した。DOE プレスリリースや 2018 会計年度から 2020 会計年度の予算要求資料において、軍事起源廃棄物の独立した処分についての言及は見当たらないが、DOE は、軍事起源廃棄物の独立した処分の検討などを含む「統合放射性廃棄物管理システム」（IWMS）プログラムの中止を予算要求資料で示しており、実質的に軍事起源廃棄物の独立した処分に係る活動は中止する方針が取られた。«23,4»

(2) 超深孔処分

民主党のオバマ政権において DOE は、軍事起源廃棄物の一部は、廃棄体を小さくできることなどから、超深孔処分が有効とした。超深孔処分については、ブルーリボン委員会の最終報告書において、「特に再利用の可能性が全くない廃棄物の一部の代替処分オプション」として、大深度ボーリング孔の活用可能性を研究することが勧告された。DOE は、使用済燃料等処分（UNFD）プログラム[g]の研究開発活動の中で、処分の代替オプションの 1 つとして超深孔処分の研究を行っており、結晶質岩に達する深度約 5,000m のボーリング孔を掘削し、下部 2,000m の範囲に廃棄物を定置して、上部をベントナイト、セメントプラグ、セメント埋め戻し材でシーリングする図 6.2-1 に示すような処分概念を検討した。«61,65»

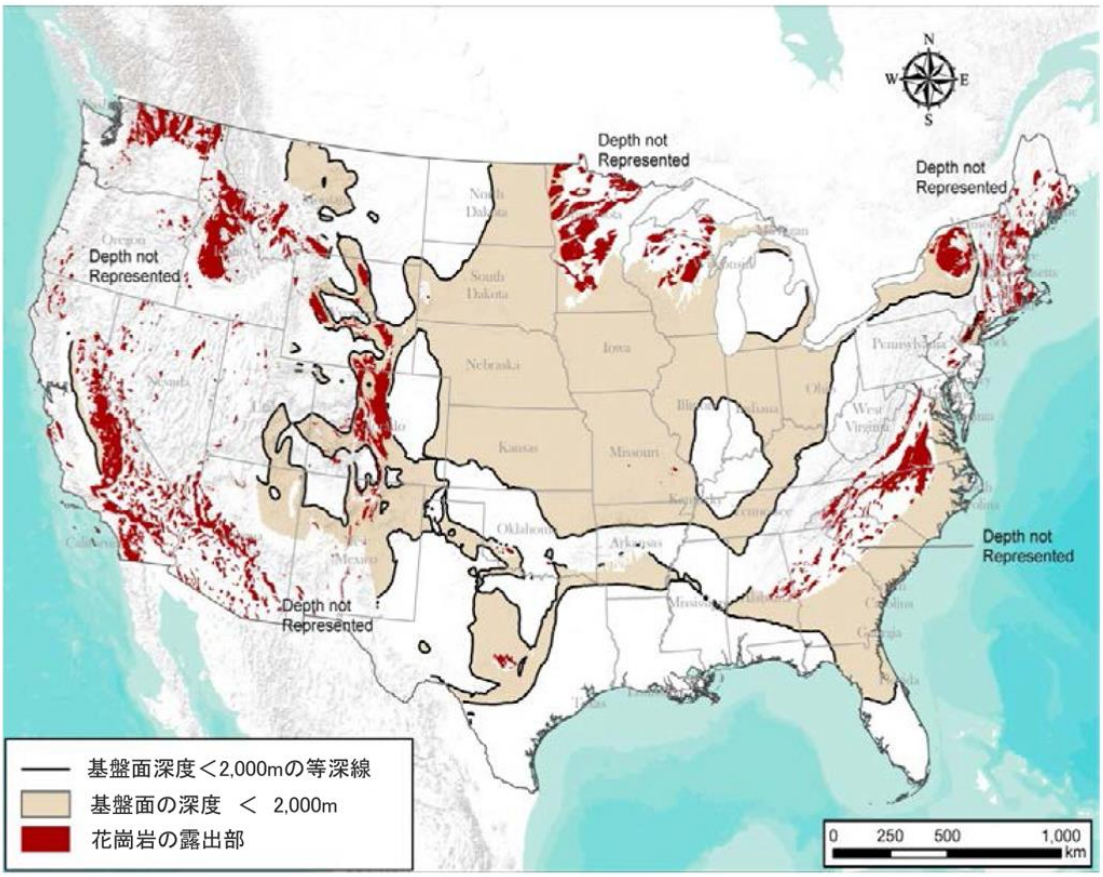
[g] 使用済燃料等処分（UNFD）プログラムの全体像、概要については、6.2.3 で報告する。



（出所：*«65»*）

図 6.2-1 米国 DOE で検討された超深孔処分の概念図

DOE は、超深孔処分の実現可能性を見極めるため、超深孔処分のフィールド試験を実施する予定として、関係者等からの意見聴取を重ねた上で、2015 年 7 月にサイトの確保も一体とする形でフィールド試験の実施に係る契約者の公募を行った、2016 年 1 月 5 日にバテル記念財団（Battelle Memorial Institute）が率いるチームを選定した。DOE は、米国にはフィールド試験の候補サイトに選定されたノースダコタ州ピアス郡と同様に、地質学的に安定した地層が広い範囲で存在する地域が多数確認されているとの見解を示した。DOE は、5,000m 規模の大深度ボーリング孔で処分を行う場合、結晶質岩の基盤面までの深度は 2,000m 以下が望ましいと要求しているが、そのような地域は図 6.2-2 のように米国内に広く分布していることが示された。*«66,65»*



（出所：*«65»*）

図 6.2-2 米国における結晶質岩の基盤面までの深さ

しかし、超深孔処分のフィールド試験の予定地とされたノースダコタ州は、地元のピアス郡が土地利用を承認しない意向を 2016 年 3 月に正式に決定・表明し、さらに、次の候補地とされたサウスダコタ州スピンク郡においても、住民の支持が得られないためにフィールド試験の実施は困難であることが、2016 年 6 月 9 日の同郡の郡政委員会で決定された。*«67,68»*

相次ぐ地元住民などの反対を受けて DOE は、当初の公募プロジェクトを断念し、2016 年 8 月 5 日に、公募条件を見直した上で改めて超深孔処分のフィールド試験の公募（以下「再公募プロジェクト」という。）を行った。再公募プロジェクトでは、フィールド試験の候補サイトが将来の処分地とはならないことを明確にするとともに、地域コミュニティと連携することを重視した段階的なアプローチが取られた。フィールド試験の候補サイトは、最終的に 1 カ所に絞られるが、初期段階では複数の応募者が選定され、各々の候補サイトの地元自治体等での理解促進活動を行って、地方政府及び地域関係者の支持

を得ることがプロジェクトの一部として位置付けられた。再公募は、2016 年 10 月 24 日に締め切られ、2016 年 12 月 19 日の DOE 原子力局（NE）ブログ記事において、4 社を選定したことを公表した。DOE が選定した応募者及び候補サイトの立地州は以下の通りであり、プロジェクトの開始予定時期は 2017 年 1 月 16 日で、プロジェクト期間は約 5 年と設定した。*«69,70»*

- AECOM 社（テキサス州）
- ENERCON 社（ニューメキシコ州）
- TerranearPMC 社（ニューメキシコ州）
- RE/SPEC 社（サウスダコタ州）

再公募プロジェクトでは、候補サイト近傍の自治体等における理解促進活動がプロジェクトの一部として位置付けられており、各受注者が地元自治体等で説明会などを開催したが、住民などの反対が表面化した郡もあり、例えば、ニューメキシコ州クウェイ郡での ENRECON 社の取組みでは、2016 年 10 月に同郡で採択されたプロジェクト支援決議が撤回されるなどの状況も伝えられた。*«71,72,73,74,»*

超深孔処分のフィールド試験プロジェクトについて、共和党のトランプ政権では、2018 会計年度の DOE 予算要求資料において、超深孔処分のフィールド試験に係る活動を含む「使用済燃料処分等研究開発プログラム」（UNFD 研究開発プログラム）の予算を計上せず、同プログラムを廃止する方針を示した。また、予算要求資料が公表された 2017 年 5 月 23 日に、DOE ウェブサイトのブログ記事「超深孔処分の実施可能性を研究」のページを更新し、2018 会計年度での予算上の優先度の変更により、これまで進めてきた超深孔処分のフィールド試験プロジェクトを継続せず、直ちにプロジェクトを実質的に終了させるプロセスを開始したことを公表した。*«4,75»*

なお、民主党のオバマ政権で進められていた軍事起源廃棄物の独立した処分方針、及び超深孔処分については、放射性廃棄物技術審査委員会（NWTRB）が技術的及び科学的課題等を評価し、技術的・科学的問題に係る検討課題のほか、民間の使用済燃料の処分場開発への影響等も含めた様々な項目について勧告、懸念を表明した。*«76,77,78»*

(3) 同意に基づくサイト選定イニシアティブ

民主党のオバマ政権下で、エネルギー省（DOE）は、2015 年 12 月 21 日に、同意に基づくサイト選定アプローチの構築に向けた取組を開始することを公表した。同意に基づくサイト選定は、ブルーリボン委員会の勧告にも含まれ、DOE が 2013 年 1 月に公表し

た DOE 戦略 2013 の中核となる要素の 1 つである。DOE は、同意に基づくサイト選定プロセスの構築について、公衆等との対話、同意に基づくサイト選定プロセスの設計、同意に基づくサイト選定プロセスの活用という 3 段階で進める考えを示した。DOE は、同意に基づくサイト選定プロセスの構築に向けて、パブリックコメントの募集や全米各地でのパブリックミーティングを通じて公衆等の意見を収集し、2016 年末には公衆からの意見の集約に係る最終報告書を公表するとともに、2017 年 1 月 12 日に、「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の集中貯蔵・処分施設のための同意に基づくサイト選定プロセス案」を公表して、2017 年 4 月 14 日までコメントの募集を行った。*«79, 83,80»*

DOE は、2015 年 12 月 21 日に、同意に基づくサイト選定イニシアティブのウェブサイトを開設し、取組の開始を公表するとともに、2015 年 12 月 23 日付けの連邦官報において、使用済燃料等の貯蔵施設及び高レベル放射性廃棄物の処分施設の立地に向け、同意に基づくサイト選定プロセスの実施に関するパブリックコメントの募集開始を告示した。DOE は、同意に基づくサイト選定アプローチでは、中間貯蔵施設や処分施設の立地に関心を示す自治体、州などと協働すると考えており、パブリックコメント募集に加え、キックオフミーティング及び全米 8 カ所でのパブリックミーティングを開催した。*«21»*

同意に基づくサイト選定プロセスに関する意見募集では、公正で有効なプロセスを設計する上で重要な検討事項について意見を求めるため、以下の 5 つの質問が出された。*«21,81»*

① DOE は、どのようにするとサイト選定プロセスの公正さを確保できるか。
同意に基づくサイト選定では、現在及び将来における費用、便益、リスク及び責任の公正な配分を目指すが、どのようにすればサイト選定プロセスで公正さが確保できると思うか。

② サイト選定プロセスを設計する上で、DOE はどのようなモデル、経験を活用すべきか。
サイト選定では、先行事例や進行中の事例から学ぶ必要があるが、サイト選定プロセスの設計において、どのような経験やモデルを考慮、導入すべきと思うか。

③ サイト選定プロセスには誰が関与すべきか、また、それぞれの役割は何か。
DOE は、様々な自治体等がサイト選定について学習や参加を希望していると考えているが、サイト選定プロセスへの参加は重要な責任を伴うものとなる。誰がサイト選定に参加すべきであり、その参加者の役割はどうすべきか。

④ どのような情報や資源が参加を促すものになると思うか。

DOE は、サイト選定に全面的かつ効果的に関わるに当たって、十分な情報と資源の利用が必要と考えているが、サイト選定プロセスについて最大限の学習と参加を可能にするため、どのような情報や資源が最も重要と考えるか。

⑤ 他に考慮すべきものは何か。

以上の質問は、同意に基づくサイト選定プロセスの設計に係る議論の出発点になるが、関連する質問や問題点、アイデアなど、その他に重要と思うもの聞かせて欲しい。

また、2016 年 1 月 20 日には、同意に基づくサイト選定イニシアティブのキックオフミーティングがワシントン D.C.で開催された。キックオフミーティングには、各界のステークホルダーを代表する 120 名以上が参加したほか、オンラインで 200 名が参加した。キックオフミーティングでは、DOE の科学・エネルギー担当次官の基調講演に続いて、DOE 原子力局（NE）の 3 名によるパネルディスカッション及び質疑応答が行われ、その後は約 1 時間のポスターセッションが開催された。パネルディスカッションでは、同意に基づくサイト選定イニシアティブの重要性と進め方、サイト選定基準や輸送関連及び超深孔処分なども含めた技術的分野の活動状況、同意に基づくサイト選定イニシアティブにおける公衆参加について、DOE から説明が行われた。また、質疑応答の時間も約 1 時間が確保され、会場参加者及びオンライン参加者からの質問が集められた。質問は、同意に基づくサイト選定、輸送、貯蔵及び処分、その他に 4 分類され、質問内容に応じてパネルディスカッションのパネリストが回答を行った。«21»

その後、全米 8 カ所でのパブリックミーティングが、表 6.2-1 の通り開催された。会場参加ができない場合にはオンラインでの参加も可能であった。パブリックミーティングでは、DOE からの説明及びパネルディスカッションの後は、ワシントン D.C.で開催されたキックオフミーティングでの質疑応答に代えて、小グループでの議論（Facilitated Small Group Discussions）の時間が設けられた。«21»

表 6.2-1 同意に基づくサイト選定イニシアティブのパブリックミーティングの開催日程

回	開催日	開催地（州）
1	2016 年 3 月 29 日	シカゴ（イリノイ州）
2	2016 年 4 月 11 日	アトランタ（ジョージア州）
3	2016 年 4 月 26 日	サクラメント（カリフォルニア州）
4	2016 年 5 月 24 日	デンバー（コロラド州）
5	2016 年 6 月 2 日	ボストン（マサチューセッツ州）
6	2016 年 6 月 23 日	テンピ（アリゾナ州）
7	2016 年 7 月 14 日	ボイジー（アイダホ州）
8	2016 年 7 月 21 日	ミネアポリス（ミネソタ州）

（出所：*«21»*）

DOE は、パブリックコメント募集及びパブリックミーティングを通じて収集した意見等を集約する「公衆からの意見の集約に係るドラフト報告書」（以下「意見集約ドラフト報告書」という。）を公表するとともに、2016 年 9 月 15 日に意見集約のパブリックミーティングを開催した。この意見集約ミーティングでは、DOE が収集した意見の集約及び今後のステップ等について DOE から報告が行われた後、約 1 時間の質疑応答が行われた。その後のステップについては、2016 年 10 月 30 日まで意見集約ドラフト報告書への意見募集を行った上で、2016 年 12 月までに最終報告書を発行すること、2016 年 12 月末までに同意に基づくサイト選定プロセスの第一案を公表して意見募集を行うこと、及び輸送・貯蔵・処分など統合廃棄物管理システム（IWMS）の他の要素に係る活動の状況などが示された。*«21,82»*

DOE は、意見集約ドラフト報告書に対して出された意見を検討した上で、2016 年 12 月 29 日付で、同意に基づくサイト選定プロセスについての意見募集・パブリックミーティング等を通じて得られた意見等を集約した報告書「同意に基づくサイト選定プロセス：公衆からの意見の集約に係る最終報告書」（以下「意見集約最終報告書」という。）を公表した。意見集約ドラフト報告書に対する意見も、DOE の回答とともに公表された。意見集約最終報告書では、ドラフト版と同様に、意見募集において DOE が提示した 5 つの質問に対する意見に加え、同意に基づくサイト選定に関連する主要なテーマに対する

意見、その他の論点に対する意見の要約が示された。このうち、その他の論点としては、以下の 10 点が挙げられた。«21,83»

- 原子力の役割に対する考え方
- 使用済燃料の集中中間貯蔵及び現在の原子力発電所サイト内での貯蔵
- 原子力発電所の立地自治体からの視点
- 地層処分に対する考え方
- 貯蔵から処分への移行に対する考え方
- ユッカマウンテンプロジェクトに対する考え方
- 軍事起源廃棄物のみを対象とした処分場の必要性に対する考え方
- 民間企業によって進められている集中中間貯蔵施設の建設に向けた取り組みに対する考え方
- 連邦政府の放射性廃棄物基金による資金確保に対する考え方
- その他の論点

DOE は、意見集約最終報告書に反映され、また、公衆やステークホルダーとの種々の取組を通して得られた意見等は、今後の同意に基づくサイト選定プロセス案を構築する上で重要なものと位置付けた。«21,82,83»

また、DOE は、共和党のトランプ政権移行直前の 2017 年 1 月 12 日に、「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の集中貯蔵・処分施設のための同意に基づくサイト選定プロセス案」を公表した。この同意に基づくサイト選定プロセス案は、全米 8 カ所でのパブリックミーティングや意見募集で収集した意見 、ブルーリボン委員会の最終報告書・勧告 などを反映し、同意に基づくサイト選定プロセスの実施のための具体的なステップや設計原則について、DOE の考え方を示したものと説明された。本サイト選定プロセス案では、安全性などに加えて、公正・公平、十分な情報を得ながらの参加、立地地域への便益、任意参加／撤退の権利、透明性、段階的・協調的意思決定など、サイト選定プロセスを設計する際の原則を示した上で、具体的なサイト選定の段階が、表 6.2-2 のように示された。なお、表 6.2-2 で示されている「コミュニティ」は、直接の立地コミュニティのみならず、サイト選定プロセスで重要な役割を担う州や地方政府、地域選出の連邦議会議員や先住民族政府等も含むものとされた。«80»

表 6.2-2 同意に基づくサイト選定案の段階

フェーズ I	**同意に基づくサイト選定プロセスを開始し、より多くを学ぶためのコミュニティへの参加要請**
ステップ 1	実施主体が法律上の権限と予算を取得
ステップ 2	実施主体が同意に基づくサイト選定プロセスを開始
ステップ 3	コミュニティがより多くを学ぶための資金供与プログラムを実施主体が開始
ステップ 4	学習したいコミュニティが資金供与プログラムに関心を表明
ステップ 5	実施主体が申請書を評価して資金供与コミュニティを決定
ステップ 6	コミュニティが予備的サイト評価を要求
フェーズ II	**サイト評価**
ステップ 7	実施主体が予備的サイト評価を実施
ステップ 8	コミュニティが詳細サイト評価を要求
フェーズ III	**詳細評価**
ステップ 9	実施主体が詳細サイト評価を実施
ステップ 10	適合サイトのあるコミュニティが受入意向の可能性を決定
フェーズ IV	**合意**
ステップ 11	コミュニティがさらに進むための条件を提示
ステップ 12	コミュニティと実施主体が協定について交渉・承認
ステップ 13	コミュニティと実施主体が協定を締結
フェーズ V	**許認可、建設、操業、閉鎖**
ステップ 14	施設の許認可
ステップ 15	施設の建設・操業
ステップ 16	施設の閉鎖・廃止措置
ステップ 17	閉鎖後もサイトを監視し、コミュニケーションを維持

（出所：*«80»*）

本サイト選定プロセス案の報告書では、サイト選定における考慮事項についても案が示された。サイト選定プロセスの初期段階においては、大枠の除外要件が示されるとした上で、詳細なサイト評価段階においては、以下を含むサイト選定要件項目について、情報が取得されるとした。*«80»*

- サイト周辺の人口
- 土地の広さ
- 地震動及び大規模断層

- 鉱山活動など人工的な地震の誘発
- 地表面の断層
- 流動化など地盤動に繋がり得る土壌・母岩条件
- 地耐力
- 洪水の影響
- 施設設計や操業安全に影響する自然現象
- サイト及び設計に影響し得る地域産業
- 輸送インフラへの近接

また、地層処分場については、さらに、水文地質学、地球化学、母岩特性、侵食、溶解、地質構造、人間侵入の可能性などの項目が必要になることを示した。

同意に基づくサイト選定の取組は、民主党のオバマ政権ではユッカマウンテン処分場計画の代替オプションとして進められてきたが、共和党のトランプ政権では、2017 年 5 月に公表された DOE の 2018 会計年度予算要求資料において、同意に基づくサイト選定イニシアティブを含む統合放射性廃棄物管理システム(IWMS)プログラムに係る活動は、中間貯蔵と輸送計画の一部を除き廃止する方針が示された。DOE のウェブサイトの同意に基づくサイト選定のページでは、2017 年 5 月から「大統領及びエネルギー長官のリーダーシップの下での DOE の優先事項を反映するためウェブサイトを更新中」とのメッセージが表示され、オバマ政権当時の情報は閲覧できない状態となった。*«4,84»*

(4) 使用済燃料の集中中間貯蔵施設の開発

民主党のオバマ政権下でエネルギー省（DOE）は、2013 年 1 月に公表した DOE 戦略 2013 において、パイロット規模及びフルスケールの中間貯蔵施設の開発が必要であることを示して、連邦政府による中間貯蔵施設の開発の検討を行ってきた。ただし、実際に中間貯蔵施設を開発する取組には、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）の修正が必要とされ、連邦議会下院がユッカマウンテン計画に代わる DOE の取組を認めていないこともあり、中間貯蔵施設の開発についても、DOE の使用済燃料処分等（UNFD）研究開発プログラム[h]の枠内で実施された。民間プロジェクトによる中間貯蔵施設の開発は、DOE 戦略 2013 では想定されていなかったが、具体的なプロジェクトが立ち上げられる中で、連邦政府による中間貯蔵施設の代替または追加として利用可能な有望な選択肢であると位置付けて、エネルギー長官（当時）も強い関心を示した。DOE は、2016 年 10

[h] UNFD 研究開発プログラム等については、6.2.3 で報告する。

月 27 日に、民間プロジェクトによる使用済燃料の集中中間貯蔵が、DOE によるパイロット規模あるいはフルスケールの使用済燃料貯蔵のために利用可能であるかについて、情報要求（RFI）を連邦官報で告示した。RFI では、以下の 12 の質問への回答が求められた。*«79, 21,85,86»*

- 民間プロジェクトが、統合的な放射性廃棄物管理システムの一部として、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の中間貯蔵の実現可能な解決策を提供するためには、どのような要因が考慮されなければならないか。
- 民間プロジェクトは、中間貯蔵施設が立地する地元自治体・州や先住民族にどのような利益をもたらし得るか。隣接自治体についてはどうか。
- 民間プロジェクト及び自治体とともに DOE の参加が必要であるとした場合、組織・構造・契約枠組みにはどのような形が必要か。また、その理由は。
- 連邦政府の投資による連邦政府所有・契約者操業の中間貯蔵施設と比較して、民間プロジェクトの長所・短所は何か。
- 使用済燃料が民間の貯蔵施設で効果的に管理され、連邦政府の費用が抑えられているとの連邦政府への保証として、どのようなものが適切と考えるか。
- 民間プロジェクトではどのようなビジネスモデルの可能性があるか。また、そうしたビジネスモデルの長所・短所は何か。
- 貯蔵期間中に生じる可能性がある責任については、どのように管理するか。
- 州・地域・先住民族による承認として、どのようなものが必要か。
- 民間プロジェクトの概念を、公正で開かれた透明な形で検討、実施し続けるため、連邦政府はどのようにすると良いか。
- 民間プロジェクトに関わる立地州・先住民族・地域自治体と連邦政府の間で支援協定を締結する場合、どのような協定が期待されるか。
- その他に考慮すべきことはあるか。
- 連邦政府所有ではない施設を開発するため、他の代替的なアプローチはあり得るか（例えば、プロジェクトの資金調達、予想される規制・法的問題など）。もし存在する場合、それはどのようなものであり、上記の質問に対してどのような答えが得られるアプローチか。

情報要求（RFI）の期限は、共和党のトランプ政権への移行後の 2017 年 1 月 27 日とされたが、RFI が掲載された DOE ウェブサイトの民間中間貯蔵施設（Private ISF）のページでは、収集した情報が掲載されている。ただし、収集した情報への反応や今後の対

応などについては示されておらず、また、トランプ政権での政策を反映した使用済燃料管理関連の情報も掲載されていない。«21»

共和党のトランプ政権下で DOE は、前述の通り 2018 会計年度から 2020 会計年度の予算要求において、「ユッカマウンテン及び中間貯蔵」プログラムの下で、中間貯蔵の実現に向けた予算として約 10,000 千ドル[i]（約 10 億 5,000 万円）を計上した。2020 会計年度の予算要求では、2020 会計年度に行う活動として、下記が示された。«4,22,23»

中間貯蔵（9,916 千ドル（約 10 億 4,120 万円））

- 集中中間貯蔵の能力及び関連する輸送を開発・評価・取得するために必要な活動、マイルストーン、資源を含む計画の策定
- 使用済燃料貯蔵及び輸送の能力の取得に向けた基盤開発の継続
- 将来の使用済燃料等の輸送に備えるため、地域・州等の輸送当局との関係の維持
- 物流上の要件や解析能力に対する最低限の支援の維持

中間貯蔵施設の早期実現のための取組については、民主党のオバマ政権でも重要なプログラムと位置付けられていたが、オバマ政権の予算要求では連邦政府による中間貯蔵施設の実現が主な取組とされていたのに対し、2018 会計年度の予算要求でトランプ政権が示した 2018 会計年度の活動項目には、民間による中間貯蔵サービスの活用のみが挙げられた[j]。連邦議会が制定した 2018 会計年度から 2020 会計年度の各々の歳出法では「ユッカマウンテン及び中間貯蔵」プログラムの予算は計上されておらず、DOE から具体的な施策は出されていないが、エネルギー長官（当時）は、連邦議会のヒアリングにおける証言などでも、中間貯蔵プログラムの重要性を主張した。«4, 23,22»

共和党のトランプ政権においても、2020 年 2 月に連邦議会に提出された 2021 会計年度の予算教書では、放射性廃棄物処分に係る代替の解決策（alternative solutions）の開発と並行して、立地点（host）になる意思のある場所での展開可能なシステムに焦点を合わせた、高レベル放射性廃棄物のロバストな中間貯蔵プログラムを実施することが示された。DOE 予算要求資料では、高レベル放射性廃棄物処分の項目において、「中間貯蔵及び放射性廃棄物基金監督（Interim Storage and Nuclear Waste Fund Oversight）」プロ

[i] 2020 会計年度の要求額は、正確には 9,916 千ドルとなっている。

[j] 2019～2020 会計年度の予算要求では、「集中中間貯蔵の能力等を獲得する」として、連邦施設・民間施設の別を明示しない記述となっている。なお、2018 会計年度の予算要求においても、2018 会計年度に限らない中間貯蔵プログラムにおける活動内容としては、「商業的な使用済燃料中間貯蔵サービスの競争的調達の計画・策定または連邦中間貯蔵施設の追求」として、連邦施設建設の可能性も含まれている。

グラムの予算として 27,500 千ドル（28 億 8,750 万円）が計上されており、中間貯蔵のための準備についての初期の重要な実施事項として、以下が示された。«3,27»

- 統合的なプログラムプランの開発
- 州、先住民族及び地方政府と他の関係省庁との協働（Working with）
- 可能性あるサイトの同定プロセスの開始
- 予備的な設計概念の開発
- オプション分析と輸送計画に対して情報提供するため、高レベル放射性廃棄物の発生量に関する重要データの分析・アップデート、並びにインベントリに関する詳細情報の収集
- 計画の実施及び規制環境の要求をサポートするためのプロセス及び手順の実施
- 大規模な輸送のために必要なシステム能力及びインフラ整備のための継続的な取組

これに対し、2020 年 12 月に可決された 2021 会計年度包括歳出法では、DOE の予算要求における活動内容では詳細が示されていないとの失望を示し、エネルギー長官（当時）の権限内で、連邦の中間貯蔵施設のサイト選定の動きを進めるよう指示している。«33»

なお、米国では、テキサス州においては中間貯蔵パートナーズ（ISP）社が 、ニューメキシコ州ではホルテック・インターナショナル社が 、それぞれ中間貯蔵施設の許認可申請書を原子力規制委員会（NRC）に提出しており、NRC による安全審査、環境影響評価が行われている[k]。«15»

6.2.2 連邦議会における使用済燃料管理・処分方策の検討

(1) 連邦議会における使用済燃料管理政策の検討の動き

2017 年 1 月に招集された連邦の第 115 議会は、上下両院で共和党が多数を占め、さらに、共和党政権となって連邦議会とのねじれ状態が解消され、歳出予算の計上や法制度検討の進捗も期待されたが、具体的な進展は見られず、2019 年 1 月に召集された第 116 議会では、下院の多数党は民主党となり、再びねじれ状態となって膠着状態が続いた[l]。なお、2021 年 1 月に招集された第 117 議会では、下院では議席数の差は縮小したものの、

[k] 中間貯蔵施設の建設に向けた動きについては、6.2.4 で報告する。

[l] 歳出法案の検討については、6.1.2 参照。

引き続き民主党が多数党を維持するとともに、上院では民主・共和両党が 50 議席ずつで同数となったため、バイデン政権発足時は民主党が多数党となり、政権・連邦議会のねじれ状態は解消された[m]。

使用済燃料管理・処分方策の検討については、2017 年 1 月に誕生した共和党のトランプ政権がユッカマウンテン計画の再開を表明する中、共和党が多数を握る下院は、ユッカマウンテン計画の支持を明確にしてきた。下院では、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）を修正し、ユッカマウンテン計画の再開及び中間貯蔵施設の実現、放射性廃棄物管理に係る資金確保制度などの改革を図る法案を策定することが 2017 年 4 月に公表され、2018 年 5 月には下院本会議で法案が可決されたが、上院では審議が行われないまま廃案となった。本法案は、使用済燃料等の処分に係る連邦政府の義務の履行を確実にするため、放射性廃棄物管理政策の現実的な改革を行うものであるとされ、同委員会が従来否定してきた中間貯蔵プログラムの規定も初めて含むものとなった。2019 年には同様の法案が上下両院で提出されたが、いずれも本会議での実質的な審議は行われないまま廃案となった。[n]«12,87»

一方、連邦議会上院では、2012 年 1 月のブルーリボン委員会の最終報告書における勧告を受け、エネルギー・天然資源委員会及び歳出委員会エネルギー・水資源小委員会の民主・共和両党のトップ 4 名[o]による超党派法案として、放射性廃棄物管理法案が検討されてきた。2015 年 3 月 24 日に提出された「2015 年放射性廃棄物管理法案」（S.854）[p]では、新たな実施主体の設置、同意に基づくサイト選定による処分場及び中間貯蔵施設の開発、資金確保制度の改革などが規定された。また、上院では、中間貯蔵の早期実現が最優先課題と位置付けられ、2014 会計年度以降の歳出法案においても中間貯蔵施設のパイロットプログラム等の規定が置かれていた。なお、「2015 年放射性廃棄物管理法案」（S.854）

[m] 連邦議会上院では投票結果が同数となった場合には上院議長と位置付けられている副大統領が決定票を投じることができる。このため、第 117 議会が招集されてから 2021 年 1 月 20 に新大統領・新副大統領が就任するまではトランプ政権のため共和党が多数党となり、新副大統領就任後は民主党が多数党となる。

[n] 本法案については、次項(2)で報告する。

[o] エネルギー・天然資源委員会：マーカウスキー委員長／キャントウェル少数党最上席議員、歳出委員会エネルギー・水資源小委員会：アレキサンダー委員長／ファインスタイン少数党最上席議員。2015 年には、委員長職が共和党に替わったほか、キャントウェル議員がランドリュー議員に代わって民主党最上席となった。なお、エネルギー・天然資源委員会の民主党最上席は 2012 年から 2015 年まで毎年入れ替わったほか、2019 年 1 月にはマンチン議員が新たに最上席議員となっている。

[p] 2013 年 6 月に提出された 2013 年放射性廃棄物管理法案（S.1240）と実質的に同じ法案となっている。

は実質的な審議が行われないまま廃案となっており、2019 年に提出された同様の法案[q]についても実質的な審議は行われずに廃案となった。*«12,88»*

連邦議会下院で見られた新しい動きとして、エネルギー・商務委員会で使用済燃料管理・処分問題を管掌する環境小委員会のシムカス委員長が、2017 年 4 月 19 日に「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」の討議用ドラフトを公開し、ヒアリング等を経て 2017 年 6 月 28 日に、「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）として下院エネルギー・商務委員会で承認され、2018 年 5 月 10 日に下院本会議で可決された事項がある。シムカス委員長は、ユッカマウンテン計画が使用済燃料管理政策の基本であるとして、上院で提出された放射性廃棄物管理法案や歳出法案における中間貯蔵規定などについても、ユッカマウンテン計画の進展が含まれない法案には賛成しない方針を堅持してきた。シムカス委員長は、2015 年に有志議員によってユッカマウンテンの視察を行ったほか、ユッカマウンテン計画に関わるヒアリングを複数回開催した。2016 年 2 月 29 日には、DOE がユッカマウンテン許認可申請を完了するための必要事項の検証を政府説明責任院（GAO）に依頼[r]したほか、2016 年 3 月 17 日には、エネルギー長官（当時）に対して、DOE の放射性廃棄物管理政策に関する情報を求める書簡[s]を送付した。*«12,25»*

さらに、2017 年においても、2017 年 3 月 20 日に、エネルギー・商務委員会委員長との連名で、2017 年 3 月 2 日に就任したエネルギー長官（当時）宛ての書簡を送った。本書簡では、大統領予算教書に係る予算方針においてユッカマウンテン処分場の許認可手続再開のための予算が含まれていることを評価する旨を表明するとともに、DOE の放射性廃棄物管理政策について、以下の事項を要請した。

・ <u>法律で要求されている民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）の再設置</u>

1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）では、エネルギー長官に対して直接的に責任を負う民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）について、同法による高レベル放射性廃棄物処分プログラムの実施に係る組織として設置することが規定されており、放射性廃棄物管理政策の実施には専門的に設置された機関が必要である。

[q] 2019 年放射性廃棄物管理法案（S.1234）。なお、上院エネルギー･天然資源委員会のマンチン少数党最上席議員は共同提出者に加わっていない。

[r] 政府説明責任院（GAO）報告書については 6.1.1 参照。

[s] 書簡では、ユッカマウンテン支援活動、1982 年放射性廃棄物政策法の遵守、集中中間貯蔵施設、原子力発電所向けの「標準契約」、DOE 戦略、放射性廃棄物基金及び予算要件、軍事起源の高レベル放射性廃棄物の処分、使用済燃料の輸送の項目について、DOE 内での作業や権限、法律との整合など 20 以上の詳細な質問や情報提供の指示が行われている。

・ 軍事起源廃棄物の独立した処分に係る 2015 年決定の見直し

軍事起源廃棄物の処分については、1985 年の大統領決定を受けて、既に 37 億ドル（約 3,900 億円）の予算を使用してユッカマウンテン処分場の開発を行ってきており、軍事起源廃棄物の独立した処分場を開発するのであれば、2015 年決定の基となった費用・スケジュールの再評価が必要である。

・ ネバダ州及びナイ郡への資金提供

1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）は、処分場により影響を受ける地方政府の技術的活動を支援するための資金提供を認めており、ネバダ州などのステークホルダーとの建設的対話構築の一歩として資金提供を行うことが望ましい。

・ 放射性廃棄物政策法の修正に向けた協働

DOE が中間貯蔵施設の開発を必要とするのであれば、処分場での処分という確立された放射性廃棄物管理政策と抵触しない形でのプログラム推進ができるよう、放射性廃棄物政策法の修正のために協力することを期待する。

・ 放射性廃棄物基金からの支出の月次報告

2013 年 8 月 13 日の連邦控訴裁判所の判決以降、DOE の放射性廃棄物処分勘定の残高及び支出対象活動の説明に係る月次報告書を要求しており、今後も報告を継続するよう要求する。

また、歳出予算については、2020 会計年度及び 2021 会計年度についても、最終的に成立した歳出法では高レベル放射性廃棄物管理に係る特段の規定は置かれておらず、2019 年度までと概ね同様の結果となったが、歳出法案の検討過程での状況は 2019 年度までと異なっている。2019 年度まで連邦議会下院で策定された歳出法案では、ユッカマウンテン計画への予算計上とともに、ユッカマウンテン計画の中止に繋がる活動への歳出を禁じる規定や、ネバダ州における再処理施設等の立地可能性に関する規定が置かれた。これに対し、2019 年 6 月に下院本会議で可決された 2020 会計年度歳出法案（H.R.2740）では、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可審査手続きの再開等のための予算は計上されず、ユッカマウンテンに係る特別な規定も置かれていない。下院歳出委員会での法案策定過程及び本会議での採決に向けた検討過程では、ユッカマウンテン許認可審査手続きを再開するための予算を含めるような修正案も提出されたが、否決された。放射性廃棄物管理・処分に係る予算としては、研究開発活動のための「使用済燃料処分等（UNFD）プログラム」予算に加え、貯蔵の準備活動や輸送の調整を再開する「集中中間貯蔵プログラム（consolidated interim storage program）」の開始などを含む「統合廃棄

物管理貯蔵（IWMS)」予算も計上された。一方、上院で策定された 2020 会計年度歳出法案（S.2470）は、中間貯蔵計画実施のための統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）プログラム予算の計上、パイロット中間貯蔵に関する規定、予算金額のうち 10,000 千ドル（10 億 8,000 万円）については集中中間貯蔵に係る民間事業者との契約締結をエネルギー長官に許可するなど、前年度までと同様のものとなっていた。最終的に 2019 年 12 月 20 日に成立した 2020 会計年度歳出法では、前年度までと同様に、パイロット中間貯蔵など放射性廃棄物管理に係る特別な規定は含まれないものとなったが、法案に付随する説明文書では、放射性廃棄物管理に関連するものとして、以下の報告を行うことをエネルギー長官及び全米アカデミーに指示した。*«12,89,90,,91,92,93»*

- エネルギー長官は、高レベル放射性廃棄物処分及び使用済燃料管理の革新的オプションについて、90 日以内に報告を行うこと
  - 費用対効果が高く、短期で実施可能であり、サイト選定のステークホルダー関与を考慮した技術オプションを優先
- エネルギー長官は、放射性廃棄物の電磁的技術による処理について、180 日以内に報告を行うこと
  - 技術の科学的基盤の評価、放射性廃棄物及びその貯蔵に対して考え得る効果、原子力産業へのメリット、核セキュリティへの意義を含む
- 全米アカデミーは、DOE と契約を締結し、さまざまな核燃料サイクル・技術オプションのメリットと可能性について、全米科学・工学・医学アカデミー（NASEM）による評価を実施し、180 日以内に報告すること
  - 廃棄物輸送・貯蔵・処分などの燃料サイクルの全要素間の関連を考慮に入れて評価を行い、先進炉からの廃棄物の研究

これを受けて全米アカデミーでは、2020 年 9 月にキックオフミーティングが開催され、調査活動が開始された。*«94»*

2021 会計年度歳出法案については、ユッカマウンテン計画の予算は計上されず、「使用済燃料処分等（UNFD)」プログラム及び「統合放射性廃棄物管理システム（IWMS)」プログラムの予算が計上されている点は 2020 会計年度と同様であるが、新たに「放射性廃棄物処分（Nuclear Waste Disposal)」プログラムの予算が計上された。放射性廃棄物処分プログラムに計上された予算は、DOE 要求額と同じ 27,500 千ドル（28 億 8,750 千ドル）で、うち 20,000 千ドル（21 億円）は中間貯蔵のための予算であり、残りの 7,500 千ドル（7 億 8,750 万円）については放射性廃棄物基金の監督のための予算として放射性廃

棄物基金から支出されるものと規定された。放射性廃棄物基金から支出が行われるのは、10 年振りとなる。*«12,95 ,92,172,173,174»*

なお、2021 会計年度分を含め、近年の上院版の歳出法案に盛り込まれたパイロット中間貯蔵に関する条項では、以下のような内容が規定された。*«12,32,91»*

- 使用済燃料等を中間貯蔵するため、1 つまたは複数の連邦政府の集中貯蔵施設の許認可取得、建設、操業のためのパイロットプログラムを実施することをエネルギー長官に許可
- エネルギー長官は、歳出法案の施行後 120 日以内に、集中貯蔵施設の建設許可取得や輸送等の協力協定についてのプロポーザルを公募
- 集中貯蔵施設の立地決定前に、立地サイト周辺等での公聴会の開催、地元州知事、地方政府等との書面による同意協定の締結をエネルギー長官に義務付け
- エネルギー長官は、上記プロポーザル公募から 120 日以内に、推定費用、スケジュール等を含むパイロットプログラム計画を連邦議会に提出
- 本活動に係る資金の放射性廃棄物基金からの支出を許可

その他、直接的に使用済燃料管理・処分方策に関連した動きではないが、米国の高レベル放射性廃棄物処分政策に大きな影響を与えてきたネバダ州選出のリード上院議員は、2017 年 1 月招集の連邦の第 115 議会を前に引退した。2015 年 3 月 27 日に、リード議員は、2016 年 11 月の連邦議会議員選挙には出馬しないことを表明し、第 114 議会を最後に引退した。リード議員は、ユッカマウンテン計画の最も強硬な反対者の一人であり、2005 年（第 109 議会）から上院民主党トップの院内総務に就き、特に、2007 年（第 110 議会）から 2014 年末（第 113 議会）までは多数党院内総務として上院の実質トップの座にあって上院の議事進行権を握っていた。リード議員は、ユッカマウンテン計画への予算の削減・阻止を図り、2011 会計年度からはユッカマウンテン関連予算はゼロとされたほか、ユッカマウンテン計画の代替方策を検討するブルーリボン委員会の設置もリード議員の提案に大統領が同意したものと伝えられていた。一方、ユッカマウンテン計画の再開を唱え、放射性廃棄物政策修正法案の策定やユッカマウンテンサイトの視察ツアーなどの活動を続けてきた下院エネルギー・商務委員会のシムカス議員も、2020 年 11 月の連邦議会選挙には出馬せず、第 116 議会を最後に引退した。*«25,96»*

(2) 2017 年放射性廃棄物政策修正法案

連邦議会下院のエネルギー・商務委員会は、2017 年 4 月 19 日付けのプレスリリース

において、「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」に係るヒアリングを実施することを伝えるとともに、法案の討議用ドラフトを公表した。2017 年放射性廃棄物政策修正法案[t]は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）を修正するものであり、プレスリリースでは、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の処分に係る連邦政府の義務の履行を確実にするため、米国の放射性廃棄物管理政策の現実的な改革を行うものとの考え方が示されている。また、公表された法案の討議用ドラフトは、放射性廃棄物管理政策の改革について、ステークホルダーからのフィードバックを促進するものとなっている。2017 年放射性廃棄物政策修正法案の討議用ドラフトにおける法案の構成及び主要条文タイトルは、以下の通りである。*«25,97»*

第Ⅰ章　監視付き回収可能貯蔵[u]

監視付回収可能貯蔵（101 条）、権限と優先度（102 条）、協力協定の条件（103 条）、サイト選定（105 条）、便益協定（106 条）、許認可（107 条）

第Ⅱ章　恒久処分場

土地収用・管轄権・保留地（201 条）、水利権（202 条）、申請手続とインフラ活動（203 条）、申請中の処分場許認可申請（204 条）、軍事廃棄物専用処分場開発の制限（205 条）、輸送経路に関する連邦議会意見（206 条）

第Ⅲ章　DOE の契約履行

物質［使用済燃料］の所有権

第Ⅳ章　立地自治体に対する便益

同意（401 条）、協定の内容（402 条）、対象となる地方政府（403 条）、使用済燃料処分（406 条）、更新レポート（407 条）

第Ⅴ章　資金

見積り及び拠出金の徴収（501 条）、放射性廃棄物基金の使用（502 条）、一定金額の利用可能性（503 条）

第Ⅵ章　その他

基準（601 条）、民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）（602 条）

下院エネルギー・商務委員会のプレスリリースでは、法案の討議用ドラフトにおける提

[t] 後に H.R.3053 として下院で提出された。（審議経過の詳細については後述）

[u] 監視付き回収可能貯蔵（MRS、Monitored Retrievable Storage）施設は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）において、高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料を監視付きの回収可能性を有する中間貯蔵施設に長期貯蔵することが、安全・確実な管理の選択肢であるとし、エネルギー長官に中間貯蔵施設の設置に係る権限を与えている。

案は、過去 6 年間にわたる数多くのヒアリング記録等に基づいて綿密に策定されたものであることが示されている。主要な規定として、具体的には以下のようなポイントが含まれている。

・ 中間貯蔵

第Ⅰ章の監視付き回収可能貯蔵（MRS）は、中間貯蔵施設プログラムについて規定するものであり、ユッカマウンテン処分場の建設に係る許認可申請に対する原子力規制委員会（NRC）による決定が行われることを条件として、民間事業者との協力契約の締結を含む中間貯蔵の実施権限などを、エネルギー長官に認める規定などが置かれている[v]。

また、第Ⅲ章では、中間貯蔵のためにエネルギー長官が民間の使用済燃料を引取り、所有権を取得する権限を認める規定が置かれている。

・ 処分場プログラム

水利権に係る州の差別的対応を禁止し、エネルギー長官による水利権取得を認める規定、処分場建設に必要な土地の収用を認める規定などが置かれている[w]。

また、ネバダ州がラスベガス近郊における使用済燃料輸送について懸念を示していることから、エネルギー長官は可能な限りラスベガスを回避する輸送経路を検討すべきであるとの連邦議会意見も規定されている。

・ 立地地域への便益

便益の提供を受けることは処分場立地への同意を意味しないとして、処分場計画に反対する州も便益提供の対象とすること（ただし、訴訟費用等への充当は制限）、エネルギー長官は、州のみならず地方政府とも便益提供契約を締結することを認めること、放射性廃棄物政策法に規定された以外の便益協定を締結可能とすることなど、放射性廃棄物政策法における便益提供の枠組みを修正する規定が置かれている。

・ 資金

放射性廃棄物基金からの支出については、各年度の連邦政府の歳出法における承

[v] 中間貯蔵については、これまで連邦議会上院の歳出法案等において、中間貯蔵の早期実施のための規定が盛り込まれていたが、下院の歳出法案ではユッカマウンテン計画の実施が最優先として、中間貯蔵施設開発に係る予算要求を認めていなかった。

[w] また、ネバダ州ユッカマウンテンにおける処分場開発については、NRC が策定した安全性評価報告（SER）において、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る DOE の許認可申請書は、土地の所有権及び水利権に関する要求事項を除いては、NRC の連邦規則の要求事項を満足しているとの結論が示されていた。

認が必要と規定されているが、ユッカマウンテンサイトにおける使用済燃料等の受入れ開始後は、処分事業進捗の段階に応じて一定金額を歳出法による承認なしに使用可能とする規定が置かれている。

放射性廃棄物政策修正法案の討議ドラフトの公表に対して、ユッカマウンテンが立地するネバダ州ナイ郡は、同法案がネバダ州の懸念の多くに対応するものであることを評価し、ネバダ州は検討手続に参加すべきであるなど、連邦議会の動きを歓迎する声明を発出した。一方、ナイ郡を選挙区に含むキヒューエン下院議員は、2017 年 9 月 19 日付けのプレスリリースにおいて、ヒアリングへの参加要求をエネルギー・商務委員会に送付したことを公表するとともに、ネバダ州の代表者が参加しない委員会で審議検討を進めることは不適切であるとの見解を示した。*«25,41,98»*

2017 年 4 月 26 日に、下院エネルギー・商務委員会において、「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」に係るヒアリングが開催された。ヒアリングは 2 部構成で行われ、第 1 部ではネバダ州及びサウスカロライナ州選出の連邦議会議員が、また、第 2 部では各分野のステークホルダー組織及び DOE の民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）の元局長が証人として出席した。ヒアリングの背景メモでは、放射性廃棄物管理に係る背景・経緯に係る情報とともに、「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」の討議用ドラフトの逐条解説が示されているほか、本ヒアリングで検証する問題点として以下の 5 点が示された。*«25»*

- 「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」討議用ドラフトの条項
- 処分場に関する許認可と要件
- 監視付き回収可能貯蔵（MRS）の承認、及び中間貯蔵プログラムを実施するための DOE の契約上の仕組み
- MRS、または、処分場の立地州・自治体等とのパートナーシップの可能性
- DOE サイトの環境修復を迅速化する取組

ヒアリングで証言を行ったネバダ州選出の連邦下院議員 3 名からは、強い反対が表明されるとともに、再度、反対の意向を示したプレスリリースも出された。また、法案の検討が進められる中で、ネバダ州議会は 2017 年 5 月 17 日に、ネバダ州のユッカマウンテンにおける処分場開発に反対を表明する合同決議を可決した。本合同決議では、以下のような項目が示された。*«25,41,99»*

- ネバダ州議会は、ユッカマウンテン処分場計画の復活を図る連邦議会における動きに最大限の抗議を行う。

- ネバダ州において使用済燃料等の貯蔵施設、処分施設の立地を図る法案には、拒否権を発動するよう大統領に要求する。
- ユッカマウンテン処分場は不適格であることを確認し、ユッカマウンテンにおける処分場立地の検討を断念し、革新的で成功する戦略を米国が再び取り組めるようなプロセスを開始するようエネルギー長官に要求する。
- ユッカマウンテンにおける処分場開発、及びネバダ州内での使用済燃料等の貯蔵や処分に対するネバダ州議会の強い反対を改めて公式に表明する。
- 本合同決議の写しを、大統領、連邦議会上下両院議長（上院は副大統領）、エネルギー長官、及びネバダ州選出の連邦議会議員に送付する。
- 本決議は可決と同時に発効し、ネバダ州議会の公式見解となる。

2017 年 6 月 28 日には、下院エネルギー・商務委員会において、「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）を含む 8 法案の検討・策定を行う会合（以下「法案策定会合」という。）が開催された。「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）については、4 本の修正案が承認され、これら修正案を反映した法案が 49 対 4 の賛成多数で承認された。承認された修正事項の多くは、2017 年 6 月 15 日に開催されたエネルギー・商務委員会環境小委員会における法案策定会合で示された懸念に対応したものであり、主な修正点は以下のとおりである。*«25,87,97»*

- 監視付回収可能貯蔵（MRS）施設の開発について、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可申請に対する原子力規制委員会（NRC）の決定が行われる前の段階においても、エネルギー長官が 1 件の MRS 協力協定を締結することを承認
- 2020 会計年度から 2025 会計年度までにおける MRS プログラムの歳出予算を承認
- 最初の MRS 施設では、廃止措置済みの原子力発電所からの使用済燃料の受入れを優先
- ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可申請に対する NRC による決定時期が迫るまでは貯蔵の開始は認められない
- ユッカマウンテン処分場における水利権や大気質に係るネバダ州の許認可事項について、許認可取得を規定していた条項を削除
- 第二処分場が操業を開始するまでのユッカマウンテン処分場における処分容量制限を撤廃する条項を廃止し、同時点までの処分容量上限を 7 万トンから 11 万トン

に変更[x]。

- 五大湖近傍での放射性廃棄物処分及び長期貯蔵に対する連邦議会の反対意思を表明する条項を追加
- 海洋処分（Ocean water disposal）及び海洋底下処分（Subseabed disposal）を禁止する条項を追加し、海洋底下処分の評価等について規定した 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）の規定（第 224 条）を削除

「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）については、2017 年 10 月に入り、連邦議会予算局（CBO）による費用推定、エネルギー・商務委員会からの法案報告書（H.Report 115-355）も策定・公表され、また、他の付託先である下院軍事委員会及び天然資源委員会への付託も終了して本会議審議の準備が整えられ、2018 年 5 月 10 日に下院本会議で 340 対 72 と超党派の支持を得て可決された。しかし、上院では本法案の実質的な審議は行われず、廃案となった。*«12,25,100»*

(3) 2019 年放射性廃棄物政策修正法案

2019 年 1 月に召集された連邦議会の第 116 議会（2019 年 1 月 3 日～2021 年 1 月 3 日）では、廃案となった「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）と同様の法案となる「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）が 2019 年 5 月 14 日に連邦議会下院へ提出された。連邦議会下院は、2019 年 1 月から民主党が多数党となっており、「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）はマクネミー議員（民主党、カリフォルニア州選出）が提出し、シムカス議員を始めとする 13 名の超党派議員が共同提出者となっている。*«12,101»*

下院エネルギー・商務委員会では、「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）、及び廃止措置済みの原子力発電所を優先した中間貯蔵プログラムなど放射性廃棄物管理に係る法案について検討する公聴会が、2019 年 6 月 13 日に開催された。公聴会には、原子力エネルギー協会（NEI）、天然資源保護委員会（NRDC）、ネバダ州、国際電気労働者組合（IBEW）、及び元民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）長官代行が証人として参加した。また、ネバダ州選出の連邦議会議員の証言書とネバダ州知事の書簡も提出され、法案に強く反対する見解が表明された。*«25,101»*

「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）については、2019 年 11 月 20 日に

[x] 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）では、第 114 条(d)において、原子力規制委員会（NRC）による第一処分場に対する許可では、第二処分場が操業を開始するまでは 7 万トンを超える量の使用済燃料等の処分は禁止されることが規定されている。

開催された下院エネルギー･商務委員会の法案策定会合において、2 本の修正案を織り込む形で承認された。2019 年 11 月 20 日に下院本会議に報告された 2019 年放射性廃棄物政策修正法案の構成及び主要条文タイトルは以下の通りであり、2017 年版法案（H.R.3053）から若干の変更が行われている。

第Ⅰ章　監視付き回収可能貯蔵[y]

監視付回収可能貯蔵（101 条）、権限と優先度（102 条）、監視付き回収可能貯蔵協定の条件（103 条）、サイト選定（105 条）、便益協定（106 条）、許認可（107 条）、財政的支援（108 条）

第Ⅱ章　恒久処分場

土地収用・管轄権・保留地（201 条）、申請手続とインフラ活動（202 条）、申請中の処分場許認可申請（203 条）、軍事廃棄物専用処分場開発の制限（204 条）、輸送経路に関する連邦議会意見（205 条）

第Ⅲ章　DOE の契約履行

物質［使用済燃料］の所有権（301 条）

第Ⅳ章　立地自治体に対する便益

同意（401 条）、協定の内容（402 条）、対象となる地方政府（403 条）、高等教育機関への優先的資金供与（第 405 条）、使用済燃料処分（406 条）、更新レポート（407 条）

第Ⅴ章　資金

見積り及び拠出金の徴収（501 条）、放射性廃棄物基金の使用（502 条）、複数年度予算要求の年次提出（503 条）、一定金額の利用可能性（504 条）

第Ⅵ章　その他

基準（601 条）、申請書（602 条）、輸送安全の支援（603 条）、使用済燃料局（Office of Spent Nuclear Fuel）（604 条）、海洋底下処分（subseabed disposal）または海洋処分（ocean water disposal）（605 条）、予算上の効果（606 条）、取り残された放射性廃棄物（Stranded Nuclear Waste）（608 条）

「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）は、2017 年版法案（H.R.3053）と比較して、以下などが変更されている。

[y] 監視付き回収可能貯蔵（MRS、Monitored Retrievable Storage）施設は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）において、高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料を監視付きの回収可能性を有する中間貯蔵施設に長期貯蔵することが、安全・確実な管理の選択肢であるとし、エネルギー長官に中間貯蔵施設の設置に係る権限を与えている。

- 監視付き回収可能貯蔵（MRS）での貯蔵における優先対象先として、廃止措置済みの原子力発電所に加え、地震多発地帯に立地する原子力発電所、及び主要水域に近接した原子力発電所を追加。
- 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）第 304 条で設置された民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）に関する規定について、以下のとおり変更。
  - 組織名称を、民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）から使用済燃料局（Office of Spent Nuclear Fuel）に変更
  - 使用済燃料局の長官の任期を 5 年とするなどの 2017 年版法案の規定を撤廃

なお、2019 年 11 月 20 日の下院エネルギー･商務委員会の法案策定会合では、法案全体を中間貯蔵に限定した内容に置き換える修正案がマツイ下院議員（カリフォルニア州選出、民主党）から提出されるなどしたが、最終的には撤回され、2019 年放射性廃棄物政策修正法案は、発声投票による超党派の合意により承認された。2019 年放射性廃棄物政策修正法案（H.R.2699）は、下院エネルギー･商務委員会から下院本会議に報告されたが、本会議での審議は行われないまま廃案となった。*«12,25»*

また、連邦議会上院では、「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）が下院エネルギー･商務委員会で承認された 2019 年 11 月 20 日に、同様の内容の「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（S.2917）が提出された[z]。上院版の「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（S.2917）は、上院環境・公共事業委員会のバラッソ委員長（共和党、ワイオミング州選出）が提出したものであり、同委員長は、2019 年 4 月 24 日付けのプレスリリースにおいて、「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」の討議用ドラフト及び逐条解説を公表した。上院環境・公共事業委員会では 2019 年 5 月 1 日に、「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」の討議用ドラフトに関する公聴会も開催された。公聴会では、2019 年放射性廃棄物政策修正法案によってユッカマウンテン計画を進めることが解決策であるとする見解をバラッソ委員長が示す一方で、カーパー少数党最上席議員（民主党、デラウェア州選出）からは、同意に基づくサイト選定が重要であるなどの見解が示された。また、証人として出席した 2 名のネバダ州選出の上院議員からは、ユッカマウンテン計画への強い反対が示されたほか、ネバダ州知事からも書簡が提出された。一方、ユッカマウンテンが立地するネバダ州ナイ郡からは、ユッカマウンテン処分場に係る原子力規制委員会（NRC）の許認可審査手続きの完了を求める書簡が提出された。*«12,102,103»*

[z] 上院版の 2019 年放射性廃棄物政策修正法案（S.2917）は、下院エネルギー･商務委員会の法案策定会合に提出された時点での（修正案反映前の）下院版法案（H.R.2699）と同内容となっている。

上院版の「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（S.2917）についても、上院本会議での審議は行われずに廃案となった。また、上院ではエネルギー･天然資源委員会のマーカウスキー委員長が提出し、歳出委員会エネルギー･水資源開発小委員会の委員長及び少数党最上席議員が共同提出者となっている「2019 年放射性廃棄物管理法案」（S.1234）も 2019 年 4 月 30 日に提出されたが、委員会での検討や本会議での審議は行われないまま廃案となった。*«12»*

6.2.3 DOE の使用済燃料処分等プログラム（UNFD プログラム）

民主党のオバマ政権では、大統領の方針により、ユッカマウンテン処分場計画に代わる使用済燃料管理方策の実現が目指されたものの、必要な法改正が行われなかったことなどから、使用済燃料管理に係るエネルギー省（DOE）の活動の主軸は燃料サイクル研究開発プログラムの下での使用済燃料処分等（UNFD）プログラム[aa]という研究開発活動となっていた。これに対し、共和党のトランプ政権は、ユッカマウンテン計画の再開を目指す方針であり、2018 会計年度の予算要求では、「ユッカマウンテン及び中間貯蔵」プログラムを燃料サイクル研究開発プログラムから独立する形で新設して予算を計上する一方、UNFD 研究開発プログラムの廃止を要求した。2019 会計年度及び 2020 会計年度については、ユッカマウンテン及び中間貯蔵プログラムに加えて UNFD 研究開発の予算も限定的ながら要求されたが、「統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）」については一貫して廃止が要求された。しかし、連邦議会が可決した 2018 会計年度から 2020 会計年度までの各会計年度の歳出法では、ユッカマウンテン計画に係る予算は計上されず、前年度までと同様に UNFD 研究開発プログラムと「統合放射性廃棄物管理システム」（IWMS）の予算が計上された。こうした中でトランプ政権は、2021 会計年度の予算要求において、ユッカマウンテン計画の再開に係る予算は要求せず、UNFD 研究開発プログラムについて、歳出法での計上額に近い水準の予算要求を行った。2021 会計年度の歳出法や歳出法付随の説明文書では実施事項の詳細等は示されていないため、ここでは同プログラムの詳細が示されている 2020 会計年度の歳出予算及び 2021 会計年度の予算要求を中心として整理する。なお、民主党のバイデン政権での 2022 会計年度予算教書は、現時点で公表されていない。

[aa] 前政権の 2017 会計年度予算要求及び上院歳出法案では、使用済燃料処分等（UNFD）プログラムの一部として実施されていた統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）プログラムを UNFD プログラムと並列のプログラムに格上げしているが、最終的に制定された 2017 会計年度歳出法では従来通り UNFD プログラムの一部として IWMS 予算を計上しているため、ここでは IWMS プログラムを含むものとして UNFD プログラムと記載している。（但し、2019 会計年度歳出法からは、IWMS は UNFD とは別のプログラムとされている。）

(1) 2020 会計年度歳出予算

エネルギー省（DOE）は、燃料サイクル研究開発の 1 プログラムとして、「使用済燃料処分等プログラム」（UNFD プログラム）を 2010 会計年度から実施している。共和党のトランプ政権による 2020 会計年度の予算要求では、前年度までに引き続き、使用済燃料等の処分・貯蔵等に係る放射性廃棄物管理予算の中心は、燃料サイクル研究開発プログラムの枠を外れた独立の「ユッカマウンテン及び中間貯蔵」プログラムの予算が計上された。共和党のトランプ政権発足当初の 2018 会計年度の予算要求では廃止が要求された研究開発プログラムとしての使用済燃料処分等（UNFD）プログラムについては、2019 会計年度予算要求額の半額となる 5,000 千ドル（5 億 2,500 万円）の要求に止まり、実施事項としては 3 項目のみが示された。統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）プログラムは、前年度までに引き続き廃止する方針が示された。これに対し、連邦議会で可決された歳出法案では、使用済燃料処分等（UNFD）プログラムとして 2020 会計年度は 62,500 千ドル（65 億 6,250 万円）、統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）プログラムとして 25,000 千ドル（26 億 2,500 万円）が計上された。*«4,22,23,92»*

2021 会計年度の DOE 予算要求資料では、2020 会計年度の UNFD 研究開発プログラム及び統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）プログラムの活動として、以下が示された（下線部は、DOE の 2020 会計年度予算要求に含まれていた活動を示す）。

使用済燃料処分等（UNFD）研究開発：62,500 千ドル（65 億 6,250 万円）

- 高燃焼度使用済燃料の性能の研究
- 使用済燃料の性能ベースライン確定のための 25 本の燃料棒の非破壊試験の継続
- キャスクシステムのステンレス鋼部品の一部における応力腐食割れ（SCC）の影響を決定する作業の継続
- 地層中の地下水流動のモデル強化、埋め戻し材の高温環境下での性能、トータルシステムパフォーマンスシステムの進展など、様々な廃棄体の代替処分オプションの可能性探索に関連した研究開発活動の継続
- 様々な地層で実施されている国際的パートナーの研究開発との協力維持に焦点を当てて継続
- 兼用キャニスタの直接処分により、使用済燃料の処分キャニスタへの再パッケージを回避することの技術的フィージビリティの評価を継続

統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）：25,000 千ドル（26 億 2,500 万円）

- 可能性ある貯蔵アプローチ及び解決策の探求
- 放射性廃棄物輸送評価のためのステークホルダーツール（START）の改善、及びクラウド移行の完了
- 3 原子力発電所サイトにおける輸送インフラの評価
- 民間使用済燃料のインベントリとシステム解析モデル化ツールの維持
- Atlas 列車編成の試験・実証の継続
- 州・部族ワーキンググループとの協力協定及び関係の維持
- 廃棄物処分プログラムのためのクラウドベースの記録・データ管理システムの開発の継続

(2) 2021 会計年度予算要求

共和党のトランプ政権の 2021 会計年度の予算要求では、ユッカマウンテン計画再開のための予算は要求されず、「中間貯蔵及び放射性廃棄物基金監督」プログラムが新設されるとともに、使用済燃料処分等（UNFD）研究開発プログラムについても 2020 会計年度歳出法での計上額に近い 60,000 千ドルの予算が要求された。統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）プログラムについては、前年度までと同様に廃止が提案された。UNFD 研究開発プログラムにおいて 2021 会計年度に実施する活動のうち、直接的に処分に関連する事項としては以下が示された。«27»

- 粘土質岩及び結晶質岩における処分に係る性能評価ツールとプロセスレベルのモデルの統合及び実施手法の評価。不確実性の定量化と感度解析の解析ソフトウェアを含む統合モデル化ツール
- 岩塩における発熱性廃棄物の処分に係る科学的・工学的技術基盤整備の継続
- 様々な地層で実施されている研究開発を活用するための国際的パートナーとの協力を含め、様々な廃棄物及び使用済燃料の廃棄体の代替処分オプション探求に関連した研究開発活動の継続
- キャニスタの再パッケージの必要性を解消することができるよう兼用キャニスタの直接処分の技術的フィージビリティを評価
- 新しい事故耐性燃料の貯蔵・輸送・処分性能特性の試験、評価

2021 会計年度の DOE 予算要求資料での UNFD 研究開発プログラムに関しては、高レベル放射性廃棄物の貯蔵・輸送・処分の代替技術・経路に関して、展開可能な解決策に焦点を当てて評価することに加え、短期の貯蔵の解決策に係るプログラムの決定を支援する技術的解析に対して、さらに焦点を当てることも示された。«27»

なお、2020 年 12 月に連邦議会両院で可決された 2021 会計年度包括歳出法案では、UNFD 研究開発プログラムは DOE 要求額と同じ 62,500 千ドル（65 億 6,250 万円）が計上されたほか、IWMS プログラムにも 18,000 千ドル（18 億 9,000 万円）が計上された。*«33»*

6.2.4 中間貯蔵施設の建設に向けた動き

(1) 中間貯蔵施設の建設に向けた動きの概要

米国の使用済燃料管理政策は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）などの法律で定められたユッカマウンテン計画について、計画の中止の方針を民主党のオバマ政権が示し、連邦議会による法改正が実現しないまま膠着状態が続いていたが、中間貯蔵施設の開発については、2015 年 2 月にテキサス州のウェースト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社、2015 年 8 月にはニューメキシコ州の中間貯蔵施設開発プロジェクトで、それぞれ原子力規制委員会（NRC）からの許認可取得の意向が正式に通知され、NRC に許認可申請書が提出されて許認可審査が行われている。WCS 社による許認可申請については、同社売却の動きに関連して、一時的に許認可審査手続が停止されたが、WCS 社と Orano USA 社との合弁会社の中間貯蔵パートナーズ（ISP）社が引き継ぐ形で、2018 年に許認可審査が再開された。*«15,104,105»*

これらの民間の中間貯蔵施設開発プロジェクトは、エネルギー省（DOE）が廃止措置済みの原子力発電所サイトなどから使用済燃料を引取り、DOE と民間会社との契約により中間貯蔵施設での貯蔵を行うことを主に想定したものとなっている。2016 年に WCS 社が提出した許認可申請書では、中間貯蔵施設で貯蔵される使用済燃料については、民間原子力発電所サイトで DOE が使用済燃料の所有権を取得した上で、輸送にも責任を持つことが明記されるとともに、DOE が中間貯蔵施設の操業費用についての契約上の義務を負うこと、及び中間貯蔵施設の操業前に DOE との契約締結が必要なことが、許認可の附帯条件として提案された。ニューメキシコ州の中間貯蔵施設開発プロジェクトでは、DOE のみでなく原子力発電所所有者との契約も可能な形で NRC への申請が行われているが、基本的には DOE との貯蔵契約締結が想定されている。*«15,131,106,107»*

これに対し、民主党のオバマ政権においても、政権の従来の政策では連邦施設の建設を基本として検討してきたが、民間所有の中間貯蔵施設の開発には強い関心を持って注目していくとのエネルギー長官（当時）の見解などが示されていたほか、2016 年 10 月 24 日に、民間プロジェクトによる中間貯蔵サービスの利用可能性についての情報要求（RFI）

も行われた。WCS 社は、DOE の RFI を歓迎し、RFI は中間貯蔵を巡る議論に大きな影響を持つべきであるなどとして期待を示すとともに、既に連邦政府の低レベル放射性廃棄物処分場を操業する同社の優位性などを示した。共和党のトランプ政権でも、エネルギー長官（当時）が中間貯蔵の早期実現が重要との見解を示しており、民間の中間貯蔵サービスの調達を 2018 会計年度から 2020 会計年度の各会計年度における中間貯蔵に係る活動項目の基本に据えた予算要求をした。また、2021 会計年度の予算要求では、連邦政府による高レベル放射性廃棄物の早期の受入れ、貯蔵サイト数の減少、システムへの柔軟性の付加、大規模な放射性廃棄物管理の制度的・技術的インフラの短期的な開発・実証など、中間貯蔵の実施による有益性を示しており、ロバストな中間貯蔵プログラムの構築と実施の方針を示した。*«4, 21,23,27,85,108,131»*

2020 年 12 月に連邦議会両院で可決された包括歳出法案でも、放射性廃棄物処分プログラムのうち 20,000 千ドル（21 億円）が中間貯蔵のための予算として計上され、現行のエネルギー長官の権限の範囲内で、連邦の中間貯蔵施設のサイト同定のための活動を進めること、その際は、同意に基づくアプローチを用いることが包括歳出法案に付随する報告書[bb]で指示されている。*«33»*

(2) ニューメキシコ州における中間貯蔵施設開発プロジェクト

ニューメキシコ州における中間貯蔵施設の誘致については、元々2012 年の段階で、ニューメキシコ州の廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）の立地・近傍自治体から構成されるエディ・リー・エナジー・アライアンス（ELEA）が、AREVA 社をパートナーとして中間貯蔵施設を建設する意向を表明していた。ELEA は、2015 年 4 月、ホルテック・インターナショナル社（以下「ホルテック社」という。）を新たなパートナーとして、中間貯蔵施設の開発を行う意向を表明した。この ELEA のプロジェクトでは、ホルテック社の地下方式の使用済燃料貯蔵システムである HI-STORM UMAX（Holtec International STORage Module Underground MAXimum security の頭字語）を拡張した中間貯蔵システムの設計、許認可、建設及び操業をホルテック社が行い、ELEA がサイト特性調査に係るデータの取得・整備、地元への働き掛けを行うこととなっていた。計画している中間貯蔵施設は、貯蔵キャニスタを取り出して移送できるように設計され、施設の規模に制約はなく、ユッカマウンテン処分場の処分容量に相当する施設の広さは 32

[bb] 具体的な指示は、2020 年 7 月 31 日に下院本会議で可決された歳出法案に付随する下院歳出委員会報告書（H.Rept.116-449）で示されている。2020 年 12 月に可決された包括歳出法案（H.R.133）に付随する説明文書では、特に明示された場合を除き、H.Rept.116-449 が包括歳出法案の説明文書と同等の効力を有することとされている。

エーカー（約 13 万 m²）である。なお、ホルテック社は、ELEA が保有する建設予定地の購入オプション等の契約を 2016 年 2 月に締結しており、ニューメキシコ州政府の承認も得ている。本契約では、原子力規制委員会（NRC）からの許認可の取得及びエネルギー省（DOE）等との貯蔵契約締結などにより、中間貯蔵施設の建設が可能となった時点での土地購入、及び中間貯蔵施設からの収入の ELEA への分配などが規定されている。*«109,110,111,112,113»*

ホルテック社は、2015 年 8 月 3 日に、中間貯蔵施設の許認可申請の正式な意向通知を NRC に提出しており、2015 年 12 月から許認可申請に向けた NRC との事前協議を開始し、2017 年 3 月 31 日に許認可申請書を NRC に提出した。本許認可申請書は、初期分として 5,000 トンの使用済燃料の 40 年間の貯蔵について、NRC の連邦規則 10 CFR Part 72「使用済燃料、高レベル放射性廃棄物及び原子炉関連のクラス C を超える廃棄物の独立貯蔵の許認可要件」に基づく許認可の発給を求めて申請されたものである。中間貯蔵施設の建設については、20 段階に分けて 20 年間で進める予定が示されており、ホルテック社の環境報告書では、最終的に想定される 10 万トンの使用済燃料の貯蔵に係る環境影響等が評価されている。NRC は、ホルテック社の許認可申請書の提出を受けて申請書の受理に係る審査を実施し、2017 年 7 月 7 日には補足情報要求（RSI）を行った。ホルテック社は、2017 年 12 月 22 日までに 2 回に分けて補足情報を提出する予定を NRC に回答し、対応が進められた。ホルテック社による補足情報の提出を受けて NRC は、2018 年 2 月 28 日付の書簡で、ホルテック社の許認可申請書の受理を決定したことを伝えている。NRC は、ホルテック社の許認可の審査に係るスケジュールを設定し、追加情報要求（RAI）を 2018 年 3 月から 8 月までの間に行うこと、必要に応じてさらなる RAI を 2019 年 2 月から行う可能性があること、RAI への対応が高い品質で遅滞なく行われるとの前提で、2020 年 7 月には安全性・セキュリティ・環境の審査を完了する見込みであることを伝えている。その後、NRC による追加情報要求（RAI）の発行、及びホルテック社による RAI への回答の時間を考慮したものとして、NRC は 2019 年 7 月 1 日に審査スケジュールを改定し、安全性・セキュリティ・環境の審査の完了は 2021 年 3 月に先送りになるとのスケジュールが示された。さらに、2020 年 9 月 22 日には、新型コロナウイルス感染症の影響によりコメント募集期間が延長されたことから、最終環境影響評価書（FEIS）の発行が 2021 年 3 月から 2021 年 7 月に延期される予定が NRC から示された。*«15,114,115,116»*

ホルテック社は、HI-STORM UMAX システムで取得済みの適合承認（CoC）を変更することにより、米国で使用されている他社の貯蔵キャスクの受入れ・貯蔵が可能になると

の見解を示しており、許認可申請も HI-STORM UMAX の CoC の変更申請、次いで ELEA サイトにおける施設建設・操業という段階的なアプローチを取っている。なお、ELEA とホルテック社の中間貯蔵施設プロジェクトについては、ELEA を構成する地元 4 自治体の支持に加え、ニューメキシコ州知事もエネルギー長官（当時）宛に書簡を送付するなどの支持を表明した。同州選出の上院議員 2 名は、WIPP の操業再開に注力すべきであり、地層処分計画の存在しない状態では、どのような場所での中間貯蔵計画も支持できないとの声明を 2015 年 4 月に発出しているが、ニューメキシコ州議会では、ELEA に中間貯蔵施設の建設を要請する決議が 2016 年 2 月に上下両院で採択され、同州選出の連邦議会議員とエネルギー長官（当時）などに決議文が送られた。ただし、2019 年 6 月 7 日には新しいニューメキシコ州知事がエネルギー長官（当時）及び NRC 委員長宛に書簡を送付して、中間貯蔵施設の建設に反対する見解を表明したほか、ニューメキシコ州当局や同州選出の連邦議会議員の一部も反対を表明した。*«112,117,118,119,120»*

ホルテック社の許認可申請書に係る NRC の審査については、環境影響評価（EIS）の準備やスコーピング手続によるパブリックコメントの募集及びパブリックミーティング等の開催に関する告示が、2018 年 3 月 30 日付の連邦官報で掲載され、2018 年 7 月 30 日までパブリックコメントが募集された。さらに、2018 年 7 月 16 日付の連邦官報では、裁判形式の裁決手続によるヒアリングの開催要求及びヒアリングへの当事者としての参加申立ての受付を開始したことが告示された。ホルテック社による ELEA サイトにおける中間貯蔵施設の建設については、環境 NGO 等の団体や一部の周辺自治体等が反対しており、6,000 件以上のコメントが提出された。ヒアリングについては、シエラクラブやビヨンドニュークリアなどの NGO、キャスクベンダーのナック・インターナショナル社、地下資源採掘事業者等から開催申立てが提出されたが、原子力安全・許認可委員会（ASLB）は 2019 年 5 月 7 日に、ヒアリングの開催要求をすべて否認することを決定した。ASLB は、2 つの環境団体と地域の採鉱事業者については「当事者の適格性（standing）」を認めたが、市民グループ連合、及びキャスク供給事業者であるナック・インターナショナル社については当事者の適格性を否認した。ヒアリングの開催要求では、全部で 50 件近い争点が提出されたが、ASLB は、当事者の適格性を認めた者から提出されたものも含め、ホルテック社の許認可申請書に対する「真正な争点（genuine dispute）」が確立されておらず、すべて争点としては認められないとの決定を下した。ヒアリング開催を要求した環境団体等は、NRC の委員会に不服申立てを行った。また、ビヨンドニュークリアは、ホルテック社と ISP 社による中間貯蔵施設の許認可申請を NRC が却下することも申し立

てていたが、NRC は 2018 年 10 月 29 日にその申立てを却下した。ビヨンドニュークリアは、2018 年 12 月 27 日にコロンビア特別区巡回区連邦控訴裁判所に提訴したが、却下された。*«121,122,123,124,125»*

2020 年 3 月 20 日には、ドラフト環境影響評価書（DEIS）が公表され、パブリックコメントの募集及びパブリックミーティングの開催予定が連邦官報で告示された。DEIS では、ホルテック社が申請した使用済燃料等の貯蔵が環境に与える影響は小さいとして、許認可発給を勧告する NRC スタッフの評価が示された。NRC は、保守的な境界条件の下での解析（bounding analysis）を行うものとして、最終的に 10 万トンを貯蔵するプロジェクト全体についての評価も行っており、見込まれる環境影響は小さいと評価した。新型コロナウイルスの感染拡大の影響を受けて、パブリックコメントの募集期間は当初予定より 4 カ月間延長され、パブリックミーティングはオンライン形式で開催された。パブリックコメントの募集に対しては、ニューメキシコ州知事及びニューメキシコ州環境省を始めとする関連州機関からもコメントが提出された。ニューメキシコ州知事のコメントでは、中間貯蔵施設が事実上の恒久的な処分場となった場合の影響などの安全上の懸念や輸送に伴うリスクが DEIS では適切に評価されていないこと、ニューメキシコ州民や自治体等の圧倒的な反対にも関わらず、不当にニューメキシコ州にリスクを強いるものであることなどが反対の理由として示されている。*«123,126,127»*

なお、ホルテック社が提出した許認可申請書について、NRC は 2018 年 3 月から 2018 年 12 月にかけて、環境影響評価関連を含む第 1 ラウンドの追加情報要求（RAI）を出した。ホルテック社は、2019 年 3 月 30 日までに、これらの RAI への対応を行ったが、NRC からは 2019 年以降もさらに RAI が出されており、対応が続いている。ホルテック社の中間貯蔵施設の許認可に係る環境影響評価については、NRC との覚え書き締結により、ニューメキシコ州環境省（NMED）が 1969 年国家環境政策法（NEPA）に定める協力機関となっている。*«15,128,129»*

(3) テキサス州における中間貯蔵施設建設プロジェクト

テキサス州における中間貯蔵施設建設プロジェクトは、許認可申請書を提出していたウェースト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社の売却の動きに関連して、原子力規制委員会（NRC）による許認可審査が一時停止されていたが、WCS 社と Orano USA 社の合弁会社として設立された中間貯蔵パートナーズ（ISP）社が引き継ぐ形で許認可審査手続が再開された。テキサス州で低レベル放射性廃棄物処分場などを操業する WCS 社は、地元アンドリュース郡による中間貯蔵施設建設計画への支持表明を受け、2015 年 2

月 6 日に、中間貯蔵施設の建設の許認可申請を行うとの意向通知を NRC に提出し、NRC との事前協議を経て、2016 年 4 月 28 日に許認可申請書を提出した。NRC は、WCS 社の許認可申請書の受理審査を行って、2016 年 6 月 22 日に NRC から出された補足情報要求（RSI）に対して、WCS 社が 2016 年 12 月に補足情報を提出した。また、WCS 社は、2016 年 7 月 21 日に、環境評価（ER）関連の補足情報要求（RSI）への対応は完了したとして、NRC に対し、許認可申請書の受理審査の完了前に環境影響評価（EIS）手続の準備を開始するよう要求した。NRC も 2016 年 10 月 7 日にこれを承認し、2016 年 11 月 14 日付の連邦官報において、EIS の準備を行うこと、及び EIS のスコーピング手続を実施してパブリックコメントの募集を開始することが NRC から告示された。その後、NRC は、WCS 社の許認可申請書を正式に受理したことを 2017 年 1 月 27 日に公表し、2017 年 1 月 30 日の連邦官報において、許認可申請書の正式受理を告示するとともに、パブリックコメントの募集期限を 2017 年 3 月 13 日までとすることを告示した[cc]。また、スコーピングのためのパブリックミーティングも、2017 年 2 月 13 日にニューメキシコ州ホッブズ、2017 年 2 月 15 日にテキサス州アンドリュース郡、2017 年 2 月 23 日にはメリーランド州の NRC 本部で、それぞれ開催された。*«130,131,132,133»*

しかし、WCS 社は、中間貯蔵施設の許認可申請の審査手続に関して、一時的に停止することを 2017 年 4 月 18 日付けの書簡で NRC に要請した。これは、WCS 社をエナジーソリューションズ社が買収する手続が進められており、買収手続が完了するまでの期間について、NRC による審査活動及びヒアリング開催要求や環境影響評価（EIS）スコーピングに係るコメント募集の活動の一時停止を求めた。また、WCS 社の要請を受け、ヒアリングの開催に係る連邦官報の告示の取消しの要求について、NRC と WCS 社との連名の書簡も 2017 年 4 月 19 日付けで NRC の委員会に提出され、NRC も許認可審査の停止を承認した。WCS 社は、許認可申請の審査手続の一時停止を求めた理由として、資金面の制約がある中で、現在操業中の低レベル放射性廃棄物処分施設等の安全な操業・維持を行うとともに、買収対応に集中する必要があることを示した。WCS 社の親会社であるヴァルヒ社とエナジーソリューションズ社とは、エナジーソリューションズ社による WCS 社の買収に合意したことを 2015 年 11 月 19 日に公表した。ただし、本買収は独占禁止法に抵触するとして司法省が 2016 年 11 月に提訴しており、デラウェア地区連邦地方裁判所は、2017 年 6 月 21 日に、エナジーソリューションズ社による WCS 社の買収

[cc] その後、2017 年 3 月 16 日に、スコーピング期間を 2017 年 4 月 28 日まで延長することなどが連邦官報で告示された。

は独占禁止法に抵触するとの司法省の訴えを認め、両社の合併を差し止める判決を行った。エナジーソリューションズ社は、2017 年 7 月 14 日のプレスリリースにおいて、両者とも上訴を断念する旨を公表しており、判決は確定した。ヒアリングの開催に係る通知の取消しは、2017 年 7 月 20 日付の連邦官報で告示された。*«134,135,136,137»*

その後、2018 年 1 月 26 日にヴァルヒ社は、WCS 社を J.F.リーマン社の子会社である JFL-WCS パートナーズ社に売却したことをプレスリリースで公表した。WCS 社による中間貯蔵施設建設プロジェクトについては、2018 年 3 月 13 日に Orano USA 社が WCS 社との合弁会社を設立して NRC の許認可審査を再開する方針を表明した。WCS 社と Orano USA 社の合弁会社として設立された中間貯蔵パートナーズ（ISP）社は、2018 年 6 月 11 日に、NRC に審査の再開を公式に要請するとともに、許認可申請書の改定版を提出したことを公表した。ISP 社が 2018 年 6 月 8 日に NRC に提出した要請では、WCS 社による許認可申請書類及びこれまでの審査手続を引き継いで ISP 社が許認可申請者となることされ、変更を反映した許認可申請書の改定 2 版（Revision 2）が ISP 社から NRC に提出された。NRC は、2018 年 8 月 21 日付の書簡により、許認可申請者の変更や許認可審査の再開を承認することを ISP 社に通知した。この NRC 書簡では、ISP 社の許認可申請に係る審査のスケジュールが以下のように示された。*«131,138,139,140,141»*

- 安全審査関連の追加情報要求（RAI）
- ✓ 1 回目：2018 年 11 月～2019 年 1 月
- ✓ 2 回目：2019 年 5 月～2019 年 7 月（必要な場合のみ）
- 環境審査関連の追加情報要求（RAI）
- ✓ 1 回目：2019 年 1 月
- ✓ 2 回目：2019 年 5 月（必要な場合のみ）
- NRC による安全審査、環境審査関連の完了：2020 年 8 月

再開された ISP 社による中間貯蔵施設の許認可審査について、NRC は、2018 年 8 月 29 日付の連邦官報において ISP 社許認可審査のヒアリング機会要求等の告示を、次いで 2018 年 9 月 4 日付の連邦官報では環境影響評価（EIS）のスコーピングに係るコメント募集の再開を告示した。ISP 社による中間貯蔵施設の許認可申請についても、シエラクラブなどの NGO 等が強い反対を示しており、寄せられたコメント数も通算で 2 万件を超えた。裁判形式の裁決手続によるヒアリングについても、ホルテック社のヒアリングへの参加申立てと重なる形で 12 の環境 NGO 等が開催要求及び参加申立てを行った。NRC の原子力安全･許認可委員会（ASLB）は 2019 年 8 月 23 日に、シエラクラブを含めて 4 組

織の当事者の適格性を認めたが、シエラクラブ以外の申立てについては、争点が有効と認められないとして否認し、シエラクラブのみがヒアリングへの参加を認められた。ASLBが有効と認めたシエラクラブの争点は、絶滅が危惧される 2 種類のトカゲの生息地に対する影響の可能性について、ISP 社が提出した環境報告書（ER）では技術的な適切性が十分に説明されていないなどとするものである。ISP 社の環境報告書（ER）においては、2 種のトカゲの生息地に対する重大な影響はないとの ISP 社の見解をサポートする 5 つの研究が引用されているが、そのいずれもが公開されておらず、公衆による精査が不可能なことなどの理由から、有効な争点と認められた。シエラクラブは全部で 17 件の争点を提出たが、他の争点はすべて否認されたほか、唯一認められたトカゲに関する争点も、その後 ISP 社が文書を追加提出したことにより否認された。争点を否認されたシエラクラブや他の環境 NGO 等は、ASLB の決定を不服として NRC の委員会に申立てを行ったが、追加提出された 1 件の争点が差戻しとされた他はすべて否認された。シエラクラブや他の環境 NGO 等は、NRC の委員会による否認決定を不服として提訴した。また、前項で述べたように、ビヨンドニュークリアは、ホルテック社とともに ISP 社による中間貯蔵施設の許認可申請についても NRC が却下するよう申立て、訴訟を提起するなどしたが、却下された。*«142,143,144,145,146,147,148,149»*

なお、ISP 社による中間貯蔵施設の許認可申請についても、NRC から 2018 年 11 月から数次にわたって第 1 回目の追加情報要求（RAI）が出された。ISP 社は 2019 年 5 月 31 日に、これら RAI への対応を 2020 年 1 月末までに行うとのスケジュールを NRC に回答したが、NRC からはその後さらに RAI が出されており、ISP 社が対応に当たっている。このような RAI への対応状況を受けて、NRC は 2019 年 7 月 1 日付けの中間貯蔵パートナーズ（ISP）社宛の書簡において、安全性・セキュリティ・環境の審査の完了が、2021 年 5 月に先送りになるとのスケジュールを通知した。RAI への対応について ISP 社は、第 1 回目の RAI への回答の一部が 2020 年 5 月にずれ込むなど対応が遅れることが 2020 年 2 月 14 日に NRC に通知された。なお、NRC による審査スケジュールについては、ホルテック社プロジェクトと同様に、新型コロナウイルス感染症の影響によりドラフト環境影響評価書（DEIS）のパブリックコメント募集期間が延長されたことを受けて、環境審査の完了が 2 カ月先送りされて 2021 年 7 月となることが 2020 年 10 月に通知された。*«144,150,151,152»*

このように、NRC 許認可審査手続の中では環境 NGO 等の反対の動きが見られるが、ISP 社の中間貯蔵施設開発プロジェクトは、当初は地元アンドリュース郡やテキサス州

の支持を得て進められた。テキサス州では、テキサス州環境品質委員会（TCEQ）が、州知事の指示を受けて、「テキサス州の高レベル放射性廃棄物の貯蔵オプションの評価」を2014年3月にまとめていた。州知事の動きと歩調を合わせ、テキサス州議会でも、2014年 1 月に、高レベル放射性廃棄物の処分に係る法規制等について研究し、テキサス州において処分場の立地を許可した場合の経済的影響を評価し、テキサス州内で処分場または、中間貯蔵施設の立地を許可するのに必要な州及び連邦の行為についての具体的な勧告を行うことが、州議会下院環境規制委員会の使命の１つとして指定された。*«153,154»*

しかし、ドラフト環境影響評価書（DEIS）へのパブリックコメントでは、ISP社による中間貯蔵施設の建設・操業に反対するコメントがテキサス州知事から提出された。2015年に就任した現在のテキサス州知事は、2020年 11 月 3 日付けで提出したコメントにおいて、NRCが策定したDEISは、テロリズムによるリスクを適切に評価していないこと、使用済燃料の地層処分場が建設されない場合には中間貯蔵施設で永久に貯蔵される可能性があるにも関わらず評価を行っていないなど、DEIS には不備があると指摘している。特に、テロリズムについては、ISP社が建設を計画しているウェースト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社サイトが立地するテキサス州アンドリュース郡は世界最大の原油産出地域であるパーミアン盆地にあるため、テロリストの攻撃による被害が甚大であること、その影響の大きさもあってテロリストの主要な標的となり得ることなど、特異なリスクがあるため、DEISで示された一般的な評価では不適切であるとの見解を示した。*«155»*

さらに、隣接するニューメキシコ州の知事も、ISP社中間貯蔵施設の建設・操業に反対するコメントを2020年11月3日付けで提出している。ニューメキシコ州知事は、ISP社の中間貯蔵施設の建設が計画されている WCS 社サイトはニューメキシコ州境から数百メートルに位置しており、ニューメキシコ州への影響が非常に大きいとした上で、中間貯蔵施設が事実上の恒久的な処分場となった場合の影響などの安全上の懸念が DEIS では適切に評価されていないこと、ISP 社プロジェクトは大きな輸送リスクへの対応を資金提供なしにニューメキシコ州自治体に強いるものであること、ニューメキシコ州の経済に受容しがたいリスクがあることなどを指摘するなど、DEISは不適切であるとの見解を示した。*«156»*

6.2.5 高レベル放射性廃棄物管理に係るその他の動き

(1) 放射性廃棄物技術審査委員会（NWTRB）による評価

1987 年放射性廃棄物政策修正法に基づいて設置された独立の評価組織である放射性廃棄物技術審査委員会（NWTRB）は、エネルギー長官が行った高レベル放射性廃棄物処分に係る活動の技術的及び科学的有効性を評価するため、2020 年度には 2 回の会合を開催した。最初のミーティングは、2020 年 4 月に春期会合が開催される予定であったが、新型コロナウイルス感染症の影響により延期され、2020 年 7 月 27～28 日に夏期会合としてオンライン形式で開催された。議題は、兼用キャニスタの直接処分に係る問題に焦点が当てられ、エネルギー省（DOE）及び傘下の国立研究所からの発表と、質疑応答が行われた。NWTRB は、本ミーティングでの議論を踏まえた勧告などを示した書簡レポートを、2021 年 1 月 11 日付けで DOE に送付した。*«78,157,158»*

次の秋期会合も、2020 年 12 月 2～3 日にオンライン形式で開催された。秋期会合では、DOE における一般的な地層処分に係る研究開発プログラム及びその優先付けが対象とされ、対象母岩別の処分概念、横断的な研究開発活動の優先付け等に係る DOE 及び国立研究所からの発表、質疑応答などが行われた。*«78,159»*

(2) ディープアイソレーション社の取組

フラッキング（水圧破砕法）技術を応用した使用済燃料の処分技術の開発に取り組んでいるディープアイソレーション（Deep Isolation）社は、2020 年度においても、資金調達の拡充や電力業界との契約締結などの進展が公表されたが、エネルギー省（DOE）における地層処分研究開発プログラムや連邦議会における検討など、公式の処分方策検討に関わる動きは見られなかった。ディープアイソレーション社の処分概念は、米国で普及しているシェールオイル／ガスの掘削に使用されているフラッキング技術を応用したものであり、数千フィート（典型的には 1 マイル＝約 1,600m）の深度まで直径 18 インチ（約 46cm）程度のボーリング孔を掘削した後、緩やかなカーブで水平方向の掘削に移り、安定した岩盤に掘削された水平孔部分に廃棄物を定置するというものである。*«160»*

ディープアイソレーション社は、2016 年創立のベンチャー企業であるが、2018 年にはウェースト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社の前社長が最高執行責任者（COO）に就き、アドバイザリーパネルにはチュー元エネルギー長官が名を連ねるなどの体制整備が進められた。2018 年 11 月には、深度約 2,200 フィート（約 660m）の水平孔へのモックアップ処分キャニスタの定置・回収の装置試験を成功させたことを公表した。2018

年には連邦議会議員の一部も関心を示し、NRC に対し、民間企業が高レベル放射性廃棄物の処分場の許認可申請を行えるか、行えない場合には DOE の契約者であった場合にはどうかとの質問が 2018 年 3 月に出された。これに対し NRC は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）の規定により、DOE 以外に高レベル放射性廃棄物処分場の許認可を発給することはできず、仮に DOE の契約者であった場合も同様であるが、DOE が民間事業者と契約して支援を受けることは可能との回答を示した。ディープアイソレーション社は、NRC の迅速な回答は、同社のような民間事業者が DOE の契約者として処分場許認可申請を支援することは法的に問題ないことを示すものであるなどとして、DOE と契約オプションに係る協議を行うことに期待を示した。*«160,161»*

ディープアイソレーション社は、2019 年以降も廃棄物関連の様々な会議等で発表を行っているほか、2019 年 6 月にはベクテル社と、2019 年 11 月には NAC インターナショナル社と、それぞれ技術開発等に関する協力協定（MOU）を締結した。2020 年 3 月には、閉鎖後安全解析を支援する数値シミュレーション報告書が公表され、1,000m という深度、廃棄物を直列で定置する処分方式によって母岩の擾乱が小さいことなどが寄与して、1,000 万年の期間に亘って年間線量基準を大きく下回る結果が得られたとの解析結果を公表した。2020 年 4 月には、先進炉の立地におけるオンサイト処分の可能性についての評価を電力研究所（EPRI）等と共同で実施する契約を受注した。さらに、2020 年 7 月には NAC インターナショナル社と長期協力協定を締結したことが公表され、2020 年 11 月には NAC インターナショナル社を軸として 20,000 千ドル（21 億円）のシリーズ A の資金調達を達成し、これにより NAC インターナショナル社が 1 名の取締役枠を確保することとなった。なお、直接的に米国における廃棄物処分に関係するものではないが、2020 年 11 月には、ディープアイソレーション社がエストニアのフェルミ・エネルギア（Fermi Energia）社と契約を締結し、小型モジュール炉（SMR）使用済燃料の深度ボアホール処分に適した初期的な地層評価を行うことも公表された。*«160,162»*

6.3 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）関連の動き

6.3.1 放射線事象等からの復旧・運転再開後の状況

(1) 経緯・概要

廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）は、軍事起源の超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU 廃棄物）の地層処分場であり、2014 年 2 月の火災事故・放射線事象発生までは、DOE カールスバッド・フィールド事務所（CBFO）の下で、1999 年 3 月 26 日より順調な操業が続けられてきた。放射線事象の発生までの WIPP での処分量は、2014 年 2 月 10 日時点で 90,984m³ となっており、廃棄物受入回数は 11,894 回となった。また、WIPP では、岩塩構造における発熱の大きい廃棄物処分の可能性を調査する岩塩処分調査（SDI）プロジェクトも行われ、2014 年度中にヒーター及び装置を設置し、2015 年度から 2020 年度に掛けてヒーター試験及び試験後の検討が行われる予定となっていた。*«163»*

しかし、2014 年 2 月 5 日に地下施設内で運搬車両の火災事故が発生し、直後の 2014 年 2 月 14 日には処分室内で廃棄物容器 1 本が損傷したことによる放射線事象が発生し、操業は一時停止された。2014 年 2 月 5 日の火災事故は、処分エリアとは反対側の地下施設内で発生したものであり、近くに放射性廃棄物はなく、当日中に鎮火が確認され、被害は火災発生地点の至近範囲に限定されていたが、2014 年 2 月 14 日の放射線事象では、排気塔から漏洩した放射性物質が WIPP サイト外でも検出され、WIPP サイト内の 17 名の職員がバイオアッセイで陽性と判定された。

ただし、職員の被ばく量は極めて低いレベルであり、健康への影響は想定されないことが追加検査で確認され、また、WIPP の排気塔における放射性物質の量も、**表 6.3-1** に示したように、事故から 1 日後には急激に減少し、1 週間後には非常に低いレベルに低下したことが確認された。なお、このサンプリング結果は、WIPP 周辺の環境放射線モニタリングを行っているニューメキシコ州立大学に付属するカールスバッド環境モニタリング・研究センター（CEMRC）が独立の立場で計測したものである。CEMRC は、放射線事象直後の 2014 年 2 月 16 日に WIPP から約 1km の観測地点で回収された環境エアーサンプリングステーションのフィルターから、Am-241 が 0.64Bq、Pu-239/240 が 0.046Bq 検出されたことを公表した。*«163,164»*

これら火災事故・放射線事象の発生を受けて、DOE の環境管理局（EM）は、原因の究

明のため、それぞれの事故調査委員会（AIB）を設置した。2014 年 2 月 5 日の火災事故については、2014 年 3 月 14 日に事故調査委員会の最終報告書が公表されたが、2014 年 2 月 14 日の放射線事象についての事故調査報告は遅れ、2014 年 4 月 24 日にフェーズ 1 の調査報告書が公表された後、最終事故調査報告書（フェーズ 2）が公表されたのは 1 年後の 2015 年 4 月 16 日である。*«163»*

表 6.3-1 カールスバッド環境モニタリング・研究センター（CEMRC）のサンプリング結果（WIPP 排気塔内）

（単位：Bq/m^3）

サンプリング地点（WIPP 排気塔内）	サンプル回収日時	Am-241	Pu-239/240
HEPA フィルター通過前	2014/2/15 06:30	1,365	672
	2014/2/15 23:30	130	17
	2014/2/21 08:45	0.65	0.06
HEPA フィルター通過後	2014/2/18 16:55	1.81	0.224
	2014/2/21 08:28	0.12	0.012

※エアーサンプリング装置のフィルターは、最初に回収されたサンプルは 2014 年 2 月 14 日の午前 8 時前に設置されたものであり、以後は約 8 時間毎に回収されている。なお、2014 年 2 月 21 日の数字は 1 日当たりの放出量。

（出所：*«164»*）

(2) 事故調査委員会報告書

2014 年 2 月 5 日発生の火災事故に関する事故調査報告書では、火災事故の直接原因（DC）は、岩塩運搬車の油圧作動油または軽油が、過熱した触媒コンバータなどに接触したことでエンジンルームの火災となったと結論し、タイヤ 2 本も焼失したとことが報告された。また、火災事故の根本原因（RC）としては、日常のメンテナンス不足、火災抑制システム解除などの管理・操業（M&O）契約者の不適切な管理が問題とされ、さらに、火災事故に繋がった寄与要因（CC）として、放射性廃棄物に直接関連しない機器・活動の管理上の問題、不十分・不適切なメンテナンス・プログラム、訓練などの 10 項目が挙げられた。また、調査により確認された 22 項目の問題点（CON）及び 35 項目の措置必

要事項（JON）も示された。«165»

2014 年 2 月 14 日発生の放射線事象については、無人での放射線・エアーサンプリングにより作業者の安全を確認した上で、2014 年 4 月 2 日から地下施設に入坑して調査が行われた。数次にわたる調査の結果、第 7 パネル第 7 処分室に定置された廃棄物容器 1 本の蓋部の開口、発熱反応による変色が確認された。この廃棄物容器は、ロスアラモス国立研究所（LANL）から搬入されたものであり、硝酸塩とともに、硝酸塩との反応性が高い有機系物質が封入されていたことが確認された。«163»

放射線事象に関する事故調査報告については、2014 年 4 月 24 日に「事故調査報告書（フェーズ 1）」が公表され、事故調査の第 1 段階として、放射性物質の地上環境への漏洩と廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）職員の被ばく、事象発生後の対応、管理体制が中心に取りまとめられた。AIB は、放射性物質の地上環境への漏洩の根本原因は、WIPP を運営・管理するエネルギー省（DOE）カールスバッド事務所（CBFO）と管理・操業（M&O）契約者とが、放射線の危険性を十分に理解・管理していなかったためとの結論を示した。また、換気システムの設計及び操作性が不適切であり、安全管理プログラムや安全文化の劣化と合わせて累積的に影響したこと、漏洩の認識及び対応が遅延し、効果的でなかったことが放射性物質の漏洩に繋がったと結論した。事故調査報告書（フェーズ 1）では、原子力安全、メンテナンス、放射線防護及び緊急事態管理の各プログラム、行動規範、安全文化・監督の各項目について、AIB の結論・問題点（CON）と措置必要事項（JON）が示され、一覧表に整理された。«166»

2015 年 4 月に公表された最終事故調査報告書（フェーズ 2）では、AIB の調査結果として、2013 年 12 月に LANL で処理した 1 本の廃棄物ドラムについて、処分されたドラム中での有機物質と硝酸塩との混合による発熱化学反応が放射線事象及び放射性物質の漏洩の原因と結論づけている。なお、2014 年 2 月 5 日の火災事故は、放射線事象及び放射性物質の漏洩の原因ではなく、また、関連性もないとの結論も示された。最終事故調査報告書（フェーズ 2）では、今回の事象の根本原因として LANL での有害廃棄物施設許可の理解・実施、及び CBFO による管理に欠陥があったことを指摘した。また、管理システムの根本原因としては、危険物の適切な処理に係る手順書の作成、レビュー・承認、実施における欠陥を挙げた。さらに、放射線事象に繋がった寄与要因の 12 項目を列挙した上で、24 項目の結論・問題点（CON）、40 項目の措置必要事項（JON）が示され、一覧表で整理された。«167»

(3) 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）復旧計画

2014年2月14日の放射線事象の原因の究明に時間を要したため、エネルギー省（DOE）は、最終事故調査報告書の完成を待たず、2014年9月30日にWIPPの復旧計画を公表した。本WIPP復旧計画は、WIPPの操業を再開するための計画と位置付けられ、復旧戦略、スケジュール及び費用が示された。WIPP復旧計画では、WIPPの操業再開時期は、2016年第1四半期とされていたが、その後の復旧に向けた動きは遅れ、2016年12月の操業再開を目指して復旧活動が行われた。*«168,163»*

WIPP復旧計画では、復旧戦略の鍵となる要素として、以下の7項目が示された。

1. 安全性

   安全性は最優先されるものであり、火災事故及び放射線事象の事故調査委員会（AIB）報告書で指摘された要改善事項を踏まえて安全文書を見直し、それらが実施された時点で操業を再開する。復旧は安全なペースで進める。

2. 規制遵守

   施設の変更を伴う復旧活動については、規制当局のニューメキシコ州環境省（NMED）及び環境保護庁（EPA）により確立された手続に従う。

   NMEDからは、火災事故及び放射線事象の後、地上施設の検査等の遵守に関する命令、放射線事象に関連した廃棄物の取扱等に関する規則の変更命令、一部の廃棄物容器の隔離計画策定命令が出されており、復旧に向けた許可の変更とともに、NMEDの承認が必要となる。

   また、DOEとEPAは、1995年に、「有害大気汚染物質の国家排出基準」（40 CFR Part 61）の遵守に係る覚書（MOU）を交わしているほか、復旧活動で処分場の長期的性能に影響するものは、現在進められている5年毎の適合性再認定に織り込まれることになる。

3. 除染

   除染はWIPP復旧計画の重要な要素となる。WIPPでは、第7処分パネル第7処分室、排気坑道及び排気立坑の汚染が確認されているが、他の汚染箇所及び汚染濃度は今後確認が必要である。復旧計画では、技術的、コスト的、あるいはスケジュール的に困難な除染は行わず、クリーンな区域と分離する戦略が取られており、今後のWIPPの操業のあらゆる面に影響が生じる。

4. 換気

地下施設での安全な操業のために換気能力の強化は重要となる。進行中のフィルター強化に続いて、補助的な換気システムを整備した上で、最終的には新排気立坑建設を含む新たな換気システムにより、以前の WIPP の換気能力を回復する。

5. 鉱山安全と地下施設の居住性

作業員の安全と健康を確保するため、放射線区域の確認・明示、機器の整備等を含め、鉱山安全と地下施設内の居住性を改善する。

6. 作業員の再訓練

復旧活動の費用効率の最大化と WIPP 作業チームの長期的任務達成のため、従来の作業員を最大限活用し、事故調査委員会（AIB）に指摘された問題を含めて再訓練を行い、より複雑化する WIPP での操業に対応する。

7. 受入れ廃棄物の管理

放射線事象の原因となった LANL からの廃棄物容器と同じストリームの硝酸塩を含む廃棄物容器は、WCS テキサス処分場で厳重に貯蔵されている。LANL を含む各地の DOE の国立研究所からは、今後も TRU 廃棄物が搬送されるが、同じ特性を持った廃棄物容器はないことが確認されている。

(4) ニューメキシコ州による規制対応

廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）については、1992 年 WIPP 土地収用法により、環境保護庁（EPA）が策定した処分の環境放射線防護基準（40 CFR Part 191）を遵守すること、EPA が 5 年毎にその適合性（再）認定申請を審査することが規定されているが、化学的有害性を有する混合廃棄物については、資源保全・回収法（RCRA）によるニューメキシコ州の許可も必要となる。WIPP で処分される TRU 廃棄物のほとんどは混合廃棄物であり、EPA から権限を委任されたニューメキシコ州環境省（NMED）が規制に当たっている。2014 年 2 月に発生した火災事故及び放射線事象についても、NMED から以下に示す行政命令が出されている。*«169,170»*

① 2014 年 2 月 27 日

廃棄物の新規受入れ禁止、暫定的な地上での廃棄物保管、週次のデータ報告など

② 2014 年 5 月 12 日

2014 年 6 月 26 日迄の地下施設遵守計画案の提出、報告の隔週化、2014 年 2 月 27 日行政命令の補足など

③ 2014 年 5 月 20 日

2014 年 5 月 30 日までの硝酸塩含有廃棄物容器の隔離化計画の提出、第 7 パネル第 7 処分室及び第 6 パネルの早期封鎖案、計画実施状況の日次報告など

④ 2014 年 12 月 6 日

60 日以内の実施済み是正措置及び是正計画等の提出、約 17,746 千ドル（約 18 億 4,560 万円）の罰金支払い

このうち、2014 年 5 月の行政命令による硝酸塩含有廃棄物容器の隔離については、WIPP の地下に設置された処分パネルの内、放射線事象の原因と断定された LANL から搬出された硝酸塩を含む TRU 廃棄物が処分されている第 6 パネル及び第 7 パネル第 7 処分室について、それぞれ 2015 年 5 月 13 日及び 5 月 29 日に早期封鎖が完了したことが公表されている。封鎖は、吸気側及び排気側のそれぞれの坑道について、定置された廃棄物容器の側に金網（chain link）及び張出布（brattice cloth）を設置した上で、鋼製バルクヘッド（steel bulkhead）を設置することにより行われた。第 6 パネルの封鎖では、廃棄物面に接する形で岩塩等を積み上げた障壁も設置された。*«163»*

なお、放射線事象に繋がった廃棄物容器への廃棄物封入を始めとした多くの規則違反が発覚した LANL に対しても複数の行政命令が出されており、2014 年 12 月の命令で合わせて約 54,351 千ドル（約 57 億 690 万円）の罰金支払いが命じられた。この罰金の支払いについては、ニューメキシコ州とエネルギー省（DOE）の協議が重ねられ、最終的に 2015 年 4 月 30 日に、DOE は罰金支払に代えて、LANL 及び WIPP に関連して 73 百万ドル（約 77 億円）規模のインフラ整備投資を行うこと、是正措置を確実に実行することなどが合意された。*«169,170,171»*

ニューメキシコ州環境省（NMED）は、こうした事故・事象の解明と是正措置などのほか、環境規制・監督当局として、WIPP の処分エリア一部の早期閉鎖や操業手順変更など、DOE による復旧に向けた動きの中で必要とされる様々な許認可の変更や監督上の承認事項について、DOE からの申請などを受けた対応を行った。WIPP の操業再開には、NMED の承認も必要とされるが、後述するように、2016 年 12 月 22 日に NMED は WIPP の操業再開を認めることを DOE に通知した。*«169»*

なお、ニューメキシコ州による有害廃棄物施設許可は 10 年ごとの更新が必要とされており、DOE による更新申請書が 2020 年 4 月に公表された。*«163»*

(5) 復旧に向けた動き

2014 年 9 月に公表された廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）復旧計画では、操業を再開するための費用は約 242 百万ドル（約 254 億円）と見積っている。2014 年 12 月に制定された 2015 会計年度包括歳出・継続予算法では、WIPP の復旧に向けた活動を支援するため、DOE 要求より約 1 億ドル多い 320,000 千ドル（約 336 億円）が計上され、2015 年 12 月に制定された 2016 会計年度包括歳出法では、約 299,978 千ドル（約 315 億円）が計上された。2017 会計年度については、DOE から 271,000 千ドルが要求されたのに対し、2017 年 5 月 5 日に制定された 2017 会計年度歳出法では、292,720 千ドル（約 307 億円）の予算が計上されているほか、ニューメキシコ州との和解に基づく同州への経済支援として、26,800 千ドル（約 28 億円）が別枠で計上された。*«168,12,4,172,173,174,175»*

なお、WIPP 復旧計画では、WIPP を完全な操業状態まで回復するためには、新規の恒久的な換気システム及び排気立坑が必要であり、上記の 242 百万万ドル（約 254 億円）の見積金額よりさらに約 77～309 百万ドル（約 81～324 億円）が必要であるとの見積りが示された。WIPP の換気システムについては、DOE 環境管理局（EM）が WIPP 復旧計画におけるディーゼル機器の使用についてレビューした 2014 年 12 月の報告書においては、換気システムの工学的評価が不適切との指摘も行われた。WIPP では、長期的操業に向けて新しい換気システムの設計を進めるとともに、復旧を支援するための暫定換気システムとして、既存の換気システムの改善・補強による更新が行われた。*«163,165,168»*

前述の通り、WIPP 復旧計画では、WIPP の操業再開時期は 2016 年第 1 四半期が目標とされていたが、DOE は、2015 年 7 月 31 日に、同時期までの操業再開は達成できないとして、操業再開スケジュールを見直しすることなった。操業再開スケジュールの遅延は、事故調査委員会（AIB）による指摘事項への対応、より厳格化された DOE のサイト固有の文書化安全解析（Documented Safety Analysis, DSA）の基準を満足すること、暫定的な換気システムの製造等の調達・品質保証に係る契約者の監督に関する問題への対応など、復旧計画の策定時には想定されていなかった活動が必要になったとの原因を示した。2015 年秋と見込まれていたスケジュール見直し等の作業は遅れたが、復旧に向けた活動等の統合的な計画と位置付けられる性能評価ベースライン（Performance Measurement Baseline, PMB）が DOE カールスバッド事務所で 2016 年 1 月に承認され、2016 年 12 月の操業再開の予定が示された。*«163»*

その後、DOE のカールスバッド・フィールド事務所（CBFO）は、2016 年 4 月 29 日

に、火災や爆発、放射性物質漏出など 7 種類の事象を解析・評価した上で、安全要件の設定などを行った安全性解析報告書（DSA）改定を承認した。2016 年 6 月 1 日には、DSA の対応を完了し、公式の操業準備審査（ORR）前に作業員の習熟・装備類の検証を行うため、模擬廃棄物容器を用いたコールドによる操業（以下「コールド操業」という。）が 8 週間の予定で開始された。さらに、2016 年 6 月 30 日には、事故調査委員会（AIB）の事故調査報告書で示された確認事項に対応するために改訂された WIPP の廃棄物受入基準（WAC）が公表された。改訂版の廃棄物受入基準の主な変更点は、以下の通りである。*«163,176»*

① WIPP の管理・操業契約者を廃棄物受入基準遵守プログラムの責任主体に追加
② 受入可能となる情報（AK）に関する要件の強化
③ TRU 廃棄物の充填物管理に係る承認済み手法の各種文書等における用語を他の承認文書等と整合するよう変更
④ 臨界管理オーバーパック（CCO）と呼ばれる新たな「直接ハンドリングが可能な TRU 廃棄物」（CH 廃棄物）の容器の追加
⑤ プルトニウム 239 当量放射能量（PE-Ci）の限度を超える廃棄物容器の取り扱い
⑥ 線量当量率の要件を満たす廃棄物容器について合理的な範囲での遮へい
⑦ ポリ塩化ビフェニール（PCB）廃棄物と TRU 廃棄物を含む廃棄物容器における視認可能な液体の取り扱い
⑧ 核分裂相当量に関する適合方法として 10 CFR Part 71.15 を追加
⑨ CH 廃棄物と「遠隔ハンドリングが必要な TRU 廃棄物」（RH 廃棄物）のラジオアッセイを含む形で添付書類 A を「TRU 廃棄物のラジオアッセイ要件」として拡張
⑩ 添付書類 F「CH 廃棄物の環境保護庁（EPA）基準適合のためのラジオグラフィー要件」の改訂
⑪ その他（用語集への追加、インターネットリンクの更新、など）

WIPP では、コールド操業が 2016 年 8 月 24 日に完了するなど操業再開に向けた準備が進められたが、2016 年 9 月 27 日に第 4 パネルのアクセス坑道で、2016 年 10 月 4 日には第 3 パネルのアクセス坑道で、岩塩の崩落が発見された。これを受けて、DOE は、図 6.3-1 に示す処分エリア南側の一部を閉鎖する方針を決定した。閉鎖予定エリアは、2014 年 2 月の放射線事象により汚染された区域にある。WIPP では、2014 年 2 月の放射線事象の後、汚染エリアでは坑道の維持作業が削減されていたため、処分エリアの南端

部分では崩落等の兆候が確認された。WIPP は、岩塩層に建設された処分施設であり、廃棄物の定置後、長期的には岩塩のクリープ現象による崩壊等で開削空間が閉じられていくことにより、処分エリアが密封されることが想定されており、今回の一部の坑道での崩落もこのクリープ現象によるものである。DOE は、この一部処分エリアの閉鎖は、操業再開の準備や今後の廃棄物定置活動には影響せず、操業再開後の処分施設の操業能力が限定されることもないとの考え方を示した。*«163»*

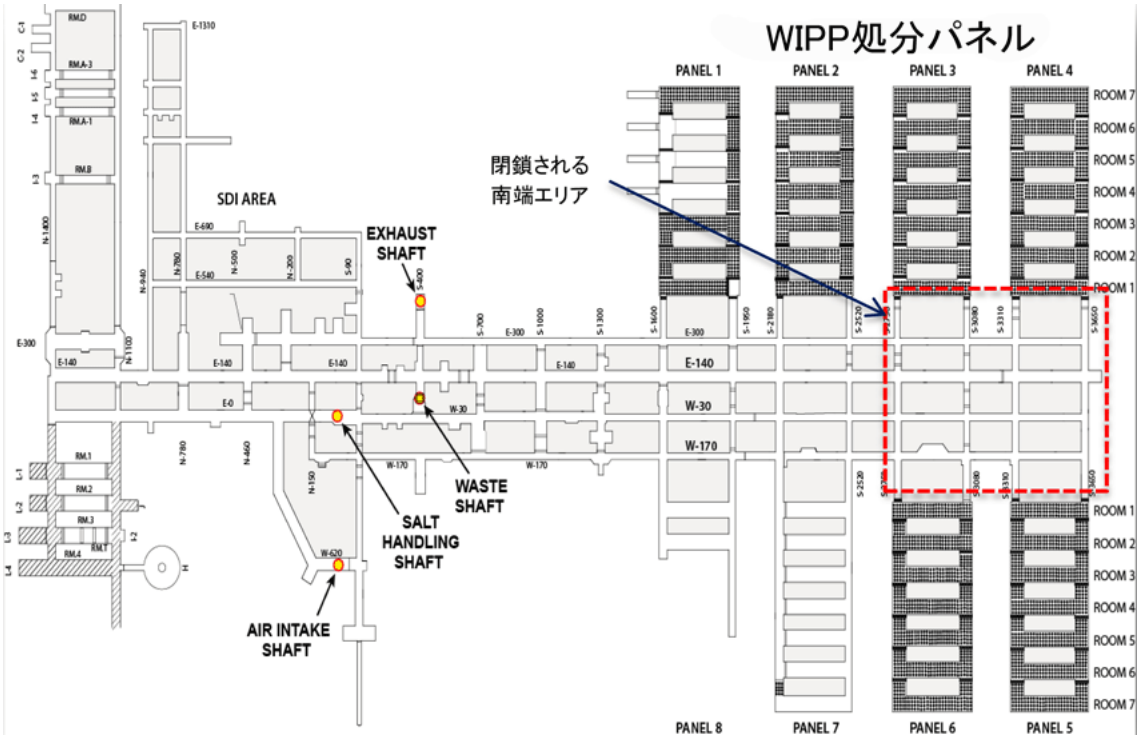


図 6.3-1 WIPP で早期閉鎖が検討されたエリア

（出所：*«163»*）

その後、WIPP では、コールド操業の完了後に、管理・操業契約者による自己評価、DOE のカールスバッド・フィールド事務所（CBFO）と管理・操業契約者による公式の操業準備審査（ORR）などを経て、操業開始前段階での是正活動等がすべて完了・検証されたことが確認された。また、WIPP の規制機関であるニューメキシコ州環境省（NMED）は、2016 年 12 月 16 日に、WIPP の有害廃棄物の許可条件及び是正活動について検査を行った結果として、WIPP における通常の操業状態への復帰を承認することを通知した。*«163,169»*

これらの確認を経て、DOE は、2016 年 12 月 23 日に、WIPP における TRU 廃棄物処分の再開を承認したことを公表した。操業再開後の初めての廃棄物の定置は、坑道の岩盤

管理などの準備作業が終了した後とされ、2017 年 1 月 4 日に操業が再開された。WIPP の操業再開に向けて実施された独立の審査や監督規制組織による評価の報告書としては、以下が示された。*«163»*

- DOE の操業準備審査（DORR）

  DOE の操業準備審査チームによる評価であり、緊急時対応、廃棄物受入れ、火災防護などの機能的領域、及びカールスバッド・フィールド事務所（CBFO）の監督能力などが評価された。指摘事項への対応として、操業開始前に必要とされた 21 項目の完了が確認され、操業開始後に廃棄物定置活動と並行して対応が可能とされた 15 項目の是正活動計画が承認された。
- 契約者操業準備審査（CORR）

  契約者操業準備審査では、「直接ハンドリングが可能な TRU 廃棄物」（CH 廃棄物）の定置作業に係るすべての側面を対象として、契約者の準備状況に対する独立的な評価が DOE に提供された。初動対応を含む緊急時対応や訓練、調達管理など 7 項目が操業開始前に必要とされたほか、放射線管理など 5 項目の操業開始後の対応事項が指摘された。
- 国家環境政策法（NEPA）補足分析

  DOE は、2016 年 12 月 21 日に最終版とした補足分析において、WIPP への廃棄物の輸送と WIPP における処分の再開・継続は、WIPP 操業開始時の補足環境影響評価書（SEIS）や 2009 年の補足分析に対して重大な変更を行うものではなく、新たに重大な環境上の懸念等もないとして、さらなる国家環境政策法（NEPA）文書の策定は不要と決定した。
- 鉱山安全保健管理局―技術支援評価

  労働省鉱山安全保健管理局がカールスバッド・フィールド事務所（CBFO）などの依頼を受けて行った評価であり、地下における換気の制約や防護服着用による生産性低下等の課題が認識されたが、違反等の指摘はなかった。
- WIPP サイト事象の独立レビューチーム（WSIR）―ニューメキシコ鉱山技術大学

  DOE の要請によりニューメキシコ鉱山技術大学の科学者などが独立の評価を行ったものであり、DOE の AIB や技術評価チーム、ロスアラモス国立研究所（LANL）等のレポートが評価された。

なお、国家環境政策法（NEPA）に基づく環境影響評価については、WIPP の操業再開に係る DOE の決定は、NEPA に規定する「主要な連邦政府の行為」であるとして、公衆

の参画機会を確保した NEPA に基づいた手続を要求する書簡がエネルギー長官に提出された。*«177»*

2017 年 1 月 4 日に TRU 廃棄物の定置を実施し、操業を再開した WIPP では、2017 年 1 月 9 日に、エネルギー長官やニューメキシコ州知事等が列席して操業再開の式典が開催された。DOE のカールスバッド・フィールド事務所（CBFO）からは、以下のような情報が示された。*«163»*

- 操業再開に際しては、DOE の事故調査委員会（AIB）の指摘、ニューメキシコ州環境省（NMED）や国防核施設安全委員会（DNFSB)、環境保護庁（EPA)、労働省鉱山安全保健管理局等の詳細な監督を受けて、多くの改善が行われた。
- 火災事故の影響による電力供給の回復、安全管理プログラムの改善、施設・装備等の強化、岩盤管理（ground control)、除染など、復旧活動は複雑であり、35 カ月という長期を要した。
- 作業環境が放射能で汚染された環境へ変化するとともに、天井や壁のロックボルト打設などの岩盤管理作業が特に困難な課題となった。
- 放射能汚染区域は処分施設南側区域の早期閉鎖で約 6 割が減少したほか、岩塩による放射性核種の吸収等で表面汚染は減少を続けているが、第 7 パネルが閉鎖されるまで放射能汚染区域は残る見込みである。
- 廃棄物受入れは徐々に頻度を上げて、2017 年後半には週 5 回程度の受入れを見込んでいるが、以前と同じペースでの廃棄物受入れには、2021 年以降に完成予定の新たな排気立坑等による換気能力の強化が必要である。
- TRU 廃棄物の DOE 各サイトからの輸送は、2017 年春頃の再開を見込んでおり、詳細な予定を策定中である。
- 放射能汚染された地下施設での作業では、防護服等の着用により、最大 75%も作業効率が低下したが、作業員の努力により復旧を達成できた。

(6) 操業再開後の廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）の状況

WIPP は、2017 年に操業を再開し、TRU 廃棄物の受入れも徐々にペースを上げて行われてきているが、以前と同じペースでの廃棄物受入れのために新たな排気立坑建設を含む換気システムの更新が進められるとともに、処分容量の不足に対応するための取組みなどが行われている。2017 年 1 月に操業再開した WIPP における TRU 廃棄物の処分に関しては、2017 年 4 月からのエネルギー省（DOE）各サイトからの輸送再開に向けて、

2017 年 2 月には 1 年間の搬出サイト別輸送見通しが公表されたほか、2017 年 3 月には、WIPP 近傍及び輸送経路の州において、実際の輸送容器（TRUPACT-II）を示して輸送方法等の説明などを行う「ロードショー」が各地で開催された。2017 年 4 月 10 日には、操業を再開してから初めてとなる TRU 廃棄物の受入れを行ったことが公表された。最初に受入れが行われた TRU 廃棄物は、アイダホ国立研究所（INL）から搬入されたものであり、DOE は、2014 年 2 月の火災事故及び放射線事象で WIPP の操業が停止されてから TRU 廃棄物の貯蔵を余儀なくされていた各 DOE サイトにとっても、WIPP 自身にとっても、重要なマイルストーンであるとの考え方を示した。このニュースリリースでは、WIPP における TRU 廃棄物の受入れは、当初は週 2 回のペースで行われ、2017 年末までには週 4 回のペースに増加する予定が示された。その後、2017 年 9 月には操業再開後 50 回目、2017 年 11 月には同じく 100 回目の廃棄物受入が行われたこと、さらに、2019 年 2 月 5 日には 1999 年の WIPP 操業開始からの通算廃棄物受入回数が 12,500 回に達したことが、DOE 環境管理局（EM）のニュース記事などで公表された。*«21,163»*

また、2019 年 2 月 5 日付けのニュースでは、WIPP において、TRU 廃棄物の定置が行われていた第 7 パネル第 5 処分室が満杯となり、定置作業上のマイルストーンに達したことが公表された。第 7 パネル第 5 処分室での TRU 廃棄物の定置作業が終了したことにより、今後は第 7 パネル内の処分室を繋ぐ坑道での定置が第 3 処分室に到達するまで行われ、その後は第 3 処分室での定置が開始されることが示された。WIPP では、第 7 パネルでの定置作業と並行して、第 8 パネルの掘削も行われており、2020 年 2 月 4 日付けの DOE 環境管理局（EM）のニュースでは、第 8 パネルの粗掘削（rough cut）が完了したことが公表された。第 8 パネルの作業は今後も継続し、リブ（rib）及び壁面が広げられ、廃棄物パッケージの定置が可能な高さを確保するために床面も掘削される。掘削活動は、2020 年後半に完了することが見込まれており、掘削活動の進展とともに、岩塩の壁面の安定化のためのロックボルト打設が行われるほか、掘削完了後は、照明設備、鋼製バルクヘッド（steel bulkhead）や金網 が設置される。第 7 パネルは 2021 年後半には容量の上限に達する見込みとされ、その後は第 8 パネルで処分が行われることとなる。*«21,163»*

また、ニュースリリースでは TRU 廃棄物の受入れ状況についても伝えられており、2018 年には、2017 年の 133 回を上回る 310 回以上の TRU 廃棄物の受入れが行われ、WIPP が 1999 年に操業を開始してからの TRU 廃棄物受入れ回数は、12,300 回以上に達したことも示された。WIPP の地下処分施設では、175,000 以上の TRU 廃棄物容器が定置されたと報告している。また、WIPP の運転開始から 20 年となる 2019 年 3 月には、

20 周年を祝う式典等も開催された。さらに、DOE 環境管理局（EM）の 2020 年 1 月 14 日付けのニュースでは、操業停止後の 6 年間で初めて大型輸送容器である TRUPACT-III の受入れが行われたことが公表された。この時に受入れた TRU 廃棄物は、DOE のサバンナリバーサイト（SRS）から搬出されたものであり、TRUPACT-III 輸送容器を使用することにより、DOE 環境管理局（EM）が管轄する廃棄物発生サイトにおいては、大型の TRU 廃棄物を切断等せずにそのまま梱包・輸送できるようになり、各 DOE サイトでのクリーンナップ活動が加速化されるとの見解が示された。WIPP で受け入れる大型の TRU 廃棄物には、汚染されたグローブボックス、モーター、大型分析機器などが含まれている。TRUPACT-III 輸送容器は、専用に設計されたトレーラーで運搬される。TRUPACT-III 輸送容器での輸送時には、処分される廃棄物は専用の標準大型容器（SLB2：Standard Large Box 2）に封入され、WIPP の処分室で SLB2 が廃棄体としてそのまま定置される。*«21,163»*

さらに、2020 年 8 月には、サンディア国立研究所（SNL）からの「遠隔ハンドリングが必要な TRU 廃棄物」（RH 廃棄物）の受入れを行ったことも公表された。SNL からの TRU 廃棄物の受入れは過去 10 回にわたって行われたが、今回の廃棄物受入れは 2012 年以来となる。この RH 廃棄物の輸送に使用された遮蔽容器アセンブリ（SCA）は、鉛遮蔽ライナー付きドラム容器であり、比較的線量の低い RH 廃棄物について、「直接ハンドリングが可能な TRU 廃棄物」（CH 廃棄物）を輸送容器に収納した場合と同様に輸送基準が満足できるような遮蔽能力を有している。したがって、遮蔽容器アセンブリ（SCA）に収納された RH 廃棄物は、CH 廃棄物と同様の方式で輸送・処分されるが、処分実績上の区分は RH 廃棄物として扱われる。なお、WIPP では、RH 廃棄物は RH-72B と呼ばれる輸送容器（キャスク）で輸送され、処分室の壁面に掘削された水平処分孔に定置する形で処分が行われてきた。しかし、2014 年 2 月の放射線事象の後は、水平処分孔掘削による処分室内汚染への懸念から、RH-72B キャスクによる RH 廃棄物の輸送は中止されていた。2025 年と想定されている新換気システム及び新たな立坑の完成までは、RH 廃棄物用の水平処分孔の掘削を行う計画はないものとされ、DOE は新しいタイプの遮蔽容器を開発している。*«21,163,178»*

WIPP では、2014 年の放射線事象後は、全排気を HEPA フィルター経由としたため、換気能力が不足している。長期的には新たな排気立坑の建設等を含む本格的な換気システムの刷新が計画され、工事が開始されているが、その実現までは暫定換気システム（IVS）の導入による換気能力の増強が図られており、2017 年 12 月にその稼働開始が承認され

た。WIPP では、この暫定換気システムの稼働後に再開されることとなっていた第 8 パネルの掘削作業が、2018 年 1 月 15 日から開始された。WIPP では現在、第 7 パネルで TRU 廃棄物の定置活動が行われているが、第 7 パネルでの定置が完了すると、第 8 パネルでの定置が開始される。第 8 パネルの掘削は、2013 年遅くに開始されていたが、2014 年 2 月の火災事故及び放射線事象で中断していた。第 8 パネルの完成は、2020 年の予定とされた。恒久的な換気システムについては、2018 年 6 月 14 日に起工式が行われ、建設が開始されている[dd]。実際の立坑の掘削については、DOE から 2019 年 8 月に新立坑掘削等に伴う許可変更がニューメキシコ州環境省（NMED）に対して申請され、2020 年 4 月から半年間の暫定承認の下で作業が進められたが、この暫定承認の延長は 2020 年 11 月に否認され、掘削工事は中断した。なお、WIPP では、新換気システムが利用可能となるまで、地下坑道における環境を改善して活動の効率化等を図るため、停止されていた大型排気ファンを再稼働する計画も検討されている。再稼働時には微量の放射性物質の環境中への放出があり得るが、ごく微量のため問題ないと DOE は説明した。*«163,169,179,180»*

その他、WIPP では、操業の効率化、2014 年の放射線事象の影響を受けて減少した処分容量の見直しに係る取組も進められている。その一つとして、WIPP における廃棄物定置作業の効率化を図るため、WIPP サイトの地上における TRU 廃棄物の貯蔵能力の拡充が計画されており、「WIPP 地上貯蔵能力プロジェクト」のドラフト環境評価書（EA）に対するパブリックコメントの募集が 2017 年 12 月 15 日から 2018 年 1 月 15 日の期間で行われた。なお、DOE は、2016 年 9 月 29 日に、ニューメキシコ州環境省（NMED）に対して、地上貯蔵能力拡張の許可変更を申請した。また、DOE は、処分可能量の増加のための動きとして、2017 年 12 月 15 日には、WIPP における処分量の計量を内部容器ベースで行うよう許可変更を申請した。NMED は、パブリックコメントやパブリックミーティングの開催を経て、2018 年 12 月 21 日に、1992 年 WIPP 土地収用法上の数量の報告を最も内側の容器（例えば、55 ガロンドラム）ベースで行う許可変更を承認した。なお、資源保全・回収法（RCRA）における数量の報告は従来通りで変更されないため、この許可変更により、RCRA ベースと WIPP 土地収用法ベースの 2 つの数量が報告されることとなっている。この許可変更は、2019 年 1 月 20 日に発効しており、DOE は新たな定義に基づく処分実績を NMED に報告した。WIPP における 1992 年 WIPP 土地収用法上の処分量は、2021 年 1 月 2 日時点で約 69,960m^3 であり、従来ベースの処分量（約

[dd] 国防核施設サイトにおける安全性について評価・助言・勧告を行う独立行政機関である国防核施設安全委員会（DNFSB）が 2019 年 6 月に、WIPP で進行中の換気設備更新など安全上重要な閉じ込め換気システムは不適切と指摘する報告書を出している。

98,830m3）より 3 割近く少なくなっている。*«181,163,169,182»*

また、WIPP を所管する DOE のカールスバッド・フィールド事務所（CBFO）は、2019 年 8 月 22 日に、「2019～2024 年戦略計画」の最終ドラフト（以下「ドラフト戦略計画」という。）を公表した。ドラフト戦略計画は、WIPP の今後 5 年間の戦略計画を示すものであり、ステークホルダーの意見を求めるものである。ドラフト戦略計画に対するコメントは 2019 年 9 月 30 日まで受け付けられ、2019 年 8 月にはニューメキシコ州のサンタフェ市とカールスバッド市でパブリックミーティングも開催された。ドラフト戦略計画は、2014 年に WIPP で発生した事象から得られた教訓を反映したプログラムの強化策を示すとともに、以下のような項目についての将来を展望するものである。*«163,183»*

- インフラの再投資
- 施設及び操業方法の刷新
- 今後に必要となるプロジェクトの承認を得るため、規制プロセスの戦略的利用
- 有害廃棄物施設許可の 10 年目の許可更新
- 1992 年 WIPP 土地収用法で規定する処分容量の TRU 廃棄物を定置するための処分パネル増設
- 輸送のための TRU 廃棄物の特性評価／認証活動の合理化・改善

また、ドラフト戦略計画では、直近の DOE 戦略計画との整合性を示した上で、カールスバッド・フィールド事務所（CBFO）の 4 つの達成目標、規制アプローチ、岩盤管理（ground control）、地下の処分施設南側区域の閉鎖、ステークホルダーとの関わりなどが示されている。CBFO の達成目標としては、以下の 4 点が挙げられている。

- 安全上重要で不可欠な WIPP の主要インフラシステムの再投資及び刷新
- フル操業の定置能力までの輸送の大幅な増加
- カールスバッド・フィールド事務所（CBFO）の安全管理プログラムの継続的改善
- 関連する規制戦略とともに処分場計画・設計の成熟化

一方、独立の評価機関から、懸念事項を示す報告も出されている[ee]。政府説明責任院（GAO）は、2020 年 11 月公表の報告書において、WIPP では人員不足や処分容量の見直しへの訴訟リスクなどから、WIPP での処分を中断せざるを得ない懸念があるとして、欠員補充に対応するためのオプションの分析や処分容量追加のためのスケジュール精査等

[ee] 独立的な機関からの評価としては、6.3.2 で後述するように DOE の国防核施設安全委員会（DNFSB）による評価、勧告も行われている。

の勧告を行っている。この GAO による評価は、2018 年度国防権限法（NDAA）に付随する委員会報告書で指示されたものであり、WIPP をフル操業状態に戻すための DOE の活動について評価が行われた。GAO は、換気システムの更新についても、プロジェクト実施に当たる管理・操業契約者の監督や規制機関の承認取得などの課題を指摘した。*«184»*

(7) 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）の適合性再認定

エネルギー省（DOE）は、超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU 廃棄物）の地層処分場である廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）について、2019 年 3 月 26 日付けで適合性再認定申請書（CRA）（以下「2019 年 CRA」という。）を環境保護庁（EPA）に提出した。WIPP では、1999 年 3 月 26 日から TRU 廃棄物の地層処分が実施されているが、1992 年 WIPP 土地収用法などにより、廃棄物の定置開始以降の 5 年毎に、廃止措置段階が終了するまで、連邦規則（CFR）の要件に適合していることの認定を受けることが要求されている。これまで 3 回の適合性再認定申請を行い、EPA が適合性認定の決定を行っており、今回が 4 度目の適合性再認定申請となる。*«21,163,185»*

表 6.3-2 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）の適合性再認定

回	適合性再認定申請	適合性再認定の決定
1	2004 年 3 月 26 日	2006 年 3 月 29 日
2	2009 年 3 月 24 日	2010 年 11 月 18 日
3	2014 年 3 月 26 日	2017 年 7 月 13 日

（出所：*«186»*

前回の 2014 年 3 月 26 日に提出された 3 度目の適合性再認定申請書（以下「2014 年 CRA」という。）は、2013 年 1 月 1 日までのデータに基づいて策定されていたが、その提出直前の 2014 年 2 月に、WIPP で火災事故及び放射線事象が発生し、微量の放射性物質が環境モニタリングで検出された。この放射線事象を受けて WIPP の操業は一時停止され、復旧活動が進められたが、DOE は、この放射線事象は処分場の長期性能に影響するものではなく、WIPP は EPA の連邦規則である「使用済燃料、高レベル放射性廃棄物及び TRU 廃棄物の管理と処分のための環境放射線防護基準」（40 CFR Part 191 サブパート B・C）の要件を引き続き遵守していると判断して、2017 年 1 月に処分場の操業を再開した。EPA は、2017 年 7 月 13 日に、WIPP が引き続き EPA の連邦規則に適合していると評価して、適合性再認定の決定を行った。*«185»*

DOE は、2019 年 CRA の要約版において、今回の適合性再認定のサイクルは、次の 2

点で従来のサイクルとは異なるものであるとの考え方を示した。

- 2014 年 CRA に係る EPA の決定が遅れたため、次の 2019 年 CRA までの間隔が短くなった。
- 2014 年 CRA に係る EPA の決定文書では、DOE が 2019 年 CRA で対応すべき技術的懸念や勧告が示された。

このため、DOE と EPA は 2017 年 12 月に、2019 年 CRA における性能評価（PA）の提出を 2019 年後半まで遅らせることで合意した。DOE は、2014 年 CRA の決定文書で、EPA が指摘した技術的懸念事項への回答は、後に性能評価とともに提出することに決定した。なお、2014 年 CRA に係る EPA の決定の後、DOE は EPA の承認を必要とするような変更要求（PCR、planned change request）を行っていないことから、2014 年 CRA における性能評価は、2019 年 CRA においても引き続き性能評価のベースとして参照されているとの考え方を示した。なお、DOE は、2014 年 CRA 以降に、EPA の連邦規則への適合性に影響するような新たな情報は確認されていないことを明確にした。*«185»*

DOE が提出した WIPP に係る適合性再認定申請書について、EPA は申請書の完全性の審査を実施しているが、2019 年 9 月 25 日付けの連邦官報において、パブリックコメントの募集を開始することを告示した。EPA は、軍事起源の TRU 廃棄物の地層処分場である WIPP について、DOE の適合性再認定申請書のすべての側面についてコメントを求めている。EPA は、DOE の適合性再認定申請書の完全性が確認されたと決定したときには、DOE に書面で通知するとともに、連邦官報で告示することとした。また、パブリックコメントの募集期限は、完全性の決定後、改めて連邦官報に掲載することとなっている。EPA ウェブサイトの適合性再認定のページでは、2020 年度末時点でも適合性再認定申請書の完全性確認に関する情報は更新されていない。なお、1992 年 WIPP 土地収用法においては、EPA は完全性の決定から 6 カ月以内に適合性再認定の決定を行うことが規定されている。*«186,187»*

6.3.2 WIPP 及び DOE 軍事廃棄物に関するその他の動き

(1) 余剰プルトニウムの処分問題

米国では、余剰の兵器級プルトニウムを混合酸化物（MOX）燃料として消費する方針であったが、MOX 燃料製造施設（MFFF）建設の遅延やコスト増加などから、余剰プル

トニウムを希釈した上で廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）において処分する方針が取られることとなった。米国は、ロシアとの協定で 34 トンの余剰の兵器級プルトニウムを処分することとなっており、余剰プルトニウムを MOX 燃料として消費するために MFFF の建設が進められてきた。しかし、MFFF の建設が遅延し、建設コストも上昇したことなどから、民主党のオバマ政権は MFFF の建設を中止し、希釈処分を行うことを提案した。連邦議会は、引き続き MFFF を建設するための予算を計上したが、希釈処分概念の研究開発のための予算も計上し、DOE で検討が進められた。共和党のトランプ政権も MFFF 建設は中止し、希釈処分戦略を進めることを提案した。エネルギー長官（当時）は 2018 年 5 月 10 日に、2018 年国防権限法で与えられた権限に基づき、希釈処分の費用は MOX オプションの予想費用の半分未満であることを示した上で、MOX プラントの建設を中止し、希釈処分オプションを採用することを連邦議会に対して宣言する書簡を提出した。*«188»*

WIPP では、既に 6 トン未満の規模で「非ピット」プルトニウム（核弾頭に搭載されていないプルトニウム）の希釈処分が行われた実績があるが、34 トンの余剰プルトニウムの WIPP における希釈処分に係る詳細な計画は未だ策定されていない。2019 会計年度及び 2020 会計年度歳出法では、希釈処分戦略の設計のための予算として 25,000 千ドル（26 億 2,500 万円）が計上された。DOE は、2020 年 12 月 18 日付けの連邦官報において、余剰プルトニウム処分プログラム（SPDP）の環境影響評価書（EIS）を策定する意向であること、スコーピング手続を開始してパブリックコメントの募集を行うことを告示した。DOE が示した望ましいオプションは、サバンナリバーサイト（SRS）やロスアラモス国立研究所（LANL）等で 34 トンの余剰プルトニウム全量を希釈し、「直接ハンドリングが可能な TRU 廃棄物」（CH 廃棄物）として WIPP で処分するというものである。スコーピング手続は 2021 年 2 月 1 日までとされ、パブリックコメントの募集とともにリモート方式のオンラインミーティングが開催される。*«89,93,188,189»*

なお、WIPP における余剰プルトニウムの希釈処分については、2017 会計年度歳出法において、全米科学・工学・医学アカデミーに評価を行うよう連邦議会が指示し、2018 年 11 月にその中間報告書、2020 年 4 月に最終報告書がそれぞれ公表された。本報告書では、プルトニウムの WIPP における希釈処分は、小規模での実績が既にあり、技術的複雑性は MOX オプションより小さく、実施上の課題やシステムの脆弱性が解決されれば WIPP での処分は技術的に可能との評価が示された。一方、WIPP での処分に係る州や地域等の容認、WIPP の処分容量、不透明な環境影響評価（EIS）戦略、ロシアとの協定に

基づく承認、州の許認可を含めた規制対応や法改正など、克服すべき様々な課題があることも指摘されている。*«188,190»*

(2) DOE 保有の高レベル放射性廃棄物の定義見直しの検討

DOE は、2018 年 10 月 10 日付の連邦官報において、1954 年原子力法及び 1982 年放射性廃棄物政策法で規定されている「高レベル放射性廃棄物」の定義の解釈を見直すことについて、パブリックコメントを募集することを告示した。DOE は、使用済燃料の再処理によって発生する廃棄物（以下「再処理廃棄物」という。）は、必ずしもすべてが高レベル放射性廃棄物ではないことを両法の定義は示唆していると考えている。DOE の解釈に拠れば、一部の再処理廃棄物は「高レベル放射性廃棄物ではない」と分類することが可能であり、その場合、放射線学的特性に応じた形での処分が可能と考えている。DOE は、NRC が地層処分の不要な放射性廃棄物の濃度基準を以前から定めていることを考慮すると、「高レベル放射性」は少なくともクラス C の低レベル放射性廃棄物の濃度基準を超えるものを意味すると解釈できるとの考え方を持っている。したがって、クラス C 濃度基準を超えない再処理廃棄物は、高レベル放射性廃棄物ではないとの考えを示している。連邦官報では、高レベル放射性廃棄物ではない再処理廃棄物についての DOE の解釈が以下のように示されている。*«191»*

① NRC 規則 10 CFR §61.55 で規定されたクラス C 低レベル放射性廃棄物の濃度基準を超えない廃棄物；または
② 然るべき規制要件に従って実施された性能評価を通して、地層処分は必要とされず、処分場の性能目標に適合することが証明される廃棄物

なお、従来、DOE は、具体的な廃棄物について、詳細な技術的評価に基づいて他に分類をすることが適切であると特に決定された場合を除き、再処理廃棄物はすべて高レベル放射性廃棄物と認識して管理してきた。DOE は、現時点でこの管理方法を変えるものではなく、また、特定の廃棄物タイプ（stream）の処分についての決定をしたものでも、決定しようとするものでもないことを連邦官報で示した。

これに対し、現在、再処理廃棄物が貯蔵されている DOE サイト、新たな処分候補地となり得るサイトの地域では、懸念も表明されている。ネバダ州でも、この DOE の高レベル放射性廃棄物の定義の見直しにより、共和党のトランプ政権は引き続きネバダ州での放射性廃棄物の処分を画策しているとして非難する声明が、ネバダ州選出の連邦議会議員から表明されている。また、多くの再処理廃棄物がタンクで保管されているワシントン

州のハンフォードサイトでは、タンク廃棄物の一部がそのまま処分される可能性について懸念を表明する見解が、ハンフォード諮問委員会から出された。*«41,192»*

なお、2018 年 10 月の連邦官報告示による意見募集では、高レベル放射性廃棄物の定義見直しによる具体的な動きについての情報が示されなかったが、DOE は 2019 年 12 月 10 日の連邦官報において、DOE サバンナリバーサイト（SRS）の国防廃棄物処理施設（DWPF）の再処理汚染水 1 万ガロン（約 38kL）を回収・安定化して民間の低レベル放射性廃棄物処分場において処分した場合のドラフト環境アセスメント（EA）を公表し、パブリックコメントの募集を開始した。対象の民間低レベル放射性廃棄物処分場のウェースト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社の WCS テキサス処分場とエナジーソリューションズ社のユタ州のクライブ処分場での処分が評価された。DOE は、2020 年 8 月に最終 EA を策定した上で、「重大な影響がないことの確認（FONSI）」を発出した。さらに、DOE は、この FONSI 決定に基づいて、SRS の再処理水 8 ガロンを低レベル放射性廃棄物として処分するための WCS テキサス処分場への搬出を 2020 年 9 月 22 日に完了したことを公表した。DOE は、この廃棄物輸送は、高レベル放射性廃棄物の定義見直しの最初の適用例であることを公表した。*«21,193,194,»*

(3) 国防核施設安全委員会（DNFSB）による監督

エネルギー省（DOE）の国防核施設サイトにおける安全性について評価・助言・勧告を行う独立行政機関である国防核施設安全委員会（DNFSB）は、2018 年 9 月 24 日に、WIPP のメンテナンス・検査プロセス等に係る評価結果を公表した。DNFSB がエネルギー長官（当時）に宛てた書簡では、地下における車両のメンテナンス・検査、技術的安全要件の実施に係る予防的なメンテナンス手続、ベンダー推薦のメンテナンスの 3 項目について、作業員の危険に繋がり得る安全問題が指摘した。DNFSB は、これらの問題は、2014 年の火災事象に係る事故調査報告書で指摘された問題と類似のものであるとして、さらなる監督と是正活動の必要性を指摘した。*«195»*

なお、DNFSB については、本部人員を半減し、WIPP やネバダ国家安全保障サイト（NNSS）等を担当する地域事務所をニューメキシコ州アルバカーキとネバダ州ラスベガスに新設し、各サイト常駐担当官を増加するなど、現場重視の組織に改編することが 2018 年 8 月 15 日のプレスリリースで公表されたが、その後、DOE 規則の見直しによる DNFS の権限縮小の動きなどが明らかとなり、連邦議会でも取り上げられる問題となった。DOE は、2018 年 5 月に DOE 規則 140.1「DNFSB とのインタフェース」を改定したが、DNFSB は 2018 年 8 月 28 日に DOE を招いてヒアリングを開催してこの問題について議論し、

この改定は DNFSB の原子力法上の任務遂行能力を消滅させる試みであるなどとして再考を求める書簡をエネルギー長官（当時）に送っている。また、ニューメキシコ州選出の連邦議会議員も DNFSB の組織改編と DOE 規則 140.1 の改定に懸念を示し、2019 会計年度歳出法にこれらの改編・改定を禁止する条項を盛り込むよう要求した。2018 年 9 月 13 日に連邦議会で可決された 2019 会計年度歳出法では、DNFSB の組織改編を差し止めるとともに、DOE 規則 140.1 への懸念を示した上で、30 日以内に連邦議会に報告書を提出することがエネルギー長官（当時）に指示された。エネルギー長官（当時）が 2018 年 12 月 21 日付で DNFSB に宛てた書簡では、DOE 規則 140.1 の改定は DNFSB の権限を削ぐものではないことなどが示され、DNFSB との協力関係の維持が示されたが、DNFSB は DOE 規則 140.1 の条項の一部は依然として原子力法に適合しないとの懸念が示された。2020 会計年度の歳出法においても、DOE 規則 140.1 が DNFSB に与える影響が懸念されており、DNFSB が抱く懸念点に対応するように DOE が DNFSB と協力することが指示された。また、2020 会計年度歳出法と同日に制定された 2020 会計年度国防権限法（S.1790、P.ublic Law No.116-92 として成立）では、DNFSB 組織を改善するために 1954 年原子力法を改正する条項も規定された。DOE と DNFSB との間では、覚書の策定に向けて検討を進める動きが開始された。*«196,197,198,93,199,200,201»*

なお、DNFSB は、2019 年 8 月にエネルギー長官（当時）に宛てた書簡で、廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）で建設が進められている新換気システムの設計は、地下における安全上重要なモニタリングシステムの設計要件を適切に考慮していないなどの指摘を行った。また、2020 年 5 月には、文書化安全解析（DSA）等の最新状況についてレビューした結果として、廃棄物立坑におけるプール火災など事故シナリオの対応が適切に扱われておらず、また、廃棄物における予期せぬ反応に対する深層防護、契約者の監督などの懸念点があるとして、改善の必要性を指摘した*«202,203»*

6.4 クラス C を超える低レベル放射性廃棄物（GTCC 廃棄物）処分に係る動き

(1) クラス C を超える低レベル放射性廃棄物（GTCC 廃棄物）処分の法的枠組みの概要

米国での低レベル放射性廃棄物の処分については、1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法及び 1954 年原子力法の下で原子力規制委員会（NRC）が策定した連邦規則（CFR）である 10 CFR Part 61「放射性廃棄物の陸地処分のための許認可要件」において、処分のための要件などが定められている。10 CFR Part 61 では、低レベル放射性廃棄物について、地下 30m 以浅に処分が可能な低レベル放射性廃棄物としてクラス A、クラス B、クラス C の分類が定められている。GTCC 廃棄物[ff]は、放射性物質の濃度などがクラス C の制限値を超える放射性廃棄物であり、10 CFR Part 61 に基づいて操業されている浅地中処分に適さない低レベル放射性廃棄物に分類される。

GTCC 廃棄物の処分について、1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法では、GTCC 廃棄物は NRC の許可を受けた施設で処分すべきことが規定されている。さらに、NRC は 10 CFR Part 61 において、GTCC 廃棄物を浅地中処分できる可能性はあるが、ケースバイケースで評価するとした上で、10 CFR Part 61 に基づく低レベル放射性廃棄物処分場において処分を行うという提案が NRC により承認された場合を除き、GTCC 廃棄物は地層処分しなければならないと定めている。

1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法は、GTCC 廃棄物の処分責任は連邦政府にあると規定しており、エネルギー省（DOE）が実施主体となっている。また、2005 年エネルギー政策法は、エネルギー長官が GTCC 廃棄物の処分の代替方策を検討する環境影響評価書（EIS）を策定して、検討された代替方策のすべてを含む報告書を連邦議会に提出することを規定し、EIS を踏まえた処分オプションの最終決定については、連邦議会の措置を待つことを定めている。*«204»*

(2) GTCC 廃棄物の処分に係る環境影響評価

GTCC 廃棄物の処分オプションの検討について、エネルギー省（DOE）は 2005 年 5 月に、GTCC 廃棄物の処分オプションに関する環境影響評価書（EIS）策定の事前告示（ANOI）を行い、2007 年 7 月には実施意向告示（NOI）によって評価項目や手法等についてコメント募集を行った上で、2011 年 3 月にドラフト環境影響評価書（DEIS）を公表

[ff] GTCC 廃棄物は、NRC の低レベル放射性廃棄物処分規則の規制枠組みにおける概念であり、NRC 規則の適用を受けない DOE が保有・管理する廃棄物は対象外となるため、DOE 保有の GTCC 類似の廃棄物は「GTCC 相当」（GTCC like）廃棄物と呼ばれる。なお、ここでは特に峻別の必要がある場合を除き、単に「GTCC 廃棄物」として記述している。

した。DOE は、2016 年 2 月 24 日に、DEIS に対するコメント募集及びパブリックヒアリングでの意見聴取も踏まえて、GTCC 処分オプションに関する最終環境影響評価書（FEIS）を公表した。«205»

最終環境影響評価書（FEIS）では、DEIS でも示されていた通り、現行の管理の継続という選択肢を含め、以下の 5 つのオプションに関する評価が行われた。«206»

① 現行の管理の継続（現在実施されている GTCC 廃棄物発生施設等での貯蔵の継続）

② 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）での地層処分

③ ハンフォードサイト、アイダホ国立研究所（INL）、ロスアラモス国立研究所（LANL）、ネバダ国家セキュリティサイト（NNSS）[gg]、WIPP 近傍やその他商業施設における、新たな中深度ボーリング孔での処分

④ 上記③で示したサイトにサバンナリバー・サイトを加えたサイトにおける、新たな強化型浅地中処分施設での処分

⑤ 上記④で示したサイトにおける、新たな地表面より上のボールト処分施設での処分

DOE は、各オプションについて、累積的影響も含めた長期的な健康への影響、先住民との問題、法律その他の要件、その他国家安全保障を始めとする種々の要因について評価を行い、パブリックコメント等も踏まえて、オプション②の WIPP での地層処分、及びオプション③～⑤の商業施設での陸地処分を推奨する処分方策と決定した。なお、オプション③～⑤の DOE サイト及び国立研究所での処分は、推奨する処分方策には含まれていない。GTCC 廃棄物は、多様な特性の放射性廃棄物が存在するため、推奨する処分方策は 1 つに限定されないとの提案を行ったほか、商業施設における 3 つの処分方策（オプション③～⑤）の間にも優先順位は設定しておらず、その処分概念も、施設の立地に応じて、変更や強化することも可能との考え方を示した。さらに、健康への影響や輸送の影響の評価は、廃棄物の種類別に行われているため、この情報に基づいて意思決定を行うことも可能との考え方を示した。DOE は、FEIS での分析により、GTCC 廃棄物の処分が可能となる望ましい方策を同定するのに十分な知見が得られたが、法改正や許認可要件変更の必要性については不確定要素もあるため、最終的な決定を示す意思決定記録（ROD）の発行までにはさらなる分析が必要との考えを示した。«206»

最終環境影響評価書（FEIS）の公表から約 1 年 9 カ月後の 2017 年 11 月に、DOE は

[gg] 旧ネバダテストサイト

GTCC 廃棄物の処分方策に関して、連邦議会に向けた報告書を公表した。本報告書では、GTCC 廃棄物に対して推奨する処分方策は、商業施設における陸地処分及び廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）における地層処分であると示した上で、WIPP におけるフル操業は 2021 年まで見込まれないことから、商業施設における陸地処分を主として考慮するとの DOE の見解が示されている。DOE は、推奨する処分方策の決定に必要な情報は FEIS で提供されており、推奨する処分方策は GTCC 廃棄物の処分に係る要求を満足するものであることを確認したことを示した。また、DOE は、GTCC 廃棄物の処分方策については、DOE が最終決定前に連邦議会に報告書を提出して、その措置を待つことが 2005 年エネルギー政策法で義務付けられていることに関して、2017 年 11 月に公表された報告書は、この義務を果たすものとの考え方を示した。DOE は、推奨される処分方策の実施には法改正等が必要であるとの考えを持っており、本報告書では以下の項目が示された。«207»

- GTCC 廃棄物の処分のための費用回収メカニズムを構築する立法措置
- 商業用の原子力発電所の廃止措置で発生する GTCC 廃棄物の処分のための放射性廃棄物基金からの歳出予算の計上[hh]
- 1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法の規定の明確化[ii]
- 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）で GTCC 廃棄物を処分することを認める法改正

なお、DOE は、最終環境影響評価書（FEIS）の公表時に、連邦議会に報告書を提出した後、連邦議会が何らかの措置を取るまで、GTCC 廃棄物の処分に係る意思決定記録（ROD）の発行は行わないと決定した。«207»

DOE の報告に対して、連邦議会における対応は見られないが、DOE は 2018 年 10 月に、WCS 社の低レベル放射性廃棄物処分場での GTCC 廃棄物の処分に係る環境アセスメント（EA）を公表した。本環境アセスメントは、2016 年 2 月 24 日に公表された FEIS を参照する形で策定されており、WCS 社の連邦廃棄物施設（FWF）内で、地表面から最大 120ft（約 37m）の深さでの浅地中処分が検討されている。本環境アセスメントの策定

[hh] DOE と発電事業者等が締結した使用済燃料処分等に係る標準契約では、GTCC 廃棄物は高レベル放射性廃棄物と見なされており、その処分費用は、原子力発電事業者等が拠出する放射性廃棄物基金から支出されることになるが、放射性廃棄物基金からの支出には歳出法による承認が必要とされている。

[ii] NRC は、明文上の規定がない限り DOE 処分施設等に対する許認可権限を有していないが、1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法では GTCC 廃棄物の処分は NRC 許可施設で行うなどと規定されているため、連邦議会による明確化が必要である。

に際して DOE は、2018 年 8 月 31 日に、本環境アセスメントのドラフトをテキサス州に送付した。テキサス州環境品質委員会（TCEQ）は、30 日間のレビュー後にコメントを提示したが、DOE は TCEQ と協働してすべてのコメントに対応したと報告した[ii]。なお、テキサス州知事は、エネルギー長官（当時）と NRC 委員長に宛てた 2019 年 4 月 26 日付けの書簡において、テキサス州には承認／不承認の権限がないまま、GTCC 廃棄物の州内での処分が行われる可能性に懸念を表明した。*«208,209»*

(3) GTCC 廃棄物の処分を巡る NRC の検討状況

GTCC 廃棄物の処分オプションの検討については、処分責任を持つエネルギー省（DOE）によって環境影響評価書（EIS）の策定が進められてきたが、原子力規制委員会（NRC）においても GTCC 廃棄物の処分に係る規制の検討が行われている。NRC の検討は、テキサス州環境品質委員会（TCEQ）が 2015 年 1 月に、GTCC 廃棄物の処分に係る許認可権限が NRC の協定州にあるのかとの問合せを NRC に対して行ったことを契機として開始された。米国では、1954 年原子力法において、一定の要件を満たした州は「協定州」として、NRC が低レベル放射性廃棄物に係る許認可・規制権限を委譲することができると規定されているが、1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法や NRC の 10 CFR Part 61 では GTCC 廃棄物の許認可権限等について明確な規定がなく、テキサス州の TCEQ が、GTCC 廃棄物及び TRU 廃棄物の処分に対する法的権限の明確化を求めたものである。テキサス行政法（TAC）では、低レベル放射性廃棄物処分場において GTCC 廃棄物を処分することが禁止されているため、WCS 社がテキサス行政法（TAC）の当該条項の修正を TCEQ に求めた。*«210»*

このテキサス州からの問合せに対応するため、NRC の委員は NRC スタッフに対して、GTCC 廃棄物の処分を歴史的な観点から整理するよう指示し、2015 年 7 月 17 日に、以下の 3 つのオプションを検討対象とした NRC スタッフ文書が委員会に提出された。

- オプション 1：WCS 社による GTCC 廃棄物の受け入れ及び処分に対して、NRC が許認可を発給し、規制する。また、現在は TRU 廃棄物の処分には適用されない NRC の 10 CFR Part 61 を、TRU 廃棄物の処分にも適用できるように改正を行う。
- オプション 2：NRC は、テキサス州が GTCC 廃棄物の処分に対して許認可を発給

[ii] TCEQ は、協定州が GTCC 廃棄物処分に係る許認可権限を有しているかなどの問い合わせを NRC に行っている。（詳細は次項で報告）

し、規制を行うのを認める。また、現在は TRU 廃棄物の処分には適用されない 10 CFR Part 61 を、TRU 廃棄物の処分にも適用できるように改正を行う。

・ オプション 3：特段の対応を行わない。

NRC スタッフは、GTCC 廃棄物と TRU 廃棄物の処分についての共通的な規制要件を定めることができること、GTCC 廃棄物処分の許認可権限を州に認めるオプションを維持するというこれまでの NRC の見解との一貫性を確保できること、テキサス州は既に WCS テキサス処分場の許可・規制を行っているために規制の効率上から望ましいことなどの理由を挙げて、テキサス州に許認可権限を与えるというオプション 2 を提案し、NRC 委員の承認を求めた。

NRC では、2015 年 7 月の NRC スタッフの提案文書を検討する過程で、2015 年 8 月 13 日に、GTCC 廃棄物の処分に向けた課題及び現在の規制環境について、NRC の委員に対する公開でのブリーフィングが開催された。ブリーフィングは、原子力エネルギー協会（NEI）、WCS 社、コンサルティング会社等の外部関係者パネルと、DOE、TCEQ 及び NRC スタッフの政府関係者パネルの 2 部構成で実施され、それぞれのパネルに対して NRC の委員による質疑が行われた。外部関係者パネルからは、パネル参加者から、産業界の見解、低レベル放射性廃棄物処分サイトにおける関心、公衆の関心の視点など、政府関係者パネルからは、GTCC 廃棄物処分に係る概要と現状、テキサス州における検討、歴史的展望や政策的その他の課題などについて報告が行われた。*«15»*

2015 年 7 月の NRC スタッフ提案に対し、NRC 委員は、2015 年 12 月 22 日付けの指示文書で、地層処分以外の方法による GTCC 廃棄物の処分の規制基盤（regulatory basis）を検討し、必要に応じて処分基準等を策定するとした上で、今後検討する規制基盤がテキサス州による規制権限の明確化に対する回答の根拠を与えるものであること、規制基盤の検討の過程で州からの意見を要請する旨を伝えるテキサス州宛の回答案を作成することを指示した文書を発出した。本指示文書では、進行中の 10 CFR Part 61 の改定作業[kk]の完了から 6 カ月以内に、浅地中処分など地層処分以外の方法による GTCC 廃棄物の処分に係る規制基盤を検討し、NRC 委員に提出することが NRC スタッフに指示された。*«211»*

[kk] NRC の LLW 処分規則 10 CFR Part 61 の改定については、2016 年 9 月 15 日に NRC スタッフから委員会宛に最終規則の官報告示文書が提案されたが、委員会は大幅な変更をして補足規則案として再度コメント募集を行うことなどを指示し、規則改定は進んでいない。10 CFR Part 61 改定状況については、第 IV 編「海外法制度調査」で報告する。

この規制基盤は、GTCC 廃棄物が、協定州への権限委譲を禁ずる 1954 年原子力法第 274 条 c.(4)の規定に該当する程度の危険性を持つ放射性廃棄物であるかどうかを分析するものとの考え方が示された。NRC 委員は、分析の結果として浅地中処分が適している可能性があるとの結論に達した場合には、NRC スタッフは、10 CFR Part 61 の下で GTCC 廃棄物の処分を許可するための処分基準を含む規則改定案を策定すべきと指示した文書を発出した。本指示文書では、規制基盤の策定過程で、テキサス州及び他の関心のあるステークホルダーからの意見を聴くため、公開のワークショップを開催すべきことも指示した。なお、NRC 委員は、近い将来に GTCC 廃棄物の処分を求める者に対しては、NRC の 10 CFR Part 61 に規定されているケースバイケースの審査が引き続き可能であることも確認した。

GTCC 廃棄物処分の規制基盤の検討について、NRC は 2018 年 2 月 14 日に、規制基盤の検討の初期段階で意見を求めるものとして、パブリックコメントの募集及びパブリックミーティングの開催を行う旨を連邦官報で告示した。この意見募集においては、具体的な質問として、重要核種、操業時安全、閉鎖後安全性の 3 点が示された。NRC からは、ドラフト版の技術的解析文書も公表され、2018 年 2 月 22 日には NRC 本部においてパブリックミーティングが開催された。*«15,212»*

NRC は、2019 年 7 月に、GTCC 廃棄物処分に係るドラフト規制基盤を公表し、2019 年 7 月 22 日付けの連邦官報により 60 日間のパブリックコメントの募集を告示した。2019 年 7 月 17 日付けの NRC のプレスリリースでは、2019 年 8 月 27 日にテキサス州でパブリックミーティングを開催することも公表された。規制基盤の策定を指示した 2015 年 12 月 22 日の NRC 委員会文書では、規制基盤における分析の結果として浅地中処分が適している可能性があると結論が得られた場合には、連邦規則（CFR）の改定案を策定することを要求したが、公表されたドラフト規制基盤は具体的な連邦規則案を含むものではなく、以下のような内容を示すものとなっている。*«15,213»*

- 連邦規則改定により、どのように問題が解決し得るかの説明
- 規制問題に対応するためのいくつかのアプローチを同定し、連邦規則策定及びその他のアプローチの費用便益を評価
- 評価において使用された科学、政策、法律、技術的情報の提供
- 規制基盤のスコープや品質上の限界についての説明
- 規制基盤の技術的部分の策定過程でのステークホルダーとのやり取り、及びステークホルダーの見解についての議論

ドラフト規制基盤では、GTCC 廃棄物の危険性、連邦規則の改定やその他のオプションを評価した上での NRC の結論として、以下の 2 点が示された。

- ほとんどの GTCC 廃棄物（全体量の約 80%）は、意図的でない人間侵入やサイト外での個人の確実な防護に係る変更など、追加的な管理や解析が行われれば、浅地中処分が適している可能性がある。

  GTCC 廃棄物の処分場の許認可申請に際しては以下が必要となる。

  - 意図的でない人間侵入に関する NRC の連邦規則の性能要件を満たしていることを示すサイト固有の人間侵入評価の提出
  - GTCC 廃棄物の処分は、地表面から 5m 以深とし、500 年以上にわたって有効な侵入防止バリアの設置
- ほとんどの GTCC 廃棄物（潜在的に浅地中処分に適していると決定された GTCC 廃棄物の全体量の約 95%）は、NRC の連邦規則（10 CFR Part 150「協定州における規制の適用除外及び継続等」）の一部に変更が推奨されるものの、協定州によっても安全に規制し得る。

NRC は、ドラフト規制基盤について、2019 年 8 月 27 日にテキサス州オースチンでパブリックミーティングを開催したほか、2019 年 8 月 22 日にはウェビナーも開催した。また、パブリックコメントの募集期間は、寄せられた延長要請に応える形で、2019 年 11 月 19 日まで延長された。2020 年末時点で 94 件のコメントが提出された。*«15,214»*

前述の通り、DOE が商業施設における陸地処分を GTCC 廃棄物の処分方策として推奨し、NRC で規制基盤の検討作業が進められる中、2019 年 4 月 26 日にテキサス州知事は、州が許認可権限を持たない現状ではテキサス州の WCS テキサス処分場における GTCC 廃棄物の処分には反対する主旨の書簡をエネルギー長官（当時）及び NRC の委員長に送付した。NRC の委員長から州知事に宛てた返書では、ドラフト規制基盤の公表後のプロセスでテキサス州や他のステークホルダーの見解表明の機会があること、2019 年後半にテキサス州で規制基盤に関するパブリックミーティングを開催する予定であることなどが示された。*«209,215»*

なお、GTCC 廃棄物の処分の規制基盤を策定する期限は、10 CFR Part 61 の改定作業が遅れる中で変更され、NRC では 2018 年 10 月 23 日の委員会決定により、10 CFR Part 61 の改定案の検討が長く未決となっていることから、GTCC 規制基盤の検討は切り離して行うことが決定された。しかし、NRC スタッフは 2020 年 10 月 21 日に、ドラフト規制基盤へのコメントを踏まえた上で、GTCC 廃棄物の大半は浅地中処分が可能であり、

協定州への権限委譲を禁じる 1954 年原子力法第 274 条 c.(4)の規定に該当する危険性を持つものではないとのスタッフの結論を示し、GTCC 廃棄物に係る規則改定作業は 10 CFR Part 61 の改定作業と統合して行うことを提案した。NRC スタッフは、これらの浅地中処分が可能な GTCC 廃棄物については、協定州に処分承認の権限を委譲することも提案した。*«216,217,218»*

6.5 2021 年 1 月発足の新政権・新連邦議会に係る動き

米国では、2017 年に就任した共和党のトランプ大統領が 4 年の任期を迎える中で、2020 年 11 月 3 日に、大統領選挙及び連邦議会選挙が実施された。過去には 2008 年 11 月の大統領選挙で、共和・民主各党の大統領候補指名争いの時点からユッカマウンテン計画の是非を巡る発言が伝えられ、ユッカマウンテン計画に反対し、許認可申請書の取下げを主張したオバマ候補（当時）が大統領職に就き、実際にユッカマウンテン計画の中止が決定された経緯もある。しかし、今回の大統領選挙では、就任以来、ユッカマウンテン計画の再開を目指す予算要求をしてきたトランプ大統領が、ネバダ州民の声を聴き尊重するとの Twitter 投稿をした上で、ユッカマウンテン計画の予算は要求せずに代替の解決策（alternative solutions）を開発するとしたこともあり、大統領選挙における大きな争点にはならなかった。以下では、2021 年 1 月に就任した民主党のバイデン第 46 代米国大統領・政権における放射性廃棄物管理政策に関連する動き、情報について報告する。

(1) 新政権の放射性廃棄物処分・管理政策

2008 年 11 月の大統領選挙とは異なり、今回の大統領選挙期間には、ユッカマウンテン計画を始めとする放射性廃棄物処分・管理政策に係る発言はほとんど伝えられなかった。2020 年 8 月に採択された民主党政策綱領でも、2016 年採択の綱領と同様に、「ユッカマウンテン」を含め、特に放射性廃棄物に関する言及は無い。大統領選挙に勝利したバイデン候補は、連邦上院議員時代からユッカマウンテン計画には反対しており、一定数の民主党議員も賛成票を投じた 2002 年のユッカマウンテン立地承認決議でも、バイデン上院議員（当時）は反対票を投じた。また、副大統領候補のハリス上院議員も、民主党内の大統領候補指名を争う選挙戦の中で、ユッカマウンテン計画には反対であることがネバダ州メディアで報じられた。ハリス上院議員は、ネバダ州選出のマスト上院議員が提出した「放射性廃棄物インフォームドコンセント法案」（S.649）の共同提出者にもなっている

[//]。 *«12,,219,220»*

2020 年 11 月 3 日の選挙でバイデン候補が過半数の選挙人を獲得したにも関わらず、トランプ大統領は選挙の不正を訴えて敗北を認めなかったが、2020 年 12 月 18 日の選挙人による投票、2021 年 1 月 6 日の連邦議会における選挙人投票結果確認により、バイデン候補が第 46 代大統領に就任することが正式に決定された。トランプ大統領の敗北宣言はされない中、バイデン候補は 2020 年 11 月 8 日には政権移行ウェブサイト（buildbackbetter.gov）を起ち上げた。政権移行ウェブサイトでは、「優先事項（priorities）」の一つとして挙げられた気候変動対策の中で、先進原子力の推進への言及は見られたが、放射性廃棄物処分に関する言及は限られていた。*«221»*

また、新政権の閣僚人事については、エネルギー長官にはグランホルム元ミシガン州知事が指名され、2021 年 2 月 25 日に上院本会議で承認された。グランホルム新エネルギー長官は、国政主要ポストの経験はなく、政権移行ウェブサイトに掲載されたコメントでも、放射性廃棄物管理やユッカマウンテン計画に関する言及は無かったが、2021 年 1 月 27 日に上院エネルギー・天然資源委員会で開催された指名承認に係る公聴会において、バイデン政権はユッカマウンテンを放射性廃棄物処分に使用することに反対することを明言している。この発言は、ネバダ州選出のマスト上院議員の質問に答える形で示されたものであり、ユッカマウンテン計画の代替策の検討を連邦議会と行うこと、同意に基づくサイト選定プロセス構築に際しては州等のステークホルダーの関与を得て行うこと、マスト議員らの提出した放射性廃棄物インフォームドコンセント法案を支持することも明言した。*«29,221»*

[//] S.649 の共同提出者には、他にもサンダース、ウォーレン、クローブシャーなど大統領候補指名に名乗りを上げた上院議員が名を連ねている。

6.6 参考文献

1 NRC, SRM-SECY-13-0113-Memorandum and Order Concerning Resumption of Yucca Mountain Licensing Process, November 18, 2013

2 Whitehouse (OMB), “America First – A Budget Blueprint to Make America Great Again”, March 2017

3 Whitehouse (OMB), "Budget of the United States Government, Fiscal Year 2021 - A Budget for America's Future”, February 2020

4 DOE, FY2018 Congressional Budget Request, DOE/CF-0130, Volume 3, May 2017

5 NRC, ”Monthly Status Report to Congress – Activities Related to the Yucca Mountain Licensing Action”, (2014 年 2 月分～2020 年 10 月分)

6 NRC, “Safety Evaluation Report Related to Disposal of High-Level Radioactive Wastes in a Geologic Repository at Yucca Mountain, Nevada”, Volume 5, NUREG-1949, Vol.5, January 2015

7 NRC, Yucca Mountain Project Activities, Staff Requirements – COMSECY-14-0041, February 3, 2015

8 DOE, Analysis of Postclosure Groundwater Impacts for a Geologic Repository for the Disposal of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste at Yucca Mountain --SUMMARY, October 2014

9 NRC, “Draft supplement to environmental impact statements; availability.”, Federal Register / Vol.80, No.162, August 21, 2015

10 連邦政府規制情報ウェブサイト（Regulations.gov）：NRC ユッカマウンテン補足環境影響評価書（SEIS）のページ

11 NRC, “Supplement to the Department of Energy’s Environmental Impact Statement for a Geologic Repository for the Disposal of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste at Yucca Mountain, Nye County, Nevada”, NUREG -2184, Final Report), May 2016

12 連邦議会資料室ウェブサイト

13 NRC, “Status of Yucca Mountain Repository Program Activities”, SRM-SECY-16-0122, November 8, 2016

14 NRC, Staff Requirements-COMSECY-17-0019-Yucca Mountain Project Activities, July 31, 2017

15 原子力規制委員会（NRC）ウェブサイト

16 NRC, Licensing Support Network Advisory Review Panel Meeting (Slides), February 27-28, 2018

17 NRC, SRM-COMSECY-18-0015-Yucca Mountain Project Activities Associated with COMSECY-17-0019, October 15, 2018

18 NRC, VR-COMSECY-18-0015: Yucca Mountain Project Activities Associated with

COMSECY-17-0019, October 2018

19 NRC, Staff Requirements – COMSECY-20-0013 – Knowledge Management for High-Level Waste Disposal, October 9, 2020

20 NRC, COMSECY-20-0013 – Knowledge Management for High-Level Waste Disposal, August 13, 2020

21 民間中間貯蔵施設（Private ISF）に関する DOE ウェブサイト、https://www.energy.gov/ne/downloads/private-isf

22 DOE, FY2019 Congressional Budget Request, BDOE/CF-0141, Volume 3 Part 2, March 2018

23 DOE, FY2020 Congressional Budget Request, DOE/CF-0153, Volume 3 Part 2, March 2019

24 Government Accountability Office (GAO), “Commercial Nuclear Waste: Resuming Licensing of the Yucca Mountain Repository Would Require Rebuilding Capacity at DOE and NRC, Among Other Key Steps”, GAO-17-340, April 26, 2017 (Publicly Released May 26, 2017)

25 連邦議会下院エネルギー・商務委員会ウェブサイト

26 Twitter (トランプ大統領、2020 年 2 月 6 日投稿記事) ,https://twitter.com/realDonaldTrump/status/1225542486875082753

27 DOE, FY2021 Congressional Budget Request, DOE/CF-0164, Volume 3 Part 2, February 2020

28 NRC, FY 2021 Congressional Budget Justification (NUREG-1100, Volume 36), February 2020

29 連邦議会上院エネルギー･天然資源委員会ウェブサイト

30 DOE, FY2021 Congressional Budget Request, DOE/CF-0166, Volume 5, February 2020

31 116th Congress, 2nd Session, “Defense, Commerce, 2Justice, Science, Energy and Water Development, Finan-3cial Services and General Government, Labor, Health and 4Human Services, Education, Transportation, Housing, 5and Urban Development Appropriations Act, 2021" (H.R.7617)

32 Senate Appropriations Committee, “Energy and Water Development and Related Agencies Appropriations Bill, 2021" (Committee Print)

33 116th Congress, 2nd Session, “Consolidated Appropriations Act, 2021" (H.R.133)

34 116th Congress, 2nd Session, “Explanatory Statement Regarding H.R.133, Division D: Energy and Water Development and Related Agencies Appropriations Act, 2021"

35 Nevada Commission on Nuclear Projects, Report and Recommendations of the Nevada Commission on Nuclear Projects, December 2014

36 ネバダ州予算部門ウェブサイト

37 State of Nevada, “Nevada Agency for Nuclear Projects Statement on the Release of SER Volume 3”, October 16, 2014

38 Governor Brian Sandoval, “RE: Comments regarding NUREG-2184, Docket ID NRC-2015-0051”, September 15, 2015

39 The Nevada Agency for Nuclear Projects, Nevada Comments on NUREG-2184, November 20, 2015

40 Nevada Governor (Steve Sisolak), "Gov. Sisolak requests meeting with Pres. Trump to discuss plutonium shipment, Yucca Mountain", February 28, 2019

41 ネバダ州選出連邦議会議員ウェブサイト（マスト上院議員、ローセン上院議員、タイタス下院議員、リー下院議員、ホースフォード下院議員）

42 White Pine County Board of County Commissioners, County Commission Meeting Agendas – May 28, 2014

43 Nye County Board of Commissioners, Message for members of the Interim Finance Committee (E-mail), July 11, 2014

44 Nye County (NV), “Comments from Nye County, NV on the NRCs Draft SEIS for Yucca Mountain”, November 13, 2015

45 Cresent Hardy, “Hardy: Time for Nevada to talk Yucca Mountain”, Las Vegas Review Journal, March 22, 2015

46 House of Representative Energy and Commerce Committee, “A Trip to Yucca Mountain”, Blog Post, April 10, 2015

47 Clerk of the House of Representatives, Unofficial List of Members of The House of Representatives of the United States, December 19, 2016

48 アモディー下院議員ウェブサイト

49 Nevada Public Radio (KNPR), “CD3 Candidate: Danny Tarkanian”, September 27, 2018

50 ネバダ州務長官（Secretary of State）ウェブサイト

51 Nevada Commission on Nuclear Projects, Report and Recommendations of the Nevada Commission on Nuclear Projects, January 2017

52 ネバダ州知事ウェブサイト

53 DOE, “Secretary Perry Statement on Nevada, Yucca Visit”, March 27, 2017

54 リノ・スパークス商工会議所ウェブサイト（ネバダ州）

55 Las Vegas Review Journal, “Shimkus explains Yucca Mountain revival bill to business leaders”, October 17, 2017

56 連邦議会下院議事運営委員会ウェブサイト

57 U.S. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit, State of Nevada v. U.S.NRC and Commissioner Wright

58 ネバダ州放射性廃棄物処分ウェブサイト（www.state.nv.us/nucwaste/）

59 U.S. Court of Appeals for the Fifth Circuit, Texas v. U.S.A. et.al, 17-60191

60 テキサス州司法長官（Attorney General）ウェブサイト

61 DOE, “Report on Separate Disposal of Defense High-Level Radioactive Waste”, March 2015

62 Whitehouse, Memorandum for the Secretary of Energy, “Disposal of Defense High-Level Radioactive Waste in a Separate Repository”, March 24, 2015

63 DOE, Draft Plan for a Defense Waste Repository, December 2016

64 DOE, Assessment of Disposal Options for DOE-Managed High-Level Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel, October 2014

65 DOE, “Deep Borehole Disposal Research and Development Program”, International Technical Workshop on Deep Borehole Disposal of Radioactive Waste, October 20-21, 2015

66 DOE, “Energy Department selects Battelle team for a deep borehole field test in North Dakota”, News Release, January 5, 2016

67 ノースダコタ州ピアス郡ウェブサイト

68 サウスダコタ州スピンク郡ウェブサイト

69 DOE Office of Nuclear Energy, “Studying the Feasibility of Deep Boreholes”, Blog, December 19, 2016

70 DOE, RFP for Deep Borehole Field Test: Characterization Borehole Investigations, DE-SOL-0010181, Aug 05, 2016 (Modified: Oct 11, 2016)

71 テキサス超深度ボーリング孔フィールド試験ウェブサイト

72 DOSECC Exploration Services, 超深度ボーリング孔フィールド試験のページ

73 Drill Deeper SD ウェブサイト

74 ニューメキシコ州クウェイ郡ウェブサイト

75 DOE, “Studying the Feasibility of Deep Boreholes”, December 19, 2016 (Updated May 23, 2017)

76 NWTRB, “Evaluation of Technical Issues Associated with the Development of a Separate Repository for U.S. Department of Energy-Managed High-Level Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel”, June 2015

77 NWTRB, “Technical Evaluation of the U.S. Department of Energy Deep Borehole Disposal Research and Development Program”, January 2016

78 放射性廃棄物技術審査会（NWTRB）ウェブサイト

79 DOE, Strategy for the Management and Disposal of Used Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste, January 2013

80 DOE, “Draft Consent-Based Siting Process for Consolidated Storage and Disposal Facilities for Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste, January 12, 2017

81 DOE, “Invitation for Public Comment To Inform the Design of a Consent-Based Siting Process for Nuclear Waste Storage and Disposal Facilities”, Federal Register Vol. 80,

No. 246, December 23, 2015

82 DOE, “Designing a Consent-Based Siting Process: Summary of Public Input Report-Draft”, September 15, 2016

83 DOE, “Designing a Consent-Based Siting Process: Summary of Public Input Report-Final”, December 29, 2016

84 DOE ウェブサイト（同意に基づくサイト選定のページ）
https://www.energy.gov/ne/initiatives/consent-based-siting

85 DOE, “Update on Interim Storage Planning”, NRC 2015 Division of Spent Fuel Management Regulatory Conference, November 19, 2015

86 DOE/NE, “Request for Information on Approaches Involving Private Initiatives for Consolidated Interim Storage Facilities”, Federal Register /Vol. 81, No. 208 / October 27, 2016

87 115th Congress, 1st Session, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2017” (H.R.3053)

88 114th Congress, 1st Session, “Nuclear Waste Administration Act of 2015” (S.854), March 24, 2015

89 116th Congress, 1st Session, “Labor, Health and Human Services, Education, Defense, State, Foreign Operations, and Energy and Water Development Appropriations Bill, 2020” (H.R.2740)

90 116th Congress 1st Session, Senate Report 116-102, Energy and Water Development Appropriations Bill, 2020

91 116th Congress, 1st Session, “Energy and Water Development and Related Agencies Appropriations Bill, 2020” (S.2470)

92 Further Consolidated Appropriations Act, 2020 (H.R.1865), Public Law No. 116-94 (December 20, 2019)

93 116th Congress, 1st Session, “Explanatory Statement Regarding H.R.1865, Division C: Energy and Water Development and Related Agencies Appropriations Act, 2020"

94 全米アカデミーウェブサイト

95 Energy and Water, Legislative Branch, and Military Construction and Veterans Affairs Appropriations Act, 2019 (H.R.5895), Public Law 115-244 (September 21, 2018)

96 リード上院議員ウェブサイト

97 House of Representatives, Committee on Energy and Commerce, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2017” – Discussion Draft, April 2017

98 ネバダ州ナイ郡ウェブサイト

99 Nevada Legislature, “Expresses opposition to the development of a repository for spent nuclear fuel and high-level radioactive waste at Yucca Mountain in the State of Nevada” (A.J.R.10), May 17, 2017

100 115th Congress 1st Session, House of Representatives Report 115-355, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2017”, October 19, 2017

101 116th Congress, 1st Session, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2019” (H.R.2699)

102 連邦議会上院環境･公共事業委員会ウェブサイト

103 116th Congress, 1st Session, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2019” (S.2917)

104 Holtec International, “Holtec International – Central Interim Storage Facility for Spent Fuel and HLW (HI-STOR)”, NRC DSFM REG CON 2015, November 19,2015

105 NRC から ISP 社宛の 2018 年 8 月 21 日付の書簡（許認可審査の再開等の承認）

106 DOE, “Update on Interim Storage Planning”, NRC 2015 Division of Spent Fuel Management Regulatory Conference, November 19, 2015

107 WCS 社、2016 年 4 月 28 日プレスキット（中間貯蔵施設の許認可申請）

108 The Secretary of Energy, Letter to the Chairman of Committee on Energy and Commerce, April 25, 2017

109 Holtec International, Holtec Highlights, “Holtec Partners with ELEA, LLC in New Mexico to Build Consolidated Interim Storage Facility”, April 30, 2015

110 AREVA, Press Release, “AREVA Led Team Selected by Eddy Lea Energy Alliance LLC to Develop Interim Consolidated Storage Facility”, October 5, 2012

111 John Heaton, SE NM’s Nuclear Corridor, June 13, 2012

112 ホルテック・インターナショナル社ウェブサイト

113 Eddy County, Ordinance No. O-16-83, Approving the Sale of Real Property by Eddy-Lea Alliance, LLC, March 15, 2016

114 NRC, “Holtec International’s Application for Specific Independent Spent Fuel Storage Installation License for The Hi-store Consolidated Interim Storage Facility for Spent Nuclear Fuel – Accepted for Review”, February 28, 2018

115 NRC, "Holtec International’s Application for Specific ISFSI for the HI-STORE CIS Facility for Spent Nuclear Fuel - Revised Review Schedule", July 1, 2019

116 NRC, "Holtec International’s Application for Specific ISFSI for the HI-STORE CIS Facility for Spent Nuclear Fuel - Revised Review Schedule", September 22, 2020

117 Senator Tom Udall, “Udall, Heinrich Statements on Proposed Interim Nuclear Waste Facility in New Mexico”, April 30, 2015

118 ニューメキシコ州議会ウェブサイト

119 NRC 委員長からニューメキシコ州知事宛の 2019 年 6 月 18 日付けの書簡

120 NRC 委員長からニューメキシコ州公用地長官宛の 2019 年 7 月 2 日付けの書簡

121 NRC, “Holtec International HI–STORE Consolidated Interim Storage Facility Project - Intent to prepare an environmental impact statement; conduct a scoping process; request for comment”, Federal Register / Vol. 83, No. 62 / March 30, 2018

122 NRC, “Holtec International HI–STORE Consolidated Interim Storage Facility for Interim Storage of Spent Nuclear Fuel - License application; opportunity to request a

hearing and to petition for leave to intervene; order", Federal Register / Vol. 83, No. 136 / July 16, 2018

123 NRC, Docket No. 72-1051 (Holtec International – HI-STORE Consolidated Interim Storage Facility)

124 U.S. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit, Beyond Nuclear v.U.S. NRC and USA, USCA Case #18-1340

125 NRC Atomic Safety and Licensing Board (ASLB), Memorandum and Order (Ruling on Petitions for Intervention and Requests for Hearing), LBP-19-4, May 7, 2019

126 NRC, "Holtec International HI–STORE Consolidated Interim Storage Facility Project - Draft environmental impact statement; request for comment", Federal Register / Vol. 85, No. 55 / March 20, 2020

127 Governor of New Mexico, Comment Regarding Holtec-CISF Draft EIS, September 22, 2020

128 NRC, Requests for Additional Information Environmental Review and Environmental Impact Statement for The Proposed Holtec Consolidated Interim Storage Facility in Lea County, New Mexico, December 14, 2018

129 "Memorandum of Understanding Between NRC and New Mexico Environment Department on the Environmental Review of the Issuance of Authorizations to Build and Operate the Holtec International Consolidated Interim Storage Facility", July 2019

130 Waste Control Specialists LLC (WCS), Letter of Intent, February 6, 2015

131 WCS 社の中間貯蔵施設の建設プロジェクトの専用ウェブサイト

132 Waste Control Specialists, "Update on WCS's Plan for Consolidated Interim Storage of Used Nuclear Fuel", NRC DSFM REG CON 2015, November 19,2015

133 NRC, Public scoping period end date; public meetings and request for comments., Waste Control Specialists LLC's Consolidated Interim Spent Fuel Storage Facility Project, Federal Register, Vol. 82, No. 18, January 30, 2017

134 Waste Control Specialists LLC (WCS), Letter to Nuclear Regulatory Commission, April 18, 2017

135 NRC, "Waste Control Specialists LLC's Consolidated Interim Spent Fuel Storage Facility Project - License application; withdrawal of notice of opportunity to request a hearing", Federal Register / Vol. 82, No. 138 / July 20, 2017

136 EnergySolutions, "EnergySolutions Statement Regarding The Court Ruling Preventing The WCS Acquisition", Press Release, July 14, 2017

137 司法省（DOJ）ウェブサイト

138 Valhi, "Valhi, Inc. Completes Sale of Waste Control Specialists LLC", News Release, January 26, 2018

139 ORANO USA, "Orano and Waste Control Specialists Announce Planned Joint Venture to Resume Licensing Activities for Consolidated Interim Storage Facility", Press

Release, March 13, 2018

140 ISP, “Interim Storage Partners submits renewed NRC license application for used nuclear fuel consolidated interim storage facility in West Texas”, Press Release, June 11, 2018

141 NRC から ISP 社宛の 2018 年 8 月 21 日付の書簡（許認可審査の再開等の承認）

142 NRC, “Interim Storage Partner’s Waste Control Specialists Consolidated Interim Storage Facility - Revised license application; opportunity to request a hearing and to petition for leave to intervene”, Federal Register / Vol. 83, No. 168 / August 29, 2018

143 NRC, “Interim Storage Partner’s Waste Control Specialists Consolidated Interim Storage Facility - Environmental impact statement; reopening of scoping comment period”, Federal Register / Vol. 83, No. 171 / September 4, 2018

144 NRC, Docket No. 72-1050 (Interim Storage Partners –Consolidated Interim Storage Facility)

145 U.S. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit, Beyond Nuclear v.U.S. NRC and USA, USCA Case #18-1340

146 NRC Atomic Safety and Licensing Board (ASLB), Memorandum and Order (Ruling on Petitions for Intervention and Requests for Hearing), LBP-19-07, August 23, 2019

147 NRC, Memorandum and Order, CLI-20-14, Docket No.72-1050-ISFSI, December 17, 2020

148 NRC, Memorandum and Order, CLI-20-15, Docket No.72-1050-ISFSI, December 17, 2020

149 U.S. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit, Beyond Nuclear v.U.S. NRC and USA, USCA Case #21-1048, #21-1055

150 NRC から ISP 社への 2019 年 7 月 1 日付の書簡（許認可審査スケジュールの改定）

151 Interim Storage Partners, "First Request for Additional Information (RAI) Proposed Updated Submittal Schedule", February 14, 2020

152 NRC, "Interim Storage Partners LLC’s Application for Specific ISFSI License for the Waste Control Specialists Consolidated Interim Storage Facility for Spent Nuclear Fuel - Revised Review Schedule", October 9, 2020

153 Texas Commission on Environmental Quality, Assessment of Texas’s High Level Radioactive Waste Storage Options, March 2014

154 Texas House of Representatives ウェブサイト

155 Governor of Texas, Comment on Interim Storage Partners Consolidated Interim Storage Facility Project, November 3, 2020

156 Governor of New Mexico, Comment Regarding ISP-CISF Draft EIS, November 3, 2020

157 NWTRB, Agenda - Summer Board Meeting, July 27-28, 2020 Virtual Meeting

158 NWTRB から DOE 宛の 2021 年 1 月 11 日付けの書簡（2020 年夏季ミーティングに係る所見と勧告）

159 NWTRB, Agenda - Fall 2020 Board Meeting, December 2-3, 2020 Virtual Meeting

160 ディープアイソレーション（Deep Isolation）社ウェブサイト

161 NRC, “Response to Questions – Senators Shelley Moore Capito and Sheldon Whitehouse Letter of March 19, 2018”, June 13, 2018

162 Deep Isolation, Inc., "Spent Nuclear Fuel Disposal in a Deep Horizontal Drillhole Repository Sited in Shale: Numerical Simulations in Support of a Generic Post-Closure Safety Analysis", Revision 00, March 6, 2020

163 DOE 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）ウェブサイト（DOE カールスバッド・フィールド事務所）

164 ニューメキシコ州立大学カールスバッド環境モニタリング・研究センター（CEMRC）ウェブサイト

165 DOE/EM, “Accident Investigation Report - Underground Salt Haul Truck Fire at the Waste Isolation Pilot Plant February 5, 2014”, March 2014

166 DOE/EM, “Accident Investigation Report - Phase 1, Radiological Release Event at the Waste Isolation Pilot Plant on February 14, 2014”, April 2014

167 DOE/EM, “Accident Investigation Report - Phase 2, Radiological Release Event at the Waste Isolation Pilot Plant on February 14, 2014”, April 2015

168 DOE, Waste Isolation Pilot Plant Recovery Plan, Revision 0, September 30, 2014

169 ニューメキシコ州環境省（NMED）ウェブサイト

170 New Mexico Environment Department, “ New Mexico Environment Department Issues Compliance Orders to U.S. Department of Energy to Protect Safety and Success of Waste Isolation Pilot Plant”, News Release, December 6, 2014

171 State of New Mexico/Office of the Governor, “New Mexico Governor Susana Martinez and U.S Energy Secretary Ernest Moniz Announce Settlement on Nuclear Waste Incidents”, April 30, 2015

172 Consolidated and Further Continuing Appropriations Act, 2015 (H.R.83), Public Law 113-235 (December 16, 2014)

173 Consolidated Appropriations Act, 2016 (H.R.2029), Public Law 114-113 (December 18, 2015)

174 Consolidated Appropriations Act, 2017 (H.R.244), Public Law 115-31 (May 5, 2017)

175 DOE, FY2018 Congressional Budget Request, DOE/CF-0130, Volume 5, May 2017

176 DOE/CBFO, Transuranic Waste Acceptance Criteria for The Waste Isolation Pilot Plant (Rev. 8.0), DOE/WIPP-02-3122, Effective Date: July 5, 2016

177 Natural Resources Defense Council (NRDC) / Southwest Research & Information Center (SRIC), “Re: Waste Isolation Pilot Plant”, November 21, 2016

178 Nuclear Waste Partnership, "Design, Testing, and Certification of Four New Shielded Containers", April 16, 2019

179 DOE (Carlsbad Field Office), “WIPP Town Hall Meeting”, December 6, 2017

180 DOE 廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）フェイスブック・ページ（2018 年 1 月 17 日）

181 DOE (Carlsbad Field Office), “Environmental Assessment for the Above Ground Storage Capability at the Waste Isolation Pilot Plant”, EA-2064, December 2017

182 NMED, “Approval – Final Decision, Class 3 Permit Modification, Waste Isolation Pilot Plant EPA I.D. Number NM4890139088”, December 21, 2018

183 DOE Carlsbad Field Office (CBFO), "Strategic Plan 2019-2024", DOE/CBFO-19-3605, Revision 0, Final Draft for Stakeholder Input, August 2019

184 GAO, "Nuclear Waste Disposal - Better Planning Needed to Avoid Potential Disruptions at Waste Isolation Pilot Plant", GAO-21-48, November 2020

185 DOE, "Title 40 CFR Part 191 Subparts B and CCompliance Recertification Application 2019 for the Waste Isolation Pilot Plant - Executive Summary", March 26, 2019

186 環境保護庁（EPA）ウェブサイト

187 EPA, "Review Process to Determine Whether the Waste Isolation Pilot Plant Continues To Comply With the Disposal Regulations and Compliance Criteria - Notice of availability; official opening of public comment period", Federal Register / Vol.84, No.186, September 25, 2019

188 National Academy of Sciences・Engineering・Medicine, “Disposal of Surplus Plutonium at the Waste Isolation Pilot Plant”, Interim Report, November 2018

189 DOE/NNSA(National Nuclear Security Administration), "Notice of Intent To Prepare an Environmental Impact Statement for the Surplus Plutonium Disposition Program; Notice of Intent ", Federal Register, Vol. 85, No. 242, December 16, 2020

190 National Academy of Sciences・Engineering・Medicine, “Disposal of Surplus Plutonium at the Waste Isolation Pilot Plant”, 2020

191 DOE, “Request for Public Comment on the U.S. Department of Energy Interpretation of High-Level Radioactive Waste”, Federal Register, Vol. 83, No. 196, October 10, 2018

192 Hanford Advisory Board, HAB Consensus Advice #299: “Waste Incidental to Reprocessing Evaluation for Closure of Waste Management Area C”, September 20, 2018

193 DOE, "Draft Environmental Assessment for the Commercial Disposal of Defense Waste Processing Facility Recycle Wastewater from the Savannah River Site - Notice of Availability", Federal Register / Vol. 84, No. 237, December 10, 2019

194 DOE, "Finding of No Significant Impact for the Commercial Disposal of Defense Waste Processing Facility Recycle Wastewater from the Savannah River Site", Federal Register, Vol. 85, No. 154, August 10, 2020

195 DNFSB からエネルギー長官宛の 2018 年 9 月 24 日付の書簡（WIPP 評価レポート）

196 Defense Nuclear Facility Safety Board (DNFSB)ウェブサイト

197 Udall 上院議員及び Heinrich 上院議員から連邦議会上院歳出委員会宛の 2018 年 8 月 29 日付の書簡

198 115th Congress 2nd Session, House of Representatives, Conference Report 115-929, Energy and Water Development and Related Agencies for the Fiscal Year Ending September 30, 2019, and for Other Purposes, September 10, 2018

199 エネルギー長官から DNFSB 宛の 2018 年 12 月 13 日付の書簡

200 National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2020 (S.1790), Public Law No.116-92

201 DNFSB ウェブサイト

202 DNFSB からエネルギー長官宛の 2019 年 8 月 27 日付けの書簡

203 DNFSB からエネルギー長官宛の 2020 年 5 月 29 日付けの書簡

204 DOE, “Status of Disposal Capabilities for Greater-Than-Class C (GTCC) Low-Level Radioactive Waste”, August13,2015

205 DOE アルゴンヌ国立研究所（ANL）GTCC 廃棄物環境影響評価のウェブサイト

206 DOE, “Final Environmental Impact Statement for the Disposal of Greater-Than-Class C (GTCC) Low-Level Radioactive Waste and GTCC-Like Waste (DOE/EIS-0375) - Summary” January 2016

207 DOE, “Alternatives for the Disposal of Greater-Than-Class C Low-Level Radioactive Waste”, Report to Congress, November 2017

208 DOE, “Environmental Assessment for the Disposal of Greater-Than-Class C (GTCC) Low-Level Radioactive Waste and GTCC-Like Waste at Waste Control Specialists, Andrews County, Texas”, DOE/EA-2082, October 2018

209 テキサス州知事からエネルギー長官及び NRC 委員長宛の 2019 年 4 月 26 日付けの書簡

210 NRC, “Historical and Current Issues Related to Disposal of Greater-Than-Class C Low-Level Radioactive”, SECY-15-0094, July 17, 2015

211 NRC, “Staff Requirements – SECY-15-0094 – Historical and Current Issues Related to Disposal of Greater-Than-Class C Low-Level Radioactive Waste”, SRM-SECY-15-0094, December 22, 2015

212 NRC, “10 CFR Part 61: Greater-Than-Class C and Transuranic Waste – Public meeting; request for comment”, Federal Register, Vol. 83, No. 31, February 14, 2018

213 NRC, "Greater-Than-Class-C and Transuranic Waste - Draft regulatory basis; request for comment", Federal Register, Vol. 84, No. 140, July 22, 2019

214 連邦政府規制情報ウェブサイト（Regulations.gov）：NRC GTCC 及び TRU 廃棄物のページ（NRC-2017-0081）

215 NRC 委員長からテキサス州知事宛の 2019 年 6 月 5 日付けの書簡

216 NRC, Staff Requirements – SECY-16-0106-Final Rule: Low-Level Radioactive Waste Disposal (10 CFR Part 61), September 8, 2017

217 NRC, “Staff Requirements Memorandum - Strategic Programmatic Overview of the

Decommissioning and Low-Level Waste and Spent Fuel Storage and Transportation Business Lines", October 23, 2018

218 NRC, "SECY-20-0098 - Path Forward and Recommendations for Certain Low-Level Radioactive Waste Disposal Rulemakings", October 21, 2020

219 連邦議会上院ウェブサイト（www.senate.gov）

220 Democratic Party, Platform

221 バイデン次期大統領政権移行ウェブサイト（buildbackamecica.gov）

第7章　カナダ

カナダでは、2010 年から、政府が策定した「適応性のある段階的管理」（APM）の枠組みの中で、全 9 段階で実施される使用済燃料処分場のサイト選定が、核燃料廃棄物管理機関（NWMO）により進められている。2020 年には、APM に基づく使用済燃料処分場のサイト選定において引き続き、イグナス・タウンシップ及びサウスブルース自治体の 2 自治体で第 3 段階第 2 フェーズが進められている。

低・中レベル放射性廃棄物の管理方策については、オンタリオ・パワージェネレーション（OPG）社が低・中レベル放射性廃棄物の地層処分場（DGR）建設プロジェクトを進めていたが、建設予定地のある地域に居住する先住民による住民投票がプロジェクトに対する反対多数の結果となったことを受け、同社は 2020 年 1 月 31 日に代替サイトを検討する意向を表明した。また、カナダ原子力研究所（CNL）のチョークリバー研究所（CRL）における浅地中処分施設（NSDF）プロジェクトでは、CNL が環境影響評価書（EIS）の作成を進めており、CNL は 2020 年 12 月に、EIS を公表した。

なお放射性廃棄物管理政策に関連して連邦天然資源省は 2020 年 11 月に、放射性廃棄物政策の見直しに向けて、公衆、先住民、廃棄物発生者、州政府などの様々なステークホルダーを含む全国民的な関与プロセスを開始したことを公表している。

7.1　高レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き

本節では、「高レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き」として、カナダにおける使用済燃料の管理・処分の概要をまとめる。まず、カナダにおける使用済燃料の発生状況や規制、管理・処分政策の検討経緯及び現在進められている使用済燃料の管理・処分政策の策定経緯等について取りまとめた上で、2020 年度における使用済燃料処分に関する動きを整理した。

7.1.1　カナダにおける使用済燃料処分の概要

本項では、「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約」に基づき、2017 年 10 月付で公表されたカナダの第 6 回国別報告書における記述を中心として、カナダにおける使用済燃料処分の概要についてまとめる。*«1»*

(1) カナダにおける原子力発電と使用済燃料の発生と管理の状況

カナダでは、商業用の発電用原子炉の導入は、カナダ型重水炉（CANDU 炉）を中心として進められ、水力・化石燃料資源の乏しいオンタリオ州を中心に原子力発電が導入されてきた。2020 年 12 月末時点で合計 19 基が運転中であり、全て CANDU 炉である（図 7.1-1 参照）。また、カナダにおける原子力発電電力量は 950 億 kWh（2019 年）であり、総発電電力量の約 15%を占めている。*«1,2»*

図 7.1-1　　カナダの原子力発電所所在地

カナダにおいて、使用済燃料は、商業炉、原型炉及び研究炉などの原子炉から取り出された照射済みの燃料によって構成される。3 つの州の原子力電力事業者（オンタリオ・パワージェネレーション（OPG）社、ハイドロ＝ケベック社及びニューブランズウィック（NB）パワー社）が、カナダにおける使用済燃料の約 97%を所有している。残りの 3%はカナダ原子力公社（AECL）の所有である。カナダにおける「使用済燃料廃棄物」には、CANDU 炉の燃料バンドルの廃棄物だけでなく、研究炉燃料廃棄物も含まれる。*«1»*

使用済燃料は、現在は発生した発電所サイトで湿式または乾式で中間貯蔵されている。CANDU 炉から取り出された使用済燃料は、各サイト固有の必要性に応じて数年間にわたり特殊な湿式貯蔵施設において貯蔵された後で、乾式の中間貯蔵施設で貯蔵される。*«1»*

(2) カナダにおける放射性廃棄物管理の規制の概要«1»

カナダの原子力発電所において発生する使用済燃料について、現行の規制の枠組みにおいては、使用済燃料は放射性廃棄物とみなされている。そのため、放射性廃棄物管理に関連する法律及び政策が、使用済燃料にも適用されることとなる。

放射性廃棄物及び使用済燃料の管理を含め、原子力分野を規制し、監督する連邦法として、原子力安全管理法、核燃料廃棄物法、原子力責任法及び原子力法（原子力の開発と利用に関する法律）が制定されている。また、原子力事業は、影響評価法、環境保護法及び漁業法によっても規制される。

これらの法律の執行には、連邦政府の複数の省庁が関係する。複数の行政組織が関与する場合、規制活動を調整し、最適化するために、カナダ原子力安全委員会（CNSC）が合同規制グループを設置することとされている。

これらの連邦法・機関による規制に加えて、原子力事業は､地元州の州法による規制の適用も受ける。管轄及び責任の重複がある場合、CNSC が規制の調整を主導的に実施するが、こうした調整のうちには州規制組織を含む合同規制グループの設置も含まれる。

連邦政府は、1996 年に「放射性廃棄物に関する政策枠組み」を策定した。この文書は、放射性廃棄物を安全に、包括的な形で、環境面おいて健全に、統合された形で、費用対効果の高い方法によって管理するための制度的・財政的な体制を実現するための段階を設定するものである。この文書により、政府が、放射性廃棄物発生者及び所有者に対して、長期的な放射性廃棄物管理計画に従って、運営面と資金確保の面で責任を履行させるように規制し、監督することとされた。具体的には、廃棄物発生者及び所有者は、「汚染者負担の原則」に従って、廃棄物の長期管理施設等に係る資金調達を行い、組織化し、管理し、操業する責任を履行することとされた。

この政策枠組みでは、放射性廃棄物の 4 つの分類（使用済燃料廃棄物、中レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物、及びウラン鉱山廃石並びにウラン粗製錬尾鉱）が設定されている。

(3) 放射性廃棄物政策の見直しに向けた関与プロセスの開始«3,4»

上述の 1996 年に「放射性廃棄物に関する政策枠組み」に関連して、天然資源省は 2020 年 11 月 16 日付けのニュースリリースで、放射性廃棄物政策の見直し（modernize）に向けて、公衆、先住民、廃棄物発生者、州政府などの様々なステークホルダーを含む全国

民的な関与プロセス（inclusive engagement process）を開始したことを公表した。

カナダでは 1996 年の「放射性廃棄物に関する政策枠組み」に基づいて、1997 年に安全規制に関する「原子力安全管理法」が制定されたほか、2002 年に使用済燃料の長期管理の枠組みを定める「核燃料廃棄物法」が制定され、使用済燃料処分の実施主体である NWMO が設立された。

連邦政府は今回、カナダの全ての放射性廃棄物を安全かつ長期にわたって管理するための確固とした政策と明瞭な道筋を示すため、ステークホルダーと協力し、カナダ国民と対話していく考えを表明した。天然資源省は、カナダ国民との対話に向けた特設ウェブサイトを設置しており、廃棄物の最小化（minimization）、貯蔵施設、廃棄物処分、廃止措置に関する情報提供を行い、質問を提示して回答を求めるディスカッションペーパーを公表している。カナダ国民との関与プロセスは、2021 年 3 月 31 日まで継続する。天然資源省は、関与プロセスを通じて寄せられた意見を集約した報告書を公表して、コメントを募集した後、2021 年秋には最新化した政策を公表する予定である。

なお天然資源大臣は、低・中レベル放射性廃棄物を含めた放射性廃棄物政策の見直しに向けたカナダ国民との関与プロセスの開始の公表に先がけ、2020 年 11 月 13 日に NWMO に書簡を送り、カナダにおける唯一の包括的な放射性廃棄物管理戦略（an integrated strategy）の開発のための対話を NWMO が主導するよう要請していた。

天然資源大臣は、現行の放射性廃棄物政策においては放射性廃棄物の発生者と所有者（以下「事業者」という）に対して、それぞれが個別に廃棄物管理計画（長期を含む）を開発するよう求めており、様々な事業者が多様な取組を検討しているものの、そのような取組が対話を通じてステークホルダーやカナダ国民に周知されなければならないと指摘している。また、事業者は自らが管理する放射性廃棄物の特性を最も良く理解しており、それらの事業者が協力して唯一の包括的な放射性廃棄物管理戦略を開発しなければならないとも考えている。こうした理由から、天然資源大臣は、事業者やステークホルダー、カナダ国民との対話を始めるにあたり、これまで使用済燃料管理と公衆関与のリーダーを果たしてきた NWMO が適任であるとしている。

天然資源大臣は、今後開発していくカナダの包括的な放射性廃棄物管理戦略には、以下の要素が含まれなければならないとしている。

- 現在と将来における廃棄物量という観点からの、カナダにおける現在の放射性廃棄物管理の状況の説明。なお、小型モジュール炉（SMR）を導入した場合に発生する

廃棄物や、廃棄物の特性、場所及び所有権を考慮する。

- カナダの放射性廃棄物の長期管理や処分方策における現行の計画と進捗のアップデート、及び対処しなければならないギャップ。
- 現在及び将来の放射性廃棄物インベントリに対応するための概念的なアプローチ。これには、様々なタイプの放射性廃棄物の長期管理や処分のための技術オプション、及びカナダにおける放射性廃棄物の長期管理施設のそれぞれに関するオプションを含む。
- 廃棄物の長期管理施設の計画、統合、設置及び操業に関する考慮事項。

天然資源大臣からの要請を受けた NWMO は、低・中レベル放射性廃棄物の包括的な管理戦略に関して、実用的な勧告を連邦政府に提示したいとの考えとともに、使用済燃料の長期管理アプローチの開発から実施を通じ、カナダ国民との関与に関する 20 年にわたる経験と知識を活用して協力する姿勢を明らかにした。

(4) 使用済燃料の管理・処分政策の検討経緯«1»

カナダでは、CANDU 炉の建設計画の初期段階から、使用済燃料の長期管理について複数の概念が検討された。使用済燃料の長期管理のオプションについては、1977 年に王立委員会が調査を実行し、その後、連邦政府とオンタリオ州政府が、カナダにおける使用済燃料の管理計画を正式に開始した。これを受けて AECL に対して、処分概念を開発する責任が与えられた。また、オンタリオ・ハイドロ社（同社は 1999 年 4 月 1 日に 5 つの会社に分割され、そのうちの 1 社である現在の OPG 社は、オンタリオ・ハイドロ社の発電資産の運転のために 1998 年 12 月 1 日に設立された。«5»）には、使用済燃料の貯蔵や輸送に関する技術を研究・開発する責任が与えられるとともに、処分場開発の分野で AECL に対して技術的な援助を提供する責任も与えられた。1981 年に連邦政府とオンタリオ州政府は、処分概念が受け入れられるようになるまでは、処分場のサイト選定は行わないことを明らかにした。

1994 年に、AECL は連邦政府の環境評価パネルに対して、地層処分場概念に関する「環境影響評価報告」（EIS）を提出し、評価を求めた。この評価には、政府機関、非政府団体、一般公衆からの意見も含められ、関連する公開ヒアリングが 1996 年と 1997 年に実

施され、1998 年には環境評価パネルの報告書が連邦政府に提出された。この報告書には、連邦政府が処分概念を受け入れるかどうかの判断を行う際の勧告と、カナダにおける使用済燃料廃棄物の長期管理を安全に行うために採用すべき措置が示されていた。

連邦政府は、1998 年にこの報告書に対する回答を示し、使用済燃料の発生者及び所有者が実施すべき措置を発表した。これらの措置の中には、原子力発電会社が、NWMO を設立することが含まれていた。2002 年に、核燃料廃棄物法が制定され、同法の規定により総督は、NWMO が検討した使用済燃料長期管理アプローチの中から一つの管理アプローチを選択することとされた。

NWMO は、核燃料廃棄物法が施行されてから 3 年以内に、使用済燃料廃棄物の長期管理のためのアプローチを検討し、最終的な勧告を示した報告書を提出することとされていた。この報告書は、以下に示す方法に基づく長期管理アプローチを含むべきものとされた。

- カナダ楯状地に建設する地層処分場に関する AECL による概念の改訂版
- 原子力発電所サイトにおける貯蔵
- 集中貯蔵（地上貯蔵または地下貯蔵）

一方、核燃料廃棄物法により、NWMO が作成した報告書で検討、提案された長期管理アプローチからの一つのアプローチの選択、及び長期管理オプションの実施時における監督が、連邦政府の任務とされた。天然資源省には、NWMO を監督し、核燃料廃棄物法が確実に順守されるようにするという任務が与えられた。NWMO は、毎年、天然資源大臣に報告書を提出するとともに、総督が長期管理アプローチを選択した時点から 3 年毎に、3 年間の活動の概要と、その後の 5 年間の戦略計画を示すべきものとされている。

7.1.2 使用済燃料の管理・処分政策の策定とサイト選定プロセスの開始

本項では、「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約」によるカナダの第 6 回国別報告書と、NWMO が 2010 年 5 月に公表したサイト選定計画文書「連携して進む：カナダの使用済燃料の地層処分場選定プロセス」の記述を中心として、カナダにおける使用済燃料の管理・処分政策の策定から、サイト選定プロセスの開始に至るまでの経緯について整理する。*«1,6»*

(1) NWMO の設立と使用済燃料の管理・処分政策の策定

NWMO は、核燃料廃棄物法の規定に基づき、2002 年に OPG 社、ハイドロ＝ケベック社及び NB パワー社によって設立された。

設立当初の NWMO の任務の一つは使用済燃料の長期管理アプローチの研究であった。2005 年に NWMO は、連邦政府に対して長期管理アプローチとして、地層処分場の建設を最終目的とする APM の採用を勧告した。2007 年 6 月 14 日に政府は、NWMO の勧告を採用する決定を行った。この決定を受けて NWMO は、APM の実施主体となった。

APM は、地下深部の、適性を有する地層内に建設した処分場に使用済燃料を定置し、隔離することを最終的な目標とするものである。この方法により、使用済燃料の継続的なモニタリングが実施され、長期間にわたって使用済燃料の回収可能性を維持しておくことが可能である。APM は、処分場が利用可能になる前に使用済燃料を早期に一カ所に集中させるのが好ましい状況となった場合に、浅地中の集中貯蔵サイトに使用済燃料を貯蔵する選択肢も残したものとなっている。

APM は、段階的かつ適応性のある意思決定方式に基づいたアプローチである。プロジェクトを実行する速度と方法に柔軟性をもたせることで段階的な意思決定が可能となり、それぞれの段階を支援するために、継続的な学習や、研究開発及び公衆の関与が進められる。施設を受け入れる自治体に対しては、十分な情報を提供することとされている。このため、NWMO は市民、地域社会、自治体、全てのレベルの政府、先住民団体、非政府団体、産業界などと協力して、プロジェクトを進めることになっている。

APM の実行においては、原子力安全管理法に基づいて CNSC が規制に関する責任を負う。NWMO は、処分場のサイトの準備、建設、操業及び廃止措置について、CNSC から許認可の発給を受けることが求められている。NWMO は、資金確保の観点でも取組を進めている。カナダの廃棄物所有者は、2002 年に設立された独立信託資金への定期的な積み立てを行っている。2008 年に NWMO は、天然資源省に対して、この信託資金の積み立てに関する資金調達方法及びスケジュール案を提出した。天然資源省は 2009 年に、この資金調達方法を承認した。図 7.1-2 は、APM に基づく使用済燃料の処分に至るスケジュールを示したものである。

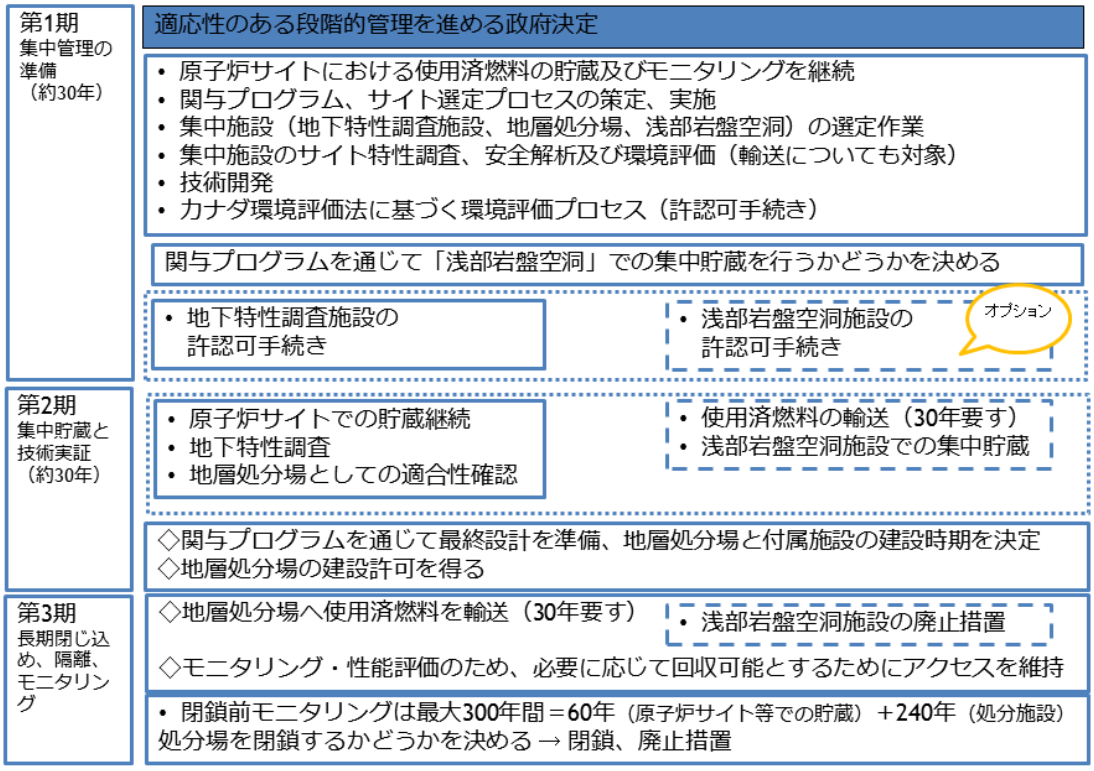


図 7.1-2 カナダにおける使用済燃料の処分プロジェクトのスケジュール

出所）NWMO, “Choosing a Way Forward The Future Management of Canada’s Used Nuclear Fuel Final Study”（2005 年 11 月）を参考にして作成

(2) サイト選定プロセスの概要

APM が正式に採用された後、NWMO は地層処分場のサイト選定プロセスに関する検討を開始し、2010 年 5 月に 9 段階で構成されるサイト選定プロセスを含むサイト選定計画である「連携して進む：カナダの使用済燃料の地層処分場選定プロセス」を公表するとともに、プロセスの第 1 段階を開始した。

図 7.1-3 は、NWMO の 2017 年の技術レポートに示されている地層処分場の概念図である。«7»

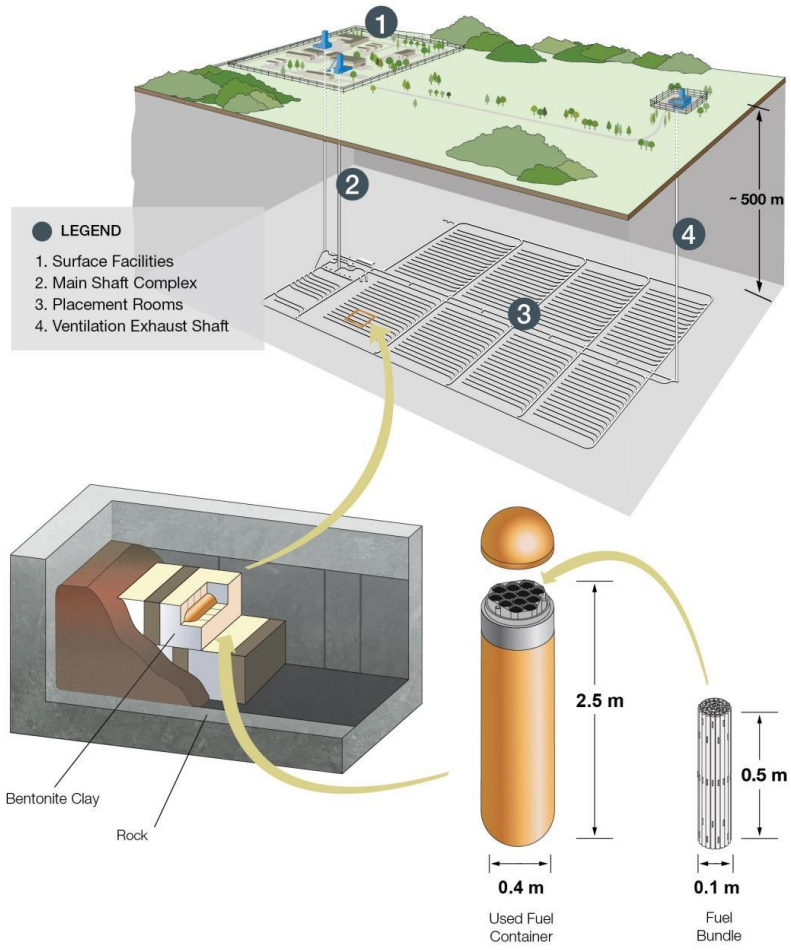


図 7.1-3　NWMO による地層処分の概念図

出所）NWMO、「使用済燃料の長期管理のための技術プログラム－2016 年次報告書（TR-2017-01）」（2017 年 4 月）より引用

表 7.1-1 には、9 段階で実施されるサイト選定の各段階の実施内容を示している。NWMO は、サイト選定に関連する安全性に関する基準に加えて、社会、経済、文化等に関する基準も示している。

表 7.1-1　カナダのサイト選定計画における各段階での実施内容

準備段階	連邦政府及び州政府、連邦と州の先住民族の自治組織・規制機関などと協議した後、NWMO が最終版としたサイト選定計画を公表する。
第 1 段階	NWMO は、サイト選定プロセスを開始し、処分事業及びサイト選定計画についての情報提供、質疑応答等によりプロジェクトとサイト選定プロセスに対するカナダ国民の意識を高める。
	意識啓蒙活動は、サイト選定プロセスの全期間にわたって継続する。
第 2 段階	詳細な情報を求める自治体に対して、NWMO が詳細な情報提供を行う。初期スクリーニングを実施する。
	自治体からの要請があれば、NWMO が初期スクリーニング基準に基づいて自治体の潜在的な適合性を評価する。〔1～2 カ月〕
第 3 段階	関心を示した自治体に対して、潜在的な適合性の予備的評価を実施する。
	NWMO は自治体との協力の下で、自治体内のサイトが処分事業の詳細要件を満足する可能性があるかについてのフィージビリティ調査を実施する。
第 4 段階	影響を受ける可能性のある周辺自治体も参加させ、関心のある自治体に対して詳細なサイト評価を完了する。
	NWMO は、地域調査や複数年にわたるサイト評価に対する関心を正式に表明した自治体の中から、一カ所、もしくは複数のサイトを選定する。NWMO はサイト調査をサポートする専門技術センターを設置する。関心のある自治体とともに、影響を受ける可能性のある周辺自治体、先住民の政府、州政府の参加を得て、広域を対象とした環境影響評価を行う。〔約 5 年〕
第 5 段階	適合性のあるサイトの存在が確認された自治体（複数）が、処分場の受け入れ意思があるかどうかを決定し、プロジェクトを進める条件を提示する。
第 6 段階	好ましいサイトが所在する自治体（1 カ所）と NWMO が処分場受け入れに関して正式に合意する。
第 7 段階	規制当局は、処分事業の安全性を審査し、要件が満足される場合、事業の継続を承認する。
	環境評価、サイト準備、建設及び操業に関する許認可プロセスを通じて、規制機関によるレビューが実施される（使用済燃料の輸送に関する規制機関の承認も必要とされる）。
第 8 段階	地下実証施設の建設・操業
	NWMO はサイトの特性を確認するための地下実証施設の活動をサポートする専門技術センターを設置する。
第 9 段階	地層処分場の建設・操業

出所）NWMO, サイト選定計画文書「連携して進む：カナダの使用済燃料の地層処分場選定プロセス」（2010 年 5 月）を参考にして作成

なお、NWMO は、第 3 段階を 2 つのフェーズに区分した上で、机上調査を行う第 1 フェーズ（1～2 年）を実施した後に、現地調査を行う第 2 フェーズ（3～4 年）を実施す

る自治体を絞り込んでいる。また、NWMO はサイト選定計画において、選定に関する主要な指針として、以下のような考え方を示している。«8»

- サイト選定は、核燃料サイクルに直接関わる州内で集中的に実施する。
- 処分場の立地自治体は、十分な情報提供を受け、処分事業を受け入れる意思のある自治体でなければならない。
- 自治体は処分場受け入れの最終的な合意がなされるまで、サイト選定のどの段階においても選定プロセスから撤退できる。
- 立地自治体は処分場受け入れにより恩恵を受ける権利を有しており、処分事業は自治体及び地域の長期的な福祉や生活の質を向上させるように実施されなければならない。

また、NWMO は第 3 段階の 2 つのフェーズを通じて、使用済燃料の地層処分プロジェクトについて以下の 4 つの観点から評価を行うとしている。«8»

① 処分を安全に実施できるサイトを見つけられる可能性があるか
② プロジェクトの実施により、地元地域の福祉が向上する可能性があるか、その可能性を実現するために何が必要か（インフラ、資源、構想など）
③ サイト選定プロセスの次段階以降にプロジェクトを進めていくことに対して、地域住民が関心を維持し続ける可能性があるか
④ 周辺地域の福祉が向上する可能性があるか、周辺地域を含めてプロジェクトとともに歩むための基盤が確立される見通しがあるか

7.1.3 使用済燃料処分の進捗

本項では、2020 年度における NWMO や、サイト選定プロセスに参画している自治体による取組について整理する。

(1) NWMO による 2020～2024 年の実施計画書の公表«9»

NWMO は 2008 年以降毎年、「適応性のある段階的管理」に関して向こう 5 年間の行動計画をまとめた実施計画案を事前に公表し、幅広く国民から意見を聞く機会を設けている。NWMO は 2020 年 3 月付で、2020～2024 年の実施計画書を公表した。今回の実施計画書では、表 7.1-2 に示す通り NWMO が 1 ヵ所の好ましいサイトの特定を予定している 2023 年以降のスケジュールが示されており、地層処分場の操業開始は

2040 年代前半となる見通しとなっている。

表 7.1-2 NWMO の 2020～2024 年の実施計画書において示されている、
2023 年から 2045 年までの処分事業のスケジュール

2023 年	● 1 カ所の好ましいサイトの特定 ● 輸送計画の枠組みの確定 ● 影響評価（impact assessment）におけるプロジェクトの説明文書の提出 ● サイト準備のための許可申請の提出
2024 年	● 詳細なサイト特性調査の開始 ● 影響評価調査結果の提出 ● 連邦政府の規制プロセスの開始 ● 専門技術センター建設開始の申請書の提出
2026 年	● 影響評価の承認（見込） ● サイト準備のための許可の発給（見込）
2028 年	● 建設許可申請書の提出
2032 年	● 建設許可の発給（見込）
2033 年	● 設計と建設の開始
2040～2045 年	● 地層処分場の操業開始

出所）NWMO、「2020－2024 年実施計画書」（2020 年 3 月）に基づき作成

NWMO は、今後 5 年間の取り組みとして、従来 7 つの優先事項（工学技術、サイト評価、安全性、人材確保、許認可、パートナーシップ、輸送）を中心に活動計画を構成していたが、2019 年版の実施計画書で設定していた優先事項「公衆の関与」（engagement）が、今回の実施計画書では「パートナーシップ」に名称が変更されている。

NWMO は、2018 年に「先住民との和解の取り組みに関する宣言」（Reconciliation Statement）を制定しているほか、2019 年に NWMO のマネジメントシステムにおいて、全ての NWMO スタッフが先住民の歴史や先住民の権利に関する国連宣言、条約などの教育等を受けることを義務づける「和解方針」（Reconciliation Policy）を定め

た。この方針を反映して、NWMO は全ての優先事項の実施内容において、先住民族の知識と和解を反映させるとしている。

NWMO は今回の実施計画書において、地層処分場プロジェクトの実施に必要となる好意的かつ弾力性を備えたパートナーシップ（supportive and resilient partnership）を構築するために、プロジェクトに係わる自治体と協働するとし、以下の活動を行うとしている。

- 地域がサイト選定活動に完全に参加するために必要なリソースを確保し、地域の関心を反映させ、プロジェクトを進めながら福祉を段階的に向上させる。
- 影響評価（impact assessment）の構成要素としての社会的影響とベースライン調査を完了させる。
- 核燃料の最終的な輸送の計画を含む「適応性のある段階的管理」（APM）の進捗状況について、カナダの原子力立地地域に説明する。
- 以下との関係構築を図り、維持する。
  - サイト選定プロセスへの参加を選択した関心のある地域、その地域の先住民及びその周辺地域
  - APM 及びサイト選定プロセスの進捗状況を共有するための国、州及び地域レベルに設立された先住民組織
  - 地方自治体が重要と考える観点をより良く理解し、協力して APM を実施していくために設立されている自治体連合体（複数州にまたがる連合体）
  - 連邦、州、地方自治体
  - 非政府組織及び市民社会全般
- 先住民の居住地域の文化や言語、慣習、取り組みは多様であることを認識しつつ、先住民の有識者を含む潜在的に影響を受ける先住民との協力を続ける。
- NWMO が 2019 年に策定した先住民との「和解方針」を実際の活動に反映させる。
- 処分場立地の受け入れ意欲の評価計画（willingness assessment plan）を作成し、それを使用し最終的なサイト選択の決定を通知する。
- より具体的に「社会的受容（social acceptance）」及び「喜んで受け入れる（willing host）」という用語を定義し、それらをどのように立証できるかを理解するため、

サイト選定プロセスに関与する自治体、地域、先住民と協働する。

- カナダの計画について、若年層を含むカナダ国民とカナダ先住民との間の認識を高めるための取り組みを継続する。
- カナダの計画の詳細を共有するため、わかりやすい展示やコミュニケーションツール、マルチメディアの開発を続け、Web サイトとソーシャルメディアプラットフォームを通じてオンラインでの関与を拡大する。

(2) サウスブルース自治体での将来ビジョンづくりの取組*«4,10»*

使用済燃料処分場のサイト選定プロセスに残っている 2 地域のうち、サウスブルース自治体で、処分場が立地する場合の将来ビジョン（まちづくり計画）を考える地域ビジョン･ワークショップが 2019 年 12 月から 2020 年 2 月にかけて計 9 回開催され、合計で 144 名の住民が参加した。サウスブルース自治体は、オンタリオ州南部に位置しており、人口は約 5,600 人である。サウスブルース自治体の地域連絡委員会は 2020 年 5 月 27 日に、地域ビジョン・ワークショップでの議論をまとめた報告書案をウェブサイトで公表し、ワークショップの参加者に限らず、2020 年 6 月 30 日を期限として広く住民からの意見を募集した。

今回の地域ビジョン・ワークショップは、NWMO の使用済燃料処分場プロジェクトに対して、サウスブルース自治体住民がどのように思っているのかを住民間で共有する機会をつくり出し、住民の考えや期待を探ることを目的として開催された。ワークショップの企画・運営のため、外部コンサルタント会社 2 社、サウスブルース自治体と NWMO の各代表で構成される合同チームが組織された。全 9 回のワークショップへ各回の参加者は 10～30 名であり、最初の 2 回を自治体議会と行政職員を対象に試験的に開催した後、続く 6 回を住民参加のワークショップ、最後の 1 回が若年層（中・高校生）を対象としたワークショップとしている。ワークショップ参加者は、以下の 3 つの話題について少数のグループに分かれて議論した。

- NWMO の使用済燃料処分場プロジェクトが重視すべきこと、目標とすべきこと
- 同プロジェクトについて不安に思うこと、知りたいこと
- サイト選定プロセス第 4 段階において、技術的安全性と地域社会の福祉面の評価を目的として建設が予定されている「専門技術センター」のデザインや活動に

ついての意見

地域ビジョン・ワークショップの報告書案では、サウスブルース自治体の住民参加者は、地域の住民と環境の安全・セキュリティ確保が大前提であるという認識のもと、サウスブルース自治体が優先すべき最重要事項として、使用済燃料処分場プロジェクトの全体を良く知り、地域にとってのメリットとデメリットを理解することが不可欠であると考えていることを明らかにしている。その上で、サウスブルース自治体の福祉と係わる将来ビジョンづくりの取組において、住民が重視する事項として寄せられた様々な意見について、①地域のインフラ、②人（人口変動や住民にとっての魅力)、③文化、④地域経済、⑤自然環境の 5 つの観点で整理している。参加者が表明した意見が正しいか、誤っているかといった区別はせず、どのような意見も貴重なものであるとして記録している。

(3) NWMO による輸送計画の枠組み文書ドラフト版に対するパブリックコメントの募集開始«4»

NWMO は 2020 年 8 月、輸送計画の枠組み文書のドラフト版に対するパブリックコメントの募集を開始したことを公表した。カナダでは現在使用済燃料は既存の原子力発電所サイトで貯蔵されており、将来的に地層処分場サイトへの輸送が必要となる。輸送計画の枠組み文書は、輸送計画策定のためのアプローチを提示するものであり、パブリックコメントとしてそのドラフト版がこれまで公衆と議論していたことを正確に踏まえているか、輸送計画の枠組みやその実施のためのアプローチは最も重要な事項を含んでいるか、といった点に関する質問が設けられている。なおドラフト版によると、NWMO はパブリックコメントを踏まえて 2021 年にアップデートした文書を公表する予定である。

(4) NWMO のサウスブルース自治体での土地アクセス権取得における進捗«4»

NWMO は、2020 年 10 月のプレスリリースにおいて、サウスブルース自治体におけるフィールド調査に向けて、複数の土地所有者から合意文書を得ることにより、NWMO が目標としている 1,500 エーカー（約 600 ヘクタール）の土地へアクセスする権利を取得したことを公表した。NWMO は、サウスブルース自治体のティーズウォーター・コミュニティの北西部の 2 カ所においてボーリング調査を行う予定であり、最

初のボーリング調査は 2021 年 4 月頃となる見通しを明らかにした。

NWMO は、今後、フィールド調査を通じた地質学的な特性調査に向けて、微小地震モニタリングステーションや、浅部地下水をモニタリングする井戸を設置する予定である。NWMO は、地元コミュニティから寄せられている懸念に対応するため、地層処分場の候補サイト内や周辺にある個人所有の井戸水のほか、近隣を流れるティーズウォーター川のモニタリングを計画に含める予定である。

また、NWMO は、土地アクセスプロセスの一環として、サウスブルース自治体との協議の下、NWMO のプロジェクトの実施によって資産価値に影響があった場合、資産の所有者に補償を行うことに言及している。NWMO は、資産価値保護プログラムを地域の福祉に関する調査の一部として開発するとしており、地元コミュニティの関与も得て、2021 年内に開発を完了させたいとしている。

図 7.1-4 は、2021 年 1 月時点におけるサイト選定プロセスの進捗動向である。

図 7.1-4 2021 年 1 月時点におけるサイト選定プロセスの進捗動向

出所）公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターウェブサイト「海外情報ニュースフラッシュ」より引用

7.2 低・中レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き

低・中レベル放射性廃棄物管理について、オンタリオ・パワージェネレーション（OPG）社が低・中レベル放射性廃棄物の地層処分場（DGR）プロジェクトを進めていたが、建設予定地のある地域に居住する先住民の住民投票がプロジェクトに対する反対多数の結果となったことを受け、同社は 2020 年 1 月 31 日に代替サイトを検討する意向を表明した。7.2.2 では「低・中レベル放射性廃棄物管理方策を巡る動き」として、OPG 社の DGR 建設プロジェクトを中心として、カナダにおける低・中レベル放射性廃棄物管理に関する動向を整理する。

また、カナダ原子力研究所（CNL）が計画しているチョークリバー研究所（CRL）における浅地中処分施設（NSDF）プロジェクトについても、7.2.3 において報告する。

7.2.1 カナダにおける低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分の概要

以下、「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約」によるカナダの第 6 回国別報告書により、カナダにおける低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分の概要を整理する。*«1»*

(1) カナダにおける低・中レベル放射性廃棄物の定義と区分

カナダでは、中レベル放射性廃棄物は、取り扱いや貯蔵中に、遮蔽が必要なレベルの放射線を伴う放射性廃棄物として定義される。中レベル放射性廃棄物は、一般には発熱に対する対策は不要とされるが、原子炉の改修によって発生する放射性廃棄物など、一部の中レベル放射性廃棄物には短期的に発熱による影響を引き起こすものもある。一方、低レベル放射性廃棄物は、クリアランス・レベルや規制免除量を上回るレベルの放射性物質を含むが、その管理施設は、封じ込めや隔離を必要としない放射性廃棄物として定義される。

(2) カナダにおける低・中レベル放射性廃棄物管理の概要

カナダにおいて、毎年発生する低・中レベル放射性廃棄物のうち約 74%が OPG 社で発生したものである。また、AECL の CRL における研究開発活動と、廃止措置活動を通じて、年間の低・中レベル放射性廃棄物の総発生量のうち、約 23%が発生している。AECL はさらに、小規模な廃棄物発生者や放射性物質の利用者から、長期管理を行うために低・中レベル放射性廃棄物を受け入れている。これらを除く低・中レベル放射性廃棄物の大

部分は、他の 2 基の CANDU 炉（ハイドロ＝ケベック社及び NB パワー社が所有する原子炉）と、Cameco 社のウラン処理及び転換施設において発生するものである。カナダでは、現時点ではまだ低・中レベル放射性廃棄物の処分場は操業しておらず、低・中レベル放射性廃棄物は全て原子力発電所等で貯蔵されている。OPG 社は、オンタリオ州キンカーディン自治体のブルース原子力発電所サイトにおいて、同社の原子力発電所で発生する低・中レベル放射性廃棄物を処分する DGR の建設を計画していた。この計画については、7.2.2 において報告する。

カナダには、これら以外に、「歴史的廃棄物」と呼ばれる低レベル放射性廃棄物も相当量存在している。歴史的廃棄物は、過去に発生し、現在では許容できない方法で管理されていた放射性廃棄物であり、現在の所有者に合理的な責任を帰すことのできないもので、歴史的廃棄物の長期管理の責任は、連邦政府が負っている。歴史的廃棄物のインベントリは、主としてラジウムとウランによって汚染された土壌で構成されている。歴史的廃棄物の大半は、ポートホープやクラリントンなどのオンタリオ州南部の自治体に存在している。これらの廃棄物や汚染土壌は、1930 年代にポートホープ自治体で実施されたラジウム及びウラン精製錬施設に関連するものであり、その量は約 170 万 m^3 に達している。

7.2.2 OPG 社による低・中レベル放射性廃棄物の地層処分場（DGR）プロジェクト

OPG 社は、同社が所有するオンタリオ州キンカーディン自治体のブルース原子力発電所サイトにおいて、同社の原子力発電所から発生する低・中レベル放射性廃棄物を処分する DGR の建設を計画していた。以下、DGR 計画の策定に至る経緯、DGR プロジェクトの概要、及び環境影響評価を中心とした、DGR プロジェクトについて整理する。

(1) OPG 社による低・中レベル放射性廃棄物処分の検討経緯

以下、「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約」によるカナダの第 5 回及び第 6 回国別報告書により、OPG 社による低・中レベル放射性廃棄物処分の検討経緯を整理する。*«1,11»*

OPG 社は、オンタリオ州のピッカリング原子力発電所において 8 基（うち 2 基は運転終了）、ダーリントン原子力発電所において 4 基の原子炉を所有し、運転している。また、OPG 社は、オンタリオ州キンカーディンにあるブルース原子力発電所の 8 基を所有して

いる。同発電所の運転は、ブルースパワー社が行っている。OPG 社は、原子力発電によって発生する低・中レベル放射性廃棄物を、ブルース原子力発電所の「ウェスタン廃棄物管理施設」（WWMF）において貯蔵している。OPG 社による WWMF における低・中レベル放射性廃棄物の貯蔵期間は 35 年以上にわたっており、3 カ所の原子力発電所で発生した約 94,000 m^3 の低・中レベル放射性廃棄物が貯蔵されている。

WWMF が立地するキンカーディン自治体の要請に基づき、OPG 社は、低・中レベル放射性廃棄物の長期管理オプションの検討を開始した。検討されたのは、高減容化処理と建屋内貯蔵、被覆された地上のコンクリートピットにおける処分、及び地層処分の 3 つのオプションである。評価の委託を受けた会社が、地質工学的な面での実現可能性の調査、予備的安全評価、社会及び経済面での評価、施設に対する住民や経済界、観光客を対象としたインタビュー調査などを実施し、この会社は、3 つのオプションのいずれも実現可能であるという結論に至った。またブルースサイトの地質学的な特徴は、DGR オプションには理想的であることも指摘された。

こうした結果も踏まえて、2004 年 4 月には、キンカーディン自治体議会が、低・中レベル放射性廃棄物の管理オプションとして地層処分を選択する決議を採択した。引き続き、OPG 社は、同年 10 月 13 日に、キンカーディン自治体との間で、同社が所有する 20 基の CANDU 炉から現在及び将来発生する低・中レベル放射性廃棄物を処分する地層処分場の立地に関する協定を締結した。

2007 年から 2010 年にかけて、同サイトではボーリング調査が実施され、層序が事前の予想通りであることや、200m 以上の厚さの低透水性の頁岩が、処分場が建設される低透水性の石灰岩層の上に存在し、保護層の役割を果たしうること、石灰岩と頁岩の透水係数が 10^{-13}m/s 以下であることが確認されている。

(2) DGR プロジェクトの概要

DGR では､廃棄物を水平方向に掘削される 2 カ所の空間に定置する設計となっている。定置空間へのアクセスには、2 本の垂直立坑が利用され、この立坑の内側にはコンクリートの内張りが施される。処分場は地下 680m の深度に建設することが提案されている。*«1»*

DGR では、20 万 m^3 以上の低・中レベル放射性廃棄物が処分されることとなっているが、そのうち 90%以上が低レベル放射性廃棄物である。処分される低レベル放射性廃棄物は、原子力発電所における定期的な清掃やメンテナンスによって汚染された廃棄物である。一方、中レベル放射性廃棄物は、主として原子炉の構造物や、水系を浄化するた

めに用いられた樹脂やフィルターである。なお、DGR に使用済燃料は処分されない。«5»

なお、OPG 社と NWMO の契約に基づき、2009 年以降、OPG 社の委託を受けた NWMO が、DGR プロジェクトの規制審査プロセスにおける業務を実施している。«4»

図 7.2-1 は、DGR の概念図を示したものである。«12»

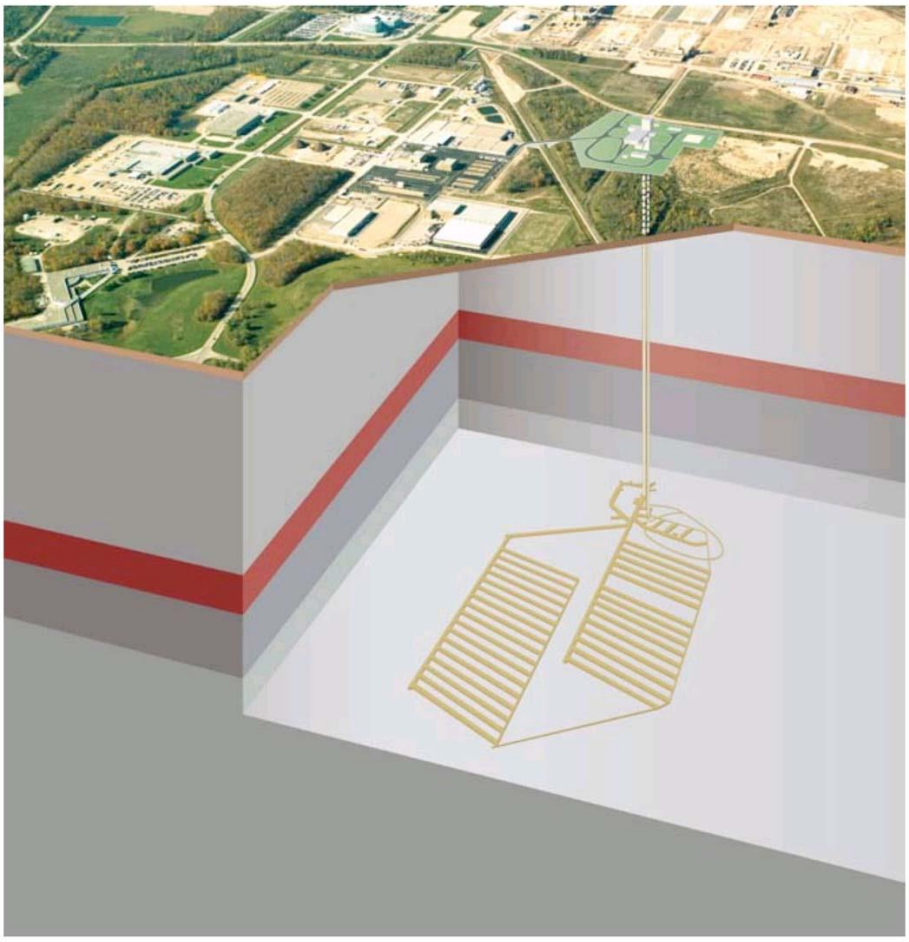


図 7.2-1 DGR の概念図

出所）OPG 社「環境影響評価報告書　概要版」（2011 年 3 月）より引用

(3) DGR プロジェクトの進捗

DGR 建設のためには、OPG 社は CNSC から、サイト準備及び建設の許可を取得する必要がある。そして、許可要件の一つが、カナダ環境影響評価法の規定に基づく環境評価（EA）の完了である。EA プロセスは、2005 年 12 月 2 日の、OPG 社の CNSC に対する DGR プロジェクト概要の提出によって開始された。また、サイト準備及び建設許可申請は、2007 年 8 月 13 日に提出された。カナダ環境影響評価法に基づく DGR プロジェ

クトの EA プロセスに対しては、CNSC が責任を負うが、カナダ環境評価局（CEAA）も一定の責任を有している。«12»

表 7.2-1 は、OPG 社が 2011 年 3 月に作成した、環境影響評価書（EIS）の概要版で示された、DGR プロジェクトの許認可手続きにおけるマイルストーンをまとめたものである。«12»

表 7.2-1 DGR プロジェクトの許認可手続きにおけるマイルストーン

2001 年	● キンカーディン自治体が OPG 社との共同による､ブルースサイトでの低・中レベル放射性廃棄物の長期管理の実現可能性の評価を提案
2002 年	● キンカーディン自治体と OPG 社が覚書
2003 年	● ブルース郡の自治体やアボリジニの関与の開始
2004 年	● 独立調査により、技術的に実現可能な長期管理オプションが複数あるとの結論が下される。 ● キンカーディン自治体が DGR を好ましいアプローチとして進めるよう要請 ● キンカーディン自治体と OPG 社が受け入れ協定を締結
2005 年	● キンカーディン自治体での調査結果によれば、回答者の多数が DGR を支持 ● OPG 社が DGR のプロジェクト概要を提出し、許認可プロセスが開始
2006 年	● CNSC が DGR プロジェクトに関するドラフトガイドラインを公表し、それに関する公聴会を実施 ● ブルースサイトで地質科学的なサイト特性調査を開始
2007 年	● 連邦環境大臣が DGR プロジェクトについて、合同評価パネル（JRP）への付託を決定
2008 年	● EIS ガイドラインのドラフト版に対するパブリックコメントの募集
2009 年	● EIS ガイドラインが確定
2010 年	● 地質科学的なサイト特性調査と安全性及び環境影響の評価が完了
2011 年	● OPG 社が JRP に対して、EIS と予備的安全評価書を提出

出所）OPG 社「環境影響評価報告書　概要版」（2011 年 3 月）に基づき作成

2011 年の OPG 社による EIS と予備的安全評価書の提出の後、JRP の任命、パブリックコメントの募集、公聴会の開催、及び意見聴取手続きを経て、2015 年 5 月 6 日に、CEAA は JRP が取りまとめた DGR プロジェクトに関する評価報告書を環境大臣に提

出した。JRP は、OPG 社が予定している環境影響の軽減対策に加えて、JRP が勧告している対策を追加することにより、環境に重大な影響が及ぶ可能性は低いと結論した。また JRP は、低・中レベル放射性廃棄物を DGR に移すことにより、それらを地上で貯蔵する場合と比較して、人間の健康と環境に対するリスクが低減するとした。また、特に長寿命核種を含む中レベル放射性廃棄物の危険性を低減するような技術開発の進展を待つことによるリスクは、期待される便益を上回ると考えられるため、DGR の建設を先送りすべきではないとの考えを示した。*«13,14,15»*

JRP による評価報告書を受け、次は環境大臣が、DGR プロジェクトの実施可否を判断することとなる。しかしながら環境大臣が OPG 社に対して追加の情報や調査を要求したことなどもあり、大臣による判断が示される前に、後述する通り OPG 社は、ブルース原子力発電所サイトでの DGR プロジェクトを断念し、代替サイトを検討することとなった。*«5,14»*

(4) OPG 社が代替サイト検討の検討へ

上述の通り、OPG 社はブルース原子力発電所サイトでの DGR 建設を目指してきたが、同社は 2020 年 1 月 31 日に、同サイトでの DGR プロジェクトの代替となる安全かつ恒久的な解決策を検討する意向を示したプレスリリースを公表した。これは、同日に、DGR の建設予定地のあるブルース半島に居住するソーギーン・オジブワネーション先住民により、DGR プロジェクトに対する賛否を問う投票が行われ、賛成 170 票、反対 1,056 票の結果となったことを受けたものである。OPG 社は、先住民の意思を尊重するとともに、主要なステークホルダーの関与によるサイト選定プロセスの策定を進めていく考えを明らかにした。*«5,16»*

OPG 社は、新たなサイト選定プロセスは先住民や関心のある自治体の関与を含むものにするとの考えを表明するとともに、これまで構築してきた相互の尊重や協力、信頼関係を基礎として、ソーギーン・オジブワネーション先住民と対話を継続する意向を明らかにした。また、OPG 社は、放射性廃棄物処分のための恒久的な解決策を検討しつつ、廃棄物の減容技術の開発、非汚染物質の再利用など、発生元において放射性廃棄物の発生量を最小化する取組を行っていくとしている。*«5,16»*

本件に関連して、カナダ影響評価庁は 2020 年 6 月 26 日に、OPG 社の DGR プロジェクトの環境影響評価プロセス終了を公告した。なお上述のソーギーン・オジブワネーション先住民による投票結果を受けて、OPG 社は同年 5 月 27 日に、環境影響評価プ

ロセスを公式に終了するよう求める書簡を環境大臣に提出していた。*«5, 14»*

OPG 社は、環境大臣に提出した書簡において、環境影響評価書等の審査のために連邦政府が指名した合同評価パネル（JRP）の 4 年間の活動に感謝するとともに、キンカーディン自治体及び隣接する自治体から受けた 15 年にわたる支援に対する感謝の意を明らかにした。また、OPG 社は、同社が所有する原子力発電所から発生する放射性廃棄物の安全かつ恒久的な解決策の開発に引き続き取り組んでいくとしている。*«14»*

7.2.3 チョークリバー研究所（CRL）における浅地中処分施設（NSDF）プロジェクト

以下、CRL における低レベル放射性廃棄物の浅地中処分施設（NSDF）プロジェクトについて、(1)においてその概要を整理し、(2)において最近の動きをまとめる。

(1) NSDF プロジェクトの概要

CNL は、自らの活動で発生する低レベル放射性廃棄物を処分する NSDF を CRL の敷地内に建設する計画である。当初は現時点で発生が見込まれている約 50 万 m^3 の処分施設を建設し、最終的に 100 万 m^3 に拡張する計画である。CNL は、処分施設の操業期間を 2020～2070 年の約 50 年間とし、施設閉鎖後の監視段階を 2400 年まで継続する計画としている。NSDF で処分する低レベル放射性廃棄物には、以下の 3 つの種類のものがある。*«14»*

- CNL が過去に行った研究や廃止措置を通じて発生し、現在貯蔵されている廃棄物
- 既存の CNL の建屋や構造物の廃止措置、及び汚染された土地の環境修復を通じて発生する廃棄物
- CNL の今後の研究や商業活動、将来建設される建屋や構造物の廃止措置、サイトの最終的な閉鎖時に実施される土地の環境修復を通じて発生する廃棄物

なお、NSDF において処分される放射性廃棄物に関して CNL は 2017 年 10 月の時点で、処分廃棄物から中レベル放射性廃棄物を除外することを公表している。2017 年 3 月に公表されたドラフト環境影響評価書（EIS）では、処分対象廃棄物に体積で約 1%の中レベル放射性廃棄物が含まれるとしていた。CNL は、中レベル放射性廃棄物については、処分方法が開発され承認されるまでの間、貯蔵を継続する方針に改め、これを最終的な EIS に反映するとしている。*«14,17»*

(2) NSDF プロジェクトの進捗

CNSC は 2016 年 5 月 24 日から 1 カ月にわたり、NSDF プロジェクトの環境影響評価手続きのためのパブリックコメント募集を実施した。このコメント募集は、CNL が作成した『プロジェクト概要書』について、プロジェクト実施予定のサイトや環境影響評価のための情報を一般から幅広く収集する目的で実施された。CNSC は、コメントの募集期間終了後、環境影響評価で検討すべき事項や範囲を決定するとした。«14»

2017 年 3 月には CNSC が、CNL が提出した NSDF プロジェクトの EIS のドラフト版を公開し、60 日間の期限でドラフト EIS に対するパブリックコメントの募集が開始された。«14»

CNSC は 2017 年 8 月に、NSDF プロジェクトに関して、CNL が提出したドラフト EIS の技術的評価が終了したことを公表した。CNSC は、ドラフト EIS に対するパブリックコメントの募集期間に寄せられた意見を含め、記載内容に関する情報の追加要求や意見を約 200 項目リストアップした。CNSC は、CNL がこうした要求事項に対応した最終的な EIS を 2018 年 1 月に CNSC に提出し、その後 CNSC が 2018 年 7 月に開催予定の環境アセスメント（EA）報告書に関する公聴会の 60 日前までに、EA 報告書を公表するとのスケジュールを示した。«13»

しかし環境影響評価手続きを所管する CEAA 及び CNL は 2017 年 11 月に、ドラフト報告書に対するパブリックコメントへの CNL による対応に時間が必要であるとして、NSDF プロジェクトの環境影響評価手続きのスケジュールが遅延することを公表した。その後、2020 年 12 月になって CNL はウェブサイト上で EIS のドラフト版を公表した。ただし公表されたドラフト版は、連邦と州のレビューチームによる情報要求やコメントに対する対応が EIS に適切に盛り込まれているかどうかの CNSC による検証は未完了であるというステータスのものであった。その後 2021 年 1 月 26 日に CNSC は、このドラフトは先住民の関与に関する要件を満足するために必要な情報が不足している部分があり受け入れられないとの判断を公表している。«14,17»

なお、先述の通りカナダでは 2019 年 8 月に影響評価法が施行された。これにより、これまでの EA プロセスの根拠となっていたカナダ環境影響評価法は廃止されたが、影響評価法の経過規定に基づき、NSDF プロジェクトの環境影響評価は引きつづき、廃止されたカナダ環境影響評価法を適用して実施される。«14»

7.3 参考文献

1 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に基づくカナダ第 6 回国別報告書、2017 年 10 月

2 IAEA, Power Reactor Information System (PRIS)

3 天然資源省ウェブサイト

4 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）ウェブサイト

5 オンタリオ・パワージェネレーション（OPG）社ウェブサイト

6 NWMO、サイト選定計画文書「連携して進む：カナダの使用済燃料の地層処分場選定プロセス」、2010 年 5 月

7 NWMO、使用済燃料の長期管理のための技術プログラム－2011 年次報告書（TR-2012-01）、2012 年 4 月

8 NWMO、2013 年～2017 年実施計画、2013 年 3 月

9 NWMO、2020 年～2024 年実施計画、2020 年 3 月

10 サウスブルース自治体ウェブサイト

11 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に基づくカナダ第 5 回国別報告書、2014 年 10 月

12 OPG 社、環境影響評価報告書　概要版、2011 年 3 月

13 カナダ原子力安全委員会（CNSC）ウェブサイト

14 カナダ影響評価庁（IAAC）ウェブサイト

15 合同評価パネル（JRP）、環境影響評価報告書、2015 年 5 月 6 日

16 ソーギーン・オジブワネーション（SON）環境事務所ウェブサイト

17 カナダ原子力研究所（CNL）ウェブサイト

第8章　ドイツ

8.1　はじめに

この報告書は、ドイツにおける放射性廃棄物管理及び関連するエネルギー問題の現状に関する 2020 年報告書である。報告書のトピックは、ドイツのエネルギー市場及び 3 つの放射性廃棄物プロジェクト、すなわち、アッセ II 研究鉱山、コンラッド処分場、モルスレーベン処分場の現状に関するものである。今年の特定のトピックは、高レベル放射性廃棄物のサイト選定及び最近発表されたサイト区域に関する中間報告書（8.4.1(2)項）、及び関連するステークホルダーの情報、さらに放射性廃棄物管理基金に関する最新情報（8.5 節）である。

エネルギーの転換に関しては、ドイツのエネルギー源を化石燃料と原子力発電から、ほとんどが風力発電である再生可能エネルギーへと移行が進められている（8.2 節を参照）。政府の長期計画は、風力発電を 2030 年までに最大 15,000 MW まで増加させることである。ドイツでは、確定された計画に基づき、2022 年末までに原子力発電を段階的に廃止するため、放射性廃棄物の量をかなり正確に予測することができる。廃棄物管理方針では、放射性廃棄物は、ドイツ国内の別々の 2 か所の地層処分施設で処分することとされている（8.3.1 項を参照）。

中レベル及び低レベル放射性廃棄物は、現在建設中のコンラッド処分場で処分される予定である（8.3.2 項を参照）。使用済燃料と高レベル放射性廃棄物は、これから立地を決定し、建設しなければならない地層処分場で処分される予定である（8.4.1 項を参照）。さらに、歴史的遺物である 2 か所の異なる処分場がある。1 つは廃止措置段階にあり（モルスレーベン処分場、8.3.3 項を参照）、もう 1 つの処分場からは廃棄物を回収しなければならない（アッセ II 研究鉱山、8.3.4 項を参照）。

サイトの選定に責任のある組織、そして最終的に処分施設の操業者となるのは、連邦放射性廃棄物機関（Bundesgesellschaft für Endlagerung：BGE）である。ドイツにおける高レベル放射性廃棄物処分場の立地は、依然として議論の的になっている案件である。これを緩和させるツールの 1 つは、公衆の信頼を醸成し代弁者の役割を果たす社会諮問委員会（Nationales Begleitgremium：NBG）である（8.4.2 項を参照）。

サイト選定のもう 1 つの重要な側面は、特にそのサイト候補地の長期安全特性に関する公正な比較である。継続中の RESUS プロジェクト（8.4.3 項を参照）が、サイトの比較評

価を支援する方法を提供する。高レベル放射性廃棄物処分の安全要件の改訂作業が完了し、政府より公表されている（8.4.4 項を参照）。

8.2 エネルギー生産と政策の現状

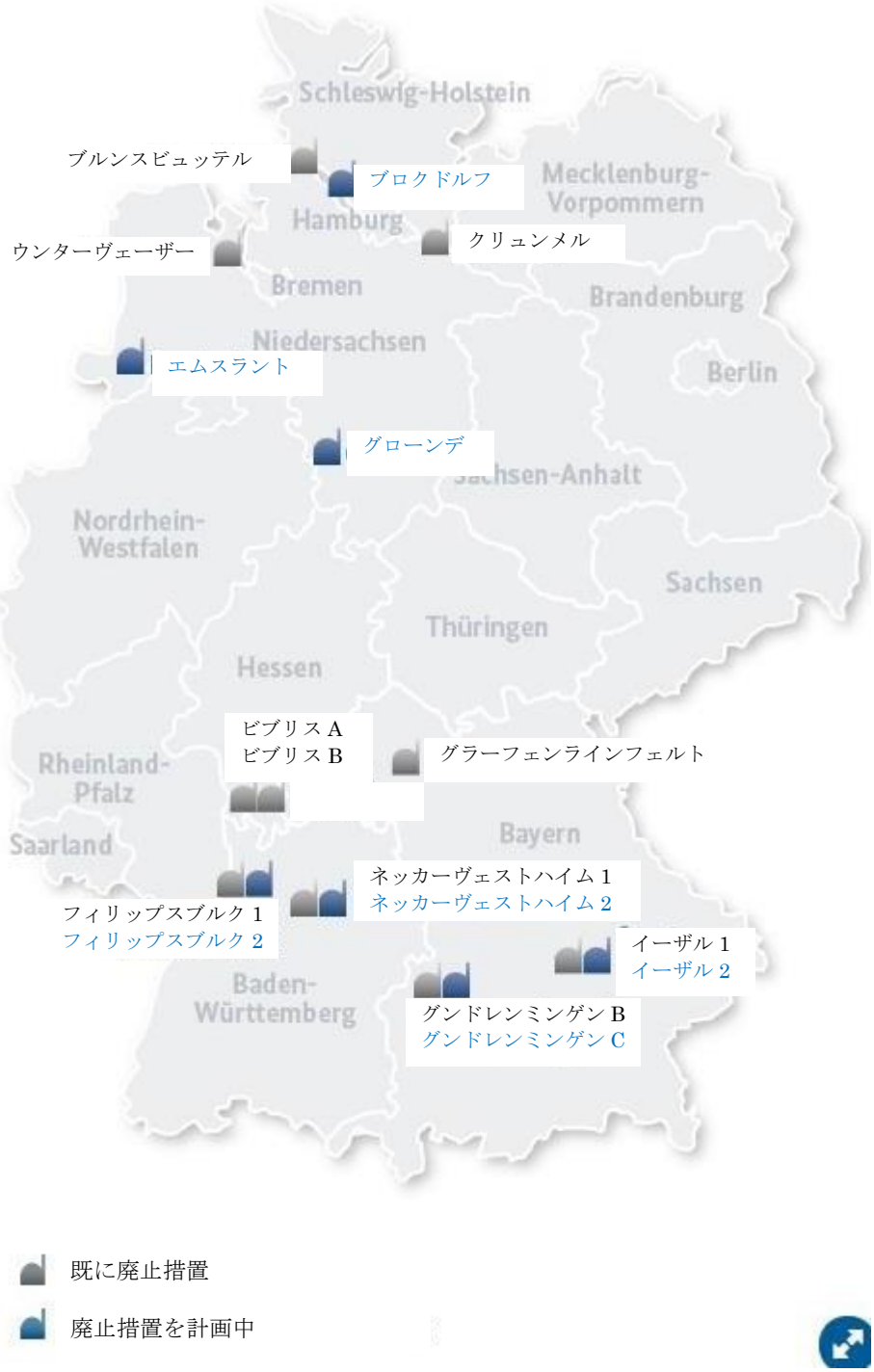
8.2.1 エネルギー生産

2019 年、ドイツのエネルギー消費量は 2018 年から 2.1%減少した。エネルギー消費量の低下は、主としてエネルギー価格の上昇及びエネルギー効率の改善によるものであったが、経済の弱体化もその理由であった。2019 年の天候は 2018 年よりも寒く、暖房用エネルギーは多少増加した。気温が前年並みであれば、2019 年のエネルギー消費量の減少は 2.4%になっているところであった。それにも関わらず、エネルギー消費量は 1970 年代初め以降で最低であった。2019 年には、発電と発熱を合わせて約 1 億 9,500 万トンの CO_2 を排出した。これは 2018 年と比べて 19%の減少であった（AGEB 2020）。

石油は 35.3%と、引き続き最も重要なエネルギー源であり、天然ガスが 24.9%で、2 番目であった。再生可能エネルギー源は、現在の割合が 14.8%で 3 位にランクされた。ベースロードを維持するために必要である原子力発電の割合は 2018 年と同じ 6.4%にとどまった。

2019 年のドイツの総発電量は、6,120 億 kWh に上った。発電量は対前年比で約 4.8%減少した。再生可能エネルギーは 2018 年よりかなり多く、8.7%増の電力を供給した。発電量における原子力の寄与は 1.2%とわずかに減少した。原子力発電所の発電量は 751 億 kWh であった。これはドイツの総発電量の 12.3%に相当する。2020 年初めの時点で、発電端電気出力が 8,545 MW の 6 ヵ所の原子力発電所（表 8.2-1 及び図 8.2-1 を参照）が運転されている。

ドイツにおける原子力発電の段階的廃止が終わりに近づいている。2019 年、フィリップスブルク原子力発電所 2 号機が閉鎖され、2021 年末には、グローンデ、グンドレミンゲン C、ブロックドルフ原子力発電所が閉鎖される予定である。最新の 3 基の原子力発電プラントであるイーザル 2 号機、エムスラント、ネッカーヴェストハイム 2 号機は 2022 年末までに閉鎖される。



（BMWi 2020、オンライン）

図 8.2-1 2020 年のドイツ国内の原子力発電所サイト

表 8.2-1 ドイツにおける現時点（2020 年）の稼働中の原子力発電所

原子力発電所（NPP）	全体写真	炉型	定格総容量 (MW)	総発電量 (GWh)
KWG グローンデ		PWR	1,430	10,445
KBR ブロクドルフ		PWR	1,480	11,181
KKE エムスラント		PWR	1,406	10,955
GKN-2 ネッカーヴェストハイム		PWR	1,400	11,213
KKP-2 フィリップスブルク		PWR	1,468	11,304
KKI-2 イーザル		PWR	1,485	11,107
KRB C グンドレンミンゲン		BWR	1,344	10,348

8.2.2　エネルギー政策と方針

エネルギーの転換政策により、ドイツのエネルギー源は、化石燃料と原子力発電から再生可能エネルギーへと徐々に移行されている。2020 年には、エネルギー分野に関する国家政策と戦略の策定には大きな変更がない。ドイツのエネルギー目標は専門家委員会の勧告に基づいている。2011 年の連邦議会（Bundestag）の政府決定が、未だエネルギー転換の指針の役割を果たしている。エネルギー政策は、エネルギーの安全保障、入手が容易なエネルギー、及び環境と共存できるエネルギーを原則としている。

最上位の政策は、温室効果ガスの排出量を 2020 年までに 40%削減し、2022 年までに原子力発電を段階的に廃止して、エネルギーの安全保障を確保することによって、エネルギー供給の再構築を支援している。これらは主として再生可能エネルギーの利用と、エネルギー効率の向上によって達成される。図 8.2-2 も参照のこと。

2030 年におけるドイツの気候保護への対策により、1990 年と比較して平均 65%の温室効果ガスの排出を減少させる計画である[1]。温室効果ガスの排出量を引き下げるための実際的な措置には、例えば、長距離鉄道による移動に課す付加価値税（VAT）率の引下げ（2020 年初めから発効）、及び電気自動車への補助金の拡大（2020 年以降より）がある。政府は電気自動車の充電ステーションを拡充するために、約 35 億ユーロの投資も行う予定である。目標は、一般が利用可能な充電スタンドを 2022 年までに全国で 5 万か所にすることである。ドイツのエネルギー・水産業団体である BDEW によると、2020 年 3 月現在、ドイツには 2 万 7,730 か所の電気自動車用充電スタンドがある。政府は、1,300 億ユーロの経済復興計画の一環として、充電への不安を解消し、消費者の電気自動車の需要を高めるために、全てのガソリンスタンドに電気自動車への充電を義務付ける予定である。

政府は風力発電にも巨額の投資を行っている。2020 年（7 月）現在、2 万 9,546 基の風力タービンがあり、総発電設備容量 55 GW で運転している。設備容量は 2020 年に 1.5 GW 増加すると予想されている。（Clean Energy Wire、ベルリン。2020 オンライン）図 8.2-3 は、ドイツにおけるエネルギー源の現在のシェアを示す。

[1] Statement by Environment State Secretary Jochen Flasbarth, Tagesspiegel Background, January 18th 2021

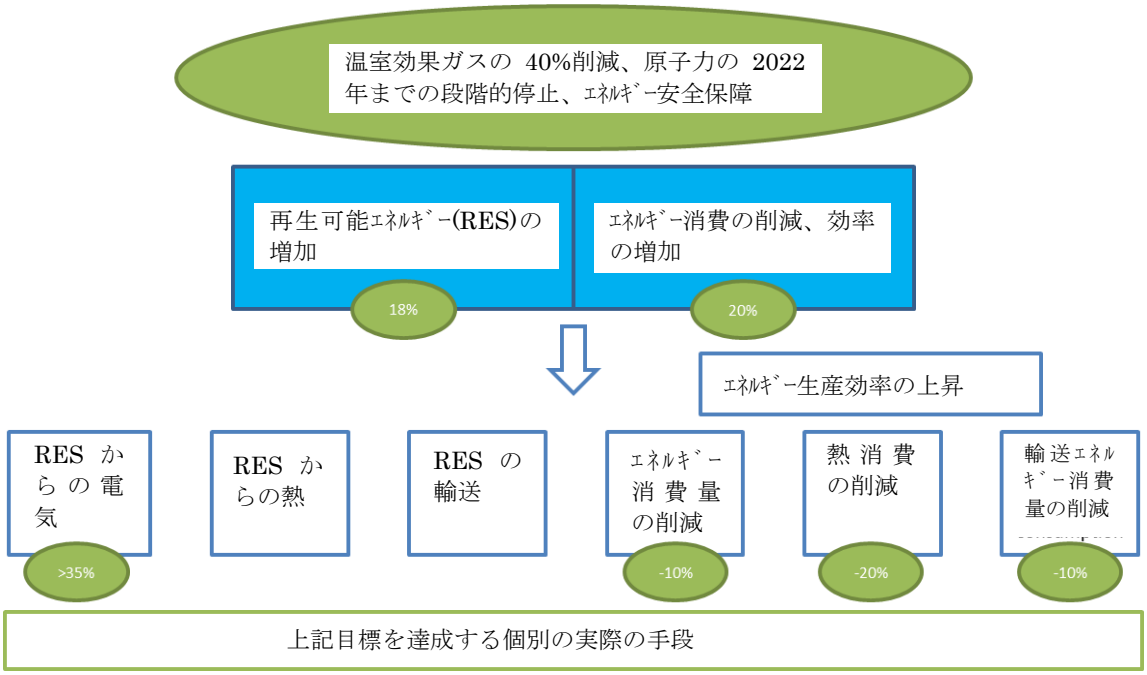


図 8.2-2 ドイツにおけるエネルギー政策目的、戦略及び目標

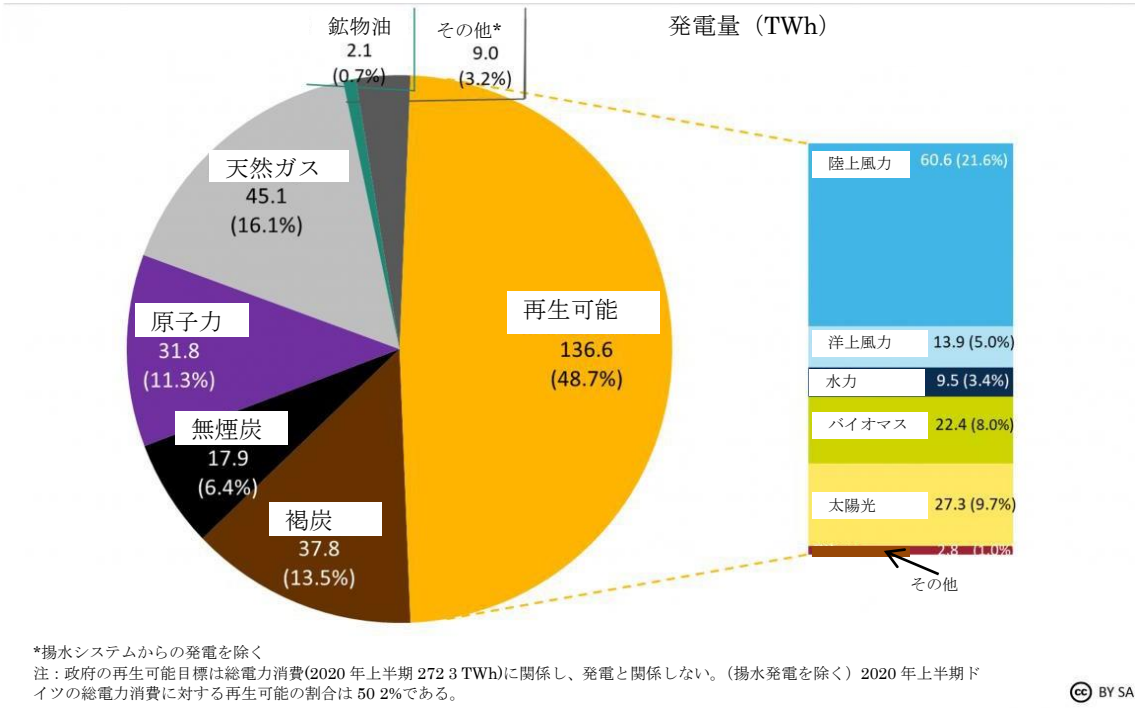


図 8.2-3 2020 年 7 月時点のドイツ国内のエネルギー電源ごとの割合

出典：Clean Energy Wire[2]，オンライン（https://www.cleanenergywire.org/）

[2] https://www.cleanenergywire.org/

8.3 放射性廃棄物管理プロジェクトの現状

ドイツでの Covid-19 のパンデミックの状況及び関連するロックダウンと社会的制約は、進行中の廃棄物管理プロジェクトにも影響を与えている。2020 年の春には、全てのサイトで、必要不可欠な活動を除く、ほぼ全ての活動がほとんど完全に停止していた。それ以来、作業は徐々に再開されているが、2019 年と同じレベルの活動とはなっていない。全ての地下サイトの見学は依然として中断されており（2020 年 12 月現在の状況）、サイトビジターセンターではオンラインでのプレゼンテーションのみを提供している。

8.3.1 背景

ドイツの廃棄物管理戦略は国家計画である「使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理のための計画（Programme for the responsible and safe management of spent fuel and radioactive waste）」（BMU 2015）で説明されている。ドイツでは、予想される廃棄物、及び放射能インベントリの大部分は、原子力発電の商業利用から発生するものである。2022 年までの原子力発電所の段階的廃止が確定されたことにより、廃棄物量のほぼ正確な予想が可能である。一般的に、ドイツはあらゆる種類の放射性廃棄物、すなわち、使用済燃料、再処理によって生じる高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）、及び低・中レベル放射性廃棄物を処理しなければならない。全体的な廃棄物管理方針は、ドイツ国内の 2 か所の異なる地層処分施設における処分から構成される。表 8.3-1 に使用済燃料、高レベル放射性廃棄物及び低・中レベル放射性廃棄物に対するドイツにおける放射性廃棄物管理の要約を示す。

表 8.3-1 ドイツにおける放射性廃棄物管理の概要

廃棄物	現在の対応	最終処分
使用済核燃料、再処理からの高レベル放射性廃棄物	集中乾式貯蔵施設でキャスク内に中間貯蔵	**地層処分場**、サイト選定手続きを開始している
原子力発電所からの操業廃棄物(HLW, LILW)	廃棄物発生場所のサイトで中間貯蔵	地層処分場：LILW は**コンラッド**処分場、HLW は上欄と同じ
他の LILW	廃棄物発生場所のサイトで中間貯蔵	**コンラッド**処分場

ドイツでは、放射性廃棄物はその発熱量に基づいて処分するため「非発熱性放射性廃棄物」か「発熱性放射性廃棄物」のいずれかに分類される。廃棄物の分類は、図 8.3-1 で図示される。連邦政府の政策に従って、どの廃棄物も地層処分場で処分するべきであるとされている。非発熱性放射性廃棄物は、定置室で処分された時に室内の温度が 3 度（3℃）以上上昇しない廃棄物であると定義される。この廃棄物はコンラッド処分場で処分される。発熱性放射性廃棄物は、使用済燃料と高レベル放射性廃棄物の 2 つから成り、地層処分場で処分される予定である。現在、処分場の候補地の選定が進められている（8.4.1 項を参照）。

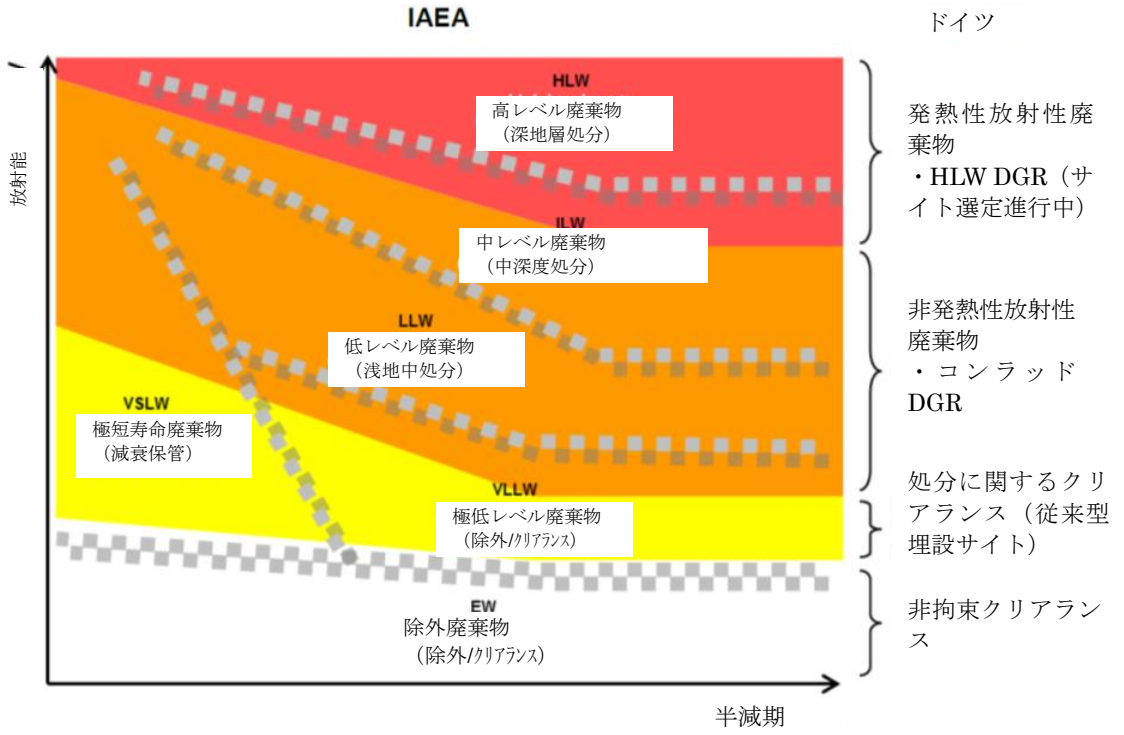


図 8.3-1 IAEA とドイツの放射性廃棄物区分体系の視覚的比較

8.3.2 コンラッド処分場 -建設に関する最新情報

非発熱性放射性廃棄物（IAEA による中レベル放射性廃棄物及び低レベル放射性廃棄物）はコンラッド処分場で処分される予定である。この旧鉄鉱石鉱山はニーダーザクセン州にある（ベルリンから西へ約 200 km）。鉱床は、鉱山の内部で非常に乾燥した状態を生ずる広大な粘土の表土層によって覆われている。既存の鉱山を放射性廃棄物処分場として利用する考え方は、コンラッド鉱山サイトでの商業的採鉱活動の終了時に生まれた。処分場の許可プロセスは 1990 年代に開始された。コンラッド処分場の許可発給が法的に確定したのは 2007 年 4 月である。現在、同サイトは既存鉱山を放射性廃棄物処分場に転換するための建設途中にある。廃棄物処分は 2020 年代後半頃に始まる予定である。2020 年における主な建設活動は、コンラッド 1 立坑区域で実施された（図 8.3-2 を参照）。

図 8.3-2 コンラッド 1 立坑エリアの写真（東側から西側に向いた眺望）

(1) コンラッド 1 立坑

過去数年間の主な活動は、3 ヵ所の立坑ステーション（shaft station）、立坑ホイスト（shaft hoisting system）及びホイストやぐら（headframe）を含むコンラッド 1 立坑の改造と改修に集中した。

旧コンラッド鉄鉱石鉱山のコンラッド 1 立坑の掘削は 1957 年の秋に始まった。立坑の直径は 7 m であり、ライニングはコンクリートブロック製である。最終深度は 1,232 m に達し、立坑ステーションは深度 1,000 m（第 3 レベル）、1,100 m（第 4 レベル）、及び 1,200 m（第 5 レベル）に作られた。作業員と資材の運搬は積載重量が約 5 トンの南側立坑ホイストを使用して行われた。北側ケージのホイストは最大積載重量 18 トンと、より強力であった。コンラッド立坑の設備を使用して、1976 年の閉鎖まで約 700 万トンの鉄鉱石が地上に運ばれた。

2016 年の最初の建設段階における主な作業は、北側のケージホイストを維持しながら、既存のガイドシステム上で南側のホイストを一時的に試運転すると同時に、南側の立坑ホイストの改修と更新作業を実施することであった。

2018 年からは、北側巻索（strand）での作業がロープで導かれる仮設の多層作業台を使用して実施されている。仮設運搬設備の組立が始まる前に、古い北側ホイストが解体されて櫓／ガイドフレームの邪魔な固定具が解体され、必要な構築物が修理された。立坑の北側巻索の改修工事における最初の建設段階がこれで完了した。

第 2 期の建設は 2020 年 3 月中旬に完了した。この段階は立坑改装部の残りの部分を煉瓦から引き抜き、孔をショットクリートで埋めるために使用された。さらに、鋼製コンソールが切り離された。

立坑巻立では大規模な改修工事も必要であった。全ての付属部品、積載装置、立坑セグメントカバーを含む古い立坑床フレームを下から上へと次々と引き抜き、振動台の基礎が埋められる。新しい立坑床組は、新しい移設物と基礎を含めて、将来の荷重に対応するように設計され、特にフォークリフト作業の安全要件を満たすことができるようにするために、信号機、ライトバリア、バリア、ガードレールなどの必要な全ての新しい安全機器が設置される。第 3 レベルの重点ポイントには、後のスキップローディング（skip loading）のための追加装置がある。

新しい北側ケーブル誘導式主運搬設備は、三相同期電動機を搭載する 2 本のロープを使用するケーペ式ホイスト（Koepe hoisting machine）として使用される。新しい機械が床に設置される北側のホイスト建屋は 2020 年初めに竣工した。

図 8.3-3 コンラッド立坑内の写真

文章は、BGE の Torsten Rabe と Sebastian Voigt による採掘報告書（Mining Report）の記事から引用した。（Mining Report Glückauf 156 (2020) No. 5.）

(2) 放射性廃棄物の輸送台車

契約の締結から約 3 年半後に、放射性廃棄物の輸送台車の量産化が決定された（図 8.3-4 を）。現在、合計 25 台が生産されている。これらの台車はコンラッド処分場の操業が開始された後、放射線管理区域で使用される予定である。台車は 2027 年からコンラッド処分場で放射性廃棄物を輸送することになっている。

台車の使用開始に向けた 3 つの試験段階のうち、最初の試験がメーカーの敷地で行われた。一例として、台車の最大積載量が 20 トンであることが確認された。第 2 の試験段階は、コンラッド 2 の敷地内に車両と建物を完成させて開始される。現場での試験が計画されており、将来の操業手順も考慮される。試験のために、いわゆる試験体には最初に非放射性物質が詰められる。最終試験段階では、コンラッド処分場内の実際の放射性廃棄物を使用する。

これらの輸送台車には特に高い品質要件が課されている。厳格な原子力法の要件を満たさなければならない。全てのネジと溶接線は許可の一部であり、精密に指定されている。全てが内部品質検査と独立した専門家の双方によってあらかじめ検査される。そのため、これらの遅延がコンラッド処分場の試運転に影響を与えないように、長いリードタイムが計画された。

図 8.3-4 コンラッド放射性廃棄物用コンテナを積載する輸送車両プラットフォーム

（試験目的のために、いわゆるテスト筐体には最初は非放射性材料が充填される。）

(3) サイトでの他の活動

BGE は 2020 年 4 月にコンラッド 2 立坑サイトで建設工事を開始した。コンラッド処分場の建設が進んでおり、コンラッド 2 立坑の建設が目につきやすくなっている。作業場の建設及び技術部材の倉庫の建設が開始された。コンラッド処分場で最大の建設プロジェクトであるタワーホイスト設備と積替えホールの建設がこれに続く。

コンラッド 1 立坑の上では、管理・雑居棟の最終建設段階の作業が 2020 年秋に開始された。2018 年 10 月に新しい管理・雑居棟の第 1 期工事が完了した後、すでに事務所、作業室、更衣室の大部分が今後の処分場運営に利用できるようになっていた。その直後、2018

年 11 月には既存建屋に隣接する構築物のための土木工事が開始された。鉱山労働者のための、他の職務室の他に、会社自身の地下消防隊である救助隊のための建屋が作られた。新たに作られた通路エリアには、怪我の応急処置を行うための応急処置室、及び鉱夫のランプの保守を行うためのランプ作業場も設けられている。第 2 期工事の建設に伴い、管理・雑居棟にある更衣室と洗濯室から立坑ホールへの直接通路が設けられた。従来、地下作業員は立坑と更衣室の間の往来には中庭を横切らなければならなかった。救助隊の新施設は立坑に近く、最新の技術を備えている。

コンラッド 1 サイトの最後の歴史的なバラック（図 8.3-5）はまもなくただの歴史となる。1960 年代からの軽量木造建築を使用した建物を解体する準備がすでに進んでいる。鉱石を採掘していた時代、そしてその後も長い間、この建物は警備と施設の敷地へのアクセスの中心となっていた。直近では、この建物は補助的な事務所建屋として使用されていた。2018 年秋に管理雑居建屋が完成して以来、バラックは空屋になっていた。現在、この建物は少しずつ解体されている。最初に、全ての建具と線材、次に屋根、最後に壁が解体される。建材は種類別に分別されて廃棄され、アスベストなどの問題のある建材は別途処分される。その後、その場所に警備のための新しい建物が建設される。

図 8.3-5 2020 年に解体されたコンラッドサイトでの歴史的なバラックの最後のもの

8.3.3　　モルスレーベン処分場 - 廃止措置の現状

ザクセン・アンハルト州（旧東ドイツ（GDR））のモルスレーベン処分場は、1971 年に行われた最初の定置試験から低・中レベル放射性廃棄物の処分に使用された。ドイツの再統一の後、何度か中断したものの 1998 年 9 月まで処分場として利用されてきた。処分場では、原子力発電所、医療分野、研究所、及び他の関連産業から発生した廃棄物の処分を行った。約 37,000 m^3 の非発熱性の低・中レベル廃棄物がそこで処分されている。放射性廃棄物は地表から約 480 m 下に処分された（図 8.3-6 を参照）。

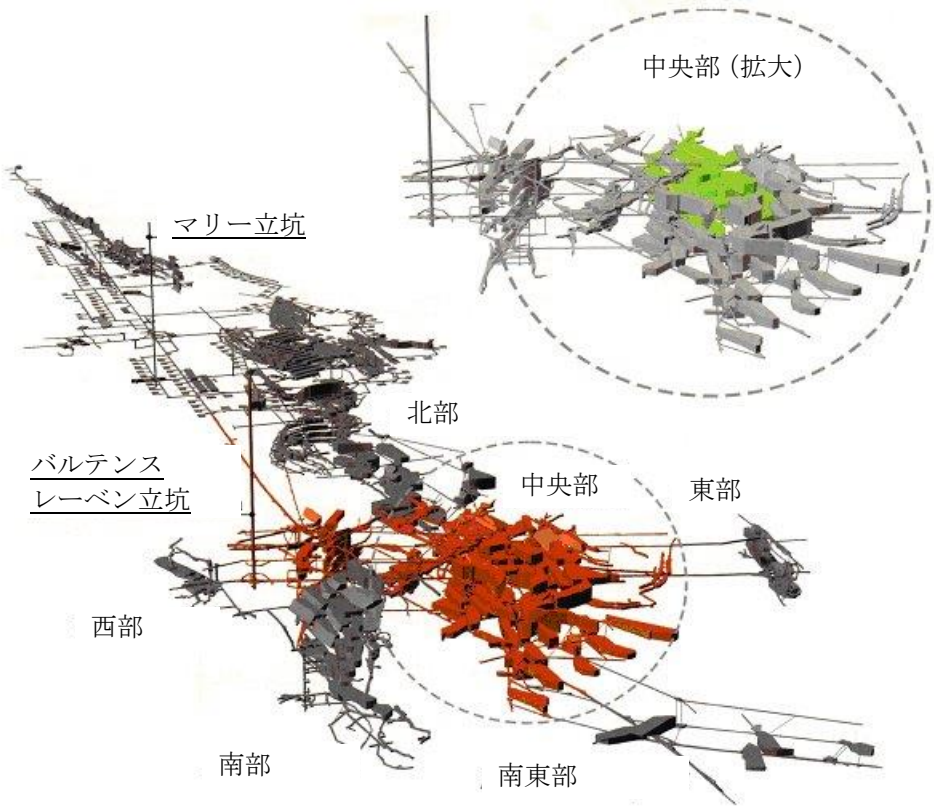


図 8.3-6 モルスレーベン地下処分場の概念図

図 8.3-7 地下約 500m のモルスレーベン処分場の東部（上）及び西部（下）処分坑道

安全上の観点から正当化できなくなったと判断されたため、全ての処分活動が 2001 年に中止された。2005 年、同施設の閉鎖申請がザクセン・アンハルト州の許認可当局に提出された。連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU）は廃棄物管理委員会（Entsorgungskommission：ESK）に対し、操業者によって作成されたこのセーフティケースが適用された方法に関して最先端科学技術に適合するかどうかの観点から、処分場の長期セーフティケースに関する見解書を作成するよう要請した。

モルスレーベン処分場の安全な長期閉鎖が準備されている。この段階では、操業期間中に集められた全ての関連情報が考慮される。例えば、閉鎖の概念には地質学、地質工学、地球化学、及び採鉱に関する調査の結果を組み入れる。放射線安全をサイト特有の長期安全解析によって実証しなければならない。

環境影響評価と並行して、ハザード管理のための他の対策が鉱山法に従った許可に基づき実施された。これらは地下施設の中央部にある空洞を埋め戻すことにより、閉鎖措置のための処分場の長期安定性を目的としていた。2011 年 2 月末までに、約 30 の空洞が 93 万 5,000m3 の岩塩コンクリートで埋め戻された。これは可能な限り地下採掘場の周囲における保護岩塩層の健全性を確保し、処分場を乾燥した状態に維持するためである。廃止措置概念には、空洞及び他の開口部の大規模な埋め戻し、密封構造物の建設、及びマリー（Marie）立坑とバルテンスレーベン（Bartensleben）立坑の閉鎖という 3 つの中心的措置が含まれている。

改訂された廃止措置計画が、責任がある許認可当局であるザクセン・アンハルト州環境省に 2026 年に提出される予定である。許認可当局は 2028 年に決定を下すことが期待されている。モルスレーベンにおける現在の活動は、インフラの保守と閉鎖準備のための措置、特に操業期間中の施設の解体に集中している。以下で、2020 年に実施された活動の一部について述べる。

既存の鉱山建屋の改装は、多目的構造物として部屋を完全に刷新し、配置を変更することを目指した。まず、新しい間取りとするために、部屋が完全に解体された。新しい建物はほとんどが乾式工法の壁で施工された。その後、電気工事、暖房空調設備、衛生設備の設置が行われた。建設工事が完了した後、鉱山救護室に設備が導入された。改修と共に、モルスレーベン処分場の操業施設の改造が継続される。これらの中には、将来の要件に合わせて設備を整えるために必要なものもある。このようにして、計画された廃止措置を安全に実施することができる。

廃止措置の機能の実証と試験が年間を通して行われた。バルテンスレーベン立坑の第 3 レベル（底部）にある東部鉱区では、実習のために硬石膏での長さ 30 m にわたる再掘削試験が実施されている（図 8.3-7）。その目的は、計画された経路が実際の条件下でどのように正確に施工できるかを知ることである。その結果は硬石膏中の横坑を密封するための実証構造物の計画的な建設に重要である。岩塩岩石の表面が平坦であればあるほど、周囲の山に対する建築材料の全面的な密着性が向上するため、再掘削は特に正確に実施しなければならない。硬石膏の坑道の密封には、マグネシウムを含むソレルコンクリートを建材として使用する。

この試験の品質要件は高く、第 1 段階では、掘削作業は所望の物標の輪郭から最大 5 cm のずれが許容された。掘削作業中に多くの微細な粉塵が発生し、視界が著しく制限される。第 2 段階の再掘削作業では、研磨カッターヘッドを使用し、その結果生じるずれと粗さが、さらに縮小される。この作業は 1 m ごとに詳細に点検され、記録される。この実習に基づいて来年の実証構造物の施工計画が再度見直され、必要ならば調整される。

硬石膏中の実証構造物の建設が成功すれば、計画されているモルスレーベン処分場の廃止措置に向けた重要なマイルストーンとなる。この試験は東部鉱区にある定置室への長期的に安定な坑道シールの建設が技術的に可能であることを示した。この試験では、イースタンフィールド内に設置されている格納容器への長期安定ドリフトシールの建設が技術的に可能であることを示した。その定置室では、6,140 m^3 の低レベル放射性廃棄物が貯蔵されている。

図 8.3-8 ルート再掘削のためにモルスレーベンで使用された自由断面掘削機

8.3.4 アッセ II 研究鉱山 - 処分済みの放射性廃棄物回収の現状

アッセ II 研究鉱山は岩塩と炭酸カリウムの旧鉱山である。同鉱山は地下研究所として使用され、1967 年から 1978 年にかけて、低・中レベル放射性廃棄物が旧鉱山の開口部で処分された。処分作業は低・中レベル放射性廃棄物に対するさまざまな定置手法の実証を目的としていた（図 8.3-9）。低レベル放射性廃棄物は深度 750 m の処分室に定置された。中レベル放射性廃棄物は深度 511 m の 1 つの処分室に定置された。処分場での研究活動は 1995 年に中止された。

処分開口部は一部分が現在埋め戻され密封されているが、残りの地下サイトは未だ開いたままである。不利な岩盤の力学環境と高い掘削率（支持母岩基質に対する地下開口体積の比）と重なって、かなりの岩石の移動と岩盤の損傷が生じた。

2008 年まで、アッセ II 研究鉱山の長期管理戦略は施設の閉鎖に注力されていた。旧処分室の大部分が埋め戻され、バリア構造物が建設された。しかし地下の状態は、不利な地盤力学と水の浸入が旧鉱山の利用と重なって、地層処分場で長期安全を実現する方法に関する現在の認識と一致していない。所有権の移転と並行して、アッセ II 研究鉱山における状況が再評価された。「全廃棄物の回収」が望ましいオプションに選定され、2013 年にはいわゆる「アッセ法」（Lex Asse）が導入された。アッセでの作業の重点は閉鎖から廃棄

物回収に変わった。

現在のところ、廃棄物回収の準備が主な活動である。これには新しい回収装置の開発、回収のための新しい横坑とインフラ区域の掘削、新しいアクセス立坑の掘下げ、並びに回収した放射性廃棄物の中間貯蔵施設サイトの選定が含まれる。

図 8.3-9 アッセサイトで過去に使用された廃棄物着荷及び異なる定置技術

(1) 廃棄物の回収計画

アッセの廃止措置を実施する前に、放射性廃棄物の回収が計画されている。回収計画は2020年前半に公表された（BGE 2020)。計画の概要は以下のとおりである。

アッセからの廃棄物の回収はBGEの法律に基づく任務である。回収計画はプロジェクトの全ての優先事項をまとめ、回収の手順を示している。全ての活動及び全ての操業段階において、操業従事者及び現在と将来の世代の住民の安全が最優先事項である。回収計画は関係者全員との協議を目的としている。現在の計画状況によれば、回収は2033年に開始される予定である。現時点では、緊急時計画を続けたままで維持し、予防措置を実施するための費用を含む、回収開始までの費用は、約30億ユーロに上ると予想されている。

回収プロセスには、放射性廃棄物の回収活動で始まり、中間貯蔵に至るまでの放射性物質の取扱いに関する地下及び地上での全ての活動が含まれる。

回収プロセスの最初のステップは､廃棄物を定置室から回収することである｡ここでは、定置の状態（例えば、積重ねや投棄など）の他、周囲の岩盤の条件に適する手法が用いられる。廃棄物の回収は、例外的な場合にのみ保護具を着用して立ち入ることができる、管理された作業区域（管理区域）で行われる。

第2のプロセス段階は、回収された廃棄物の再パッケージングに関するものである。回収された廃棄物の再パッケージングは､「二重蓋エアロック」内で行われて、外装パッケージの外側には汚染がなく、外装パッケージの内側の表面だけが汚染を運ぶことができるようになっている。

エアロックの内側の作業区域は、放射線防護における管理区域に分類される。これは従事者が計画に従って作業を行い、例えば外装パッケージの蓋付け作業や汚染検査などを行う場所である。

パッケージの輸送は処分場のモニタリング区域内の決められた経路を通って行われる。輸送手段は異常事象に対して必要な安全と作業上の安全を確保するように設計される。可能であれば、輸送経路は地上を通るべきである。

外装パッケージの立坑での輸送は建設が予定される新しいアッセ5立坑を経由して行われる。アッセ5立坑の積込み所で、装入された外装パッケージがピットケージに載せられてから地上に運ばれる。

次のプロセスでは、廃棄物が地上で処理される。廃棄物処理施設はアッセIIのサイトに

隣接しているため、外装パッケージは地上でピットケージから取り出され、適切な輸送手段によって廃棄物処理緩衝貯蔵所に運ばれる。公道での輸送は行われない。

中間貯蔵施設は、再パッケージングされ回収された廃棄物をすべて収容できる規模となっており、放射性廃棄物の回収プロセスに支障をきたすことはない。前述のように、アッセ II 研究鉱山にも放射性廃棄物が定置されており、その中には核燃料を含むものもある。特性評価の時点以降、核燃料の取扱いを想定しなければならず、その目的のために使用される貯蔵施設の建屋部分は、核燃料の取扱いを想定して設計される。

回収された放射性廃棄物については、パッケージの特性評価が行われる。これは定置されていた廃棄物の中に実際に何が含まれているのかを調査するものである。このステップはさらなるプロセスステップとその後の申告のために必須である。さらに、それはアッセ II の廃棄物定置期間からの文書の不備による誤りを繰り返すことは意図されていない。特性評価には、可能な限り非破壊測定法（例えば、ガンマ分光法、断層撮影法、中性子放射化分析）を使用しなければならない。

非破壊手法で廃棄物を検査することができない場合、特性評価はサンプリングによって実施しなければならない。このサンプリングは遮へいされた部屋で行われる。特性評価で重要なことは、回収された放射性廃棄物に核燃料が含まれているか、それとも他の放射性物質として処理できるかどうかを判断することである。

廃棄物の特性評価の後、外装パッケージは改めて一時貯蔵された後、コンディショニング施設に送られる。コンディショニング施設では、特性評価を受けた廃棄物が中間貯蔵のために処理される。この時点で、回収された放射性廃棄物のその後の処分のための最終処分状態がすでに判明している場合や、対応する受入れが必要な場合には、最終貯蔵を目的として廃棄物を処理し、再パッケージングすることも可能である。

最後のプロセスでは、コンディショニングされ、パッケージングされた廃棄物が一時的に貯蔵される。中間貯蔵は輸送物流プロセスを支援するものである。

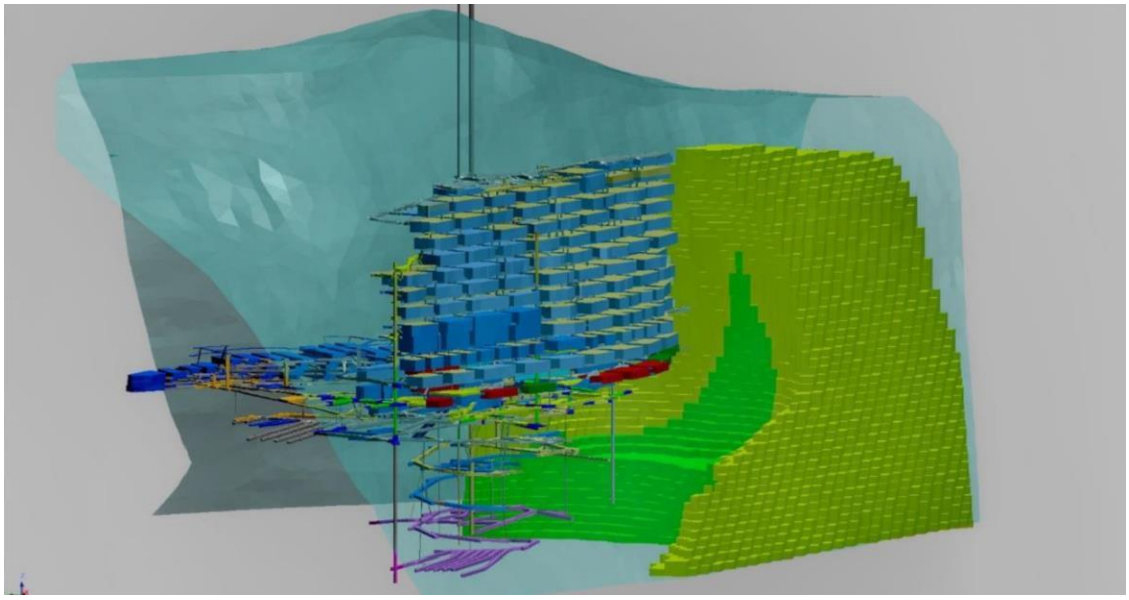


図 8.3-10 アッセII研究鉱山の展望図

(赤い部屋は定置された放射性廃棄物を示す。これらは地下約 700 m のレベルに位置している。)

8.4 特定トピック

8.4.1 発熱性放射性廃棄物（高レベル放射性廃棄物）のためのサイト選定

(1) 背景

2013 年、発熱性放射性廃棄物（IAEA の分類では高レベル放射性廃棄物）のためのサイト選定手続きを再度実施する決定が下された。サイト選定法（2017 年、StandortAuswahlGesetz：StandAG）によって、段階的アプローチで少なくとも 100 万年間、最高レベルの安全な処分と閉じ込めを提供する最善のサイトを選定するための全般的な枠組みが定められている。処分場のための可能性のある母岩の種類は、岩塩、粘土岩、及び結晶質岩の地層である。同法にはステークホルダーと地域社会の幅広い参加に関する要件も含まれる。

サイト選定手続きには、本来、関係する地元住民や地域社会の主体的参加や意欲は必要ない。したがって、安全に関して最高のサイトを選定しなければならない。しかし、定められたプログラムに対して幅広い政治的合意を得ることを優先しなければならない。合意に達するには、実施主体と規制当局の双方に完全な透明性が必要である。意思決定のポイントごとに、この取組みは公衆とステークホルダーの参加に関する、他に類を見ない包括的な機会を提供する。

法律上、サイトの選定は 2031 年に終了しなければならない。処分場の操業開始は 2050 年ごろに計画されている。サイト選定手続きは表 8.4-1 で示される 3 段階で実施される。処分場プログラムの全体スケジュールが図 8.4-1 で示される。

表 8.4-1 ドイツにおける発熱性廃棄物のためのサイト選定の諸段階

第 1 段階：地表からの将来の調査対象サイトの選定	入力：地質と鉱山の管轄当局から提供される地質データ
ステップ 1：有望な地域／サイトの選定（2019 年に実施中） ・除外基準による区域の除外 ・最低要件による可能性のある適切な区域の特定 ・重みづけ基準を使用する有望な地域とサイト区域の特定	出力：有望な地域とサイト区域に関する報告書 **2020 年 9 月に結果は中間報告で公表された。**
ステップ 2：地表からの将来の調査対象サイト地域の選定 ・重みづけ基準、予備的安全評価、土地利用及び計画基準を使用したサイトの特定 ・サイト調査プログラムの立案 ・評価基準の導出	出力：地上調査のサイト地域及び関連するサイト調査プログラムの勧告 **現在 BGE はこの段階の準備をしている。**
第 2 段階：将来の地下調査対象サイトの選定	入力：地上からのサイト調査の結果
・除外基準、最低要件、重みづけ基準、安全評価及びコンプライアンス基準を使用したサイトの特定 ・サイト調査プログラムの立案 ・評価基準の導出	出力：地下調査のサイトの推薦、及び関連するサイト調査プログラム
第 3 段階：将来の処分場許可のための選定とサイトの確認	入力：地下でのサイト調査の結果
・望ましいサイトの特定	出力：推奨されるサイトの選定

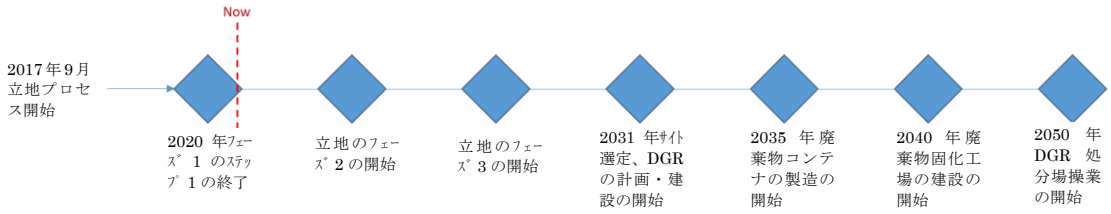


図 8.4-1 ドイツの地層処分場（DGR）の立地、許認可、建設及び操業のスケジュール

(2) サイト選定の最新の進展

サイト選定手続きは 2017 年に正式に始まった。2018 年と 2019 年の作業は第 1 段階の第 1 ステップの活動に集中した（表 8.4-1 及び図 8.4-2 を参照）。活動の成果は、さらなる調査のための有望な地質条件を有する地域の特定である。サイト区域中間報告書（BGE Stand. 2020）とその付属文書が 2020 年 9 月に発行された。中間報告書パッケージ全体は、数千ページに及ぶ数百の個別文書で構成されている。ここでは、トピックの簡潔な概要を示す。

サイトの選定はドイツ国内の岩塩、粘土岩及び結晶質岩の地層を調査する。複雑さが異なる、さまざまな種類の岩盤を比較することは困難であったと報告されている。さらに、複数の新たな研究開発プロジェクトが開始された。これには火山活動からの安全な距離、火山活動を 100 万年先の将来にわたって予測できる方法、及びデータの不確実性を処理する方法に関する調査が含まれる。

サイト選定法によれば、サイト区域とは、ドイツ国内において、3 つの候補母岩中の 1 つで、高レベル放射性廃棄物の安全な処分に適する地質学的条件が期待できる地域を指す。サイト区域は、サイト選定法で定められている除外基準、最低要件、地球科学的な評価基準などの法令で定められた要件や基準を適用して特定されている。

サイト区域中間報告書は処分の問題とサイト選定手続きに対する国民の関心を喚起することに寄与することが可能である。この報告書は公衆の参加を促すための基礎となる。したがって、報告書の発行は、作業やサイト選定手続きの結果に影響を与えることができるように、十分に早い段階で正式な公衆参加のプロセスを開始するための基礎を築くものである。

報告書とその付属文書には、方法とその展開が記載されている。申請方法の準備過程では、一般公衆と専門家が参加した。さらに、BGE は 2019 年 11 月から 2020 年 8 月まで

開かれたオンライン協議の際、公開された形で適用方法について説明した。

サイト区域を特定する過程では、最初の作業は、法律で定められた除外基準に従って、高レベル放射性廃棄物の処分場に適さない区域を除外することであった。除外基準には、広範囲な隆起活動、活断層帯、現在または過去の採掘活動の影響、地震活動、火山活動、及び新しい地下水年代が含まれる。規則では、定められた除外基準の 1 つが適用される時点で、その地域は不適地域に分類されると定めている。

次のステップでは、どの地域が最低要件を満たしているかを判断するために、残りの地域が評価された。最初に、処分場に妥当な粘土質岩、岩塩、結晶質岩を含む岩盤層が特定された。最低要件とは、岩盤の透水係数、有効な閉じ込めの厚さ、有効な閉じ込め領域の最低深度、処分場の最小面積の想定、バリア効果の維持である。前記 2 つのステップの結果として除外基準のいずれも満たしておらず、最低要件をすべて満たす「確定区域」が明らかとなった。図 8.4-2 にサブエリアの地図を示した。

第 3 ステップでは、これらの確定区域が地球科学的な評価基準に基づいて評価される。この評価基準はサイトの全体的な地質状況、及びそれによる高レベル放射性廃棄物の地層処分場サイトとしての適性を定めるものである。11 項目の地球科学的な評価基準とは以下の基準を指す。

- 有効な閉じ込め領域内での地下水の移動による放射性物質の移行
- 岩体構成
- 空間的な特性調査のための容易さ
- 良好な条件の長期安定性
- 地質力学的特性
- 流体の経路を形成する傾向
- 気体の生成
- 温度への耐性
- 有効閉じ込め領域での保持能力
- 水理化学条件、及び
- 被覆岩による有効閉じ込め領域の保護

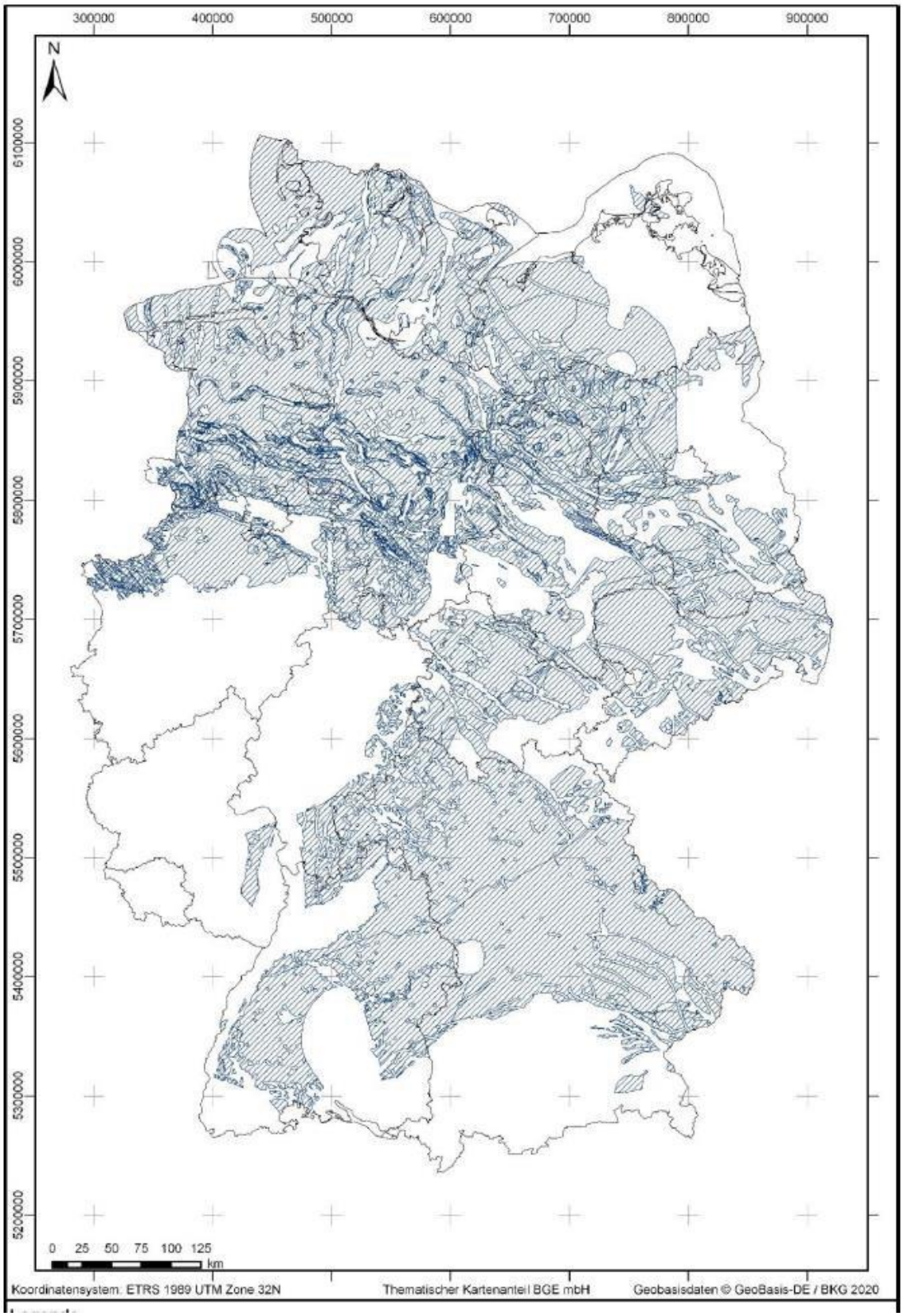


図 8.4-2 サイト区域（斜線）を示しているドイツの地図

高レベル放射性廃棄物の最終処分に適した地質学的条件を有すると考えられる、面積約24万874 km²の合計90ヵ所のサイト区域が特定された。これらのサイト区域は異なる地質単位に位置しているため、いくつかの場所で重複している。いくつかのサイト区域の重複を考慮すると、約19万4,157 km²の面積、すなわち、ドイツの国土の54%がサイト区域に指定され、処分場選定手続きにおける継続的な作業の出発点となる。約12万9,639 km²の面積を持つ9つのサイト区域が粘土質岩で確認されている。岩塩では、面積が約3万450 km²の合計74のサイト区域が特定された。これらのサイト区域のうち、60のサイト区域は岩塩ドーム層に位置し、14のサイト区域は水平の岩塩地層に位置する。合計7つのサイト区域の約8万786 km²の面積が結晶質岩で確認された。

これらのサイト区域は、サイト区域専門会議の結果を考慮して、BGEが地上調査の対象となるサイト地域の提案を作成するための探索領域を示している。これらのサイト区域は連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）に提案される。これらの提案が連邦議会によって決定されると、サイト選定手続きの第1段階が終了する。第2段階では、BGEが地上探査の枠組みの中で、地下探査に提案するサイトを決定する。地下探査が完了すると、2031年に向けて提案されるサイトが探される。

サイト区域に関する中間報告書は、未だ高レベル放射性廃棄物の処分場候補地の予備的な決定ではない。サイト選定プロセスの次のステップの目標は、探索範囲をサイト区域からサイト地域へとさらに絞り込むことである。BGEはいわゆる予備的安全評価、地球科学的な評価基準、場合によっては地域計画に関する評価基準を用いてこれを実施する。地域計画に関する評価基準には、例えば、人口密度、自然保護区、水保護区、氾濫原、あるいは文化的モニュメントが含まれる。しかし、これらの基準は別の比較可能な場所の地質条件が同等に良好である場合にのみ適用される。

中間報告書の資料が公表された後、計画では、立地候補地に関する公開協議を開始することになっていた。これは現在のところ、Covid-19の制約のために可能となっていない。BGEは、対面でのイベントの代わりに、各立地候補地を個別に対象とするオンライン協議の開催を開始した。オンラインイベントは2020年11月初旬に開始され、現在も継続中である。

(3) 現在のサイト選定段階におけるステークホルダーの情報提供

サイト区域中間報告書の公表前

サイト選定プロセスは､州及び国家レベルでの地質学専門家の関与を伴う学術会議の後、ベルリンでのキックオフ会議を行い、2017 年 9 月に始まった。2019 年に連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）が 16 州都で情報イベントを開催した。そこで連邦放射性廃棄物機関（BGE）はサイト選定プロセスの状態を説明した。2018 年と 2019 年に BASE は、サイト選定プロセスについての中央会議を開催した。そこで BGE は再び業務の内容を示した。サイト選定法は、その業務と計画について告知する任務を BGE に与えている。透明性の確保は、BGE に対する法的命令の一部である。それは、サイト選定プロセスに関連した話題について、社会諮問委員会（NGB、8.4.2 節参照）の前に、正式に公表された報告書ことを意味する。NGB はほぼ毎月開かれ、サイト選定プロセスを他から独立して支援している。

2019 年初期に BGE は、サイト選定プロセスに関する研究開発議題を議論するためのイベントを開催した。2020 年に BGE は、研究開発計画と研究プロジェクトについての概観を公表した。2019 年末に BGE は、放射性廃棄物の最終処分とサイト選定プロセスについての科学的話題を議論する 3 日間のイベントを開催した。

2020 年に BGE は、主に Covid-19 の大流行のためにオンラインで情報提供しなければならなかった。BGE は、公衆向けのウェブサイト[3]を作成した。加えて BGE は、Einblicke（洞察）と呼ばれる雑誌を発行している。これは、最大年 4 回発行される。サブエリア中間報告書（8.4.1(2)項参照）の発行前に、まさに雑誌[4]の広範囲のサイト選定特集号が出版された。また印刷版は主な全国紙と共に配布され、さらにドイツ長距離鉄道網で利用可能である。その雑誌は記者により執筆され、BGE からは距離を置いている。雑誌は主に、一般公衆にとってサイト選定プロセスがどのように機能するかを説明した。

情報提供において特別なステークホルダーは、ドイツ各州の科学コミュニティー及び地質学的調査である。他の全ての情報提供は、一般公衆に向けられている。加えて、BGE は市民社会とともに連邦及び州レベル両方の重要な政治家と連絡を保っている。BGE は、サイト選定プロセスに関する主要な質問の説明を伴う約 70 本の短い動画[5]を製作した。

[3] ウェブサイトは http://www.einblicke.de/

[4] 雑誌のウェブサイトは http://www.einblicke.de/magazine/einblicke-6

[5] 動画のウェブサイトは http://www.youtube.com/watch?v=kLS7f8_gjLs&list=PLRebqA9Gej-c8LV-WV_gkE0mrEYZKnCVT

サイト区域中間報告書の公表

2020 年 9 月 28 日に BGE は、サイト区域中間報告書を公表した。公表に関して文書以外の主な特徴は、双方向性の地図[6]である。その地図において、公衆は郵便番号でサイト区域に住んでいるかどうかを確認することが可能である。それから各サイト区域に関する特別ページへのリンクがあるウィンドウが開く。90 のサイト区域に対して 90 頁がある。公表後、BGE は、各サイト区域についての追加の短い動画[7]を製作した。2020 年 10 月 28 日から 2020 年 11 月 6 日の間、BGE は動画配信を行い、サイト選定チームからの専門家、2 人の CEO 及び司会役としての情報提供者からなるチームとともにオンライン協議を毎平日夕方に 12 時間、最終日に 6 時間動画配信した。生放送の配信動画及び関連の映像は、サイト区域のページで利用可能である。また、サイト区域についての特定の情報の近くに、BGE はサイト選定基準及びその利用を説明するマルチメディアの物語作品、「Story-Maps」[8]を準備している。

8.4.2 社会諮問委員会（NBG）の活動

長年の放射性廃棄物の処分を巡る異議と争いの後、サイト選定手続きの重要な目標は選定プロセスと選定手続きに対する幅広い信頼を得ることになっている。高レベル放射性廃棄物の処分のために、社会諮問委員会（Nationales Begleitgremium：NBG）という全く新しい組織が、議会によってこのプロセスの組織体制に組み入れられた。NBG は独立機関として手続上の公平性、サイト選定が開かれたものであること、及びサイト選定に対して批判的な検証を行う能力を保証するために創設された。同委員会は一般公衆の信頼を醸成する代弁者であることが期待される。

社会諮問委員会の会議は原則として公衆に公開される。そのメンバーはサイト選定手続き及び関連する問題における具体的な問題に関して、市民と批判的に意見を交換するため、複数のイベントで公衆に呼びを行った。委員会は参加機関及びステークホルダーと定期的に意見を交換している。

[6] 地図のウェブサイトは、http://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/

[7] 動画のウェブサイトは、
http://www.youtube.com/watch?v=cw4GbTxyRbk&list=PLRebqA9Gej-fa1IQrwJhG0z97uANcqXZP

[8] Story-Maps のウェブサイトは、http://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete

NBG は会議に関する短い報告をホームページ[9]で発表している。ホームページでは、委員会の報告書、会議の議題、決議と情報も掲示し、委員会の会議とイベントへの勧誘に使用されている。

NBG では毎年秋に大規模な会議を開催している。そして初めて、会議は Covid-19 の状況のため、2020 年 11 月に完全にオンライン形式で行われた。オンライン会議は退屈なものとなりうるため、会議は 11 月 26 日と 27 日の 2 日間に分け YouTube でライブ中継された。会議はライブチャットで構成され、一般の視聴者がイベント中に委員会に質問を提出することができた。

このイベントは、サイト選定サイト区域中間報告書が発表されてから 2 ヶ月後に行われた（本報告書の 8.4.1 項を参照)。当然のことながら、会議での議論はこのトピックを中心に進められた。会議では、BGE は中間報告書の発表後に、勤務時間を完全にデジタル形式にしなければならなかったことに言及した。BGE の Steffen Kanitz 事務局長は、オンラインの可能性を探り、市民と連絡を取り合うことがいかに重要であるかを強調した。オンライン立地ツールは、対話形式の地図からストーリーマップ、中間報告書の説明ビデオまで多岐にわたっている。Kanitz 氏によると、BGE の目的はこの複雑な科学的トピックを人々に理解してもらえるような方法で伝えることであるという。BGE は現在、サイト選定プロセスにおける第 1 段階のステップ 2 の準備を進めている（表 8.4-1 参照)。長期安全と処分キャスクの問題をこれから明らかにしなければならない。さらに岩塩、粘土、結晶質の、3 つの母岩の比較が行われる予定である。

また NBG の議論における透明性の欠如に対する批判もあった。NBG の議論は内部で行われることが多くなってきており、重要な会議資料が適時にウェブサイトで公開されないという声が上がった。これは弱点と見られ、今後に向けて機微な問題である。個々の NBG 専門グループの文書や議事録が公開されることが重要であろう。

もう 1 つの話題は、作業に対する外部の視点、すなわち、ピアレビューを可能にすることであった。「ドイツ人の仲間に対する盲目」を避けるために、研究者のグループを国際的なメンバーで構成すべきであると提案された。日本にはその点で、例えば原子力レガシーに関して貴重な経験があるとの意見が出された。

[9] ホームページのサイトは、http://www.nationales-begleitgremium.de/

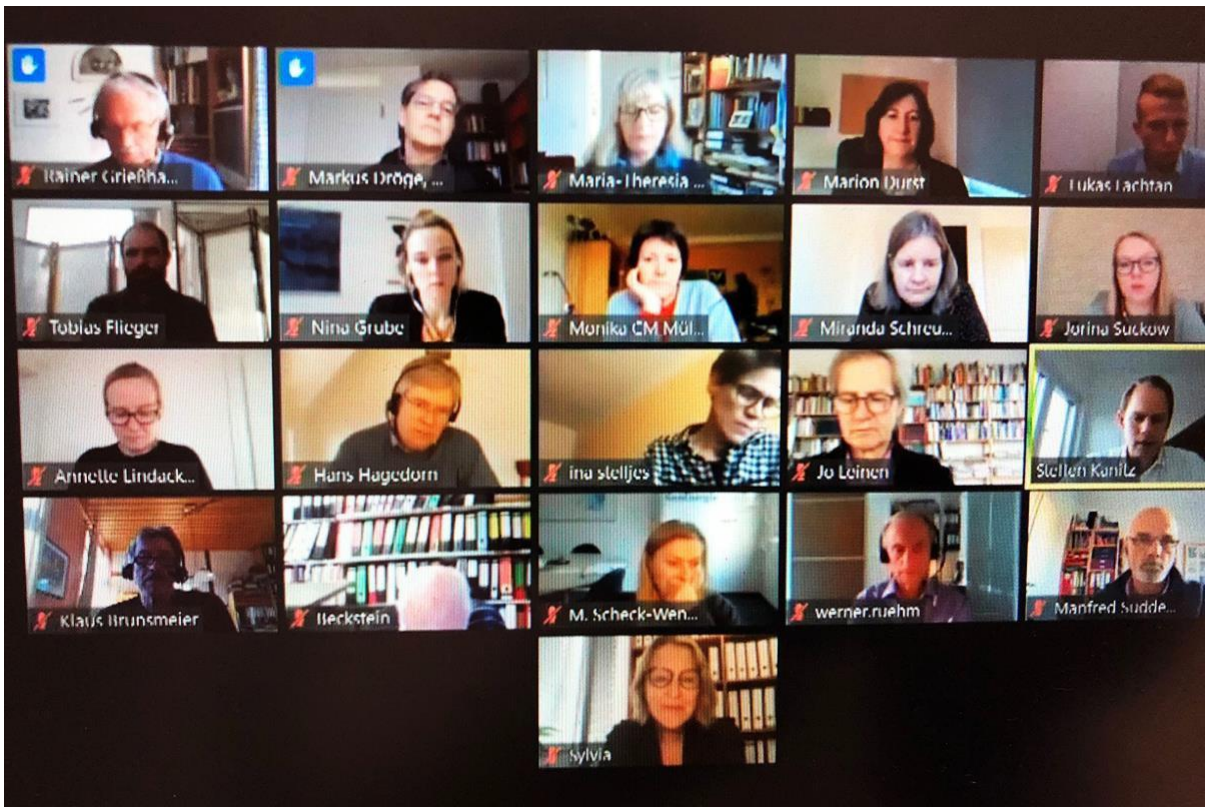


図 8.4-3 今年の NBG 年次会合はオンラインで開催、YouTube で生配信

（2020 年 11 月の 2 日間のオンラインイベントで観衆は質問することもできた。）

8.4.3 RESUS プロジェクトの要約

RESUS プロジェクトが完了し、2020 年に最終報告書が発表された。以下にその概要を紹介する。

ドイツでは、結晶質岩、岩塩、そして粘土岩が発熱性放射性廃棄物の処分に適するとされている。ドイツで一般的に存在するこれらの母岩の全体的な地質学的状況を当初から考慮しなければならない。処分場システムの安全性は、その技術的な処分概念の影響も受け、それは同様に地質に依存する。適切な区域の立地にあたっては、安全指向のサイト評価に基づく重みづけが行われる。RESUS プロジェクトでの作業は、サイト選定手続き全体に適用することができる必要な安全関連評価のためのこれらの手続きを開発することを目的とする。

サイト選定手続きの第 1 段階では（8.4.1(1)項も参照）、処分場を立地することができない区域を除くため除外基準が適用される。次に、最低要件がドイツの残りの区域に適用される。これらの除外基準と最低要件が選定手続き全体に適用される。施設・原子炉安全協

会（Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit：GRS）、BGE テクノロジー社、及び BGE の代理としての連邦地球科学・天然資源研究所（Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe：BGR）の共同事業であり、サイト選定手続き全体に適用することができる、必要な安全関連評価のためにこれらの手続きを開発することを目的としている。

処分場の安全に対する地球科学的基準の重要性に対する理解を啓発するために、RESUS プロジェクトで以下の任務が遂行されてきた。

- 可能性のある処分場システムの一般的な地質モデルの開発
- 長期的な地質と気候のプロセスの評価
- 基本的な安全と検証の概念の開発
- 予備的な最終処分概念の開発
- 可能性のある事象とシナリオの開発
- 熱学的、水理学的及び力学的プロセスの数値解析
- 主たるバリアとしての岩盤の健全性評価
- 主たるバリアとしての容器の健全性評価
- 岩盤の健全性評価のための地球科学的な評価基準の重要性についての定性的評価
- 放射性核種の閉じ込めの評価
- 放射性核種の閉じ込め評価のための地球科学的な評価基準の重要性についての定性的評価

RESUS プロジェクトの最も重要な目的は、選定される処分場システムの処分場の安全性に関する地球科学的な評価基準と、その基準に考えられる特性の重要性を評価することである。RESUS プロジェクトで包括的な安全評価を実施するため、一般的な処分場システムが定義された。これには処分容器の表面での最高温度の決定も含まれていた。限界温度の決定は処分場の技術設計に影響する。限界温度は特に処分場の容器の間と 2 つの処分区域の間に要求される距離に影響する。100℃ の基本限度がほとんどのシステムで使用された。加えて、2 つの処分場システム（岩塩と粘土岩）については、より高い限界温度についても分析された。

一般的なシナリオを以下に示す。これらの事例は 3 種類の母岩に関する参考用に過ぎず、ドイツにおける特定の地質学的区域を示すものではない。

- 100℃での深層岩塩層での垂直ボーリング孔処分
- 100℃での浅い岩塩層での坑道処分
- 150℃での浅い岩塩層での坑道処分
- 100℃での粘土層での坑道処分
- 150℃での粘土層での坑道処分
- 100℃での粘土層での垂直ボーリング孔処分
- 100℃での結晶質岩での垂直ボーリング孔処分
- 100℃での粘土層で覆われている結晶質岩での処分
- 100℃での岩塩層で覆われている結晶質岩での処分
- 100℃での人工バリアシステム（EBS[10]）を含む結晶質岩での垂直ボーリング孔処分

最終的には、処分場システムの解析を完了し、11 の評価基準及び関連する 40 の指標を個々の処分場システムに適用した後、本プロジェクトは予備的な安全評価の結果と安全指向の地球科学的評価との間に一貫性を持たせる方法論を提案する。その方法論は、処分場システムの長期的安全に関する評価基準の関連する特性の重要性の定性的な検討、及び岩盤バリアの堅牢性と放射性核種の閉じ込めに関する定量的な分析の結果に依拠する。地球科学的な評価基準の評価の集約へのこの手法の適用は、区域内の地層状況の評価全体にとって重要な基礎となる。

RESUS プロジェクトは 2020 年夏に完了した。概要報告書と技術報告書（すべてドイツ語）は、ウェブサイト（https://www.grs.de/projekt-resus）に掲載されている。

[10] Engineered Barrier System

8.4.4　高レベル放射性廃棄物の最終処分における安全要件の改訂版の発表

高レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定手続きはサイト選定法で定められている。3つの連続する段階で、処分場の候補地として検討される地域が詳細度を高めつつ検討され、比較により選択がさらに絞り込まれる。予備的安全評価は選定手続きの中で重要な判断基準である。3 つの段階のそれぞれで、予備的安全評価は調査対象区域で考えられる処分場が安全要件を満たすどうかを検討する。

結晶質岩及び主として人工バリアに基づくその閉じ込め概念の追加の検討を可能とするために、高レベル放射性廃棄物処分の安全要件が改訂された。議会はサイト選定手続きへの公衆参加を重視している。そのため、連邦環境省は規制手続きへの公衆参加に新天地を開いた。規則の草案が 2019 年 7 月に発表され、4 ヶ月間にわたって公衆の意見が募集された。さらに、2019 年 9 月には公開シンポジウムが開催されて政令の草案が提示され、その内容が詳しく議論された。このようにして集められた意見の多くは、現在採用されている安全要件に盛り込まれ、より明確な表現とすることに寄与している。公衆の要望により、参加期間も延長された。

2020 年 6 月末、ドイツ連邦議会の環境委員会は、要件についてさまざまな専門家に意見を求めた。その政令は招請された専門家の大多数の承認が得られた。安全要件の新しい版は最終的にドイツ連邦議会（下院）の承認を得て、2020 年 9 月に発表された[11]。連邦議会の承認を得た以上、要件は速やかに発効する。

BMU は 2010 年時点の安全要件令の改正版と、予備的安全評価の実施要件に関する新しい政令も発表した。

2010 年時点での安全要件令の改正には、高レベル放射性廃棄物の処分場が建設と操業の許可を得る前に満たさなければならない全ての要件が盛り込まれている。その中心となる要件は、高レベル放射性廃棄物の安全な閉じ込めである。この閉じ込めは、処分場の内外からの影響に対して頑強でなければならない、さまざまなバリアシステムによって確保される。処分場の操業期間中は常に臨界を排除しなければならない。主な要件は、安全な閉じ込め、安全概念と処分場の設計、バリアシステム、建設、操業と閉鎖、不確実性と回収可能性、及び修復可能性に焦点を当てている。

[11] ウェブサイトは、https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/192/1919291.pdf

以下で、安全要件令の主な条文を紹介する。安全要件文書全体は長さが約 50 ページである。

- 予備的安全評価の実施に関する要件は、特に、調査対象の 1 つの区域ごとに地質情報の統合化（geosynthesis）（第 5 条　地質情報の統合化）を実施しなければならないと規定している。これは調査区域に関する全ての地球科学情報を収集し、評価しなければならないことを意味する。
- 次のステップは、予備的な安全概念とそれに基づいた処分場の予備的な設計概念の作成である（§6 予備的安全概念、処分場の予備的設計概念)。両方のステップは安全要件で規制される。
- これら 3 つのステップの結果に基づき、処分場システム全体の解析を実施しなければならない（§7 処分場システムの解析)。
- その際、操業安全（§8 操業安全解析）と長期安全（§9 長期安全解析）が解析される。これは特に廃棄物の安全な閉じ込めの調査を意味する。長期安全の調査は処分場システムの予想される変化のみならず、潜在的な逸脱も考慮しなければならない。
- この情報に基づき、調査対象の区域と想定される処分場システムが総合的に評価される（§10 処分場システムの総合評価)。これに関して決定的な要件は、廃棄物の閉じ込めがどれだけ確実に提供できるか、及び処分場システムが内部や外部からの影響にどれだけ頑強に抵抗できるかということである。
- 最終的には、存在する不確実性（§11 不確実性の評価）及び不足している知見が列挙され、これらが調査対象区域の評価に及ぼす影響が説明される。
- 全ての結果は研究開発活動が必要な事項を導き出すために使用される（§12 探査、研究及び開発が必要な事項の特定)。

全ての調査と評価の結果は、調査対象区域ごとに予備安全評価報告書にまとめられる。

8.5 放射性廃棄物管理基金の現状

高レベル放射性廃棄物処分の資金を確保するために、ドイツ連邦政府は独自の公的基金を設置した。放射性廃棄物管理基金（KenFo[12]（https://www.kenfo.de/start））」は 2017 年に設置され、管理が連邦経済技術省に割り当てられている。この基金は、2015 年に連邦政府が任命した「原子力発電所の廃止のための資金確保を検討する委員会」（KFK）の審議を経て設置されたものである。

2017 年には、イーオン（EOn）社、RWE 社、ヴァッテンフォール社、及び EnBW 社の 4 社の原子力発電所事業者が合計 243 億ユーロを基金に払い込んだ。これには操業期間に蓄積された廃棄物の管理のための準備金の他、KFK が算出した約 60 億ユーロのリスク保険料が含まれていた。当初、同基金はドイツ連邦銀行のマイナス金利のために損失を出した。損失は最初の数年間に約 7,100 万ユーロであった。しかし、すでに 2 年目には、同基金は危機を脱した。2019 年は 32 億ユーロの増加となった。2017 年から 2019 年にかけて、基金はすでに 8 億 2,200 万ユーロを中間貯蔵、処分場の選定、低・中レベル放射性廃棄物が処分されるコンラッド処分場の建設に費やしている。

基金は連邦経済エネルギー省（BMWi）による法的監督を受けている。この監督は連邦財務省（Bundesministerium der Finanzen：BMF）と連邦環境・自然保護・原子炉安全省（Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit：BMU）との協議の上で実施される。基金はベルリンに拠点を置いている。基金はドイツの公法に基づく最大の財団である。放射性廃棄物処分の実施責任を有す連邦政府は、現在、安全な中間貯蔵と最終処分のための費用として毎年使用した金額について、基金から数億ユーロの払い戻しを受けている。基金は効率的に人員を配置しており、3 人の理事に加えて、約 20 人のスタッフから成るチームを雇用している。

この基金は「放射性廃棄物管理基金に関する法律」（Entsorgungsfondsgesetz、"EntSorgFondsG"[13]）という公法に基づいて運営されている。この基金の唯一の目的は、ドイツの原子力発電の商業利用から生じる既存または将来の放射性廃棄物を安全に処分するための費用への資金調達である。

基金はドイツでの電力供給のための原子力発電の商業利用から発生する既存または将来の

[12] ウェブサイトは、https://www.kenfo.de/start

[13] 2017 年 1 月 27 日の放射性廃棄物管理基金に関する法律（連邦法公報（BGBl.）I、114 頁、1676）、2017 年 6 月 16 日付規則（連邦法公報（BGBl.）Ip、1672）の第 1 条により改正

放射性廃棄物の安全な処分のためにドイツ連邦政府に発生する費用をドイツ連邦政府に支払っている。

8.6 まとめ

ドイツの放射性廃棄物管理及びエネルギーのトピックに関する 2020 年の年次概要をまとめた。ドイツのエネルギー市場における進展、及びドイツの既存放射性廃棄物処分場の最新の進展を扱った。さらに、発熱性放射性廃棄物のための最終処分場サイトの選定プロセス、社会諮問委員会の活動の概要、RESUS プロジェクト、及び最近改訂され公開された安全要件の情報に関する詳細を示した。最後に、原子力廃棄物国家基金の概要を紹介した。

ドイツはエネルギー源としての原子力発電の速やかな段階的廃止を進めているとはいえ、過去の原子力発電事業で発生した放射性廃棄物の管理に関して、近い将来になすべき作業が未だ多くある。これは公衆と環境を現在及び将来にわたって考慮しつつ持続可能な方法で実施される。

8.7 参考文献

AGEB. 2020. Energy Consumption in Germany in 2019. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AG Energiebilanzen). March 2020.

BGE. 2020. Plan zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Rückholplan. Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. Peine/Remlingen/Salzgitter, Germany. February 2020.

BGE Stand. 2020. Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 StandAG. Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. Germany. September 2020.

BMU. 2015. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2015): Programme for the responsible and safe management of spent fuel and

radioactive waste (National programme).

Mining Report Glückauf 156 (2020) No. 5.

StandAG. 2017. Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 16 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist.

・略語集

ARTEMIS	放射性廃棄物、使用済燃料管理、廃炉、除染に関する総合的レビューサービス(IAEA)（An integrated review service for radioactive waste and spent fuel management, decommissioning and remediation programs）
AtG	原子力法（Atomgesetz）
BfE	連邦放射性廃棄物処分安全庁（Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit）（2016 年改称）
BfS	連邦放射線防護庁（Bundesamt für Strahlenschutz）
BGE	連邦放射性廃棄物機関（Bundes-Gesellschaft für Kerntechnische Ensorgung）
BGR	連邦地球科学・天然資源研究所（Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe）
BMF	連邦財務省（Bundesministerium der Finanzen）
BMU	連邦環境・自然保護・原子炉安全省（Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit）
BMWi	連邦経済・エネルギー省（Bundesministerium für Wirtschaft und Energie）
DBE	ドイツ廃棄物処分施設建設・運転会社（Deutsche Gesellschaft zu Bau und Betrieb von Endlagern）
EMR	再生可能エネルギー法（Erneuerbare Energien Gesetz）
GKN	ネッカルヴェシュタイム原子力発電所（Gemeinschaftskraftwerk Neckarwestheim）
GRS	施設・原子炉安全協会（Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit）
KBR	ブロックドルフ原子力発電所
KKB	ブルンスビュッテル原子力発電所
KKE	エムスラント原子力発電所
KKG	グラーフェンラインフェルト原子力発電所
KKI	イーザル原子力発電所
KKK	クリュンメル原子力発電所

KKS　シュターデ原子力発電所

KKU　ウンターヴェーザー原子力発電所

KKP　フィリップスブルク原子力発電所

KMK　ミュルハイム・ケールリッヒ原子力発電所

KRB　グンドレミンゲン原子力発電所

KWB　ビブリス原子力発電所

KWG　グローンデ原子力発電所

KWL　リンゲン原子力発電所

KWO　オブリッヒハイム原子力発電所

KWW　ヴュルガッセン原子力発電所

LBEG　州鉱山・エネルギー・地質局
（Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie）

MULE　ザクセン・アンハルト州環境・農業・エネルギー省
（Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie Sachsen-Anhalt）

NBG　社会諮問委員会（Nationales Begleitgremium）

NPP　原子力発電所

NRW　ノルトライン＝ヴェストファーレン州（North Rhine Westphalia）

SNF　使用済燃料（Spent Nuclear Fuel）

RESUS　代表的予備的安全評価並びに発熱性放射性廃棄物の安全な処分に特に有利な地質条件を有するサイト地域の安全指向の評価のための基礎開発
（Grundlagenentwicklung für representative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder Abfälle）

StandAG　サイト選定法（Standortauswahlgesetz）

第9章　スペイン

本章では、スペインにおける放射性廃棄物管理に関する進捗状況をとりまとめる。

スペインにおける放射性廃棄物管理の基本計画である総合放射性廃棄物計画（GRWP）は、2006 年に策定された第 6 次 GRWP に次ぐ第 7 次 GRWP が策定段階にある。使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物等の集中中間貯蔵施設（ATC）の立地に地元州政府が反対し、ATC の建設許可審査が中断した影響等もあり、第 7 次 GRWP は最終決定されてこなかったが、2020 年 3 月には放射性廃棄物管理公社（ENRESA）が第 7 次 GWRP の草案を政府に提出している。

本章では、こうした動きを中心に、2020 年におけるスペインの放射性廃棄物管理に係る方策について、2020 年 1 月以降の動きを公式情報に基づき整理する。また、低中レベル放射性廃棄物処分場であるエルカブリル処分場の操業状況についても整理する。

9.1　総合放射性廃棄物計画の策定を巡る動き

ここでは、スペインにおける放射性廃棄物管理の基本計画である総合放射性廃棄物計画（GRWP）の策定・改訂状況について報告する。なお、2020 年末現在において、GRWP の最新版は 2006 年 6 月 23 日の閣議を経て承認された第 6 次 GRWP である。第 7 次 GRWP が策定段階にある。

9.1.1　総合放射性廃棄物計画とは

スペインにおける放射性廃棄物管理の基本計画である GRWP は、同国の放射性廃棄物の管理・処分の実施主体である放射性廃棄物管理公社（ENRESA）が草案を策定し、政府承認及び議会への報告を経て正式な計画となる。

第 1 次 GRWP は 1987 年に策定され、その後 1989 年に第 2 次、1991 年に第 3 次、1994 年に第 4 次、1999 年に第 5 次 GRWP が策定された。現在の最新版は 2006 年 6 月に策定された第 6 次 GRWP である。法令[a]に基づき、GRWP は 4 年毎、あるいは担当大臣からの要

[a] 総合放射性廃棄物計画の策定については、「使用済燃料及び放射性廃棄物の安全で責任ある管理のための 2 月 21 日の王令 102/2014」（2014 年 3 月 8 日発効）に定められているが、同王令の発効以前には、「ENRESA の事業及びその資金調達の管理に関する 10 月 31 日の王令 1349/2003」（2014 年の王令の発効に伴い廃止）にこれらが規定されていた。

求があった場合に策定するものとされている。

GRWP は、適切な放射性廃棄物管理並びに原子力施設の解体・廃止措置の確実な実施を目的として策定するものであり、計画の期間内に必要な措置や開発すべき技術、及びこれらを実施するために必要な経済的予測が記述される。なお、法令では、GRWP において示された諸活動を実施するために必要となる財源確保の方法についても規定されている。

9.1.2 第 6 次総合放射性廃棄物計画

第 6 次総合放射性廃棄物計画（以下、第 6 次 GRWP）は 2006 年 6 月に政府承認を受け、同月 23 日に産業・観光・商務省（MITYC）[b]のウェブサイトに公開された。現在は ENRESA のウェブサイトでもその内容が確認できる。

第 6 次 GRWP の目次構成を表 9.1-1 に示す。

表 9.1-1 スペイン、第 6 次 GRWP の目次構成

A.	はじめに
B.	放射性廃棄物の発生
C.	活動方針
C.I	低中レベル放射性廃棄物（LILW）の管理
C.II	使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理
C.III	施設の廃止措置
C.IV	その他の活動
C.V	研究開発
D.	経済・財務的視点
添付書類	A～D
添付書類 E	法規定

出所）ENRESA ウェブサイト

スペインでは、使用済燃料と高レベル放射性廃棄物の最終的な管理方針はまだ決定されていない。そのため、第 6 次 GRWP においても、使用済燃料と高レベル放射性廃棄物の管理に関しては、集中中間貯蔵施設の建設が優先事項であり、その最終的な管理方針の決定は先送りすることが明記されている。しかし、地層処分を有力なオプションと位置付け、2050 年頃の地層処分場の操業開始を念頭においた戦略的活動方針も示されている。

なお、最終的な管理方針に関する意思決定にあたっては、経済・財務的視点、欧州連合

[b] 現在は、環境移行省（MITECO）へと省庁再編されている。

（EU）や国際原子力機関（IAEA）などの国際的枠組みにおける条約や今後策定される基準、規制、EU や経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）等において実施される研究開発プロジェクト等の要因を踏まえ、動向を継続的にフォロー・分析すること、公衆とのコミュニケーションや社会の参加の重要性も考慮すべきであるとされている。

9.1.3 第 7 次 GRWP の内容に関する見通し

EU は 2011 年 7 月に「使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理に向けた共同体の枠組みを構築する理事会指令」（以下、EU 指令という）を策定し、同指令に基づく国内法の整備を 2013 年 8 月 23 日までに終えること、及び同指令第 12 条に示す各項目を盛り込んだ放射性廃棄物管理に係る国家計画を 2015 年 8 月 23 日までに策定し、欧州委員会に報告するよう加盟各国に対して求めた[c]。スペインでは 2014 年 2 月、「使用済燃料及び放射性廃棄物の安全で責任ある管理のための 2 月 21 日の王令 102/2014」が制定され、国内法化が行われた。同王令の第 6 条には、GRWP に含むべき項目が以下のとおり規定されている。

GRWP に含むべき項目

a) 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理政策の一般的目的。これには原子力施設の解体・閉鎖政策も含む。
b) 一般的目的に照らした、重要なマイルストーンの達成期限とその達成に向けた明確な実施日程。
c) 使用済燃料及び放射性廃棄物のインベントリ、及び閉鎖に伴い発生するものも含めた将来的な量の推定。このインベントリには使用済燃料と放射性廃棄物の場所と量を正確に示し、それぞれについて予定されている最終処分を考慮に入れて分類する。
d) 使用済燃料及び放射性廃棄物の発生から最終処分にいたるまでの管理のための考え方または計画、及び技術的解決策。これには廃棄物の搬送、原子力施設の解体・閉鎖も含まれる。
e) 処分施設の操業段階後の期間すなわち閉鎖後の管理概念と計画。適切なモニタリングを維持すべき期間、及び施設に関する知識を長期的に維持するための方法に

[c] EU 加盟各国の国家計画の提出状況に関する質問に対して、欧州委員会のカニェテ委員の 2015 年 9 月 30 日付回答によれば、スペインも国家計画を提出済とされている。

ついても明記する。

f) 使用済燃料と放射性廃棄物の管理、及び原子力施設の解体・閉鎖の実施のために必要な研究開発と実証。

g) 総合放射性廃棄物計画の進捗を管理するための計画の実行に関する責任及び結果の主要指標。

h) 総合放射性廃棄物計画の費用の評価、また評価の根拠となる基盤及び仮定。これは時間の経過に伴う費用の推移も含むものでなければならない。

i) 適用される財政制度。

j) 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に関する透明性確保と公衆参加の基準。これは労働者及び市民に廃棄物管理に関する必要な情報を提供できるものでなければならない。

k) 加盟国または第三国との間で、最終処分施設の使用を含む使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に関する協定がある場合は、これを計画に含める。

スペイン政府は、第 7 次 GRWP を策定し、同計画を国家計画として欧州委員会に提出する予定であった。しかし、GRWP の重要な構成要素である集中中間貯蔵施設（ATC）の建設は、立地予定のカスティーリャ・ラマンチャ州議会第 1 党である社会労働党（PSOE）が反対する状況を受け、環境移行省（MITECO）が 2018 年 7 月に ATC の建設許可申請審査の中断を規制機関に要請した。

ENRESA も MITECO も、代替サイトの検討等、ATC の建設に関する方針を提示していないが、ENRESA は 2020 年 3 月、MITECO に第 7 次 GRWP の草案を提出した。この草案では、具体的なサイトは明示されていないものの、2028 年頃に ATC を操業開始する計画が示されている。一方で、草案と合わせて ENRESA が提出した環境影響に関する文書では、単一サイトにおける集中中間貯蔵と、複数サイトにおける中間貯蔵の 2 つのオプションが検討されていることが示されており、MITECO は第 7 次 GRWP の最終化の過程で、ATC オプションを維持するのか否かについて、明確化するべきであると指摘している。

同草案では、ATC 建設方針と合わせて、高レベル放射性廃棄物と使用済燃料の長期的な最終管理方針として、地層処分場を設置するオプションが提示され、処分場の操業開始時期は 2073 年頃と見込まれている«1»。第 7 次 GRWP 草案は公衆への情報提供フェーズを経て最終化されるが、ENRESA は戦略的環境影響評価（SEA）も実施する必要があるため、MITECO は SEA 実施のための仕様書を策定する方針である。最終化された第 7 次 GRWP

とSEAレポートはMITECOに提出され、閣議決定を経て最終決定される«2»。

9.2 集中中間貯蔵施設（ATC）の許認可・建設準備を巡る動き

9.2.1 ATCの設置経緯

スペインでは、当初は使用済燃料の海外での再処理を実施したが、1982年には再処理を中止し、その後、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物を地層処分するという方針へと転換した。1999年に政府が承認した第5次GRWPにおいては、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物等の最終管理方策の決定は当面先送りすることとし、集中中間貯蔵施設の建設・操業を当面の最優先課題とした。この方針は、2006年に承認された第6次GRWPでも踏襲され、引き続き最終管理方策の決定は先送りされた。

ATCの設置に向けた具体的取り組みは、2006年6月に承認された第6次GRWPとほぼ同時に承認された王令によって、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の集中中間貯蔵施設が遵守すべき基準の策定、及び同基準等に基づいて関心のある自治体の中から候補サイトの選定を行うための省庁間委員会が設置されることによって開始された。

2009年12月には、施設の受け入れに関心を示す自治体の公募が開始され、応募した14の自治体のうち9自治体が2010年2月に正式な応募自治体として承認された。政府は2011年12月30日、ATCをクエンカ県のビジャル・デ・カニャス自治体に建設することを閣議決定した。

9.2.2 許可の申請状況

ATCを含む原子力関連施設の立地・建設・操業に係る許可については、原子力法に基づいて環境移行省（MITECO）が発給する。許可申請書については、原子力安全審議会（CSN）が原子力安全及び放射線防護の観点から審査を行った上で評価報告書を作成し、MITECOに提出することが原子力法などに規定されている。

ENRESAが2014年初めまでに、ATCの立地・建設許可申請書を政府に提出し«3»、CSNは2015年7月、提出された立地・建設許可申請のうち、立地許可申請について肯定的な評価結果を示した。CSNは、技術的な評価の結果、提案されたサイトについて、立地サイトとして排除すべき要素は確認されなかったと結論している。

しかし、施設の立地が予定されているクエンカ県ビジャル・デ・カニャス自治体が所属するカスティーリャ・ラマンチャ州政府は、ATC 建設に反対しており、2016 年 10 月にはビジャル・デ・カニャス自治体を含む地域を自然保護区とする州令を閣議決定するなど«4»の対抗措置を取ってきた。環境移行省（MITECO）は 2018 年 7 月、このような状況も踏まえて、CSN に建設許可審査の中断を要請した«5»。その後州政府は 2020 年 1 月に、ATC プロジェクトに代わる地元の産業プロジェクトとして、太陽光発電開発を推進する方針を表明し、系統運用会社に対し、総発電設備容量 95 万 kW 分の太陽光発電の高圧送電線への接続を要請している«6»。さらに州政府は 2 月 25 日、ENRESA が ATC プロジェクトの実施を断念したことを歓迎するとのプレスを公表した«7»。ただし ENRESA は関連する情報は公表していない。前述の第 7 次 GRWP 草案では、ATC 建設方針が堅持されているが、ATC の建設許可申請の審査が中断されたことを踏まえた代替サイトの検討等についての言及はない。

なお、ATC 建設も含めた放射性廃棄物管理政策については、スペインは 2018 年 10 月に IAEA の安全基準に照らしたピアレビュー・サービス（放射性廃棄物管理に関する統合レビューサービス：ARTEMIS）を受け入れた。レビュー報告書は 2019 年 5 月にスペイン政府に送付されており、この中で IAEA のレビューチームは以下のような指摘を行い、スペインの放射性廃棄物管理戦略実施の遅延に対する懸念を表明している«8»。

- GRWP 改定の遅れ。ENRESA は地層処分場開発等も含め、計画内容の改定に関する取組を行っているにも関わらず、計画が 2006 年から改定されていない。
- スペインの放射性廃棄物管理戦略の安全な実行のために重要で優先度の高い ATC 開発について、政府が許可手続きを中断しており遅延している。
- 放射性廃棄物管理戦略の実行の財源となる税率が 2010 年以降見直されていない。

この指摘に基づき、レビューチームは、以下を提言している。

- GRWP 改定は、スペインにおける安全で持続的な放射性廃棄物管理戦略の実施に貢献する。
- ATC 開発のさらなる遅延は、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理に悪影響を及ぼす可能性がある。
- 政府、CSN 及び ENRESA による将来的な地層処分場の設置を想定するのであれば、規制枠組み、技術的要件や実施計画の検討に着手することが望ましい。
- 財源確保のメカニズムを定期的に見直し改定することで、放射性管理戦略が確実に実

行できる。十分な財源確保と知識管理の努力を行うことが、将来的な地層処分計画の実行に貢献する。

なお、上記のうち、放射性廃棄物管理戦略の実行の財源確保のための税率とは、電力部門に関する 1997 年 11 月 27 日の法律 54/1997 の附則第 6 条において、総合放射性廃棄物計画活動の資金調達のための基金のために徴収される税率を指すが、税率を改定する王令が 2019 年 12 月 27 日に閣議決定されている«9»。

9.3 放射性廃棄物管理に係る ENRESA 研究開発計画

スペインでは、放射性廃棄物管理の実施主体である放射性廃棄物管理公社（ENRESA）が 1987 年以来、研究開発計画を策定し、研究開発活動を行ってきた。2019 年 11 月には、2019～2023 年の 5 年間を対象とする第 8 次研究開発計画が策定した。この計画は、2014～2018 年を対象とした第 7 次研究開発計画を引き継ぐもので、スペインにおける放射性廃棄物管理全般を対象としている«10»。

9.3.1 第 8 次研究開発計画の概要

ENRESA のウェブサイト«11»によれば、第 8 次研究開発計画の目的として以下の点が挙げられている。

- 安全で実現可能な放射性廃棄物管理戦略の策定に向けた知見やツールを提供する
- 上記のような戦略を実現可能とする技術を開発・検証する
- すでに実施・導入されている放射性廃棄物管理メカニズムを継続的に改善・最適化する
- 透明性の高いコミュニケーションを通じて、放射性廃棄物管理メカニズムの社会的・科学的・政治的受容性を向上する
- 研究開発の進展を放射性廃棄物管理に反映し、安全性を向上しつつコストを最適化する

9.3.2　第 8 次研究開発計画の対象分野とその内容

第 8 次研究開発計画は、第 7 次計画の構成を踏襲し、以下の 4 つの技術的分野と 1 つの横断的分野から構成されている。

- 放射性廃棄物管理技術
- 廃棄物の処理・パッケージング、廃止措置プロセス技術
- 材料と閉じ込め機能
- 挙動評価、安全確保、放射線防護及び関連するモデリング

以下に、特に使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物管理に関連する研究開発領域に関して示された方針の概要を示す。

(1) 使用済燃料の管理

ENRESA は注力分野として、以下を挙げている。

- スペイン国内のすべてのプラントで発生するあらゆる種類の照射済燃料の特性把握と、ATC におけるこれらの使用済燃料の特性の把握のための研究。それぞれの特性把握の目的は異なり、把握方法も異なることに注意が必要である。スペイン国内において商業規模で装荷される可能性は低いとしても、燃料要素の装荷試験は実施されうるため、今後新たに導入される事故耐性燃料の特性についても研究が必要となるかもしれない。
- ペレットや燃料要素を含めて、放射性廃棄物に含まれる放射性同位元素のインベントリに関する研究
- ENRESA の放射性廃棄物管理施設への使用済燃料の受入基準策定に必要な技術的基礎となる研究
- 損傷した燃料のパッケージング、輸送、状態確認に関する技術やプロセス開発のための研究
- 貯蔵中及び輸送中の燃料の挙動に関する研究
- ペレットやその他の燃料要素からの放射性核種の漏出に関する研究
- 放射性崩壊に伴う使用済燃料の変化に関する研究
- 海外再処理によって発生しスペインに返還される放射性廃棄物の貯蔵やその後の最終処分に関する研究
- 地層処分された状態における臨界可能性の評価に関する研究のフォローアップ
- ATC における使用済燃料の貯蔵状況の確認システムの開発に関する研究。ATC へ

の貯蔵のため原子力発電所等から輸送された燃料が到着するエリアにおいて、燃料の状態を確認し、損傷した燃料を検知・特定するシステムを含む

- ATC 内で損傷した燃料を取り扱う際の挙動に関する研究
- 損傷した燃料や閉じ込め機能が損なわれたキャスクの修復等、ATC において不測の事態に対応するための技術開発に関する研究

(2) ATC に関する研究

ENRESA は ATC の許認可取得に向けて、キャニスタ、立地サイト、材料、集中中間貯蔵技術開発等に関する研究に注力している。

キャニスタに関しては、以下のような研究開発方針が示されている。

- ENRESA は ATC 専用キャニスタと、特に損傷した燃料を格納するために原子力発電所でパッケージングされるキャニスタの 2 種類について、設計、輸送システム、ATC において必要な管理に関する研究を実施している。また原子力発電所でパッケージングされるキャニスタに関しては、地層処分のための基準も踏まえて考慮すべき点についての研究も実施する予定である。これらの研究が完了した後、両方のキャニスタの詳細設計に着手する予定である。ENRESA はこれら 2 種類のキャニスタが、輸送時や、中間貯蔵後に地層処分される際に安全性を確保できることを目標としている。

サイトに関しては、以下のような研究開発方針が示されている。

- ATC の許認可フェーズにおいて、ATC の建設・操業の異なるフェーズおいて、関連する施設が立地する地域の環境を十分に把握することの重要性が明らかになった。このため ENRESA は、環境中での水文地質学的挙動を予測するための放射性核種のフローと移行モデルの開発に取り組んでいる。また、気象や地表水の挙動、水質や土壌の地質等の変動要因を考慮した複合モデルの開発にも取り組んでいる。これらのモデルを活用することによって、以下のような観点で、環境中における変化の可能性を把握することが可能となる。
  - 空気中及び水中の放射性核種の移行メカニズムを理解して、放射線防護を確保する
  - サイトにおける地質と施設建物との相互作用を理解して、構造的安全性を確保する

材料に関しては、以下のような研究開発方針が示されている。

- ENRESA は ATC の構造物に採用する材料研究に関して、コンクリート構造物の分析と、主要機器・システム、鋼鉄やアルミ製のコンポーネントの製造方法等に注力している。過熱状態あるいは熱硬化プロセスの発生によって、遅延型エトリンガイトが発生し、コンクリートの膨張と破断が発生する可能性がある。化学的原因による破断に加えて、外気温の上昇に起因するコンクリート温度の上昇による破断可能性も考慮する必要がある。このため ENRESA は、ATC の構造物が設計され、施設に最適なコンクリートの組成が特定された時点で、建物の建設方法や建設後の建物のモニタリングに関する研究を先行的に実施する必要があると考えており、その研究から得られる教訓や技術的な指示等を実際の建物の土木工事に反映できることを期待している。一方で、この研究によって、建物の供用期間中のライフマネジメント等の観点から、当初想定していたコンクリート組成を変更しなければならなくなる可能性もあると考えている。
- 同様に、金属材料に関しても、ATC の主要機器、システム、コンポーネントの製造プロセスに関する研究を先行的に実施する必要がある。コンクリートと同様に、ATC 施設に影響を及ぼすメカニズムは、主に塩化物の影響による鋼材の腐食や破断である。鋼材の種類の選択、材料の感度、製造工程における材料中の残留圧力等が、これらの現象の発生や進行に影響を及ぼすことが知られているため、ATC 施設の建設に採用される材料の製造プロセスも評価する必要がある。このような研究は、その他の金属材料についても先行的に実施する必要がある。

集中中間貯蔵技術開発に関しては、以下のような研究開発方針が示されている。

- ATC は特殊な施設であり、産業界が保有するすでに市場化された技術だけでなく、開発中の技術も含めて ATC に適用するための研究を実施する必要がある。具体的には以下のような技術に関する研究が必要である。
  - 自動化とロボティクス
  - 貯蔵システム
  - ATC 内の運搬システム
  - 部分的な除染システムと廃棄物管理
  - カメラを用いた遠隔管理
  - モニタリング

- 溶接検査等のために活用されている電磁超音波（EMAT）技術、サーモグラフィー、光ファイバー、ガンマ線非破壊検査技術等
- 緊急時管理

(3) 地層処分に関する研究

ENRESA は第 8 次研究開発計画において、地層処分に関する研究について、8 段階から成る研究開発プロセスを提示していた。

表 9.3-1 8 段階から成る地層処分研究開発プロセス

段階	実施内容
第 1 段階：知見のアップデート	ENRESA が実施した過去の研究や ATC の計画によって得られた技術的知見、EU 大での技術的、社会的研究取組の結果を集約して ENRESA が報告書を取りまとめ、サイト選定プロセスを提案
第 2 段階：情報の評価と将来の方向性の決定	ENRESA が提示した情報を政府が評価し、サイト選定プロセス含めた地層処分の方向性を提示
第 3 段階：サイト選定プロセス開始	政府の評価に基づき、技術的観点だけでなく、情報提供や公衆参加についても考慮されたサイト選定プロセスが決定。ただし状況次第でプロセスを見直す等の可能性もありうるため、プロセスは柔軟性があるものとする。この段階の終了時点で複数の候補サイトが特定されれば、次の段階で評価
第 4 段階：複数の候補サイトの分析と 1 か所の候補サイトの特定	複数の異なる候補サイトの地球物理学的、地質学的、地球化学的等の観点からの特性評価調査を実施し、最終的に 1 か所の候補サイトを特定
第 5 段階：特定された候補サイトの特性評価と地層処分への適性評価	特定された 1 か所の候補サイトについて、地下研究所を設置した地下環境の調査も含めた詳細調査を実施。得られた情報に基づき、地層処分場の詳細設計や安全性評価や環境影響評価のための研究も実施
第 6 段階：許認可取得と建設開始	地層処分場の設置に向けた許認可取得と並行し、追加的に必要な情報やデータ収集とそれに基づく設計の詳細化。資材を調達してサイトでの建設作業開始 地層処分場の主要コンポーネントや施設の工学的バリアを検証するためのパイロット施設を建設するオプションもあり
第 7 段階：処分場の操業開始とイニシャル操業フェーズ	使用済燃料と高レベル放射性廃棄物の定置開始。操業開始から 5 年程度の期間を試験のためのイニシャル操業フェーズと位置づけ
第 8 段階：通常操業	イニシャル操業フェーズの完了後、閉鎖までの間にわたって通常操業

ENRESA は 2017 年、地層処分研究開発に関するアクションプランを検討するため、組織内の技術スタッフで構成される作業グループを設置している。上記の 8 段階のうち、2018～2020 年を第 1 段階、2021～2025 年を第 2 段階として、具体的な地層処分研究の方針を示している。なお ENRESA は 2 年に 1 度の頻度でアクションプランを見直し、改訂する方針である。

(3-1) 第 1 段階：2018～2020 年

ATC の建設検討結果も含め、これまでに策定された文書等に基づき、活用可能な技術の整理と分析を実施する。この結果に基づき、サイト選定プロセス、処分場の概念設計、安全評価と必要な規制枠組みの検討を実施する。検討結果はテーマごとに以下の 6 つの報告書に取りまとめる。

- 地層処分場の設計とエンジニアリング（粘土層）
- 地層処分場の安全性評価（粘土層）
- 地層処分場の設計とエンジニアリング（花崗岩層）
- 地層処分場の安全性評価（花崗岩層）
- サイト評価の方法論
- 規制枠組み

(3-2) 第 2 段階：2021～2025 年

ENRESA は第 2 段階において、以下を実施する計画である。

- 上記 6 つの分野における ENRESA 独自の取組や国際研究開発プロジェクトへの参加によって得られた成果の進捗状況報告書の取りまとめ
- 第 1 段階で提案したサイト選定・評価プロセスのアップデート
- 粘土層、花崗岩層それぞれにおける処分場の概念設計の見直し・アップデートに必要なエンジニアリング業務の入札関連文書の整備
- 粘土層、花崗岩層それぞれの概念設計の見直しとアップデート
- 粘土層、花崗岩層それぞれにおける処分場の概念設計に基づく建設準備に必要となるエンジニアリング業務の入札関連文書の整備

9.4 その他の放射性廃棄物等の管理・処分に関する動き

9.4.1 エルカブリル処分場の操業状況

スペイン南部のコルドバに立地するエルカブリル処分場は、1992 年に操業を開始した低中レベル放射性廃棄物の処分場である[d]。エルカブリル処分場では、1986 年 1 月から 2019 年末までに、計 51,854m^3 の低中レベル放射性廃棄物及び極低レベル放射性廃棄物を処分した。このうち、低中レベル放射性廃棄物については 34,471 m^3、極低レベル放射性廃棄物については 17,383m^3 であった«12»。

[d] これ以前は、原子力委員会（当時）の所有する鉱山として 1961 年より小規模な低レベル放射性廃棄物貯蔵施設として利用された後、1986 年、ENRESA に移管され、以後は現在に至るまで ENRESA の管理下に置かれている。現在までの処分量は、ENRESA に移管された 1986 年からの累計で示されている。

9.5 参考文献

1 2020 年 3 月 16 日、MITECO プレスリリース、“Enresa presenta en la Secretaría de Estado de Energía el borrador del 7º Plan General de Residuos Radiactivos”

2 2020 年 3 月 16 日、MITECO プレスリリース、“El MITECO inicia el estudio y tramitación del borrador del nuevo Plan General de Residuos Radiactivos”

3 2014 年 1 月 22 日、CSN プレスリリース、“El CSN recibe la petición de informe preceptivo en relación con las solicitudes de autorización previa y de construcción del ATC”

4 2016 年 10 月 4 日、カスティーリャ・ラマンチャ州政府プレスリリース、”El Consejo de Gobierno aprueba el decreto de ampliación de la ZEPA de El Hito así como solicitar la declaración de Lugar de Interés Comunitario”

5 2018 年 7 月 25 日、CSN プレスリリース、“El Pleno del CSN aprueba el programa de actividades para la suspensión de la emisión de su informe sobre la construcción del ATC”

6 2020 年 1 月 8 日、カスティーリャ・ラマンチャ州政府プレスリリース、”El Gobierno de Castilla-La Mancha presenta su propuesta de energías renovables como alternativa al ATC de Villar de Cañas”

7 2020 年 2 月 25 日、カスティーリャ・ラマンチャ州政府プレスリリース、” García-Page celebra la renuncia definitiva de Enresa a construir el ATC, “un proyecto de alto riesgo” para la región”

8 2019 年 5 月 28 日、CSN プレスリリース、”Available on the CSN website the final report for the combined mission IRRS-ARTEMIS”

9 2019 年 12 月 27 日、MITECO プレスリリース、” El Consejo de Ministros revisa la tarifa que permite calcular la prestación que abonan las centrales nucleares por la gestión de sus residuos”

10 “8 Plan de I+D 2019-2023”

11 ENRESA ウェブサイト、“I+D”

12 ENRESA ウェブサイト、“El Centro de Almacenamiento de El Cabril ト

第10章　ベルギー

本章では、ベルギーにおける高レベル放射性廃棄物管理について、管理方針決定に向けた政策動向及び地層処分に関する研究開発に関する 2020 年中の動向を取りまとめる。

「使用済燃料と放射性廃棄物の責任ある安全な管理に向けた共同体の枠組みを構築する指令」（以下、放射性廃棄物管理に関する EU 指令 2011/70/Euratom）に基づく国家政策の策定や放射性廃棄物管理に関する国家計画の策定・欧州委員会への提出に係る動向について、2015 年 8 月末までに欧州委員会に提出された国家計画が公表された。2011 年に放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF／NIRAS）が国家廃棄物計画（Plan Déchets）を提示して以降、特段の進捗がなかった高レベル放射性廃棄物等の管理政策については、2020 年に ONDRAF／NIRAS が高レベル放射性廃棄物等を地層処分する方針を規定する国家政策案を提示し、パブリックコンサルテーションを実施した。

また本章では、サイト選定や地域振興等の取組みの観点から注目される、低中レベル放射性廃棄物の浅地中処分場設置の進捗状況についても、2020 年中の動向を整理する。

10.1　放射性廃棄物管理に関する政策動向

EU で 2011 年 7 月に放射性廃棄物管理に関する EU 指令 2011/70/Euratom が制定されたことを受けて、ベルギーでは 2014 年 6 月 3 日に同指令の国内法化に関する法律が制定され、同月 27 日付の官報に公示された。同法は 1980 年 8 月 8 日付の「1979～1980 年度予算法」の第 179 条（ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関：ONDRAF／NIRAS の設置条項）を改正するものであり、EU 指令で求められている、高レベル放射性廃棄物管理に係る国家政策の決定と、欧州委員会への提出が必要な廃棄物管理に係る国家計画の策定について、新たに規定している«1,2,3»。

国家政策と国家計画の関係について、図 10.1-1 に示す。なお、両者の間には、国内における法律や管理組織等の法的枠組みが位置付けられている«4»。

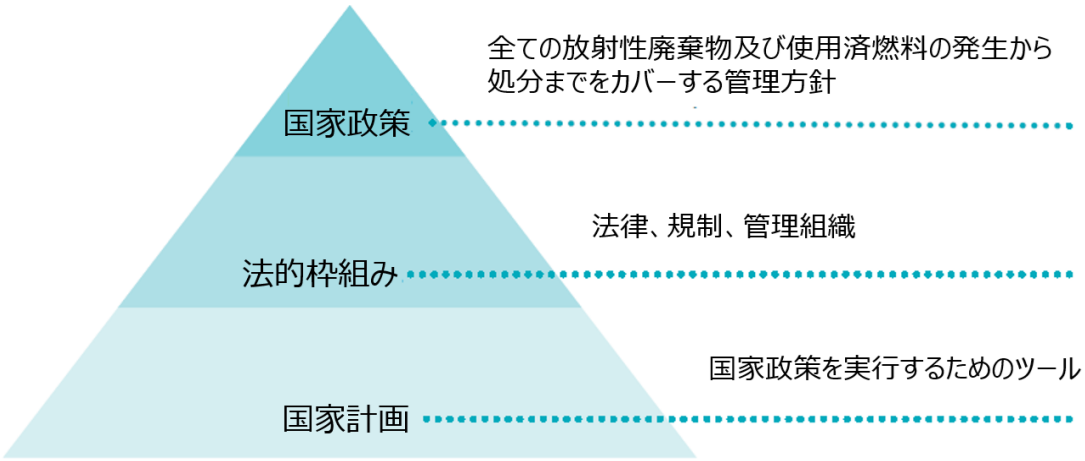


図 10.1-1 ベルギーにおける国家政策と国家計画の関係

以下では国家政策の決定と国家計画の策定に関する同法の規定内容及び2020年中のそれぞれの策定に係る動向をまとめる。

10.1.1 放射性廃棄物管理に係る国家政策

使用済燃料と放射性廃棄物の管理に関する国家政策は、ONDRAF／NIRAS の提案に基づき、規制機関の見解を聴取した後、閣議での協議を経て策定される王令という形式をとる。なお国家政策は、2006 年 2 月 13 日付の「環境に関連する特定の計画及びプログラムの環境への影響の評価ならびに環境に関連する計画及びプログラムの作成における公衆の参加に関する法律」（以下、戦略的環境アセス法）の適用対象となるため、政府は策定する政策について、環境への影響について評価されることとなる«1»。

国家政策策定の原則は以下のとおりである。

① 放射性廃棄物の発生は、放射能レベルや発生量の観点から見て合理的に達成可能な範囲で、可能な限り少なくする。

② 使用済燃料及び放射性廃棄物の発生と管理の異なる段階が相互に影響することを考慮する。

③ 使用済燃料及び放射性廃棄物の安全管理の徹底。処分施設には長期的な受動的安全性が確保されるような安全措置を講じる。

④ 漸進的アプローチに従った措置を講じる。

⑤ 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に係るコストは、発生責任者が負担する。

⑥ 使用済燃料及び放射性廃棄物管理のあらゆる段階において、確かなデータに基づく意思決定プロセスを採用する。

国家政策では、処分場の設計・操業に係る要素として特定すべき、可逆性、回収可能性及びモニタリング期間、さらに ONDRAF／NIRAS が提案するサイト選定についても規定される«1»。

国家政策は使用済燃料及び放射性廃棄物の物理的・化学的及び放射能特性に応じて策定されるものであり、ベルギーにおける放射性廃棄物区分に基づく各カテゴリーについて策定されることとなる。短寿命の低・中レベル放射性廃棄物であるカテゴリーA 廃棄物に関する国家政策は、1998 年 1 月 16 日の閣議決定及び 2006 年 6 月 23 日の閣議決定によって決定済みである。一方で、使用済燃料も含め、高レベル放射性廃棄物及び長寿命・低中レベル放射性廃棄物であるカテゴリーB 及び C 廃棄物については、2020 年 12 月時点で未策定であるが、策定に向けた検討が進められている。

ONDRAF／NIRAS が「高レベル放射性廃棄物及び長寿命・低中レベル放射性廃棄物の長期管理に関する国家廃棄物計画」（Plan Déchets、以下「国家廃棄物計画」という）を 2011 年 9 月 23 日に政府に提出した。その後、2015 年 4 月には連邦原子力管理庁（FANC）もカテゴリーB 及び C 廃棄物の長期的な管理方針は地層処分であるとの見解を表明し、これを踏まえ ONDRAF/NIRAS は 2018 年 2 月に改めて国家政策として地層処分を提案した«5»。

2020 年 4 月には ONDRAF/NIRAS が、カテゴリーB 及び C 廃棄物の長期管理方法として地層処分を採用する方針を示した国家政策を規定する王令案とともに、地層処分に関する戦略的環境アセスメントレポート（以下「SEA レポート」という）を公表し«6»、2020 年 6 月 13 日まで公衆からの意見聴取を実施した。ONDRAF/NIRAS は SEA レポートにおいて、カテゴリーB 及び C 廃棄物の長期管理方法として地層処分を採用する理由を以下のように説明している«7»。

- 地層処分に代わる合理的な管理方法はない。
  安全確保や環境保護の観点から、カテゴリーB 及び C 廃棄物を、最大で 100 万年程度の期間、人間や環境から隔離する必要がある。こうした廃棄物を地下深くに処分できるという国際的な合意がある。地層処分の方針を決めた各国においても、長期貯蔵を含む代替案を検討した上で、地層処分以外の方法は拒否されている。FANC

も長期貯蔵を安全な管理方法として認めていない。

- 国家政策の決定は、放射性廃棄物管理に関する EU 指令 2011/70/Euratom において定められたベルギーの義務であり、これ以上先送りすべきではない。
  国家政策によって長期管理方法が決定されなければ、地層処分の実施やそのための研究が進捗しない。また、現在は一時的に使用済燃料が貯蔵されている原子力発電所等の立地地域の住民は、貯蔵期間が見通せないままとなる。
- 国家政策を確定しないことで、環境へのマイナス影響が発生しうる。
  現行の一時的な貯蔵施設は、耐用期間を迎えた時点で別の施設にリプレースする必要がある。リプレースにはコストがかかるだけでなく、放射性廃棄物の移動が必要となるために、管理すべき廃棄物の量が増大する可能性がある。
- 国家政策の決定を先送りしても、将来的により適切な国家政策を決定することはできない。
  カテゴリーB 及び C 廃棄物の長期管理方法の政策決定に必要な知見は、ベルギーや世界中で蓄積されている。長寿命核種の分離・変換技術は、これらの放射性廃棄物に含まれる長寿命核種の量を低減する可能性はあるものの、産業レベルでの適用は困難である。

今回公表された国家政策を規定する王令案では、カテゴリーB 及び C 廃棄物の国家政策の決定・実施プロセスとして、以下のような流れを規定している。

- 長期管理方法の決定
- 決定された長期管理方法を実施していくための意思決定プロセス、主要なマイルストーン、意思決定に関わる関係者の役割と責任の割当て
- 決定された長期管理方法を実施する 1 カ所あるいは複数のサイトの決定

ONDRAF/NIRAS は、カテゴリーB 及び C 廃棄物の長期管理方法として地層処分が決定されれば、全ての関係者と協議するとともに、公衆との対話も行っていく考えを明らかにしている。

FANC は、この意見聴取に対して、原子力安全規制の観点から以下のような見解を提示している«8»。

- 長期貯蔵、先進技術を活用した核種分離・変換については、不確実性等も踏まえると将来世代に負担を先送りする可能性があることから、深地層における地層処分が長期的に見て、もっとも安全な高レベル及び長寿命放射性廃棄物の管理方法である。
- 今後の意思決定プロセスにおいて、ベルギー国内の処分場あるいは国際処分場の安全性が証明される必要がある。この安全性の証明は、今後の意思決定プロセスの枠組みにおいて作成される安全関連文書に基づき実施されなければならない。
- 意思決定プロセスを決定するためには、今後使用済燃料の一部または全部を再処理するか否かの決定、地層処分場の導入スケジュール、処分場操業開始までの中間貯蔵施設の操業期間の決定、サイト選定、処分の技術オプションの決定等を行い、高レベル及び長寿命放射性廃棄物の長期的な管理政策を早急に決定することが重要である。短期的に政策決定を行わないことは、これらの廃棄物の管理責任を将来世代に先送りし、かつ中間貯蔵にかかるリスクを増大させることになる。
- 上記の立場に立ち、ONDRAF/NIRAS が提示した国家政策案に対して肯定的な意見を表明する。

さらに FANC は ONDRAF/NIRAS がまとめた SEA レポートに関しても、以下のようなコメントを示している。

- ONDRAF/NIRAS は国際原子力機関（IAEA）の安全基準等、国際的な規制要件に言及しているが、国内の法令規則を踏まえて取りまとめる必要がある。
- 国家政策案は高レベル及び長寿命放射性廃棄物の管理方針について、総合的な提案を行うものであるため、前提として置かれた仮定に関しては議論の余地がある。例えば、SEA レポートでは使用済燃料が今後再処理されることが想定されているが、これは再処理を凍結した政策判断と整合していない。また ONDRAF/NIRAS は、処分施設を複数設置する方が、単一の施設を設置するよりもインパクトが大きいとしているが、処分場を設置する地層やサイトが決定されていない段階で、そのように結論することはできない。
- 地下研究所 HADES におけるブーム粘土層に関する試験結果は、粘土層一般に関する評価において慎重に扱わなければならない。

- 地層処分に適した地層の評価は、様々な地層を比較して行う必要があるが、現時点での情報は部分的であり、今後充実させる必要がある。
- 地層処分する深度については、400～500m から 800～1,300m まで多様であるが、技術的困難さ、操業上のリスクやコストを考慮しても、深度が深いほど安全性が高まるわけではなく、処分場が設置されるサイトと地層の特性によって最適な深度を決定するべきである。
- 国際処分場に関する議論において、ルクセンブルクの廃棄物[a]の問題が提起されていない。
- 地層処分にかかる柔軟性の確保は、廃棄物インベントリの変化のみに対応するものではない。政治的、社会的、経済的、技術的、環境やセキュリティ上の理由により、過去の意思決定に立ち返り、これを変更する可能性があることからも柔軟性の確保が必要である。

2020 年 4～6 月の意見聴取の結果を踏まえ、ONDRAF/NIRAS は国家政策案と SEA レポートを最終化して 2020 年秋頃に連邦政府に提出する予定としていたが、2020 年 12 月末時点で、最終版の国家政策案と SEA レポートは政府に提出されていない。

10.1.2 放射性廃棄物管理に係る国家計画

国家計画は使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に係るあらゆる段階をカバーするものであり、これらを管理する貯蔵施設や処分場が必要である場合には、必要な処分容量や貯蔵期間を特定する。また、国家計画では、管理方策が決定していない放射性廃棄物については、達成すべき目標及びその達成に必要な新たな管理方策の実施、新たな施設の設置、既存施設の拡張等について、実施期限を特定しつつ、使用済燃料及び放射性廃棄物管理に関する研究方針を示す。

国家計画案は国家計画委員会が策定・改定する。同委員会の提案に基づき、規制機関の見解を聴取したうえで、エネルギー及び経済の所管大臣が、閣議決定における協議を経て、

[a] ルクセンブルクで発生した放射性物質を含む避雷針や煙探知機、その他医療機器等は、1995～2010 年にかけてベルギー国内で処理が行われてきたが、EU 規則の変更によりベルギーへの移送と処理は中断された。ルクセンブルク政府とベルギー政府は、これらの廃棄物について、ベルギー国内で処分することに関する合意を 2016 年に締結している。ただしベルギー政府は、規制当局がベルギー国内の法令規則等に照らしてルクセンブルク起源の放射性廃棄物のベルギー国内における処分ができないと判断した場合には、ルクセンブルク政府に対し、放射性廃棄物の受け入れ・処分を拒否する権利を有している。

省令によって国家計画を正式に決定する。

国家計画には以下のような要素が盛り込まれることとされている。

① 使用済燃料及び放射性廃棄物管理に関する国家政策の一般原則
② 重要なマイルストーンの達成期限と、その達成に向けた明確なスケジュール設定
③ 全ての使用済燃料及び放射性廃棄物のインベントリ。インベントリには、廃止措置も含めて、将来発生する放射性廃棄物等も含める。インベントリでは、放射性廃棄物等の場所と量を明示する。
④ 使用済燃料及び放射性廃棄物の発生から処分に至るまでの、管理概念、計画、技術方策
⑤ 処分場閉鎖後の管理概念と計画。閉鎖後期間には、モニタリングが実施される期間も含む。また処分場の記録を長期間にわたって維持するための方法についても示す。
⑥ 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理方策の実施に必要な研究開発及び実証に係る活動
⑦ 国家計画の実施に関する責任の所在と、実施の進捗状況を監督するために鍵となる指標
⑧ 国家計画の実施に必要なコスト試算と試算根拠
⑨ 資金確保メカニズム
⑩ 情報の透明性確保のための政策または手続き
⑪ 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理における他国との協力協定（処分場の利用に関する協定も含む）
⑫ あらゆる使用済燃料及び放射性廃棄物の発生から処分まで、異なる段階が相互に影響することを考慮した際に全体の整合性を確保するために必要となる補完的な要件の特定。
⑬ 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に影響を与える可能性のある処分場の変更や処分方法の変更に関する情報
⑭ 過去あるいは現在の産業活動により発生した／発生する物質で、放射性廃棄物と見なされる可能性があるものに関する情報。またこれらの放射性廃棄物について、既存の管理方策によっては管理ができないと仮定した場合に想定される管理に関する基本方針。

ベルギー政府は 2014 年末時点の状況に基づき、国家計画を策定し、EU 指令 2011／70／Euratom の規定に従って、2015 年 8 月末に国家計画を欧州委員会に提出した。その後同

国家計画は2016年10月3日の王令によって正式に決定されており、2016年の決定後2020年末時点まで改定は行われていない«9»。

10.2 地層処分に関する研究動向

カテゴリーB及びC廃棄物の地層処分に関する研究は、モルにある地下研究所HADES（High Activity Disposal Experimental Site）で進められており、ONDRAF／NIRASは研究成果に関する報告書（Safety and Feasibility Cases：SFCs）を今後取りまとめる方針である。

10.2.1 ONDRAF／NIRASによる研究枠組み

ONDRAF／NIRASは、使用済燃料とカテゴリーB及びC廃棄物について、ベルギー国内の粘土層での地層処分を検討しており、深地層に位置するブーム粘土層及びヤプレシアン粘土層における地層処分に関する研究開発を実施している。ONDRAF／NIRASは科学技術面、環境・安全面、経済面等から見て、地層処分が持続可能性のあるオプションであるとしている。

現在ONDRAF／NIRASが実施している研究開発計画の目的は、カテゴリーB及びC廃棄物の最終管理オプションとしての、ブーム粘土層またはヤプレシアン粘土層における地層処分の信頼性を高めることである。この研究結果は、地層処分オプションが安全性や実現可能性から見て問題がないと政府関係機関が結論づけるために活用される«10»。

ONDRAF／NIRASは政府関係機関が地層処分オプションを採用するとの想定のもと、これらの機関の意思決定への活用を見据え、カテゴリーB及びC廃棄物の地層処分に関する研究成果に基づく論拠を、網羅的に列挙するのではなく、適宜分類や関連づけを行って取りまとめる方針である。ONDRAF／NIRASは今後、以下の2種類の研究成果報告書（Safety and Feasibility Cases：SFCs）を取りまとめるとしている«11»。

- SFC-1

  ブーム粘土層に位置する1つまたは複数の区域における地層処分場の設置に係る安全性と実現可能性について評価する（$SFC\text{-}1_{AB}$）。また、ヤプレシアン粘土層に位置する1つまたは複数の区域における地層処分場の設置に係る安全性と実現可能性について評

価する（SFC-1AY）。ただし研究期間が短いため、ヤプレシアン粘土層に係るSFC-1の情報量は、ブーム粘土層に係るSFC-1よりも少なくなる。このSFC-1の内容に基づき、サイト選定の開始を政府関係機関が指示することが期待される。

- SFC-2

SFC-1で示された研究成果の内容をふまえ、サイト選定段階に進むことになった場合、ONDRAF／NIRASは、政府関係機関が特定サイトの選定のために必要な科学的・技術的な情報を取りまとめる。

10.2.2 SFC-1 の進捗状況

2014 年 7 月末時点での ONDRAF／NIRAS の情報では、SFC-1 の取りまとめにあたっては、前述の放射性廃棄物管理に関する EU 指令 2011/70/Euratom の国内法化に係る 2014 年 6 月 3 日の法律に基づき決定される国家政策の内容（可逆性、回収可能性、モニタリング等に関する要件）を考慮するとの方針が示されている«10»。

政府は国家廃棄物計画の提出を受けて、2011 年 10 月 3 日付で ONDRAF／NIRAS に書簡を送り、政府によるカテゴリーB 及び C 廃棄物の管理方針が最終決定されない中でも実施すべきこれらの廃棄物の最終処分に向けた研究開発計画に関する勧告を行った。政府の勧告では、以下の 4 つの方向性が示された。これらの方向性は、それぞれ同時並行的に進めるものであると同時に、相互補完的であると位置づけられている«10»。

①科学技術的方向性

安定した粘土層における地層処分オプションに関する科学技術的な論拠を固め、精緻化する。

②社会的方向性

全てのステークホルダーとの協議を強化する目的で、段階的かつ参加型であり透明な意思決定プロセスを特定し、放射性廃棄物管理に係る技術的側面と社会的側面の連続性と調和を確保する。また、回収可能性、定置後の検査、処分場に関する記録の伝達に関する要望をより明確に把握する。

③法規制に関する方向性

国家廃棄物計画で示された管理方針の実施に必要な組織的・法的枠組みを検討する。特に、カテゴリーB 及び C 廃棄物の管理に係る基本方針が決定された後、地層処分

場の設置許可申請までの手続き（マイルストーンとなる決定の特定と関連する責任主体の役割、ステークホルダー、必要な書類等）をどのように詳細化するかを検討する。

④資金確保に関する方向性

カテゴリーB 及び C 廃棄物管理に係る費用が、廃棄物発生責任者である事業者によって賄われるようにするとともに、これらの廃棄物の長期管理に係るコスト評価を精緻化する。

ONDRAF/NIRAS は、国家政策が決定されていない段階における不確実性をふまえつつも、SFC-1 においては、安全評価手法の検証、ブーム粘土層における地層処分場の設計の詳細化、ヤプレシアン粘土層における地層処分場の安全及びフィージビリティに関する最初の評価の実施、回収可能性等の社会的な関心事に焦点を当てることになるとして、研究開発計画（RD&D 計画）を策定することを決定した«12»。

ONDRAF/NIRAS が 2013 年に策定した RD&D 計画では、SFC-1 のとりまとめに向けたロードマップが示されている。このロードマップでは、地層処分に関する研究開発ニーズが以下の 4 つのカテゴリーごとに示されている。

- 現在実施すべき研究開発：SFC-1 のとりまとめのために必要な成果や SFC-1 において検討すべき疑問を特定するために必要な研究開発。

  例）FANC と協力、安全性とフィージビリティが両立する地層処分場開発アプローチの検討、カテゴリーB 及び C 廃棄物インベントリの詳細化など、処分する廃棄物の特性評価、定置後の廃棄物の回収可能性を担保する工学バリアの設計の詳細化

- SFC-1 のとりまとめに先立ち、すでに実施中あるいは開始すべき研究開発：最終成果は SFC-1 ではなく、以降の SFC に反映される。保守的な仮定に基づき安全評価が行われる SFC-1 ではなく、より現実的な仮定に基づき安全評価が行われる以降の SFC の取りまとめに必要な研究開発。

  例）溶存有機物の特性把握の精緻化等による天然バリアの特性研究

- サイト選定中あるいはサイト選定後に開始すべき研究開発（SFC-1 のとりまとめ後）：サイトに特有の条件を考慮して実施する研究開発。

  例）当該サイトにおけるホスト地層の上限及び下限の深さの特定等、サイトにおける詳細な調査・研究。

- 信頼醸成のために実施する研究開発：現段階では十分であっても、残余の不確実性を縮減するためにさらに実施が必要な研究開発。SFC-1 に盛り込める成果があれば反映する、あるいは SFC-1 以降の SFC に反映する。

  例）垂直方向及び水平方向での間隙の大きさの際に関する 3 次元での特性評価等、ブーム粘土層の微細構造に関する研究。

FANC の技術支援機関（TSO）である Bel V の 2019 年報によれば、SFC-1 の取りまとめに向けて FANC、Bel V 及び ONDRAF/NIRAS は 2014 年から協力を進めており、2019 年には SFC-1 に関する予備的文書の検証を行っている。Bel V によれば、SFC-1 は 2022 年に提出される予定である*«13»*。

10.2.3 地下研究所 HADES における研究開発動向

ベルギー原子力研究センター（SCK・CEN）と ONDRAF／NIRAS が共同設置した EURIDICE（European Underground Research Infrastructure for Disposal of radioactive waste In a Clay Environment）がモルの地下約 225m のブーム粘土層に設置・運営している地下研究所 HADES では、処分された放射性廃棄物から発生する熱が周辺の粘土層に与える影響を検証するためのプロジェクト PRACLAY が進められている。同プロジェクトでは、長期間にわたる放射性廃棄物からの熱影響を実地で検証するための試験施設が建設されている。同試験施設では、高レベル放射性廃棄物が定置された場合と同じ温度（80℃）で、粘土層と接触するコンクリート壁を 10 年間にわたり熱する試験が実施されており、2016～2018 年にかけての最初の試験結果は SFC-1 に盛り込まれることになる。

PRACLAY 熱試験施設では 2014 年 11 月から 10 年間にわたる熱試験が開始され、2015 年 8 月には試験温度が 80℃に達した。EURIDICE は 2019 年の活動報告書において、中間時点の評価として、以下のような点が示されている。

- 2019 年末時点で熱試験は 5 年以上にわたって実施されてきた。シミュレーション結果等も含めた試験は全体として想定通りに進んでおり、これまでのところ試験は成功していることを示している。つまり、適切に管理された熱境界条件下において試験を実施するために必要な熱を試験システムが供給していることを示していると言える。
- シール部の構造は安定しており、PRACLAY 試験ギャラリー内における高圧条件にも耐えうることを示しており、熱試験のほぼ非排水の境界条件下における水力学的な遮

断機能が証明された。

- これまでのところ、部分的なコンクリートライニングは安定しており、PRACLAY 試験ギャラリーと熱試験の実施を機械的に担保している。コンクリートの機械・化学的分析も含めたコンクリートライニング全体に関する評価は試験設備の解体後に実施される予定である。
- モニタリングプログラムに関しては、一部センサの不具合等あったものの、多くの計装ネットワークが確保され、最重要なセンサには冗長性があったことにより、試験のフォローアップと管理は適切に実施された。
- ブーム粘土層の挙動はおおむね想定通りであった。5 年以上にわたる熱試験から得られたブーム粘土層の熱水力学的な挙動は以下のとおりである。
    - 粘土層中の熱変化は伝導によって起こることが確認され、伝導メカニズムについての知見が精緻化された。
    - 粘土層は熱負荷をかけても突然の水力学的な特性変化は生じることなく、構造的に安定した状態を維持できると考えられる。粘土層中の間隙水の圧力や温度は、シミュレーションで予測した通りにスムーズに上昇している。また粘土層全体の圧力変化も、間隙水と同様の上昇傾向を示しており、熱が上昇するフェーズにおいて、ギャラリー周辺の粘土層において、粘土分子間の断絶につながるような激しい変化は確認されていない。
    - 粘土層の透水性に関する調査では、熱が上昇したことで特性変化は確認されておらず、ブーム粘土層の移動特性は試験中に大きく変化していないことが確認された。*«14»*。

10.3 カテゴリーA 廃棄物の浅地中処分に関する動向

カテゴリーA 廃棄物については、デッセルにおいて浅地中処分する方針が政策決定されている。ONDRAF／NIRAS は規制機関に処分場の建設許可申請を提出しており、今後は許認可プロセスの一環として、立地地域における公衆意見調査等が実施される見込みである。

10.3.1 カテゴリーA 廃棄物の浅地中処分に関する経緯

ベルギーでは 1985 年以降、ONDRAF／NIRAS がカテゴリーA 廃棄物の浅地中処分に向けた研究開発を進めていた。1994 年に科学技術的な側面にフォーカスしたプロジェクト状況への市民からの大規模な反発があったことから、政府は 1998 年 1 月、カテゴリーA 廃棄物の処分に関する恒久的、段階的、可逆的な解決策を見つける方針を決定し、その任務を ONDRAF／NIRAS に委託した。これを受けて ONDRAF／NIRAS は、処分場が立地する可能性のある自治体の住民が地域におけるプロジェクト草案の策定に関与する新たなアプローチを採用した。この結果、デッセル自治体の放射性廃棄物調査・協議グループ（STORA）、モル自治体のモル放射性廃棄物協議グループ（MONA）及びフルリュス自治体・ファルシエンヌ自治体の放射性廃棄物調査・協議グループ（PaLoFF）の 3 つのパートナーシップが構築された。それぞれのパートナーシップは各地域における処分場開発計画草案を策定し、政府はこのうち STORA の計画草案に基づき、デッセル自治体に浅地中処分場を設置することを 2006 年 6 月に閣議決定した。ONDRAF／NIRAS は 2007 年以降、STORA 及び MONA と緊密に協力しながら、計画案の詳細化のための検討を進めた。

この計画詳細化の検討結果を総括した文書（マスタープラン）が作成され、政府当局に提出された。ONDRAF／NIRAS はマスタープランを更新する方針としているが、2020 年 12 月時点で、更新版のマスタープランは公開されていない*«10»*。

なお、ONDRAF／NIRAS、STORA 及び MONA が合意した計画では、地域振興基金の設置が想定されており、その設置については、2010 年 12 月 29 日の法律によって規定された。同基金は 2016 年 6 月に発足したことを発表した。基金には廃棄物発生責任者である事業者が分担金を拠出し、基金設置当初の拠出額は総額 0.9 億～1.1 億ユーロとされている*«15,16»*。2018 年 12 月には、同基金から資金供与されるプロジェクトの募集が開始された*«17»*。

10.3.2　デッセルにおける浅地中処分場建設に関する現状

(1) 浅地中処分場の建設許可申請の現状

ONDRAF／NIRAS は 2008 年 4 月、浅地中処分場の建設に向けた地質調査を開始し、2009 年 10 月には、自らが浅地中処分場の操業者となることを決定した。ONDRAF／NIRAS は 2011 年 11 月、建設許可申請に際して提出する安全報告書のドラフト版を取りまとめ、経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）による国際ピアレビューを受けた。OECD/NEA から、長期安全戦略と長期安全評価の信頼性及び頑健性が立証されたとの評価を得たうえで、ONDRAF／NIRAS は 2013 年 1 月に建設許可申請を FANC に提出した*«18,19»*。

FANC は Bel V の協力のもと、安全報告書に基づく許可申請書の審査を開始した。FANC は安全報告書の内容に関して約 300 件の補足情報等を要求し、ONDRAF／NIRAS は 2017 年末に、FANC に対して最後の補足情報を提出した後、安全報告書の改訂作業を行い、2019 年 2 月に、FANC に改訂版安全報告書を再提出したことを明らかにした。FANC は、改訂版安全報告書の内容を審査し、その結果を取りまとめた審査報告書を科学審議会（CS）に提出しており、同年 10 月に科学審議会は肯定的な見解を示した。今後、ONDRAF/NIRAS は、以下のような流れで許認可手続きを進める予定*«20»*としているが、2020 年半ばとされていた建設許可に関する王令は、2020 年末時点で制定されていない。

- FANC が処分場周辺自治体や欧州委員会（EC）に対する意見募集を行い、取りまとめ
- 処分場周辺自治体等から提出された意見を踏まえ、再度、科学審議会は見解案と許認可条件案を提示
- ONDRAF/NIRAS は、科学審議会の見解案と許認可条件案について、30 日以内に意見を示し、その後、科学審議会が最終的な見解を決定
- 2020 年半ばに、ONDRAF/NIRAS が王令による建設許認可を取得
- 2024 年：処分場への廃棄物の定置開始

浅地中処分場の設置に向けては、上記の FANC が審査を行っている建設許認可だけでなく、同処分場が立地するフランダース地域政府から環境許可を取得する必要があり、環境許可取得のための環境影響評価（EIA）を実施する必要がある。ONDRAF／NIRAS は EIA 報告書案について、2019 年 4～5 月にかけて公開協議を実施した。

上記の科学審議会（CS）の肯定的な評価を得たうえで実施される建設許可に係る地元における意見募集と、環境許可に係る意見募集との合同での意見募集が 2019 年 11 月に開始された。ただし、環境許可に係る意見募集については、許可を発給するフランダース地域のみで実施される«21»。環境許可に関しても、2020 年末時点では発給されていない模様である。

(2) 浅地中処分場建設に向けた準備作業の現状

建設許可や環境許可は発給されていないが、2020 年中も処分場の建設準備作業は進められた。ONDRAF／NIRAS はカテゴリーA 廃棄物が定置されるコンクリート製のコンテナ製造施設や、これらのコンテナ内に定置された廃棄物のコンクリートによる封入を行う施設（IPM）の建設を 2018 年以降進めており、2020 年 6 月には施設建屋がほぼ完成し、遠隔から封入作業を確認するための鉛製の窓が設置された«22»。さらに 8 月には施設内の廃棄物の運搬用のポーラークレーンの設置が完了した«23»。

10.4 参考文献

1 Loi modifiant l'article 179 de la loi du 8 août 1980 relative aux propositions budgétaires 1979-1980 en vue de la transposition dans le droit interne de la Directive 2011/70/Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs (1)

2 ONDRAF／NIRAS、カテゴリーB、C 廃棄物の地層処分に関する公衆向け資料、2012 年 1 月 26 日

3 2014 年 1 月 31 日付閣議決定に関するベルギー政府のプレスリリース、

4 ONDRAF 情報誌、”magazine ONDRAF”、2015 年 6 月

5 FANC ウェブサイト、” Stockage géologique de déchets radioactifs”

6 ONDRAF／NIRAS、”Avant-projet d’arrêté royal établissant le processus d’adoption de la politique nationale relative à la gestion à long terme des déchets radioactifs conditionnés de haute activité et/ou de longue durée de vie et définissant la solution de gestion à long terme de ces déchets”、2020 年 4 月

7 ONDRAF／NIRAS、” RÉSUMÉ NON TECHNIQUE (SEA)”、2020 年 4 月

8 FANC、” Avis de l’AFCN sur le plan de gestion à long terme des déchets radioactifs conditionnés de haute activité et/ou de longue durée de vie, le rapport d'incidences sur l'environnement qui l'accompagne et le résumé non technique.”、2020 年 6 月

9 連邦経済・中小企業・中流階級・エネルギー省ウェブサイト、” Programme national de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs”

10 ONDRAF／NIRAS、PRIORITES DE L'ONDRAF POUR SA TUTELLE LORS DE LA PROCHAINE LEGISLATURE、2014 年 7 月 29 日

11 ONDRAF／NIRAS、Rapport de gestion Situation actuelle de la gestion des dechets radioactifs en Belgique、2008 年 12 月

12 ONDRAF/NIRAS、2013 年 12 月、”Research, Development and Demonstration (RD&D) Plan for the geological disposal of high-level and/or long-lived radioactive waste including irradiated fuel if considered as waste State-of-the-art report as of December 2012”

13 Bel V、2019 年報

14 EURIDICE、2019 年報

15 Loi portant des dispositions diverses、2010 年 12 月 29 日

16 ONDRAF／NIRAS プレスリリース、2016 年 5 月 10 日

17 地域振興基金プレスリリース、2018 年 12 月 17 日

18 ONDRAF／NIRAS プレスリリース、2012 年 9 月 17 日

19 ONDRAF／NIRAS プレスリリース、2013 年 1 月 31 日

20 ONDRAF／NIRAS プレスリリース、2019 年 2 月 5 日

21 ONDRAF／NIRAS プレスリリース、2019 年 11 月 26 日

22 ONDRAF／NIRAS プレスリリース、2020 年 6 月 8 日

23 ONDRAF／NIRAS プレスリリース、2020 年 8 月 14 日

第11章　その他欧州諸国

本章では、「その他欧州諸国」として、オランダ、イタリア、チェコ、ハンガリー、ロシア及びウクライナにおける原子力発電の概要、使用済燃料の処分方針を中心とした燃料サイクル政策、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動き等を整理する。

11.1　オランダ

オランダは、天然ガス及び石炭が豊富で、これらのエネルギーを主な電源として利用しており、現在稼働している原子力発電所は、1973 年に操業を開始したボルセラ原子力発電所 1 基のみである。放射性廃棄物については、現在稼働中のボルセラ、及び既に閉鎖した原子力発電所で発生した廃棄物の処分が課題となっている。«1»

以下、オランダにおける原子力発電の概要と、使用済燃料の処分方針を中心とした燃料サイクル政策をまとめた後に、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動き等を整理する。

11.1.1　オランダにおける原子力発電の概要

オランダでは、主な電力源が天然ガスや石炭となっており、原子力発電が占める割合は 3.2%にとどまっている。国内で大量の天然ガスが発見されたこととチェルノブイリ事故の影響により、オランダ議会は 1994 年に 2003 年までの脱原子力を決定し、1968 年に運転を開始したドーデバルト原子力発電所は 1997 年に恒久停止された。一方のボルセラは、法的な問題によって閉鎖時期が 2013 年に延期された。その後、ボルセラの閉鎖は 2005 年に撤回され、翌 2006 年にオランダ政府は同機の運転期間を 20 年延長して、2033 年まで継続運転することを決定した。«1»

なお、2019 年 12 月に環境アセスメント庁が公表した「気候・エネルギー見通し 2019（Climate and Energy Outlook 2019）」では、再生可能エネルギーが一次エネルギー供給に占める割合は 2018 年の 7.4%から、2023 年には 16.1%、さらに 2030 年までに 25.0%に増加すると見込まれているが、原子力発電比率に関しては特に言及されていない。表 11.1-1 にオランダにおいて運転中の原子炉を整理する。«2»

表 11.1-1 オランダにおいて運転中の原子炉（2020 年 12 月現在）

	炉型	グロス電気出力 （万 kW）	初回臨界日
ボルセラ	PWR	51.5	1973 年 7 月 4 日

11.1.2 燃料サイクル政策

オランダでは、ウラン濃縮が燃料サイクルの最も重要な部分となっている。ウラン濃縮を行っているウレンコ社は、1979 年にアルメロでウラン濃縮工場の操業を開始している。

オランダ政府は、原子力発電所で発生した使用済燃料の再処理の実施について、事業者の選択に委ねている。ボルセラ原子力発電所で発生した使用済燃料は、フランス・アレバ社（現 Orano 社）のラ･アーグ再処理プラントで再処理されている。同機の運転期間終了まで、再処理や、再処理により発生した放射性廃棄物のオランダへの返還については、アレバ社が実施する旨の 2 国間協定が締結されている。現行の契約では、回収されたプルトニウムは MOX 燃料として利用されることとなっており、ボルセラ原子力発電所では 2014 年に MOX 燃料の装荷が開始された。一方ドーデバルト原子力発電所（閉鎖済）で発生した使用済燃料は既に全てサイトから搬出されている。2003 年に、英国・セラフィールドで再処理するための最後の輸送が実施された。同発電所で発生した使用済燃料の再処理により回収されたウランは欧州の原子炉に売却され、プルトニウムはアレバ社と英国の原子力廃止措置機関（NDA）に売却された。«3,4»

使用済燃料及び放射性廃棄物の管理については、少なくとも 100 年間中間貯蔵を行ってから、地層処分することになっている。このため、同国では 1982 年に放射性廃棄物及び使用済燃料の安全な移送、管理、貯蔵を行う国営機関として、放射性廃棄物中央機構（COVRA: The Central Organization for Radioactive Waste）がボルセラに設立された。«4»

COVRA は、オランダの原子力法で放射性廃棄物を扱うことを許可されている国内唯一の組織である。廃棄物の処理、貯蔵施設はボルセラにあり、今後 100 年超に亘って発生する放射性廃棄物の貯蔵が可能となっている。同国の放射性廃棄物は、低、中、高レベル放射性廃棄物の 3 つのカテゴリーに分類されており、それらの放射性廃棄物の処理・貯蔵はすべて同一のサイトで行われている。«5»

11.1.3 高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

放射性廃棄物及び使用済燃料の管理コストは、すべて事業者負担が原則となっている。発電事業者や研究炉の運転者は、COVRA による使用済燃料と高レベル放射性廃棄物の処理と長期貯蔵のための施設として HABOG（「高レベル放射性廃棄物貯蔵施設」のオランダ語表記の頭文字）と呼ばれる集中貯蔵施設を建設した。HABOG は 2003 年から操業を開始し、現在も再処理や医療用アイソトープの製造で発生した高レベル放射性廃棄物、及び研究炉

で発生した使用済燃料を受け入れている。«5»

オランダにおける地層処分の開始については、現在のところ、2130 年と見込まれている。なお、地層処分場には、高レベル放射性廃棄物のみならず低・中レベル放射性廃棄物を含め、全ての放射性廃棄物を処分する予定である。また、政治的な決定により処分場は回収可能性を確保したものでなければならないとされている。«3»

11.1.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

COVRA は HABOG と同一のサイトに、低・中レベルの放射性廃棄物用の 4 カ所の貯蔵エリアを設置している。放射性廃棄物は番号の付けられたドラム缶に封入され、保管場所には検査し易いように通路が設けられている。また選鉱によって生じた標準的なコンテナに封入可能な固体放射性物質は、コンテナ貯蔵施設で貯蔵されている。なお、高レベル放射性廃棄物の処理・貯蔵用施設は集中廃棄物貯蔵施設の中央に設置されている。«3,5»

11.1.5　放射性廃棄物の管理・処分に関連する法令の改正状況

オランダの放射性廃棄物の管理・処分に関連する法令のうち、技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーに登録されている原子力法では、2020 年内に以下の通り改正が行われた。«6»

(1) 2020 年 2 月 12 日の改正

2020 年 2 月 12 日の環境法施行法により、原子力法において以下の改正があった。

- 第 15aa 条、第 16 条、第 17 条、第 20 条、第 20a 条、第 21 条、第 32 条、第 83a 条の改正
- 第 17b 条の追加
- 第 71 条の削除

(2) 2020 年 7 月 1 日の改正

2020 年 7 月 1 日の電子公開法により、原子力法第 6 条、第 22 条、第 33 条、第 24 条、及び第 49a 条の改正が行われた。

(3) 2020 年 7 月 8 日の改正

2020 年 7 月 8 日の環境法等の改正法により、原子力法第 17 条、第 20 条、及び第 20a 条の改正が行われた。

11.2　イタリア

イタリアでは、1986 年のチェルノブイリ事故後に反原子力の気運が高まり、稼働していた原子炉をすべて恒久停止しており、現在に至っても運転している商用原子炉はない。

以下、イタリアにおける原子力発電の概要と、燃料サイクル政策をまとめた後に、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動きを整理する。

11.2.1　イタリアにおける原子力発電の概要

表 11.2-1 に示す通り、現在、イタリアには運転中の商用原子炉はなく、トリガ型原子炉を含む複数の研究炉のみが運転している。国内最初の原子炉が 1963 年に運転を開始後、続けて数基の原子炉が建設されたが、チェルノブイリ事故後の 1990 年までにすべての原子炉が停止された。その後、2008 年 5 月に発足したベルルスコーニ政権は、石油、天然ガス、電力輸入への依存を減らすため、原子力発電の再開を目指して法整備を進めたものの、2011 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、結果的に原子炉新設を認める法令を無効とする決定が下された。*«1,7»*

表 11.2-1 イタリアにおいて稼働していた原子炉

	炉型	グロス電気出力（万 kW）	初回臨界日	恒久停止日
カルオソ	BWR	88.2	1978 年 5 月 23 日	1990 年 7 月 1 日
エンリコ・フェルミ	PWR	27	1964 年 10 月 22 日	1990 年 7 月 1 日
ガリリアーノ	BWR	16	1964 年 1 月 1 日	1982 年 3 月 1 日
ラティーナ	GCR	16	1963 年 5 月 12 日	1987 年 12 月 1 日

11.2.2　燃料サイクル政策

イタリアでは当初、原子炉の運転で発生する使用済燃料は国外で再処理する方針であった。しかし全原子炉の運転停止という政治決定に合わせて再処理政策も撤回され、2005 年

にはいったん使用済燃料の海外輸送が停止され、使用済燃料はオンサイト貯蔵することとされた。しかしながら、オンサイト貯蔵ではサイト解放が困難になるとして発電所の立地自治体の反対が強くこの方法は断念され、2004 年の政令で再処理を再開することとされた。2006 年にはイタリア・フランス両国政府の間で使用済燃料の輸送に関する協定が締結され、後に輸送が実施されている。«8»

イタリアにはウラン濃縮施設はなく、燃料製造施設も原子力発電所の停止に伴って閉鎖され、今後廃止措置が実施される予定である。既に廃止された使用済燃料の再処理パイロットプラントや燃料製造施設の操業許可は、2001 年に設立されたイタリア原子力施設管理会社（SOGIN）に移管された。SOGIN は経済財務省の下、放射性廃棄物の貯蔵・処分や原子力発電所の廃炉業務を担っている。また、原子炉や放射線医学、産業、研究分野で発生した放射性廃棄物のための放射性廃棄物処分場の建設を予定している。«9,10»

11.2.3 放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

イタリアでは現在、2015 年の政令に基づき、放射性廃棄物は極短寿命、極低レベル、低レベル、中レベル及び高レベル放射性廃棄物に区分されている。このうち、高レベル放射性廃棄物及び一部の中レベル放射性廃棄物は地層処分、一部の中レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物及び一部の極低レベル放射性廃棄物は人工バリアを設置した地表または浅地中の処分施設で処分される予定である。«8»

このように、イタリアでは現在のところ主に高レベル放射性廃棄物を処分する処分場と、低レベル放射性廃棄物等を処分する処分場をそれぞれ建設する計画である。以下に、処分場の建設に向けた検討や取り組みの進捗状況を整理する。«8»

- 1999 年から 2000 年にかけて、新技術・エネルギー・持続可能経済開発庁（ENEA）の主導で設置された「サイトタスクフォース」が潜在的な候補サイトのリストを作成するための作業を実施
- 2004 年 8 月の政令で処分場サイトの立地基準を策定。またこの政令は、処分場の操業開始まで原子力施設の立地自治体は使用済燃料及び放射性廃棄物のインベントリに基づき補償金の支払いを受けられることを規定
- 2004 年 12 月、政令で SOGIN に対して 10 年の時間枠で、全ての液体及び固体放射性廃棄物を処分に適した形態となるように処理・コンディショニングするよう指示
- 2008 年 3 月、省庁や自治体、ENEA 及び環境保護調査高等研究所（ISPRA）の代表で構成されるサイト選定手続きを検討する委員会が設置され、同年 9 月に委員会は報告

書を取りまとめ

- 2010 年、処分場のサイト選定や建設及び操業を規制する政令を制定。この政令は、処分場のサイト選定、建設及び操業の任務を SOGIN に割り当て。また SOGIN に対して、IAEA 及び国の規制機関が定めた基準に則りサイト候補を提案するよう指示
- 2015 年 1 月、SOGIN は「潜在的適性地域国家マップ（CNAPI）」[a]を作成。国家マップは、規制機関（当時の ISPRA の原子力部門）によるレビューを経て大臣に送られた。大臣による国家マップの検討が行われた

サイト選定は以下の段階で進めることとされている。«8»

- SOGIN が候補サイトのリストを提示
- 予備的選定手続き（9 カ月）ののちに、公衆協議を実施。公衆協議期間中、SOGIN が組織して国や地方の関係する職員やステークホルダーが参加するセミナーを実施
- 国家マップが当局により承認されると、SOGIN は 60 日以内に、関係する地域に関心表明を要求
- 関心表明する地域があった場合、SOGIN は集中的な調査を実施（15 カ月）し、当局に承認申請を提出。当局は 6 カ月以内に判断。なお、建設許可と操業許可が一度に発給される予定
- 関心表明する地域がなかった場合、SOGIN は経済開発省に 3 カ所以上の候補サイトのリストを提出。その後 30 日以内に複数の省庁や地域の代表が参加する委員会が設置され、地域との合意を図る

2020 年度内の動きとして、SOGIN が CNAPI の案を公表したことを挙げることができる。SOGIN は 2021 年 1 月 5 日に、環境・国土・海洋保護省（MATTIM）及び経済開発省（MISE）の承認を得て、国家放射性廃棄物センター（Deposito Nazionale）のサイト選定に向けた潜在的適性地域国家マップ（CNAPI）を公表した。このマップには 67 カ所の候補サイトが示されており、いずれかの場所において、イタリア国内で発生した極低レベル及び低レベル放射性廃棄物を受け入れる浅地中処分場のほか、高レベル及び中レベル放射性廃棄物の集中貯蔵施設（CSA）を立地する計画である。

SOGIN が計画する国家放射性廃棄物センターに設置される浅地中処分場では、極低レベル及び低レベル放射性廃棄物を合計で約 7 万 8,000m^3 を処分する計画であり、このうち約 5

[a] 放射性廃棄物等安全条約に基づく国別報告書によると、国家マップは大臣の承認がないと公表できない。公表に関する大臣の承認は、戦略的環境影響評価の終了後に行われる予定とされている。

万 m^3 は原子炉の運転及び廃止措置により発生した放射性廃棄物で、残りの約 2 万 8,000m^3 は医療、産業及び研究活動で発生した放射性廃棄物である。なお、処分対象廃棄物のうち 4 万 5,000m^3 は、今後発生する放射性廃棄物である。

浅地中処分場と同じ敷地内に建設される高レベル及び中レベル放射性廃棄物の集中貯蔵施設（CSA）では、約 1 万 7,000m^3 の貯蔵容量を予定しており、うち約 400m^3 は、使用済燃料と海外での再処理で発生したガラス固化体とされている。

国家放射性廃棄物センターに隣接して、テクノロジーパーク（Parco Technologico）を設置する計画であり、放射性廃棄物管理、放射線防護、環境保護の分野における国際共同研究等の研究開発や訓練センターの構想を具体化していく予定である。

SOGIN は、CNAPI の公表と併せて、公衆協議の開始を表明した。今後 6 カ月間にわたって実施される公衆協議には、候補サイトの地元自治体当局、経済界、労働組合、大学、研究機関が参加し、国家放射性廃棄物センターの建設による経済効果や地域開発などを検討することとしている。公衆協議の結果を踏まえ、SOGIN は CNAPI の改訂を行い、MATTIM、MISE、インフラ・交通省（MIT）及び安全規制機関である国家原子力安全・放射線防護監督局（ISIN）の見解を踏まえて、MISE が CNAPI の改訂版である適性地域国家マップ（CNAI）を承認する。その後、SOGIN は、地域の関心表明を求め、サイト選定を進めていくとしている。*«4,10,11»*

11.3　チェコ

チェコでは、1980 年代半ばから原子炉の運転が開始されており、低中レベル放射性廃棄物処分場は既に操業が開始されている他、高レベル放射性廃棄物処分場の処分場サイト選定も開始されているなど、放射性廃棄物の管理・処分事業が比較的進んでいる国のうちの一つであると言うことができる。

以下、原子力発電の概要と、使用済燃料の処分方針を中心とした燃料サイクル政策をまとめた後に、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動きを整理する。

11.3.1　チェコにおける原子力発電の概要

チェコでは、表 11.3-1 に示す通り、現在ドコバニとテメリンの 2 カ所の原子力発電所で合計 6 基の原子炉が運転中である。さらに、テメリンに原子炉を増設するための入札手続きも実施されたが、これは中断され、現在はドコバニの既存炉の運転期間を 50～60 年まで延長する意向が示されている。また、両サイトでプラントの増設計画があり、現在ドコバニでの増設計画においてベンダーの選定等に向けた手続きが進められている。«1,4,12,13»

表 11.3-1 チェコにおいて運転中の原子炉（2020 年 12 月時点）

	炉型	グロス電気出力（万 kW）	初回臨界日
ドコバニ 1 号機	PWR	50	1985 年 2 月 24 日
ドコバニ 2 号機	PWR	50	1986 年 1 月 30 日
ドコバニ 3 号機	PWR	50	1986 年 11 月 14 日
ドコバニ 4 号機	PWR	50	1987 年 6 月 11 日
テメリン 1 号機	PWR	108	2000 年 12 月 21 日
テメリン 2 号機	PWR	108	2002 年 12 月 29 日

11.3.2　燃料サイクル政策

チェコでは、原則的に使用済燃料は再処理せずに地層処分場（DGR）に直接処分する方

針であり、処分場の操業開始は2065年を予定している。政府が承認した放射性廃棄物及び使用済燃料の管理方針を実施する主体として、放射性廃棄物処分機関（SÚRAO）が設置されている。また、放射性廃棄物及び使用済燃料の取扱いは、原子力分野の安全規制機関である国家原子力安全庁（SÚJB）の許可を得た者のみが可能となっている。*«14,15»*

現在、2カ所の原子力発電所で発生した使用済燃料は、原子炉の使用済燃料プールと使用済燃料貯蔵施設（SFSF）で貯蔵されている。また、ドコバニ原子力発電所の敷地には、使用済燃料を乾式貯蔵する独立使用済燃料貯蔵施設（ISFSF）が設置されており、貯蔵が行われている。*«14»*

表 11.3-2 に、チェコにおける放射性廃棄物の種類と管理・処分方針を整理する。*«14»*

表 11.3-2 チェコにおける放射性廃棄物の種類と管理･処分方針

種類	管理政策	資金源	管理の現状	処分施設
使用済燃料	DGR での直接処分が基本だが､再処理や地域の処分場建設といったオプションも排除しない	原子力勘定	ドコバニのISFSF及びSFSFにおける貯蔵、テメリンのSFSF における貯蔵。ロシアでの再処理。研究炉の使用済燃料は高放射能廃棄物貯蔵施設で貯蔵	DGR
燃料サイクル廃棄物	操業中の処分施設、またはDGR で処分	原子力勘定	ドコバニの操業中の処分施設で処分。原子力発電所で貯蔵	DGR
制度的廃棄物	操業中の処分施設、またはDGR で処分	原子力勘定	リハルト、ブラトルストヴィ、ドコバニの操業中の施設で貯蔵及び処分。ÚJV Řež, a. s.が貯蔵	DGR
廃止措置廃棄物	原子力発電所の廃止措置は遅延、研究炉等は即座に廃止措置。廃棄物はドコバニの処分施設で処分予定	廃止措置基金	廃止措置計画は定期レビューを実施。すべての原子力施設は現在は運転・操業中	DGR
使用済密封線源	操業中の処分施設、またはDGR で処分。発生源の国へ返還	許認可保有者（保有者不詳の場合、国費）	操業中の処分施設で貯蔵及び処分	DGR

採掘・精錬で発生する廃棄物	尾鉱沈殿池の復旧	国費	Stráž サイトのウラン生産施設の復旧。Rožná サイトの尾鉱沈殿池の活用	なし

11.3.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

上記の通り、チェコでは使用済燃料を直接処分する方針である。以下に、高レベル放射性廃棄物の処分方針と、サイト選定に向けた経緯や最近の動きを整理する。

使用済燃料等の高レベル放射性廃棄物を処分する DGR では、浅地中処分場で処分できない全ての放射性廃棄物を処分する予定である。これには、所有者により放射性廃棄物と宣言された使用済燃料や、使用済燃料が再処理された場合は、それにより発生する高レベル放射性廃棄物も含まれる。*«14»*

チェコでは 2014 年に策定された国の方針に従い、2050 年以降、マグマ性の結晶質岩（花崗岩または均質な片麻岩の岩塊）における DGR の建設を開始し、2065 年に操業を開始する予定である。DGR の開発プログラムは 1992 年に開始され、収集された地質学的データに基づき国内で 30 カ所の候補サイトが特定された。それに続くスクリーニングや基本的な地質学的基準の適用により、様々な地質学的条件及び岩種の 12 の候補サイトが絞り込まれた。*«14»*

2003 年から 2005 年にかけて、花崗岩の 6 カ所のサイトで最初の地質学的調査が実施されたが、反対運動を受け調査は 2005 年に中断された。その後、2010 年には公衆の関心を考慮に入れるための対話のワーキンググループが開催され、SÚRAO は 2011～2012 年にはサイト選定プロセスに自発的に参加する自治体において地質学的作業を開始できることを想定していた。しかしながら、このプロセスはまだ完了しておらず、2018 年が目途とされてきた 2 カ所の候補サイトの選定はたびたび遅れている。なお、SÚRAO のウェブサイト、及び SÚRAO が 2017 年に作成した報告書「チェコ共和国における DGR の開発　行動計画 2017-2025」では、候補サイトは 9 カ所とされている。9 カ所の候補サイトは図 11.3-1 に示す通りとなっている。*«14,15,16,17»*

図 11.3-1 チェコの高レベル放射性廃棄物処分場の候補サイト

これらの候補サイトのうち、EDU západ が属するヤロムニェジツェ・ナト・ロキトノウ（Jaroměřice nad Rokytnou）自治体では 2018 年 6 月に、処分場の建設に関する住民投票が実施された。SÚRAO のプレスリリースや現地の報道によると、投票者は 1,493 名（投票率 44.58%）で、反対と投票したのが 1,437 名であった。なお SÚRAO はプレスリリースで、大多数が反対に投票したという結果は尊重するが投票率が 50%にも満たない点を指摘している。

その後、2020 年 12 月 21 日に産業貿易省は、候補サイトを 4 カ所に絞り込んだことを公表した。*«13»*

11.3.4 低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

現在チェコでは、リハルト（Richard）、ドコバニ（Dukovany）、及びブラトルストヴィ（Bratrství）の 3 カ所の低中レベル放射性廃棄物処分場が操業しており、またホスティム処分場は 1997 年に閉鎖されている。以下にこれらの処分場の概要を整理する。

(1) リハルト処分場

リハルト処分場の所在地では、以前から地下が開発され、石灰岩の採掘等が行われてきた。同地での石灰岩の採掘は、高コストにより中止され、1950 年代からリハルトの 3 カ所の鉱山の代替的な活用法の検討が開始された。1959 年には、第二鉱山を放射性廃棄物処分場とする提案が行われ、1964 年から操業が開始された。*«15»*

現在、研究所である ÚJV Řež, a. s.で発生する制度的廃棄物が増加していることもあり、第二鉱山でこれまで処分が実施されてこなかった場所における放射性廃棄物の処分に関する調査が 2016 年に完了し、今後、2025 年以降まで操業が継続される予定となっている。*«14»*

(2) ドコバニ処分場

ドコバニ処分場は、ドコバニ原子力発電所敷地内にあり、チェコにおいて最も新しい処分場である。発電事業者である ČEZ 社により 1987 年に建設が開始され、1995 年に操業が開始された。処分される廃棄物は、汚染された防護機器、衣類、紙、電線、建設廃材、原子炉の運転で発生した液体廃棄物、廃液、スラッジ、イオン交換樹脂等である。*«15»*

(3) ブラトルストヴィ処分場

ブラトルストヴィ処分場の所在地は、かつて銀鉱山であった。同処分場で処分されている放射性廃棄物は、ウランとラジウムを中心とした自然起源の放射性物質である。表 11.3-3 に示した通り、同処分場の処分容量は 1,200 m^3 となっているが、しかし実質的に利用できる処分容量は飽和しつつある。このため、SÚRAO は 2017 年以降、この種類の放射性廃棄物をリハルト処分場で処分することを決定し、SÚJB の許可も取得している。*«15»*

表 11.3-3 に、チェコで操業中の 3 カ所の低中レベル放射性廃棄物処分場の概要を整理する。*«14»*

表 11.3-3 操業中の 3 カ所の処分場の概要（2016 年 12 月 31 日時点）

	リハルト	ドコバニ	ブラトルストヴィ
操業開始年	1964 年	1995 年	1972 年
操業終了予定	2025 年より後	2090 年	2020 年
処分場の深度	70～90 m	0	50 m 以深
処分容量	18,900 m^3	55,000 m^3	1,200 m^3
既処分量	7,405 m^3	11,520 m^3	342.5 m^3

(4) ホスティム処分場

ホスティム処分場の所在地は、かつては石灰岩の鉱山であった。処分場としての操業は 1959 年に開始され、1964 年には終了した。1990 年代に処分場のインベントリの詳細調査が実施され、1997 年に閉鎖が完了した。現在、処分場は Beroun 自治体により所有され、SÚRAO は定期的に施設周辺の放射線状況のモニタリングを実施している。*«15»*

11.4　ハンガリー

ハンガリーは、総発電電力量の電源別シェアにおいて原子力が約半分を占めており、原子力発電への依存度が高い国の一つと言える。2011 年に議会で採択された「国家エネルギー戦略 2030」では、原子力発電の設備容量を維持することが戦略の一つに掲げられている。国内唯一のパクシュ原子力発電所では現在、旧ソ連時代に建設された原子炉 4 基が稼働しているが、将来の電力需要の増加に対応すべく、2 基の増設計画が進められている。

以下、ハンガリーにおける原子力発電の概要と、使用済燃料の処分方針を中心とした燃料サイクル政策をまとめた後に、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動きを整理する。

11.4.1　ハンガリーにおける原子力発電の概要

ハンガリーでは現在、表 11.4-1 に示す通り、原子炉 4 基（VVER-440）が運転中である。これら 4 基の既設炉は全て、安全規制機関であるハンガリー原子力庁（HAEA）により、設計寿命 30 年に加えて 20 年間の運転延長が許可されている。さらに、パクシュ 5、6 号機の増設計画も進められている。*«4,12»*

表 11.4-1 ハンガリーにおいて運転中の原子炉（2020 年 12 月時点）

	炉型	グロス電気出力（万 kW）	初回臨界日
パクシュ 1	PWR	50.0	1982 年 12 月 14 日
パクシュ 2	PWR	50.0	1984 年 8 月 26 日
パクシュ 3	PWR	50.0	1986 年 9 月 15 日
パクシュ 4	PWR	50.0	1987 年 8 月 9 日

11.4.2　燃料サイクル政策

ハンガリーでは、国内の 3 地域でウラン鉱床が確認されている。旧ソ連時代には、メクセク鉱山から採掘されたウラン鉱石を使用し、旧ソ連においてパクシュの 4 基のプラント

の燃料が製造されていた。現在は、ロシアから燃料が供給されている。ハンガリーでは、転換、濃縮、燃料加工は行われていない。«4»

使用済燃料については、ハンガリー国内には再処理施設はなく、開発の予定もないため、国内で地層処分する方針である。しかし、最終決定はされておらず、海外での再処理の選択肢も残されている状況にある。«4»

パクシュ原子力発電所の使用済燃料は、サイトに建設された中間貯蔵施設（モジュラー型乾式貯蔵庫）で保管された後、将来的には放射性廃棄物処分場で処分される。放射性廃棄物の管理・処分は、国有の放射性廃棄物管理公共非営利企業（RHK Kft）が担っている。«4,18»

11.4.3 高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

高レベル放射性廃棄物は、1995 年以降、処分方法に関する計画が開始された。ハンガリーは現在、高レベル放射性廃棄物を地層処分する方針であり、メクセク西部のボダ粘土岩（BCF）が有力候補地となっている。地下研究所を 2038 年から 2054 年まで操業し、地層処分場を 2064 年以降に操業開始する計画である。«4,18»

11.4.4 低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

中低レベル放射性廃棄物は、1976 年以降、ピュシュペクシラージ（Püspökszilágy）に建設された浅地中処分場で処分されていたが、地質学調査により同処分場の拡張は不可能と判断され、2012 年には新たにバータアパーティ（Bataapati）に建設された「国家放射性廃棄物処分場」が操業開始した。2017 年にはバータアパーティ第 2 処分場が操業を開始している。«4,18»

2016 年に政府承認された「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理のための国家プログラム」では、ピュシュペクシラージ処分場の安全性強化とともに、バータアパーティ処分場のさらなる拡張の方針が示されている。«4,18»

11.5　ロシア

ロシアは世界有数の石油・天然ガス産出国であり、それらを輸出に回すために、国内の電力供給における原子力発電の比率を拡大する戦略を取っているものと考えられている«19»。また、原子力発電資器材やサービスの輸出を国の最も重要な政策及び経済的課題と位置づけ、電力需要が増加している新興国を中心に、積極的に展開している«4»。

2007 年に設立された ROSATOM 国営原子力会社が､国内外の原子力事業を統括して担っており、廃止措置や放射性廃棄物管理・処分においても、分野別の傘下企業が連携する体制となっている。また、次世代原子力技術として、高速炉とともにクローズド燃料サイクルの研究開発を進めている«20»。

以下、原子力発電の概要と、使用済燃料の処分方針を中心とした燃料サイクル政策をまとめた後に、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動きを整理する。

11.5.1　ロシアにおける原子力発電の概要

ロシア国内では、表 11.5-1 に示す通り、現在、38 基の原子炉が運転中である。さらに、3 基の原子炉が建設中である。«12»

表 11.5-1 ロシアにおいて運転中の原子炉（2020 年 12 月時点）

	炉型	グロス電気出力（万 kW）	初回臨界日
バラコボ 1	PWR	100.0	1985 年 12 月 12 日
バラコボ 2	PWR	100.0	1987 年 10 月 2 日
バラコボ 3	PWR	100.0	1988 年 12 月 16 日
バラコボ 4	PWR	100.0	1993 年 3 月 24 日
ベロヤルスク 3	FBR	60.0	1980 年 2 月 26 日
ベロヤルスク 4	FBR	88.5	2014 年 6 月 27 日
ビリビノ 2	LWGR	1.2	1974 年 12 月 7 日
ビリビノ 3	LWGR	1.2	1975 年 12 月 6 日
ビリビノ 4	LWGR	1.2	1976 年 12 月 12 日

	炉型	グロス電気出力（万 kW）	初回臨界日
カリーニン 1	PWR	100.0	1984 年 4 月 10 日
カリーニン 2	PWR	100.0	1986 年 11 月 25 日
カリーニン 3	PWR	100.0	2004 年 11 月 25 日
カリーニン 4	PWR	100.0	2011 年 11 月 8 日
コラ 1	PWR	44.0	1973 年 6 月 26 日
コラ 2	PWR	44.0	1974 年 11 月 30 日
コラ 3	PWR	44.0	1981 年 2 月 7 日
コラ 4	PWR	44.0	1984 年 10 月 7 日
クルスク 1	LWGR	100.0	1976 年 10 月 25 日
クルスク 2	LWGR	100.0	1978 年 12 月 16 日
クルスク 3	LWGR	100.0	1983 年 8 月 9 日
クルスク 4	LWGR	100.0	1985 年 10 月 31 日
第 2 レニングラード 1	PWR	118.8	2018 年 2 月 6 日
第 2 レニングラード 2	PWR	115	2020 年 8 月 29 日
レニングラード 3	LWGR	100.0	1979 年 9 月 17 日
レニングラード 4	LWGR	100.0	1980 年 12 月 29 日
第 2 ノボボロネジ 1	PWR	118.0	2016 年 5 月 20 日
第 2 ノボボロネジ 2	PWR	118.1	2019 年 3 月 22 日
ノボボロネジ 4	PWR	41.7	1972 年 12 月 25 日
ノボボロネジ 5	PWR	100.0	1980 年 4 月 30 日
ロストフ 1	PWR	100.0	2001 年 2 月 23 日
ロストフ 2	PWR	100.0	2010 年 1 月 22 日
ロストフ 3	PWR	100.0	2014 年 12 月 7 日
ロストフ 4	PWR	103.0	2017 年 12 月 29 日
スモレンスク 1	LWGR	100.0	1982 年 9 月 10 日
スモレンスク 2	LWGR	100.0	1985 年 4 月 9 日
スモレンスク 3	LWGR	100.0	1989 年 12 月 29 日
アカデミックロモノソフ 1	PWR	3.5	2018 年 11 月 2 日
アカデミックロモノソフ 2	PWR	3.5	2018 年 11 月 8 日

11.5.2　燃料サイクル政策

ロシアは、採鉱・精錬、濃縮、転換、燃料加工という燃料サイクルの全工程を、国内において実施可能である。また、使用済燃料については、一部の直接処分の対象となるものを除いて、再処理する方針である。現在は、チェリャビンスク州オジョルスクにある生産合同マヤク（PA Mayak）で操業中の RT-1 再処理プラントにおいて、発電用原子炉（VVER-440、BN-600 等）、研究炉、原子力潜水艦等から発生した使用済燃料が再処理されており、回収ウランは旧ソ連製黒鉛炉（RBMK）の燃料として再利用されている。RT-1 の年間再処理能力は約 400 トンである。再処理前の使用済燃料は、各原子力発電所サイトの貯蔵施設または集中貯蔵施設で貯蔵されている。集中貯蔵施設は、クラスノヤルスク地方ジェレズノゴルスクの鉱業化学コンビナート（MCC）にあり、VVER-1000、RBMK-1000 などの使用済燃料が貯蔵されている。ロシアは今後、MCC において、操業許可を取得した再処理実証プラント（PDC）や建設予定の RT-2 により、集中貯蔵施設で貯蔵している使用済燃料を再処理する予定である。*«4,21»*

また、ロシアはクローズド燃料サイクルの確立を前提とした高速炉の開発を進めている。2016 年 11 月には、MOX 燃料を使用するナトリウム冷却型高速炉のベロヤルスク 4 号機（BN-800）が営業運転を開始した。後継炉の BN-1200 は、2025 年頃の建設開始を予定している。さらに、トムスク州セベルスクのシベリア化学コンビナートにおいて、燃料サイクル施設を併設する鉛冷却高速炉 BREST-300 の建設を計画している。*«4,20»*

ロシアでは、処分対象となる放射性廃棄物は、放射性核種の半減期により長寿命放射性廃棄物と短寿命放射性廃棄物に区分され、また放射能レベル別に、高レベル放射性廃棄物、中レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物、及び極低レベル放射性廃棄物に区分される。*«22»*

11.5.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

2011 年 7 月に成立した放射性廃棄物管理法に基づき、2012 年 3 月に国営企業の NO RAO 社が放射性廃棄物管理の実施主体として設立された。また、ロシアは同法に基づき、高レベル放射性固体廃棄物と長寿命中レベル放射性固体廃棄物を地層処分する方針である。*«21,22,23»*

NO RAO 社は、クラスノヤルスク地方エニセイスキーのニジュネカンスキー花崗岩を地層処分場の候補サイトとして、地下研究所を建設中である。*«21,24»*

11.5.4 低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

低レベル放射性固体廃棄物と短寿命の中レベル放射性固体廃棄物については、前述の放射性廃棄物管理法に基づき、浅地中処分とする方針である。浅地中処分場はスヴェルドロフスク州ノヴォウラリスク市に建設され、2016 年 12 月から操業されている。同処分場では、2018 年 10 月には処分場の第 2 期拡張工事の一部となるコンクリート打設作業が開始されている。また、セベルスクとオジョルスクでの建設に向けた動きも進められており、2020 年 7 月にはセベルスク、同年 8 月にはオジョルスクで計画している浅地中処分場に対して安全規制機関である連邦環境・技術・原子力監督局（Rostekhnadzor）が立地・建設許可を発給したことが公表されている。*«21,23»*

11.5.5 放射性廃棄物の管理・処分に関連する法令の改正状況

ロシアの放射性廃棄物の管理・処分に関連する法令のうち、技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーに登録されている「放射性廃棄物管理及び連邦法個別法令変更に関する 2011 年 7 月 11 日付連邦法 190-FZ（放射性廃棄物管理法）」は、2020 年 12 月 8 日の改正により、第 2 条に第 4 項が追加された。*«25»*

11.6　ウクライナ

ウクライナは、2017 年 8 月に新エネルギー戦略「安全保障、エネルギー効率、競争力」を閣議決定し、エネルギー分野の改革を目指している。原子力分野については、エネルギーミックスにおける主要電源として、2035 年まで約 50%のシェアを維持することを目標としており、原子炉新設も検討している。また、閉鎖されたチェルノブイリ原子力発電所における廃止措置や、使用済燃料の貯蔵施設建設なども進展している。なお、国営原子力発電会社のエネルゴアトム社が、発電事業のみならず放射性廃棄物の管理・処分においても実施主体となっている。原子力・放射線の安全規制機関は、ウクライナ国家原子力規制検査局（SNRIU）である。

以下、ウクライナにおける原子力発電の概要と、使用済燃料の処分方針を中心とした燃料サイクル政策をまとめた後に、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動きを整理する。

11.6.1　ウクライナにおける原子力発電の概要

ウクライナでは現在、表 11.6-1 に示す通り、原子炉 15 基（すべて VVER 型）が運転中である。新設予定だったフメルニツキ 3、4 号機は、ロシアとの契約が、国家間の関係悪化によりキャンセルされ、2016 年 8 月に両機の建設再開に向けた協力を含んだ覚書（MOU）を韓国水力原子力会社（KHNP）と締結した。また、経年化した 11 基の運転延長を順次進めている。*«4,12»*

表 11.6-1 ウクライナにおいて運転中の原子炉（2020 年 12 月時点）

	炉型	グロス電気出力（万 kW）	初回臨界日
フメルニツキ 1	PWR	100.0	1987 年 12 月 10 日
フメルニツキ 2	PWR	100.0	2004 年 8 月 1 日
ロブノ 1	PWR	108.9	1980 年 12 月 17 日
ロブノ 2	PWR	108.9	1981 年 12 月 19 日
ロブノ 3	PWR	42.0	1986 年 11 月 11 日
ロブノ 4	PWR	41.5	2004 年 9 月 26 日
南ウクライナ 1	PWR	100.0	1982 年 12 月 9 日
南ウクライナ 2	PWR	100.0	1984 年 12 月 30 日
南ウクライナ 3	PWR	100.0	1989 年 9 月 2 日
ザポロジェ 1	PWR	100.0	1984 年 12 月 7 日
ザポロジェ 2	PWR	100.0	1985 年 6 月 28 日
ザポロジェ 3	PWR	100.0	1986 年 12 月 4 日
ザポロジェ 4	PWR	100.0	1987 年 12 月 15 日
ザポロジェ 5	PWR	100.0	1989 年 7 月 20 日
ザポロジェ 6	PWR	100.0	1995 年 10 月 6 日

11.6.2 燃料サイクル政策

ウクライナでは、燃料サイクルにおいてウラン採掘と濃縮のみ行っている。ウクライナの既設炉はすべて旧ソ連またはロシア製の VVER であり、燃料もロシアに依存していた。しかし近年、エネルゴアトム社は、米ウェスティングハウス（WH）社からの燃料供給体制を構築・拡大している。*«4,26»*

ウクライナは、使用済燃料及び放射性廃棄物を長期貯蔵する方針を採用している。ロシ

アとの協定に基づき、ザポロジェ原子力発電所以外で発生した使用済燃料はロシアに輸送し、貯蔵・再処理を行ってきた。ただし、2021 年 2 月 16 日に発電事業者であるエネルゴアトム社は、貯蔵・再処理のために使用済燃料をロシアに輸送することを停止する決定を行ったことを公表した。ザポロジェの使用済燃料は、2001 年に操業開始した乾式中間貯蔵施設（DSFSF）で貯蔵されている。また、米ホルテック・インターナショナル社による集中中間貯蔵施設（CSFSF）を、チェルノブイリの立ち入り禁止区域内に建設中である。エネルゴアトム社はロシアへの使用済燃料輸送停止の発表と合わせ、CSFSF での使用済燃料の受け入れが早ければ 2021 年 7 月に開始可能であることを公表している。*«4,26»*

廃止措置中のチェルノブイリ原子力発電所の使用済燃料については、サイト内に設置された湿式中間貯蔵施設（ISF-1）で貯蔵されている。また、ISF-1 の操業期間は 2025 年までのため、現在、乾式中間貯蔵施設（ISF-2）が建設中である。*«4,26»*

11.6.3　高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

高レベル放射性廃棄物は、ロシアから返還される再処理で発生したガラス固形体を含め、チェルノブイリの立ち入り禁止区域内に建設が計画されている放射性廃棄物処分施設 Vektor Stage2 内での地層処分が検討されている。また、その他の地層処分場選定について、サイト調査が検討されている。*«4,26»*

11.6.4　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

低中レベル放射性廃棄物は、チェルノブイリの立ち入り禁止区域内に建設が計画されている放射性廃棄物処分施設 Vektor Stage 2 内での浅地中処分が検討されている。*«4,26»*

チェルノブイリの事故に由来する低中レベル放射性廃棄物は、すでに立ち入り禁止区域内に建設中の放射性廃棄物処分施設 Vektor Stage 1 内で浅地中処分予定である。Vektor Stage 1 には、鉄筋コンクリート容器による処分施設（SRW-1）と、梱包されていない大型放射性廃棄物用のモジュール型施設（SRW-2）がある。さらに、固体放射性廃棄物管理施設（ICSRM）プロジェクトにより、放射性廃棄物パッケージを処分するための浅地中処分場（ENSDF）も Vektor に建設され、操業開始している。このほか、立ち入り禁止区域内には、Buriakivka、Pidlisnyi、チェルノブイリ原子力発電所 Stage III にも浅地中処分場がある。*«4,26»*

11.7 参考文献

1 世界原子力協会（WNA）ウェブサイト

2 環境アセスメント庁、「気候・エネルギー見通し 2019」

3 インフラ・環境省、放射性廃棄物等安全条約に基づくオランダ国別報告書、2017 年

4 IAEA, Country Nuclear Power Profiles

5 COVRA ウェブサイト

6 Overheid.nl ウェブサイト

7 IAEA 研究炉データベース

8 イタリア政府、放射性廃棄物等安全条約に基づくイタリア国別報告書、2017 年

9 IAEA, Nuclear Fuel Cycle Information System

10 SOGIN ウェブサイト

11 国家放射性廃棄物センター（Deposito Nazionale）ウェブサイト

12 IAEA, Power Reactor Information System (PRIS)

13 チェコ産業貿易省ウェブサイト

14 SÚJB、放射性廃棄物等安全条約に基づくチェコ国別報告書、2017 年

15 SÚRAO ウェブサイト

16 SÚRAO、「チェコ共和国における DGR の開発　行動計画 2017-2025」、2017 年

17 SURAO、2017 年活動報告書

18 HAEA、放射性廃棄物等安全条約に基づくハンガリー国別報告書、2017 年

19 一般財団法人日本エネルギー経済研究所、「ロシアの天然ガス輸出戦略と北東アジアへの影響」、2008 年

20 ROSATOM ウェブサイト

21 Mayak ウェブサイト

22 放射性廃棄物管理及び連邦法個別法令変更に関する 2011 年 7 月 11 日付連邦法 190-FZ（放射性廃棄物管理法）

23 NO RAO ウェブサイト

24 Rostechnadzor、放射性廃棄物等安全条約に基づくロシア国別報告書、2017 年

25 pravo.gov.ru ウェブサイト

26 SNRIU、ウクライナにおける原子力・放射線安全 2017 年報告書、2017 年

第12章　欧米諸国における地下研究所の現状

欧米諸国の地下研究所における調査、試験、開発等の動向を調査し、主要国（フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、米国、カナダ、ドイツ、スペイン、ベルギー）における概要をまとめた。

自国内に地下研究所を設置する計画のないスペインを除いて、海外の主要国では高レベル放射性廃棄物あるいは使用済燃料の地層処分のため、地下研究所あるいは地下研究施設を設置して調査、研究開発を実施している。

これらの地下研究施設は、その主要な設置目的から、特性調査施設、地下研究所、プロトタイプ処分場、探査研究施設、試験サイトのように呼ばれる。また、設置される場所から、「ジェネリック」、「特定サイト」、「候補地」の 3 つに区分される。

フィンランドでは、1993 年からオルキルオトの低中レベル放射性廃棄物処分場の坑道を利用したジェネリックな地下研究所（花崗岩）が利用されていた。2001 年にオルキルオトが処分場のサイトとして決定された後には、候補地での地下特性調査施設（ONKALO）が 2004 年から建設中であり、サイト特性調査が実施されている。2012 年までに ONKALO は深さ 455mまで掘り下げられており、2 本の実証坑道が深さ 420mで掘削されている。この実証坑道には、試験用の処分孔が掘削されており、今後は模擬キャニスタや緩衝材の定置試験等の調査が行われる予定である。また、低収着性の放射性核種を使用したトレーサ試験が開始されている。さらに、欧州原子力共同体（EURATOM）第 7 次フレームワークプログラムの一環として実施されている DOPAS プロジェクト（プラグ及びシールの実規模実証（Full-Scale Demonstration Of Plugs And Seals：DOPAS）：実施期間 2012～2016 年）の一部として、ONKALO ではプラグの設計とその挙動が仕様に合致していることを実証する POPLU 試験（オンカロにおける定置坑道終端プラグ）が行われた。2016 年 12 月に使用済燃料処分場の建設が開始され、2017 年には ONKALO は処分場の一部となったが、ONKALO での研究開発活動はその後も継続されることになっている。2018 年～2019 年にかけて、使用済燃料を除く処分場内の人工バリアシステム構成要素の全ての部分を含む処分システムの実規模実証のための試験、「FISST」（実規模原位置システム試験）が ONKALO の深度 420m の実証坑道で実施されている。また、ポシヴァ社は 2018 年 6 月に EU において ONKALO®を商標登録している。

スウェーデンでは、ジェネリックな地下研究所としてストリーパ鉱山（花崗岩の鉄鉱山）

が 1976 年～1992 年まで利用され、国際共同研究を含めて各種の試験が実施された。特定サイトの地下研究所としては、SKB 社が 1990 年から建設開始し、1995 年から供用開始したエスポ岩盤研究所（Äspö Hard Rock Laboratory、花崗岩）があり、個別の特性試験のほかに国際協力の下で各種の実証試験が実施されている。

フランスでは、ウラン鉱山やカリウム鉱山を利用したジェネリックな地下研究所が 1980 年代に利用された。1990 年からは、鉄道トンネルを利用した試験坑道（頁岩）を設置したトゥルヌミール試験場（Tournemire Experimental Station）が利用されている。この試験場もジェネリックな地下研究所であるが、原子力安全規制機関の支援組織である放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）が設置・運営するものである。特定サイト（粘土層）の地下研究所として 2000 年から建設されたビュール地下研究所（Laboratory of Meuse/Haute-Marne）は、2006 年放射性廃棄物等管理計画法により、実質的にビュール地下研究所を含む地域の深度約 500m に位置するカロボ・オックスフォーディアン粘土層が地層処分の母岩とされたことから、候補地の地下研究所となった。同地下研究所では、高レベル放射性廃棄物処分坑道等の建設に関連するプログラムや、粘土岩の挙動や EDZ の研究、プラグに関する試験等が実施されてきた。

スイスの 2 つの地下研究所、GTS－グリムゼル試験サイト（花崗岩）及び FMT－モン・テリ岩盤研究所（オパリナス粘土）は、ジェネリックな地下研究所である。GTS はダムトンネルを利用したもので、1983 年から比較的長期的な大規模試験が実施されてきた。2003 年からフェーズ 6 の長期的な試験が各国の諸機関の参加により実施されている。FMT は高速道路トンネルを利用したもので、1995 年から小規模で短期的な試験が多数実施されてきた。2020 年 6 月時点（フェーズ 26）で 42 件の試験が継続実施あるいは新規に開始されている。

米国では、3 種の母岩について、既存の鉱山を利用してジェネリックな地下研究所、Climax（ネバダテストサイトの坑道、花崗岩）、G-Tunnel（ネバダテストサイトのトンネル、凝灰岩）及び Project Salt Vault（カンザス州ライオンズの鉱山坑道、岩塩層）で 1960 年代から試験を実施してきた。ユッカマウンテンの Busted Butte も、不飽和帯における流動と移行の試験を目的としたジェネリックな地下研究所である。処分候補地でのサイト特性調査の地下施設として、ニューメキシコ州カールスバッドの廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）とユッカマウンテンの探査研究施設（ESF）があるが、民主党のオバマ政権でのユッカマウンテン計画の中止の方針に伴い、環境修復及び閉鎖はエネルギー省（DOE）の環境管理局（EM）に実施責任があり、レガシーマネジメント局（LM）がその後の長期

のサーベイランスに責任があるとされていたが[1]、実施には移されなかった。なお、共和党のトランプ政権では、当初、ユッカマウンテン計画を再開する方針であったが、2021 会計年度を含めてユッカマウンテン計画の予算計上はなかった。

カナダの地下研究所である URL（Underground Research Laboratory）は、カナダ原子力公社（AECL）によって花崗岩層に設置されたジェネリックな地下研究所であり、1984 年から使用され、数多くの国際共同研究も実施された。2006 年から、閉鎖作業が開始され、地下 240m レベルでのシール要素の挙動に関するモニタリングを実施した後、2010 年に恒久的に閉鎖された。

岩塩ドームのジェネリックな地下研究所であるドイツのアッセⅡ研究鉱山（カリウム鉱山/岩塩鉱山の試験坑道）及びモルスレーベン処分場（カリウム鉱山/岩塩鉱山の試験坑道）での試験は完了している。カリウム鉱山/岩塩鉱山では水の浸入による坑道の安定性などの問題があり、アッセⅡ研究鉱山では定置した廃棄物を回収する計画が進められ、調査のための試験的な掘削が実施されている。ドイツには、候補地の地下研究所として設置された、コンラッド鉄鉱山の試験坑道（頁岩）とゴアレーベン探査坑（岩塩ドーム）がある。ゴアレーベン探査坑ではサイトの特性調査が 2000 年より凍結されていたが、2010 年 11 月に探査活動が再開された。再開された活動は、既存の探査区域Ⅰ（DB1）の完成と新しい探査区域の内、EB3 西部の探査に集中された。2012 年 12 月に探査活動は一時停止された。その後、2013 年に制定された発熱性放射性廃棄物処分場のサイト選定手続きを定める法律（サイト選定法）に基づき、ゴアレーベン探査坑については一部を閉鎖したうえで維持管理が行われていたが、2020 年 9 月に閉鎖されることが決定した。

ベルギーでは、粘土母岩（ブーム粘土層）における地層処分場建設の実現可能性の実証、粘土層の熱 - 水 - 力学的挙動の研究を行うため、1980 年から地下研究所 HADES（High Activity Disposal Experimental Site）の建設を開始し、各種の試験を実施してきた。1997 年～2007 年に研究施設は拡張され、連絡坑道、PRACRY 坑道の掘削により、大規模密封加熱試験の準備が可能となった。2008 年から 2011 年までは、加熱試験のための過熱システムの設置と PRACRY 坑道の密封試験が実施された。模擬廃棄物を用いた PRACRY 加熱試験は、2014 年から 2024 年にわたり実施される予定である。この他、処分場におけるガスの挙動（FORGE）等、国際共同研究の一部を実施している。

各国の地下研究所の概要を表 12.1-1 と表 12.1-2 にまとめた。また、主要なものの概要

[1] Department of Energy, “Closure of RW and Maintenance of the Yucca Mountain Site. Memorandum of Understanding”, ML14259A554, September 16, 2010

を表 12.1-3～表 12.1-8 にまとめた。

表 12.1-1　　各国における地下研究所の状況（1/2）

国　名	施設名		実施機関	区分（注）	目　的	設置環境		試験研究スケジュール	現状の試験研究概要
	名　称	場　所				岩　種	深　度		
フィンランド	地下特性調査施設 ONKALO	オルキルオト Olkiluoto	ポシヴァ社	C	・サイト特性調査等	結晶質岩	約 400m	・調査/設計：2001～2003 ・建設：2004～2012 ・操業：2007～	・調査、設計を実施し、2004 年 6 月から建設開始 ・サイト特性調査を実施中 ・420ｍ深度に実証坑道と試験用の処分孔を掘削、模擬キャニスタや緩衝材の定置試験等を調査
スウェーデン	エスポ岩盤研究所 HRL （Äspö Hard Rock Laboratory）	エスポ島 Äspö （Oskarshamn 原子力発電所の北方）	SKB 社	B	・地上調査手法の確証 ・詳細特性調査手法の確立 ・岩体のバリア機能モデルの試験 ・処分システム主要部分に関する技術及び機能の確証	花崗岩	＜460m	・立地調査：1987～1989 ・建設：1990～1995 ・操業：1995～	・岩盤特性調査システム（RoCS） ・モニタリングプログラム（水理学、地下水化学） ・プロトタイプ処分場、水平定置 KBS-3 方法、キャニスタ回収試験、ミニチュアキャニスタの原位置腐食試験、調査ボーリング孔の清浄化及び密封、定置坑道向けエンドプラグの開発（Domplu test, DOPAS） ・緩衝材長期試験（LOT）、代替緩衝材、埋め戻しプラグ試験、温度緩衝材試験（TBT）、大規模ガス注入試験（Lasgit）、 ・トレーサ保持能力試験（TRUE）、長期拡散試験（LTDE）、コロイド輸送プロジェクト、マトリクス流体化学試験、微生物プロジェクト、亀裂の Fe 酸化物、合成地下水での Swiw 試験、ベントナイトと岩盤の相互作用実験
フランス	ビュール研究所 Laboratory of Meuse/Haute-Marne	ビュール Bure （ムーズ県/オート＝マルヌ県）	ANDRA	B/C	・処分概念の作成、最適化、可逆性（回収可能性）の評価及び安全性の評価に必要なデータを取得し、処分場設置可能性を評価 ・互換区域地表から探査	頁岩 （硬化粘土）	約 500m	・サイト選定：1992～1999 ・建設：1999～2004 ・操業：2004～2030（2011 年までの当初の操業許可は2011年12月のデクレにより 2030 年まで延長）	・調査（～2000） ・立坑掘削中化学調査（2000～2004） ・各坑道における測定・試験（2004～） （力学、水理、温度、透水・間隙圧、採水、拡散・吸着、EDZ、気体、飽和／脱飽和、物質挙動） ・互換区域の地表からの探査（2007～2008） ・高レベル放射性廃棄物処分坑道等の建設技術、粘土岩・EDZ の挙動、プラグに関する研究(2011~2015) ・長寿命中レベル放射性廃棄物処分セルのプロトタイプ建設（2017）
スイス	グリムゼル試験サイト GTS （Grimsel Test Site）	グリムゼル Grimsel	NAGRA	A	・処分サイト調査技術の開発 ・処分概念の実証と確証（D&V）	花崗岩	450m	・サイト調査：1979～1982 ・建設：1983～1984 ・操業：1984～	フェーズVI（2003～　　） ・コロイド形成・移行試験（CFM）、実規模人工バリア試験（FEBEX-e）、実規模人工バリア試験－解体プロジェクト（FEBEX-DP）、長期セメント試験（LCS）、長期拡散試験（LTD）、ニアフィールド・プロセス（NF-PRO）、空隙構造試験（PSG）、モニタリング技術の評価試験（ESDRED /TEM）、電中研亀裂岩盤調査（C-FRS）、処分場におけるガスの帰趨（FORGE）、透気性ベントナイトシール試験（GAST）、炭素 14・ヨウ素移行試験（CIM）、高温ベントナイト・プロジェクト（HotBENT）、原位置誘発・循環実験（ISC）、大規模モニタリング（LASMO）、金属材料腐食試験（MaCoTe）
	モン・テリ岩盤研究所 FMT （Mont Terri Rock Laboratory）	モン・テリ Mont Terri	スイス連邦国土地理院 （SWISSTOPO）	A	・高圧密粘土に対する水理地質、地球化学及び地質工学的調査技術の試験と改良 ・オパリナス粘土の水理地質、地球化学及び地質力学的特性の把握	頁岩 （硬化粘土）	400m	・操業：1996～	フェーズ 26（2020-2021） ・ ピチューメン－硝酸塩－粘土相互作用（BN）、湿度の変形への影響（CD-A）、セメント・粘土の相互作用（CI）、コンクリート層接面への拡散（CI-D）、CO2LPIE-CO2 長期注入（CL）、漏出の模擬実験と修復（CS-A）、CO2 隔離のための頁岩評価（CS-C）、CO2 キャップロックと断層シーリングの統合（CS-D）、長期変形測定（DM-A）、長期拡散（DR-B）、間隙水組成と拡散（DR-C）、砂相の不均一性（DR-D）、FE ガスモニタリング（FE-G）、FE 長期モニタリング（FE-M）、オパリナス粘土中の流体鉱物相互作用（FI）、オパリナス粘土の摩擦特性（FS-A）、断層が存在する母岩の健全性の長期的な喪失の画像化（FS-B）、断層滑りとその後のシールプロセス（FS-C）、流圧に対する断層滑りの挙動（FS-D）、砂相における掘削影響領域の発達（GC-A）、地球化学データの分析（GD）、ガス移行のモデル評価（GT）、原位置ヒーター試験（HE-E）、ガスと水溶性化合物（HE-F）、オパリナス粘土周辺の帯水層調査（HS）、Staffelegg（地名）の特性評価（HS-A）、水素の移動（HT）、ベントナイトの鉄腐食（IC-A）、試験室試験（LT-A）、オパリナス粘土中の微生物活動（MA）、微生物研究プラットフォーム（MA-A）、坑道 18 マインバイ試験（MB-A）、マインバイ試験坑道 18（MB-B）、宇宙μ粒子トモグラフィ（MD）、盤ぶくれの長期モニタリング（MH）、トンネルでの注水による実現可能性調査（MR）、間隙水・ガス特性評価（PC-D）、同位体特性の物理的変形（PD）岩盤崩壊と過大掘削のシーリング（PF）、ボーリング孔密封実験（SB-A）、掘削影響領域での自己密封のプロセス（SE-P）、地震波の画像化（SI-A）、ナノ地震モニタリング（SM-C）、計画と技術的な予備作業（SW-A）、砂相における坑道支保に関する試験（TS）、仮想現実（VR）の背景における実験とモデル（VR）

注）A （ジェネリック）：サイトは一般的、候補地と同じ（あるいは類似の）地質媒体についての一般的な研究及び調査のための研究所
　　B （特定サイト）：候補地域の近くに位置する、候補地と類似の地質学的な条件下で調査する研究所、C （候補地）：候補サイトでの研究所、サイト特性調査、処分技術の実証

表 12.1-2　　各国における地下研究所の状況(2/2)

国　名	施設名		実施機関	区分(注)	目　的	設置環境		試験研究スケジュール	現状の試験研究概要
	名　称	場　所				岩　種	深　度		
米国	探査研究施設 ESF (Exploratory Studies Facility)	ユッカマウンテン Yucca mountain (ネバダ州)	DOE	C	・サイト特性調査 (処分場の設計、建設へのデータの供給。ユッカマウンテン計画の中止方針により環境修復及び閉鎖が考えられていたが、実施されなかった。)	凝灰岩	300m 程度	・1987 年に候補地として決定 ・評価、設計：1988～1995 ・建設：1995～1997 ・操業（ヒーターテスト）：1996～	・坑道湿潤試験 ・コロイド移行試験 ・坑道規模熱負荷試験（ヒーターテスト） ・トレーサ浸透試験 ・Cl-36 確証調査 ・ボーリング孔モニタリング
カナダ	URL (Underground Research Laboratory)	ラク・デ・ボネ Lac du Bonnet (マニトバ州、Whiteshell 研究所の近辺)	AECL	A	・処分システムの設計と安全評価のための基礎データの取得 ・開発した処分技術の原位置での実証	花崗岩	試験エリア 240m 420m	・サイト評価：1980～1984 ・モニタリング：1981～2013 ・地表施設建設：1982～1987 ・地下施設：1983～1990 ・操業：1989～2007 ・閉鎖・解体：2005～	・地下施設における試験を終了し、廃止措置を実施している。 ・立坑の高度化シール・プロジェクト（ESP）を AECL、NWMO、SKB 社、ANDRA 及びポシヴァ社で実施している。
ドイツ	アッセⅡ研究鉱山 Asse	アッセ Asse (ニーダーザクセン州)	BMBF	A	・中低レベル放射性廃棄物の処分 ・廃棄物の取扱い、輸送、処分技術の開発 ・母岩挙動、応力、熱特性の把握	岩塩ドーム	＞800m	・研究開始：1950 年代末 ・塩水移行試験：1981～1986 ・HAW プロジェクト：1982～1994 ・AHE プロジェクト：1991～1995 ・DEBORA プロジェクト：1991～1999	・試験は終了 ・閉鎖方法として、定置した廃棄体を回収するオプションを選定し、定置坑道で試験的な掘削を開始した。
	ゴアレーベン 探査坑 Gorleben	ゴアレーベン Gorleben (ニーダーザクセン州)	BfS	C	・サイト特性調査	岩塩ドーム	＞900m	・地表調査：1979～1985 ・調査立坑掘削：1985～1990 ・地下坑道掘削：1997～2000 ・探査活動の再開：2010～2012	・地質特性調査 ・土質工学特性調査 ・坑道建設技術調査 ・輸送シミュレーション試験（SST） ・サイトの特性調査は10年間凍結されたが、2010年10月から再開するも2012年12月に一時停止 ・2020年に今後閉鎖されることが決定。
スペイン	自国内に地下研究所を設置する計画はなく、国際共同研究による地下研究								国際共同研究（EU フレームワークプログラム等への参加）
ベルギー	HADES 地下研究所 HADES URF	モル・デッセル Mol-Dessel	EIG EURIDICE	B/C	・粘土層における地層処分に関する原位置試験 ・廃棄物パッケージの挙動、地圏の放射性核種及びガスの地球化学的特性及び移行、熱及び放射線の影響、廃棄物処分技術の実証	塑性粘土	約 225m	・研究計画：1975～1979 ・建設：1980～1984 ・操業：1984～ ・拡張：1986、1997～2002 ・大規模ヒーター試験（PRACLAY）：2014～2024	・実証試験（PRACLAY） ・小規模原位置熱負荷（ATLAS） ・処分場におけるガスの挙動（FORGE） ・安全処分場操業と段階的閉鎖のモニタリング開発（MoDeRn） ・サイト特性調査（水理地質学モデルの作成）

注）A （ジェネリック）：サイトは一般的、候補地と同じ（あるいは類似の）地質媒体についての一般的な研究及び調査のための研究所
　　B （特定サイト）：候補地域の近くに位置する、候補地と類似の地質学的な条件下で調査する研究所
　　C （候補地）：候補サイトでの研究所、サイト特性調査、処分技術の実証

表 12.1-3　　地下特性調査施設の概要

施設名称	地下特性調査施設（ONKALO）	設置環境	岩種	結晶質岩（片麻岩、花崗岩）	実施機関	ポシヴァ社
場　　所	オルキルオト（フィンランド南西部サタクンタ地域ユーラヨキ自治体）		深度	約 400m	供用期間	2007 年～

設置の目的

フィンランドのオルキルオトに設置される地下特性調査施設（ONKALO）は、最終処分地に決定したオルキルオトの詳細なサイト特性調査を行うための施設で、2004 年 6 月から建設が始められており、2011 年 6 月にはアクセス坑道の掘削が完了している。建設と並行してサイト特性調査が、2007 年から開始している。ONKALO の目的として下記 2 点が示されている。

・最終処分場の計画とその安全性の評価のために、最終処分サイトの母岩に関する正確な情報を得る。
・実際の深度の地下環境条件において処分技術を試験する。

マイルストーン

・2001 年：ポシヴァ社が最終処分の詳細調査をオルキルオトに絞る。
・2003 年：地元のユーラヨキが ONKALO の建築許可を承認。
・2004 年：6 月に ONKALO の建設を開始。
・2007 年：ONKALO での実際のサイト特性調査を開始。
・2011 年：ONKALO のアクセス坑道の設完了。

ONKALO の調査と建設については下記の 3 つのステージが区別されている。

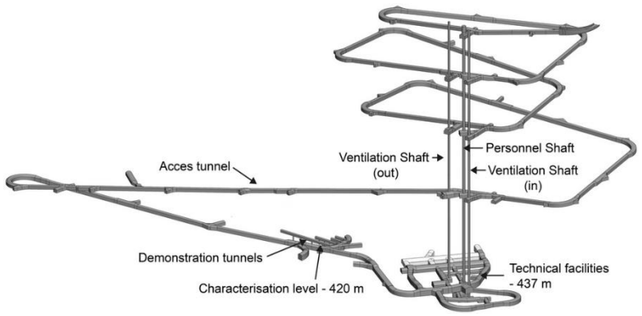
・ステージ 1（2004 年半ばまで）：アクセス斜坑の建設が始まる前の地表をベースとする調査。主な成果は、対象の岩体と ONKALO のアクセス位置及び基準条件の改善された記述である。
・ステージ 2（2008 年初めまで）：地表での平行調査を伴う、計画される処分場深度までのアクセス斜坑と立坑の建設。主な成果は建設活動に対する岩石圏の応答のモニタリング、対象の岩体の詳細な特性調査、ONKALO の詳細設計である。
・ステージ 3（2010 年半ばまで）：多重バリアシステムの長期的性能に関する処分場技術のサイト固有の試験と実験を含む地下調査、対象深度での ONKALO の建設である。

試験の目的

ONKALO 調査の主要目標は、サイトに関する現在の地球科学的理解を深め、掘削技術等の実環境での処分技術を開発することにより、地層処分場の建設認可申請書の提出を可能とすることである。

地質

オルキルオト地域の母岩は約 18～19 億年の古さである。この地域の母岩は結晶質岩であり、主要な岩石種類はミグマタイト状片麻岩である。オルキルオトの岩盤には亀裂や破砕帯が存在する箇所もある。処分場の処分トンネルやキャニスタを定置する処分孔の配置は大規模な破砕帯を避けるように決められる。地下水組成については、地下深度が大きくなるにつれ塩濃度が高くなる。



地下特性調査施設の概観

調査、開発、試験の概要

オルキルオト原子力発電所の東方約 1km に最終処分地の調査対象エリアがあり、ONKALO の建設が進められている。ONKALO は一つのアクセス坑道と三つの立坑（人員立坑、換気立坑（空気入口及び出口））から構成される。

地表から計画される特性調査レベルまでのアクセス坑道は、勾配 1：10 の坑道からなり、坑道の幅 5.5 m、高さ 6.3 m である。人員立坑の直径は 4.5m、換気立坑（入口及び出口）の直径は 3.5mである。

ONKALO 調査の主要目標を達成するために、ONKALO では以下のことが実施されてきた。

・オルキルオトの基盤に関する現在の記述を改訂し、それが建設認可申請のためのサイト評価、安全評価及び技術設計の必要性に資することができるように記述を科学的に確固たる根拠に基づくものすること。
・処分坑道及び処分孔に使用する適切な岩体を特定する目的で基盤を特性調査し、分類できる方法を示すこと。
・処分坑道に適する岩体を特定し、これらの岩体を詳細に記述すること。
・空洞付近における ONKALO のさまざまな影響をモニタリングし、モデリングすることにより、処分場の建設に対する母岩の応答を探ること。

420m深度に 2 本の実証坑道を掘削しそこで試験用の処分孔を掘削している。2 本の立坑の最終深度（-437m）までの掘削は終了している。その他、模擬キャニスタや緩衝材の定置試験等を調査予定。また、欧州委員会によるプラグ及びシールの実規模実証（DOPAS）プロジェクトの一環として、プラグの設計とその挙動が仕様に合致していることを実証する POPLU 試験が行われた。（DOPAS プロジェクトは 2012～2016 年の 4 ヵ年で実施された）

2016 年 12 月に使用済燃料処分場の建設が開始され、2017 年に ONKALO は処分場の一部となったが、ONKALO では引き続き研究開発が行われる。

調査・研究の項目

（1）ステージ 1：地表ベースの調査
・パーカッション・ドリル及び屈折法地震探査（Percussion drilling and refraction seismic surveys）
・コア試錐：コア検層及びボーリング孔ーTV・ビデオ探査を伴う地質調査（Core drilling: geological investigations with core logging and possibly also borehole-TV / video surveys）
・地球物理的ボーリング孔調査（単一孔及びクロスホール）（Geophysical borehole investigations (single hole and cross-hole)）
・調査用トレンチ（Investigation trenches）
・水理地質調査：透水係数測定、圧力モニタリング、相互干渉試験、クロスホール試験及び可能な場合のトレーサ試験（Hydrogeological investigations: hydraulic conductivity measurements, pressure monitoring, interference tests, cross-hole tests and possible tracer tests）
・水理地球化学的サンプリング（Hydrogeochemical sampling）
・岩盤力学調査（オーバーコアリング法による岩盤応力の測定及びコア試料による研究所試験）（Rock mechanics investigations (rock stress measurements using the overcoring method and laboratory testing on core samples)）

（2）ステージ 2：アクセス坑道建設期間中の調査
▣ 坑道から掘削するボーリング孔（Boreholes drilled from the tunnel）
▣ 坑道のマッピング（Tunnel mapping）
▣ その他の特性調査（Additional characterisation activities）
・亀裂帯及び岩体の特性調査（Fracture zone and rock mass characterisation）
・地下水の地球化学試料のサンプリング及びモニタリング（Geochemical groundwater sampling and monitoring）
・地下水流動のモニタリング（Groundwater flow monitoring）
・モデリング（Modelling）
▣ 主要坑道レベルでの特性調査（Characterising the main level from the access tunnel）
・アクセス坑道からのボーリング孔調査（Borehole investigations from the access tunnel）
・モデリング（Modelling）

（3）ステージ 3：特性調査レベル建設中の調査
▣ 特性調査レベル坑道の建設のための調査（Investigations needed for construction）
・マッピング（Mapping）
・パイロット孔（Pilot holes）
・特殊な調査・試験（Special investigations and tests）
・換気切り上がりにおける調査（Investigations made in the ventilation raise）
▣ 主要レベル坑道及び下部レベル坑道の特性調査（Characterisation on the main and lower level）
・調査（Investigations）
・モデリング（Modelling）
▣ 処分場区域特性調査（Characterising the intended repository area from ONKALO）

表 12.1-4　　エスポ岩盤研究所（HRL）の概要

施設名称	エスポ岩盤研究所（HRL：Äspö Hard Rock Laboratory）	設置環境	岩種	花崗岩（Småland 花崗岩、Äspö 閃緑岩）	実施機関	SKB 社
場　　所	エスポ島（スウェーデン南部、オスカーシャム自治体のバルト海沿岸部）		深度	＜460m	供用期間	1990 年～

設置の目的

現実の擾乱されていない深層の岩盤環境において、将来の深層処分場のための研究、開発及び実証の機会を得ることを主たる目的として、1986 年秋に SKB が地下研究施設（HRL）の計画を開始した。

マイルストーン

HRL の活動は下記の 3 つの段階、事前調査段階、建設段階、操業（研究実施）段階に分けられ、1995 年から研究実施の段階にある。

① 事前調査段階（1986 年～1990 年）：適合する場所への研究施設の配置を決定するために基礎となる情報を得るための調査がなされた。母岩の自然条件が記述され、研究施設の掘削が進められる間に観察される地質学、水理地質学、地球化学及び岩盤力学的な条件が予測された。

② 建設段階(1990 年～1995 年)：研究施設の建設と並行して幅広い調査と試験が実施された。主アクセス坑道の掘削とエスポ研究施設の建設が完了した。

③ 操業（研究実施）段階（1995 年～）：この段階の研究プログラムの大枠は SKB の研究開発・実証プログラム 1992 で与えられ、3 年毎にそのプログラムは改定され、現在のプログラムは研究開発・実証プログラム 2007 に基づく。

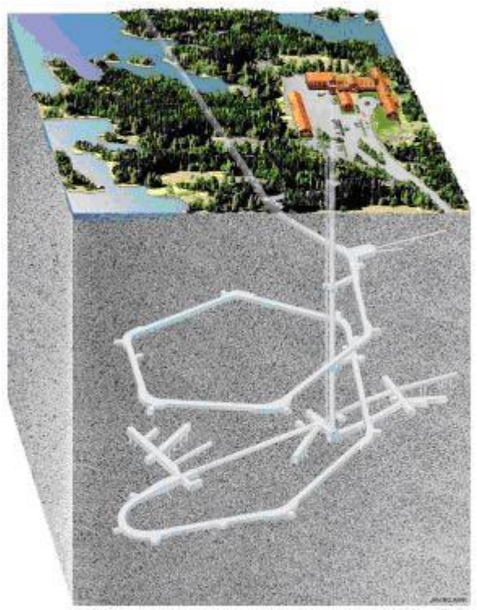
試験の目的

・実際のサイトに適用する前に、手法と技術を試験、開発する。これにはサイト特性調査技術、建設及びハンドリングの方法、処分場の一部となる長期パイロット試験を含む。
・一般的な研究からサイト固有の理解までの地球科学研究を進める。
・いくつかのサイトにおいてサイト特有の調査を続ける代替案として、特定の研究所における理解、技能、ノウハウ及び知識を広める。

調査、開発、試験の概要

SKB の研究開発・実証計画の全体スケジュールに合致するように、HRL での作業に関して以下の 4 つの段階目標が設定されている。これらの段階目標のうち、段階目標 1 及び 2 は完結しており、段階目標 3 及び 4 の試験が行われている。

・段階目標 1、事前調査方法の検証：地表及びボーリング孔内での調査により、処分場レベル（深度）における岩盤の安全性に関係する重要な特性について十分なデータを提供できることを実証する。
・段階目標 2、詳細な調査方法論のまとめ：詳細なサイト調査で岩盤の特性調査に必要な方法及び技術を改良し、検証する。
・段階目標 3、自然条件でのバリア機能の記述のためのモデルの試験：処分場の操業並びに閉鎖後の地下水流動、核種移行、化学条件の記述に関する方法及びモデルをさらに開発し、処分場深度で試験する。
・段階目標 4、処分場システムの重要な部分の機能及び技術の実証：実規模試験で、最終処分場の長期安全性に重要な構成要素を試験、実証し、処分場の構成要素の設計、建設及び操業において高い品質を達成できることを示す。



地下研究施設の概観

地質

サイトは 17 億年以上前の花崗岩構造の岩盤である。「好ましい」状態と「好ましく」状態の両方の岩盤について調査する機会が得られることから、島とその近隣環境の多くの様式の破砕帯の存在が利点として考えられた。

ジンペバルプ半島からエスポ島の下まで長さ 1.5km の斜坑が掘削され、トンネルは 200m の深さでエスポに達し、海面の下 340m の深さまで六角形のらせん状坑道が続く。さらに二回目のループを反映して構成するらせん坑道が立坑の近くの 450m レベルまで下降し、試験対象岩盤に連なる。3 本の立坑が試験レベルへの連絡、換気、空気と電力の供給のために建設された。2 本の立坑(直径 1.5m)は換気用であり、エレベーター(リフト)用に 1 本の立坑(直径 3.8m)がある。

調査・研究の項目

（1）人工バリア・処分技術：段階目標 4 に合致するように、処分システムの重要な部分に関する技術及び機能の実証を行っている試験である。
・プロトタイプ処分場（The Prototype Repository）
・長期緩衝材試験（Long Term Test of Buffer Material）
・代替緩衝材（Alternative Buffer Materials）
・埋め戻し・プラグ試験（Backfill and Plug Test）
・キャニスタ回収試験（Canister Retrieval Test）
・温度緩衝試験（Temperature Buffer Test）
・水平定置を伴う KBS-3 方法（KBS-3 Method with Horizontal Emplacement）
・大規模ガス注入試験（Large Scale Gas Injection Test）
・深地層におけるトンネルの密封（Sealing of Tunnel at Great Depth）
・ミニチュアキャニスタの原位置腐食試験（In Situ Corrosion Testing of Miniature Canisters）
・調査ボーリング孔の清浄化及び密封化（Cleaning and Sealing of Investigation Boreholes）
・コンクリートと粘土（Concrete and Clay）
・定置坑道向けエンドプラグの開発（Domplu test, DOPAS）
・人工バリアシステムのタスクフォース（Task Force on Engineered Barrier Systems）

（2）地球科学：HRL における地球科学的研究は補足的なものであり、段階目標 3 及び 4 に関して延長された。室内及びフィールドで試験は行われている。
・エスポサイト記述モデル（Site Descriptive Model：SDM）
・岩盤特性調査タスク（Rock Characterisation System：RoCS）
・地質マッピングとモデリング（Geological Mapping and Modelling）
・水理学モニタリングプログラム（Hydro Monitoring programme）
・地下水化学モニタリング（Monitoring of Groundwater Chemistry ）

（3）天然バリア：段階目標 3 に合致するように、処分場深度での地下水流動、核種移行、化学条件の記述に関する方法及びモデルをさらに開発し、試験する試験が行われている。
・トレーサ保持試験（The Tracer Retention Understanding Experiments：TRUE）
・長期収着拡散試験（Long Term Sorption Diffusion Experiment）
・コロイド輸送プロジェクト（Colloid Project）
・微生物プロジェクト（Microbe Project）
・マトリクス流体化学試験（Matrix Fluid Chemistry Experiment）
・緩衝材と岩盤の境界における移送抵抗（Transport Resistance at the Buffer Rock Interface）
・古水理地質学データ解析モデル試験（Palaeohydrogeological Data Analysis and Model Testing：Padamot）
・亀裂での Fe 酸化物（Fe-oxides in Fractures）
・地下水中での硫化物生産プロセス調査（Investigation of Sulfide production Processes in Groundwater）
・合成地下水の注水・汲出し試験（Swiw-tests with Synthetic Groundwater）
・地下水流動と溶質移行のモデリングに関するタスクフォース（Task Force on Modelling of Groundwater Flow and Transport of Solutes）
・ベントナイトと岩盤の相互作用実験（Bentonite Rock Interaction Experiment：BRIE）

表 12.1-5　　ビュール研究所

施設名称	ビュール研究所（Laboratory of Meuse/Haute-Marne）	設置環境	岩種	頁岩（硬化粘土）	実施機関	ANDRA
場　　所	ビュール（フランス北東部、ムーズ県/オート＝マルヌ県）		深度	500m	供用期間	2000 年～

設置の目的

Meuse/Haute-Marne（ムーズ/オート・マルヌ）にあるビュール地下研究所は、粘土質岩を対象とした地下研究所として設置されたもので、2000 年から建設が開始された。

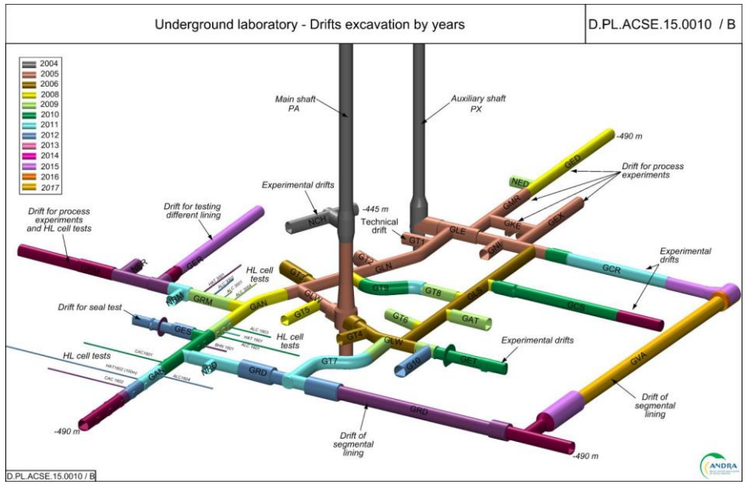
マイルストーン

・1998 年：政府によるムーズ/オート・マルヌ・サイトの選定及び実験プログラムの定義、技術的解決策のパネル調査を提案する概念の選定。
・1999～2001 年：カロボ・オックスフォーディアン粘土質岩に関する知識の深化及び研究所の立坑の掘削開始。
・2002 年：2001 年粘土質岩報告書に基づく 2002～2005 年の期間における科学プログラムの改訂及び処分概念の選定。
・2003～2004 年：研究所及び周辺のボーリング。
・2004 年 10 月：補助立坑、-490 mに到達。
・2004 年 11 月：主立坑内の-445 mにおける実験坑道の供用開始。
・2005 年 2 月以降：補助立坑底部における実験坑道の掘削。
・2006 年 3 月：1991 年放射性廃棄物管理研究法で定められた 3 つの研究分野の評価がなされ、回収可能な地層処分を基本方策として選択。
・2006 年 6 月：「放射性物質及び放射性廃棄物の持続可能な管理計画法」が制定され、具体的な処分場の開発スケジュールを規定。
・2007 年 9 月：14 本の深層ボーリングの掘削を開始。
・2008 年：北側のアクセス立坑と 2 番目の試験坑道の掘削を開始。
・2009 年：新しい工学試験及び科学試験の開始。
・2011 年：ビュール地下研究所の操業を 2030 年まで延長

試験の目的

地下研究所の基本的な目的は、ASN の放射性廃棄物の地層処分場に関する安全指針で以下のように定められている。

・岩盤または、試験条件による擾乱ができるだけ少ない流体についての測定を行って、地表から行った踏査プログラムの際に既に部分的に評価されたパラメータに関する知識を改善する。
・より総合的な特質を持つ試験により、自然現象及び将来の処分施設の建設によってもたらされる変化を考慮した様々な岩盤及び流体の挙動を定めることができるようにする。
・空洞及び作業空間の掘削、埋め戻し及び密封に使用する方法を定め、実証する。
・実証によって、構造物設置の工学的実現可能性を示す。
・廃棄体の腐食の可能性及び熱・水・力学的作用を考慮し、廃棄体回収の実現可能性を示すためことに貢献する。



地下研究施設の概観

地質

ビュール地下研究所はムーズ、オート･マルヌ両県にまたがって位置し、オート・マルヌの北部とムーズの南部はパリ盆地の地質学的に単純な区域を構成し、かつての海洋に堆積した石灰岩、泥灰土、粘土質岩の水平地層が連続している。ビュール地下研究所の地層は 1 億 5,500 万年前に遡り、400～600 mの間の深さに位置する厚さが少なくとも 130 mの粘土質岩であるカロボ・オックスフォーディアン粘土質岩である。

研究所には、アクセス用と換気用の 2 本の立坑があり、地下での試験は主として地下 445m の試験用ニッチ（延長 40m）及び地下 490m の多数の水平試験坑道で行われている。

調査・研究の項目

地表からの調査として、地域の地震断面図の調査、深層ボーリング及び力学特性、透水性及び拡散の測定、地層の大規模な探査用偏向ボーリング孔、二次元、続いて三次元での地球物理学キャンペーン、水理地質学調査、地震探知ネットワークが実施された。

立坑の掘削時に実施された調査・試験には以下のものが含まれる。

・立坑の科学モニタリング試験（Sulvi scientifique du creusement du pulte：SUP）
・立坑掘削に対する粘土質岩の応答試験（Réponse à l’excavation du pulte：REP）

地下坑道にて実施された試験には以下のものが含まれる。

・深部での地震加速度測定（Seicimic acceration measurement in depth：ACC）
・HL 空洞の建設（Construction of HL vaults：ALC/HAT）
・微生物学的干渉（Bacteriological interference：BAC）
・厚肉コンクリートによる支保（Support by thick projected concrete：BPE）
・HL 空洞とライナの挙動（Behaviour of HL vaults and liners：CAC）
・EDZ の圧縮（Compression of the EDZ：CDZ）
・加熱された間隙水の化学（Chemistry of pore water when heated：EPT）
・大口径処分坑道掘削による力学的挙動、特に寸法効果の調査（Behavior of a large diameter gallery：GGD）
・アンカーキーの役割（Role of anchor key：KEY）
・鉄金属の腐食（Corrosion of ferrous metals：MCO）
・岩盤と水硬性の接着剤との相互作用（Interraction of rock and hydraulic binders：MLH）
・岩盤・ガラス・鉄の相互作用（Rock/glass/iron interraction：MVE）
・EDZ の観察と水力学モニタリング（Observation and hydromechanical monitoring of the EDZ：OHZ）
・ライナーと支保の挙動の観察（Observation of the behavior of liners and supports：ORS）
・間隙水のサンプリングと化学分析（Sampling and chemical analyses of pore water：PAC）
・岩圧と透水度の測定（Rock pressure and permeability measurement：PEP）
・ガスによる水力学的擾乱（Hydromechanical disturbance caused by gases：PGZ）
・坑道壁の酸化擾乱（Oxidising disturbance of galley walls：POX）
・カロボ・オックスフォーディアン粘土の主坑井の掘削に対する地質力学応答（Geomechanical response of Callovo-Oxfordian clay to excavating the main well：REP）
・EDZ での飽和・脱飽和の効果（Effect of saturation/desaturation on EDZ：SDZ）
・最初の坑道における壁の損傷の特性調査とモニタリング（Characterization ofdamage to walls and monitoring in the first galleries：SUG）
・HL ライナーの伸長試験（Elongation test of Hl liners(model)：TEC）
・岩盤中の熱特性と効果（Tmermal prpperties and effects in rock：TED）
・坑道シーリングの放射状の水圧停止試験（Radial hydraulic stop tests of gallery sealing：TSS）
・プラグにおける膨張性粘土の再飽和を伴う性能試験

調査、開発、試験の概要

ビュール地下研究所では 2014 年までに以下の調査･研究が行われた。

・カロボ・オックスフォーディアン粘土質岩の地質に関する現地試料による知見拡充と、閉じ込め能力の評価、処分場構成の確定
・カロボ・オックスフォーディアン粘土質岩に関するボーリング孔及び地球物理学的手法を用いた岩盤の特性調査
・処分場建設に伴う擾乱の影響評価による、処分場構造物の建設可能性に関する試験
・高レベル放射性廃棄用の小径処分孔（直径 0.7m）へのスリーブ設置に関する検討
・高レベル放射性廃棄用の小径処分孔における熱水応力（THM）挙動確認試験
・高レベル放射性廃棄用の小径処分孔の長距離掘削に関する技術実証
・大径坑道（直径が 7.8m）の掘削、施工技術の試験、力学的挙動の確認
・坑道掘削後の舗装による岩石と舗装の相互作用についての研究
・掘削影響領域の湿潤と加熱による粘土岩の力学挙動と水・空気の挙動の追跡試験
・坑道へのプラグ設置のための円周溝掘削による岩盤挙動の確認
・プラグにおける膨張性粘土の再飽和を伴う性能試験
・モニタリング技術の開発と実証

表 12.1-6　　グリムゼル試験サイト（GTS）の概要

施設名称	グリムゼル試験サイト（GTS : Grimsel Test Site）	設置環境	岩種	花崗岩（Aar マッシーフ）	実施機関	NAGRA
場　　所	グリムゼル（スイス中央部ベルン州、アール山地）		深度	450m	供用期間	1983 年～

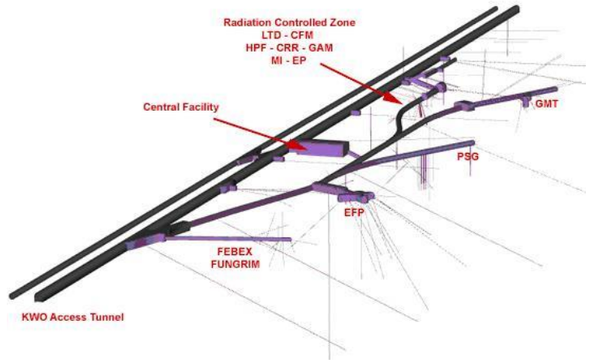
設置の目的

Grimsel Test Site（GTS）は 1979 年に地質調査が始められ、1982 年 2 月にその建設が決定され、1983 年 11 月に最初の試験（掘削影響試験）が開始された。地層処分場の開発に際しては母岩及び周囲の地質に関する情報を得ることが重要であり、このため、GTS は以下の目的で設置されたものである。

・各種の科学、技術分野で原位置実験を計画、実施、解釈する上でのノウハウを構築する。
・実際の処分場サイトの探査で役立つ調査方法、測定技法及び試験装置の開発で実地経験を積む。
・Nagra の処分概念に関係する物理的、化学的プロセスを試験、調査する。

マイルストーン

・1979 年：地質調査の開始
・1982 年：GTS の建設の決定
・1984～1986 年：基本的サイト特性調査
・1994～1996 年：地球物理学的調査
・1986～1997 年：放射性核種の移行及び遅延
・1990～1993 年：ファーフィールドプログラム
・1994～1996 年：ニアフィールドプログラム
・1997～2002 年：モデル試験・確証試験
・2003～　　：フェーズⅥ試験



地下研究施設の概観

地質

GTS はスイスのベルン州アール山地のユヒリシュトック山に位置し、標高 1,730m、土被りは 450m である。周囲の地層は花崗岩で、比較的安定した均質の岩の区域と含水帯（破砕帯、亀裂帯及びランプロファイアー）が含まれるため、実施される試験の条件は特に良好である。GTS の個別の試験空洞への分割はこれらの場所で優勢な岩の特性をもとになされており、特定の実験の実施に最適な条件が得られる。

調査・研究の項目

(1) フェーズⅠ及びⅡ（1983 年～1990 年）
・掘削影響（Excavation effects : AU）、・亀裂流動試験（Fracture flow test : BK）
・電磁気高周波測定装置（Electromagnetic high frequency measurements : EM）
・亀裂ゾーン調査（Fracture zone investigation　: FRI）、・岩盤応力測定（Rock stress measurements : GS）、・水理ポテンシャル（Hydraulic potential : HPA）、・移行試験（Migration experiment : MI）、・水理動力学モデリング（Hydrodynamic modelling : MOD）、・ニアフィールド水理（Near-field hydraulics : NFH）、・傾斜計（Tiltmeters : NM）、・坑道面の水頭の予測（Prediction ahead of the tunnel face　: SVP）、・地下地震試験（Underground seismic test : US）、・地下レーダー（Underground radar : UR）、
・ベンチレーション試験（Ventilation test : VE）、・ヒーター試験（Heater test : WT）

(2)フェーズⅢ（1990 年～1993 年）
・亀裂流動試験（Fracture flow test : BK）
・移行試験（Migration test : MI）
・水理動力学モデリング（Hydrodynamic modelling : MOD）
・不飽和ゾーン（Unsaturated zone : ZU）
・ベンチレーション試験（Ventilation test : VE）
・大口径ボーリング孔（Large diameter borehole）

(3)フェーズⅣ（1994 年～1996 年）
・ボーリング孔のシーリング（Borehole sealing : BOS）
・掘削影響領域（Excavation disturbed zone : EDZ）
・MI せん断領域の掘削（Excavation of the MI shear zone : EP）
・地震トモグラフィの更なる開発（Further development of seismic tomography : TOM）
・ 2 相流（Two phase flow : TPF）
・ 連接した空隙（Connected porosities : CP）
・坑道ニアフィールドの亀裂ネットワークでの 2 相流（Two phase flow in fracture network of the tunnel near-field : ZPK）
・結晶質岩マトリクスでの 2 相流（Two phase flow in the matrix of crystalline rocks : ZPM）

(4)フェーズⅤ（1996 年～2004 年）
・光ファイバーモニタリング（Fiber Optic Monitoring : FOM）
・コロイド及び放射性核種遅延試験（Colloid and Radionuclide Retardation Experiment : CRR）
・せん断領域でのガス移行（Gas migration in shear zones : GAM）
・有効なフィールドパラメータ（Effective Field Parameters : EFP）

以下の 3 つの試験はフェーズⅥに継続
・HLW の人工バリア実規模試験（Full-scale High Level Waste Engineered Barriers Experiment : FEBEX）
・EBS 及び地圏でのガス移行（Gas Migration in EBS and Geosphere : GMT）
・亀裂性岩盤での超アルカリプルーム（Hyperalkaline Plume in Fractured Rocks : HPF）

(5)フェーズⅥ（2003 年～　　）
・コロイド形成・移行試験（Colloid Formation and Migration : CFM）
・実規模人工バリア試験（Full-scale Engineered Barriers Experiment : FEBEX-e）
・実規模人工バリア試験－解体プロジェクト（Full-scale Engineered Barriers Experiment : FEBEX-DP）
・長期セメント試験（Long Term cement Studies : LCS）
・長期拡散試験（Long Term Diffusion concept : LTD）
・ニアフィールド・プロセス（Near Field Processes : NF-PRO）
・空隙構造試験（Pore Space Geometry : PSG）
・モニタリング技術の評価試験（Test and Evaluation of Monitoring Systems　: ESDRED /TEM）
・電中研亀裂岩盤調査（CRIEPI' s　Fracture Studies : C-FRS）
・処分場におけるガスの帰趨（Fate of Repository Gases : FORGE）
・透気性ベントナイトシール試験（Gas-Permeable Seal Test : GAST）
・炭素 14・ヨウ素移行試験（Carbon-14 – Iodine Migration : CIM）
・高温ベントナイト・プロジェクト（High Temperature Bentonite Project : HotBENT）
・原位置誘発・循環実験（In-situ Stimulation & Circulation Experiment　: ISC）
・大規模モニタリング（Large Scale Monitoring : LASMO）
・金属材料腐食試験（Material Corrosion Test : MaCoTe）

調査、開発、試験の概要

(1)フェーズⅠ及びⅡ（1983 年～1990 年）：16 の主な試験を含む実証調査プログラムが実施された。それ以降の試験に必要な地質学、水理地質学上の状況に関する詳細情報の提供に加え、モデリング、試験室での試験、そして原位置試験の間の相互の影響に関する理解が深められている。

(2)フェーズⅢ（1990 年～1993 年）：水理地質学的及び地球化学/物理学的な移行プロセスの調査に焦点が当てられ、主としてファーフィールドに関する試験が実施された。このフェーズでは、関連するモデリング調査の役割がますます重要なものとなり、フィールド観察の解釈に当初用いられたモデルは、後の実験の結果を予測するために使用され、そのような予測は測定された出力と比較された。

(3)フェーズⅣ（1994 年～1996 年）：主としてニアフィールドに関するもので、ボーリングの密閉に関する試験技術、地震トモグラフィのさらなる開発、トンネル周辺地域の特性調査に関する手法の開発、そして地圏（間隙が連結する）を通じての放射性核種の移行メカニズムに関する理解を深めるための原位置試験が含まれた。

(4)フェーズⅤ（1996 年～2004 年）：天然バリアとしての岩盤の特性調査、処分概念の実現性の確認試験、サイト特性調査手法の確認等が中心的なテーマとして実施され、すべてのプロジェクトにおいてコンピュータを用いた解析モデルの開発が進められた。

(5)フェーズⅥ（2003 年～　　）：より処分環境に近く、より処分に係わる時間スケールに近い現象に関する試験を実施することを目的としている。
・技術の開発と最適化、廃棄体等の輸送、廃棄体や人工バリア材の定置、品質管理、モニタリング、廃棄物の再取り出し性に関する試験を行う。
・これまで実施されてきた天然バリア中の放射性核種の移行現象の解明からさらに進めて、実際の処分場環境を再現する規模（少なくとも数 10 メートル）と水理地質学条件（例えば低流速域）で試験を行う。そのため数 10 年という長期にわたって試験を実施する。
・放射性廃棄物処分の分野における現世代の専門家達が得てきた知見を、実際に処分場を建設操業する次の世代に継承していくための活用を図る。

表 12.1-7　　モン・テリ岩盤研究所（FMT）の概要

施設名称	モン・テリ岩盤研究所（FMT : Mont Terri Rock Laboratory）	設置環境	岩種	頁岩（硬化粘土、Opalinus Clay）	実施機関	SWISSTOPO
場　　所	モン・テリ（スイス北西部ジュラ州、サン・テュルサンヌのモン・テリ自動車トンネル）		深度	400m	供用期間	1995 年～

設置の目的

モン・テリ岩盤研究所（FMT）で行われている研究は国際的研究プロジェクトで、その主要な目的は以下の 3 つである。

・粘土層の水文地質、地球化学及び岩盤力学的特性評価
・坑道掘削、熱及び高 pH セメント水により誘起された地層の変化の解析
・膨潤性粘土鉱物を含む粘土層に対する適切な調査技術の評価及び改良

マイルストーン

・1989 年：モン・テリ自動車道トンネルの予備調査坑道の掘削
・1995 年：最初の試験のジュラ州による許可
・1996 年：8 個のニッチの掘削及び試験の開始
・1997/98 年：研究坑道 1998 の掘削。
・1998～2001 年：研究坑道 1998 での約 40 の実験の実施。
・2003 年：大規模試験のための 2 箇所のニッチの掘削。HSK のプロジェクトへの参加。
・2004 年：研究坑道 2004 の掘削。
・2005 年：長期研究プログラムの開始。
・2006 年：長期研究プログラムのための 200m 長さのアクセス坑道（坑道 08）及びニッチの建設を決定。
・2007 年：坑道 08 プロジェクトの申請、掘削許認可。坑道 08 の 30m を掘削開始。
・2008 年：坑道 08 の掘削が 12 月中旬に完了。
・2010 年：モン・テリビジターセンターを設立。
・2011 年：情報パビリオンをビジターセンターに建設。
・2012 年：米国の DOE がモン・テリパートナーとなる。

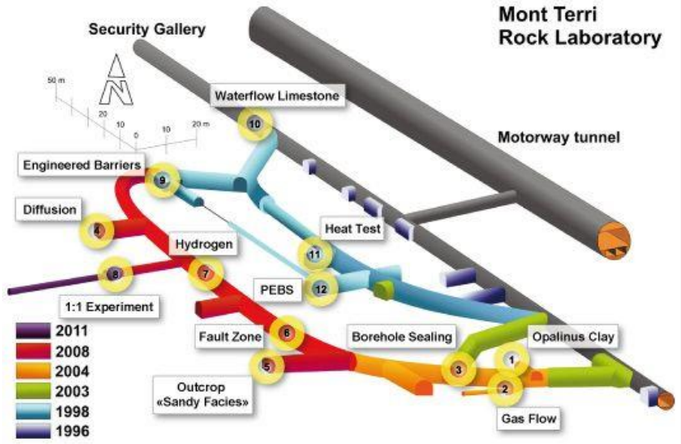
試験の目的

研究プログラムは一連の個別試験からなり、各試験は 1 つ又は複数のプロジェクトパートナーが共同で実施している。1996 年にフェーズ 1 が開始され、2021 年現在でフェーズ 26 が進行中である。

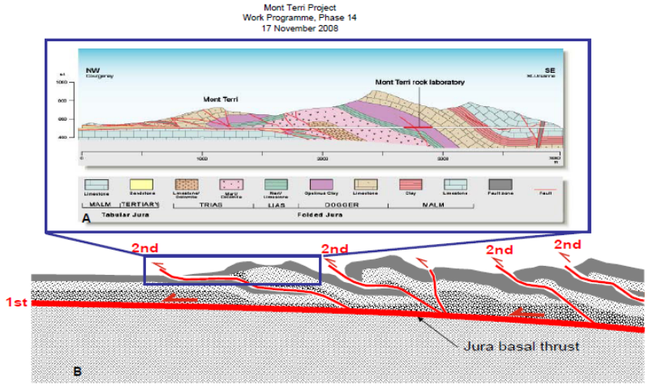
調査、開発、試験の概要

オパリナス粘土構造の地質学、水理地質学、地球化学及び岩盤力学的な特性を調査するために、FMT での試験が実施されている。これらの試験の結果は、オパリナス粘土を母岩とする処分場の実現可能性及び安全性を評価するためのインプットとなるものである。試験は種々の方向に掘削された長さ 30m 程度までのボーリング孔を用いて実施されている。試験あるいは必要に応じた既存の測定技術の採用が、プログラムの重要な目的になっている。試験はその目的から以下の 4 つに分類される。

・技術、方法論の評価
・粘土層（オパリナス粘土）の特性調査
・新たに掘削した坑道の安定性と掘削影響領域
・実証試験



地下研究施設の概観



地質プロフィール

地質

FMT はスイス北西部、ジュラ州、St-Ursanne に位置し、モン・テリ自動車道トンネルの避難坑道（予備調査坑道）を水平アクセスとして、設置されたものである。避難坑道にニッチ 8 箇所、横方向ニッチを有する坑道 98（全長 230 m）、坑道 04 及び坑道 08（長さ 300m）の新しい研究坑道 2 本がある。2017 年 6 月には坑道拡張工事を開始し、2019 年半ばまでに完了予定である。

地層は、頁岩、オパリナス粘土（アーレニアン前期、ドッガー）で、オパリナス粘土層の厚さは 160 m、土被りは 300m である。周囲の地層は、後期アルプス造山運動期中に褶曲したもので、地層勾配 45° 一連の小規模断層に主断層帯が 1 本ある。

調査・研究の項目（フェーズ 26）

・ビチューメン－硝酸塩－粘土相互作用（Bitumen-Nitrate-Clay Interaction：BN）
・湿度の変形への影響（Influence of humidity on deformation：CD-A）
・セメント・粘土の相互作用（Cement-clay interaction：CI）
・コンクリート層接面への拡散（Diffusion across concrete-clay interface：CI-D）
・CO2LPIE-CO2 長期注入（CO2LPIE-CO2 Long-term Injection：CL）
・漏出の模擬実験と修復（Well leakage simulation & remediation：CS-A）
・CO2 隔離のための頁岩評価（CO2-assessement shale properties：CS-C）
・CO2 キャップロックと断層シーリングの統合（CO2:caprock and fault sealing integrity：CS-D）
・長期変形測定（Long-term deformation measurement：DM-A）
・長期拡散（Long-term diffusion：DR-B）
・間隙水組成と拡散（Porewater chemistry and diffusion：DR-C）
・砂相の不均一性（Heterrogeneity of sandy facies：DR-D）
・FE ガスモニタリング（Gas monitoring in FE：FE-G）
・FE 長期モニタリング（Long-term monitoring of FE：FE-M）
・オパリナス粘土中の流体鉱物相互作用（Fluid-mineral interactions in OPA during natural faulting and heating tests：FI）
・オパリナス粘土の摩擦特性（Friction properties of Opalinus Clay：FS-A）
・断層が存在する母岩の健全性の長期的な喪失の画像化（Imaging long-term loss fault rock integrity：FS-B）
・断層滑りとその後のシールプロセス（Fault slip and subseq. sealing processes：FS-C）
・流圧に対する断層滑りの挙動（Fault slip beahavior upon fluid pressure：FS-D）
・砂相における掘削影響領域の発達（EDZ develpment in sandy facies：GC-A）
・地球化学データの分析（Analysis of Geochemical Data：GD）
・ガス移行のモデル評価（Evaluation of gas transport models：GT）
・原位置ヒーター試験（In-situ heater test in VE microtunnel：HE-E）
・ガスと水溶性化合物（Gases and watersoluble：HE-F）
・オパリナス粘土周辺の帯水層調査（Aquifer survey around OPA：HS）
・Staffelegg（地名）の特性評価（Characterization of the Staffelegg：HS-A）
・水素の移動（Hydrogen transfer：HT）
・ベントナイトの鉄腐食（Iron corrosion of bentonite：IC-A）
・試験室試験（Properties analysis in lab tests：LT-A）
・オパリナス粘土中の微生物活動（Microbial Activity in Opalinus Clay：MA）
・微生物研究プラットフォーム（Platform microbial studies：MA-A）
・坑道 18 マインバイ試験（Mine-by test Gallery 18：MB-A）
・マインバイ試験坑道 18（Simulation MinebyTest2018：MB-B）
・宇宙 μ 粒子トモグラフィ（Cosmic muon density tomography：MD）
・盤ぶくれの長期モニタリング（Long term monitoring of heaves：MH）
・トンネルでの注水による実現可能性調査（Feasibility study of tunnel MRS：MR）
・間隙水・ガス特性評価（Porewater-gas-characterisation：PC-D）
・同位体特性の物理的変形（Physical defor. on isotropic signatures：PD）
・岩盤崩壊と過大掘削のシーリング（Rock failure and overbreak sealing：PF）
・ボーリング孔密封実験（Borehole sealing experiment：SB-A）
・掘削影響領域での自己密封のプロセス（Self-sealing processes in old EDZs：SE-P）
・地震波の画像化（Seismic imaging：SI-A）
・ナノ地震モニタリング（Nanoseismic monitoring：SM-C）
・計画と技術的な予備作業（Planning and technical preparatory work：SW-A）
・砂相における坑道支保に関する試験（Testing tunnel support sandy facies：TS）
・仮想現実（VR）の背景における実験とモデル（Experiments and models in a VR context：VR）

表 12.1-8　　HADES 地下研究所の概要

施設名称	HADES 地下研究所（HADES URF）	設置環境	岩種	塑性粘土（ルペリアン、Boom Clay）	実施機関	E.I.G.EURIDIC
場　　所	モル（ベルギー北東部フランドル地方、モル・デッセル原子力サイト）		深度	約 225m	供用期間	1980 年～

設置の目的

ベルギーでは、モル-デッセルの原子力サイトの地下 190m～290m にある第三紀の粘土層、ブーム粘土（Boom Clay）が、高レベル放射性廃棄物処分の候補母岩として選択され、予備的な研究室での研究の有望な結果に基づいて、地下 223m に地下施設 HADES（High-Activity Disposal Experimental Site）の建設が決定された。HADES の最初の建設は 1980 年に開始され、数回にわたり拡張されてきた。

マイルストーン

・最初のアクセス立坑の建設：1980 年～1982 年
・地下研究施設 HADES 最初の部分の建設：1983 年
・掘削試験の建設：1984 年
・試験坑道の建設：1987 年
・第 2 のアクセス立坑の建設：1997 年～1999 年
・連結坑道の建設：2001 年～2002 年
・換気建屋の建設：2003 年
・PRACLAY 坑道の設計：2005 年～2006 年
・PRACLAY 坑道の掘削：2007 年
・ヒーター試験とプラグ試験の準備：2008～2011 年
・PRACLAY 加熱試験：2014～2024 年

試験の目的

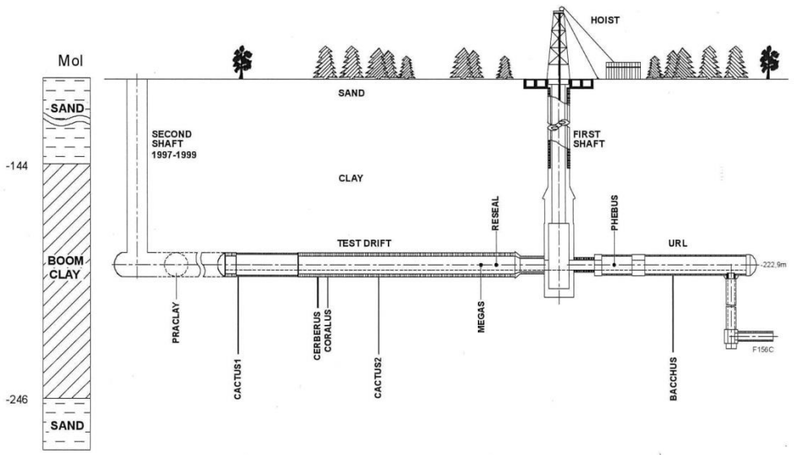
HADES の主要な目的は、ブーム粘土層における高レベル放射性廃棄物処分の実現可能性を調査するために、種々の原位置試験を行うこと。

調査、開発、試験の概要

HADES では種々の原位置試験を行い、ブーム粘土層に関するデータと知見を蓄積、地層処分の実現可能性の実証を進めてきた。過去の研究で得られた有望な結果から研究開発プログラムは、より一層、大規模な実証試験に向けられてきている。

これらの原位置試験は、下記のようなカテゴリに分けられる。

・建設
・建設技術
・粘土層の特性調査
・オーバーパックの腐食
・実現可能性
・放射性核種の移行
・装置の試験
・ガラスマトリクスとの共存性
・EBS（埋め戻し材）の特性調査



Location of main experiments in HADES URF (in dotted lines: extension to be completed in 2002).

地下研究施設の概観

地質

HADES はベルギー北東部の Campine 盆地、原子力研究センター（SCK・CEN）の下にある。最初のアクセス立坑の深度 223m に長さ 100m 以上の試験坑道があり、第 2 のアクセス立坑が掘削されて、既設の施設とこの立坑の間に連結坑道が掘削された。母岩はブーム粘土（年代層序：ルペリアン、漸新世前期）である。

原位置 PRACLAY 試験の概要

・坑道及び交差試験
・ヒーター試験
・プラグ試験

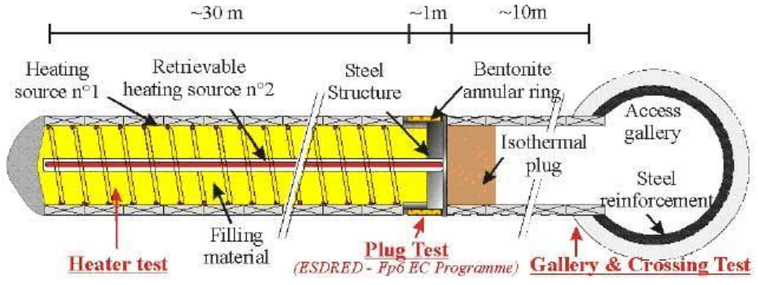


Figure 17: Overview of the PRACLAY experiment.

調査・研究の項目

（1）建設及び建設技術
・坑道掘削試験（MINE-BY）
・地下研究所拡張計画（CLay Instrumentation Programme for the Extension of an underground research laboratory : CLIPEX）
・連結坑道（Connecting Gallery）
・プレテンションライニング試験（PRE-Tensioned Lining : PRETEL）

（2）粘土層の特性調査
・地下水化学及び微生物に関する試験（ARCHIMEDES）
・許容温度に関する試験（ATLAS）
・溶存有機物質の詳細特性調査（MORPHEUS）
・深層粘土層への大気の水理学的影響試験（Phenomenology of Hydrical Exchanges Between Underground atmosphere and Storage host : PHEBUS）
・熱影響試験（ChAracterization of Clay under Thermal loading for Underground Storage : CACTUS1 and 2）
・原位置ガス移行モデリング試験（Modelling and Experiments on GAS migration in repository host rocks : MEGAS）
・自己修復システム試験（Fractures and self-healing within the excavation disturbed zone in clays : SELFRAC）
・EU の TIMODAZ プロジェクトの小規模原位置試験

（3）オーバーパックの腐食
・原位置腐食試験（In situ corrosion experiments）
・αアクティブガラスの原位置腐食試験（CORrosion of alpha-Active gLass in Underground Storage conditions : CORALUS）

（4）ガラスマトリクスとの共存性
・セメント廃棄物変質の原位置試験（セメント固化廃棄物）
・放射線下の制御試験（Control Experiment with Radiation of the BElgian Repository for Underground Storage : CERBERUS）

（5）EBS（埋め戻し材）の特性調査
・飽和した埋め戻し材の制御試験（BACkfilling Control experiment for High level wastes in Underground Storage : BACCHUS）

（6）放射性核種の移行
・原位置浸透/注入と核種移行試験（In situ injection migration experiments/In situ migration percolation experiments）

（7）実現可能性
・実規模シーリング試験（A large scale in situ demonstration test for repository sealing in an argillaceous host rock : RESEAL）
・装置と機器の地表での予備加熱模擬試験（On surface Preliminary Heating simulation Experimenting Later Instruments and Equipments : OPHELIE）
・HLW 粘土層処分の予備的実証試験（Preliminary demonstration test for clay disposal of high-level radioactive waste : PRACLAY）

第II編　アジア諸国の情報収集

はじめに

第 1 章では、2020 年の韓国の使用済燃料管理方針の状況を中心に整理する。2017 年に就任した文在寅大統領が脱原子力発電政策を打ち出すなど、同国の原子力政策に大きな転換が行われたことで、使用済燃料管理方針に関する政策、制度、法制の検討は 2 年近くも棚上げされてきたが、2019 年にはようやく、使用済燃料管理政策の再検討委員会が発足し、2020 年に国民からの意見収集が実施された。

一方、低中レベル放射性廃棄物処分施設「月城（ウォルソン）低中レベル放射性廃棄物処分センター」については、第 1 段階施設である地中空洞処分施設での処分が引き続き進められている一方、第 2 段階の工事（浅地中処分施設の建設前準備作業）が進捗していること以外に 2020 年も特段の目立った動きはなかった。

第 2 章で取り扱う中国では、高レベル放射性廃棄物の管理・処分について、引き続き「高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発計画ガイド」に沿って研究開発が進められており、2016 年 3 月には候補地域である甘粛省北山（ペイシャン）において、地下研究所のサイト評価のためのデータ取得を目的としたボーリング孔の掘削が開始された。低・中レベル放射性廃棄物については、2016 年に操業を開始した飛鳳山処分場を含め、操業中の 3 カ所の処分場で処分が進められている。

法制度の整備において、放射性廃棄物の管理・処分についても規定した原子力安全法が、2018 年 1 月 1 日に施行された。なお、中国政府・司法部は 2018 年 9 月 20 日、原子力法の法案を公表した。ただし法案には、放射性廃棄物処分に関するまとまった規定は設けられていない。また、2020 年末時点で原子力法はまだ成立していない。

第 3 章の台湾の原子力政策については、2016 年 5 月に発足した蔡英文総統下の民主進歩党政権により、脱原子力に向けた取組が進められ、2017 年 1 月には 2025 年までに原子力発電を全て停止するとの内容を含んだ改正電気事業法が成立した。しかし、2018 年 11 月 24 日に実施された住民投票の結果を受け、この脱原子力に関する規定の廃止が決定した。2020 年 1 月の総統選挙では、脱原子力を継続して打ち出す現職の蔡英文が再選されている。

放射性廃棄物管理については、使用済燃料の乾式貯蔵施設の操業や低レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定について大きな進展はなかった。放射性廃棄物の管理や処分の実施主体を設立するための法律の制定に向けた取り組みは 2016 年にはじめられたものの、

2020 年内には特段の動きは見られなかった。また、2017 年に台湾電力公司は「わが国の使用済燃料の最終処分に関する技術フィージビリティ評価報告」を作成し、行政院原子能委員会に提出したが、本報告に対するレビュー等に関して、2020 年には大きな動きはなかった。

第 4 章では、オーストラリア及びインドにおける原子力発電の概要、使用済燃料の処分方針を中心とした燃料サイクル政策、高レベル放射性廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動き等を整理する。

第1章　韓国

本章では、韓国における放射性廃棄物管理に関する 2020 年中の進捗状況を中心として調査を実施した成果についてとりまとめている。

2013 年 10 月に発足した朴政権下で、韓国政府は 2016 年 5 月に「高レベル放射性廃棄物管理基本計画（案）」を公表した。基本計画の案は 2016 年 7 月の第 6 回原子力振興委員会で審議・承認され、産業通商資源部（MOTIE）は同年 8 月には「高レベル放射性廃棄物管理手続きに関する法律」案を策定した。同法案は 2016 年内の成立が目指されていたが、政局混乱を受けて大統領選挙が実施され、2017 年 5 月に文在寅大統領が就任した。

文政権下では 2018 年 5 月に MOTIE が「高レベル放射性廃棄物管理政策の見直し準備団」を発足させ、前政権策定の「高レベル放射性廃棄物管理基本計画」の見直しに着手した。MOTIE は 2019 年 5 月には「使用済燃料管理政策再検討委員会」を設置した。再検討委員会の 2020 年の動きとして、3 月の専門家検討グループによる検討結果に関する報告書の公表、5 月の使用済燃料管理の中長期政策に関する国民の意見収集の開始と 10 月末の意見収集結果の公表などが挙げられる。

一方、低中レベル放射性廃棄物については、月城（ウォルソン）低中レベル放射性廃棄物処分センターが既に操業を開始している。同センターの第 1 段階施設（地中空洞処分施設）の建設は 2014 年 6 月に完了し、2015 年 7 月より第 1 段階施設での廃棄物処分が実施されている。現在、第 2 段階の工事（浅地中処分施設の建設前準備作業）が進められている。

以下、韓国の原子力利用の概要を整理した上で、使用済燃料と低中レベル放射性廃棄物の管理政策や管理・処分の状況、関連する法令の改正動向等を整理した。

1.1　韓国における商業用原子力発電の現状

本項では、韓国における商業用原子力発電の現状について概観する。韓国では 1978 年に商用炉の運転が開始され、2020 年 12 月時点で 24 基の原子炉が運転中である。24 基の原子炉は、ハンビット、ハンウル、古里（コリ）、月城（ウォルソン）、セウルの 5 サイトに位置している。月城原子力発電所の 4 基の原子炉は加圧型重水炉（PHWR、またはカナダ型重水炉（CANDU 炉））であり、その他の原子炉は全て加圧水型軽水炉（PWR）である。2016 年 12 月、2019 年 8 月にそれぞれ運転を開始した新古里 3 号機、4 号機は韓国国産の第 3 世代炉 APR1400（設備容量 1,400MW）である。現在運転中の原子炉の一覧、並びに建設中

の原子炉の一覧を、表 1.1-1 及び表 1.1-2 に示す。*«1,2»*

表 1.1-1 韓国で運転中の原子炉（2020 年 12 月時点）

名称	炉型	設備容量（MW）	系統並列
ハンビット-1	PWR	1,029	1986年3月
ハンビット-2	PWR	1,026	1986年11月
ハンビット-3	PWR	1,039	1994年10月
ハンビット-4	PWR	1,022	1995年7月
ハンビット-5	PWR	1,048	2001年12月
ハンビット-6	PWR	1,049	2002年9月
ハンウル-1	PWR	1,007	1988年4月
ハンウル-2	PWR	1,010	1989年4月
ハンウル-3	PWR	1,048	1998年1月
ハンウル-4	PWR	1,053	1998年12月
ハンウル-5	PWR	1,050	2003年12月
ハンウル-6	PWR	1,049	2005年1月
古里-2	PWR	681	1983年4月
古里-3	PWR	1,044	1985年1月
古里-4	PWR	1,044	1985年11月
新古里-1	PWR	1,044	2010年8月
新古里-2	PWR	1,045	2012年1月
新古里-3	PWR	1,485	2016年1月
新古里-4	PWR	1,400	2019年4月
新月城-1	PWR	1,048	2012年1月
新月城-2	PWR	1,050	2015年2月
月城-2	PHWR	629	1997年4月
月城-3	PHWR	653	1998年3月
月城-4	PHWR	630	1999年5月
計24基		24,183	

出所）IAEA PRIS

表 1.1-2 韓国で建設中の原子炉（2020 年 12 月時点）

名称	炉型	設備容量（MW）
新ハンウル-1	PWR	1,400
新ハンウル-2	PWR	1,400
新古里-5	PWR	1,400
新古里-6	PWR	1,400
計4基		5,600

出所）IAEA PRIS

1.2 放射性廃棄物の管理政策の概要

以下、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約（放射性廃棄物等安全条約）に基づく韓国の第 6 回国別報告書等に基づき、韓国の放射性廃棄物管理政策の概要を整理する。

1.2.1 放射性廃棄物の区分

原子力安全法は放射性廃棄物を、処分するものと宣言された使用済燃料を含め、処分される放射性物質または放射性物質により汚染された物質と定義している。原子力安全法施行令は高レベル放射性廃棄物を、原子力安全委員会によって定められたレベルより高い放射能濃度及び熱の発生率を持つ放射性廃棄物と定義している。低中レベル放射性廃棄物とは、高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物を意味する。なお、原子力安全委員会の「放射線防護等に関する基準」による高レベル放射性廃棄物の規定は以下の通りである。«3»

- 放射能濃度は、20 年以上の半減期のアルファ線を放出する放射性核種が 4,000Bq/g であり、かつ、
- 熱の発生率が 2kW/m^3 以上

低中レベル放射性廃棄物のより詳細な定義は、原子力安全委員会の「放射性廃棄物の分類と自主処分基準に関する規定」で定めされている。同規定では、低中レベル放射性廃棄物が極低レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物及び中レベル放射性廃棄物の 3 種類に分類されている。こうした分類と分類のための放射能濃度の制限値は、韓国における放射性廃棄物管理の現状、放射性廃棄物処分施設の開発計画、及び国際原子力機関（IAEA）の GSG-1「放射性廃棄物の分類」を考慮して設定されている。«3»

放射能の濃度が極低レベル放射性廃棄物を下回る放射性廃棄物は、クリアランスの申請が可能となる。クリアランスの線量基準は、個人線量が 10μSv／年以下でありかつ集団線量が 1 人・Sv 以下である。これは、IAEA の GSR Part3「放射線防護と放射線源の安全」を考慮して設定されたものである。«3»

1.2.2　放射性廃棄物の管理・処分政策

(1) 使用済燃料«3»

韓国では 1988 年に原子力委員会が使用済燃料管理に関する政策の検討を開始した。2004 年 12 月に開催された第 253 回会合で原子力委員会は従来の政策を変更し、使用済燃料管理計画を策定して、国内及び国際的な技術開発の進展を考慮し公衆のコンセンサスを基盤とした国家政策を、集中中間貯蔵施設を含め、確立すべきであるとした。

政府は使用済燃料管理基本計画を確立するために、2013 年 10 月に公衆協議のための専門委員会である使用済燃料公論化委員会を設置した。同委員会は 2015 年 6 月に使用済燃料の安全な管理のための詳細な手続きと計画を示した勧告を政府に対して提出した。この勧告に基づき、政府は 2016 年 7 月に高レベル放射性廃棄物管理基本計画を策定した。同計画の要点は以下の通りである。

- 地下研究所、集中中間貯蔵施設及び処分場を一カ所のサイトに建設
- 使用済燃料の透明性のあり客観的な管理及び地元住民とのコミュニケーションに基づく公衆受容の向上のための取組
- 追加的なオンサイトの貯蔵施設の建設

高レベル放射性廃棄物管理基本計画策定以降の政策検討の動向は、1.3.2 に整理している。

(2) 低中レベル放射性廃棄物«3»

原子力委員会は、80 万本のドラム缶（第 1 段階では 10 万本）の処分容量を持つ低中レベル放射性廃棄物の処分施設建設を決定した。その後、第 1 段階の建設は 2014 年 12 月に完了した。2015 年 1 月に原子力振興委員会は低中レベル放射性廃棄物の基本計画を承認した。これは、12 万 5,000 本のドラム缶の処分容量を持つボールト型の第 2 段階処分施設の建設及び第 3 段階の浅地中処分施設の建設を原則的に認めるものである。しかしながら、第 3 段階の建設時期と次の段階の処分施設については既存の処分施設の利用状況と効果を考慮して後に検討することとされた。

それに基づき、低中レベル放射性廃棄物管理の実施計画が確立された。同計画の要点は以下の通りである。

- 第 1 段階処分施設の安全な操業による公衆の信頼の獲得

- 放射性廃棄物の効率的な処分のための第 2 段階施設の建設のタイムリーな開始
- 地元コミュニティとの相互発展に基づく放射性廃棄物管理に対する公衆受容の向上
- 放射性廃棄物の安全な管理のための核となる技術の開発

低中レベル放射性廃棄物の管理政策に関して、2020 年 12 月 28 日に開催された第 9 回原子力振興委員会において、第 2 次中低レベル放射性廃棄物管理基本計画が策定された。同計画は、放射性廃棄物管理法の規定に基づき、30 年を計画期間として 5 年毎に策定しなければならないものである。第 2 次中低レベル放射性廃棄物管理基本計画の概要は以下の通りである«4»。

- 本計画は、今後策定される高レベル放射性廃棄物管理基本計画と連携して全体の放射性廃棄物の安全で効率良い管理を図るもの[a]
- 今後は月城低中レベル放射性廃棄物処分センターの第 2、第 3 段階施設を当初計画通り建設する他、放射性廃棄物の受け入れ・検査施設、放射性廃棄物分析センター等の支援施設を拡充
- 放射性廃棄物処理場の常時・非常時安全管理システムの改善、国民が参加する国民安全点検団の運営、放射性廃棄物付近の放射線量及びリアルタイム放射性廃棄物運搬状況等の情報公開拡大、放射性廃棄物処理場誘致地域の支援事業等も引き続き推進
- 本計画を問題なく遂行するために、放射性廃棄物管理基金も活用し今後 5 年間で約 5,000 億ウォンを投じて計画の遂行状況を確認

1.2.3 放射性廃棄物処分の実施体制

2009 年に施行された放射性廃棄物管理法に基づき、国内の全ての放射性廃棄物の管理事業（主に最終処分に関連する業務）の実施を担う唯一の管理公団として韓国放射性廃棄物管理公団（KRMC）が設立された。韓国放射性廃棄物管理公団の名称は 2013 年 6 月に「韓国原子力環境公団」（KORAD）に変更された。韓国原子力環境公団は、低中レベル放射性廃

[a] 産業通商資源部（MOTIE）が公表しているプレスリリースによると、使用済燃料管理政策再検討委員会の活動は 2021 年初旬に終了する予定であり、その後第 2 次高レベル放射性廃棄物管理基本計画策定が開始されるとのことである。

棄物の処分施設を含む「月城低中レベル放射性廃棄物処分センター」の建設及び操業を行っている。«5»

産業通商資源部（MOTIE）は、原子力・放射性廃棄物行政に関係する省庁として、原子力開発、放射性廃棄物の管理、処理・処分の長期計画等の政策の立案等を所管している。«3»。

韓国電力公社（KEPCO）の発電部門の子会社である韓国水力原子力株式会社（KHNP）は、原子力発電所の安全かつ経済的な建設及び運転に関する責任を負っており、放射性廃棄物管理のための資金を拠出している。«3»

韓国原子力研究院（KAERI）は、原子力研究を実施する機関であり、高レベル放射性廃棄物の管理及び処分に関する研究開発を実施している。«3»

図 1.2-1 に、韓国における放射性廃棄物の管理・処分の実施体制を示す。

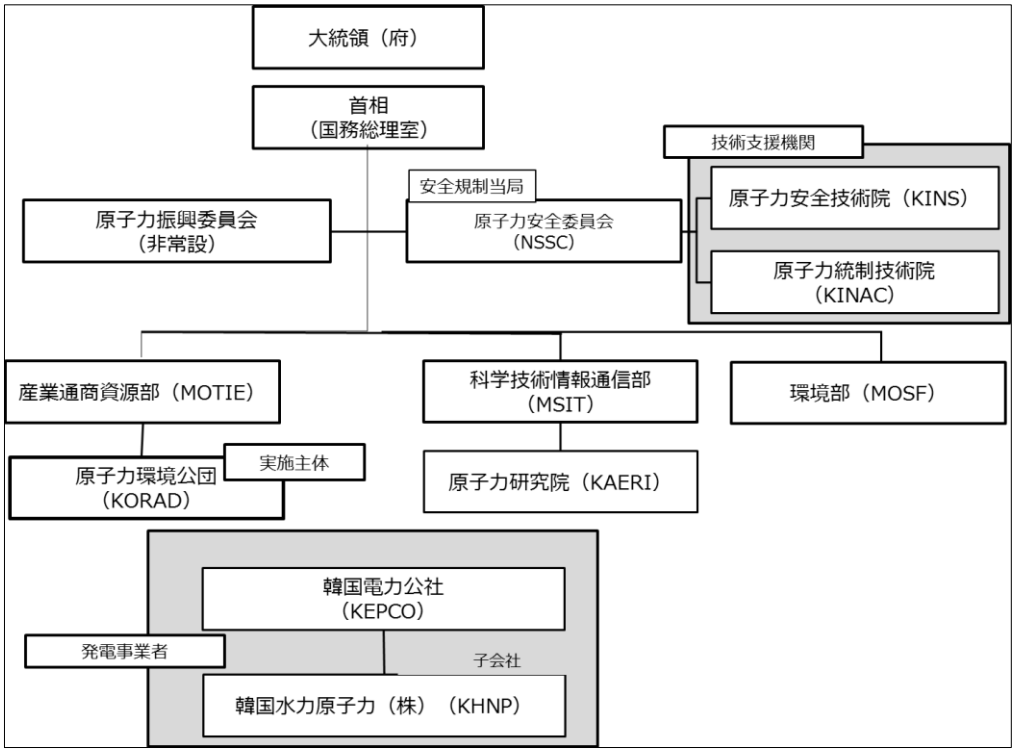


図 1.2-1 韓国における放射性廃棄物の管理・処分の実施体制

出所）Radioactive Waste Management Programmes in OECD/NEA Member Countries: Korea - Report 2016 などに基づき作成

安全規制に関しては、2011 年 10 月までは、当時の教育科学技術部（MEST、現在の科学技術情報通信部（MSIT））が原子力施設の設置及び事業の許認可を含む設置国内の原子力安全及び規制を担当していた。2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、2011 年 10 月 26 日に、核安全保障及び不拡散に加えて原子力安全に関する大統領直属の委員会として、原子力安全委員会（NSSC）が正式に発足した。2013 年の新政府発足及び省庁改編の後、NSSC は国務総理室直属の組織となり、新政府の組織改編を受けて関連法令も改定された。

韓国における原子力安全及び規制体系は、規制機関である NSSC、原子力安全に関する専門機関である韓国原子力安全技術院（KINS）、核物質の管理を担当する韓国原子力統制技術院（KINAC）で構成される。

KINS は、「原子力安全法」及び「核物質防護と放射線緊急時対応に関する法律」に基づく原子力安全規制を実施するために原子力安全の専門機関として 1990 年に発足した。原子力安全に関連する KINS の主な役割は、原子力安全規制に関する規制評価、査察、研究開発及び技術支援などである。*«6»*

KINAC は、安全保障、核物質の輸出入、原子力施設及び核物質に関連する防護及び研究開発を行う機関として、2006 年 6 月に発足した。*«7»*

1.2.4　放射性廃棄物の管理・処分の資金確保制度

1983 年以降、原子力発電免許所有者は、発電所の運転及び廃止措置に伴い発生する低中レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の処分に必要な費用を電気事業法の規定に基づく引当金として積み立ててきた。

2008 年に制定された放射性廃棄物管理法に基づき、2009 年 1 月 1 日（放射性廃棄物管理法の施行日）から社内の引当金は放射性廃棄物管理基金として管理されることとなった。放射性廃棄物の発生者はその管理費用を KORAD に拠出し、KORAD はこの費用を基金として管理している。*«8»*

拠出額は、低中レベル放射性廃棄物、使用済燃料の中間貯蔵及び最終処分の費用に金利を適用する形で、政府、KORAD、KHNP その他機関により 2 年ごとに見直される。*«9»*

表 1.2-1 に、KORAD の管理する放射性廃棄物管理基金の要約貸借対照表を示す。*«10»*

表 1.2-1 放射性廃棄物管理基金の要約貸借対照表

（単位：百万ウォン）

区分		2015 年 決算	2016 年 決算	2017 年 決算	2018 年 決算	2019 年 決算
資産	流動資産	2,375,387	3,083,094	3,703,007	4,423,589	5,132,207
	投資資産	0	0	0	0	0
	一般有形資産	113	15	14	13	11
	社会基盤施設	0	0	0	0	0
	無形資産	0	0	0	0	0
	その他非流動資産	2,758,483	2,638,426	2,503,018	2,350,887	2,180,789
	総資産	5,133,983	5,721,535	6,206,039	6,774,489	7,313,007
負債	流動負債	0	0	0	0	0
	長期借入負債	0	0	0	0	0
	長期充当負債	0	0	0	0	0
	その他非流動負債	0	0	0	0	0
	総負債	0	0	0	0	0
資本	基本純資産	0	0	0	0	0
	積立金・剰余金	5,125,983	5,709,330	6,194,209	6,820,951	7,316,531
	純資産調整	8,000	12,205	11,830	-46,462	-3,524
	純資産 総計	5,133,983	5,721,535	6,206,039	6,774,489	7,313,007

出所）ALIO（公共機関経営情報公開システム）ウェブサイト

1.3 使用済燃料の管理・処分政策と進捗状況

以下、韓国における使用済燃料の貯蔵状況と政策の検討状況を整理する。

1.3.1 使用済燃料の貯蔵状況

表 1.3-1 に、韓国の原子力発電所における 2020 年第 3 四半期時点の使用済燃料の貯蔵状況を示す。«11»

原子力発電所で発生した使用済燃料は、原子力発電所内の燃料貯蔵プールに保管されており、必要な際にはリラッキング（使用済燃料貯蔵ラックの間隔変更による貯蔵容量の増強）も実施されている«12»。また、月城原子力発電所では、湿式貯蔵と共に乾式貯蔵も行われている。

表 1.3-1 韓国の原子力発電所の使用済燃料貯蔵容量及び貯蔵量

2020 年第 3 四半期時点（単位：燃料集合体数）

区　分		貯蔵容量	貯蔵量
軽水炉	古里・新古里	9,598	6,795
	ハンビット	9,017	6,566
	ハンウル	7,066	6,006
	月　城	1,046	520
加圧型重水炉		159,952	149,264
乾式貯蔵		330,000	322,200

出所）KHNP ウェブサイト

1.3.2　使用済燃料の処分政策の検討状況

韓国では、使用済燃料の処理や処分に関する最終的な政策は決まっていない。*«13»*

2004 年 12 月 17 日開催の第 253 回原子力委員会では、使用済燃料は 2016 年までは原子力発電所内の貯蔵容量を拡張して原子力発電所内で管理し、2016 年以降の管理方針は、十分な議論を経て国民的なコンセンサスを基に推進するものと議決された。*«14»*

この議決を受けて 2012 年 11 月に「使用済燃料管理対策推進計画」が策定され、この推進計画に基づいて 2013 年 10 月に使用済燃料公論化委員会（以下、「公論化委員会」）が発足した。韓国政府は、このとき、公論化委員会の勧告を基に、使用済燃料管理方策を示す「放射性廃棄物管理基本計画」を 2014 年末までに策定する意向であった。*«15,16,17»*

公論化委員会は、使用済燃料の管理方策に関する意見収集のための様々な活動を行った上で、2014 年 11 月に開催された会議で、1 年間における活動で十分な意見集約には限界があったことから、公論化期間を 2015 年 4 月まで延長し、これを産業通商資源部（MOTIE）に要請することを議決した。同委員会はその後、2015 年 6 月に「使用済燃料の管理に関する勧告」を政府に提出した。政府は、この勧告を受け、2016 年 5 月に「高レベル放射性廃棄物管理基本計画（案）」を策定、同 6 月に公聴会を開催し、同 7 月の第 6 回原子力振興委員会で最終案が審議・承認された。MOTIE は同基本計画の承認を受け、8 月に「高レベル放射性廃棄物管理手続きに関する法律」案（以下「法案」と呼ぶ）を策定した。同法案に対するパブリックコメントは約 1 カ月余の間受け付けられ、国会審議を経て 2016 年内の成立が目指されていたが、政局混乱等により、国会の審議に至らないまま、現職大統領の罷免を受けて政権が交代し、2017 年になってからも国会での審議は無期限延期となっていた。そ

うしたなか、2017 年 5 月に文政権が発足し、前政権の高レベル放射性廃棄物管理基本計画案を見直す意向を示した。2018 年 5 月、MOTIE は「高レベル放射性廃棄物管理政策の見直し準備団」(以下「準備団」と呼ぶ) を発足させ、「高レベル放射性廃棄物管理基本計画(案)」の見直しに着手した。準備団は当初 2018 年 8 月頃に政策建議書を MOTIE に対して提出する予定であったが、提出時期を 11 月末まで延長したものの、提出に関する情報は公開されなかった。

以下、(1)及び(2)では、前朴政権下で策定された高レベル放射性廃棄物管理基本計画と、同計画を受けた「高レベル放射性廃棄物管理手続きに関する法律」案の策定について整理する。(3)では、現文政権における、高レベル放射性廃棄物管理基本計画を含めた高レベル放射性廃棄物管理政策の見直しについて整理する。

(1) 高レベル放射性廃棄物管理基本計画

2015 年 6 月に「公論化委員会」が政府に提出した「使用済燃料管理のための最終勧告報告書」を受け、産業通商資源部（MOTIE）は 2016 年 5 月に「高レベル放射性廃棄物管理基本計画（案)」(以下「基本計画案」と呼び、審議・承認後のそれを「基本計画」と呼ぶ）を公表した。同基本計画案は同 6 月の公聴会等を経て、同 7 月の第 6 回原子力振興委員会で審議・承認された。以下に基本計画の内容を整理する。

(1-1) 管理原則

基本計画では高レベル放射性廃棄物管理の管理原則として、「国家の責任のもと、人々の安全を最優先に考慮した透明性の高い管理により、国民の信頼確保、地域社会と原子力発電の持続可能な発展に貢献する」ことが掲げられている。また、より具体的な原則が以下の通り示されている。

- 国家の責任下での管理
- 国民の安全及び環境保護を最優先に考慮
- 国民の信頼のもとで高レベル放射性廃棄物を管理
- 現世代が高レベル放射性廃棄物の管理責任を負担
- 高レベル放射性廃棄物管理の効率性の向上

(1-2) 高レベル放射性廃棄物管理に関する政策の方向性

基本計画では高レベル放射性廃棄物管理に関する政策の方向性として、以下の 4 点が示されている。

- 許認可用の地下研究施設、中間貯蔵施設、最終処分施設を 1 か所のサイトにおいて段階的に建設
- 国際協力にもとづく国際共同貯蔵・処分施設の活用のための取組も併行して実施
- 安全性と経済性の同時の達成を目指す重要な管理技術を適時に確保
- 管理施設の操業情報は常に公開し、地域住民との持続的なコミュニケーションを実施

一点目の地下研究施設、中間貯蔵施設、及び最終処分施設の建設の進め方や要する期間は、以下の通りである。

- 科学的サイト調査と民主的な方法によるサイト選定（約 12 年間）
- サイト確保後、中間貯蔵施設の建設（約 7 年間）と許認可用地下研究施設の建設・実証研究（約 14 年）を同時に推進
- 中間貯蔵施設の操業までは原子力発電所サイト内で使用済燃料を管理
- 許認可用地下研究施設での実証研究の後、最終処分施設を建設（約 10 年間）

図 1.3-1 は、最終処分と中間貯蔵に加えて、技術開発とコミュニケーションも含めた、基本計画に示された実施スケジュールを示したものである。

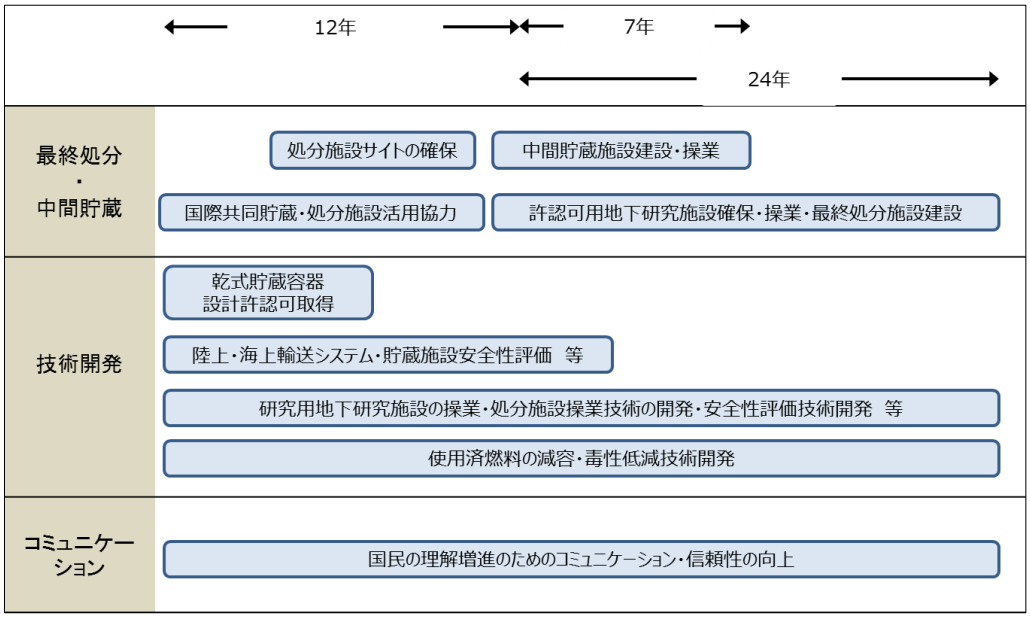


図 1.3-1 最終処分、中間貯蔵、技術開発及びコミュニケーションの実施スケジュール

出所）高レベル放射性廃棄物管理基本計画

(1-3) 主要課題

以下、基本計画で示された主要課題であるサイトの確保、施設の建設、技術開発及びコミュニケーションについてそれぞれ整理する。

(1-3-1) サイトの確保

基本計画は施設のサイトについて、地下研究施設、中間貯蔵施設及び最終処分施設の建設のために 1 か所のサイトを建設するとの方向性を示している。また、国内での高レベル放射性廃棄物管理施設のサイト確保の不確実性に対処するため、国際協力に基づく国際共同貯蔵・処分施設の活用可能性を検討するとの方針も示している。以下に国内でのサイト選定と国際共同施設の検討について、基本計画に示された内容を整理する。

(a) 国内でのサイト選定

基本計画は国内におけるサイト選定の原則として、厳密な地質調査などのサイト適合性評価のための科学的な妥当性と地域住民の意思を確認する手順の遵守と、客観的で透明な手順と方法を規定する法制度の整備を掲げている。図 1.3-2 は基本計画に示されたサイト選定手順の案である。

段階	不適格 地域の除外	サイト公募	サイト基本調査	住民意思確認	サイト 詳細調査
所要年数	8 年				4 年

図 1.3-2 基本計画が示すサイト選定手順（案）

出所）高レベル放射性廃棄物管理基本計画

各段階における実施内容等は以下の通りである。

- 不適格地域の除外：全国土から、管理施設の立地に不適切な地域を除外
- サイト公募：誘致に適切な地域の自治体を対象として公募
- 基本調査：対象サイトに対する厳密な基礎調査とサイトの特性・適合性を評価
- サイト住民意思確認：基本調査通過地域を対象とした住民意思の最終確認
- 詳細調査：住民の意思が確認されたサイトに対して詳細調査を行い、確定

(b) 国際共同貯蔵･処分施設

基本計画は国際共同貯蔵・処分施設について、国内での高レベル放射性廃棄物管理施設のサイト確保の不確実性に対処するため、その動向を継続して把握するとし、また経済性、安全性などを総合的に考慮し、国内の高レベル放射性廃棄物の安全管理のための方法として活用することを検討するとしている。具体的には、国際協力にもとづく共同貯蔵･処分議論の動向の把握と調査研究などを通じて、国際共同貯蔵・処分施設の活用の可能性を検討するとしている。

(1-3-2) 安全性が立証された管理施設の適時確保

本節では、地下研究施設、中間貯蔵施設及び最終処分施設について、基本計画に示された方向性や建設に向けた推進策等を整理する。

(a) 地下研究施設

基本計画では、確定した最終処分サイト内に許認可用研究施設を建設・操業し、同施設を恒久的な処分施設へと拡張するとしている。地下研究施設は、処分システム固有の属性を確認し、長期的性能を予測するため、最終処分施設サイト内に設置する研究施設とされている。なお、許認可用研究施設とは別途、研究用の地下研究施設も建設し、処分施設のサイト選定、設計、建設、運営などのための処分システ

ムを研究するとの方針が基本計画では示されている。

建設スケジュールとしては、約 10 年間で研究用の地下研究施設のサイトの確定と操業を進め、その後約 14 年間で許認可用研究施設の建設と実証研究を進めるとともに、国際共同研究も並行して進めるとの方針が示されている。

(b) 中間貯蔵施設

中間貯蔵施設は、最終処分施設が位置するサイト内において建設・操業するとの方針が示されている。貯蔵方法（乾式・湿式等）については、操業･拡張の容易性などを総合的に考慮して決定することとされている。また設備容量については、安全な管理技術の開発、設計技術の進展、減容・毒性低減技術開発等、今後の条件変化に柔軟に対応するため、段階的に増設を推進することとされている。

建設スケジュールとしては、調査・評価（約 3 年)、設計（約 3.5 年)、許認可（約 2 年)、施工（約 5.5 年）等が並行して進むため、合計で約 7 年のスケジュールが想定されている。貯蔵容量は、軽水炉型使用済燃料 42,839 体、重水炉型使用済燃料 664,637 体の合計 707,476 体である。

(c) 最終処分施設

最終処分施設の基本的な方向性として、地層処分を優先的に検討する一方、超深孔処分などの代替的処分方法の研究も併行して実施することとされている。また使用済燃料の処理・処分に関する事項は、今後、原子力推進委員会で審議・議決を経て決定することとされている。

処分方法について、既に建設が開始されているフィンランドの処分方法及び多重バリアシステムを優先的に参考としつつ、操業中の回収可能性も考慮することになっている。ただし、地層処分以外に超深孔処分などの代替的処分方法の研究も国際共同研究として進めることとされている。

建設スケジュールとしては、処分サイト内に許認可用研究施設を建設して約 10 年以上の期間実証研究を行い（合計で約 14 年間)、その後約 10 年間で許認可用研究施設を最終処分施設へと拡張することになっている。処分容量は、軽水炉の使用済燃料 89,407 体､重水炉の使用済燃料 664,637 体の合計 754,044 体となっている。

(1-3-3) 高レベル放射性廃棄物管理技術の持続的開発

技術開発について基本計画では、基本的な方向性として国内の産学研の力を結集し、ま

た国際協力などのオープン型技術開発を通じて、安全性と経済性の両方を重視していくこと、特に、新米韓原子力協力協定（2015 年発効）を踏まえ、パイロプロセスなど、使用済燃料管理のための技術協力等、多様な制度を積極的に活用していくことを掲げている。

高レベル放射性廃棄物の管理・処分における各段階での技術開発については以下の点が示されている。

- 輸送：使用済燃料と高レベル放射性廃棄物の安全な輸送を確保するための関連技術を開発。特に海上輸送の安全性を確保するための技術開発に重点
- 貯蔵：乾式貯蔵用容器、施設に関する設計技術、建設･操業技術の早期開発と、関連許認可の取得を推進
- 処理:長期的な管理施設の効率性向上のため､使用済燃料の減容･毒性低減の研究と、再処理妥当性の立証を継続して推進
- 処分：サイト評価技術を開発し、サイト選定過程で活用するともに、地下研究施設の操業を通じて、最終処分の安全性を立証

技術開発においては、政府の省庁間や産学研の研究主体間の役割分担と連携を強化し、技術開発の効率性と活用性を向上することとされている。また国際協力について、既存の国際協定、国際機関、海外の専門機関などとの共同研究推進により、脆弱技術の技術格差を解消することが目指されている。具体的には、輸送・貯蔵・処理分野では米国と、処分分野ではフィンランド、スウェーデンなどと共同研究を進めることとしている。

(1-3-4) コミュニケーション

基本計画はコミュニケーションにおける基本的な方向性として、管理施設の操業に関する情報を常に公開し、地域住民との継続的なコミュニケーションを通じて、高レベル放射性廃棄物管理政策の透明性と信頼性を向上していくこととしている。具体的には、高レベル放射性廃棄物管理の透明性の高い情報開示の強化については以下の 3 点の方針や実施内容が示されている。

- 高レベル放射性廃棄物の管理状況、周辺放射線量など、安全管理に対する情報を地域住民に隠さず公開
- 管理施設が立地する地域住民の健康調査及び診断調査(放射線影響分析､血液検査など)などの詳細な健康診査を行い、健康情報を提供

- 管理施設の周辺地域の環境、放射線安全などについて、住民が監視できるよう機構の設置と運営を支援

また、地域住民、次世代とのコミュニケーションの拡大については以下の 4 点が示されている。

- コミュニケーションが必要な場所は、懇談会、説明会などの方法で直接訪問し、積極的でオープンなコミュニケーションを志向、コミュニケーションフォーラムの新設を推進
- 国民と地域住民の目線に合わせた情報コンテンツを開発し、さまざまな媒体を使用して迅速・透明に伝達
- 高レベル放射性廃棄物管理施設の見学など、直接参加できる機会を提供し、次世代の高レベル放射性廃棄物に対する認識を転換
- 高レベル放射性廃棄物管理政策と予想される論点などについての情報を、国民と共有するためのインタラクティブな政策議論の場を提供

(1-4) 投資計画

基本計画では、必要な財源は、財政当局と協議し決定し、発生者が毎年納付することとされている。必要な費用の見積もりや資金確保方法等について、以下の点が示されている。

- 費用の見積もり：投資計画に対する産業部放射性廃棄物管理基金運用審議会と企画財政部負担金運営審議会で決定・確定
- 費用項目：中間貯蔵施設、地下研究施設、最終処分施設等、管理施設の建設・運営費及び管理技術開発費
- 徴収規模：負担金徴収金額は、今後の投資規模と一致するように設定
- 徴収単価[b]：放射性廃棄物管理法施行令に従い、管理コストを検討し、管理コストと負担金単価を調整

[b] 現在の負担金徴収単価は、軽水炉の使用済燃料 1 体あたり 3.2 億ウォン、重水炉の使用済燃料 1 体あたり 1,300 万ウォンであり、これは 2013 年 6 月に算定された総投資額 53.3 兆ウォンを基準に算出されている。

(1-5) 計画の実行のための施策

基本計画で示された内容を実行するために示されている施策について、以下に整理する。

基本計画では、計画の実施に法的な裏付けを与えるために、「高レベル放射能廃棄物管理手順に関する法律（仮称）」の制定を推進することとしている。同法では、サイト調査、予定サイトの確定、情報公開などについての透明性の高い手順を規定することとなっている。法律の制定後、管理施設戦略委員会（仮称）を設置することとなっている。管理施設戦略委員会は、サイト調査・選定などを客観的かつ透明に推進するため、諮問委員会機関として設置・運営される。学界・メディア・法曹界・市民団体などの各分野を代表する、独立的で専門的な外部人材 20 名以内で構成されることとなっている。同委員会の役割は、サイト調査、適合性評価など、サイト選定に関する主な事項、誘致地域支援原則と内容などを審議・決定し、総理室と MOTIE に結果を提出することである。その他、サイト調査・選定などの業務の実務をサポートするため、企画推進団及び情報公開・監査のためのコミュニケーション監査室（仮称）を設置することとなっている。関係機関との有機的な業務協力のため、企画推進団やコミュニケーション監査室には企画財政部、MSIP、MOTIE など、主要省庁や関連機関から職員が派遣されることとなっており、またサイトの公募開始以降は、誘致申請した自治体と広域自治体職員の派遣も検討されることとなっている。

(2) 高レベル放射性廃棄物管理手続きに関する法律（案）

産業通商資源部（MOTIE）は 2016 年 7 月の基本計画の承認を受け、8 月に「高レベル放射性廃棄物管理手続きに関する法律」案を策定した。同法案に対するパブリックコメントは 8 月 11 日から 9 月 19 日の間受け付けられ、国会審議を経て 2016 年内の成立が目指されていた。しかし、政局混乱等により、国会の審議は遅延してきた。MOTIE は同法案が 2016 年 11 月に国会に提出され、現在常任委員会を経て法案小委に回付されたこと、及び同法は新たに制定される法律であることから、2017 年 2 月時点で国会での公聴会を同月 28 日に行うことを予定していた。しかし、突如無期限延長となり、法案に関する公聴会は開かれなかった。

「高レベル放射性廃棄物管理手続きに関する法律」案は、高レベル放射性廃棄物管理委員会の設置、サイト選定手続き等を定めるものであり、基本計画に盛り込まれた政策を実施することを目的としたものである。法案の骨子は以下のとおりである。

第 1 章：総則
第 2 章：高レベル放射性廃棄物管理委員会
　　委員会の設置、構成・運営等を規定
第 3 章：サイト適合性調査手続き
　　適合性調査計画の策定、基本調査及び精密調査、サイト予定地の確定、
　　誘致地域支援委員会の設置、構成・運営等を規定
第 4 章：管理施設の建設・操業
　　管理施設の建設計画、操業時の管理基準等を規定
第 5 章：附則
第 6 章：罰則

(3) 高レベル放射性廃棄物管理政策の見直し

このように、前朴政権下で基本計画と「高レベル放射性廃棄物管理手続きに関する法律」案の策定が進められたが、2017 年 5 月に成立した文政権下、基本計画も含め、高レベル放射性廃棄物管理政策の見直しが進められている。

本節では、見直しの中心となっている「使用済燃料管理政策再検討委員会」（以下「再検討委員会」と呼ぶ）の設置や取組について整理する。

(3-1) 再検討委員会の設置とその概要

その後、2019 年 5 月に MOTIE は、使用済燃料の管理政策について改めて検討する再検討委員会の発足を公表した。再検討委員会は、人文、法律、科学、コミュニケーション・紛争管理、調査・統計などの中立的な専門家 15 名で構成されており、30 代から 60 代の男女がバランス良く構成されるよう配慮したと説明され、今後地域住民を対象に管理政策に関する意見を収集するとした。«18,19,20»

その後再検討委員会は 2019 年 11 月、使用済燃料管理政策の再検討に関する意見の収集に向け、専門家検討グループを発足させた。専門家検討グループは、19 名の技術グループと 15 名の政策グループの 2 つのサブグループで構成され、今後、再検討委員会が国民と原子力発電所の立地地域住民に対して意見を収集する際の専門的資料を作成するほか、再検討委員会が政府に提出する勧告書の作成にも参加することとされた。«21»

(3-2) 再検討委員会における検討の進捗

以下に、2020 年内における再検討委員会の主要な検討の進捗を整理する。

(3-2-1) 専門家検討グループによる検討結果に関する報告書の公表«22,23»

再検討委員会は、2020 年 3 月 18 日に、専門家検討グループによる検討結果に関する報告書を公表した。専門家検討グループの技術グループと政策グループの 2 つのサブグループは、2019 年 11 月の発足から約 3 カ月間で合計 14 回の会合で議論を行ってきた。

専門家検討グループは、使用済燃料の安全かつ国民の合意が得られる管理政策の策定に向け、国内原子力発電所における使用済燃料の発生状況と貯蔵容量が飽和する時期、国内外の使用済燃料の管理政策と管理状況、技術に関する状況などを検討し、以下の通り、9 の合意事項を整理した。

- 使用済燃料の特性や貯蔵施設の飽和等を考慮し、国民の安全と環境の保護のために最終処分が必要であること
- 最終処分には回収可能性の概念を反映させること
- 現時点における最終処分方式として、相対的に最も適している地層処分方式の適用を検証する研究や技術開発を推進し、超深孔処分などの他の処分方式の研究も並行して実施する必要があること
- 使用済燃料の発生量と貯蔵容量の飽和時期算定の前提条件として、第 8 次電力需給基本計画を基に算出することは合理的であること
- 最終処分まで使用済燃料を安全に管理するためには、中間貯蔵施設が必要であること
- 2016 年 7 月に策定された「高レベル放射性廃棄物管理基本計画」（以下「基本計画」）において、使用済燃料管理の原則の一つとして「原子力発電の持続可能な発展」が打ち立てられているが、現政権による「漸進的な脱原子力政策」に基づき、放射性廃棄物の管理は原子力発電の推進と分離する必要があるため、「原子力発電の持続可能な発展」という事項の削除が望まれること。一方、使用済燃料管理の原則には、「意思決定プロセスの可逆性」と「処分施設運営過程での回収可能性」を追加すること
- 使用済燃料の管理政策は、国民の合意が重要であることから、政策決定過程で国民や住民参加を制度的に反映させる必要があり、意思決定プロセスに直接参加するためのシステムを用意すること

- 使用済燃料管理施設のサイト選定のために、独立した機関である「サイト選定委員会」の設置が必要であること
- 使用済燃料管理施設の誘致地域への支援原則として、「個人より地域社会とコミュニティを対象に支援」、「現在の世代だけでなく、将来世代も恩恵を受けられるような長期・段階的支援」、「地域対立解消のため、サイト選定過程に参加した全地域への適切な支援」を考慮する必要があること

一方で、合意に至らなかった事項として以下の 12 点を整理した。

- 使用済燃料の発生量の推定における、第 8 次電力需給基本計画上の原子力発電利用率の適用の妥当性
- 使用済燃料管理の技術開発と政策決定を連動して推進すべきか否か
- 最終処分方式である地層処分技術の安全性が立証済みか否か
- 韓国で考えられる地層処分システムの安全評価、地質調査結果に基づく、現時点での地層処分の実現可能性
- 基本計画（2016 年 7 月）では、最終処分施設のサイトの選定期間を 12 年と設定しているが、その期間の長さの妥当性
- 中間貯蔵施設と最終処分施設とを同一のサイトに建設することの是非
- 中間貯蔵施設を一箇所に集中すべきか、または複数箇所へ分散すべきか
- 2016 年以前に建設された軽水炉に付属している使用済燃料プールにおいて、貯蔵ラックを稠密化することの安全性
- 発電所敷地内に使用済燃料プールや乾式貯蔵施設等の貯蔵施設を増設する場合における全国公論化の必要性
- 基本計画（2016 年 7 月）に示された使用済燃料管理原則のうち、「高レベル廃棄物管理の効率性向上」の項目における「使用済燃料の発生の最小化」との文言の追加の必要性
- 使用済燃料政策を決定する制度に関する改善の必要性
- 使用済燃料管理施設のサイト選定段階での住民の同意による受容性と科学的・技術的評価による安全性の確保に関して、どちらを優先的な考慮事項とするか

再検討委員会は、専門家検討グループによる報告書の内容に基づいて、2020 年 3 月 25 日に公開討論会を開催した。公開討論会では、技術グループ、政策グループにおける検討

結果を再検討委員会の委員 2 名から説明し、その後、パネルディスカッションが行われた。パネルディスカッションでは、専門家検討グループ 2 名、科学技術系 1 名、人文社会系 1 名、市民社会系 1 名の 5 名で技術グループ、政策グループの検討結果がそれぞれ議論された。なお、今回の公開討論会は、新型コロナウイルス感染症対策のため、オンラインにて行われ、再検討委員会の委員や専門家の議論への意見をオンラインで収集し、これに対して委員や専門家が回答を行う形式とされた。

2020 年 3 月 18 日に公開された専門家検討グループによる報告書や公開討論会で提示された意見は、全国の原子力発電所立地地域での意見収集の際に、参考資料として活用される。

(3-2-2) 使用済燃料管理の中長期政策に関する市民参加団による検討*«24,25,26»*

再検討委員会は、2020 年 5 月 25 日のプレスリリースにおいて、使用済燃料管理の中長期政策に関する国民の意見収集のため、全国民から選出された 549 名で構成される市民参加団を組織し、2020 年 5 月 23 日にオリエンテーション会合を開催したことを公表した。オリエンテーション会合は、韓国中部のテジョン市のメイン会場と全国 14 カ所のサテライト会場を結んだウェブ会議形式で行われた。

再検討委員会は、使用済燃料管理政策の見直しに向けた国民意見の調査・収集を迅速に行うため、議論を実施するための市民参加団の設置計画を 2020 年 4 月 14 日に明らかにしていた。市民参加団員の選出は、入札公募と提案評価を経て MOTIE より委託された調査会社である Hankook Research 社が行った。同社は 2020 年 4 月 17 日より同年 5 月 22 日までの約 1 カ月の間に、全国民から無作為抽出した 2 万人に対して、電話で市民参加団への参加意思を確認した。その後、参加意思を表明した者を対象に、性別、年齢、地域などの統計学的特性を反映するように無作為抽出する方法で 549 名を市民参加団員として選出した。

市民参加団が議論するテーマとしては、以下の 5 点が挙げられた。

- 処分と中間貯蔵
- 使用済燃料管理の原則
- 使用済燃料政策の決定のためのシステム(意思決定構造と手続き)
- 管理施設のサイト選定手続き
- 管理施設の地域支援の原則及び方法

再検討委員会は、市民参加団に参加していない国民の意見も収集できるようにするため、オンライン公開討論会の実施も計画している。

なお、再検討委員会の 2020 年 4 月 14 日付けプレスリリースでは、使用済燃料管理の中長期政策に関する市民参加団とは別に、原子力発電所内における使用済燃料の一時貯蔵に関する市民参加団について、原子力発電所の立地地域住民から参加者を募集して組織することも併せて公表している。

(3-2-3) 市民参加団からの意見収集の結果を公表«27»

再検討委員会は、2020 年 10 月 30 日に、市民参加団から意見収集を行った結果を公表した。市民参加団のメンバーは、2020 年 5 月 23 日に開催されたオリエンテーション会合の後、7 週間にわたって学習を行うとともに、2020 年 7 月には 3 日間にわたる第 1 次総合討論会で議論を行った。引き続き 3 週間の学習を行って、2020 年 8 月に 2 日間にわたる第 2 次総合討論会で議論を行った。再検討委員会は、市民参加団を通じた意見収集について、以下のように結果を整理している。

- 使用済燃料の管理シナリオとして集中中間貯蔵を行うべきか、または、最終処分を行うべきかについて議論が行われた。市民参加団の 63.6%が「集中型の中間貯蔵と最終処分の組み合わせ」を支持しており、学習を通じてこの割合が増加している。
- 使用済燃料の中長期管理方針の決定のための政策決定システムに関して、必要な改善策について議論を行った結果、市民参加団の 91.9%が「原子力振興委員会とは別に使用済燃料管理委員会（仮称）を新設すべき」という意見に賛成している。
- 最終処分施設や中間貯蔵施設のサイト選定をどのように進めるべきか議論を行った結果、市民参加団の 80.1%が「適性を科学的に評価した後、地域住民の過半数が同意すればサイトとして選定する」という意見に賛成している。

再検討委員会は、市民参加団のオンライン形式の学習・総合討論の期間を通じて、4 回にわたって原子力に関する知識を問うアンケート調査を行ってきたが、回を追って市民参加団の正答率が向上してきたことから、学習期間の設定が総合討論会における熟議の向上に役立ったとの認識を示している。今後、再検討委員会は、市民参加団からの意見収集の結果等を検討した上で、政策勧告案を策定するとしている。

1.4　　低中レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況

韓国における低中レベル放射性廃棄物の管理・処分政策の概要は 1.2.2(2)に整理している。

現在、韓国における初の低中レベル放射性廃棄物処分施設として月城（ウォルソン）原子力環境管理センターの建設・操業が行われている。第 1 段階の処分施設（地中空洞処分施設）の建設が 2014 年 6 月 30 日に完了し、同 12 月 11 日に使用前検査の結果が承認され、2015 年 7 月 13 日から廃棄物の処分が開始された。2020 年末現在の処分量は 200L ドラム缶 21,881.6 本相当、引受貯蔵施設保管分は同 5,457.86 本相当である。現在、第 1 段階の処分施設の操業と並行して、第 2 段階の工事（浅地中処分施設の建設前準備作業）が進められている。«28»

1.4.1　　低中レベル放射性廃棄物の貯蔵

2020 年 11 月末時点における低中レベル放射性廃棄物の貯蔵状況を表 1.4-1 に示す。原子力発電所で発生した低中レベル放射性廃棄物は、現在、一部が発電所内で一時貯蔵されているが、低中レベル放射性廃棄物処分施設である月城（ウォルソン）低中レベル放射性廃棄物処分センターには、200L ドラム缶約 18,945 本分の発電プラント由来の放射性廃棄物が搬入されている。«29»

表 1.4-1 低中レベル放射性廃棄物の貯蔵状況

2020 年 11 月末時点　（単位：200L ドラム缶本数）

貯蔵場所		貯蔵容量(注1)	貯蔵量（注2）
原子力発電所	古里・セウル	61,970	42,406
	ハンビット	26,412	20,721
	ハンウル	24,091	15,999
	月城	23,603	11,244
計			91,370

(注1) 発電所内の一時貯蔵場所を含む。
(注2) 処分場への引渡量を除外した量
（月城：4,569本、ハンウル：5,388本、ハンビット：5,400本、古里3,588本）
出所）KHNPウェブサイト

(1) 月城（ウォルソン）低中レベル放射性廃棄物処分センターの建設経緯

月城低中レベル放射性廃棄物処分センター（当初の名称は月城原子力環境管理センター）は、2005 年 11 月に実施された放射性廃棄物処分施設のサイト選定に向けた住民

投票（投票率 70.8%、誘致賛成率 89.5%）によって立地選定された。慶尚北道慶州市両北面奉吉里（キョンサンブク道・キョンジュ市・ヤンブク面・ポンギル里）への建設につき、2007 年 7 月に MKE（現 MOTIE)）が事業実施計画を承認、2008 年 7 月 31 日に MEST（現 MSIP）から建設・操業に係る許可を取得し、2008 年 8 月に着工した。

当初の事業計画では、ドラム缶 10 万本規模の処分施設として 2009 年 12 月に部分竣工する予定であったが、竣工予定は 2010 年 6 月、2012 年 12 月と二度延期された。

その後、2012 年 1 月 13 日付のプレスリリースにおいて KRMC（現 KORAD）は、竣工予定を 2012 年 12 月から 2014 年 6 月に変更することを発表した。KRMC は、竣工予定の変更理由として、地下処分施設の工事における処分坑道の地下岩盤状態が 2009 年の第 1 次工期延長時に推定した等級より低く、掘削に 7 カ月、地下水の発生量の増加に伴う進入坑道の補強に 5 カ月、処分坑道の設計審査に 3 カ月、進入坑道のライニング工事に 3 カ月の期間を要し、合計で 18 カ月の作業が必要になったためと説明した。なお、処分場の安全性については、韓国内外の諮問及び許認可審査過程などで何度も確認された事項であり、工期延長は処分の安全性とは関係がなく、国民の懸念を解消するために海外の専門機関による安全性の検証を推進することが示された。

KORAD は、月城低中レベル放射性廃棄物処分センターの建設工事は 2014 年 6 月 30 日に完了し、2014 年 7 月中旬に竣工検査を実施予定であることを公表した。この発表に先立って、KORAD の監督官庁である MOTIE は、月城低中レベル放射性廃棄物処分センターの建設事業の事業期間が 2014 年 6 月末の予定から 2014 年 12 月末に延長される見通しであることを公表した。MOTIE は、建設事業期間の延長の理由について、低中レベル放射性廃棄物処分施設の操業開始に必要な許認可を取得するため、必要な協議等の期間を暫定的に確保するためと説明していた。«30»

2014 年 12 月 11 日、NSSC による使用前検査の結果を受けて、月城低中レベル放射性廃棄物処分センターの第一段階の処分施設（地下空洞型処分）は操業が可能になった。NSSC により承認を受けた処分施設に係る使用前検査は、原子力安全委員会の規制支援機関である KINS が「原子力安全法施行令」第 101 条の規定に基づいて約 6 年間にわたって実施したものである。第 1 段階の処分施設の建設事業の完了を受け、現在は第 2 段階の処分施設（浅地中処分施設）の建設事業が推進されている。«31»

第 1 段階処分施設は、2015 年 7 月 13 日より廃棄物の処分を開始しており、同日に容量 200L ドラム缶に封入された廃棄物 16 本を処分し、2015 年末までに計 3,008 本を処

分する計画が示され、8 月 28 日に同処分施設の竣工式が行われた。一方、第 2 段階処分施設建設に関しては、2016 年 7 月に、MOTIE が同施設について、電源開発事業実施計画を承認したことを明らかにした«32»。電源開発事業実施計画の承認により、処分施設の建設に必要な手続きのうち、国土開発事業、道路工事、農地転用等の関連法令に関する手続きが完了したこととなり、KORAD はインフラ（道路、電気、水道施設等）の設置や処分施設建設予定地の整地工事などの基盤整備工事に着手している。なお、今後、KORAD が第 2 段階処分施設自体を建設するには、別途、NSSC から原子力安全法に基づく建設許可を取得する必要がある。

現在の第 2 段階処分施設の事業計画を表 1.4-2 に示す。KORAD は 2016 年 9 月の慶州での M5.8 の地震発生を受け、同年 12 月に NSSC が第 63 回委員会で議決した「大型地震に備えた原子力施設安全改善対策」の指示を踏まえて「耐震総合対策」を策定し、第 2 段階処分施設の工事竣工予定時期を 2020 年へと従来計画から 1 年繰り延べる方針を明らかにしている«33»。また、KORAD は、2018 年 11 月に国民とのコミュニケーション強化に向けて、教育関係者・保護者・市民団体等の多様な関係からなる「放射性廃棄物管理事業コミュニケーション委員会」を発足させた。委員会は、第 1 段階処分施設の操業や第 2 段階処分施設の建設などの放射性廃棄物管理事業に対する意見集約、政策提案、制度改善、対策活動等を進めていくとしている«34»。

表 1.4-2 に示すように 2020 年 9 月には建設･操業許可の取得が目指されていたが、2020 年末現在、取得されたとの情報はない。また、2020 年 6 月 24 日には MOTIE が第 2 段階処分施設建設の電源開発事業実施計画変更を告示したが、そこではこれまで 2016 年 7 月～2021 年 12 月までとされていた実施期間が、2022 年 12 月まで 12 カ月延長されている。その理由は、慶州地震を受けた追加安全性確認等のための建設・操業許可審査の長期化による事業日程変更となっている。«35,36»

表 1.4-2 第 2 段階処分施設の事業計画

事業名	低中レベル放射性廃棄物処分施設 2 段階建設事業
位置	月城低中レベル放射性廃棄物処分センターサイト内
施設の規模	ドラム缶 12.5 万本分、整地面積 25 万本規模
処分方法	浅地中処分方式
事業期間	2012 年 1 月～2022 年 12 月
総事業費	2,463 億ウォン
主な事業日程	
2012 年 1 月	サイト特性調査開始
2013 年 7 月	基本設計完了
2014 年 5 月	住民説明会の開催
2014 年 5 月	総合設計開始
2016 年 6 月	電源開発事業実施計画承認
2020 年 9 月	建設・操業許可取得（予定）
2019 年 10 月	主設備工事開始（予定）
2021 年 12 月	竣工（予定）

出所）KORAD ウェブサイト「放射性廃棄物処分場建設第 2 段階」

(2) 月城低中レベル放射性廃棄物処分センターにおける低中レベル放射性廃棄物の受入

月城低中レベル放射性廃棄物処分センターでは、原子力発電所で発生した低中レベル放射性廃棄物の受入れを開始している。2020 年末時点で、200L ドラム缶 21,881.6 本分の廃棄物がサイロ処分され、5,457.86 本分（廃アスファルトコンクリート（アスコン）廃棄物ドラム缶 1,496 本を含む）が一時保管庫で保管・管理されている。«28»

古里、ハンビット、ハンウル原子力発電所で保管されている低中レベル放射性廃棄物は、輸送船舶を利用して月城低中レベル放射性廃棄物処分センターに輸送される。処分施設の近傍に位置する月城原子力発電所で保管されている低中レベル放射性廃棄物は、陸上輸送される。原子力発電所以外から発生する放射性廃棄物は、発生者または輸送代行者が処分場まで輸送することになる。

月城低中レベル放射性廃棄物処分センターに到着した放射性廃棄物は、受入検査施設において受入検査が行われる。受入検査を終えた放射性廃棄物は、地上の一時保管庫で保管される。その後放射性廃棄物は処分検査を経てコンクリート製処分容器に封入された後、輸送トラックにより地中空洞に輸送され、サイロに定置される。処分サイロへの廃棄物定置終了後には、空隙に地下水が流入するのを防ぐために作業空洞と荷役空洞の入口がコンクリートで密封閉鎖される。定置された放射性廃棄物は、時間を経て放射能が減衰

し、処分施設周辺の環境監視により処分施設の運営期間に加えて、閉鎖後も一定期間管理が行われる。«37»

また、韓国政府は月城低中レベル放射性廃棄物処分センターの立地にあたり、誘致地域に対する一般支援事業として 2007 年から 2035 年までの間、55 事業、総額 3 兆 4,290 億ウォンの支援を、さらに特別支援事業として 3 事業の実施及び特別支援金 3,000 億ウォンの支給を約束している。«38»

表 1.4-3 に一般支援事業の進捗状況、表 1.4-4 に特別支援事業の進捗状況を整理する。

表 1.4-3 一般支援事業の進捗状況（2019 年末時点）

総事業件数及び総予算	完了済件数及び執行済予算	進行中の事業の件数
55 件 3 兆 3,3873 億ウォン	34 件 1 兆 3,521 億ウォン	21 件

出所）KORAD、誘致地域支援事業«38»

表 1.4-4 特別支援事業の進捗状況（2019 年末時点）

項目	状況
KHNP の本社移転	2016 年 3 月移転完了
特別支援金（3,000 億ウォン）	2010 年 12 月執行済
陽子加速器事業	2013 年 7 月から運用中
放射性廃棄物搬入手数料	年間約 46 億ウォン（ドラム缶 1 本あたり 637,500 ウォン）継続事業

出所）KORAD、誘致地域支援事業«38»

(3) KORAD の主な事業の決算・予算状況

表 1.4-5 に、KORAD の実施する主な事業の決算・予算状況を示す。«39»

表 1.4-5　KORAD の主要事業の決算･予算状況

事業区分	2015 年 決算	2016 年 決算	2017 年 決算	2018 年 決算	2019 年 決算	2020 年 予算
原子力環境管理センター建設	11,511	28,066	63,175	19,119	17,140	104,881
処分施設操業	13,875	14,638	19,075	19,398	25,290	35,345
処分施設放射線安全管理	3,322	3,556	4,024	4,024	4,027	7,889
使用済燃料公論化	3,799	—	—	—	—	—
使用済燃料管理基盤醸成	32	1,985	2,090	3,476	1,435	1,735
使用済燃料管理施設確保	—	—	878	200	180	180
放射性廃棄物広報	2,163	2,209	2,398	2,192	2,192	2,082
本社社屋新築	2,324	19,608	8,056	—	—	—
放射性廃棄物管理戦略策定	405	314	258	275	246	567
放射性廃棄物管理技術開発	1,417	1,098	173	426	676	1,114
地域支援事業	271	183	442	356	570	526
低中レベル廃棄物輸送	10,286	11,243	7,425	7,015	—	—
有機廃液処理技術開発	—	—	—	—	—	—
KEPIC-NW (*)新規開発	31	—	—	—	—	—
RI 廃棄物処理・輸送	638	2,359	1839	810	1,016	2,082

出所）ALIO ウェブサイト

1.5　　法令の改正状況

技術情報データベースの「海外法制度」に登録されている、韓国における放射性廃棄物管理に関する主要法令を表 1.5-1 に示す。2020 年には、原子力安全法（及び施行令と施行規則）や原子力振興法令、韓国原子力安全技術院法令等で改正が実施された。*«40»*

表 1.5-1 韓国の放射性廃棄物処分に係る法令等の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力安全法(法律第 17755 号) 원자력안전법 原子力安全法	2011.07.25	2020.12.22	2020.06.09
原子力安全法施行令(大統領令第 31431 号) 원자력안전법 시행령 原子力安全法施行令	2011.10.25	2021.02.02	2016.12.12
原子力安全法施行規則（総理令第 1616 号） 원자력안전법 시행규칙 原子力安全法施行規則	2013.06.21	2020.05.29	2016.12.30
原安委法（法律第 16576 号） 원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률（원안위법） 原子力安全委員会の設置及び運営に関する法律	2011.07.25	2019.08.27	2019.08.27
原安委法施行令（大統領令第 23247 号） 원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률 시행령（원안위법 시행령） 原子力安全委員会の設置及び運営に関する法律施行令	2011.10.25	2011.10.25	2011.10.25
原子力安全委員会とその所属機関職制(大統領令第 31498 号) 원자력안전위원회와 그 소속기관 직제 原子力安全委員会とその所属機関職制	2011.10.25	2021.02.25	2015.01.06
原子力安全委員会とその所属機関職制施行規則（総理令第 1638 号） 원자력안전위원회와 그 소속기관 직제시행규칙 原子力安全委員会とその所属機関職制施行規則	2013.03.23	2020.08.14	DB 登録なし
原子力振興法（法律第 17676 号） 원자력 진흥법 原子力振興法	2011.07.25	2020.12.22	2019.08.27
原子力振興法施行令（大統領令第 31297 号） 원자력 진흥법 시행령 原子力振興法施行令	2011.10.25	2020.12.29	2015.12.22
韓国原子力安全技術院法（法律第 17467 号） 한국원자력안전기술원법 韓国原子力安全技術院法	1989.12.30	2020.06.09	2015.06.22
韓国原子力安全技術院法施行令（大統領令第 31380 号）	1990.03.31	2021.01.05	2011.10.25

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
한국원자력안전기술원법 시행령 韓国原子力安全技術院法施行令			
放射性廃棄物管理法（法律第 15082 号） 방사성폐기물 관리법 放射性廃棄物管理法	2008.03.28	2017.11.28	2017.11.28
放射性廃棄物管理法施行令（大統領令第 31380 号） 방사성폐기물 관리법 시행령 放射性廃棄物管理法施行令	2008.12.24	2021.01.05	2013.6.17
放射性廃棄物管理法施行規則（産業通商資源部令第 106 号） 방사성폐기물 관리법 시행규칙 放射性廃棄物管理法施行規則	2008.12.31	2014.12.31	2015.01.01
放射性廃棄物の管理費用及び使用済燃料管理負担金などの算定基準に関する規定（産業通商資源部告示第 2019-217 号） 방사성폐기물 관리비용 및 사용후핵연료관리부담금 등의 산정기준에 관한 규정 放射性廃棄物の管理費用及び使用済燃料管理負担金などの算定基準に関する規定	2008.12.31	2019.12.27	2017.12.28
放射性廃棄物誘致地域法（法律第 14839 号） 중・저준위 방사성폐기물 처분시설의 유치지역지원에 관한 특별법 中・低レベル放射性廃棄物処分施設の誘致地域支援に関する特別法	2005.03.31	2017.07.26	2014.11.19
放射性廃棄物誘致地域法施行令（大統領令第 31380 号） 중・저준위방사성폐기물처분시설의유치지역지원에 관한 특별법 시행령 中・低レベル放射性廃棄物処分施設の誘致地域支援に関する特別法施行令	2005.09.14	2021.01.05	2006.06.12
放射性廃棄物誘致地域法施行規則（産業通商資源部令第 1 号） 중・저준위방사성폐기물 처분시설의 유치지역지원에 관한 특별법 시행규칙 中・低レベル放射性廃棄物処分施設の誘致地域支援に関する特別法施行規則	2005.12.30	2013.03.23	2005.12.30
放射性廃棄物の分類と自主処分基準に関する規定（原安委告示第 2020-6 号） 방사성폐기물 분류 및 자체처분 기준에 관한 규정 放射性廃棄物の分類と自主処分基準に関する規定	2008.04.18	2020.05.26	2014.09.16
生活放射線法（法律第 17638 号） 생활주변방사선 안전관리법 生活周辺放射線安全管理法	2011.07.25	2020.12.08	2011.07.25
放射線安全管理等の技術基準に関する規則 방사선안전관리등의기술기준에관한규칙 放射線安全管理等の技術基準に関する規則	2011.11.11	2021.01.13	2019.05.10
使用済み核燃料中間貯蔵施設の立地に関する技術基準 사용후핵연료중간저장시설의위치에관한기술기준 使用済み核燃料中間貯蔵施設の立地に関する技術基準	2008.04.18	2017.12.26	2017.12.26

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
高レベル放射性廃棄物地層処分施設に関する一般基準 고준위방사성폐기물심층처분시설에관한일반기준 高レベル放射性廃棄物地層処分施設に関する一般基準	2017.12.26	2017.12.26	2017.12.26
放射性廃棄物の引受方法などに関する規定 방사성폐기물 인수방법 등에 관한 규정 放射性廃棄物の引受方法などに関する規定	2008.12.31	2016.12.15	2008.12.31
放射性廃棄物管理基金の運用・管理規定 방사성폐기물관리기금 운용·관리 규정 放射性廃棄物管理基金の運用・管理規定	2008.12.31	2018.12.13	2008.12.31
中・低レベル放射性廃棄物処分施設に関する放射線危害防止基準 중·저준위 방사성폐기물 처분시설에 관한 방사선 위해방지 기준 中・低レベル放射性廃棄物処分施設に関する放射線危害防止基準	2008.04.18	2017.12.26	2008.04.18

1.6 略語集

KAERI	韓国原子力研究所
KHNP	韓国水力原子力株式会社
KINAC	韓国原子力統制技術院
KINS	韓国原子力安全技術院
KORAD	韓国原子力環境公団
KRMC	韓国放射性廃棄物管理公団（現韓国原子力環境公団）
KRWS	韓国放射性廃棄物学会
MEST	教育科学技術部（現未来創造科学部）
MSIP	未来創造科学部
MKE	知識経済部（現産業通商資源部）
MOLEG	法制処
MOTIE	産業通商資源部
NSSC	原子力安全委員会（Nuclear Safety and Security Commision）

1.7　　参考文献

1 IAEA PRIS　Republic of Korea

https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=KR

2 KHNP ウェブサイト「原子力」

http://www.khnp.co.kr/sub/main05.do?mnCd=FN05

3 「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に基づく韓国の第 6 回国別報告書」（2017 年 10 月）

https://www.iaea.org/sites/default/files/national_report_of_republic_of_korea_for_the_6th_review_meeting_-_english.pdf

4 MOTIE、2020 年 12 月 28 日プレスリリース、「第 9 回原子力振興委員会開催」

http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=163671&bbs_cd_n=81&currentPage=21&search_key_n=title_v&cate_n=&dept_v=&search_val_v=

5 KORAD ウェブサイト

https://www.korad.or.kr/korad/index.do

6 KINS ウェブサイト

http://www.kins.re.kr/main.do

7 KINAC ウェブサイト・主要沿革

https://www.kinac.re.kr/board?menuId=MENU00471&siteId=SITE00002

8 国家法令情報センター法令データベース、放射性廃棄物管理法制定理由、2008 年 3 月 28 日

https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?nwJoYnInfo=N&chrClsCd=010202&efYd=20090101&lsiSeq=86412&ancYd=20080328&ancNo=09016&efGubun=Y#0000

9 国家法令情報センター法令データベース、放射性廃棄物管理法施行令第 5 条

http://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EB%B0%A9%EC%82%AC%EC%84%B1%ED%8F%90%EA%B8%B0%EB%AC%BC%EA%B4%80%EB%A6%AC%EB%B2%95%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9

10 ALIO ウェブサイト「要約財務状態表」
http://www.alio.go.kr/popReportTerm.do?apbaId=C0371&reportFormRootNo=3120

11 KHNP ウェブサイト「2020 年第 3 四半期使用済燃料貯蔵状況」

https://npp.khnp.co.kr/board/view.khnp?boardId=BBS_0000015&menuCd=DOM_00000010300400700 0&orderBy=REGISTER_DATE%20DESC&startPage=1&dataSid=3941

12 KORAD ウェブサイト「FAQ　別途中間貯蔵施設を確保せずに、一時貯蔵施設を拡大しないのですか？」
https://www.korad.or.kr/korad/board/index.do?menu_idx=77&manage_idx=20&board_idx=0&viewPage=3&search_type=title%2Bcontent

13 KAERI ウェブサイト「使用済核燃料」

https://www.kaeri.re.kr/board?menuId=MENU00395

14 MKE、2012 年 11 月 20 日付 報道資料「2013 年上半期使用済燃料の公論化本格スタート」

http://www.korea.kr/common/download.do?fileId=183297848&tblKey=GMN

15 MOE、2012 年 11 月 20 日プレスリリース、「第 2 回原子力振興委員会の開催」
https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=39039&lev=0&searchType=null&statusYN=C&page=354&s=moe&m=0302&opType=N

16 MOTIE、2013 年 10 月 30 日プレスリリース、「使用済燃料公論化委員会発足」
http://www.motie.go.kr/common/download.do?fid=bbs&bbs_cd_n=16&bbs_seq_n=78438&file_seq_n=2

17 韓国政府広報 2012 年 11 月 21 日プレスリリース「2013 年上半期使用済燃料の公論化本格スタートー公論化のための民間諮問機関として公論化委員会発足（2013 年上半期構成）」
http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=155862762

18 MOTIE、2018 年 5 月 11 日プレスリリース、「産業部、高レベル放射性廃棄物管理政策見直し準備団発足」

http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=160433&bbs_cd_n=81&currentPage=1&search_key_n=&cate_n=&dept_v=&search_val_v=

19 MOTIE、2018 年 9 月 12 日プレスリリース、「高レベル放射性廃棄物管理政策見直し準備団運営機関 2 か月延長」

http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_cd_n=81&cate_n=1&bbs_seq_n=160839

20 MOTIE、2019 年 5 月 29 日プレスリリース、「使用済核燃料管理政策再検討委員会発足」

http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=161728&bbs_cd_n=81&currentPage=1&search_key_n=&cate_n=1&dept_v=&search_val_v

21 使用済燃料管理政策再検討委員会、2019 年 11 月 12 日付けプレスリリース、「使用済核燃料管理政策再検討委員会、専門家の検討グループを発足」
https://www.hlwpolicy.go.kr/hlwp/board/view.do?menu_idx=13&manage_idx=101&board_idx=1313632&viewPage=1&search_type=title%2Bcontent

22 使用済燃料管理政策再検討委員会、「使用済核燃料管理政策再検討委員会の専門家検討グループの議論の結果に関する報告書」、2020 年 3 月 18 日

https://www.hlwpolicy.go.kr/hlwp/board/view.do?menu_idx=14&manage_idx=102&board_idx=1313882&viewPage=1&search_type=title%2Bcontent

23 使用済燃料管理政策再検討委員会、2020 年 3 月 25 日付けプレスリリース、「使用済核燃料管理政策再検討委員会、専門家の意見収集の結果に関する公開討論会を開催」

https://www.hlwpolicy.go.kr/hlwp/board/view.do?menu_idx=13&manage_idx=101&board_idx=1313898&viewPage=1&search_type=title%2Bcontent

24 使用済燃料管理政策再検討委員会、2020 年 4 月 14 日付けプレスリリース、「全国の原子力発電所立地地域住民の意見収集のための市民参加型の調査に本格的に着手」

https://www.hlwpolicy.go.kr/hlwp/board/view.do?menu_idx=13&manage_idx=101&board_idx=1313978&viewPage=1&search_type=title%2Bcontent

25 使用済燃料管理政策再検討委員会、2020 年 5 月 22 日付けプレスリリース、「使用済燃料中長期政策意見収集が本格的に開始」

https://www.hlwpolicy.go.kr/hlwp/board/view.do?menu_idx=13&manage_idx=101&board_idx=1314158&viewPage=1&search_type=title%2Bcontent

26 使用済燃料管理政策再検討委員会 2020 年 5 月 25 日付けプレスリリース、「国民が参加する使用済燃料管理政策策定を推進」

https://www.hlwpolicy.go.kr/hlwp/board/view.do?menu_idx=13&manage_idx=101&board_idx=1314178&viewPage=1&search_type=title%2Bcontent

27 使用済燃料管理政策再検討委員会、2020 年 10 月 30 日付けプレス参考資料「使用済燃料管理政策再検討委員会が全国の意見収集結果を発表し、政策討論会を開催」

https://www.hlwpolicy.go.kr/board/boardFile/download/101/1315184/312365.do

28 KORAD ウェブサイト「低中レベル放射性廃棄物処分施設運営状況（2020 年 12 月）」
https://www.korad.or.kr/korad/board/view.do?menu_idx=34&manage_idx=15&board_idx=1319652&rowCount=10&viewPage=1&search_type=title%2Bcontent

29 KHNP ウェブサイト「低中レベル　2020 年 11 月－放射性廃棄物管理状況」
https://npp.khnp.co.kr/board/view.khnp?boardId=BBS_0000011&menuCd=DOM_000000103003001000&startPage=1&dataSid=3967

30 MOTIE、電源開発事業実施計画（低中レベル放射性廃棄物処分施設）変更通知（案）
2014 年 6 月 23 日
http://www.motie.go.kr/motie/in/ay/policynotify/notify/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=62214&bbs_cd_n=5

31 MOTIE、2014 年 12 月 11 日付プレスリリース、「慶州市の低中レベル放射性廃棄物処分場の操業が承認」
http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=156815&bbs_cd_n=81&currentPage=51&search_key_n=title_v&cate_n=1&dept_v=&search_val_v=

32 KORAD、2016 年 7 月 26 日付プレスリリース、「第 2 段階電源開発事業実施計画承認」
https://www.korad.or.kr/korad/board/view.do?menu_idx=56&manage_idx=24&board_idx=1299735&viewPage=14&search_type=title%2Bcontent

33 KORAD、2017 年 2 月 8 日プレスリリース、「原子力環境公団、慶州放射性廃棄物処分施設の耐震性能を大幅引き上げ、第 2 段階施設の事業期間を 1 年延長して再設計、耐震性能を 0.3g へと強化」
https://www.korad.or.kr/korad/board/view.do?menu_idx=56&manage_idx=24&board_idx=1299751&viewPage=12&search_type=title%2Bcontent

34 KORAD、2018 年 11 月 12 日プレスリリース、「原子力環境公団、放射性廃棄物管理事業コミュニケーション委員会発足」
https://www.korad.or.kr/korad/board/view.do?menu_idx=56&manage_idx=24&board_idx=1299829&viewPage=6&search_type=title%2Bcontent

35 KORAD ウェブサイト「放射性廃棄物処分場第 2 段階」

https://www.korad.or.kr/korad/html.do?menu_idx=157

36 MOTIE 告示、「電源開発事業（低中レベル放射性廃棄物処分施設の第 2 段階の建設）実施計画の変更」、2020 年 6 月 24 日

http://www.motie.go.kr/motie/ms/nt/gosi/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=63677&bbs_cd_n=5&currentPage=1&search_key_n=&cate_n=&dept_v=&search_val_v=

37 韓国水力原子力株式会社（KHNP）「原子力発電白書」　2014 年 11 月
http://ebook.khnp.co.kr/Viewer/IYFCO8WE1U99

38 KORAD ウェブサイト、「誘致地域支援事業」

https://www.korad.or.kr/korad/html.do?menu_idx=160

39 ALIO ウェブサイト「主要な事業の現状」
http://www.alio.go.kr/popReportTerm.do?apbaId=C0371&reportFormRootNo=31501

40 国家法令情報センターウェブサイト

http://www.law.go.kr/

第2章　中国

本章では、中国における放射性廃棄物管理に関する進捗状況を中心として調査を実施した成果について取りまとめている。

中国では、高レベル放射性廃棄物の処分については、2006 年に作成された「高レベル放射性廃棄物地層処分の研究開発計画に関するガイド」に則り、研究開発が継続されている段階である。2016 年 3 月には、候補地域である甘粛省北山（ペイシャン）において、地下研究所のサイト評価のためのデータ取得を目的としたボーリング孔の掘削が開始された。2020 年には、6 月付で北京地質研究院（BRIUG）が地下研究所建設プロジェクトの環境影響報告書を取りまとめている。低・中レベル放射性廃棄物については、操業中の 3 カ所の処分場で引き続き処分が進められている他、処分場の建設に向け複数のプロジェクトの環境影響報告書が公表されている。

使用済燃料管理について、中国は原則として使用済燃料を再処理する方針であるが、フランスとの協力により建設しようとしている再処理施設のサイト選定において、江蘇省の候補地で、2016 年に住民の反対運動によりサイト選定が一時中断に追い込まれており、その後サイト選定に関して目立った動きは伝えられていない。

法制度の整備においては、放射性廃棄物の管理・処分等に関する規定を含む、原子力安全法が 2018 年 1 月 1 日に施行された。また、2018 年 9 月 20 日には、中国政府・司法部が原子力法の法案を公表したが、同法は 2020 年末時点でまだ成立していない。

本章では、上述した最近の動きの他、原子力発電の状況や放射性廃棄物管理政策の概要、資金確保制度等についても、これまでの経緯も含め整理している。

2.1　中国における商業用原子力発電の現状

本項では、中国における商業用原子力発電の現状について概観する。

中国では、2020 年 12 月時点で、運転中の商用炉 49 基の設備容量は約 5,100 万 kW であり、建設中の 11 基の設備容量は約 1,200 万 kW である。原子力発電所の運転を行っているのは、一部のモデルプロジェクトを例外として、原子炉のベンダーである中国核工業集団公司（CNNC）、中国広核集団（CGN）及び国家電力投資集団公司（SPIC）が、単独で、または共同出資によって設立する運転会社である。しかしながら、2020 年 9 月 2 日に国務院が

承認した海南省・昌江第二期プロジェクト（華龍 1 号を 2 基建設予定）では中国華能集団がプロジェクトの実施会社の 51%を所有しており、これら 3 社の一角に新たに割って入る形となった。表 2.1-1 に運転中の商用炉を、表 2.1-2 に建設中の商用炉を示す。*«1,2»*

表 2.1-1 中国において運転中の商用炉（2020 年 12 月時点）

プラント名	炉型	所在地	設備容量（万 kW）	建設開始日	営業運転開始日	事業実施者
昌江-1	CNP-600	海南省	65	2010/4/25	2015/12/25	CNNC 及び 華電[注 1)]
昌江-2	CNP-600	海南省	65	2010/11/21	2016/8/12	CNNC 及び 華電
大亜湾-1	M310	広東省	98.4	1987/8/7	1994/2/1	CGN
大亜湾-2	M310	広東省	98.4	1988/4/7	1994/5/6	CGN
防城港-1	CPR-1000	広西チワン族自治区	108.6	2010/7/30	2016/1/1	CGN
防城港-2	CPR-1000	広西チワン族自治区	108.6	2010/12/23	2016/10/1	CGN
方家山-1	CPR-1000	浙江省	108.9	2008/12/26	2014/12/15	CNNC
方家山-2	CPR-1000	浙江省	108.9	2009/7/17	2015/2/12	CNNC
福清-1	CPR-1000	福建省	108.9	2008/11/21	2014/11/22	CNNC 及び 華電
福清-2	CPR-1000	福建省	108.9	2009/6/17	2015/10/16	CNNC 及び 華電
福清-3	CPR-1000	福建省	108.9	2010/12/31	2016/10/24	CNNC 及び 華電
福清-4	CPR-1000	福建省	108.9	2012/11/17	2017/9/17	CNNC 及び 華電
福清-5	華龍一号	福建省	115	2015/5/7	未定	CNNC 及び 華電
海陽-1	AP-1000	山東省	125	2009/9/24	2018/10/22	SPIC
海陽-2	AP-1000	山東省	125	2010/6/20	2019/1/9	SPIC
紅沿河-1	CPR-1000	遼寧省	111.9	2007/8/18	2013/1/6	CGN 及び SPIC
紅沿河-2	CPR-1000	遼寧省	111.9	2008/3/28	2014/5/13	CGN 及び SPIC
紅沿河-3	CPR-1000	遼寧省	111.9	2009/3/7	2015/8/16	CGN 及び SPIC

プラント名	炉型	所在地	設備容量（万 kW）	建設開始日	営業運転開始日	事業実施者
紅沿河-4	CPR-1000	遼寧省	111.9	2009/8/15	2016/9/19	CGN 及び SPIC
岭澳-1	M310	広東省	99	1997/5/15	2002/5/28	CGN
岭澳-2	M310	広東省	99	1997/11/28	2003/1/8	CGN
岭澳-3	CPR-1000	広東省	108.6	2005/12/15	2010/9/15	CGN
岭澳-4	CPR-1000	広東省	108.6	2006/6/15	2011/8/7	CGN
寧徳-1	CPR-1000	福建省	108.9	2008/2/18	2013/4/15	CGN 及び 大唐[注 2)]
寧徳-2	CPR-1000	福建省	108.9	2008/11/12	2014/5/4	CGN 及び 大唐
寧徳-3	CPR-1000	福建省	108.9	2010/1/8	2015/6/10	CGN 及び 大唐
寧徳-4	CPR-1000	福建省	108.9	2010/9/29	2016/7/21	CGN 及び 大唐
秦山 2-1	CNP-600	浙江省	65	1996/6/2	2002/4/15	CNNC
秦山 2-2	CNP-600	浙江省	65	1997/4/1	2004/5/3	CNNC
秦山 2-3	CNP-600	浙江省	66	2006/4/28	2010/10/5	CNNC
秦山 2-4	CNP-600	浙江省	66	2007/1/28	2011/12/30	CNNC
秦山 3-1	CANDU 6	浙江省	72.8	1998/6/8	2002/12/31	CNNC
秦山 3-2	CANDU 6	浙江省	72.8	1998/9/25	2003/7/24	CNNC
秦山-1	CNP-300	浙江省	31	1985/3/20	1994/4/1	CNNC
三門-1	AP-1000	浙江省	125.1	2009/4/19	2018/9/21	CNNC
三門-2	AP-1000	浙江省	125.1	2009/12/15	2018/11/5	CNNC
台山-1	EPR-1750	広東省	175	2009/11/18	2018/12/13	CGN
台山-2	EPR-1750	広東省	175	2010/4/15	不明	CGN
田湾-1	VVER V-428	江蘇省	106	1999/10/20	2007/5/17	CNNC
田湾-2	VVER V-428	江蘇省	106	2000/9/20	2007/8/16	CNNC
田湾-3	VVER V-428	江蘇省	112.6	2012/12/27	2018/2/14	CNNC
田湾-4	VVER V-	江蘇省	112.6	2013/9/27	2018/12/22	CNNC

プラント名	炉型	所在地	設備容量 (万 kW)	建設開始日	営業運転開始日	事業実施者
	428					
田湾-5	CNP-1000	江蘇省	111.8	2015/12/27	2020/9/8	CNNC
陽江-1	CPR-1000	広東省	108.6	2008/12/16	2014/3/25	CGN
陽江-2	CPR-1000	広東省	108.6	2009/6/4	2015/6/5	CGN
陽江-3	CPR-1000	広東省	108.6	2010/11/15	2016/1/1	CGN
陽江-4	CPR-1000	広東省	108.6	2012/11/17	2017/3/15	CGN
陽江-5	ACPR-1000	広東省	108.6	2013/9/18	2018/7/12	CGN
陽江-6	ACPR-1000	広東省	108.6	2013/12/23	2019/7/24	CGN

注 1：中国華電集団公司

注 2：中国大唐集団公司

出所）IAEA PRIS 及び World Nuclear Association ウェブサイトより作成

表 2.1-2 中国において建設中の商用炉（2020 年 12 月時点）

プラント名	炉型	所在地	設備容量 (万 kW)	建設開始日	事業実施者
防城港-3	華龍一号	広西チワン族自治区	118	2015/12/24	CGN
防城港-4	華龍一号	広西チワン族自治区	118	2016/12/23	CGN
福清-6	華龍一号	福建省	115	2015/12/22	CNNC 及び 華電
紅沿河-5	ACPR-1000	遼寧省	111.9	2015/3/29	CGN 及び SPIC
紅沿河-6	ACPR-1000	遼寧省	111.9	2015/7/24	CGN 及び SPIC
石島湾-1	HTGR	山東省	21.1	2012/12/9	華能
田湾-6	ACPR-1000	江蘇省	111.8	2016/9/7	CNNC
漳州-1	華龍一号	福建省	121.2	2019/10/16	CNNC 及び国家能源[注 4)]
漳州-2	華龍一号	福建省	121.2	2020/9/4	CNNC 及び国家能源[注 4)]
太平嶺-1	華龍一号	広東省	120	2019/12/26	CGN

プラント名	炉型	所在地	設備容量 (万 kW)	建設開始日	事業実施者
太平嶺-2	華龍一号	広東省	120.2	2020/10/15	CGN

注 1：中国華能集団公司

注 2：国家能源投資集团

出所）IAEA PRIS 及び World Nuclear Association ウェブサイトより作成

図 2.1-1 は、中国の原子力発電所、及び放射性廃棄物処分場等の関連施設の所在等を示している。

図 2.1-1 中国の原子力発電所及び関連施設

出所）IAEA PRIS 及び World Nuclear Association ウェブサイトの情報等に基づき作成

中国における今後の原子力発電の開発目標は、国務院が 2014 年 6 月 7 日付で策定し、同年 11 月 19 日付で全文を公表した「エネルギー発展戦略行動計画（2014-2020 年）」で示されている。同計画は原子力発電について、適切な時期に沿海部での新設に着手すること、内陸部での建設について研究を進めること、AP1000、CAP1400、高温ガス炉、高速炉及びバックエンド技術の開発に取り組むこととしている。*«3»*

また、国内の独自の技術の検証や、大型の先進的軽水炉と高温ガス冷却炉の開発という重

要プロジェクトの推進、安全性に関わる技術に関する研究開発や安全性に関する知識の普及、及び核燃料サイクルの整備が課題として示されており、その上で、「積極的に原子力発電の輸出を推進する」としている。さらに、同計画では、2020 年までに原子力発電の設備容量を 5,800 万 kW とし、同時期の建設中の発電所の設備容量を 3,000 万 kW 以上にする、という目標を提示していた。«3»

中国では、2016～2020 年を対象とした「国民経済・社会発展の第 13 次五カ年計画綱要」が 2016 年 3 月 16 日に策定されたが、本計画綱要では原子力発電について、「沿海部における原子力発電ベルトを重点とし、自主開発する原子炉を建設するモデルプロジェクトを安全に進める」としている。«4»

2.2 放射性廃棄物の管理政策の概要

中国では、高レベル放射性廃棄物は、使用済燃料の再処理により発生した高レベル放射性廃液及びそれを固化した廃棄物と、原子力発電所あるいは研究炉で発生した、直接処分する使用済燃料であると定義されている。しかしながら、政策としては、使用済燃料を再処理し、ウランとプルトニウムを回収することにより、資源を最大に有効利用し、高レベル放射性廃棄物の量を減少させ、使用済燃料の安全な管理及び公衆の安全を確保し、後の世代の長期的な放射線リスクを低減させるとしている。現在、フランスとの協力の下、施設のサイト選定を中心として、商業用再処理施設の建設に向けた取り組みが進められている。

低・中レベル放射性廃棄物については、既に 3 カ所の処分場が操業している。

本節では以下、放射性廃棄物の分類、管理・処分政策、実施体制及び資金確保制度について整理する。

2.2.1 放射性廃棄物の分類

放射性廃棄物の分類について中国では、2017 年に中国環境保護部（現在の中国生態環境部）、工業・情報化部及び国家国防科学技術工業局が共同で「放射性廃棄物の分類」を制定した。新しい分類は 2018 年 1 月 1 日から施行され、1998 年に制定された「放射性廃棄物の区分」（HAD401/04）は廃止された。«5,6»

以下、「放射性廃棄物の分類」（以下、「分類」）の概要を整理する。「分類」は、総則、放射性廃棄物の分類体系、クリアランスと規制免除、放射性廃棄物の分類と基準値、及び附則

で構成されている。

「分類」は放射性廃棄物を、極短寿命放射性廃棄物、極低レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物、中レベル放射性廃棄物及び高レベル放射性廃棄物の 5 種類に区分し、そのうち極短寿命放射性廃棄物及び極低レベル放射性廃棄物は低レベル放射性廃棄物のカテゴリーに属すると規定している。また、5 種類の放射性廃棄物は、対応する処分方法に応じてそれぞれ貯蔵・減衰後のクリアランス、埋設処分、浅地表処分、中深度処分または地層処分を行うとされている。

次に、「分類」による各区分の分類の基準や処分方法等に関する規定を整理する。

(1) 極短寿命放射性廃棄物

極短寿命放射性廃棄物に含有される主な放射性核種の半減期は短く、長寿命放射性核種の濃度はクリアランスレベル以下のものであり、極短寿命放射性核種の半減期は一般に 100 日より短く、最長で数年間の貯蔵・減衰の後、放射性核種の濃度がクリアランスレベルに達したら、クリアランスを行うと規定されている。

(2) 極低レベル放射性廃棄物

極低レベル放射性廃棄物の放射性核種の濃度が免除レベルまたはクリアランスレベルに近いまたはそれよりやや高い場合でも、長寿命放射性核種の濃度は極めて限定的であるので、限定的な閉じ込めと隔離措置を講じるのみで、地表の埋立施設で処分することが可能であり、または国の固体廃棄物管理規定に従い、産業固体廃棄物埋立場で処分することができるとされている。極低レベル放射性廃棄物の放射能濃度の下限値はクリアランスレベルと同等であり、上限値は一般にクリアランスレベルの 10～100 倍とされている。

(3) 低レベル放射性廃棄物

低レベル放射性廃棄物の短寿命放射性核種濃度は比較的高い場合もあるが、長寿命放射性核種の含有量が限定的である場合、数百年の効果的な閉じ込めと隔離が必要で、その後人工バリアを備えた浅地表処分施設で処分することが可能である。浅地表処分施設の深度は一般に地表から地下 30m である。表 2.2-1 は、「分類」に掲載されている低レベル放射性廃棄物の放射能濃度上限値である。なお、表中に記載のない放射性核種について濃度上限値は 4E+11Bq/kg とされている。

表 2.2-1 低レベル放射性廃棄物の放射能濃度上限値

放射性核種	半減期	放射能濃度（Bq/kg）
C14	5.73×10^3 年	1E+08
C14（放射化金属内）	5.73×10^3 年	5E+08
Ni59（放射化金属内）	7.50×10^4 年	1E+09
Ni63	96.0 年	1E+10
Ni63（放射化金属内）	96.0 年	5E+10
Sr90	29.1 年	1E+09
Nb94（放射化金属内）	2.03×10^4 年	1E+06
Tc99	2.13×10^5 年	1E+07
I129	1.57×10^7 年	1E+06
Cs137	30.0 年	1E+09
半減期が 5 年以上のアルファ線を発する超ウラン核種		4E+05（平均） 4E+06（廃棄体 1 体）

出所）「放射性廃棄物の分類」より引用

(4) 中レベル放射性廃棄物

中レベル放射性廃棄物中には、アルファ核種を主として、かなりの量の長寿命核種が含まれており、監視措置によって廃棄物の安全な処分を行うことができず、浅地表処分よりも高度な閉じ込めと隔離措置が必要であり、処分深度は通常地下数十～数百 m である。一般的には、中レベル放射性廃棄物の貯蔵や処分に際しては放熱のための措置を講じる必要はないとされている。中レベル放射性廃棄物の放射能濃度の下限値は低レベル放射性廃棄物の放射能濃度の上限値であり、上限値は 4E+11Bq/kg で、かつ発熱率が $2kW/m^3$ 以下でなければならないとされている。中レベル放射性廃棄物の発生源は、一般的には Pu239 を含有する物質を処理する過程、再処理施設の操業及びその廃止措置過程等とされている。

(5) 高レベル放射性廃棄物

高レベル放射性廃棄物に含まれる放射性核種の濃度は非常に高く、減衰の過程で大量の熱を発するか、または大量の長寿命放射性核種を含有している。より高度な閉じ込めと隔離

措置が必要であり、除熱の措置を講じ、地層処分方式で処分する必要がある。高レベル放射性廃棄物の放射能濃度の下限値は 4E+11Bq/kg であり、かつ発熱率が 2kW/m^3 以上とされている。また発生源としては、使用済燃料の再処理施設で発生するガラス固化体及び再処理を実施しない使用済燃料が示されている。

2.2.2 放射性廃棄物の管理・処分政策

中国では、使用済燃料を再処理し、ウランとプルトニウムを回収することにより、資源の利用の最大化を実現し、高レベル放射性廃棄物の量を減少させ、使用済燃料の安全な管理及び公衆の安全を確保し、後の世代の長期的な放射線リスクを低減させるとしている。また、原子力利用による短期的、及び中長期的な需要を踏まえて、使用済燃料管理のための能力を得るための統一的な計画を策定し、企業による管理能力の獲得や研究開発への参加を奨励し、監督・管理体系を完備し、能力の高い人材を育成し、これらを通じて使用済燃料の管理政策の適切な実施を行うとしている。このように、中国では使用済燃料の再処理政策が基本となっており、現時点では、使用済燃料の直接処分に向けた取り組みは進められていない。«7»

放射性廃棄物に関しては、発生者がその安全な管理に全面的な責任を負い、廃棄物の分類や管理を実施するとしている。放射性廃棄物の管理施設は、主たる施設の建設の後に設置するのではなく、主たる施設の建設と同時に設計し、建設し、主たる施設の操業を開始する際に同時に操業せねばならず、また、放射性廃ガス及び廃液は、後処理によって排出基準を達成しなければならないとされている。さらに、固体放射性廃棄物に関しては、分類し処理するとしている。具体的には、低・中レベル固体放射性廃棄物は浅地表処分し、高レベル固体放射性廃棄物は地層処分するとしている。また、固体のウラン（トリウム）鉱山廃棄物は、ある程度集中させて、現地で埋め戻して処分するとしている。«7,8»

2.2.3 放射性廃棄物の管理・処分の実施体制

中国では、放射性廃棄物の発生者が放射性廃棄物の管理に対して全面的に責任を負うとされている。したがって、原子力発電所において発生する放射性廃棄物に対しては、発電所の運転会社が管理や処分の責任を負うこととなる。«7»

また、使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全性の監督に対して責任を有する国の機

関として、中国生態環境部及び同部に設置されている国家核安全局（NNSA）、国家衛生・計画出産委員会、公安部及び国家安全生産監督管理総局がある。«7,9»

高レベル放射性廃棄物処分の実施体制については、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約の国家報告には示されていないが、中国核工業集団公司（CNNC）が実施主体として位置づけられている。CNNC は、地層処分の研究開発のみならず、ウラン探鉱、核燃料施設の操業、原子力発電等の事業も行っている。また、CNNC の下部組織として、研究開発や技術支援を担う機関が複数存在している。図 2.2-1 は、こうした体制を図によって整理したものである。«10»

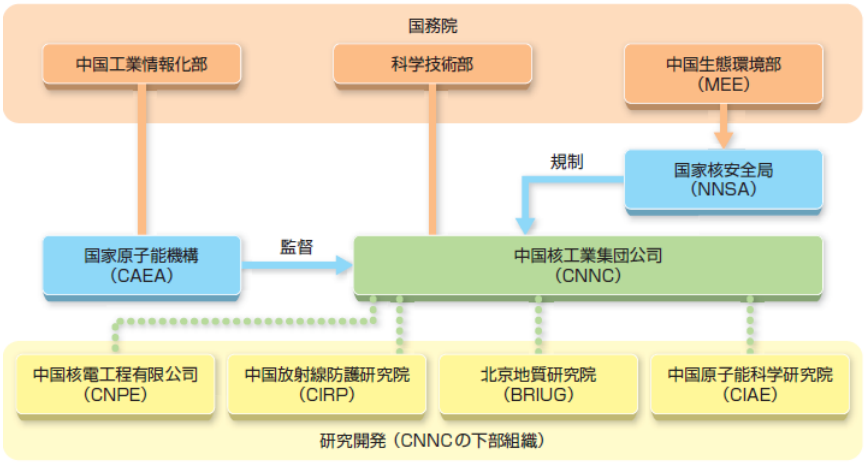


図 2.2-1 中国における高レベル放射性廃棄物の処分事業の実施体制

出所）経済産業省資源エネルギー庁「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について 2021 年版」（2021 年 2 月）より引用

なお、2017 年に制定された原子力安全法には、高レベル放射性廃棄物処分は国務院が指定する組織が実施するとの規定があるので、今後既存の組織が処分の実施主体として国務院によって指定されるか、または新しい組織が設置される可能性があると考えられる。«8»

低・中レベル放射性廃棄物については、既に 3 カ所の処分場が操業している。このうち、西北及び飛鳳山処分場の操業を行っているのは、CNNC の子会社の中核清原環境技術工程有限責任公司（以下、「清原公司」）である。また、北龍処分場の操業を行っているのは、中国広核集団（CGN）グループの企業の広東大亜湾核電環保有限公司である。«9,11,12,13»

2.2.4　放射性廃棄物の管理・処分の資金確保制度

中国では、使用済燃料や放射性廃棄物の管理施設のために必要となる費用は、発生者によって確保される。原子力発電所において発電が開始されて以降、使用済燃料や放射性廃棄物の管理施設の安全な操業、及び原子力発電所の廃止措置のために必要となる費用は、発電によって得られた収入により確保することとなっている。以下、使用済燃料の処理処分等のために原子力安全法が規定している手続き、低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分費用、原子力発電所の廃止措置費用、及び処分場の閉鎖後のための資金確保の確保について報告する。また、発電事業者における具体的な財務諸表上の処理について、CGN グループの上場企業である中国広核電力股份有限公司の事例について報告する。*«8,14»*

(1) 使用済燃料の処理処分等のための資金確保手続き*«7,8»*

原子力安全法第 48 条は、原子力施設の事業者は、国の規定に基づき使用済燃料の処理処分費用を負担し、それを発電コストとして計上すると規定している。ここで、「国の規定」が何を指しているのかは具体的な規定がないが、原子力安全法の制定に先立つ 2010 年 7 月に、財政部、国家発展改革委員会及び工業・情報化部が「原子力発電所の使用済燃料の処理処分基金の徴収、使用及び管理に関する暫定手続き」を策定した。この基金で賄われるのは、以下の費用である。

- 使用済燃料の輸送
- 集中中間貯蔵
- 再処理
- 再処理によって発生した高レベル放射性廃棄物の処理・処分
- 再処理施設の建設・操業・改修及び廃止措置
- 使用済燃料の処理・処分に係るその他の費用

この基金は、営業運転の開始以降 5 年以上が経過した加圧水型炉の売電量に基づいて徴収され、その基準は 1kWh 当たり 0.026 人民元（約 0.4 円）（1 人民元＝16 円で換算、以下同じ）とされている。基金に対する拠出金は、発電コストに組み入れられる。

(2) 低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分のための資金確保*«7,8»*

低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分に関して、放射能汚染防止法及び放射性廃棄物安全管理条例は、施設の運営者が、中国環境保護部（現在の中国生態環境部）の規定に従

い、施設で発生する放射性固体廃棄物、及び排出できない放射性廃液について、処理を行い、適切に固化して安定化させた後、貯蔵し、適時に、適切な許可証を取得している放射性廃棄物処分事業者に引き渡して処分すべきことを定めている。また原子力安全法第 48 条は資金確保について、原子力施設の事業者は、原子力施設の廃止措置費用と放射性廃棄物の処分費用を事前に予算に組み込み、投資予算または発電コストに含めると規定している。さらに、確保した資金は廃止措置と放射性廃棄物処分の専用とすると規定している。

例えば、大亜湾原子力発電所の場合、次年度に発生すると予想される低・中レベル固体放射性廃棄物の量と、処分単価に基づいて処分費用を算出し、月割りでこの費用を確保している。

(3) 原子力施設の廃止措置のための資金確保«7,8»

原子力施設の廃止措置に関して、放射能汚染防止法は、事業者が施設の廃止措置計画を策定し、廃止措置及び放射性廃棄物の処分費用を事前に予算に組み入れるべきことを規定している。また上述の通り、原子力安全法第 48 条は原子力施設の事業者は、原子力施設の廃止措置費用を事前に予算に組み込み、投資予算または発電コストに含めること、確保した資金は廃止措置と放射性廃棄物処分の費用のみに充てられるとすることを規定している。

現在のところ、原子力発電事業者は、発電所、及び同一サイトに建設する使用済燃料と放射性廃棄物の管理施設の廃止措置のために、専門の口座を開設して資金を確保している。各発電所では、国際的な慣例も参照して、最終的な廃止措置費用を、建設完了時点におけるニュークリアアイランドの建設費用の 10%と設定している。さらに、原子炉の運転寿命の期間中における利率も考慮して利息費用を算出し、これも廃止措置費用に組み入れられている。現在のところ、こうして確保された資金は各発電所が管理しているが、目的外利用の防止のために専門の監督部門の監督を受けている。

(4) 処分場の閉鎖後管理のための資金確保«7»

処分場の閉鎖後の長期管理責任は、処分場の操業者が負うこととされている。低・中レベル放射性廃棄物の処分費用には、処分場の閉鎖後の維持や測定、及び緊急時対応に必要となる費用も含まれている。

放射性廃棄物安全管理条例及び「放射性固体廃棄物の貯蔵及び処分の許可の管理に関する手続き」の規定では、放射性固体廃棄物の処分事業者は、許可証の申請時に、以下の条件を満たしていなければならないとされている。

- 相応の資本金を有していること。低・中レベル固体放射性廃棄物の処分事業者の場合最低で 3,000 万人民元（4 億 8,000 万円）、高レベル放射性固体廃棄物及びアルファ固体廃棄物の処分事業者の場合最低で 1 億人民元（16 億円）
- 閉鎖後の安全管理期間までに必要となる資金を確保する能力を有していること。
- 放射性固体廃棄物の処分事業者が、破産や許可の取り消し等の原因によって存在しなくなった場合、処分場の閉鎖及び安全管理に必要な費用は、資金的担保を提供した組織が負担する。

(5) 発電事業者の財務諸表における放射性廃棄物の管理・処分費用の処理*«14»*

中国では、原子力発電所の建設や運転を担っている CNNC、CGN 及び SPIC は、株式を上場していないため、有価証券報告書の公表は義務付けられておらず、財務の詳細な情報は入手が困難である。一方で、グループ企業を上場させて株式公開により事業資金を確保する事例も増えている。CGN の子会社である中国広核電力股份有限公司は 2014 年 12 月 10 日に香港証券取引所に上場している。上場企業の場合は、有価証券報告書が公表されるため、放射性廃棄物の管理・処分費用の確保に関する情報の確認が可能である。

中国広核電力股份有限公司の 2019 年度報告では、放射性廃棄物の管理・処分費用のうち、(1)で報告した原子力発電所の使用済燃料の処理処分基金に拠出する資金を流動負債として計上している。また、低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分費用及び原子力発電所の廃止措置のための引当金は、非流動負債として計上している。表 2.2-2 は、これらの負債の 2018 年と 2019 年の計上額である。

表 2.2-2 中国広核電力股份有限公司の 2018 年と 2019 年のバックエンド関連負債の計上額

（単位：千人民元）

	2019 年	2018 年
流動負債		
使用済燃料管理のための引当金	1,666,054	1,332,688
非流動負債		
低・中レベル放射性廃棄物の管理のための引当金	493,741	310,282
原子力発電所の廃止措置のための引当金	4,415,796	3,689,783
合計	6,575,591	5,332,753

出所）中国広核電力股份有限公司「2019 年年度報告」（2020 年 3 月）

2.3　使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況

本項では、まず使用済燃料について、貯蔵の状況と再処理に向けた動きを整理する。中国では、最も古い商用炉では営業運転の開始から 25 年以上が経過しており、一部の発電所で貯蔵容量が逼迫しつつある。こうした中、再処理施設のサイト選定が進められているが、住民の理解が課題となっている状況である。

次に、高レベル放射性廃棄物について、政策や計画と、取り組みの現状について報告する。高レベル放射性廃棄物については、取り組みの指針となる「高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発計画ガイド」が策定されており、それに沿って着実に研究開発等が進められている状況である。

2.3.1　使用済燃料の貯蔵

中国では、2 基の CANDU 炉が運転している秦山第三原子力発電所に使用済燃料の乾式貯蔵施設が設置されている。«7»

サイト外の集中中間貯蔵について、中国では、甘粛省の中核四〇四使用済燃料貯蔵プールで、大亜湾原子力発電所で発生した約 400 重金属換算トンの使用済燃料が貯蔵されている。この中核四〇四使用済燃料貯蔵プールの初期建設における貯蔵容量は 500 トンで、現在は貯蔵容量が 800 トン拡張され、1,300 トンとなっている。«15»

2.3.2　使用済燃料の再処理に向けた動き

放射性廃棄物の管理政策の概要において報告した通り、中国では、原子力発電所で発生した使用済燃料を再処理し、ウランとプルトニウムを回収することにより、資源を最大限に有効利用し、高レベル放射性廃棄物の量を減少させ、使用済燃料の安全な管理及び公衆の安全を確保し、後の世代の長期的な放射線リスクを低減させる政策を採用している。«7»

再処理の実施のために、2014 年 3 月には CNNC がフランスの当時の AREVA 社と、中国における再処理プラント建設プロジェクトの遂行に関する協定を締結していた。2015 年 9 月に CNNC は、フランスとの協力で進められている核燃料サイクルプロジェクトについて、2020 年に再処理プラントの建設を開始し、2030 年頃に完工するという見通しを示した。再処理プラントには使用済燃料の集中貯蔵施設及び高レベル放射性廃液のガラス固化

施設も含まれており、年間処理能力は 800 トンとされている。これらの核燃料サイクル施設は、フランスのラ・アーグの施設を参考にして CNNC によって建設され、AREVA グループが技術面での責任を負う。施設建設に係る総投資額は、数千億人民元規模になると見込まれている。再処理プラントの建設に関して、2019 年 11 月には中仏両国間で仏マクロン大統領の訪中に際して協力覚書（MOU）が締結された。フランス側の情報によると、金額やプラントの立地に関する協議が進捗中であり、2020 年 1 月末までの最終的な合意が目標とされているとのことであったが、2020 年 12 月末時点で合意が締結されたとの情報は確認できていない。*«11,16,17»*

核燃料サイクル施設のサイト選定やフランス側との協議のために、CNNC は 2011 年に全額出資の子会社・中核瑞能科技有限公司（CNFR）を設立している。CNFR によると、サイト選定の対象となっているのは、江蘇、山東、浙江、福建、広東及び甘粛の各省である。このうち、甘粛省以外の 5 つの省は全て原子力発電所が立地する沿海部にあり、また甘粛省には既にバックエンド関連施設が立地している。*«18»*

江蘇省の連雲港市政府の 2016 年 8 月 10 日の発表によると、同市で進められていたサイト選定が暫定的に中断されることとなった。同市では、核燃料サイクル施設のサイト選定が住民の関心を集めており、一部の住民は非合法の集会や示威活動によって反対を表明していた。*«19»*

2.3.3 高レベル放射性廃棄物の処分政策と計画

中国では、原子力安全法及び放射能汚染防止法の規定により、高レベル放射性廃棄物は地層処分する方針である。また、放射性廃棄物安全管理条例は、高レベル放射性固体廃棄物の処分場は、閉鎖後、1 万年以上安全隔離基準を満たさなければならないと規定している。*«8,20,21»*

(1) 高レベル放射性廃棄物の処分に向けた計画*«22»*

中国では、高レベル放射性廃棄物の地層処分に向けた研究開発に関して、2006 年に「高レベル放射性廃棄物地層処分の研究開発計画に関するガイド」が作成された。この文書では、21 世紀半ばの処分場建設を目標として、研究開発やサイト選定のスケジュールや目標が、以下の通り 3 段階に分けて示されている。

(1-1) 実験室研究とサイト選択段階（2006～2020 年）

この段階では、戦略・方針・計画・法制度・基準の研究、処分の工学的研究、地質の研究、処分の化学的研究及び安全評価の研究の 5 つのテーマが設定されている。

(1-2) 地下研究所での試験段階（2021～2040 年）

この段階では、地下研究所での研究を行うこととされており、具体的には、処分エンジニアリング技術の研究、地質研究、化学的研究、安全評価研究、及び総合的な研究や検証・評価を行うとしている。

(1-3) プロトタイプ処分場の検証と処分場建設段階（2041 年～今世紀半ば）

この段階では、プロトタイプ処分場の設計と建設により、実際の処分場の建設技術を確立した上で、処分場を建設・操業していくとしている。

(2) 高レベル放射性廃棄物の処分に向けた計画の実施状況

(2-1) 候補地域の絞込み«7»

中国では、「高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発計画ガイド」で示された目標やマイルストーンに対応して、計画を策定し、着実に実施し、秩序立てて研究開発を進めてきた。近年では主として、放射性廃棄物の地層処分場のサイト選定及びサイト評価、処分場の概念設計と研究、安全評価の研究、放射性核種の化学的な形態の研究、処分場における人工バリアの研究を実施しており、また、地下研究所に関する予備的な研究を行っている。

より具体的には、図 2.3-1 に示す華東、華南（広東北部地域）、西南、内モンゴル、新疆及び甘粛省北山の 6 カ所の高レベル放射性廃棄物地層処分場の候補地域において実施された予備的な比較に基づき、国家原子能機構は北山を候補地域として重点的に高レベル放射性廃棄物地層処分場のサイト選定における地質、水文地質条件や、地震地質及び社会経済条件の調査を実施し、部分的なボーリングを施行し、深部における岩盤や水理に関連するデータを整備して、花崗岩サイトの予備的な評価方法を確立した。

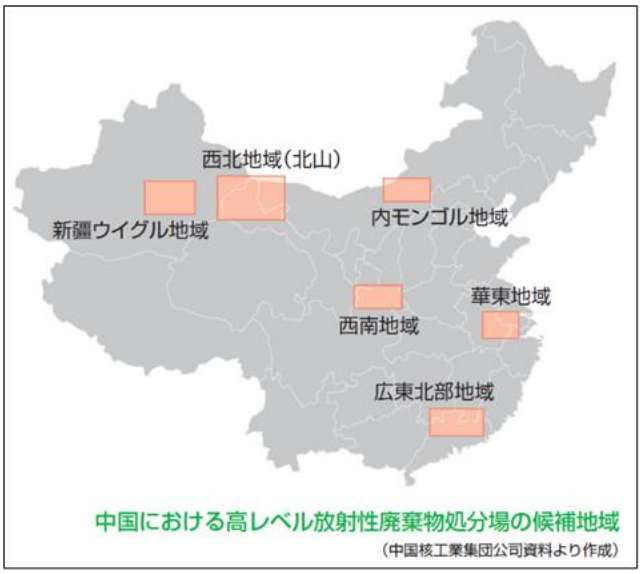


図 2.3-1 中国における高レベル放射性廃棄物処分場の候補地域

出所）経済産業省資源エネルギー庁「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について 2020 年版」（2020 年 2 月）より引用

今後は、高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発をさらに進めて、2020 年前後には各々の研究領域における研究室レベルでの研究開発を完了させる計画である。さらに、予備的に処分サイトを選定し、地下研究所のフィージビリティスタディを完了させ、地下研究所の建設に関する安全評価を完了させるとしている。なお、原子力安全法第 42 条は、国務院の原子力工業主管部門は、国務院の関係部門と高レベル放射性廃棄物処分場サイト選定計画を立案し、国務院の承認を得た上で実施すると規定している。ただし 2020 年末時点では、高レベル放射性廃棄物処分場サイト選定計画が策定されたとの情報は確認できていない。«8»

(2-2) 北山におけるボーリング孔の掘削«23»

CNNC の下部組織の一つである北京地質研究院（BRIUG）は 2016 年 3 月 18 日に、北山において、地下研究所のサイト評価のためのデータ取得を目的としたボーリング孔の掘削を開始した。これは、既に実施しているフィールド試験で取得しているデータも利用しつつ、今後実施する地下研究所のサイト選定と設計にとって重要な技術的パラメータや根拠の取得を目的としている。BRIUG はこのボーリング調査を、高レベル放射性廃棄物の地層処分に向けた地下研究所のサイト評価作業が正式に開始されたことを示すものと位置づけている。

なお、BRIUG の 2017 年 1 月 23 日付の情報によれば、2016 年度内に実施されたボーリング孔の掘削において、2 本の 1,000 メートルの深度のボーリング孔、10 本の 600 メートルの深度のボーリング孔及び 23 本の 100 メートルの深度のボーリング孔が掘削され、合計の掘削深度は 10,700 メートルに達した。

(2-3) 地下研究所建設プロジェクトの環境影響報告書の策定

国家核安全局は 2020 年 6 月 30 日、BRIUG が作成・提出した北山における地下研究所建設プロジェクトの環境影響報告書を公表した«24»。

環境影響報告書において整理されている経緯によると、2016 年に BRIUG がプロジェクト提案書を作成し、CNNC の検証を経て 2017 年 2 月に国防科学技術工業局に提出され、2019 年 5 月 6 日に国務院の同意を得て、国防科学技術工業局が地下研究所建設プロジェクトの提案を承認した。また環境影響報告書は、「高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発計画ガイド」において、2020 年ごろに地下研究所を建設するという目標が示されていることにも言及している«25»。

地下研究所の敷地面積は 247 万 m^2、建物の面積は 23,905 m^2 であり、坑道の総延長は 13,392m、体積は合計で 51 万 4,200m^3 となっている。また、総投資額は 27 億 2,313 万人民元とされている。建設プロジェクトは、地下におけるエンジニアリングや補助システムの設置、地下における研究プラットフォームの設置、サイト地上での研究施設等の設置、及びサイト外の補助施設の建設の 4 つに区分されている。地下施設は、螺旋形のアクセス坑道、3 本の立坑及び 2 つの平面の層で構成される。深度は 560m で、560m 地点に主研究施設が、280m 地点に補助研究施設が配置される。主研究施設では主として掘削影響領域（EDZ）に関する研究や地質の研究、掘削坑道の調査、地球物理学的探査等が実施され、補助研究施設では掘削試験や EDZ の調査、緩衝材の原位置定置技術の研究等が予定されている。以下は、現時点で北山の地下研究所での実施が決定されている研究項目である«25»。

- 水文地質学的特性の調査
- 深部地質環境の調査
- 地下における岩体の掘削技術の研究
- 深部における岩盤の力学的特性と長期安定性の研究
- 緩衝材の原位置定置技術の研究

- 処分坑道の構成や配置、処分概念の予備的な調査
- 環境モニタリングや影響の調査
- 処分坑道掘削の施工方法の研究
- 核種の放出と移行の研究[a]

地下研究所の建設工期は 7 年とされ、また施設の寿命は 50 年とされる。建設スケジュールは表 2.3-1 に示す通りである«25»。

[a] この研究は、地下施設で実施するものではないとされている。

表 2.3-1 北山における地下研究所の建設スケジュール

着工からの年数	建設スケジュール
1 年目	● 基本設計の完了 ● 用地取得やインフラ整備
2 年目	● 設計図の作成 ● サイト外の給電、給水、通信施設の整備 ● 立坑の掘削開始
3 年目	● サイトへの道路の整備とサイトにおける整地 ● トンネルボーリングマシン（TBM）の製造と現地での組み立て ● 地下施設の施工開始
4 年目	● 地上の研究施設の完工 ● 立坑の掘削完了
5 年目	● 換気坑道の完工 ● 280m 地点の補助研究施設の完工
6 年目	● アクセス坑道の完工 ● 地上の操業・維持設備の完工
7 年目	● TBM の解体 ● アクセス坑道のチェンバーの完工 ● 560m 地点の主研究施設の完工 ● 試験操業の完了

出所）北京地質研究院（BRIUG）、「中国北山地下研究所建設工程環境影響報告書」（2020 年 6 月）より作成

(3) 高レベル放射性廃棄物の処理・処分に関する研究開発«26»

国家発展改革委員会と国家能源局は、2016 年 4 月 7 日付けで「エネルギー技術革命創新行動計画（2016-2030 年）」を公表した。本計画では、放射性廃棄物処分の研究開発の重点について、以下の通り記載されている。

使用済燃料の処分と高レベル放射性廃棄物の安全な処理処分技術の開発

大型の、商業用湿式再処理施設の建設を推進するとともに、先進的な燃料サイクルによる乾式再処理研究開発を強化する。高レベル放射性廃棄物処分の地下研究所の建設、地層処分及び安全技術の研究を展開し、高レベル放射性廃棄物処分の理論と技術体系を完成させる。

高レベル廃液、高レベル黒鉛、アルファ廃棄物処分について、及びコールドクルーシブル誘導溶融炉でガラス固化した高レベル放射性廃液の処分等の分野で研究開発を強化し、放射性廃棄物処分において先進国入りを実現する。

長寿命マイナーアクチノイドの総量の抑制など、放射性廃棄物の核種変換技術を研究し、未臨界系統の設計と主要な設備の製造技術を掌握し、外因的な未臨界系統工程による実験装置を製作する。

2.4 低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況

中国では、商用炉の使用済燃料の再処理が具体化していない現在では、放射性廃棄物処分においては低・中レベル放射性廃棄物の処分に重点が置かれている。

2.4.1 低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分政策

低・中レベル放射性廃棄物の管理・処分に関して、放射能汚染防止法及び放射性廃棄物安全管理条例は、施設の運営者が、中国環境保護部（現在の中国生態環境部）の規定に従い、施設で発生する放射性固体廃棄物、及び排出できない放射性廃液について、処理を行い、適切に固化して安定化させた後、貯蔵し、適時に、適切な許可証を取得している放射性廃棄物処分事業者に引き渡して処分すべきことを定めている。また原子力安全法第 44 条は、原子力施設事業者は、発生した放射性固体廃棄物と、浄化し、排出することができない放射性廃液を処理し、規格を満たす安定化された固体廃棄物に転換した後に、速やかに放射性廃棄物処分事業者に送り、処分すると規定している。*«8,20,21»*

2.4.2 低・中レベル放射性廃棄物処分の実施状況

中国では、広東省の北龍と甘粛省の西北、及び四川省の飛鳳山の 3 カ所の低・中レベル放射性廃棄物処分場が操業している。*«7,27»*

北龍処分場のサイト選定は 1991 年に開始され、2000 年 10 月に初期工程の建設が完成し、試験操業が開始された。一方、西北処分場のサイト選定は 1988 年に開始され、1998 年

に初期工程の建設が完成し、1999 年に試験操業が開始された。これらの試験操業の結果を踏まえて、国家核安全局（NNSA）は 2011 年に両処分場に対して操業許可証を発給し、両処分場の本格的な操業が開始された。両処分場の操業期間中、操業者は 10 年ごとに定期安全評価を実施することとされており、また評価結果は国家核安全局に送付し、審査を受けることとなっている。飛鳳山処分場は 2016 年に四川省で建設され、計画処分容量は 18 万 m^3、第一期工事の処分容量は 4 万 m^3 であり、主として四川地区で発生した低・中レベル放射性廃棄物を受け入れる。*«28,29»*

表 2.4-1 は、国家核安全局（NNSA）が公表している 2019 年版の原子力安全年報により北龍及び西北処分場の 2019 年における廃棄物の受入量等のデータを纏めたものである。なお、2019 年版の原子力安全年報には飛鳳山処分場のデータが記載されていないため、同処分場のデータは 2016 年のものを掲載している。*«13,27»*

表 2.4-1 北龍、西北、飛鳳山処分場の 2019 年における廃棄物の受入量等

	2019 年の廃棄物受入量	放射能	2019 年末までの総廃棄物受入量	放射能
北龍処分場	134.4m^3 336 体	1.27E+10Bq	2,526.44m^3 2,240 体	7.95E+13Bq
西北処分場	4924.85m^3 20,023 体	1.30E+12Bq	22,422.47m^3 56,966 体	6.223E+14Bq
飛鳳山処分場※	227.03m^3 533 体	1.41E+12Bq	227.03m^3 533 体	1.41E+12Bq

※飛鳳山処分場については 2016 年のデータ

出所）国家核安全局（NNSA）「2016 年原子力安全年報」、「2019 年原子力安全年報」より作成

2.4.3 低・中レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定基準

低・中レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定においては、「低・中レベル放射性廃棄物の浅地中処分施設のサイト選定」及び「放射性廃棄物管理規定」に基づいて、サイト選定中にサイトの地震や地域の安定性、地質構造及び岩盤の特性、土木地質、水文地質、鉱山資源、

天然資源及び人文学的資源、人口密度が評価され、また、地表の水流と飲用水の水源、都市、空港、軍事試験施設及び可燃性あるいは爆発性の危険物の倉庫との距離等の要素が検討された。«7»

また、処分場が個人や社会及び環境に対して及ぼしうる影響の評価も行われた。さらに評価においては、処分場の閉鎖後のサイトの状況の考えうる変化も考慮された。さらに、処分場のサイト選定過程においては、放射性核種が処分場から人間環境に至る場合の量と確率、人体における摂取過程、経路と速度が分析され、さらに、処分場が通常の状態にある場合に、自然事象及び人間活動によって公衆が受ける個人の線量当量と集団線量当量が計算された。その上で、処分場の建設、操業及び閉鎖後の各段階における環境影響が分析・評価され、また、周囲の環境が処分場に及ぼしうる影響についても分析・評価が行われた。«7»

このように、サイト選定においては、放射性廃棄物安全管理条例と、それに関連する基準やガイドラインの規定に従って、地域の調査、サイト特性調査及びサイトの決定プロセスに関する要件が遵守されている。また、サイトの地質構造や水文地質等の自然条件、及び社会経済条件に対しても研究と論証が実施されている。例えば、2010年にサイト選定が完了した飛鳳山低・中レベル放射性廃棄物処分場の場合、地域の絞り込みの段階で、地質等の自然条件や、人口、経済、交通等の社会的条件、資料収集による比較を通じて、5カ所の地域を候補として、候補サイトに対して実施したフィールド調査の結果の比較に基づき、3カ所の候補サイトを対象としてサイト特性調査が行われ、2010年にサイト選定段階における環境影響評価報告書と安全分析報告が作成された。審査意見に基づき、中国環境保護部（現在の中国生態環境部）は飛鳳山処分場のサイトを承認した。なお、原子力安全法第42条は、国務院の原子力工業主管部門は、国務院関係部門及び省、自治区、直轄市人民政府と低・中レベル放射性廃棄物処分場サイト選定計画を立案し、国務院の承認を得た上で実施すると規定している。しかしながら、2020年末時点では低・中レベル放射性廃棄物処分場サイト選定計画が公表されているか否かは確認できていない。«8,9»

2.4.4 低・中レベル放射性廃棄物処分場の安全性の確保

低・中レベル放射性廃棄物処分場の安全性の確保について、「放射性廃棄物管理規定」及び「低・中レベル放射性固体廃棄物浅地層処分規定」に基づいて、処分場の設計及び建設において、主として以下のような点が考慮され、また措置が講じられている。«7»

- 人工バリア（廃棄体、廃棄物容器、処分構造及び充填剤）と天然バリアを含め、同一で

はない多重のバリアを設置する。

- 適当な防水設備と排水設備を備える。人工バリアによって地表水や地下水の浸入を防止し、廃棄物の水との接触をできるだけ減少させる。防水設計における重点は、地表水及び雨水の浸入を防止するための部分である。処分場の防水設計で考慮すべきは、岩石の吸水性と透水性、地表の流路及び地下水位等のサイトの特性である。排水設計により、処分場の地表面の滞水が排水され、処分ユニット内の滞水が適時に排水されるようにする。
- 防水・排水設計以外に、処分場の設計にはさらに充填や被覆層の構造設計、地表の処理及び植物の栽培が含まれる。処分ユニット近傍及びサイト地区の適当な位置に、地下水の観測孔を設置する。
- アクセス、通行路、汚染エリア及び非汚染エリアを含め、処分ユニットの編成は全体計画に沿って実施する。
- 放射性廃棄物の受け入れエリアには、輸送車両及び輸送容器の検査施設を設置し、線量、表面汚染、輸送車両及びキャスクの貨物認証を行う。また、荷卸しされた廃棄体の検査機器、放射線計測・警告システム、破損した容器の処理設備、輸送機器の除染機器及び除染で発生した廃棄物の処理施設を設置する。
- 水、土壌、空気及び植物のサンプルの分析を行う実験施設を設置する。また、人体の除染、人体及び環境の測定、測定機器や測定設備のメンテナンス及び機器の除染を行う設備を設置する。

具体的には、北龍処分場には既に、地表に 8 のマウンド型の処分ユニットが設置されている。処分ユニットは強化コンクリート構造で構成されており、廃棄物ドラムの間の空間には砂とセメントのグラウトが充填されることになっている。各ユニットは廃棄体の定置が完了すると、強化セメントによって被覆される。閉鎖後、サイトは 5 メートルの厚さの上張りで覆われる。また、雨水の処分ユニットへの浸入を減少するために、処分施設周辺には排水溝が設置され、また、各処分ユニット頂部には可動式の防水屋根が設置される。処分ユニット底部には、排水の集水システムが設置されている。«7»

西北処分場の処分ユニットは、当初はコンクリートの底板のない構造であり、廃棄物ドラム間及び処分ユニット間には砂質土が充填されることとなっていた。処分ユニットは、廃棄

体の定置が完了すると、強化セメントが注入されこれが頂部の表面となる。閉鎖後、処分ユニットの頂部は最終的に 2 メートルの厚さの上張りを施される。処分場の建設過程において、より安全性を向上させるために、強化された底板が追加されている。«7»

2.4.5 低・中レベル放射性廃棄物処分場の閉鎖後の安全性の確保

中国にはまだ、閉鎖された放射性廃棄物の処分場はないが、閉鎖後の監視や管理のための規定や技術基準は定められている。放射性廃棄物安全管理条例は、低・中レベル固体放射性廃棄物の処分場は、閉鎖後 300 年以上にわたって、安全に隔離されるものでなければならないと規定している。また、放射性固体廃棄物の処分事業者が、処分の記録データを整備し、処分した廃棄物の出所、数量、特徴、保管位置等を誤りなく記録しなければならないこと、データは永久保存しなければならないことを定めている。なお原子力安全法第 45 条は、放射性廃棄物処分事業者は、放射性廃棄物処分状況の記録ファイルを作成し、処分した放射性廃棄物の発生場所、数量、特徴、保管位置等と処分に関する事項を事実に即して記録すること、及び記録ファイルは永久的に保存することを規定している。«8,21»

放射性廃棄物安全管理条例は、処分場は法律に従い閉鎖手続きを行うとともに、指定された地域に永続的な標識を設置しなければならないと定めている。また、閉鎖後、処分事業者は承認を経た安全監視計画に従い、処分場の安全性の監視を行うこととされている。原子力安全法第 46 条は、放射性廃棄物処分施設が以下のいずれかに該当する場合、法律に従って廃止手続を進め、設定区域に永久的な標識表示を行うと規定している。«8,21»

- 設計操業期間が満了した場合
- 処分した放射性廃棄物が設計容量に達した場合
- 所在地の地質構造または水文学的地質等の条件に著しい変化が生じ、放射性廃棄物処分を継続する条件に不適合となった場合
- 法律、行政法規に定める他の廃止すべき状況が生じた場合

さらに同法第 47 条は、放射性廃棄物処分事業者は、放射性廃棄物処分施設の廃止前に、放射性廃棄物処分施設についての廃止安全監督保護計画を作成し、国務院の原子力安全監督管理部門の承認を受けることと規定し、安全監督保護計画に記載すべき主要な内容として以下を規定している。«8»

- 安全監督保護責任者とその責任
- 安全監督保護費用
- 安全監督保護措置
- 安全監督保護期限

また、同条は、放射性廃棄物処分施設の廃止後に、放射性廃棄物処分事業者は、承認された安全監督保護計画に沿って安全監督保護を行い、国務院の原子力安全監督管理部門及び関係部門の承認を得た後、これを省、自治区、直轄市人民政府に引き渡し、監督保護管理を行うことを規定している。«8»

「低・中レベル放射性廃棄物の浅地中処分場の環境放射線測定に関する一般要求」では、処分場の閉鎖後の初期は、継続して段階的な地下水のモニタリングを行い、化学的に指標となる物質及び放射性物質の分析を行うこととされている。また、地下水が地表面に到達し、最終的に河川、湖沼等に浸入したことが知られている場合は、これらの水のモニタリングを行わなければならないとしている。さらに、植物、穿孔動物あるいはそれらの糞便を採取して分析し、放射性核種の付着の有無を測定し、それによって生物学的バリアが機能し続けているかどうかを判断すべきとしている。«7»

「低・中レベル放射性固体廃棄物浅地層処分規定」は、処分場の閉鎖後の、環境モニタリング、出入りの制限、施設の維持、データの保存及び緊急時対応等は、国及び地方の環境保護部門の参与の下で行わなければならないとしている。さらに、「放射性廃棄物の安全監督管理規定」は、処分場の閉鎖後は組織的な監視とコントロールを行い、必要な場合には追加的な措置を実施しなければならないとしている。«7»

2.4.6 低レベル放射性廃棄物処分場及び極低レベル放射性廃棄物埋立施設の建設に向けた動き

極低レベル放射性廃棄物の処分について、2020 年内には四川省の 1 カ所と甘粛省の 2 カ所で、埋立施設の建設に向けた許認可手続きの動きが見られた。また甘粛省では、低レベル放射性廃棄物処分場の建設に向けた動きも見られたので、以下に整理する。

(1) 四川省の極低レベル放射性廃棄物埋立施設への許可発給«24»

国家核安全局は 2020 年 5 月 11 日付で、中核四川環保工程有限責任公司が四川省広元市市中三堆鎮で操業する極低レベル放射性廃棄物埋立施設に対して、処分許可証を発給した。許可証の有効期限は 2030 年 5 月 10 日となっている。

許可証で、同施設で受け入れる放射性廃棄物の核種ごとの濃度上限値は表 2.4-2 に示す通り規定されている。

表 2.4-2 四川省広元市の極低レベル放射性廃棄物埋立施設で受け入れる放射性廃棄物の核種ごとの濃度上限値

放射性核種	放射能濃度（Bq/g）
Co60	10
Sr90	100
Cs137	10
Pu239	1
U238	1
Am241	10
Ni63	10,000
Eu152	10
Eu154	10
Np237	10

出所）国家核安全局「放射性固体廃物処置許可証」（2020 年 5 月）より作成

また、許可証では以下の点が規定されている。

- 受け入れる放射性廃棄物の体積の上限は 1 万 m^3 とする
- 許可証が有効期限に達する 90 日前までに、操業者は定期安全評価を実施してその結果と安全性向上計画を操業許可延長申請の補助資料として、国家核安全局に提出する
- 施設閉鎖後の監視期間は最低でも 30 年とし、具体的な年限は安全評価の結果により

確定する

- 監視期間の終了後、操業者はサイトの最終的な状態に関して安全評価を実施し、その結果を国家核安全局と四川省の生態環境主管部門に提出する。監督当局は、評価結果に基づきサイトの将来的な用途や管理要件を決定する
- CNNC は中核四川環保工程有限責任公司の上位の組織として、同公司に着実に施設の操業と閉鎖及び監視業務を実施させることを文書で承諾する

(2) 甘粛省での極低レベル放射性廃棄物埋立施設建設に向けた、甘粛東方新環環境治理有限公司による環境影響報告書の公表

(2)、(3)、(4)及び(5)で報告する通り、甘粛省では近隣のサイトで別の会社により、2 件の極低レベル放射性廃棄物埋立施設と 2 件の低レベル放射性廃棄物処分場の建設に向けた動きが進められている。(2)では、甘粛東方新環環境治理有限公司による建設プロジェクトに関して、同公司による環境影響報告書の公表について整理する。

(2-1) 建設プロジェクトの概要

国家核安全局は 2020 年 4 月 30 日、甘粛東方新環環境治理有限公司が提出した埋立施設建設プロジェクトの環境影響報告書を公表した«24»。環境影響報告書によると、埋立施設は甘粛省酒泉市金塔県にある核技術産業園に建設される。環境影響報告書に記載されている核技術産業園の発展計画によると、同園には使用済燃料の再処理施設や MOX 燃料の製造工場等が建設される計画となっている。なお、甘粛東方新環環境治理有限公司は、核技術産業園に所在する会社であり、主として低レベル放射性廃棄物の処理・処分施設の建設、操業、管理等に従事している«30»。

環境影響報告書によると、この埋立施設では全国の原子力発電所、その他の民生用原子力施設、研究開発施設、核技術を利用する企業による製造や研究開発により発生した極低レベル放射性廃棄物を受け入れ、処分することになっている。環境影響報告書では本施設建設の意義として、低中レベル放射性廃棄物処分に対するプレッシャーの緩和と、核施設の廃止措置の加速、原子力発電やその他の原子力施設、核技術利用の促進が挙げられている«30»。なお、2020 年 12 月末時点で、国家核安全局が甘粛東方新環環境治理有限公司の極低レベル放射性廃棄物埋立施設に対して建設や操業の許可を発給したとの情報は公表されていない。

(2-2) 埋立施設の概要«30»

甘粛東方新環環境治理有限公司が建設する埋立施設で受け入れる極低レベル放射性廃棄物は合計 15 万 m^3（放射能量は 1.32×10^{14}Bq）であり、年間の処分量は 5,000m^3、操業期間は 30 年となっている。埋立施設の東側に、後の拡張を可能にするためにスペースが確保される。建設の工期は 18 カ月で、2022 年上半期の操業開始が予定されている。建設総額は、約 1 億 4,500 万人民元となっている。この施設で受け入れる放射性廃棄物の、主要な核種ごとの濃度上限のリファレンス値は表 2.4-3 に示す通りである。

表 2.4-3 甘粛東方新環環境治理有限公司の極低レベル放射性廃棄物埋立施設で受け入れる放射性廃棄物の主要な核種ごとの濃度上限のリファレンス値

放射性核種	放射能濃度（Bq/g）
H3	1,000
C14	10
Co60	10
Ni63	10,000
Sr90	100
Cs137	10
Eu152	10
Eu154	10
Np237	1
Pu239	0.1
Am241	0.1
U	50

出所）甘粛東方新環環境治理有限公司「極低放射性廃棄物管理プロジェクト環境影響報告書」（2020 年 4 月）より作成

(3) 甘粛省での極低レベル放射性廃棄物埋立施設（金塔極低放射性廃棄物埋設場）建設に向けた、清原公司による環境影響報告書の公表

(3)では、清原公司による甘粛省での極低レベル放射性廃棄物埋立施設建設計画に関して、同公司による環境影響報告書の公表について整理する。なおこの施設は、金塔極低放射性廃棄物埋設場と呼称されている。

(3-1) 建設プロジェクトの概要

国家核安全局は 2020 年 7 月 27 日、清原公司が提出した金塔極低放射性廃棄物埋設場建設プロジェクトの環境影響報告書を公表した«24»。環境影響報告書によると、金塔極低放射性廃棄物埋設場も、甘粛東方新環環境治理有限公司が建設する埋立施設と同様に、甘粛省酒泉市金塔県にある核技術産業園に建設される[b]。清原公司は 1995 年に設立され北京市に所在しており、主として核施設の廃止措置、放射性廃棄物の処理、処分場の建設や操業、放射性物質の輸送、輸送容器の研究開発や販売に従事している«31»。なお、(5)で整理する龍和浅地中処分場建設プロジェクトの環境影響報告書によると、金塔極低放射性廃棄物埋設場は国内の原子力発電事業者（CNNC、CGN 及び SPIC を含む）と甘粛省政府が共同で出資した合資会社が建設するものであり、清原公司に業務を委託して進められているとのことである«32»。

環境影響報告書によると、中国には軍事施設の操業や廃止措置で発生した極低レベル放射性廃棄物の埋立施設はあるものの、原子力発電所及び核燃料サイクル施設等で発生した極低レベル放射性廃棄物の埋立施設はなく、特に核燃料サイクル施設では大量の極低レベル放射性廃棄物が発生するため、新たに極低レベル放射性廃棄物の埋立施設を建設する必要があるとしている。金塔極低放射性廃棄物埋設場で受け入れる廃棄物として、原子力発電所で発生したフィルター等の廃棄物、核施設の廃止措置で発生した構造物や汚染土壌、残渣等、核燃料サイクル施設で発生したフッ化カルシウムのスラグ、及び核技術の利用過程で発生した廃棄物が挙げられている«31»。なお、2020 年 12 月末時点で、国家核安全局が金塔極低放射性廃棄物埋設場に対して建設や操業の許可を発給したとの情報は公表されていない。

[b] ただし、両者の建設・操業主体や立地の中心地点は異なっており（甘粛東方新環環境治理有限公司が建設する埋立施設は東経 98 度 34 分 5.2 秒、北緯 40 度 19 分 56.4 秒、金塔極低放射性廃棄物埋設場は東経 98 度 34 分 49.78 秒、北緯 40 度 19 分 30.31 秒）、両者は別の施設である。

(3-2) 埋立施設の概要«31»

金塔極低放射性廃棄物埋設場で受け入れる極低レベル放射性廃棄物は合計 12 万 m^3（放射能量は 9.29×10^{13}Bq）である。建設は段階的に進められ、第一期工事では 1 万 m^3 の処分容量を持つ埋設場が建設される。年間の処分量は 1,000m^3、操業期間は 10 年となっている。埋立施設の北側に、後の拡張を可能にするためにスペースが確保される。

第一期工事の総投資額は 800 万人民元で、うち建設費が 587 万人民元、設備の購買等の費用が 213 万人民元と見積もられている。また操業開始後に、操業において必要となる燃料等の費用や人件費、閉鎖後の監視期間に発生する費用等を合計すると、処分費用は 1m^3 につき 3,205 人民元と見積もられている（これに輸送費用は含まれていない）。

金塔極低放射性廃棄物埋設場で受け入れる放射性廃棄物の主要な核種ごとの濃度上限のリファレンス値は表 2.4-4 に示す通りである。

表 2.4-4 金塔極低放射性廃棄物埋設場で受け入れる放射性廃棄物の主要な核種ごとの濃度上限のリファレンス値

放射性核種	放射能濃度（Bq/g）
H3	1,000
C14	10
Co60	10
Ni63	10,000
Sr90	100
Cs137	10
Eu152	10
Eu154	10
Np237	1
Pu239	1
Am241	0.1
U	150

出所）中核清原環境技術工程有限責任公司「金塔極低放廃物填埋場建設項目　環境影響報告

書」（2020 年 7 月）より作成

(4) 甘粛省での低レベル固体放射性廃棄物集中処分場建設に向けた、清原公司による環境影響報告書の公表

(4)では、清原公司による甘粛省での低レベル放射性廃棄物埋立施設建設計画に関して、同公司による環境影響報告書の公表について整理する。

(4-1) 建設プロジェクトの概要

国家核安全局は 2020 年 9 月 7 日、清原公司が提出した甘粛低レベル固体放射性廃棄物集中処分場第 1 期第 1 段階建設プロジェクト（以下、「甘粛低レベルプロジェクト」）の環境影響報告書を公表した«24»。環境影響報告書によると、甘粛低レベルプロジェクトも、(2)及び(3)の建設プロジェクトと同様に、甘粛省酒泉市金塔県にある核技術産業園に建設することが提案されている。なお、清原公司は核技術産業園以外に、2.3.3(2)で報告した地下研究所の建設サイトがある北山地区と、鉱山地域のサイトの計 3 カ所を比較し、最終的に核技術産業園での建設を推薦することとしたとしている«29»。

環境影響報告書に示されている建設の目的と必要性によると、中国では現在、原子力発電により発生する放射性廃棄物の処分事業の停滞が著しくなってきており、原子力発電所に暫定的に貯蔵されている放射性廃棄物の量が設計容量に近づき、あるいは超過しており、また原子力発電所における低・中レベル放射性廃棄物の貯蔵期間が 5 年を超えてはならないという要件を満たせなくなっている[c]。また、沿海部における処分場のサイト選定は特に困難で、進捗は遅れており、CNNC グループが建設・運転する原子力発電所では既に大量の放射性廃棄物が発生しているため、沿海部における処分場の操業に先立って、原子力発電所で発生した放射性廃棄物の処分ルートの確保が必要であるとされている。その他、原子力発電以外で発生する放射性廃棄物や核技術の応用及び医療で発生する放射性廃棄物を考慮すると、新たな低レベル放射性廃棄物処分場の建設が必要であるとしている。甘粛低レベルプロジェクトでは、原子力発電所やその他の分野の施設で発生した低レベル放射性廃棄物が処分されることとなっている«29»。なお、2020 年 12 月末時点で、国家核安全局が甘粛低レベルプロジェクトに対して建設や操業の許可を発給したとの情報は公表されていない。

[c] 原子力発電所における低・中レベル放射性廃棄物の貯蔵期間が 5 年を超えてはならないことは、「原子炉の環境放射線防護規則（GB -2011）」の 10.3 において規定されている。

(4-2) 処分場の概要«29»

甘粛低レベルプロジェクトで受け入れる低レベル放射性廃棄物は合計で 100 万 m^3（放射能量は 4.46×10^{17}Bq）であり、第 1 期では 24 万 m^3 の処分容量の処分場を建設する。第 1 期も複数段階に分けて建設が進められ、第 1 期第 1 段階では 20 の処分モジュールで構成される 4 万 m^3（放射能量は 1.37×10^{16}Bq）の処分容量の処分場を建設する。年間の処分量は 4,000m^3 で、操業期間は 10 年となっている。

24 万 m^3 の処分容量の処分場を建設する第 1 期プロジェクトは、建設期間は 24 カ月で 2022 年の操業開始が予定されている。また、総コストは 2 億 1,000 万人民元で、全額を清原公司が賄うとされている。

甘粛低レベルプロジェクトで受け入れる放射性廃棄物の核種ごとの濃度上限値は表 2.4-5 に示す通りである。

表 2.4-5 甘粛低レベルプロジェクトで受け入れる放射性廃棄物の核種ごとの濃度上限値

放射性核種	放射能濃度（Bq/kg）
C14	1.0E+08
金属中の C14	5.0E+08
金属中の Ni63	1.0E+09
Ni63	1.0E+10
金属中の Ni63[d]	5.0E+10
Sr90	1.0E+09
金属中の Nb94	1.0E+06
Tc99	1.0E+07
I129	1.0E+06
Cs137	1.0E+09
半減期が 5 年以上の	4.0E+05（平均）

[d] 表内に「金属中の Ni63」が 2 カ所掲載されており、どちらかが誤って記載されているものと思われるが、確認ができないため原典のままに記載している。

α粒子を放出する 超ウラン核種	4.0E+05（廃棄体 1 体）

出所）中核清原環境技術工程有限責任公司、甘粛低レベル固体放射性廃棄物集中処分場第 1 期第 1 段階建設プロジェクト（サイト選定段階)」（2020 年 9 月）より作成

(5) 龍和浅地中処分場建設に向けた、清原公司による環境影響報告書の公表

(5)では、清原公司による甘粛省での龍和浅地中処分場建設計画に関して、同公司による環境影響報告書の公表について整理する。

(5-1) 建設プロジェクトの概要

国家核安全局は 2021 年 1 月 7 日、清原公司が提出した龍和浅地中処分場第一期第一段階建設プロジェクトの環境影響報告書を公表した«24»。環境影響報告書によると、龍和浅地中処分場も、(2)、(3)及び(4)で整理したプロジェクトと同様に、甘粛省酒泉市金塔県にある核技術産業園に建設される«32»。

環境影響報告書によると、龍和浅地中処分場では原子力発電所及びその他の分野で発生した低レベル固体放射性廃棄物を処分する。第一期第一段階建設プロジェクトでは、主として原子力発電所で発生する運転廃棄物を受け入れる«32»。

(5-2) 処分場の概要«32»

龍和浅地中処分場で受け入れる低レベル放射性廃棄物は合計で 100 万 m^3 であり、建設は 5 期に分けて進められる（それぞれの処分容量は、第一期 24 万 m^3、第二期 24 万 m^3、第三期 20 万 m^3、第四期 18 万 m^3、第五期 14 万 m^3)。そのうち、今回の環境影響報告書の対象となっている第一期第一段階建設プロジェクトでは、4 万 m^3 の処分容量（放射能量は 9.83×10^{15}Bq）を持つ処分場が年間 4,000m^3 分ずつに分けて、10 年間で建設される。処分区画は 20 に分けられる。

第一期第一段階建設プロジェクトで受け入れる放射性廃棄物の核種ごとの濃度上限値は表 2.4-6 に示す通りである。

表 2.4-6 龍和浅地中処分場第一期第一段階建設プロジェクトで受け入れる放射性廃棄物の核種ごとの濃度上限値

放射性核種	放射能濃度（Bq/kg）
C14	1.0E+07
Ni63	1.0E+09
Sr90	4.9E+08
Tc99	1.4E+07
I129	1.0E+05
Cs137	1.0E+08
その他の放射性核種	4.0E+11

出所）中核清原環境技術工程有限責任公司、「龍和浅地中処分場第一期第一段階建設プロジェクト環境影響報告書（建設段階の申請）」（2020 年 12 月）より作成

2.5 法制度

(1) 中国の法制度の概要

図 2.5-1 は中国の法令等の階層構造を示している。先述の通り、中国では 2018 年 1 月 1 日に原子力安全法が施行された。原子力法については、2018 年 9 月に法案が公表され、制定に向けた作業が進められている。なお原子力法案では、使用済燃料の再処理及び処分のための基金の徴収や使用については国務院の財政主管部門が原子力工業主管部門やエネルギー主管部門と共同で定め執行するとの条文があるが、それ以外にまとまった放射性廃棄物の処分関連の規定はない。«7,33»

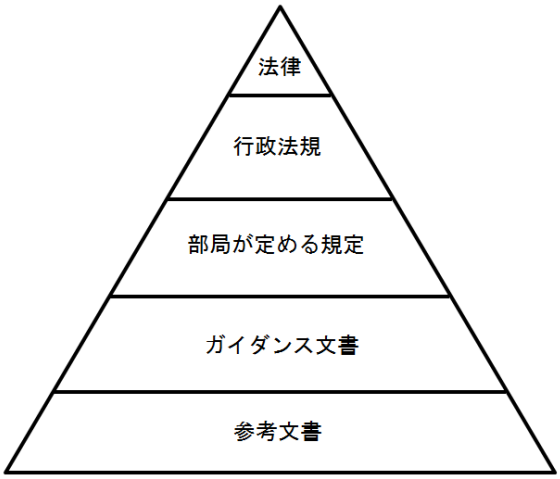


図 2.5-1 中国の法令の階層構造

表 2.5-1 は、2016 年 6 月の原子力安全条約国別報告書において示された、2015 年 12 月 31 日時点における国家の法律、国務院行政法規及び部局が定める規定である。«34»

表 2.5-1 中国における原子力分野の法令等

I. 国家の法律			制定日
1	職業病防治法		2001 年 10 月 27 日
2	環境影響評価法		2002 年 10 月 28 日
3	放射能汚染防止法		2003 年 6 月 28 日
II. 国務院行政法規		制定組織	制定日
1	民生用原子力安全監督管理条例（HAF001）	国務院	1986 年 10 月 29 日
2	原子力発電所における原子力事故の緊急管理条例（HAF002）	国務院	1993 年 8 月 4 日
3	核物質管理条例（HAF501）	国務院	1987 年 6 月 15 日
4	民生用原子力安全設備監督管理条例	国務院	2007 年 7 月 11 日
5	放射性物質輸送安全管理条例	国務院	2009 年 9 月 14 日
6	放射性廃棄物安全管理条例	国務院	2011 年 12 月 20 日
7	放射性同位元素及び放射線装置の安全と防護条例	－	2005 年 9 月 14 日
8	原子力輸出管制条例	－	1997 年 9 月 10 日
9	二重の用途をもつ原子力物質及び関連する技術の輸出管制条例	－	1998 年 6 月 10 日
III. 部局が定める規定		制定組織	制定日
1	民生用原子力安全監督管理条例実施細則 1－原子力発電所の安全許可申請と発行（HAF001 / 01）	国家核安全局	1993 年 12 月 31 日
2	民生用原子力安全監督管理条例実施細則 1－補足 1 原子	国家核安全局	1993 年 12 月 31 日

	力発電所運転員の免許の発行と管理手順（HAF001 / 01/ 01）		
3	民生用原子力安全監督管理条例実施細則 2－原子力施設の安全監督（HAF001 / 02）	国家核安全局	1995 年 6 月 14 日
4	民生用原子力安全監督管理条例実施細則 2－補足 1　原子力発電所運営単位の報告制度（HAF001 / 02/01）	国家核安全局	1995 年 6 月 14 日
5	原子力発電所における原子力事故の緊急管理条例実施細則 1－原子力発電所運営単位の緊急準備と緊急対応（HAF002 / 01）	国家核安全局	1998 年 5 月 12 日
6	原子力発電所の品質保証安全規定（HAF003）	国家核安全局	1991 年 7 月 27 日
7	原子力及び放射線安全監督検査員の証書管理方法（HAF004）	環境保護部（国家核安全局）	2013 年 12 月
8	原子力発電所サイト選定の安全規定（HAF101）	国家核安全局	1991 年 7 月 27 日
9	原子力発電所の設計の安全規定（HAF102）	国家核安全局	2004 年 4 月 18 日
10	原子力発電所の運転安全に関する規定（HAF103）	国家核安全局	2004 年 4 月 18 日
11	原子力発電所の運転安全規定補足 1　原子力発電所における燃料交換、補修及び事故による運転停止の管理（HAF103-01）	国家核安全局	1994 年 3 月 2 日
12	民生用核燃料サイクル施設の安全規定（HAF301）	国家核安全局	1993 年 6 月 17 日
13	放射性廃棄物の安全監督管理条例（HAF401）	国家核安全局	1997 年 11 月 5 日
14	放射性固体廃棄物の貯蔵及び処分の許可管理方法（HAF402）	環境保護部（国家核安全局）	2013 年 12 月
15	核物質管理条例実施細則（HAF501 / 01）	国家核安全局、能源部、国防科学技術工業委員会	1990 年 9 月 25 日
16	民生用原子力安全設備の設計・製造・据え付け及び非破壊検査の監督管理規定（HAF601）	環境保護総局（国家核安全局）	2007 年 12 月 28 日
17	民生用原子力安全設備の非破壊検査人員の資格管理規定（HAF602）	環境保護総局（国家核安全局）	2007 年 12 月 28 日
18	民生用原子力安全設備の溶接及び溶接工の資格管理規定（HAF603）	環境保護総局（国家核安全局）	2007 年 12 月 28 日
19	輸入民生用原子力安全設備の監督管理規定（HAF604）	環境保護総局	2007 年 12 月 28 日

		（国家核安全局）	
20	建設プロジェクトの環境影響評価分類管理目録	国家核安全局	2015 年 4 月 9 日
21	放射性物質の輸送安全許可管理方法（HAF701）	国家核安全局	2010 年 9 月 25 日
22	放射性同位元素及び放射線装置の安全許可管理方法（HAF801）	国家核安全局	2008 年 12 月 6 日
23	放射性同位元素及び放射線装置の安全及び防護管理方法（HAF802）	国家核安全局	2011 年 4 月 18 日
24	電磁輻射環境保護管理方法	国家核安全局	1997 年

(2) 2020 年内における放射性廃棄物管理・処分関連の法令等の整備に関する動向

2020 年 1 月 19 日に国家核安全局は、ガイダンス文書「放射性廃棄物の地層処分施設（HAD 401/10-2020）」を制定した。HAD 401/10-2020 は制定日から施行されている。«24»

(3) 技術情報データベースに整備されている放射性廃棄物処分に係る法令等の改正状況

次に、表 2.5-2 に、技術情報データベースに整備されている中国の放射性廃棄物処分に係る法令、基準・指針等について、最新の制定・改廃状況を確認し、法令等の名称（原語及び和訳）、法令番号、制定日及び最終改正日等について、表形式で取りまとめる。

表 2.5-2 中国の放射性廃棄物処分に係る法令等の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（和文） 法令名（原語）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
放射性廃棄物の分類 放射性废物分类	1988 年	2018.01.01	2018.01.01
原子力安全法 核安全法	2017.09.01	制定後改正なし	2017.09.01
放射性固体廃棄物貯蔵・処分許可管理弁法 放射性固体废物贮存和处置许可管理办法	2013.12.30	2019.08.22	2013.12.30
高レベル放射性廃棄物地層処分施設のサイト選定（HAD 401/06-2013） 高水平放射性废物地质处置设施选址	2013.05.24	制定後改正なし	2013.05.24
放射性廃棄物安全管理条例 放射性废物安全管理条例	2011.12.20	制定後改正なし	2011.12.20
原子力発電所の使用済燃料の処理処分基金の徴収、使用及び管理に関する暫定手続き 核电站乏燃料处理处置基金征收使用管理暂行办法	2010.7.12	制定後改正なし	2010.7.12
放射能汚染防止法 放射性污染防治法	2003.06.28	制定後改正なし	2003.06.28
放射性廃棄物管理規定（GB 14500-2002） 放射性废物管理规定	1993 年	2002.08.05	2002.08.05
環境影響評価法 环境影响评价法	2002.10.28	2018.12.29	2016.07.02
電離放射線防護と放射線源安全基本標準（GB 18871-2002） 电离辐射防护与辐射源安全基本标准	2002.10.08	制定後改正なし	2002.10.08
低・中レベル放射性廃棄物の浅地中処分施設のサイト選定（HJ/T 23-1998） 低+中水平放射性废物近地表处置设施的选址	1998.01.08	制定後改正なし	1998.01.08
低・中レベル放射性固体廃棄物の岩洞処分規定（GB13600-92） 低中水平放射性固体废物的岩洞处置规定	1992.08.19	制定後改正なし	1992.08.19
放射線源と行為の管理免除原則（GB 13367-1992） 辐射源和实践的豁免管理原则	1992.02.02	他の規定で代替済[e]	1992.02.02
低・中レベル放射性固体廃棄物浅地層処分規定（GB9132-88） 低、中水平放射性固体废物的浅地层处置规定	1988.05.25	制定後改正なし	1988.05.25
都市放射性廃棄物管理規則 城市放射性废物管理办法	1987.07.16	2016 年廃止済	1987.07.16
民用核施設安全監督管理条例 民用核设施安全监督管理条例	1986.10.29	制定後改正なし	1986.10.29

[e] 下記 URL の全国標準情報公共服務プラットフォームの情報によると、「放射線源と行為の管理免除原則」は 2004 年に廃止されている。

http://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=71F772D76183D3A7E05397BE0A0AB82A

2.6 略語集

BRIUG	北京地質研究院
CAEA	国家原子能機構
CGN	中国広核集団
CIAE	中国原子能科学研究院
CIRP	中国放射線防護研究院
CNFR	中核瑞能科技有限公司
CNNC	中国核工業集団公司
CNPE	中国核電工程有限公司
MEP	中国環境保護部
NNSA	国家核安全局

2.7 参考文献

1 IAEA, Power Reactor Information System (PRIS)

2 World Nuclear Association ウェブサイト

3 国務院、「エネルギー発展戦略行動計画（2014-2020 年）」、2014 年 6 月 7 日

4 国営新華社通信ウェブサイト

5 中国環境保護部ウェブサイト

6 中国環境保護部、工業・情報化部及び国家国防科学技術工業局、「放射性廃棄物の分類」、2017 年 12 月

7 「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約　第 6 回レビュー会議　中華人民共和国国家報告」2017 年 7 月

8 原子力安全法

9 中国生態環境部ウェブサイト

10 公益財団法人　原子力環境整備促進・資金管理センターウェブサイト

11 中国核工業集団公司（CNNC）ウェブサイト

12 中国広核集団（CGN）ウェブサイト

13 国家核安全局（NNSA）、「2019 年原子力安全年報」

14 中国広核電力股份有限公司、「2019 年度報告」

15 IAEA, Nuclear Fuel Cycle Information System (NFCIS)

16 AREVA 社ウェブサイト

17 フランス大統領府ウェブサイト

18 中核瑞能科技有限公司（CNFR）ウェブサイト

19 連雲港市政府ウェブサイト

20 放射能汚染防止法

21 放射性廃棄物安全管理条例

22 国防科学技術工業委員会、科学技術部、国家環境保護総局、「高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する研究開発計画ガイド」、2006 年 2 月

23 北京地質研究院（BRIUG）ウェブサイト

24 国家核安全局（NNSA）ウェブサイト

25 北京地質研究院（BRIUG）、「中国北山地下研究所建設工程環境影響報告書」、2020 年 6 月

26 国家能源局ウェブサイト

27 国家核安全局（NNSA）、「2016 年原子力安全年報」

28 「使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約　第 5 回レビュー会議　中華人民共和国国家報告」、2014 年 9 月

29 中核清原環境技術工程有限責任公司、「甘粛低レベル固体放射性廃棄物集中処分場第 1 期第 1 段階建設プロジェクト（サイト選定段階)」、2020 年 9 月

30 甘粛東方新環環境治理有限公司、「極低放射性廃棄物管理プロジェクト環境影響報告書」、2020 年 4 月

31 中核清原環境技術工程有限責任公司、「金塔極低放射性廃棄物埋設場建設プロジェクト環境影響報告書」、2020 年 7 月

32 中核清原環境技術工程有限責任公司、「龍和浅地中処分場第一期第一段階建設プロジェクト環境影響報告書（建設段階の申請)」、2020 年 12 月

33 原子力法案

34 「原子力安全条約　中華人民共和国　第七次国家報告」、2016 年 6 月

第3章　台湾

台湾における放射性廃棄物管理に関する情報を調査し、その結果について取りまとめる。

台湾では、蔡英文総統の政権下で 2017 年 1 月に、「原子力発電施設は 2025 年までに全て運転を停止するものとする」との規定を追加して、2025 年までの脱原子力の実現を法制化する改正電気事業法が成立した。その後、2018 年 11 月 24 日に実施された住民投票の結果を受け、脱原子力の規定の廃止が決定した。しかし、蔡政権は、原子力発電の継続に向けた取組を進めておらず、2019 年 12 月には第四原子力発電所の建設再開の是非を問う国民投票の実施が決定した。2020 年 1 月に実施された総統選挙で、蔡総統は再任されたが、この総統選挙の結果や第四原子力発電所に関する国民投票を経て、原子力発電の取り扱いを含めたエネルギー政策が注目されている。

また、台湾では、放射性廃棄物の処分に関して、2017 年に台湾電力公司が、「わが国の使用済燃料の最終処分に関する技術フィージビリティ評価報告」（以下「技術フィージビリティ評価報告」という。）を作成し、原子力安全の規制行政機関である行政院原子能委員会に提出しているが、現在までに大きな動きは見られない。また、低レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定においても、2020 年度中に目立った進展は見られなかった。

3.1　台湾における商業用原子力発電の現状

台湾における商業用原子力発電について、以下に現状を整理する。

台湾では、2021 年 3 月時点で、第二原子力発電所及び第三原子力発電所の 2 カ所の原子力発電所で 4 基の原子炉が運転中であり、第一原子力発電所の 2 基は廃止措置中、第四原子力発電所の 2 基が建設中である。ただし、第四原子力発電所は、政治論争の対象となったこともあり、ほぼ工事が完了しているが、運転開始に至らずに建設は中断しており、現在は密閉管理状態に置かれている。表 3.1-1 にこれらの原子炉の一覧を、図 3.1-1 に原子力発電所の所在地を示す。*«1,2»*

表 3.1-1 台湾の原子力発電所

原子力発電所	第一原子力発電所（金山、Chinshan）		第二原子力発電所（国聖、Kuosheng）		第三原子力発電所（馬鞍山、Maanshan）		第四原子力発電所（龍門、Lungmen）	
1 基当りグロス電気出力（万 kW）	63.6		98.5		95.1		135	
原子炉の型式	GE BWR 第 4 型		GE BWR 第 6 型		ウェスティングハウス 3 ループ PWR		GE 改良型 BWR（ABWR）	
	1 号機	2 号機	1 号機	2 号機	1 号機	2 号機	1 号機	2 号機
建設許可	1971/12/15	1972/12/4	1975/8/19	1975/8/19	1978/4/1	1978/4/1	1999/3/17	1999/3/17
運転開始	1978/12/6	1979/7/16	1981/12/28	1983/3/15	1984/7/27	1985/5/18	－	－
取得されている運転許可の期限	2018/12/5 運転終了	2019/7/15 運転終了	2021/12/27	2023/3/14	2024/7/26	2025/5/17	－	－

出所）「中華民国　原子力安全条約　国別報告書」（2016 年 9 月）及び IAEA PRIS より作成

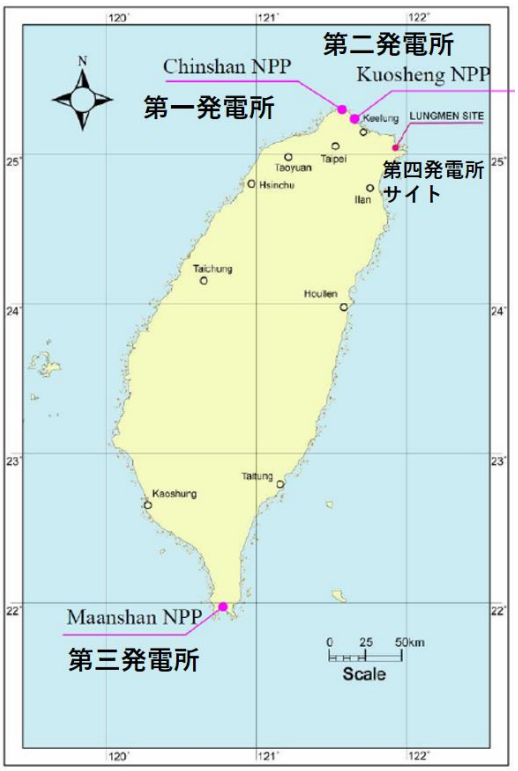


図 3.1-1 台湾の原子力発電所の所在地

出所）「中華民国　原子力安全条約　国別報告書」（2016 年 9 月）より作成

2016 年 1 月の総統選挙で、脱原子力に積極的な民主進歩党の蔡英文氏が当選し、2016 年 5 月 20 日に中華民国総統に就任した。蔡政権は脱原子力への意思を明確にし、行政院経済部（台湾の「部」は日本の「省」に相当）は 2016 年 10 月に、2025 年までに原子力発電所の運転を停止するとの内容を含んだ電気事業法の改正案を公表した。改正電気事業法は、2017 年 1 月 11 日に成立した。これにより原子力発電施設を 2025 年までに全て運転停止させることが法的に確定していた。*«3,4,5»*

しかし、2018 年 11 月に実施された住民投票の結果を受けて、上記の 2025 年までに原子力発電所の運転を停止するとの規定の廃止が決定された。ただし、表 3.1-1 に示した通り、住民投票の結果に関わらず、第二及び第三原子力発電所の運転許可期間も 2021 年から 2025 年にかけて満了するため、既存の原子力発電所の運転延長や第四原子力発電所の運転開始など、政府が住民投票の結果を受けて 2025 年以降の原子炉の運転をどのような形で実現させていくのかが注目される。なお、2019 年 12 月 13 日には、第四原子力発電所の建設再開の是非を問う住民投票の実施が公告されている。この住民投票の実施日は未定である。*«6»*

3.2 放射性廃棄物の管理政策の概要

台湾における放射性廃棄物の管理政策として、放射性廃棄物の分類、管理・処分政策の概要の他、管理・処分の実施体制及び放射性廃棄物管理のための資金確保について整理する。

低レベル放射性廃棄物については、処分場の立地に向けた取組が進められている。以下では、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物と、低レベル放射性廃棄物において共通である実施体制や資金確保について整理する。また、使用済燃料、高レベル放射性廃棄物及び低レベル放射性廃棄物のそれぞれについて、管理・処分計画や、これまでの進捗等について整理する。

3.2.1 放射性廃棄物の分類

台湾では、放射性物質管理法施行細則第 4 条において、放射性廃棄物が以下のように分類されている。*«7»*

- 高レベル放射性廃棄物：最終処分を必要とする使用済燃料、または、再処理により発生する放射性廃棄物
- 低レベル放射性廃棄物：高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物

この定義にあるように、使用済燃料を処分すべき高レベル放射性廃棄物とするのか、あるいは、再処理によって発生した放射性廃棄物を高レベル放射性廃棄物として処分するのかは決定していない。

3.2.2 放射性廃棄物の管理・処分政策

行政院が 1988 年に策定した放射性廃棄物管理方針の 1997 年の改定版では、使用済燃料の取扱いについて、以下の 3 点を規定している。«8»

- 使用済燃料の原子力発電所サイト内での中間貯蔵計画を推進すること
- 核物質防護に関する国際的な規制を順守しつつ、使用済燃料の海外での再処理の可能性を検討すること
- 使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の最終処分について、速やかに実現可能なフィージビリティ計画と実施計画を提出すること

このように、台湾では、必ずしも使用済燃料の再処理が排除されているわけではない。

図 3.2-1 には、台湾電力公司のウェブサイトに示されている使用済燃料の処分に向けたスケジュールを示す。当面、使用済燃料は原子力発電所の使用済燃料プールに保管して冷却し、乾式貯蔵を経て、2055 年以降には最終処分するというスケジュールが考えられている。しかし、一部の使用済燃料の海外再処理に向けた動きも進められている。なお、本スケジュールに示されている 2016 年の乾式貯蔵の開始は実現していない。«9»

図 3.2-1 台湾における使用済燃料の処分に向けたスケジュール

出所）台湾電力公司ウェブサイトより引用

3.2.3　放射性廃棄物の管理・処分の実施体制

(1)　現行の実施体制

台湾では、放射性物料管理法第 29 条において、放射性廃棄物の最終処分は放射性廃棄物の発生者、または、国内外の放射性廃棄物の最終処分に必要な技術力または施設を有する事業者に委託して実施しなければならないと規定されている。現在、原子力発電所で発生する使用済燃料や低レベル放射性廃棄物の管理及び処分に向けた取組を実施しているのは、原子力発電事業者である台湾電力公司である。一方、原子力施設の規制・監督や放射性廃棄物の管理等、原子力安全に関わる規制機関として、行政院原子能委員会があり、その中の放射性廃棄物管理局が放射性廃棄物に関連する規制を担当している。なお、行政院原子能委員会に属する核能研究所は、原子力発電所以外で発生した放射性廃棄物を引き取り、貯蔵を行っている。また、原子力発電事業の監督機関として、行政院経済部がある。行政院経済部は、原子力発電事業における許認可手続き等に関する権限を有している。なお、低レベル放射性廃棄物処分場の選定など、国家的なプロジェクトに関する進捗状況については、行政院経済部の国営事業委員会から公表されている。*«1,10,11,12»*

図 3.2-2 に、台湾における放射性廃棄物処分の実施体制を示す。

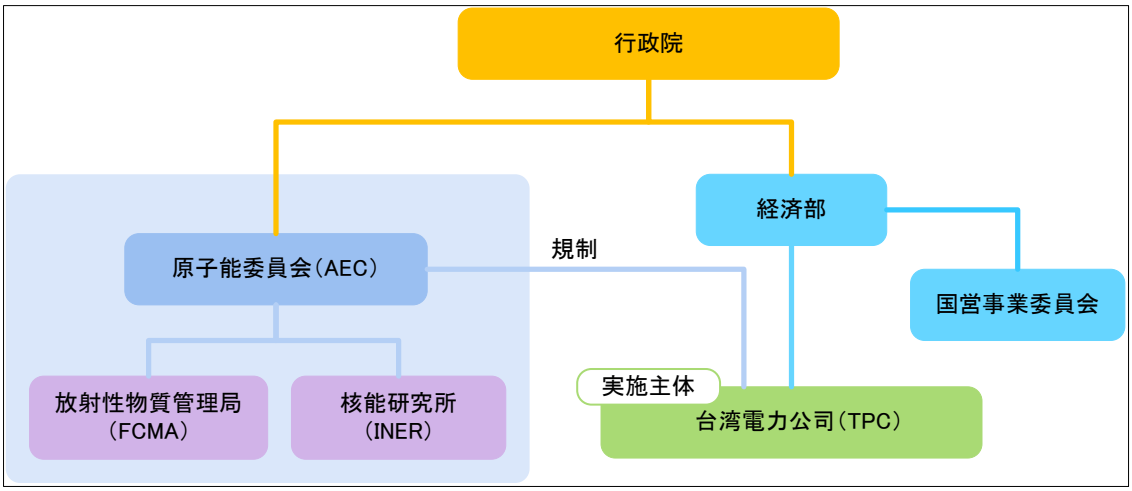


図 3.2-2　台湾における放射性廃棄物処分の実施体制

出所）「中華民国　原子力安全条約　国別報告書」（2016 年 9 月）等に基づき作成

(2) 新たな実施体制の構築に向けた動き

行政院は、放射性廃棄物管理の新たな実施体制の構築に向けた取組を進めており、2015年4月16日に、行政院経済部が策定した「行政法人放射性廃棄物管理センター設置条例」の草案を承認し、審議のために立法院に送付した。*«10»*

毛行政院長（当時）は、放射性廃棄物に関する問題が複雑であることを踏まえて、政府に専門機関を設置する必要があり、そのために、本草案は、台湾電力公司が現在実施しているバックエンド関連の事業について法制化し、事業に対して責任を負う組織を設立するように制度化するものであると説明していた。しかし、上記の法案は、立法院において成立に至らず、行政院は法案の内容を改めて検討するため、2016年6月23日に立法院に対して法案の撤回を求めた。*«10,13»*

「行政法人放射性廃棄物管理センター設置条例」の新たな草案は、2016年11月17日に立法院に送付された。行政院によれば、この草案の構成は以下の通りである。*«10»*

- 条例の制定目的、行政法人放射性廃棄物管理センターの組織形態、監督形態、業務範囲、経費の出所及び関連規程の策定手続（第1～5条）
- 理事、監事及び理事長の選任と解職方法、職権、利益相反に関する規定、理事会への出席方法、兼職時の報酬に関する規定等（第6～17条）
- 最高執行官の選任方法、職権及び職員の権利と義務（第18条及び第19条）
- 業務計画と執行状況、及び監督機関の権限と評価方法（第20～23条）
- 会計制度、財務及び財産に関する規定、監督手続（第24条～30条）
- 異議申し立て、解散後の職員及び資産・負債の処理（第31条～32条）

なお、行政院原子能委員会の2019年11月18日付けのプレスリリースによれば、「行政法人放射性廃棄物管理センター設置条例」の草案は、現状で成立には至っていない。*«13»*

3.2.4 放射性廃棄物の管理・処分の資金確保制度

台湾では、使用済燃料の貯蔵、再処理及び処分、低レベル放射性廃棄物の管理・処分、原子力発電所の廃止措置等の資金確保のため、原子力発電バックエンド運営基金が設置されている。同基金は、1987年に規定された「台湾電力公司原子力発電バックエンド運営費用基金収支管理及び運用方法」をもとに運営された資金を引き継いで、1999年に行政院経済

部が所管する独立特別行政法人として設立された。*«14»*

原子力発電バックエンド運営基金への収入は、台湾電力公司が毎年定められた比率に従い拠出するバックエンド費用、政府予算からの収入、基金の利息収入、及びその他の関連収入からなる。一方、基金により賄われる費用としては以下が挙げられている。*«14»*

- 原子力発電所の運転により発生する低レベル放射性廃棄物の処理、輸送、中間貯蔵及び処分
- 使用済燃料の再処理
- 使用済燃料、または、その再処理により発生した放射性廃棄物の処理、輸送、中間貯蔵及び処分
- 原子力発電所の廃止措置及びそれにより発生する廃棄物の処理、輸送、中間貯蔵及び処分
- 行政院のバックエンド関連業務支出
- 管理・総務支出
- その他の関連する支出

表 3.2-1 に、原子力発電バックエンド運営基金の 2018 年度及び 2019 年度決算を示す。

なお、バックエンド費用見積りは、行政院経済部が行っている。

表 3.2-2 には、2020 年 9 月に示された費用見積を示す。*<<14>>*

表 3.2-1 原子力発電バックエンド運営基金の 2018 年度及び 2019 年度決算
（単位：百万新台湾ドル／百万円。1 新台湾ドル＝3.65 円で換算。
四捨五入のため端数が合わない場合がある）

科目	2019 年度決算			2018 年度決算		
	新台湾ドル	日本円換算	割合（%）	新台湾ドル	日本円換算	割合（%）
収入	19,291	70,412		17,750	64,788	
利息収入	4,546	16,593	23.6	4,351	15,881	24.5
その他収入	14,746	53,823	76.4	13,399	48,906	75.5
支出	1,806	6,592		1,416	5,168	
低レベル放射性廃棄物の処理・貯蔵計画	198	723	1.0	669	2,442	3.8
低レベル放射性廃棄物の最終処分計画	97	354	0.5	95	347	0.5
使用済燃料の貯蔵計画	195	712	1.0	219	799	1.2
使用済燃料の最終処分及び再処理計画	476	1,737	2.5	170	621	1.0
原子力施設の廃止措置、廃棄物処理、最終処分計画	835	3,048	4.3	259	945	1.5
一般行政管理計画	5	18	0.0	5	18	0.0
当期の繰越額	17,486	63,824	90.6	16,334	59,619	92.0
期初の基金残高	327,117	1,193,977		310,783	1,134,358	
期末の基金残高	344,603	1,257,801		327,117	1,193,977	

出所）原子力発電バックエンド運営基金「原子力発電バックエンド運営基金付属単位決算（非営業部分）」より作成

表 3.2-2 台湾におけるバックエンドの各項目の費用見積り（単位：億新台湾ドル／億円。1 新台湾ドル＝3.65 円で換算。）

項目	費用	日本円換算	割合(%)
原子力発電所の廃止措置	1,014.29	3,702	21.4
使用済燃料の乾式貯蔵	549.38	2,005	11.6
低レベル放射性廃棄物の最終処分	291.97	1,066	6.2
低レベル放射性廃棄物の中間貯蔵	381.46	1,392	8.1
高レベル放射性廃棄物の処分	1,178.30	4,301	24.9
蘭嶼における放射性廃棄物の貯蔵	13.60	50	0.3
地元対応	307.22	1,121	6.5
輸送	159.96	584	3.4
実施体制の整備	215.68	787	4.6
準備金	616.78	2,251	13.0
総額	4,728.64	17,260	－

出所）原子力発電バックエンド運営基金ウェブサイト

3.3 使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況

使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物について、管理・処分の枠組みを定める計画やその実施及び進捗状況について整理する。台湾では、「使用済燃料最終処分計画書（2004 年版）」において、2005～2017 年が処分候補母岩の特性調査と評価の段階と位置づけられており、2017 年には「技術フィージビリティ評価報告」が作成され、レビューのために行政院原子能委員会に提出された。

3.3.1 使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の処分政策と計画

台湾では、使用済燃料を処分すべき高レベル放射性廃棄物として扱うか、あるいは再処理するかは決定されておらず、一部の使用済燃料の海外への再処理委託に向けた動きも進められている。他方で、使用済燃料の処分に向けた研究計画の策定は、1983 年には開始され

ている。

(1) 使用済燃料の処分に向けた研究の経緯«8,9»

台湾では、1983 年 12 月に、行政院原子能委員会、台湾電力公司、行政院原子能委員会の核能研究所、行政院経済部の中央地質調査所及び工業技術研究院能源・資源研究所等が共同で「わが国における原子炉で発生する使用済燃料の処分研究計画書」を策定し、台湾電力公司は翌 1984 年 4 月に、行政院に承認を申請した。

台湾電力公司は 1985 年から、上記の計画書に基づき、「わが国の使用済燃料の長期処分計画」を策定し、実施してきた。これにより、2004 年までに、学習段階、初期業務計画段階、地域調査の技術準備段階、及び調査の実施と技術発展の段階の 4 つの主要な段階が進められてきた。それぞれの段階の具体的な内容は以下の通りである。

- 学習段階（1986～88 年）
  サイト選定基準、サイト調査及び設計等の基本概念の検討を完了させる。使用済燃料の最終処分について国際的に可能と考えられている方法と技術について系統的な理解と認識を深める。

- 初期業務計画段階（1989～1991 年）
  1991 年に全工程の業務計画書を完成させ、花崗岩、中生代の基盤岩及び泥岩の比較によって潜在的な処分母岩を提示し、後続する業務計画の基礎とする。

- 地域調査の技術準備段階（1993～1998 年）
  結晶質岩の特性調査施設における調査技術の試験を完了させ、後続する母岩の特性調査技術の基礎とするとともに、適時に、低レベル放射性廃棄物の最終処分計画におけるサイト選定計画に関連する調査及び評価において必要となる技術支援を行う。

- 調査の実施と技術発展の段階（1999～2008 年）
  国内において地層の掘削試験に関する総合的な調査及び能力の分析を行うとともに、処分場の設計概念の検討と施設の配置に関する基本的な計画を立案する。花崗岩の特性、参考文献、パラメータ、状態の分析に関する総合的なアーカイブの設置等を行い、後続する現地調査、核種移行、安全性の評価の基礎とする。また、この段階においては、「使用済燃料最終処分計画書」を作成して主管する政府機関の審査を受け、それにより放射性物質管理法施行細則第 37 条の規定[a]を全うする。

[a] 放射性物質管理法施行細則の第 37 条は、「放射性物質管理法第 49 条第 2 項及び第 3 項に規定された以外の高レベル放射性廃棄物生産者または高レベル放射性廃棄物最終処分の実施者は、放射性物質管理法

上記の段階を経て達成された成果として、処分場の候補母岩としての花崗岩、中生代の基盤岩及び泥岩の比較と、潜在的な候補母岩となる花崗岩についての特性に関する情報の収集、安全評価に関する系統的な概念の導入、並びに不確実性及び感度解析に関する技術の開発などがある。

2002 年には放射性物質管理法が施行され、翌 2003 年には同施行細則も制定された。施行細則の規定により台湾電力公司は、2004 年 12 月 25 日までに「高レベル放射性廃棄物最終処分計画」を策定し、主管する政府機関の承認を得て、それを実施することとされた。台湾電力公司は、それまでの研究成果に基づいて、また、国際的な最新の研究の知見や経験及び成果を参考として、2004 年 11 月 16 日に「使用済燃料最終処分計画書（2004 年版）」を作成し、行政院原子能委員会に提出した。審査を経て、行政院原子能委員会は 2006 年 7 月 13 日に同計画書を承認した。ただし、上記の通り「高レベル放射性廃棄物最終処分計画」の策定義務を履行するために台湾電力公司は「使用済燃料最終処分計画書（2004 年版）」を策定したが、これにより使用済燃料を全量直接処分することが決定されたことを意味するものではない。

(2) 使用済燃料の処分に向けた計画«8,9»

「使用済燃料最終処分計画書（2004 年版）」に基づき、2005 年以降、処分場の建設が完了するまでの期間のスケジュールは、以下のように 5 段階に区分された。

- 処分候補母岩の特性調査と評価の段階（2005～17 年）
  - (1) 処分候補母岩の特性調査と評価の完了
  - (2) 処分候補母岩の安全評価技術の確立
- 候補サイトの選定段階（2018～28 年）
  - (1) 候補サイトの調査地域の調査及び評価の実施、並びに優先的な詳細調査サイトの提案
  - (2) 候補サイトにおける安全評価技術の確立
- サイトの詳細調査及び試験段階（2029～28 年）
  - (1) サイトのフィージビリティ調査報告の作成
  - (2) サイトの環境影響評価書の作成
- 処分場の設計と安全評価段階（2030～35 年）

の施行二年以内に高レベル放射性廃棄物最終処分計画を提出し、主管機関の承認を受け、確実に計画された工程で実施すること。」と規定している。

(1) 建設許可申請に必要となる安全解析報告書（SAR）の作成

(2) 建設許可申請プロセスの完了と建設許可の取得

- 処分場の建設段階（2036～46 年）

(1) 処分場の建設の完了及び試験操業の実施

(2) 運転許可申請プロセスの完了と運転許可の取得

(3) 使用済燃料の処分に向けた計画の実施状況«8,9»

台湾では、上述の「使用済燃料最終処分計画書（2004 年版）」での 5 段階の区分の第 1 番目である処分候補母岩の特性調査と評価の段階が進められ、台湾電力公司は2009年に、「わが国の使用済燃料最終処分の予備的な技術フィージビリティ評価報告」を作成した。これは過去 20 年にわたる台湾での使用済燃料の最終処分計画の研究結果を整理し、先行している国の使用済燃料の処分概念を参考にし、台湾の地質環境を対象として、現存する処分環境に関する情報を収集・研究したものである。また、仮想的な処分場を通じて、予備的安全評価の事例分析も行われている。

「わが国の使用済燃料最終処分の予備的な技術フィージビリティ評価報告」によれば、台湾本島東部の花崗岩を母岩とする地域の地質構造は、安定に向かう傾向を示しており、また、2008 年に完了した空中電磁法による物理探査によれば、この地域の岩体は、処分場を設置するのに必要な広さを有しているとの結果が得られている。これらの結果から、台湾本島には処分場の母岩の候補が確かに存在し、その適合性については今後のさらなる調査や評価によって検証しなければならないものの、母岩の候補の存在が確認されたことから、最終処分計画を推進していくことが可能であることが示された。

国内における処分技術の確立に関して、「わが国の使用済燃料最終処分の予備的な技術フィージビリティ評価報告」は、調査技術の統合のためのプロセスと方法を確立しており、処分概念の安全評価を実施するための技術の開発について示しており、さらに、単純化された条件の仮想的な処分場システムに対する予備的なトータルシステム性能評価を行っている。予備的なトータルシステム性能評価によれば、確立された統合的な調査の実施手続きにより、安全評価のための正確な地質学的概念モデルが構築されたと考えられている。この地質学的概念モデルは、ニアフィールド、ファーフィールド及び生物圏に関するトータルシステム性能評価モデルの開発に利用することができる。また、これらのモデルの体系的な統合を通じて、システム全体の予備的な事例研究による解析の実施が可能と

なり、さらに、トータルシステム性能評価の実行に必要となる技術を構築することができるようになる。

「わが国の使用済燃料最終処分の予備的な技術フィージビリティ評価報告」、並びにこの評価報告に基づいて実施された潜在的な処分母岩の特性調査と統合的な技術開発により、候補母岩の安全評価技術のための能力が構築された。台湾電力公司は、「使用済燃料最終処分計画書」において、「処分候補母岩の特性調査と評価」の段階の最終年である 2017 年に「技術フィージビリティ評価報告」を作成することとしていた。

(4) 台湾電力公司による「技術フィージビリティ評価報告」等の提出«13»

台湾電力公司は、2017 年 12 月付けで「技術フィージビリティ評価報告」を作成し、レビューのために行政院原子能委員会に提出した。台湾電力公司が行政院原子能委員会に提出した文書は、「技術フィージビリティ評価報告」の他、技術フィージビリティ評価報告に対する国際ピアレビュー報告書及び「候補サイトの提案　調査区域報告」である。

「技術フィージビリティ評価報告」では、地質環境、処分場の設計と工学技術、及び安全評価の 3 点が検討され、それぞれ以下の結論が示されている。

- 地質環境

  評価対象としたのは泥岩、花崗岩、及び中生代の地層であり、花崗岩を候補とすることを提案する。花崗岩を評価した結果、台湾には適性を有し、かつ、十分な大きさ及び地質学的特性を備えた花崗岩が存在している。台湾南西部の泥岩を対象から除外することを提案する。中生代の地層については、将来的に処分のフィージビリティを検討できるようにするため、引き続き研究を進める。

- 処分場の設計と工学技術

  現段階では、スウェーデンの KBS-3 概念を参考にして、主な目標を KBS-3 概念の自国化とし、徐々に建設能力を構築して関連する技術を掌握していくとともに、地質学的特性を踏まえて高度化させていく。フィージビリティ評価を経て、処分場の設計及び工学技術の能力が十分に構築され、地層処分の工学技術を備えるという現段階での目標は達成した。

- 安全評価

  国際的に先進的な安全評価の方法を導入し、台湾の母岩のパラメータを適用して、技

術の自国化が達成された。また、設計及び工学技術との相互フィードバックを行い、処分システムの安全機能及び安全機能に関する指標の分析技術が確立された。

以上の結論から台湾電力公司は、「技術フィージビリティ評価報告」で示された段階的な技術開発の成果は、現時点での目標に達しており、今後は、現在の成果を基礎として、2018～28 年の「候補サイトの調査と検証」以降の段階を進めていくとの目標を定めている。

3.3.2 使用済燃料の乾式貯蔵に向けた取組

図 3.2-1 に示した通り、台湾では、当面、使用済燃料は原子力発電所の使用済燃料プールに保管して冷却し、乾式貯蔵を経て、2055 年以降には最終処分するというスケジュールが考えられている。この図で示されたスケジュールによれば、乾式貯蔵は 2013 年に開始されることとなっていたが、2020 年度内においても乾式貯蔵は実現していない。

以下に、台湾における使用済燃料の貯蔵状況を整理した上で、使用済燃料の乾式貯蔵に向けた取組について、その経緯と近年の進捗について整理する。

(1) 使用済燃料の貯蔵状況

台湾では、使用済燃料は原子炉から取り出された後、原子力発電所の使用済燃料プールで保管されるが、プールの容量の制約により、第一及び第二原子力発電所の燃料プールで 2 回、第三原子力発電所では 1 回の使用済燃料貯蔵ラックの改造が行われ、貯蔵容量の増量が図られている。しかし、貯蔵容量の増量を行っても、第一原子力発電所 1 号機では 2014 年 12 月に、第二原子力発電所 1 号機では 2016 年 11 月に、使用済燃料プールの貯蔵容量の限界に到達すると見られていた。このため、第一及び第二原子力発電所は使用済燃料の乾式貯蔵計画を進めており、それにより 40 年間発電所を運転した場合の貯蔵容量を満足させようと計画している。なお、第三原子力発電所及び運転を開始していない第四原子力発電所については、40 年間の運転で発生する使用済燃料の貯蔵容量は確保されている。*«8,13»*

表 3.3-1 は、2020 年 12 月時点のデータによる、台湾の原子力発電所における使用済燃料の貯蔵状況を示している。なお、第二原子力発電所 1 号機では 2017 年 5 月に、キャスク積み卸しプール（cask loading pool）の使用済燃料貯蔵スペースへの改造が行政院原子能委員会より承認され、貯蔵容量が 440 燃料集合体分増加している。*«13»*

表 3.3-1 原子力発電所における使用済燃料の貯蔵状況

原子炉		運転開始年	貯蔵容量（燃料集合体）	貯蔵量	
				燃料集合体(束)	MTU 注 1)
第一原子力発電所	1 号機	1978	3,083	3,074	528
	2 号機	1979	3,083	3,076	529
第二原子力発電所	1 号機	1981	4,838	4,808	808
	2 号機	1982	4,838	4,684	787
第三原子力発電所	1 号機	1984	2,160	1,581	631
	2 号機	1985	2,160	1,593	636

(2) 使用済燃料の乾式貯蔵に向けた経緯

台湾では、原子力発電所の使用済燃料の貯蔵プールの受け入れ可能容量がひっ迫していることから、台湾電力公司は、使用済燃料の貯蔵容量を増やすためのオプションをこれまで検討してきた。使用済燃料の乾式貯蔵は貯蔵容量を増やすために優先的に検討すべきオプションとして位置づけられている。*«8»*

表 3.3-2 に、第一及び第二原子力発電所の使用済燃料乾式貯蔵施設の設計容量を示す。*«13»*

表 3.3-2 第一及び第二原子力発電所の使用済燃料乾式貯蔵施設の設計容量

項目 / 発電所別	貯蔵方式	基数	1 基の設計容量（体）	施設の貯蔵容量（体）
第一原子力発電所	INER-HPS コンクリートキャスクシステム	30	56	1,680
第二原子力発電所	MAGNASTOR コンクリートキャスクシステム	27	87	2,349

(2-1) 第一原子力発電所での乾式貯蔵«11»

台湾電力公司は、1990 年に、使用済燃料の乾式貯蔵に関する技術、安全性、社会、経済及び環境への影響の観点から詳細な検討を行った後、乾式貯蔵計画を実施することを決定した。これは第一原子力発電所のサイト内に、1,680 体の使用済燃料集合体を貯蔵できる乾式貯蔵施設を設置するものである。

2005 年 7 月に台湾電力公司は、第一原子力発電所サイトにおける乾式貯蔵施設計画のあり方について、台湾核能研究所と委託契約を行った。評価の結果、台湾核能研究所は、コンクリート製貯蔵キャスクを導入することを提案した。このキャスクは、米国 NAC International 社からの技術移転によって開発されたものであり、INER-HPS と呼ばれている。貯蔵キャスクをサイト固有の条件に適合させるため、核能研究所は NAC International 社のオリジナルの設計から数点の改良を行っている。

2007 年 3 月に台湾電力公司は、第一原子力発電所における乾式貯蔵施設の設置について、予備的安全解析報告書（PSAR）を含む建設許可申請書を行政院原子能委員会に提出した。申請書については、10 項目（一般情報、構造安全性、閉じ込めの健全性、熱除去、臨界安全性、放射線防護、使用済燃料のハンドリング、品質保証、防火性）の詳細技術レビューが実施された。これに加えて、施設の設計に関する解析に用いられたシミュレーション結果の検査及び検証に関するレビューが行われた。サイト固有の制限及び設計の改良により、行政院原子能委員会は INER-HPS について、地震の影響及び放射線遮へいに関する評価を実施した。これらの審査を経て、2008 年 12 月、行政院原子能委員会は第一原子力発電所における乾式貯蔵施設の建設許可を発給した。

台湾電力公司は、2008 年 9 月に可搬型貯蔵キャニスタ（TSCs）の製造を開始し、2010 年 8 月に 25 基のキャニスタを完成させた。行政院原子能委員会は可搬型貯蔵キャニスタの製造に関する品質保証（QA）のための検査を製造が完了するまで実施した。2010 年 10 月、台湾電力公司は第一原子力発電所サイト内において乾式貯蔵施設の建設を開始し、2012 年 7 月にコンクリートパッドの設置が完了した。

2011 年 11 月に、台湾電力公司は、行政院原子能委員会に対して乾式貯蔵施設の試験操業計画に関する許可申請を行い、2012 年 5 月に計画は許可された。2012 年 6 月～11 月までの期間に、台湾電力公司は第 1 段階の試験操業（コールド試験）を実施し、試験結果が限界動作状態（LCOs）を満足することを確認した。2013 年 3 月、台湾電力公司は行政院原子能委員会に試験結果報告書を提出した。2013 年 9 月、行政院原子能委員会はこ

の試験結果報告書を承認し、台湾電力公司による第 2 段階の試験操業（ホット試験）の実施を承認した。

しかし、施設が立地する新北市が許認可を発給していないことから、台湾電力公司による第 2 段階の試験操業（ホット試験）はまだ実施されていない。

(2-2) 第二原子力発電所での乾式貯蔵*«8, 11,13»*

第二原子力発電所は、第一原子力発電所と同様に 30 年以上の運転を行っており、使用済燃料プールの貯蔵容量はひっ迫している。台湾電力公司は、第二原子力発電所について、許認可申請上の運転期間である 40 年間の運転のために、乾式貯蔵施設の設置を決定した。

第二原子力発電所の乾式貯蔵施設の貯蔵容量は使用済燃料の 2,400 体の計画である。2010 年 1 月に、施設設置に係る環境影響評価書が行政院の環境保護署による審査を受け、承認された。2010 年 11 月に、台湾電力公司は、施設建設に関する入札公告を行い、CTCI マシナリー社（台湾）と NAC International 社（米国）が落札した。この 2 社は、87 体の使用済燃料を貯蔵できるコンクリート製の MAGNASTOR キャスクを 27 基製造する予定である。

2012 年 3 月に、台湾電力公司は、第二原子力発電所の乾式貯蔵施設に係る安全解析報告書（SAR）を行政院原子能委員会に提出した。2013 年 9 月、行政院原子能委員会は SAR の審査を完了した。行政院原子能委員会は、SAR のレビューの結果として、安全性に関する条件は満足されたとの判断を示した。2013 年 10 月、環境影響評価書の改訂版が環境保護署により審査され、2013 年 12 月、第二原子力発電所の乾式貯蔵施設に関する水土保全計画書が新北市に提出された。

第二原子力発電所の乾式貯蔵施設について、行政院原子能委員会は、2015 年 8 月に建設許可を発給している。しかし、同発電所が立地する新北市政府が土壌及び水の保全計画の審査を拒否し、中央政府に対して審査を実施するよう要求した。第二原子力発電所の乾式貯蔵施設のための土壌及び水の保全計画は 2015 年 12 月 14 日に行政院農業委員会の水土保持局により承認されたものの、洪水に関する許可の取得が地方政府によって要求されているため、乾式貯蔵施設の操業開始日は未定である。

(3) 使用済燃料の貯蔵等に向けた 2020 年度内の動き«13»

2020 年度においても、第一及び第二原子力発電所が所在する新北市政府が乾式貯蔵施設の水土保全工事完了証明発給の手続きを進めていないため、両発電所における使用済燃料の乾式貯蔵は実現していない。

3.3.3 使用済燃料の再処理に向けた取組

(1) 台湾における再処理に関する政策

台湾では、使用済燃料を乾式貯蔵した後に最終処分するための取組が進められている。しかし、上記の通り、行政院が 1988 年に策定した放射性廃棄物管理方針の 1997 年の改定版では、使用済燃料の取扱いについて以下の 3 点が規定されていた。«8»

- 使用済燃料の発電所サイト内での中間貯蔵計画を推進すること
- 核物質防護に関する国際的な制度を順守しつつ、使用済燃料の海外での再処理の可能性を検討すること
- 使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の最終処分について、速やかに実現可能な計画と実施計画を提出すること

このように、台湾では使用済燃料の再処理が排除されているわけではなく、少量の使用済燃料の海外再処理に向けた取組が台湾電力公司によって進められている。

(2) 使用済燃料の再処理に向けた最近の状況

台湾電力公司は 2015 年 2 月 17 日に、1,200 体の使用済燃料の再処理を海外委託する国際入札を公告した。政府が運営する中央通訊社の報道によると、入札が順調に進捗した場合、2015 年 4 月 9 日に開札が行われ、同年内に 300 体の使用済燃料の輸送が実施される見通しであった。«9,15»

しかし、台湾電力公司は 2015 年 4 月 2 日に、立法院での審議において、入札における立法院の関与が不十分であること、バックエンド基金の使用に関する法的規定がない中で基金を利用しようと考えているとの指摘されたことを受け、この国際入札の公告を取り下げた。台湾電力公司は今後、立法院で再処理予算に関する承認が得られれば、再度入

札を実施する意向を示していたが、2020 年末時点で、入札は再開されていない模様である。«15»

3.4 低レベル放射性廃棄物の管理・処分政策と進捗状況

台湾では、1970 年代から、蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設において、低レベル放射性廃棄物の貯蔵が行われてきた。一方、低レベル放射性廃棄物の処分に向けた制度の整備も行われており、既にサイト選定方法が決定され、候補サイトも提示されているものの、2020 年度は処分サイトの決定に向けた大きな進展は見られなかった。

3.4.1 低レベル放射性廃棄物の管理・処分政策

台湾では、低レベル放射性廃棄物の管理・処分について、1997 年に策定された放射性廃棄物管理方針では、以下の点が規定されていた。«8»

- 低レベル放射性廃棄物の貯蔵の安全性を向上させ、安全な長期の貯蔵方法の実現可能性を研究する。
- 低レベル放射性廃棄物のサイト内での処分計画を推進し、できるだけ早く環境アセスメントと安全分析を完了させる。
- 低レベル放射性廃棄物のサイト外処分計画の推進を継続し、かつ、国際的な基準を順守しつつ、輸送及び処分の安全性を確保する。

一方で、この方針が策定される以前から、蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設において、低レベル放射性廃棄物の貯蔵は実施されてきた。

3.4.2 蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設における低レベル放射性廃棄物の貯蔵

(1) 蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設における低レベル放射性廃棄物の貯蔵の経緯と現状

1972 年に、行政院原子能委員会は、国立清華大学、核能研究所及び台湾電力公司の研究者や専門家を招集し、放射性廃棄物の処分方法について検討した。検討においては、台湾領内にある廃炭鉱、またはトンネル、高地、無人島や島嶼など放射性廃棄物貯蔵施設サイトとなる可能性のある場所についての評価が実施された。検討の結果、低レベル放射性

廃棄物を離島に一時的に貯蔵するとともに、当時、諸外国で採用されていた処分方法について実施可能性を研究することを決めた。さらに、離島への一時的な貯蔵について、召集された研究者や専門家は、蘭嶼島に貯蔵施設を建設することを提言した。このサイト（蘭嶼島龍門地区）の利点としては、(a)海岸に面し、山に囲まれた地形であり、周辺 5km の範囲内に居住者がいない閉鎖的な地域であること、(b)1km² を超える面積を有する地域であり、貯蔵施設の建設に十分な広さを持つこと、(c)低レベル放射性廃棄物を発生源から安全かつ確実に海上輸送できること、(d)1975 年末までに低レベル放射性廃棄物の海上処分を行うために、地理的な有利性があったことが挙げられている。*«13»*

1978 年 8 月に、行政院は、複数の土木計画について許可を発給し、同年には建設計画の第 1 段階が開始された。貯蔵施設には、23 カ所の貯蔵トレンチがあり、98,112 本の低レベル放射性廃棄物を封入したドラムの貯蔵が可能となっている。1982 年には、蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設において放射性廃棄物の受け入れが正式に開始された。1981 年に設立された蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設は、行政院原子能委員会の放射性廃棄物管理所により管理が行われた。その後、放射性廃棄物管理所が規制機関に変更されたことを受けて、1990 年 7 月、行政院が策定した放射性廃棄物管理政策に基づき、台湾電力公司が施設の管理を継承した。*«13»*

蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設において貯蔵されている低レベル放射性廃棄物の大部分は、原子力発電所から発生したものであり、その中にはセメント固化もしくはアスファルト固化し、55 ガロンの容量のドラムに封入したフィルタ残渣や、使用済樹脂が含まれている。1996 年 2 月までに、貯蔵施設には合計 97,672 本のドラムが貯蔵され、それ以降、放射性廃棄物の受け入れは停止された。一方、行政院原子能委員会は台湾電力公司に対して、貯蔵計画を改訂するために廃棄体であるドラムの検査を行うよう要請し、1996 年に台湾電力公司が提案した実験計画が承認された。高温、多湿であり、空気中の塩分の含有量が多いという蘭嶼島の自然環境から、貯蔵されている廃棄体には塗装の剥離や錆はあったが、変形はほとんどなかった。多重バリアによる安全設計によって、環境中への放射性物質や汚染物質の放出は防止されていた。*«13»*

2007 年に、台湾電力公司は、ドラムの健全性、錆、変形、固化不良の状況の確認を行った。健全なドラムは検査後、汚れを除去し、貯蔵トレンチに再度定置された。錆が発生していたドラムは錆を除去した後、塗装し直された。変形したドラム缶は、12 本のドラムを収納できる新しい亜鉛メッキ鋼製のコンテナに詰め替えられた。固化不良の廃棄体は再度固化を行い、新しいドラムに詰め替えられた。ドラムは全て、洗浄後、再度記録と測

定を行い、貯蔵トレンチに再度定置された。ドラムを再定置した後、貯蔵トレンチはコンクリートプレートと耐水性シーラントにより被覆された。一方で、行政院原子能委員会は、施設操業中の事故や放射性物質の漏出を防止するため、台湾電力公司による貯蔵施設の管理プログラムについて安全監査を実施した。この管理プログラムの策定は 2011 年 11 月に完了した。*«13»*

(2) 蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設の低レベル放射性廃棄物の搬出に向けた最近の動き

台湾では、2025 年までの脱原子力を規定した電気事業法の改正法が 2017 年 1 月 11 日に成立した。同法第 95 条では、以下の通り脱原子力に加えて、蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設に貯蔵された低レベル放射性廃棄物の搬出についても規定されている。*«16»*

「原子力発電設備は、中華民国 114 年（2025 年）以前に、全て運転を停止するものとする。政府は計画を策定して積極的に低レベル放射性廃棄物の最終処分に関連する業務を進め、現在、蘭嶼地区で貯蔵されている低レベル放射性廃棄物を処理するものとする。それに関連する推進計画は、低レベル放射性廃棄物最終処分場設置条例に基づき策定するものとする。」

先述の通り、2025 年までに原子力発電所を全て運転停止するとの規定は 2018 年 11 月の住民投票の結果を受けて廃止されたが、蘭嶼地区で貯蔵されている低レベル放射性廃棄物に関する規定は廃止されていない。*«6»*

蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設に貯蔵された低レベル放射性廃棄物の搬出に向けた取組が進まない中、行政院原子能委員会は台湾電力公司に対して、低レベル放射性廃棄物最終処分計画の代替策を検討し、2016 年末までに行政院原子能委員会に提出するよう求めていた。この要求に対して台湾電力公司は代替策を提出し、それに対する行政院原子能委員会の審査結果が 2017 年 2 月 15 日に公表された。*«13»*

この代替策は、蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設に貯蔵された低レベル放射性廃棄物の搬出に向けた取組も含むものである。*«13»*

3.4.3 低レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定に向けた取組

低レベル放射性廃棄物については、蘭嶼放射性廃棄物貯蔵施設における貯蔵が実施される一方で、処分に向けた法令等の整備も行われ、サイト選定も実施されている。以下に、低

レベル放射性廃棄物の処分に向けた動向について整理する。

(1) 低レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定に向けた制度の整備

行政院原子能委員会の放射性物質管理局は、低レベル放射性廃棄物処分の安全な実施のため、放射性廃棄物管理法第 21 条の規定に基づいて、2003 年 9 月 10 日に「低レベル放射性廃棄物の最終処分及び施設の安全管理規則」を制定した。同規則は主として、低レベル放射性廃棄物の分類、廃棄体の品質基準、処分場のサイト選定基準や処分場の操業要件を規定している。*«17»*

さらに、行政院原子能委員会は、2006 年 5 月 24 日に「低レベル放射性廃棄物最終処分サイト設置条例」を制定している。同条例の第 4 条の規定において、処分サイトは次の地域を除く地域に設置しなければならないと規定している。*«18»*

- 処分場の安全に影響を及ぼす活断層または地質条件のある地域
- 地球化学的条件が放射性核種の移行の遅延に不利であり、かつ処分場の安全に影響を与える可能性のある地域
- 処分場の安全に影響を与える地表または地下の水理条件のある地域
- 人口密度の高い地域
- その他の法令に定められている、開発が認められていない地域

また、「低レベル放射性廃棄物最終処分サイト設置条例」等によれば、処分場のサイト選定から閉鎖に至る各段階における安全規制は、下記の通り実施されることとなっている。*«13,18»*

- サイト選定

  台湾電力公司による地域調査及び予備的なサイト特性調査を通じて潜在的候補サイトを選定し、潜在的候補サイトの中から 2 以上の推薦候補サイトを選定する。その後、潜在的候補サイトにおいて最終処分場の設置に関する住民投票が実施され、その結果を踏まえて行政院経済部が候補サイトを決定する。処分サイトの承認を得るために、環境影響評価の結果を行政院に提出する。

- 環境影響評価

  処分場の建設に伴う環境への影響を回避または補償するために、候補サイトにおいて環境影響評価が実施される。環境保護署による環境影響評価書の審査及び承認を経て、建設工事が開始される。

- 建設

  台湾電力公司は、処分場に関する安全解析報告書（SAR）を行政院原子能委員会に提出し、建設許可を取得しなければならない。建設許可の取得手続きは施設の設置許可の発給後に開始されなければならない。建設期間中、行政院原子能委員会の放射性物質管理局は、建設工事の品質保証のために検査員を派遣する。

- 処分場の操業

  建設工事の完了後、施設の操業者である台湾電力公司は、試験操業計画を行政院原子能委員会に提出して、承認を得る必要がある。試験操業の完了後、台湾電力公司は、操業許可の発給を受けるために、最新の安全解析報告書（SAR）、処分場の操業に関する技術仕様書、試験操業報告書及び事故対応報告書を行政院原子能委員会に提出しなければならない。操業期間中、放射性物質管理局は、放射性廃棄物処分に係る安全性を確保するために検査及び環境監視を行う検査員を派遣する。

- 閉鎖及び操業後モニタリング

  処分場における廃棄体の定置完了後、台湾電力公司は閉鎖計画書及び制度的管理計画書を行政院原子能委員会に提出し、承認を受けた上で、これらの計画を実施しなければならない。影響がないと考えられるレベルまで放射能が減衰した後、台湾電力公司は処分場の所在地の再利用あるいは制度的管理の免除について、行政院原子能委員会に申請し、承認を得ることができる。

(2) 低レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定の進捗*«13»*

低レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定は、低レベル放射性廃棄物最終処分場サイト設置条例に基づいて進められている。行政院は 2011 年 3 月末に、「推薦候補サイトの選定に関する報告書」を公表した後、2012 年 7 月 3 日に、金門県烏坵郷と台東県達仁郷の 2 カ所を推薦候補サイトとして公告した。この決定を受けて、両サイトにおいて住民投票に向けた準備作業が進められたが、住民投票の実施には至っていない。

低レベル放射性廃棄物最終処分場サイト設置条例の規定に従って、行政院原子能委員会は、低レベル放射性廃棄物の主要な発生者である台湾電力公司に対して、低レベル放射性廃棄物最終処分計画の提出を求めている。低レベル放射性廃棄物最終処分計画は、2004 年 1 月 16 日に行政院原子能委員会に承認され、2007 年 1 月 16 日に改定された。この計画に従って低レベル放射性廃棄物の処分が確実に実施されるようにするため、行政院原

子能委員会は台湾電力公司に対して、6 カ月ごとに低レベル放射性廃棄物処分に関する進捗報告書の提出を求めている。この進捗報告書には、サイト選定、サイト特性調査計画、設計及び建設、スケジュール、計画の実施、並びに市民とのコミュニケーションに関する内容が含まれなければならない。

(3) 低レベル放射性廃棄物の処分等に向けた 2020 年度内の進捗

低レベル放射性廃棄物のサイト選定においては、2020 年度内に目立った進捗はなかった。*«13,19»*

3.5 法制度

3.5.1 法令の改正状況

台湾では、放射性廃棄物の管理・処分に直接関わるものではないが、「原子力発電設備は、中華民国 114 年（2025 年）以前に、全て運転を停止するものとする」との電気事業法の規定が 2018 年 11 月に実施された住民投票の結果を受けて廃止された。*«6»*

また、改正には至っていないものの、2018 年 3 月 31 日に行政院原子能委員会は、放射性物料管理法の改正案を公表し、意見の聴取を開始したことを公表した。法案では、法律の名称を放射性物料管制法に変更するとされている。2020 年度末時点で放射性物料管理法の改正はまだ実現してない。*«13»*

3.5.2 台湾における放射性廃棄物に関連する法令等の一覧

行政院原子能委員会は、自らが所掌する分野の法令等について、安全監督、事故対応等の 13 の分野に分類して、関係法令の体系表を作成している。表 3.5-1 は、行政院原子能委員会が作成している、放射性廃棄物に関連する法令等を整理した表である。*«13»*

表 3.5-1 台湾における放射性廃棄物に関連する法令等

	分類	法令名
1	法律	低レベル放射性廃棄物最終処分場サイト設置条例
2		放射性物料管理法
3	命令	放射性物料の研究発展奨励方法
4		低レベル放射性廃棄物最終処分施設サイトの設置禁止エリア及び認定基準
5		放射性物質管理費用基準
6		放射性廃棄物関連活動許可方法
7		高レベル放射性廃棄物の最終処分及びその施設の安全管理規則
8		低レベル放射性廃棄物の最終処分及びその施設の安全管理規則
9		核原料に関する活動の安全管理規則
10		核燃料に関する活動の安全管理規則
11		放射性物質管理法施行細則
12		放射性廃棄物処理施設運転人員の資格管理方法
13		放射性廃棄物の処理・貯蔵・最終処分施設の建設許可申請の審査方法
14		放射性廃棄物の処理・貯蔵及びその施設の安全管理規則
15		核原料・核燃料の生産・貯蔵施設建設許可書の申請及び審査方法
16		天然放射性物質に由来する廃棄物の管理方法
17		放射性物質を取り扱う施設の委託検査方法
18		一定の濃度及び濃度比以下の放射性廃棄物の管理法
19		核原料鉱山及び鉱物の管理方法
20		放射性廃棄物管理方法【廃止】
21	行政規則	行政院原子能委員会放射性物質管理局の放射性物質安全諮問会設置要点
22		行政院原子能委員会放射性物質管理局の放射性物質に関する安全な運営に対する褒賞の実施要点
23		放射性物質の運営技術及び最終処分の研究発展計画の認定作業の手順と原則
24		低レベル放射性廃棄物の最終処分施設の安全分析報告に関する指針
25		使用済燃料乾式貯蔵施設安全分析報告審査指針
26		使用済燃料の乾式貯蔵施設を設置するために申請する安全分析報告に関する指針
27		放射性物料管理法第 29 条第 1 項違反に対する罰則及び裁量の基準
28		低レベル放射性廃棄物貯蔵施設の再評価報告審査指針
29		低レベル放射性廃棄物の貯蔵施設の安全分析報告指針
30		放射性物料取扱い施設の改修及び設備の変更申請の審査業務規範
31		高レベル放射性廃棄物最終処分サイト選定基準
32		放射性廃棄物集中中間貯蔵施設サイト選定基準
33		低レベル放射性廃棄物最終処分施設の安全分析報告指針

34		放射性物質管理法第 29 条の規定の解釈に関する命令
35		低レベル放射性廃棄物最終処分装填容器審査規範
36		低レベル放射性廃棄物装填容器使用申請書指針
37		放射性廃棄物処理施設の運転人員の訓練計画の審査作業の要点
38		放射性物料取扱施設建設申請におけるヒアリング手順の要点
39		低レベル放射性廃棄物の処分施設の設置申請における安全分析報告指針
40		一定の濃度及び濃度比以下の放射性廃棄物の計算に関する指針
41		放射性廃棄物管理方針
42		放射性廃棄物処理施設の運転人員の合格証明書発出作業の要点【廃止】

表 3.5 2 に、技術情報データベースに整備されている台湾の放射性廃棄物処分に係る法令、基準・指針等について、最新の制定・改廃状況を確認し、法令等の名称（原語及び和訳）、制定日及び最終改正日等についてまとめる。なお、制定日及び最新改正日については、法律は立法院法律系統により、それ以外は上述した行政院原子能委員会のウェブサイトで整理されている情報により確認している。*«13,20»*

表 3.5-2 台湾の放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（和文） 法令名（原語）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
公民投票法 公民投票法	2003.11.27	2019.06.17	2009.06.17
低レベル放射性廃棄物最終処分場サイト設置条例 低放射性廃棄物最終處置設施場址設置條例	2006.05.24	制定後改正なし	2006.05.24
放射性物料管理法 放射性物料管理法	2002.12.10	制定後改正なし	2002.12.10
放射性廃棄物管理方針 放射性廢料管理方針	1988.09.16	1997.09.02	1997.09.02
高レベル放射性廃棄物最終処分及び施設安全管理規則 高放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則	2005.08.30	2013.01.18	2013.01.18
低レベル放射性廃棄物最終処分及び施設安全管理規則 低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則	2003.09.10	2012.07.09	2012.07.09
低レベル放射性廃棄物最終処分施設安全解析報告指針 申請設置低放射性廢棄物處理設施安全分析報告導則	2006.12.29	制定後改正なし	2006.12.29
低レベル放射性廃棄物最終処分施設サイトの設置禁止エリア及び認定基準 低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準	2006.11.17	2017.03.23	2006.11.17
低レベル放射性廃棄物貯蔵施設の設置申請における安全解析報告指針 申請設置低放射性廢棄物貯存設施安全分析報告導則	2005.08.30	廃止[b]	2005.08.30
放射性物料管理法施行細則 放射性物料管理法施行細則	2003.07.30	2019.11.21	2003.07.30
環境基本法 環境基本法	2002.11.19	制定後改正なし	2002.11.19
環境影響評価法 環境影響評估法	1994.12.15	2002.12.17	2002.12.17
放射性物料管制収費標準 放射性物料管制收費標準	2003.06.03	2019.12.06	2012.07.13

[b] 行政院原子能委員会の下記のウェブサイトの情報によると、「低レベル放射性廃棄物貯蔵施設の設置申請における安全解析報告指針」は 2018 年 8 月 30 日に、名称を「低レベル放射性廃棄物の貯蔵施設の安全分析報告指針」に変更して改定されたとのことである。

https://erss.aec.gov.tw/law/LawResult.aspx?NLawTypeID=all&KW=%e7%94%b3%e8%ab%8b%e8%a8%ad%e7%bd%ae%e4%bd%8e%e6%94%be%e5%b0%84%e6%80%a7%e5%bb%a2%e6%a3%84%e7%89%a9%e8%b2%af%e5%ad%98%e8%a8%ad%e6%96%bd%e5%ae%89%e5%85%a8%e5%88%86%e6%9e%90%e5%a0%b1%e5%91%8a%e5%b0%8e%e5%89%87&name=1&content=1&now=1&fei=1

3.6 参考文献

1 行政院原子能委員会、中華民国　原子力安全条約　国別報告書、2016 年 9 月

2 IAEA, Power Reactor Information System (PRIS)

3 台湾総統府ウェブサイト

4 行政院経済部ウェブサイト

5 立法院ウェブサイト

6 台湾中央選挙委員会ウェブサイト

7 放射性物質管理法施行細則

8 行政院原子能委員会、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約　国別報告書、2016 年 10 月

9 台湾電力公司ウェブサイト

10 行政院ウェブサイト

11 行政院原子能委員会、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約　国別報告書、2014 年 12 月

12 放射性物料管理法

13 行政院原子能委員会ウェブサイト

14 原子力発電バックエンド運営基金ウェブサイト

15 中央通訊社ウェブサイト

16 電気事業法

17 低レベル放射性廃棄物の最終処分及び施設の安全管理規則、2003 年 9 月 10 日

18 低レベル放射性廃棄物最終処分サイト設置条例、2006 年 5 月 24 日

19 経済部国営事業委員会ウェブサイト

20 立法院法律系統

第4章　オーストラリア及びインド

4.1　オーストラリア

オーストラリアは、天然ウランの埋蔵量が豊富であるにもかかわらず、原子力発電の導入に関しては慎重な姿勢を示している。一方で、多目的炉を活用した研究や医療用放射性同位体の製造などには力を入れており、それによって生じた放射性廃棄物については現在処分場のサイトの選定を行っているところである。

以下、オーストラリアにおける原子力発電の概要と、使用済燃料の管理を含む燃料サイクル政策をまとめた後に、放射性廃棄物の管理・処分をめぐる動きを整理する。また、南オーストラリア州における放射性廃棄物の貯蔵・処分施設建設を巡る動きもまとめる。

4.1.1　オーストラリアにおける原子力利用の概要

表 4.1-1 に示す通り、現在、オーストラリアでは商業用原子炉は運転されていないが、オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）所有の OPAL と呼ばれる多目的研究炉がシドニー近郊に立地しており、医療用放射線同位体（Mo-99）の製造や放射線照射などが行われている。同炉の熱出力は 2 万 kW で、燃料として低濃縮ウランを使用している。*«1,2»*

表 4.1-1 オーストラリアで運転中の原子炉

	炉型	熱出力 （万 kW）	運転開始年
OPAL 炉	LWR	2	2006 年

なお、後述する通り、一部の州では原子力発電の実施に関する検討も進められている。

4.1.2　放射性廃棄物の管理政策と状況

(1) 放射性廃棄物の区分

「1998 年オーストラリア放射線防護・原子力安全法（ARPANS 法）」に基づいて 1999

年 2 月に設立された、連邦レベルの安全規制機関であるオーストラリア放射線防護・原子力安全庁（ARPANSA）では、同国の放射性廃棄物を以下の 6 つのカテゴリーに分類している。«3»

表 4.1-2 オーストラリアにおける放射性廃棄物の分類

1. 規制免除廃棄物（EW）	• 極低レベルの放射能を有するが、安全対策を必要としない • 非放射性廃棄物と同様の処分が可能
2. 極短寿命廃棄物 （VSLW）	• 極短寿命の放射能を含有 • 短期間安全に貯蔵した後、非放射性廃棄物と同様の処分が可能
3. 極低レベル放射性廃棄物（VLLW）	• 低レベルの短寿命放射能を含有 • 既存の埋め立て施設で、限定的な規制管理の下で安全な処分が可能
4. 低レベル放射性廃棄物（LLW）	• 比較的レベルの高い短寿命放射能、低レベルの長寿命放射能を含有 • 人工の浅地中（3～10m）施設で安全な処分が可能
5. 中レベル放射性廃棄物（ILW）	• 比較的高レベルの長寿命放射能を含有 • 比較的深い地中（最も深くて数百 m）で安全な処分が可能
6. 高レベル放射性廃棄物（HLW）	• 放射能の減衰中に、大量の熱が発生する程度の高レベル放射能を含有 • 強固な地盤の地層中（地表から数百 m の深度）での埋立てが最も安全な処分方法

(2) 使用済燃料の管理政策と状況

オーストラリアでは OPAL で発生した使用済燃料は、貯蔵プールで冷却した後、フランスに輸送し再処理することとなっている。OPAL で発生した使用済燃料の再処理で発生した放射性廃棄物は高レベル放射性廃棄物ではなく中レベル放射性廃棄物に区分される。放射性廃棄物等安全条約に基づくオーストラリア国別報告書によれば、これは国際原子力機関（IAEA）の区分にも適合したものである。なおオーストラリアで放射性廃棄物の区分を定める ARPANSA の安全規則は 2020 年に改定されている。新たな規則においても再処理で発生した放射性廃棄物を中レベル放射性廃棄物とする定義は変更されていないが、放射能のレベルとしては中レベル放射性廃棄物の上限に位置するとのことである。«4,5»

再処理で発生した中レベル放射性廃棄物はフランスからオーストラリアに返送され、貯蔵される。なお、ANSTO の情報によれば、既にフランスへの OPAL の使用済燃料の輸送は実施されている。また、今後返送される中レベル放射性廃棄物は、後述する国家放射性廃棄物管理施設（NRWMF）が利用可能になるまで、ANSTO の施設で貯蔵される。«4,6»

また、2007 年 1 月に運転停止した高中性子束研究炉（HIFAR）の使用済燃料については、米国、英国・原子力廃止措置機関（NDA）のドーンレイ、及びフランス・AREVA 社（現 Orano 社）のラ・アーグに輸送された。ANSTO は、再処理によって発生した中レベル放射性廃棄物を引き取っている。«4»

(3) 放射性廃棄物の管理政策と状況

オーストラリアで発生する放射性廃棄物のほとんどは低レベル放射性廃棄物であり、現在国内の 100 カ所以上のサイトで貯蔵されている。オーストラリアでは、全ての放射性廃棄物は、分類に応じて適切に国内で処分することとされている。«4»

オーストラリア連邦政府は、低レベル放射性廃棄物を処分し、中レベル放射性廃棄物を貯蔵する NRWMF の建設に向け、サイト選定を進めている。«4»

4.1.3 低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

上述の通り、オーストラリアで発生する放射性廃棄物は大部分が低レベル放射性廃棄物であり、研究炉で発生した使用済燃料の再処理により発生した中レベル放射性廃棄物は、再処理の実施国からオーストラリアに返還されている。現在オーストラリア連邦政府は、低レベル放射性廃棄物を処分し、中レベル放射性廃棄物を貯蔵する NRWMF の建設に向け、サイト選定を進めている。«4»

NRWMF のサイト選定に向けた主要な動きは以下の通りである。

- 2015 年の 3 月から 5 月にかけて、オーストラリア連邦政府が地主を対象として候補サイトの公募を開始«4»
- 関心のある地主から 28 件の申請書を受領。これらを経済や環境等の基準によって上位 6 候補に絞り込み、サイト選定プロセスの継続について地域社会の支援を評価するため

に 120 日間公衆協議を実施«4»

- 2016 年 4 月、オーストラリア連邦政府は、南オーストラリア州のホーカー町近郊の Wallerberdina Station（ウォラーバディーナステーション）を候補サイトとしたことを公表«4»
- 2017 年 1 月、南オーストラリア州キンバ町近郊の地主が 2 件、申請書を提出。公衆協議等を経て同年 6 月、オーストラリア連邦政府はキンバ町の Napandee と Lyndhurst を候補サイトとして受け入れたことを公表。Napandee と Lyndhurst がサイト選定の次の段階に進む。«4»
- 連邦政府が 2018 年 4 月に、「放射性廃棄物管理フレームワーク」を策定。サイト選定が進められている NRWMF ではオーストラリアで発生した廃棄物のみを受入れ、低レベル放射性廃棄物は NRWMF で処分し、中レベル放射性廃棄物は貯蔵するとの方針を示す。«7»
- 2019 年 11 月～12 月にかけて、Wallerberdina Station（ウォラーバディーナステーション）に関して、地域での住民投票が行われ、処分場受入について 47.33%が支持するとした一方、52.67%が支持しないと回答。これを受け、連邦政府は、同サイトを処分場のためのオプションとして今後考えないとの見解を表明«7»
- 2020 年 1 月 21 日時点の情報として公表された NRWMF の候補サイトに関する担当大臣の評価において[a]、Napandee が優先サイト（preferred site）とされる。«8»

優先サイトの決定後、2020 年 7 月 21 日には、NRWMF の建設等に責任を負う新たな連邦政府の組織であるオーストラリア放射性廃棄物庁（ARWA）の設置が公表された。なお、中レベル放射性廃棄物の処分施設は NRWMF とは異なった場所に地層処分場として建設される見通しである。«8»

4.1.4 南オーストラリア州における放射性廃棄物の貯蔵・処分施設建設を巡る動き

南オーストラリア州は、NRWMF の候補サイトも存在しているが、連邦政府による放射性廃棄物の処分場サイト選定に向けた取り組みとは独立して、原子力発電の導入や、国外

[a] なおオーストラリアでは 2019 年 12 月 5 日に省庁再編の実施が公表され、2020 年 2 月 1 日から連邦産業・イノベーション・科学省が連邦産業・科学・エネルギー・資源省に改組されている。

で発生したものも含め、放射性廃棄物の管理・処分施設の同州内での建設などの是非の検討を進めている。2015 年 3 月には、州政府が燃料サイクルロイヤル委員会（以下「ロイヤル委員会」という）を設置した。ロイヤル委員会の使命は、発電のための原子力利用や放射性廃棄物の貯蔵及び処分のための施設の建設といった燃料サイクル事業に対する同州の取組の深化の可能性について、独立した包括的な検討を行うことであった。ロイヤル委員会は検討に当たって、燃料サイクル事業が州の経済、環境及びコミュニティに与える影響を考慮するよう求められた。«9»

ロイヤル委員会は検討結果を報告書に取りまとめ、2016 年 5 月に公表した。報告書では 12 の勧告が提示されているが、そのうち放射性廃棄物の管理・処分に関連するものは以下の 3 点である。«9»

- 勧告 5：放射性鉱石の採掘に関連した廃止措置とサイト回復の全コストが、前もって採掘事業者により適当な担保で確保されるようにすべきである
- 勧告 11：南オーストラリア州における使用済燃料及び中レベル放射性廃棄物の貯蔵・処分施設建設の機会を追求すべきである
- 勧告 12：州におけるこうした施設の建設の機会に関する秩序だった、詳細かつ徹底的な分析と議論を禁じている 2000 年放射性廃棄物貯蔵施設（禁止）法第 13 節の法規制を撤廃すべきである

ロイヤル委員会の報告書を受け、州政府は 2016 年 11 月にその勧告に対する対応を公表した。勧告 11 に対して州政府は、引き続き調査や地域社会との対話を続けることを支持するとした。しかし勧告 12 に対しては、州政府は引き続き議論を促進し、機会の追求にオープンな態度を維持するものの、現時点では法規制撤廃を支持しないとした。なお、このように州政府は引き続き検討を継続する意向を示したが、ロイヤル委員会の勧告を受けた取組に関するウェブサイトの最新のプレスリリースは 2017 年 3 月 29 日付のものであり、その後特に動きはない模様である。«9,10»

4.2 インド

経済成長に伴い電力需要が増大しているインドでは、更なる発電設備の増設や送配電インフラの整備が緊急の課題となっている。同国は 2050 年までに電力の 25%を原子力で賄うことを目指している。«1»

4.2.1 インドにおける原子力発電の概要

インドはカナダなどから原子炉を輸入していたが、1974 年に核実験を行ったために海外からの技術援助が打ち切られ、独自の原子炉開発を開始した。現在は、表 4.2-1 に示す通り国産重水炉（PWHR）18 基、沸騰水型原子炉（BWR）2 基、加圧水型原子炉（PWR）2 基の計 22 基が運転している。«1»

表 4.2-1 インドにおいて運転中の原子炉（2020 年 12 月現在）

	炉型	グロス電気出力（万 kW）	初回臨界日
カイガ 1 号機	PHWR	22	2000 年 10 月 12 日
カイガ 2 号機	PHWR	22	1999 年 12 月 2 日
カイガ 3 号機	PHWR	22	2007 年 4 月 11 日
カイガ 4 号機	PHWR	22	2011 年 1 月 19 日
カクラパー1 号機	PHWR	22	1992 年 11 月 24 日
カクラパー2 号機	PHWR	22	1995 年 3 月 4 日
クダンクラム 1 号機	PWR	100	2013 年 10 月 22 日
クダンクラム 2 号機	PWR	100	2016 年 8 月 29 日
マドラス 1 号機	PHWR	22	1983 年 7 月 23 日
マドラス 2 号機	PHWR	22	1985 年 9 月 20 日
ナローラ 1 号機	PHWR	22	1989 年 7 月 29 日
ナローラ 2 号機	PHWR	22	1992 年 1 月 5 日
ラジャスタン 1 号機	PHWR	10	1972 年 11 月 30 日
ラジャスタン 2 号機	PHWR	20	1980 年 11 月 1 日
ラジャスタン 3 号機	PHWR	22	2000 年 3 月 10 日
ラジャスタン 4 号機	PHWR	22	2000 年 11 月 17 日
ラジャスタン 5 号機	PHWR	22	2009 年 12 月 22 日
ラジャスタン 6 号機	PHWR	22	2010 年 3 月 28 日
タラプール 1 号機	BWR	16	1969 年 4 月 1 日
タラプール 2 号機	BWR	16	1969 年 5 月 5 日
タラプール 3 号機	PHWR	54	2006 年 6 月 15 日
タラプール 4 号機	PHWR	54	2005 年 6 月 4 日

また、上記の 22 基に加え、カクラパー、ラジャスタン、クダンクラムなどで、新たに 7 基の原子炉（PHWR4 基、PWR2 基、FBR1 基）が建設中である。«1»

4.2.2 燃料サイクル政策

インドでは、エネルギー資源の最大限の利用及び高レベル放射性廃棄物発生量の抑制を目的として、クローズド燃料サイクルが採用されている。燃料サイクル事業及び放射性廃棄物管理はインド原子力庁（DAE）が、ウランの採鉱・加工を実施し、濃縮はインドウラン社（UCIL）が実施している。また、DAE の産業部門の一組織である核燃料コンプレックス（NFC）が、UCIL が精製したウランで PHWR の燃料を製造している。*«11»*

PHWR の使用済燃料は再処理され、プルトニウムが抽出される。バーバ原子力研究センター（BARC）は、この再処理用の施設として、タラプールとカルパッカムに再処理プラントを所有している。*«11»*

4.2.3 高レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

インドでは、再処理施設などで発生する高レベル放射性廃棄物はガラス固化してから中間貯蔵施設で保管し、最終的には地層処分する方針である。地層処分サイトの安全要件条件について、安全規制機関である原子力規制委員会（AERB）が 2007 年に策定した「AERB 安全基準」によると、地層処分の方法論は検討中であり、よってこの安全基準は地層処分に関する安全要件は対象としていないとのことである。現在に至るまで、地層処分の安全要件は策定されていない模様であるが、BARC のウェブサイトでは高レベル放射性廃棄物の処分場が有するべき一般的な条件として、隔離環境、地下水流がないこと、及び長期間に亘って放射性核種を保持可能であることが挙げられている。*«12,13»*

4.2.4 低中レベル放射性廃棄物の管理・処分を巡る動き

インドでは、原子力発電所などで発生する放射性廃棄物は、短寿命放射性核種の減衰や低レベル放射性廃棄物の希釈などの処理を行っている。固体の低レベル放射性廃棄物は、原子力発電所敷地内にある浅地中処分施設（NSDF）で処分されている。*«12,13»*

4.3 参考文献

1 世界原子力協会（WNA）ウェブサイト

2 IAEA 研究炉データベース

3 ARPANSA ウェブサイト

4 放射性廃棄物等安全条約に基づくオーストラリア国別報告書、2017 年

5 ARPANSA, “Guide for Classification of Radioactive Waste Radiation Protection Series G-4”（2020 年 10 月）

6 ANSTO ウェブサイト

7 連邦産業・イノベーション・科学省ウェブサイト

8 連邦産業・科学・エネルギー・資源省ウェブサイト

9 NUCLEAR FUEL CYCLE ROYAL COMMISSION REPORT

10 南オーストラリア州政府ウェブサイト

11 IAEA, Country Nuclear Power Profiles

12 BARC ウェブサイト

13 原子力規制委員会（AERB）ウェブサイト

第III編　国際機関の情報収集

はじめに

本編では、放射性廃棄物管理分野における国際機関の動向に関する情報を取りまとめる。具体的には、経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）、国際放射線防護委員会（ICRP）、欧州連合（EU）及び国際原子力機関（IAEA）を調査対象として、放射性廃棄物管理に関連する近年の発行文書等の動向やその内容を整理し、各機関における当該分野における検討状況等の把握を行う。

第 1 章では、経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）における放射性廃棄物管理分野に関する諸活動について、2013 年から 2020 年に公表された関連文書を網羅的に調査し、OECD/NEA における放射性廃棄物管理に関連した委員会などの概要、活動について、現在の検討状況や取り扱っているトピック等をまとめた。また、公表された主な文献の内容をまとめる。

第 2 章では、国際放射線防護委員会（ICRP）の放射性廃棄物処分に関する放射線防護の考え方の把握を目的として、ICRP の最近の出版物（Publication）の状況を概観するとともに、放射性廃棄物処分に関連する出版物の枠組みを時系列で整理する。

第 3 章では、国際原子力機関（IAEA）を対象として、廃棄物安全基準委員会（WASSC）等での検討状況を含め、放射性廃棄物管理に関連する文書の策定・発行状況を整理する。また、新たな出版物の確認、整理を行うとともに、安全基準体系の整理等を行う。

第 4 章では、欧州連合（EU）において、EU の研究フレームワークプログラムである Horizon2020 及びその後継プログラムに着目し、同プログラム内での欧州原子力共同体（EURATOM)による放射性廃棄物・使用済燃料の安全管理等に関する研究について調査し、概要を取りまとめる。

第1章　経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）

本章では、放射性廃棄物管理に関連する経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）（以下「NEA」という。）の活動を把握することを目的とし、まず、2013 年から 2020 年に NEA が発行した放射性廃棄物管理に関連した文献について網羅的に整理する。次に、2013 年から 2020 年における放射性廃棄物管理に関連した NEA の委員会及び関連グループの活動等をまとめる。

1.1　2013 年から 2020 年中に公表された放射性廃棄物管理関連の文献

1.1.1　関連文献リストの作成方法と網羅性の確認

NEA における放射性廃棄物処分に関連した活動は、主に放射性廃棄物管理委員会（RWMC）を通じて行われている。NEA のウェブサイト（http://www.oecd-nea.org/）では、活動分野別に出版物を検索できるようになっており、「放射性廃棄物管理（Radioactive Waste Management）」を選択した場合、RWMC による出版物が表示されるようになっている。また NEA の他の委員会によって作成、公開されている放射性廃棄物処分に関連した文献を網羅的に把握していることを確認するため、NEA の出版物に対して「waste (+management)、(geological) disposal、repository)」などのキーワードを用い検索を行い、2013 年から 2020 年の各年中に公表された関連文献の有無を確認した。また、各委員会や NEA の活動分野のウェブページを確認し、放射性廃棄物処分に関連する活動の有無を確認するとともに、関連文書の確認を行った。

1.1.2　2013 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

2013 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の 7 件であった。*«1»*

- 放射性廃棄物管理におけるステークホルダーの信頼：注釈つき用語解説書
  Stakeholder Confidence in Radioactive Waste Management：An Annotated Glossary of Key Terms
- 放射性廃棄物の地層処分計画における可逆性と回収可能性
  Reversibility and Retrievability in Planning for Geological Disposal of Radioactive Waste
- 放射性廃棄物管理における規制機関の役割とイメージの変化
  The Evolving Role and Image of the Regulator in Radioactive Waste Management

- 核燃料サイクルのバックエンドの経済性

  The Economics of the Back End of the Nuclear Fuel Cycle

- スズの化学・熱力学

  Chemical Thermodynamics of Tin

- 鉄の化学・熱力学、パート 1

  Chemical Thermodynamics of Iron, Part 1

- 原子力データライブラリ JEFF-3.1 の検証

  Validation of the JEFF-3.1 Nuclear Data Library

このうち放射性廃棄物処分の方針に係る最初の 4 件の概要を以下の表 1.1-1 に示す。

表 1.1-1 2013 年中に NEA が公表した放射性廃棄物処分の方針に関連する文書のタイトル及び概要

タイトル	概要
放射性廃棄物管理におけるステークホルダーの信頼：注釈つき用語解説書 Stakeholder Confidence in Radioactive Waste Management : An Annotated Glossary of Key Terms	この用語解説書は、RWMC の作業グループである「ステークホルダーの信頼に関するフォーラム（FSC）」が長年にわたり検討してきた、放射性廃棄物管理を実現する社会的意思決定の様々な中心的概念をレビューしたものである。FSC への新たな参加者だけでなく、それ以外の関係者にとっても有用なリソースとなるものである。この用語解説書は、放射性廃棄物管理とそのガバナンスの社会的側面に関する将来の文献作成において参考にすべきハンドブックである。
放射性廃棄物の地層処分計画における可逆性と回収可能性 Reversibility and Retrievability in Planning for Geological Disposal of Radioactive Waste	可逆性と回収可能性は地層処分場の長期安全のための要件ではなく、安全性に妥協をせずに倫理的・予防的義務に応えるプロセスを実施するためのものである。本報告書では、各国においてどのように可逆性と回収可能性の概念が捉えられ、放射性廃棄物管理に関する法律・規制・操業計画に反映され、また実施されようとしているのかについて、2010 年 12 月の国際会議でのプレゼン資料を基に報告されている。
放射性廃棄物管理における規制機関の役割とイメージの変化 The Evolving Role and Image of the Regulator in Radioactive Waste Management	本報告書では、規制機関による独立性の保持・強化、社会交流の深化、段階的な許認可・意思決定プロセスでの役割に関する活動について示されている。また、規制機関の役割についての最新情報、及び浅地中や深地層における放射性廃棄物貯蔵・処分を検討、または準備している多くの国にとって参考になる知見が示されている。廃棄物管理・処分の進展に焦点があてられてはいるが、ここで示されている内容は、原子力分野全体に通じるものである。
核燃料サイクルのバックエンドの経済性 The Economics of the Back End of the Nuclear Fuel Cycle	本報告書は、使用済燃料・高レベル放射性廃棄物の管理における経済的な問題点・手法についての評価が示されている。また、異なるバックエンドのオプション、及び現在の方針や実施内容について、実施中または検討中の費用見積と資金確保メカニズムに注目して、レビューを行っている。

1.1.3 2014 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

前項 1.1.1 において示した文献リストの作成方法により、2013 年と同様に NEA ウェブサ

イトにおいて放射性廃棄物管理に関連した文献を抽出しリストを作成した。2014 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の 5 件であった。«1»

- 原子力施設のための廃炉費用研究の国際的ピアレビューのためのガイド
  Guide for International Peer Reviews of Decommissioning Cost Studies for Nuclear Facilities
- 原子力施設の廃止措置中の原子力サイトの修復及び回復
  Nuclear Site Remediation and Restoration during Decommissioning of Nuclear Installations
- 廃止措置原子力施設のための研究開発及びイノベーションの必要性
  R&D and Innovation Needs for Decommissioning Nuclear Facilities
- 岩塩処分場のセーフティケースのためのナチュラルアナログ
  Natural Analogues for Safety Cases of Repositories in Rock Salt
- 地層処分場立地に合わせて審議：チェコ共和国での期待と課題
  Deliberating Together on Geological Repository Siting: Expectations and Challenges in the Czech Republic

1.1.4 2015 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

2015 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の 4 件であった。«1»

- 原子力施設の廃止措置のための費用評価の手続き
  The Practice of Cost Estimation for Decommissioning of Nuclear Facilities
- 放射性廃棄物管理と将来世代のための記憶の形成
  Radioactive Waste Management and Constructing Memory for Future Generations
- 廃棄物管理施設とその立地点での地域社会の間の永続的関係の育成
  Fostering a Durable Relationship Between a Waste Management Facility and its Host Community
- 意思決定におけるステークホルダーの関与：論点、手法及びリソース
  Stakeholder Involvement in Decision Making:A Short Guide to Issues, Approaches and Resources

以下に上記の文献の要旨を示す。

・「原子力施設の廃止措置のための費用評価の手続き」

商業利用された原子力施設と、研究開発のための原子力施設の廃止措置件数は、今後何年間もの間大きく増加すると想定されている。そして、このような商業規模の廃止措置プロジェクトは、かなりの予算を要する可能性がある。廃止措置実施、廃止措置計画の準備、そして資金確保のための詳細な予算編成を支援するために、品質原価とスケジュールの想定を準備することに特化したガイダンスを国際的な当事者に提供するために、現時点の費用想定の手続きガイドを準備している。このガイドは、現在の手続き、及びNEA加盟国内の多数の基準に基づいている。そして、ガイドをより広く理解させるために、廃止措置費用想定の手続き及びプロセスの確立を支援することを目指している。このガイドは、手続きを行う人及び訓練プログラムのために有益な参考資料を提供するものである。

・「放射性廃棄物管理と将来世代のための記憶の形成」

複数世代にわたる記録、知識及び記憶の保持（RK&M）の構想は、2011年にNEAにより着手された。その目的は、この目標に向けて国際的な考えと進展を醸成すること、そして実行可能で、共有された戦略に関する廃棄物管理専門家及び他の関心がある集団による増大する要望を満たすことである。第一段階は、フランスのヴェルダンで2014年9月15～17日に開催された「記憶の構築」に関する国際的な会議及び議論によって完結した。

その会議には、17ヶ国と3つの国際組織から約200人の参加者が出席した。参加者は、放射性廃棄物管理分野からの専門家、さらに考古学、通信、文化財、地学及び歴史の研究者、さらに、芸術家、公文書管理者、地域の遺産協会からの代表者、そして放射性廃棄物処分場を立地する可能性のある共同体からの代表者も含まれていた。

・「廃棄物管理施設とその立地点での地域社会の間の永続的関係の育成」

放射性廃棄物の長期管理の分野において、処分場の建設プロジェクトは、通常、数十年から数百年継続する。このようなプロジェクトは、計画段階から建設終了、またそれ以降まで、その立地点への影響が避けられない。サイトとその立地点の地域コミュニティの良好かつ長期間継続する関係の鍵は、プロセスの最初から最後まで全体を通じ共同して解決することを確実に行うことである。地域コミュニティに対して文化的及び快適性の付加価値、そして経済的機会を追加提供する施設の設計及び実現を通して、放射性廃棄物管理の持続的な解決策を達成できる可能性がある。

「廃棄物管理施設とその立地点での地域社会の間の永続的関係の育成：設計とプロセスを通した価値の追加」の第二版である本報告書は、立地プロセスの中で、そして施設設計の中での新たなイノベーションに焦点を当てている。人が施設とその機能を理解すること、そしてサイトに何が存在するのかを記憶することの両方の可能性を高めることを重視して、持続性の視点から、これらの新しい特徴を検討する。

ステークホルダーの信頼に関するNEAのフォーラムによるこの2015年の更新版は、地方または地域社会、また、国家レベルの放射性廃棄物管理プログラムが、前進するための道筋を設計することにおいて有益なものである。

・「意思決定におけるステークホルダーの関与：論点、手法及びリソース」

放射性廃棄物管理は、環境、リスク管理、エネルギー、健康政策及び持続可能性のような広範な社会的論点の中に組み込まれている。これらの全領域において、公衆の関与及び関心に対する需要が増している。このステークホルダーの関与の技術の2015年の更新版は、短いガイドブック及び注釈付参考文献一覧として提供されている。意思決定におけるステークホルダーの関与に関連する段階及び論点の概要を説明することにより、そして便利なオンラインのリソース（ハンドブック、ツールボックス及びケーススタディ）を利用する機会を促進することにより、専門家及び非専門家を支援するものである。更新されたガイドは、2004年からの経験と共に、大幅に補強され、文献を広範囲に参照している。

1.1.5　2016年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

2016年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の2件であった。«1»

- 高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する日本のサイト選定プロセス　国際ピアレビュー

  Japan's Siting Process for the Geological Disposal of High-level Radioactive Waste, An International Peer Review
- 原子力発電所の事故後の放射性廃棄物の管理

  Management of Radioactive Waste after a Nuclear Power Plant Accident

以下に上記の文献について示す。

・「高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する日本のサイト選定プロセス　国際ピアレビュー」

この文献は、我が国のサイト選定プロセスの国際ピアレビューの報告書である。その結論を以下に示す。*«16»*

- ✓ 段階的なサイト選定プロセスは、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」で現在規定されている。そして、新たに加えられた全国規模の科学的スクリーニングプロセスは、諸外国の活動と一致している。
- ✓ サイト選定プロセスの各段階において、情報に基づき、かつ自発的な候補地を確保するための経済産業省の現在の手法は、国際的に受け入れられる地層処分戦略と一致する。
- ✓ 一般に、サイト選定プロセスに関して規定される基準は、合理的に完結しており、重要な関心領域を含んでいる。
- ✓ 政策立案者、規制機関、実施主体及び公衆の間の対話と交流を維持することが、重要であると考えられる。初期段階から対話を開始すべきであり、コミュニケーションは立地プロセスを通して継続すべきである。

国際レビューチームは、改善のための機会を提供するものとして、各セクションで助言を提示した。特に、サイト選定基準及びエリアの種類を規定することにおいて、明確かつ一貫性のある専門用語を使用することが重要であるとしている。また、全ての社会グループの十分な理解と関与を確保することは、達成可能で、かつ広く受け入れられる立地プロセスにとって非常に重要であるとしている。

・「原子力発電所の事故後の放射性廃棄物の管理」*«17»*

福島原子力発電所の廃棄物管理及び廃止措置研究開発に関する NEA 専門家グループ（EGFWMD）は、複雑な組成の大量の廃棄物の現場での管理に関して、日本の規制当局への助言を提示するために、そして、福島第一原子力発電所で進行中の作業に関して、国際社会と NEA 加盟国と共に経験を共有するために、2014 年に設立された。グループは、廃棄物管理、放射能汚染、もしくは廃止措置とスリーマイル島原発事故とチェルノブイリ原発事故後の廃棄物管理の研究開発（R&D）における経験を得た世界中からの専門家で構成

された。この報告書は、廃止措置の挑戦に関する情報とともに、福島第一原子力発電所での事故後の廃棄物管理と研究開発に関するこれらの専門家からの技術オプションとアイデアを提示するものである。

1.1.6　2017 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

2017 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の 4 件であった。*«1»*

- 地層処分場に関するセーフティケースにおけるコミュニケーション
  Communication on the Safety Case for a Deep Geological Repository
- 2016 年 12 月 7～9 日地層処分国際会議（ICGR 2016）の会合
  International Conference on Geological Repositories, Conference Synthesis, 7-9 December 2016, Paris, France
- 地層処分場のセーフティケースの開発に関連した国際活動に関する原典
  Sourcebook of International Activities Related to the Development of Safety Cases for Deep Geological Repositories
- 使用済燃料及び放射性廃棄物の国家インベントリ及び管理戦略
  National Inventories and Management Strategies for Spent Nuclear Fuel and Radioactive Waste

以下に上記の文献の要旨について示す。

・「地層処分場に関するセーフティケースにおけるコミュニケーション」*«18»*

地層処分場の開発において、コミュニケーションは特有の役割を持つものである。このプロセスに関与するステークホルダーと信頼を構築することは、特に地域社会の中で、当局と公衆の間の効果的なコミュニケーションのために重要である。また、技術的な専門家がコミュニケーションの技術を磨き、コミュニケーションの専門家を開発プロセスに関与させることにも利点が明らかに存在している。この報告書では、非技術的な公衆に対して技術情報を伝える場合の失敗と成功の両方からの教訓を集めている。特に二つの重要な質問を扱う。: セーフティケースの結果を非技術的な公衆に対して伝達することに関する様々なツールの有効性、または非有効性に関する経験にはどのような背景があるのか。そして、この経験に基づく意思疎通をどのように改善し、そしてセーフティケースの開発の取り組

みに包含していくのか。

・「2016 年 12 月 7～9 日地層処分国際会議（ICGR 2016）の会合」«19»

地層処分場が、長期の時間スケールに亘って人間環境から長寿命放射性廃棄物を隔離するために必要な長期安全とセキュリティを提供することができるという、世界中の総意が国際社会の中に存在している。また、このような処分場は、現在の技術を利用して建設することが可能である。しかし、社会的及び政治的要件を満たしつつ、処分場の技術的利点と安全性を提供することは、多くの国家において困難な課題となっている。

デンバー（1999)、ストックホルム（2003)、ベルン（2007)、そしてトロント（2012）で開催された先の会議の成功を踏まえ、ICGR 2016 は、地層処分場の開発の現在の全体像を検討するために、規制当局と地方自治体からの高位の政策決定者、廃棄物管理組織及びステークホルダー団体が参集した。この出版物は、処分場の継続的な業務と安全の実現に関する 2016 年会議の統合を提供する。とりわけ、政策と規制の枠組みの展開に関する情報と経験の共有を促進するように意図されている。また、処分場の安全性、そして社会的関与を伴う処分場プログラムの計画と実現、及び種々の国際組織の中で進行中の作業を会議で扱った。

・「地層処分場のセーフティケースの開発に関連した国際活動に関する原典」«20»

今日、全ての国の放射性廃棄物管理当局は、頑健なセーフティケースが、放射性廃棄物の処分場開発に不可欠であることを認識している。地層処分場開発に関するセーフティケースの頑健性を改善するために、過去にわたり国家プログラム及び国際組織が広く多様性のある活動を実施してきている。「セーフティケース」の近代的な概念を最初に導入してから、NEA は国際レベルでのセーフティケースに関する活動での主要な発展を観察し続けている。この原典は、低レベル放射性廃棄物から高レベル放射性廃棄物までの放射性廃棄物そして使用済燃料の地層処分場の操業中と閉鎖後に関するセーフティケースに関連する NEA、欧州委員会（EC）及び IAEA により着手された活動を要約している。その際に、これら 3 つの組織の明らかに重要な相違を強調している。

・「使用済燃料及び放射性廃棄物の国家インベントリ及び管理戦略」«21»

放射性廃棄物インベントリデータは、最終処分方法についてその設計及び選択に影響を及ぼすため、国家放射性廃棄物管理プログラムの策定において重要な要素である。一般にインベントリデータは、問題になっている地方もしくは国のプログラムにより展開され、そして選定された廃棄物分類スキームに従って、様々な廃棄物区分の下で放射性廃棄物の量として示されている。様々な廃棄物分類スキームが、多くの国で開発されている。そしてこのスキームは、廃棄物の発生源、従事者防護に関連した基準、廃棄物と計画される処分方法についての物理的、化学的及び放射線学的性質に関連した基準に従って放射性廃棄物を分類している。国による分類スキームにおける多様性は、廃棄物インベントリの比較の可能性を制限している。そして、国家的にも、国際的にも廃棄物管理活動を解釈することを困難にしている。この状況の改善を支援するために、NEA は、認められた管理戦略と処分ルートに直接関与した共通のスキームでデータを示す際に、国家の放射性廃棄物と使用済燃料のインベントリデータの整合性を確保するという方法を開発した。この報告書は、使用済燃料に関する方法と提示スキームを発表した 2016 年の報告書の続編である。そしてこの方法と提示スキームを、全ての種類の放射性廃棄物と付随する管理戦略にまで拡大している。

1.1.7　2018 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

2018 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の 2 件であった。«1»

- 放射性廃棄物管理に関するメタデータ
  Metadata for Radioactive Waste Management
- 地下岩塩層での放射性廃棄物処分場の性能に対する微生物影響
  Microbial Influence on the Performance of Subsurface, Salt-Based Radioactive Waste Repositories

以下に上記の文献の要旨について示す。

・放射性廃棄物管理に関するメタデータ«22»

放射性廃棄物の国家プログラムのためには、多数の完全に異なる分野にわたる非常に多量のデータと情報を要する。これらのプログラムは、数十年の期間を対象としているため、データと情報の喪失のリスクがあり、その結果、頑健なセーフティケースの策定と維持を

脅かす可能性がある。

メタデータ及び関連するツールと技術は、最新のデータと情報の管理において非常に重要な役割を演じている。放射性廃棄物処分場メタデータ管理（RepMet）イニシアティブは、放射性廃棄物管理の分野へのメタデータの適用に関する最初の国際研究である。この報告書は、メタデータの概念を紹介し、データ管理の構築支援の方法を説明している。そして放射性廃棄物管理プログラムの中のメタデータを開発する際に生じる問題に関して助言を行っている。また、放射性廃棄物管理組織（RWMOs）で役立つ高いレベルのメタデータの概観、関連するツールと技術そして戦略的重要性を求める読者を対象としている。

・地下岩塩層での放射性廃棄物処分場の性能に対する微生物影響«23»

過去数十年間、NEA の Salt Club（放射性廃棄物の岩塩層処分に関する専門家グループ）は、地層処分場に用いる可能性がある母岩としての岩塩層の特性調査を支援し、監督してきた。岩塩層についてのこの広範囲の評価は、特定のサイトが放射性廃棄物処分に適しているかどうかを学際的な手法を通し決定することを目標としている。欧州及び米国における花崗岩、玄武岩、凝灰岩及び粘土層の微生物学を研究することが、この調査の重要な部分である。そして処分場性能への微生物の影響の可能性について、また、地下での微生物学一般について多くのことが解明された。しかし、岩塩層の処分場性能への微生物の影響について不確定性が残っている。高塩分濃度環境の微生物生態学、高イオン強度状態下での生存の生体エネルギー学、そして処分場微生物学に関連する研究に関する利用可能な情報を使用して、この報告書では、岩塩層での放射性廃棄物処分場中の微生物についての潜在的な役割を要約する。

1.1.8 2019 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

2019 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の 3 件であった。«1»

- 世代にわたる記録、知見及び記憶の保存：放射性廃棄物処分場に関する鍵となる情報ファイルの展開

  Preservation of Records, Knowledge and Memory across Generations: Developing a Key Information File for a Radioactive Waste Repository
- 世代にわたる記録、知見及び記憶の保存：放射性廃棄物処分場に関する一連の必須の記

録の蓄積

Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across Generations: Compiling a Set of Essential Records for a Radioactive Waste Repositor

- 世代にわたる記録、知見及び記憶の保存：最終報告書

  Preservation of Records, Knowledge and Memory across Generations: Final Report

以下に上記の文献の要旨について示す。

・世代にわたる記録、知見及び記憶の保存：放射性廃棄物処分場に関する鍵となる情報ファイルの展開«24»

放射性廃棄物処分場は、本質的に安全であるように設計され、人間の存在または介在に依存しない。この課題に応えて、NEA は「世代戦略にわたる記録、知見及び記憶（RK&M）」に着手した。国際社会に RK&M を保存するための特定の手段の作成を支援するように求めている。国の処分プロブラムにより生じる多量の RK&M 題材により示される課題に応えて、鍵となる情報ファイル（KIF）の概念が明らかになる。

この概念は、RK&M 保存戦略の重要な構成要素になる。KIF は、一つの要素で、短い文書であり、標準の構成で作られ、社会が処分場の性質及び意図を理解することを可能にする目的を有しており、そして不要な人間侵入の可能性を減少させるように設計されている。KIF は可能なかぎり開放的に作られており、最終的に広範囲に配布されるべきである。

この報告書は、特定の処分場に関係する人々が独自の版を作成できるようにする形で、KIF の概念を詳細に述べている。フランス、スウェーデン及び米国の RK&M 保存を支援するために展開中である３つのドラフト版の鍵となる情報ファイルが例として提示されている。

・世代にわたる記録、知見及び記憶の保存：放射性廃棄物処分場に関する一連の必須の記録の蓄積«25»

放射性廃棄物処分場は、人間の存在または介入に依存しないような、本質的に安全であるように設計されている。この課題に応えて、NEA は「世代戦略にわたる記録、知見及び記憶（RK&M）」に着手した。国際社会に RK&M を保存するための特定の手段の作成を支援するように求めている。

この報告書は、RK&M 保存戦略の重要な構成要素としての一連の必須の記録（SER）の概念を提案し、記述している。事実に基づく記録を蓄積されるように SER を設計している。将来世代が処分場システム及びその性能を理解し、詳細な情報を得た上での決断をする場合に将来世代を手助けするのに必要であるために選択される。

この文書で示されるガイダンスは、付録で補完される。一部の SER を形成するための記録の選択に関する手順の例を概説する。

・世代にわたる記録、知見及び記憶の保存：最終報告書*«26»*

長期間にわたる人間介入なしで、生活環境から廃棄物を隔離するように放射性廃棄物処分場を設計している。それにもかかわらず、処分場を放棄するのではなく、処分場が社会により忘れられないようにするために必要な監視を提供することを意図している。この課題に応えて、NEA は国際戦略「世代にわたる記録、知見及び記憶（RK&M）」に着手した。結果的に、この課題の深層理解、及び取り扱う特定の方法論が発展した。例えば、RK&M 保存ツールボックスは、35 種類の保存機構を有するメニューとそれらを結合し実行する方法を提供している。

RK&M 保存の話題への一般的なガイドとして、この報告書を使用する可能性がある。報告書は歴史的評論を示し、道徳的考慮を扱い、基礎的な RK&M 保存を解析し、様々な機構の概要を説明し、そしてこれらの機構を系統的な RK&M 保存戦略に発展させる方法を示している。国及び処分場特有の RK&M 保存戦略を議論し発展できるように、報告書は様々な参加者に刺激を与え、支援することを目指している。

1.1.9 2020 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献

2020 年中に公表された放射性廃棄物管理に関連した文献は以下の 2 件であった。*«1»*

- 高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の最終処分における国際円卓会議：要約報告書
  International Roundtable on the Final Disposal of High-Level Radioactive Waste and Spent Fuel: Summary Report
- 高レベル放射性廃棄物の管理及び処分：世界での進展及び解決策
  Management and Disposal of High-Level Radioactive Waste: Global Progress and Solutions

以下に上記の文献の要旨について示す。

・高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の最終処分における国際円卓会議«24»

地層処分が長期の時間スケールにわたって人間環境から長寿命放射性廃棄物を隔離するために必要な長期安全及び予防措置を提供することか可能であるという世界的なコンセンサスは、国際社会の中に存在している。そのような処分場は、現状の技術を利用して建設することも可能である。しかし、処分場の技術的メリットと安全性を提示する一方、社会的及び政治的要求を満足させることは、多くの国で課題がある。

日本の経済産業省、米国エネルギー省（DOE）原子力エネルギー局及び OECD NEA は、国際協力を通した課題を扱うための戦略を展開することを目的として議論用のフォーラムを共催した。国際円卓会議では、15 カ国からの政策立案者及び IAEA が集まり、最終処分に関連した公衆の理解及び技術的展開についての知見を共有した。この報告書は、2019 年 10 月 14 日と 2020 年 2 月 7 日にフランスのパリで開催された高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の最終処分に関する国際円卓会議の 2 つのセッションで共有された議論と経験の要約である。

以下に本文の結論のうち、円卓会議に関する内容を示す。

- 全参加国の上級代表の意見は、政策立案における国際協力、ステークホルダーの関与、研究開発及び価値あるものとしての人的資源開発への関心を示した。
- 国際協力プロジェクトが成功するためには、上級当局者の関わりが不可欠である。
- 地層処分（DGR）プログラムにおける地域コミュニティとの透明性の高い早期の関与は、成功に不可欠であると思われる。ベルギー、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、日本、韓国、オランダ、ロシア、スペイン、スウェーデン、スイス、英国及び米国からの経験は、全参加国のために習得された教訓として分析された。各国からの経験を共有するし、国際円卓会議の将来の議論の繰り返しいにより、国民の信頼を得るための戦略を強化することが可能になる。これに成功するか失敗するかは公的関与に強く依存する。
- 政策に関する国際協議の方策は、柔軟であり続ける必要があり、資源の共有を確保すべきである。共通の関心の分野及び論点は、成果を最大化するように、各国における利用可能な資源、実践及び技術的能力を共有することにより、取り組まれ

るべきである。研究開発に関する投資対効果検討の定義は、価値を実現することを確保するために必要とされる。

・高レベル放射性廃棄物の管理及び処分：世界での進展及び解決策«24»

放射性廃棄物は、医療、産業、研究及び発電所で多くの異なる活動に由来して発生する。このような廃棄物の全ては、最優先事項として人間の健康及び環境の防護を伴って安全に管理されなければならない。数十年に及ぶ研究を経て、国際科学社会は地層処分（DGR）における高レベル放射性廃棄物の定置が安全だけでなく有効でもあることを現時点で確信している。

各国政府は、最善であると信じるエネルギー及び環境政策を実施する絶対的権利と責任を有している。放射性廃棄物の処分の場合、これらの議論は客観的事実により通知されるべきであることが最も重要である。それ故、この報告書は地層処分（DGR）における高レベル放射性廃棄物の管理に関連した知識の現状を一般読者に提供することを目的とする。

本文の目次（大項目）を以下に示す。

１．序文

２．放射線基準と安全戦略

2.1 放射線防護基準

2.2 多重防護安全戦略

2.2.1 操業時の安全戦略

2.2.2 閉鎖後の安全戦略

2.3 放射線基準と安全戦略に関する結びの意見

３．地層処分（DGR）安全戦略に関する科学的コンセンサス

3.1 科学的共同研究と調査

3.2 安全な処分のために適切なサイト

3.3 不確定性の管理

3.4 科学的総意に関する結びの意見

４．策定された規制枠組みと国家政策

4.1 明確な役割と責任

4.2 可逆的な段階的手法

4.3 ステークホルダーの信頼

4.4 規制枠組みに関する結びの意見

５．地層処分（DGR）の取り組みー長期かつ注意深い道のり

5.1 フィンランド（オルキルオト）の取り組み

5.2 フランス（Cigéo）の取り組み

5.3 スウェーデン（フォルスマルク）の取り組み

5.4 取り組み状態に関する結びの意見

６．結論

1.2 NEA の放射性廃棄物処分関連の活動

放射性廃棄物管理分野において NEA は、安全で、持続可能かつ、社会的に受け入れ可能な、全ての種類の放射性廃棄物の管理戦略の策定に関して、NEA 加盟国を支援することを目的として活動している。特に、長寿命の放射性廃棄物及び使用済燃料の管理、原子力施設の廃止措置に注力しており、このような放射性廃棄物管理分野の活動は、主に放射性廃棄物管理委員会（RWMC）を通じて行われている。«1»

RWMC は、以下の関連グループによる支援を受け活動している。«2»

- セーフティケース統合グループ（IGSC）
- ステークホルダーの信頼に関するフォーラム（FSC）
- 情報、データ及び知識管理に関する作業パーティ（IDKM）（2019 年開始）
- 非通常及びレガシーにおける特性化方法論に関する専門家グループ（EGCUL）（2019 年開始）
- 放射性廃棄物に関する処分解決策の展開における規制者と事業者の間の建設的対話の構築に関する専門家グループ（RIDD）（2019 年開始）
- 原子力バックエンド活動における遠隔及びロボットのシステムの適用に関する構想（RRS）（2019 年開始）

上述の作業グループのうち、IGSC の下部作業グループとして、以下のグループがある。

- 処分場の母岩地層として堆積岩層の特性調査、理解及び性能に関する作業グループ（Clay Club）
- 岩塩層における処分場に関する専門家グループ（Salt Club）
- 結晶質岩層における地層処分場に関する専門家グループ-Crystalline Club（CRC）
- 操業安全専門家グループ（EGOS）

なお、廃止措置・解体ワーキングパーティ（WPDD）及び放射性廃棄物の処分前管理における専門家グループ（EPGMRW）は 2018 年 12 月で終了した。

この他に、RWMC の参加者のうち規制機関の代表者は、特定の規制問題について議論し報告する規制者フォーラム（RF）にも参加している。«2»

上述の作業グループのうち、FSC は、2019 年から RWMC と CDLM（原子力施設の廃止及びレガシー管理に関する委員会：放射性廃棄物管理、廃止措置及びレガシー管理の社会

的問題）を支援している。

放射性廃棄物管理委員会（RWMC）、原子力施設の廃止措置及びレガシー管理委員会（CDLM）そして両委員会の関連グループについて、それぞれの関係性を図 1.2-1 に示す。

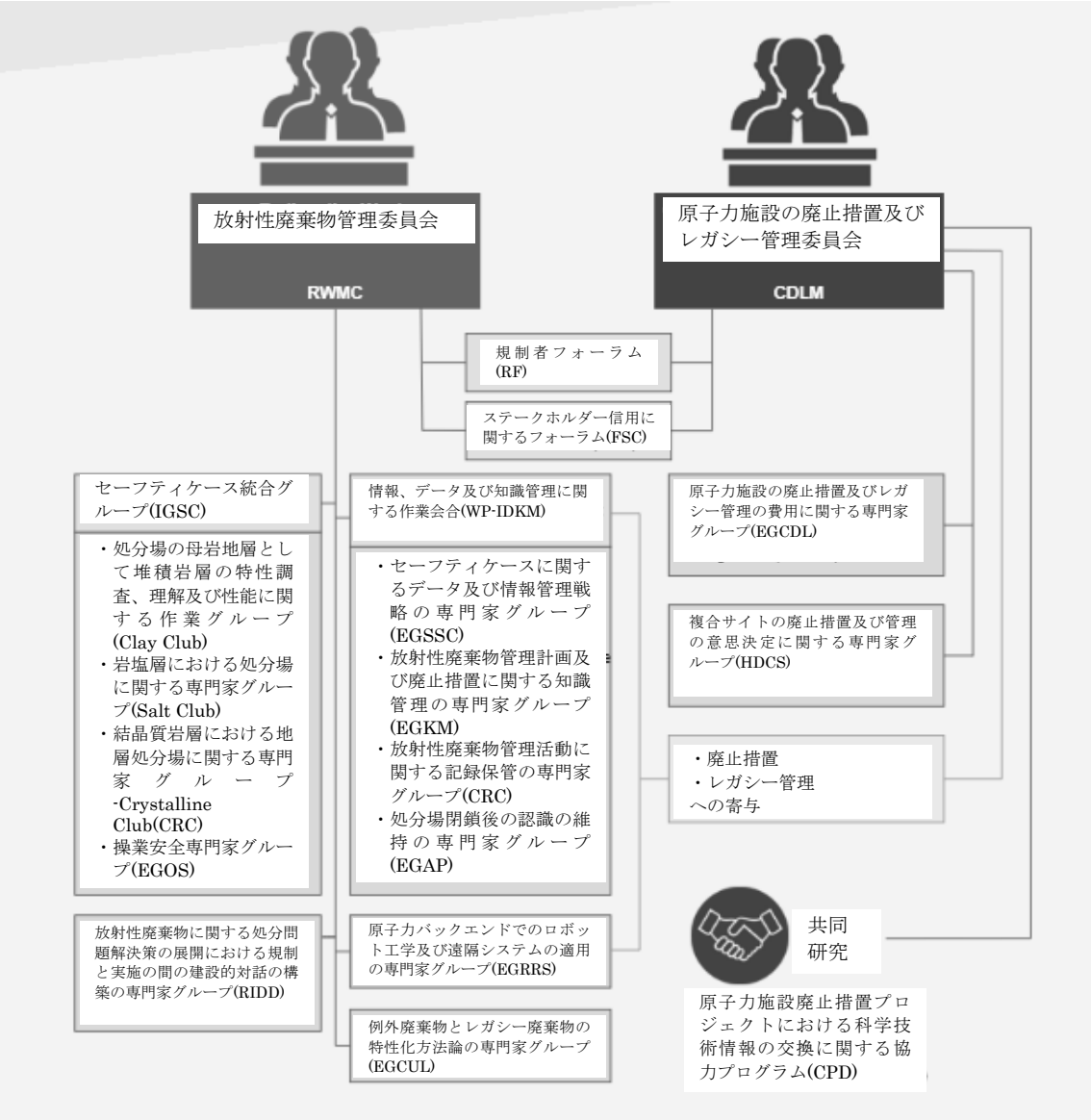


図 1.2-1 放射性廃棄物管理委員会と関連グループの関係性

RWMC の第 46 回年次総会と RF の第 16 回会合が 2013 年 3 月 12～14 日に開催された。RWMC の会合には NEA 加盟国 15 カ国から 65 名の代表者が参加した。「放射性廃棄物の分類」と「放射性廃棄物の処分前管理」についてのトピック会合が、他の国際機関からの参加者も交えて開催された。RF の会合には NEA 加盟国 14 カ国から 15 名の規制機関代表者が参加し、今後の活動プログラム内容の検討と設定、及び放射性廃棄物の処分前管理と

処分場許認可における規制機関の役割について議論が行われた。«3»

RF の第 17 回会合が 2014 年 3 月 24～25 日に開催された。19 カ国から約 30 名が参加した。「安全規制者の独立性への挑戦」と「原子力事故後の放射性廃棄物管理の規制」についてのトピック会合が開催された。参加者はフィンランドのヘルシンキで 2015 年に廃棄物処分場の許認可、建設及び操業に関する規制者の挑戦に関するワークショップを開催することを決定した。また、フォーラムは、欧州委員会（EC）と IAEA のような他の組織による関連した活動および取り組みにおいて注意深く監視し、継続すること、そして将来の連携の一環としての活動を強く支援することを決定した。«12»

2015 年 9 月 8～9 日に NEA の RF は、放射性廃棄物処分場の立地、及び建設と操業の許認可における規制者の挑戦に関する国際ワークショップを開催した。フィンランド雇用経済省（MEE）と放射線・原子力安全センター（STUK）がワークショップを主催した。許認可申請のレビューに備えて、議論するためのフォーラム、そして経験と手法を交換するためのフォーラムを提供した。また、NEA 加盟国における進行中の地層処分の廃棄物管理プログラムの現状の概要を発表した。規制者－実施主体の早期の協議、独立した規制者、要求事項とガイドラインを含む規制枠組み、ステークホルダーの関与、そして国際ベンチマークと国際協力を確立する必要性を参加者は強調した。«13»

2018 年 11 月 28～29 日に深地層処分場に関するセーフティケースにおける理解の深化、及び日本の深地層処分場計画における国民の信頼に関する NEA ワークショップを開催した。«1»

2019 年 1 月 22～24 日に情報､データ及び知識管理(IDKM)に関する NEA ワークショップを開催した。«1»

2019 年 1 月 30～31 日に原子力バックエンド活動でのロボット工学及び遠隔システムの適用の専門家グループ（EGRRS）のワークショップを開催した。また、2020 年 12 月 7 日に 14 カ国 33 名の参加でウェブ会議が行われた«1»

以下では、RWMC に関する具体的な活動状況として、RWMC の作業グループである IGSC 及び IGSC の下に新たに設けられた専門家グループやタスクグループの活動について報告する。

1.2.1　セーフティケース統合グループ（IGSC）

セーフティケースの全ての面を完全に統合させる必要性が認識されるなか、セーフティケース統合グループ（IGSC）は、特に長寿命・高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する技術面についての RWMC の諮問機関として、RWMC によって 2000 年に設置された。現在は 17 カ国 38 機関（放射性廃棄物管理機関、規制機関、研究開発機関）から 46 名の上級技術専門家が参加している。主な参加国と機関は以下の表のとおりである。«4»

表 1.2-1 セーフティケース統合グループ（IGSC）への主要参加国・機関

ベルギー	カナダ	チェコ	フィンランド
・FANC ・ONDRAF/NIRAS ・SCK･CEN ・Bel V	・NWMO/SGDN ・CNSC/CCSN	・SURAO	・STUK ・Posiva Oy
フランス	ドイツ	ハンガリー	日本
・ANDRA ・IRSN	・BGE ・GRS ・TUC ・BASE ・DBE-TEC GmbH	・PURAM ・RHK	・JAEA ・NUMO
韓国	オランダ	ロシア	スペイン
・KAERI ・KINS	・NRG	・ROSATOM-NO RAO ・IBRAE	・ENRESA ・CSN
スウェーデン	スイス	英国	米国
・SKB ・SSM	・Nagra ・ENSI ・PSI	・NDA ・Env. Agency	・NRC ・DOE ・EPA
欧州委員会	IAEA		
・DG Research ・DG Energy ・ Joint Research Centre	・IAEA		

IGSC の使命は、NEA 加盟国が頑健な科学技術に基づいた効果的なセーフティケースを開発することを支援することにある。IGSC は、国、地域、地域間における技術協力プロジェクト、また放射性廃棄物管理プログラムについてのピアレビューを通して、加盟国を支援している。また、IGSC は、処分場開発の全ての段階における技術的側面に加えて、戦略的・政策的側面も取り扱えるようにするために、安全性に関する専門家間での国際的な対話の場を提供している。«4»

セーフティケースの開発には、エンジニアリング、地質学、放射線防護など、さまざまな分野が関わってくるため、IGSC は専門家の交流のために公開・中立のフォーラムも開催している。IGSC の活動目的は、処分場プロジェクトに関する最良の実施内容についての合意形成と処分場プロジェクトの全ての段階に利用される先進的なアプローチの開発を進めることにあり、以下に示すテーマごとの枠組みによって組織化されている。«4»

- 科学的な基盤
- 安全評価の戦略・手法
- 処分場設計・開発
- セーフティケースの統合・管理

また、IGSC は安全な放射性廃棄物管理についての最新の知見や技術をフォローできるように、「処分場におけるガス挙動」、「処分場の安全な操業と段階的閉鎖のための開発の監視」、「地層処分の実施」という名称の国際的なプロジェクトや活動にも参加している。«4»

IGSC は、その活動にあたって以下のような活動形態をとっている。«4»

- 関心度の高い特定のトピックを詳細に調査するための技術プロジェクトやワークショップを開催する。
- 放射性廃棄物処分場に関する技術的側面と、法律、規制、社会といった非技術的側面とを効果的に統合するために、NEA の他の委員会や作業部隊と IGSC 自身の作業を調整する。
- 放射性廃棄物管理に関する問題や傾向について深く議論するための年次総会を開催し、総会では参加者が特に関心を持っているトピックについての会合を設けている。これまでに開催されたトピック会合には以下のようなものがある。
  - セーフティケースにおける生物圏の役割（2001 年）
  - 一般的なセーフティケース（2001 年）

- 提案された核種分離・変換プログラムによる処分場の安全性への潜在的な影響（2002 年）
- 安全評価研究についての最近のピアレビューにおけるセーフティケースに関する考察（2003 年）
- セーフティケースにおけるモニタリングの役割（2004 年）
- 放射性廃棄物の地層処分場の閉鎖後の安全性についての時間枠の検討（2005 年）
- セーフティケースにおける特性・事象・プロセス（FEP）の取り扱い（2006 年）
- IGSC の作業プログラム（2007 年）
- 操業上の安全性（2008 年）
- 組織体制に関する問題（2009 年）
- 最適化（2010 年）
- 地層処分場におけるガス移行（2011 年）
- 不確実性と感度解析（2012 年）
- 閉鎖後のセーフティケースにおける極端な地質学的事象の取り扱い（2014 年）
- 立地プロセスにおける地球科学的議論の役割（2015 年）
- 処分場技術の実証（2016 年）
- 地層処分場の臨界管理及び保障措置（2017 年）

IGSC は、地層処分の安全性に関する国際的な整合性を維持するために欧州委員会（EC）や国際原子力機関（IAEA）と協力している。具体的には、IGSC は、EC、IAEA との協力により、2007 年に第 1 回国際シンポジウム「放射性廃棄物の地層処分に関するセーフティケース：我々はいまどこにいるのか」を開催した。第 2 回の国際シンポジウム「放射性廃棄物の地層処分に関するセーフティケース：2013 年の到達レベル」を 2013 年 10 月 7～9 日にフランスのパリで開催しており、2007 年開催の第 1 回以降 6 年間における主な進展、及び提案または操業されている処分場に関する操業上並びに長期安全性に関するセーフティケースの学習やレビューを通して蓄積された重要な知見の文書化を意図した活動を続けている。*«4»*

第 2 回シンポジウムのプロシーディングが 2014 年 3 月 12 日付けで公開されており、以下のサブセクション(1)で概要を整理した。*«10»*

また、IGSC は 2012 年 1 月 25~27 日に、「地層処分場の建設及び操業のための準備－規制当局及び実施主体の挑戦」と題して開催された規制者フォーラム（RF）との合同ワーキ

ングを開催している。この合同ワーキングのプロシーディングが 2014 年 2 月 4 日付けで公開されており、以下のサブセクション(2)に概要を整理した。*«11»*

(1) 第 2 回国際シンポジウム（2013 年、パリ）の概要

第 2 回国際シンポジウム「放射性廃棄物の地層処分に関するセーフティケース：2013 年の到達レベル」は、2013 年 10 月 7～9 日にフランスのパリで開催された。ここでは、シンポジウムのプロシーディングから、シンポジウムの概要を整理する。このシンポジウムの開催目的には以下が挙げられている。*«10»*

- 実施主体とレビュー機関の双方の立場から、セーフティケースの準備、開発、文書化における実経験を共有すること
- 処分場の長期安全性に関するセーフティケースの適切性を判断する際に得られた要件、期待、経験についての規制当局側での進展を共有すること
- 処分場プログラムの成熟に応じて発生する潜在的な問題を特定すること
- 社会的信頼を促進・獲得するに当たってのセーフティケースの重要性を理解すること
- セーフティケースと同じような概念が適用される他の産業・技術分野と知見を共有すること
- NEA 及びその他の国際機関の今後の作業プログラムに有用な指標を得ること

第 2 回シンポジウムでは上記の目的に沿ったプレゼンテーションや意見交換が行われた。プログラム構成を以下に示す。

- 本会議をカバーするように編成されたプレゼンテーション
  - 欧州委員会（EC）、IAEA 及び NEA からの視点を含め、2007 年からのセーフティケースに関連する国際的な活動や経験
  - 実施者及び規制当局の視点からのプログラム開発の異なる段階での各国からのセーフティケースのプレゼンテーション
- 特別な議題の本会議でのプレゼンテーション
  - スタッフの管理、トレーニング、及び知識管理
  - CO_2 貯蔵の問題及び長期的な管理
- 並列セッション
  - セーフティケース開発における特定の問題及び課題
  - 性能及び安全性の評価

- 科学及び技術の基盤
- より広範な視点

また、プレゼンテーション内容は「処分場開発の異なる段階でのセーフティケース」、「知識管理」、「セーフティケースの社会的背景」及び「2013 年の到達レベル」のテーマ毎にまとめられており、以下では議論された主な内容を NEA プロシーディングから整理し、抜粋する。

(1-1) 処分場開発の異なる段階でのセーフティケース

第 1 回のシンポジウム（2007 年）以降に発行された NEA のセーフティケースの文書で予想したように、セーフティケースの範囲及び詳細なレベルは、処分プログラムの進展と共に進化している。

スウェーデン、フィンランド、フランス等のプレゼンテーションからは、全てのセーフティケースの唯一の統一的なフォーマットは存在しない。しかし、国際的に認められたセーフティケースの構成要素は、国家の文書、例えば許可申請書の内容にマッピングできることが重要である。

いくつかの国では政府によって地層処分の開発に関連する許認可申請や決定のためのタイムテーブルが義務付けられている。その他の国では、（タイムテーブルではなく）プロセスが規定されるかもしれないが、その一方で、適切な完成度にある提案を提出することが実施者に求められる。欧州では、EU 指令（2011/70/ユーラトム）において各国政府が 2015 年までに使用済燃料及び放射性廃棄物の安全な管理の実施のためのタイムテーブルを設定することを要求している。いずれにしても、規制当局は、既定のプログラムの各段階での要望に応じて実施者への明確な規制や指針を提供する上で重要な役割を果たす。さらに前進するためのセーフティケースの品質と準備のレビューが加わる。規制当局の法的な役割は政府に助言することであるが、規制当局が公開で批判的な技術レビューを遂行することは、地域社会の利益を保護し、より広範な公衆に安心を提供するための鍵となる。

地下深部掘削と調査を行うだけでなく、研究を続けることで、予想外の発見が見いだされる。処分場の設計及びセーフティケースは、予想外の発見を含む調査とモニタリングの結果に適応するために十分な柔軟性を有していなければならない。予想外の発見に起因する不確実性と可能性は認識されていなければならず、さらに事前に共有

している処分概念の柔軟性がなければならない。このように、すべての関係者（実施者、規制当局、地域社会などのステークホルダー）は、サイトの放棄につながるすべての不利な発見のために、プロジェクトの変更範囲について理解すべきであると記載している。

(1-2) 知識管理

スタッフ管理、訓練及び知識管理は、あらゆる大規模な、協調的な科学技術プロジェクトにおいて重要であり、組織的な問題である。ちょうど、地層処分プロジェクトをつうじて財源が運用可能であることが保証されなければならないのと同様に、知識と専門家は、プロジェクトの全期間にわたり利用可能であり更に発展するという（及び発展し続ける）ことが保証されなければならない。地層処分について、プロジェクトは一般的には一世紀以上にわたって実施されるため、これは特別の課題となっている。したがって、これらの問題は、セーフティケース及びセーフティケースの信頼性に直接関連している。

マネジメントシステムに関する IAEA の出版物及びいくつかの国の規制において、スタッフの管理、訓練及び知識管理の重要性が認められている。ステークホルダーの信頼に関するフォーラム（FSC）において、セーフティケースにおける信頼醸成に向けた重要な要素として、モチベーションの高いスタッフ、学習能力、高いレベルのスキル及び能力、特定の管理計画及びプロセス、責任及び行動の透明性などの特徴が特定されている。

これらの問題は、IGSC 及び IGD-TP においてさらに検討されると記載されている。

また、地層処分と共通点を有する他の技術分野での知識と経験を交換する価値がある。例えば、R.Farret 氏による二酸化炭素貯蔵の長期管理に関する基調講演は、長期的な閉じ込めのための要件を含め、地質の不確実性、短期的及び長期的モニタリング、長期的管理及び社会的受け入れに関係する地層処分における懸念事項についても言及していた。

(1-3) セーフティケースの社会的背景

セーフティケースを支える科学的･技術的な論拠は複雑であるが、これは社会参加の障壁ではない。論拠のバランスを理解し評価することができるように、論拠は、負の側面や不確実性を含めて、完全かつ公正に提示することが重要である。

処分場のための地域社会や自治体の積極的な参加には、複数の利点がある。地域社会は、現実的な助言を提供すること及び地上業務や活動内容の詳細に関する優先順位を明らかにするとともに、プロジェクトの社会的な検証に関して、プロジェクトの全期間にわたり非技術的な監視の役割を担う。これを行うために、地域社会は、事業の開始から閉鎖までの決定プロセスに積極的に参加する必要がある。

地域社会の代表者が情報に基づいた決定が出来るように、規制の許認可のための条件、及び撤退のための約束と許容範囲の程度は、各決定の時点で明確に述べなければならない。既定の約束を弱体化させることが出来る「ルールの変更」が無いように、プロセスは政府によって、場合によっては法律で、保証されるべきである。

(1-4) 2013 年の到達レベル

2013 年のシンポジウムでは、セーフティケースのパンフレットに記載されているように、セーフティケースの技術コンポーネントの明確な理解として、すでに「地層処分場の閉鎖後のセーフティケースの性質と目的」、及び「地下研究所（URL）」が存在することを示した。

実際には、地層処分及びセーフティケースのための提案が反復的に開発されている。相互理解と全体的な結果とプロセスの信頼は、規制当局と他のステークホルダー、特に、潜在的な地域社会や自治体の代表間で進行中の対話を通じて改善される。この対話を通じて、規制当局及びその他のステークホルダーが意思決定及び最終的な成果に影響を与えるだけでなく、それらのニーズに合わせた情報が含まれるセーフティケースが確保できる。各ステークホルダーの懸念には、その共同の理解が確立され、期待が収束されるように考慮する必要がある。

処分プログラムが進化した数十年にわたり、セーフティケースは、多くの反復的な開発が行われる。残余する不確実性を含め新たに得られた知識は、すべてのステークホルダーに明確に伝達されなければならない。セーフティケースが改訂されるたびに、新たなニーズ（研究開発、実証・立証）並びに処分プログラムを改善すべき領域が認識される。これらの改善によって、処分システムの設計を最適化することが可能になる。これらの反復を通して、処分の安全に対する信頼性向上につながるように、解決策の強靭性を改善し、予想外の知見に対処し、セーフティケースを強化しなければならない。

(2) IGSC/RF 合同ワーキング会合（2012 年 1 月開催）

IGSC は、規制者フォーラム（RF）と合同で、2012 年 1 月 25~27 日に「地質処分場の建設及び操業のための準備－規制当局及び実施者の挑戦」と題して合同ワーキングを開催している。この合同ワーキングのプロシーディングが 2014 年 2 月 4 日付けで公開されており、以下にその概要を抜粋して示す。*«11»*

(2-1) ワークショップの背景

2011 年から 2016 年の戦略的計画に基づき、NEA の放射性廃棄物管理委員会（RWMC）は、将来の地層処分場の建設及び操業許可の準備のための支持者に焦点を当てることとしている。また、RWMC は、操業安全に関連し、かつ閉鎖後長期安全に影響する操業の観点を検討する。特に、RWMC は RWMC 規制者フォーラム（RWMC-RF）及びセーフティケースのための統合グループ（IGSC）に、地層処分場の建設許可の適用のための準備に、課題や実践を探求する合同ワークショップを開催することを承認した。

(2-2) ワークショップの目的

2012 年 1 月 25～27 日に「地質処分場の建設及び操業のための準備–規制当局及び実施主体の挑戦」というタイトルの合同ワークショップが、フランスのイシー＝レ＝ムリノーで開催された。合同ワークショップの主目的は、地層処分施設の建設許可申請を準備する際に、実施主体や規制当局が直面する現在及び将来の課題を特定し、経験を交換することである。

(2-3) ワークショップのセッション

合同ワークショップは、プレゼンテーションの内容により、以下の 5 つのセクションに分類され 3 日間にわたり行われた。

- 1 日目のセッション：各国のケーススタディ（フィンランド、スウェーデン）
- 1 日目のセッション：各国のケーススタディ（フランス、スイス、カナダ、米国）
- 2 日目のセッション：建設の工学的実現可能性
- 2 日目のセッション：操業の工学的実現可能性
- 3 日目のセッション：許認可の状況

(2-4) 合同ワークショップの成果

合同ワークショップは、組織とその許認可制度に関する一般的な情報から、技術、規制、経営及び行政手続き上の問題に関する具体的な情報に至るまで、異なる地層処分プログラムのさまざまな段階の多様な省察をもたらした。

本ワークショップの内容を、議論のテーマに分けてまとめると以下の 5 テーマとなる。

- 許認可制度
- 建設のための課題（実施主体）
- 建設のための課題（規制当局）
- 操業のための課題（実施主体及び規制当局）
- 最適化

各テーマのプレゼンテーション内容を抜粋して示すと次のようになる。

①許認可制度

許認可制度は国によって異なる。許認可制度が、いくつかの規制当局の関与を受けるときや複数の許認可を必要とするときは複雑な状況につながる可能性がある。全体的な調整を指揮する主要な組織の特定は、許認可決定の準備を含め、有効な行為である。同様に、段階的な許認可プロセスが実施されている場合に、法律の決定、時期及び関連する関係者を同定し、確定することが重要である。

②建設のための課題（実施主体）

地層処分施設を建設する際に適用することができる土木や鉱山工学の豊富な経験がある。具体的な課題は、母岩への擾乱の最小化とその長期挙動の理解である。建設活動は、処分システムの重要な安全特性であるさまざまなシステムコンポーネントの水文地質学的及び地球化学的特性に影響を与える場合がある。明確に定義された技術仕様及び実効的な品質マネジメント計画は、安全要件に整合する処分の実施を確実にする上で重要である。また、モニタリング計画は事前に定義する必要がある。

③建設のための課題（規制当局）

規制当局は、十分な人的・物的資源を割り当てることにより、建設前に許認可のレビューについて規制当局自体が準備すべきである。例えば、実施の早期に実施者と相互に協力すること及び独自の研究開発の実施を通じて、その能力を向上させるべきで

ある。これにより、規制当局が建設許可に関連する適切な技術的条件を定義し、さらに建設工事に関連する検査計画を詳しく説明することが可能となる。

④操業のための課題（実施主体及び規制当局）

建設後、操業の許可を取得することは、最も重要かつ決定的なステップである。主な課題には以下を含む。すなわち、(a) 個別の処分ユニットが安全目標に適合する閉鎖方法の信頼性の十分な確立と、(b) 50～100 年の運用期間中の材料の経年変化の問題に対処すること。可逆性・回収可能性が要求される場合、後者の課題が大きくなる。継続的な操業をしている新しい坑道及び既存の坑道の閉鎖の付随工事を管理することは、もう一つの課題として存在する。

⑤最適化

プロジェクト期間中に、潜在的に互いに競合する可能性ある非常に性質が異なる目標に向う必要がある。代替案は、一般的により低い潜在的な影響やリスクの観点で比較及び評価される。それらは、作業員、公衆及び環境に対して、短期的及び長期的に合理的に実行可能な限り低くする（ALARA）ということである。これは、しばしば、「放射線学的な最適化」と呼ばれている。処分場の開発において、目標機能の設定は、「最適化」の意味をぼかし、非常に広範であってもよい。許認可における最適化の可視性及び重要性は国によって異なり、それは異なる名称になる場合がある。

ワークショップ全体の結論は、以下のようにまとめられている。

さまざまな開発段階にもかかわらず、廃棄物管理プログラムや各国間の共通性を抽出することができる。最も明らかなコンセンサスは、多くの国で法律に記載された段階的なプロセスの役割にあった。これに関連して、許容される規制当局との早期の対話は、建設及び操業の許可に関連する問題を効果的に伝えるために重要であると考えられる。

技術の発展は必要不可欠である。したがって、実施主体は、処分場実現のための許認可にある程度の柔軟性を持たせることを許容するべきである。

多くの先進的なプログラムは、必要な資金計画を含む品質管理システムの重要性を認めている。

ワークショップでは、「処分場開発の工学的フェーズでの実施主体や規制当局が直面している課題」として、この主題の他の多くの領域において、今後さらに検討が必要

と結論付けている。そのような領域とは、以下の内容である。

- 許認可条件で設定された制限内のプロジェクトにおいて十分な柔軟性を導入する必要性
- 最適化プロセスの枠組み及び操業と建設の両立に付随する制約を含む一連の問題に対処する義務と競合する目標に適合するための必要性
- 処分システム構成要素の経年変化
- もし必要であれば、回収可能性の制約の適用
- プロジェクトの異なる段階におけるモニタリングの異なる役割
- 操業上の安全性を評価するときに考慮すべきイベントやシナリオの特定

これらの課題については、RWMC 内で実施されている他の活動との整合を図りつつ、RWMC の RF 及び IGSC の業務計画に取り込んでいくとしている。

(3) IGSC シナリオ構築ワークショップ（2015 年、パリ）の概要

IGSC シナリオ構築ワークショップが、2015 年 6 月 1～3 日にフランスのパリで開催された。このワークショップの開催目的は以下である。«4»

- シナリオ構築及び最近のセーフティケースの構築に対するシナリオ構築の寄与に関する方法を検討し、そして議論する場を提供する。
- シナリオ適用の実際の経験に基づき、最新の方法を検討し、総括的な安全評価プロセスの中での範囲、整合性及び機能を比較する。
- 十分な方法がどの段階にあるかを確認し、そしていくらかの未処理の問題領域を確認し、シナリオ方法論の現在の状況を要約する報告書を作成するための基礎を提供する。

(4) IGSC シンポジウム（2018 年、ロッテルダム）の概要

IGSC のシンポジウムが、2018 年 10 月 10～11 日にオランダのロッテルダムで開催された。このシンポジウムの題名は「放射性廃棄物の地層処分に関する現状理解と将来の方向性」であり、目的は以下である。«4»

主要な目的は、実施主体及び評価者の視点の両方からのセーフティケースの準備、開発、文書化及び検討に関する実践的経験を共有することである。また以下の点も含まれている。

- サイト選定、建設、操業及び閉鎖後フェーズに関する問題についての国のプログラムからの教訓。
- 実際の施設及びインベントリを表すために、処分場プログラムが進展する過程で、そしてセーフティケースが変わる過程で生じるかもしれない課題の可能性を特定すること。
- 実施主体、規制当局及びコミュニティ間のセーフティケースのコミュニケーションに関して異なる役割の人の視点を理解すること。
- 国際協力を通した作業プログラムの開発に関して有益な情報交換。

(5) 操業安全専門家グループ（EGOS）

IGSC の下に「操業安全専門家グループ（EGOS）」が新たに設置された。以下が EGOS の活動目的とされている。«5»

- 操業安全性における技術、規制、ステークホルダーに関する知見を共有する。
- ウラン及び非放射性鉱物の採掘、原子力施設、原子力産業以外で関連するエンジニアリング・プロジェクトの操業によって得られる知見を活用して、地層処分場に関する妥当性のある危険性を特定する。
- 危険性を実際に評価するノウハウを共有し、改善する。
- リスクの回避と緩和のための最良の行為と技術的解決策を定義する。
- 操業安全性に関する分野において、IGSC を他の国際機関・プロジェクトと深く交流させる。

EGOS は以下のような活動形態をとっており、その活動期間は 2013 年から 2015 年までとされている。なお、EGOS の活動期間は IGSC の裁量によって更新することができる。«5»

- 年に一度の定期会合
- 年に一度の任意の追加ワークショップ
- IGSC の年次会合における年次報告
- 電子媒体及びアドホックタスクグループによる会合間の作業

放射性廃棄物の地層処分場の操業に関して国際的に最良の実施内容を特定し、評価し、定義付けするための支援を行うという EGOS の活動目的のもと、EGOS の第 1 回の会合

が 2013 年 6 月 24 日に開催された。EGOS に参加している機関は、NEA 加盟国の放射性廃棄物管理機関、規制機関、技術支援機関、研究開発機関である。EGOS の第 1 回会合では、今後 2 年間にわたって実施すべき作業プログラムについての合意がなされた。同プログラムには以下のような実施作業内容が含まれている。«8»

- 火災評価
- NEA のハザード・データベースの開発
- 地下施設の換気の評価
- 建設及び廃棄物定置を実施している時の処分場の操業に関する危険性についての研究
- 廃棄物の受入基準の開発

EGOS の第 2 回の会合が 2014 年 10 月 6 日に開催された。火災リスク、操業安全におけるハザード・データベース、及び複数の地層処分施設における共同活動（co-activity）に関するアンケート調査のような進行中のプロジェクトについて議論された。«14»

(6) 特徴・事象・プロセス（FEP）タスクグループ

IGSC の特徴・事象・プロセス（FEP）タスクグループは 2013 年 6 月 19 日、2000 年に開発された NEA の FEP データベースの更新作業に関する会合を持ち、現在のデータベースの特性をレビューするとともに、改善すべき内容についての検討を行った。更新後のデータベースは、ウェブベースのデータベースであり、処分プログラムの開始から処分場閉鎖までのプログラムの全段階､安全評価の実施者や FEP の個々の項目の専門家、地層処分施設に関する全設計、処分される全ての種類の放射性廃棄物に関するデータベースとなる。«6»

2015 年 6 月 1 日～3 日に、IGSC Scenario Development Workshop が開催された。そのワークショップの目的は以下の通りである。«5»

- （1999 年からの）シナリオ開発の方法、及び最近のセーフティケースの開発への寄与を検討し、議論するフォーラムを提供する。
- 申請についての実際の経験に基づき、安全評価プロセス全てを含めた中での最新の方法を調査し、その範囲、整合性、及び機能を比較する。
- シナリオ方法論の現状を要約した報告書を作るための基礎を提供する。なお、現状

については満足する方法の存在状況、及び未解明の問題領域を確認する。

FEP データベースの更新作業の成果をもとに 2019 年 7 月に、International Features, Events and Processes (IFEP) List for the Deep Geological Disposal of Radioactive Waste Version 3.0（NEA/RWM/R(2019)1）が発行された。«5»

(7) 処分場に関するメタデータのタスクグループ（MetRep）

「処分場に関するメタデータ」（MetRep）の第 1 回会合が 2013 年 9 月 5、6 日に開催された。MetRep は、処分場及びセーフティケースの領域における特定のデータベースとガイダンスを設ける予定である。また、MetRep はセーフティケース統合グループ（IGSC）と提携し、「記録、知識、及び記憶の保存」（RK&M）の専門家グループとも協調していくことになる。MetRep と IGSC の第 1 回目の合同会合は、フランスのイシー＝レ＝ムリノーで 2014 年 1 月 20～21 日に開催された。«7»

(8) 放射性廃棄物処分場メタデータ管理（RepMet）プロジェクト

2018 年に RK&M 構想を補完するものとして、放射性廃棄物管理に関するメタデータが発行された（1.1.6 節に概要を示す）。

放射性廃棄物処分場メタデータ管理（RepMet）プロジェクトは、NEA 放射性廃棄物管理委員会（RWMC）のセーフティケース統合グループ（IGSC）の下に、2014 年 1 月に発足した 4 年間のプロジェクトである。

長期間の管理と利用に関して、国際的に調和し、かつ適切でもあるような方法で、放射性廃棄物処分場のデータ、情報及び記録を管理する国のプログラムを支援するために、その構想は、メタデータの設定、管理及び適用のより良い理解をもたらすことを目的としている。

RepMet プロジェクトには、ANDRA (フランス), ENRESA (スペイン), JAEA (日本), NAGRA (スイス), NDA/RWM (英国), NWMO (カナダ), ONDRAF/NIRAS (ベルギー), POSIVA (フィンランド), PURAM (ハンガリー), DoE SNL (米国), SKB (スウェーデン), SURAO (チェコ)が参加している。

RepMet は、以下の 5 つの主要な相互に関連する文書を製作する。RepMet/01 は 2018 年に発行された。他は作成中である。

RepMet/01：放射性廃棄物管理におけるメタデータ

RepMet/01 は、メタデータの概観と放射性廃棄物管理組織（RWMO）の中での適用に関する情報を提供している。メタデータの導入に関する課題を議論し、RepMet の成果、そしてメタデータを利用する方法の概要を記述している。また、RWMO のためにメタデータに関係する特定の勧告を提示している。

RepMet/02：サイト特性調査ライブラリ

サイト特性調査ライブラリは、放射性廃棄物処分目的の適性に関するサイト調査の特性調査で考慮されるデータと関連メタデータを扱う。

RepMet/03：廃棄体パッケージライブラリ

廃棄体パッケージライブラリは、適正な取り扱い及び調整プロセスの後に、処分場での最終処分に備えているパッケージ化された廃棄物及び使用済燃料についてのデータと関連メタデータを扱う。

RepMet/04：処分場ライブラリ

処分場ライブラリは、放射性廃棄物処分場についての工学構造物と廃棄物受入要件に関連するデータと関連メタデータを扱う。

RepMet/05：RepMet ツール及びガイドライン

RepMet ツール及びガイドラインは、ライブラリを開発する際に使用されるか、もしくはライブラリを適用及び実施するときに RWMO にとって有益であるような、多数のツール、方法、ガイドライン及び手法を提示するライブラリを支援する。

1.3 個別プロジェクトの概要

NEA の RWMC が実施している国際プロジェクトには、以下のものがある。«2»

- 記録、知識、及び記憶の保存（RK&M）、2018 年 4 月で終了。
- 収着プロジェクト、1997 年より 2012 年まで実施。放射性廃棄物セーフティケースの支援における熱力学的収着モデル化 NEA 収着プロジェクトフェーズ III（NEA No. 6914）を 2012 年に発行。
- 廃止措置に関する協力プログラム（CPD）、1985 年より継続中。
- 熱化学データベース（TDB）プロジェクト、1984 年より継続中。

ここでは、上記の RWMC のプロジェクトのうち、2018 年に終了した記録、知識、及び記憶の保存（RK&M）プロジェクトの概要をまとめる。

1.3.1 記録、知識、及び記憶の保存（RK&M）の活動概要

記録、知識、及び記憶の保存（RK&M）プロジェクトは、2011 年に開始され 2014 年 3 月末まで実施されたフェーズⅠに続いて、2017 年まで実施されるフェーズⅡの活動を開始した。その後、フェーズ II は 2018 年 4 月まで延長された。フェーズⅡのビジョンドキュメントには、範囲、目標及び作業計画の概要が記載されている。RK&M プロジェクトには、欧州委員会（EC）の支援のもと、NEA 加盟国 12 カ国の 16 機関及び IAEA が参加している。世代を超えての記録、知識、記憶の保存（RK&M）は、長期の操業期間及び操業後の処分場のライフタイムにわたって長期かつ複雑な意思決定プロセスを支援するために必要とされているものである。また、RK&M は、技術的、科学的、社会的、文化的情報が混在したものであり、前例のない長期時間枠の管理作業であるとされている。«2,7,8,9»

RK&M プロジェクトは、記録、知識及び記憶の補完のための戦略的な行動計画を構成する要素の特定に役立つような、メニュー指向的な文献の作成を目的としている。RK&M プロジェクトの現在の優先事項は、プロジェクトの対象範囲の決定作業を文書化することによって、同作業を完了することとされている。なお、プロジェクトが開始された 2011 年に公表された報告書「世代を超えた RK&M の保存に関する RWMC プロジェクトのためのビジョン」では、プロジェクトの実施によって解決すべき主要な問題点が以下のように挙げられている。«2,7,9»

- RK&M の目的の設定

- 時間枠の設定
- 責任者の特定
- 対象者の特定
- 管理的、技術的、法的、規制的な観点から、記録、メッセージ、アクセス可能性を最大限に継続させるために今できることの特定
- 投入すべきリソース、その種類、投入時期の特定

RK&M プロジェクトは、2010 年にプロジェクトの準備活動が開始されたが、その準備段階から、多くの学問領域における調査が奨励されてきており、2013 年までに以下の 6 つの分野に関する調査が完了している。«9»

- ステータスとニーズ（2010 年）
- 責任の喪失事例（2011 年）
- 記憶の喪失事例（2011 年）
- 規制意義（2012 年）
- 安全保障措置（2012 年）
- 国家アーカイブス（2012 年）

また、2012～2013 年における RK&M プロジェクトでは、プロジェクトについての理解を向上させること、及び外部専門家にプロジェクトに関する意見を求めに行くことに注力して、活動が行われた。«9»

RK&M プロジェクトに関する活動としては、2013 年 9 月 24～26 日に RK&M 専門家グループ第 5 回会合が開催された。この会合では、これまでに、規制要件一覧が作成され、メニュー指向的な文献作成の方法論が特定された。メニュー指向的な文献は、有用な実施内容に関しての勧告や新たに提案された継続すべき活動を含むことになる。また、同会合では特に、アーカイブ、マーカー、規制といった主要領域における多くの戦略的条項を設定した作業の内容についてのレビューが行われた。これらの条項は開発途中の wiki ベースのプラットフォーム上に置かれることになる。«7»

また、2014 年 9 月に 17 ヶ国の参加者を集めた国際会議と討論が開催された。この会議の対象範囲は、放射性廃棄物管理と他の領域（アーカイブ、文化遺産、考古学、通信論、記号学、及び芸術）における記録、知識、及び記憶（RK&M）の保存に関連した調査及びプロジェクトを提示し、議論することであった。広い範囲の視点が示され、議論された。この会議を通して、RK&M 構想はより広い見通しを得た。«15»

2019 年に情報、データ及び知識管理に関する作業会合（WP-IDKM）に改組され、「世代にわたる記録、知識及び記憶の保存（RK&M）」シリーズ 3 冊が発行された（概要については 1.1.8 項参照）。

1.4 参考文献

1 経済協力開発機構（OECD）／原子力機関（NEA）ウェブサイト情報

2 NEA 放射性廃棄物管理委員会（RWMC）ウェブサイト情報

3 NEA の月次報告書（Monthly News Bulletin）、2013 年 4 月号

4 セーフティケース統合グループ（IGSC）ウェブサイト情報

5 IGSC セーフティケース会議ウェブサイト情報

6 NEA 月次報告書（Monthly News Bulletin）、2013 年 7 月号

7 NEA 月次報告書（Monthly News Bulletin）、2013 年 10 月号

8 NEA 月次報告書（Monthly News Bulletin）、2014 年 5 月号

9 記録、知識、及び記憶の保存（RK&M）2013 年度進捗報告書

10 NEA/RWM/R(2013)9、2014 年 3 月 12 日

11 NEA/RWM/R(2013)6、2014 年 2 月 4 日

12 NEA の月次報告書（Monthly News Bulletin）、2014 年 4 月号

13 NEA の月次報告書（Monthly News Bulletin）、2015 年 10 月号

14 操業上の安全性に関する専門家グループ（EGOS）ウェブサイト情報

15 記録、知識、及び記憶（RK&M）の保存ウェブサイト情報

16 NEA、「Japan's Siting Process for the Geological Disposal of High-level Radioactive Waste: An International Peer Review」、NEA No.7331、2016

17 NEA、「Management of Radioactive Waste after a Nuclear Power Plant Accident」、NEA No.7305、2016

18 NEA、「Communication on the Safety Case for a Deep Geological Repository」、NEA No.7336、2017

19 NEA、「International Conference on Geological Repositories, Conference Synthesis, 7-9 December 2016, Paris, France」、NEA No.7345、2017

20 NEA、「Sourcebook of International Activities Related to the Development of Safety Cases for Deep Geological Repositories」、NEA No.7341、2017

21 NEA、「National Inventories and Management Strategies for Spent Nuclear Fuel and Radioactive Waste」、NEA No.7371、2017

22 NEA、「Metadata for Radioactive Waste Management」、NEA No.7378、2018

23 NEA、「Microbial Influence on the Performance of Subsurface, Salt-Based Radioactive Waste Repositories」、NEA No.7387、2018

24 NEA、「Preservation of Records, Knowledge and Memory across Generations: Developing a Key Information File for a Radioactive Waste Repository」、NEA No.7377、2019

25 NEA、「Preservation of Records, Knowledge and Memory (RK&M) Across

Generations: Compiling a Set of Essential Records for a Radioactive Waste Repository」、NEA No.7423、2019

26 NEA、「Preservation of Records, Knowledge and Memory across Generations: Final Report」、NEA No.7421、2019

第2章　国際放射線防護委員会（ICRP）

国際放射線防護委員会（ICRP）の放射性廃棄物処分に関する放射線防護の考え方を把握することを目的として、現在までの関連する ICRP の出版物の枠組みを時系列で整理する。このうち、放射性廃棄物処分に関する放射線防護の考え方をまとめた ICRP Publication 122「長寿命放射性固体廃棄物の地層処分における放射線防護」（2012 年）については、刊行物の内容をまとめる。

2.1　廃棄物処分に関係する ICRP の出版物の概要

ICRP の出版物のうち、放射性廃棄物処分に関する放射線防護の考え方をまとめたものを以下に列挙する。2012 年の ICRP Publication 122 の以降での出版物は、ICRP Publication 123「宇宙飛行士の放射線被ばくの評価（Assessment of Radiation Exposure of Astronauts in Space）」（2013 年）から ICRP Publication 146「大規模原子力事故事象における人間及び環境の放射線防護（Radiological Protection of People and the Environment in the Event of a Large Nuclear Accident）」（2020 年）までが発行されているが、放射性廃棄物に関連する出版物は出されていない。

- ICRP Publication 46「放射性固体廃棄物処分に関する放射線防護の諸原則」1985 年
- ICRP Publication 60「国際放射線防護委員会の 1990 年勧告」1990 年（以下「1990 年勧告」という。）
- ICRP Publication 64「潜在被ばくの防護：概念的枠組み」1992 年
- ICRP Publication 77「放射性廃棄物の処分に対する放射線防護の方策」1997 年
- ICRP Publication 81「長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護勧告」1999 年
- ICRP Publication 82「長期放射線被ばく状況における公衆の防護」1999 年
- ICRP Publication 101「公衆の防護を目的とした代表的個人の線量評価・放射線防護の最適化：プロセスの拡大」2005 年
- ICRP Publication 103「国際放射線防護委員会の 2007 年勧告」2007 年（以下「ICRP2007 年勧告」という。）

・ ICRP Publication 122「長寿命放射性固体廃棄物の地層処分における放射線防護」2012 年

上記の ICRP の出版物の概要を以下に示す。

2.1.1 ICRP Publication 46

ICRP Publication 46『放射性固体廃棄物処分に関する放射線防護の諸原則』（1985 年）は、放射性廃棄物処分に関する放射線防護に特化した ICRP の最初の出版物であり、ICRP Publication 26 に示された全般的な放射線防護の概念を基本としている。Publication 46 では、従来の出版物になかった、リスクの限度とリスク上限値の導入や、将来世代の被ばく制限の考え方を提示している。また、放射性廃棄物処分の重要な基本原則として、「正当化」、「防護の最適化」、「個人線量限度」の 3 点を挙げている。リスク限度に関する、線源への個人要件の適用として、決定グループに対応した基準曲線を提示している（図 2.1-1 参照)。

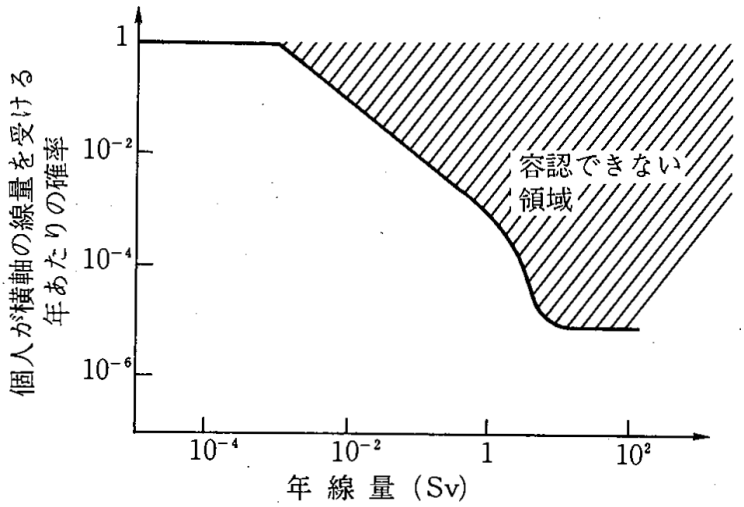


図 2.1-1 全ての事象から年リスクを 10^{-5} に抑えることに相当する基準曲線

2.1.2 ICRP Publication 60

ICRP Publication 60『国際放射線防護委員会の 1990 年勧告』では、放射性廃棄物処分のみではなく、電離放射線の利用や放射線の発生に伴う放射線防護に関する全体的な枠組みを規定し、放射線防護に用いられる諸量の定義や、放射線防護の生物学的側面について全般的に規定している。

Publication 60 においては、放射線防護の概念的な枠組みとして、「行為の正当化」、「防護の最適化」、「個人線量限度」の 3 点及び「潜在被ばく」について記述している。被ばく

の種類を「職業被ばく」、「医療被ばく」、「公衆被ばく」の 3 種に分類している。

また、被ばくプロセスに基づく防護のアプローチである「行為」と「介入」の概念が導入された。さらに、「経済的・社会的要因を考慮に入れて合理的に達成できる限り低く」保つという ALARA の考え方が一層強く強調された。

2.1.3 ICRP Publication 64

用語「潜在被ばく」について、ICRP 1990 年勧告（Publication 60）では、出来事が予想することができ、それらが起こる確率を推定できるものの、それらを詳しく予言できないものと定義としている。その意味で処分場閉鎖後の安全評価においては、実質的に潜在被ばくが対象となる。

ICRP Publication 64『潜在被ばくの防護：概念的枠組み』（1992 年）では、潜在被ばくの取り扱いについて、国際放射線防護委員会（ICRP）は、「通常被ばくに対する線量限度の意味する健康リスクと同程度のリスク限度を勧告する。しかし、線量限度自体は潜在被ばく状況では適用できない（§61)」と記述している。また、確率的影響のみで確定的影響を与えない範囲での､拘束値の選択のもとになる年間確率の幅は 10^{-2}～10^{-5} であるとしている（§65)。具体的には、10^{-2}～10^{-5} での年間確率の事象について、拘束値の幅として 1～100mSv の範囲を示している。(図 2.1-2　参照)

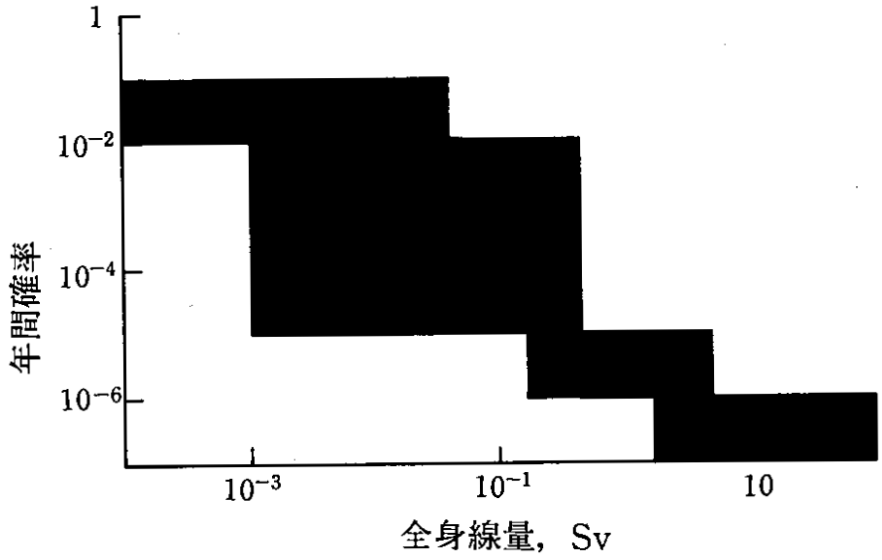


図 2.1-2 潜在被ばくに対する拘束値

2.1.4 ICRP Publication 77

ICRP Publication 77『放射性廃棄物の処分に対する放射線防護の方策』(1997 年) では、ICRP 1990 年勧告 (Publication 60) の公衆の放射線防護の基礎となる方策を踏まえた放射性廃棄物処分に関する方策をまとめている。また、ICRP Publication 64『潜在被ばくの防護：概念的枠組み』(1992 年) で提示された潜在被ばくの考え方も反映されている。

2.1.5 ICRP Publication 81

ICRP Publication 81『長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護勧告』(1999 年) では、並行的に検討されていた ICRP Publication 82 における長期被ばくの防護基準の考え方を参照し、放射性廃棄物処分における潜在被ばくの重要性を考慮しながら、「濃縮と保持」の戦略を用いる長寿命放射性廃棄物の処分に続く公衆の放射線防護について勧告している。

シナリオを「自然過程」と「人間侵入」に分け、「自然過程」については、「統合アプローチ」と「分解アプローチ　線量／確率」の各々のアプローチの方法を定義している。「人間侵入」に関連して、「人間侵入の意味合いを考えるときは、委員会の拘束値を放射性廃棄物処分に適用することは適切でない。その理由は、将来の人の行動の種類または確率を予測する科学的根拠は乏しいかもしくはないからであり、また、定義によって、侵入事象は防護の最適化の一部として設置されているバリアの一部またはすべてをバイパスするからである」としている。

自然過程に対する拘束値を満足し、また、偶然の人間侵入の確率あるいは影響を減らすために合理的な手段が取られており、かつ技術上及び管理上の原則が守られていれば、放射線防護の要求に適合していると考えることができる、というのがこの報告書の結論である。

2.1.6 ICRP Publication 82

ICRP Publication 82『長期放射線被ばく状況における公衆の防護』(1999 年) では、公衆の構成員に影響を及ほしている長期被ばく状況に、ICRP の放射線防護体系を適用する上での指針を記述している。地層処分の地下水移行シナリオや土地利用シナリオでは、遠い将来の潜在被ばくとして長期にわたる継続的な被ばくが考えらえることから、「介入に対する一般参考レベルは、現存総年線量で、それ以上では介入がほとんど常に正当化される (関

連する臓器の確定的影響についての年線量しきい値を上回る状況は、ほとんど常に介入を必要とする）＜～100 mSv、及びそれ以下では介入が正当化されそうにない（それ以上では介入が必要になることがある）＜～10 mSv で与えられる」としている。

2.1.7 ICRP Publication 101

ICRP Publication 101a『公衆の防護を目的とした代表的個人の線量評価』及び ICRP Publication 101b『放射線防護の最適化：プロセスの拡大』では、従来の「決定グループ」という用語を改め、「代表的個人」に変更している。「代表的個人」の定義は、公衆の防護のために特徴付けを行う集団の中で比較的高く被ばくした複数の個人を代表する線量を受ける個人である。この個人の線量は、以前の ICRP 勧告で記述された「決定グループ」の平均線量と同等であり、かつこれに置き換わるとしている。なお、「決定グループ」の定義は、ICRP Publication 43『公衆の放射線防護のためのモニタリングの諸原則』で定義されており、集団中で最も高い線量当量を受けると予想される個人を代表すべきものである。

決定グループ、代表的個人の両概念は類似しているが、代表的個人は個人の防護を重視する観点を尊重し、また、決定グループの概念を用いて ICRP 勧告の遵守を立証する際に指摘されてきた課題（不確実性等）を意識して、新たに設けられた概念である。

2.1.8 ICRP Publication 103

ICRP Publication 103『国際放射線防護委員会の 2007 年勧告』では、被ばくプロセスに基づく防護のアプローチである「行為」と「介入」の体系を変更し、計画／現存／緊急時という 3 つの被ばく状況に基づく体系に変更している。

また、物理･生物学上の新たな知見を取り入れて、1990 年勧告（IAEA Publication 60）で規定した放射線加重係数と組織加重係数の一部が改訂された。

2.2 ICRP Publication 122

最新の放射性廃棄物処分に関する放射線防護の考え方をまとめた ICRP Publication 122「長寿命放射性固体廃棄物の地層処分における放射線防護」（2012 年）について、考え方、記載内容の概要をまとめる。

2.2.1 ICRP Publication 122 の考え方

ICRP Publication 122『長寿命放射性固体廃棄物の地層処分における放射線防護』では、ICRP の 2007 年勧告（Publication 103）で示された計画被ばく／緊急被ばく／現存被ばくという 3 種類の状況に基づくアプローチに関して、1999 年の Publication 81『長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護勧告』で示された長寿命固体廃棄物の処分の考え方と合わせて、長寿命固体廃棄物の地層処分放射線防護の考え方としてまとめている。

2.2.2 ICRP Publication 122 の概要

ICRP Publication 122『長寿命放射性固体廃棄物の地層処分における放射線防護』（2012年）は、ICRP Publication 46、77 及び 81 の放射性固体廃棄物処分に関する放射線防護の勧告を、ICRP Publication 103 の計画／現存／緊急時という 3 つの被ばく状況に基づく体系に対応して、放射線加重係数と組織加重係数の計算方法等の改訂を踏まえてまとめたものである。

ICRP Publication 122 の目次構成を以下に示す。

抄録
論説
序文
要点
総括
用語解説
1. 緒論
2. 範囲
3. 将来の世代を防護するための基本的価値観、原則及び戦略
  3.1. 将来の世代を防護するための価値観
  3.2. 放射線防護原則
  3.3. 長寿命放射性固体廃棄物管理の戦略
    3.3.1 処分施設の各段階と安全解析プロセス
    3.3.2 放射線防護に関連性のある時間枠
4. 地層処分施設の存続期間中の ICRP 防護体系の適用
  4.1. 被ばく状況
  4.2. 基本的な放射線防護原則
  4.3. 線量とリスクの概念
  4.4. 操業段階での防護
  4.5. 操業後段階での防護
  4.6. 特定の状況での防護
    4.6.1 自然の破壊的事象
    4.6.2 不注意による人間侵入
  4.7. 監視に対応する被ばく状況の概要
  4.8. 防護の最適化と利用可能な最善の技術
  4.9. 技術上及び管理上の原則と要件
5. エンドポイントの考慮事項
  5.1. 代表的個人
  5.2. 環境防護
6. 結論
参考文献

ICRP Publication 122 は、地層処分施設の設計者及び操業者、あるいは規制者や関心を有するステークホルダーが使用すべき放射線学的な概念と基準を提示している。

ICRP Publication 122 は、地層処分施設の異なる段階における放射線防護の原理を扱っており、特に監視が存在する期間の防護体系の適用についての考え方を記述している。そして、直接監視（操業期間）、間接監視（閉鎖期間もしくは閉鎖後期間）、監視なし（閉鎖後期間）の 3 種類の時間枠での検討を行っている。各々の期間に関する説明を図 2.2-1 に示す。

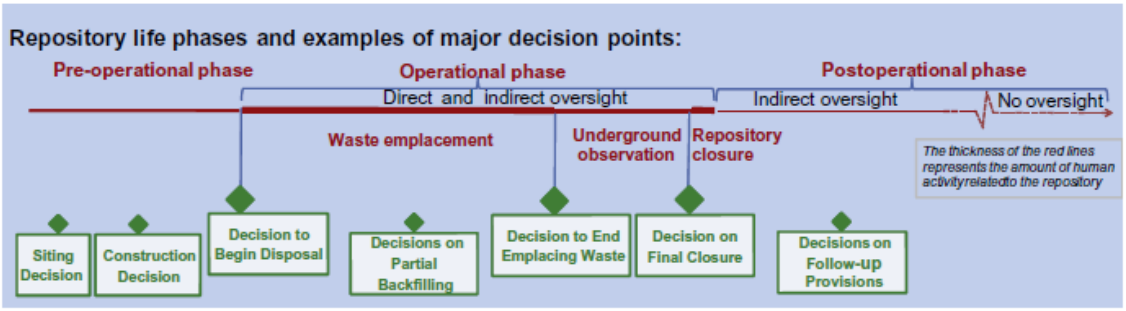


図 2.2-1 処分施設の段階と関連する監視期間

ICRP Publication 122 においても、正当化、防護の最適化、線量限度の適用という 3 種のこれまでの基本原理に関する ICRP の勧告は踏襲されている。防護の最適化は、段階的な建設と実施を行う地層処分施設の中心的な要素である。防護の最適化の重要な側面は、放射性廃棄物の定置に先立ち、立地や設計の段階でほとんどのものが生じる。

また、計画被ばく状況における実効線量と、規制対象となるすべての線源からの等価線量による個人被ばく線量限度の考え方も踏襲された上で、ICRP の 2007 年勧告（Publication103）で提示された緊急被ばく及び現存被ばく時の参照レベルの考え方も取り入れている。さらに、ICRP Publication 122 は、環境の放射線防護の論証に関する枠組みも取り扱っている。

人間侵入に関しては、4.6 節の「特定の状況での保護」の「4.6.2 意図的ではない人間侵入」（§62～66）において、以下の記述がある。

§62：

処分概念の最も基本的な機能として閉じ込めと隔離があり、隔離には人間侵入の回避も含まれる。**人間侵入には意図的なものと偶発的なものがあり、意図的な侵入は ICRP Publication 122 の検討範囲から除外される。施設の設計と立地においては、人間侵入の可能性を低減する特性を考慮しなければならない。**

§63：

ボーリング掘削等の侵入は、地圏や生物圏を通過する核種移行あるいは地中の放射性物質の地上への持ち出しによる直接被ばく等の結果を招く。これにより被ばく線量は上昇し大きな影響を与えるものとなる。これは、希釈／分散でなく、廃棄物の閉じ込め／隔離という決定の結果の避けられない結果である。

§64：

人間侵入の可能性を低減する努力によって、被ばくの防護が最も良く達成される。深い深度の地下処分施設設置や有用な資源を有する地域の排除が侵入をより困難とする。また、土地利用制限等の間接的監視も有用である。監視機関中は侵入確率が極めて低く、もし侵入が生じた場合も適切な対策が取られる可能性が高い。

§65：

遠い将来の監視終了後には、侵入が排除できなくなる。したがって、**処分システムの耐性を評価するために、様式化された侵入シナリオが検討される。**侵入によるリスクの影響度合いは、将来の人間活動の仮定に依存する。それらの特性や発生頻度を見積る科学的な知見がないことから、侵入の発生頻度を適用した性能評価、並びに、線量拘束値やリスク拘束値との比較は、ICRPとしては不適切と考える。

計画被ばく状況では、被ばく線量の計算値が処分システムの堅牢性を示すためのものとして、必要に応じて使用される。この方法が取られる場合、緊急被ばく、もしくは現存被ばくの参考レベル値の比較が推奨される。また異常事象発生後も、緊急被ばく、もしくは現存被ばくの参考レベル値が適用される。**被ばく線量が参考レベルを超えてしまう状況下では、人間侵入の頻度を低減し影響の重大さを限定するような合理的な取り組みがなされるべきである。**

§66：

地層処分における人間侵入は、処分システムの防護の最適化のためのバリアのバイパスを意味する。将来世代が侵入の結果としての被ばくに気付かない可能性があるため、立地と設計の段階で防護的な活動が要求される。人間侵入に対する処分システムの堅牢性の評価はセーフティケースにおける信頼性を高める。

第3章　国際原子力機関（IAEA）

国際原子力機関（IAEA）の廃棄物安全基準委員会（WASSC）等を対象として、放射性廃棄物処分に関する検討状況を把握するとともに、関連文書の網羅性を確認しつつ、新たな出版物等を収集してデータベースの整備を行う。

3.1　IAEA の安全基準

IAEA 安全基準は IAEA 憲章に由来する地位を有しており、IAEA 憲章で IAEA に対して、国際連合の適格な機関や関係する専門機関と協議し、必要な場合は協力して、健康の防護と生命及び財産に対する危険の最小化のための安全に関する基準を制定、あるいは採用すること、並びに、それらの基準の適用を規定する権限が与えてられている。

電離放射線の影響からの人間と環境の防護を確実にする観点から、IAEA 安全基準は、基本的な安全原則、安全要件及び安全指針を確立し、それらは、人間の放射線被ばくと環境への放射性物質の放出を抑制し、原子炉の炉心、核連鎖反応、放射線源または、その他の放射線源に関する管理の喪失に至ると考えられる事象の可能性を制限し、それらが生じた場合、その結果を緩和するものである。これらの IAEA 安全基準は、原子力施設、放射線と放射線源の利用、放射性物質の輸送、及び放射性廃棄物の管理を含め、放射線リスクをもたらす施設と活動に適用される。

IAEA 安全基準は、電離放射線の有害な影響から人間と環境を防護するための高いレベルの安全を定める事項についての国際的な合意を反映するものである。それらは下記 3 種類の区分（安全原則、安全要件、安全指針）であり、IAEA 安全基準シリーズとして発行される（図 3.1-1 参照）。

- 安全原則：安全原則は、基本的な安全の目的と防護及び安全の原則を示し、安全要件のための基盤を提示する。
- 安全要件：統合され一貫性のある安全要件は、現在と将来において人間と環境の防護を確保するために満たされなければならない要件を制定する。安全要件は、安全原則の目的及び原則の下に定められている。これらの安全要件が満たされない場合には、要求される安全のレベルを達成する、あるいは回復するための手段が講じられなければならない。安全要件の書式とスタイルは、調和の取れた方法で国の規制の枠組みを確立するために利用しやすくされている。安全要件は、番号付けされた関連する要件を含めて、shall

（しなければならない）文で表現される。

- 安全指針：安全指針は、安全要件を遵守する方法についての推薦や手引きを提示しており、推薦された手段（または、等価な代替的手段）を取ることが必要であるという国際的合意を示している。安全指針は、国際的な良好事例を提示しており、さらに高いレベルの安全を達成するために努力する利用者を助けるための最良事例を反映する。安全指針の中で提示される推薦事項は should（すべきである）文で表現される。

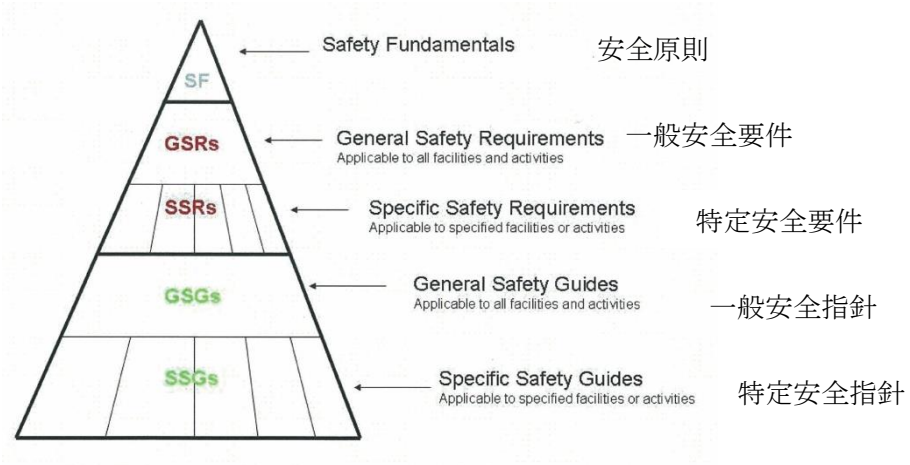


図 3.1-1 IAEA の安全基準の階層

現在、IAEA 安全基準は図 3.1-2 に示すように、安全原則（SF）の下に、7 つの一般安全要件（GSR）及び 6 つの特定安全要件（SSR）が発行されている。安全指針は、現状、14 点の一般安全指針（GSG）と 63 点の特定安全指針（SSG）から構成されている。

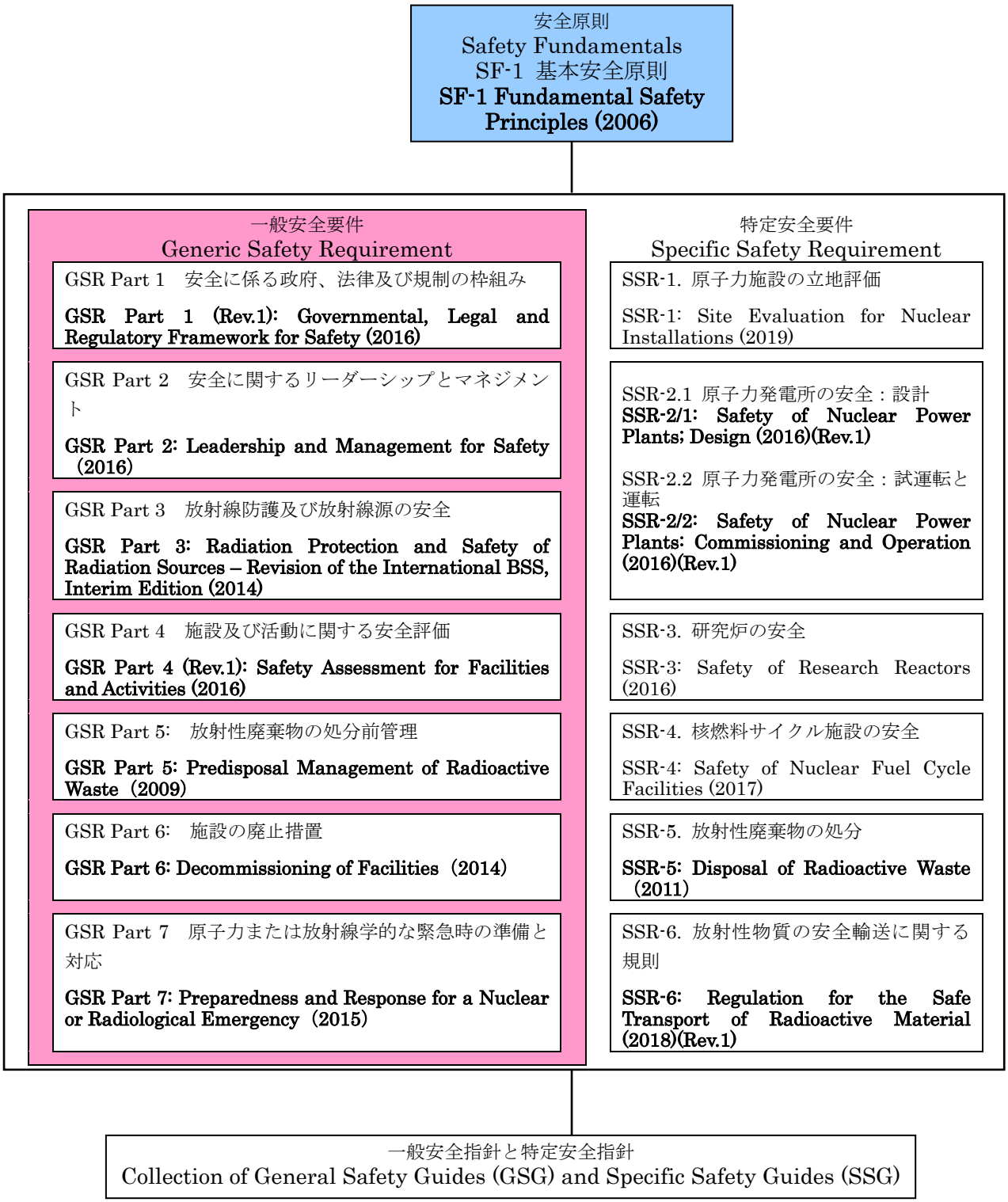


図 3.1-2 IAEA の安全基準シリーズの長期的構成

2021 年 3 月 4 日時点で発行されている一般安全要件は 7 文書であり、安全要件の発行と改訂の状況は以下のとおりである。

- GSR Part1 (Rev.1)　安全に係る政府、法律及び規制の枠組み：新体系で「GSR Part 1：安全に係る政府、法律及び規制の枠組み」（2010 年）〔GS-R-1「原子力、放射線、放射性廃棄物、及び輸送の安全」（2000 年）を改訂したもの〕を発行し、その改訂 1 版を 2016 年に発行した。
- GSR Part2　安全に関するリーダーシップとマネジメント：従来の GS-R-3「施設及び活動に関するマネジメント・システム」（2006 年）を改訂〔DS456「安全に関するリーダーシップとマネジメント、GS-R-3 の改訂」〕し、その後、正式版として GSR Part2「安全に関するリーダーシップとマネジメント」（2016 年）を発行した。
- GSR Part3　放射線防護及び放射線源の安全：SS115「電離放射線の防護及び放射線源の安全に関する国際基本安全基準」（1996 年）と WS-R-3「過去の活動及び事故によって汚染された地域の修復」（2003 年）を統合して、GSR Part3 の暫定版として DS379「放射線防護及び放射線源の安全、国際 BSS2011 年版」を発行した。その後、正式版として GSR Part3「放射線防護及び放射線源の安全」（2014 年）を発行した。
- GSR Part4 (Rev. 1)　施設及び活動に関する安全評価：新体系で GSR Part4「施設及び活動に関する安全評価」（2009 年）を発行し、その改訂 1 版を 2016 年に発行している。
- GSR Part5　放射性廃棄物の処分前管理：新体系で GSR Part5「放射性廃棄物の処分前管理」（2009 年）〔WS-R-2「廃止措置を含む放射性廃棄物の処分前管理」（2000 年）を改訂したもの〕を発行した。
- GSR Part6　施設の廃止措置：WS-R-5「放射性物質を使用する施設の廃止措置」（2006 年）を改訂した DS450「廃止措置と活動の終了」。その後、正式版として GSR Part6「施設の廃止措置」（2014 年）を発行した。
- GSR Part7　原子力または放射線学的な緊急時の準備と対応：GS-R-2「原子力または放射線学的な緊急時の準備と対応」（2002 年）を改訂した DS457「原子力または放射線学的緊急時の準備と対応」。その後、正式版として GSR Part7「原子力または放射線学的な緊急時の準備と対応」（2015 年）を発行した。

特定安全要件（SSR）のうち、放射性廃棄物に関連するものとしては、下記の特定安全要件が発行されている。

- SSR-3「研究炉の安全」： 2016 年 9 月に SSR-3「研究炉の安全」として発行された。
- SSR-4「核燃料サイクル施設の安全」: 2017 年 10 月に SSR-4「核燃料サイクル施設の安全」として発行された。
- SSR-5「放射性廃棄物の処分」: WS-R-1「放射性廃棄物の浅地中処分」（1999 年）と WS-R-4「放射性廃棄物の地層処分」（2006 年）を統合した DS354「放射性廃棄物の処分」が、2011 年 4 月に SSR-5「放射性廃棄物の処分」として発行された。
- SSR-6（Rev.1）「放射性物質の安全輸送に関する規則」: 2009 年版、2012 年版と改訂され、Rev.1 が 2018 年に発行された。

3.2 放射性廃棄物処分に関する安全基準

放射性廃棄物処分に関係する安全原則、安全要件、安全指針の発行及び改訂作業の概況を IAEA の「IAEA 安全基準の長期構成と現状、2021 年 3 月」«1»に基づき、表 3.2-1～表 3.2-2 まとめた。

一般安全要件 GSR Part3「放射線防護と放射線源の安全」については、SS115「電離放射線に対する防護及び放射線源の安全に関する国際基本安全基準」(1996)及び WS-R-3「過去の活動及び事故により汚染された地域の修復、安全要件」(2003)を統合した、安全要件ドラフト（DS379「放射線防護及び放射線源の安全、国際 BSS2011 年版」）の策定が進められ、2011 年 8 月に IAEA 理事会の承認を受け、GSR Part3 暫定版としての発行作業が進められ、2011 年 11 月に発行された。

特定安全要件 SSR-5「放射性廃棄物の処分」については、WS-R-1「放射性廃棄物の浅地中処分、安全要件」(1999)及び WS-R-4「放射性廃棄物の地層処分、安全要件」(2006)を統合した、安全要件ドラフト（DS354「放射性廃棄物の処分」）の分野別安全委員会での検討、加盟国のコメント反映、安全基準委員会（CSS）のコメント処理と承認、2010 年 6 月の理事会で承認を得て 2010 年 7 月から出版作業中であったが、2011 年 4 月に発行された。

放射性廃棄物の処分に関係する一般安全指針（GSG）として、2009 年 12 月に GSG-1「放射性廃棄物の分類」（2009）が発行されている。また、放射性廃棄物の処分に限ったものではないが、関連のある一般安全指針として、2017 年 9 月に、GSG-6「規制機関による利害

関係者とのコミュニケーション及び協議（Communication and Consultation with Interested Parties by the Regulatory Body）」が発行されている。

地層処分に関して、111-G-4.1「地層処分施設の立地」（1994）を置き換える安全指針ドラフト（DS334「放射性廃棄物の地層処分」）は、2010 年 7 月から出版作業中であったが、2011 年 9 月に、SSG-14「放射性廃棄物のための地層処分施設」（2011）として発行された。ただし、将来、SSG-14 は DS357「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」及び DS355「放射性廃棄物処分に関するセーフティケースと安全評価」と統合される予定である。これは、2009 年に発行された SSG-1「放射性廃棄物のためのボーリング孔処分施設」（2009）も同様である。

DS355「放射性廃棄物処分に関するセーフティケースと安全評価」は、WS-G-1.1「放射性廃棄物の浅地中処分の安全評価、安全指針」（1999）を置き換えるものであり、安全基準委員会（CSS）で承認された後、2011 年 6 月に出版委員会へ提出されて、2012 年 9 月に SSG-23「放射性廃棄物処分に関するセーフティケースと安全評価」として発行された。

表 3.2-1 放射性廃棄物処分に関係する IAEA 安全基準のリスト（1/2）

IAEA 安全基準の名称		備考
安全原則	・SF-1 「基本安全原則」 (2006)	
	SS 110 「原子力施設の安全」 (1993)	SF-1 で置換えられた。
	SS 111-F 「放射性廃棄物管理の原則」(1993)	
	SS 120 「放射線防護と放射線源の安全」 (1996)	
一般安全要件	GSR Part3 放射線防護と放射線源の安全	
	・SS115 「電離放射線に対する防護及び放射線源の安全に関する国際基本安全基準」(1996) ・WS-R-3 「過去の活動及び事故により汚染された地域の修復」(2003)	DS379 「放射線防護と放射線源の安全、国際 BSS2011 年版」で統合して、GSR Part3 暫定版として 2011 年に、正式版は 2014 年に発行された。
	GSR Part4 施設及び活動に関する安全評価	
	・GSR Part4 rev.1 「施設及び活動に関する安全評価」(2016)	
特定安全要件	SSR-5 放射性廃棄物の処分	
	・WS-R-1 「放射性廃棄物の浅地中処分」 (1999) ・WS-R-4 「放射性廃棄物の地層処分」 (2006)	DS354 「放射性廃棄物の処分」で統合、2011 年 4 月に SSR-5 として発行された。
一般安全指針	6. 施設及び活動に関するマネジメント･システムの適用	
	・GS-G-3.4 「放射性廃棄物の処分に関する管理システム、安全指針」(2008)	必要に応じて他の管理システムの安全指針と統合される。
	11. 放射性廃棄物の分類	
	・GSG-1 「放射性廃棄物の分類」(2009)	2009 年 12 月に発行された。

表 3.2-2 放射性廃棄物処分に関係する IAEA 安全基準のリスト(2/2)

	IAEA 安全基準の名称	備考
特定安全指針	62. 放射性廃棄物の浅地中処分	
	・111-G-3.1「浅地中処分施設の立地」(1994) ・WS-G-1.1「放射性廃棄物の浅地中処分の安全評価」(1999)	DS356 を最終化した後に、DS357 及び DS355 と統合する。
	・SSG-29「放射性廃棄物の浅地中処分施設」(2014)	DS356 が SSG-29 として 2014 年 4 月に発行された。
	・SSG-31「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」(2014)	DS357 が SSG-31 として 2014 年 6 月に発行された。
	・SSG-23「放射性廃棄物処分のセーフティケースと安全評価」(2012)	DS355 が SSG-23 として 2012 年 9 月に発行された。
	63. 放射性廃棄物の地層処分	
	・SSG-14「放射性廃棄物の地層処分施設」(2011)、111-G-4.1 「地層処分施設の立地」(1994)の置き換え	DS334 が SSG-14 として 2011 年 9 月に発行された。
	・SSG-31「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」(2014)	DS357 が SSG-31 として 2014 年 6 月に発行された。
	・SSG-23 「放射性廃棄物処分のセーフティケースと安全評価」(2012)、WS-G-1.1「放射性廃棄物の浅地中処分の安全評価」(1999)の置き換え	DS355 が SSG-23 として 2012 年 9 月に発行された。
	64. 放射性廃棄物のボーリング孔処分	
	・SSG-1「放射性廃棄物のためのボーリング孔処分施設」(2009)	SSG-1 と DS357 及び DS355 とを統合する。
	・SSG-31「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」(2014)	DS357 が SSG-31 として 2014 年 6 月に発行された。
	・SSG-23 「放射性廃棄物処分のセーフティケースと安全評価」(2012)、WS-G-1.1「放射性廃棄物の浅地中処分の安全評価」(1999)の置き換え	DS355 が SSG-23 として 2012 年 9 月に発行された。
	65. 放射性鉱石の処分	
	・長期被ばく問題に関する新しい指針	DS357 と DS355 と統合して策定する。
	・SSG-31「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」(2014)	DS357 が SSG-31 として 2014 年 6 月に発行された。

DS357「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」は、2011 年 3 月に加盟国コメント集約版が出されて加盟国からのコメントを処理し、廃棄物安全基準委員会（WASSC）等での 2 回目のレビュー、安全基準委員会（CSS）でのレビューを経て、2014 年 6 月に SSG-31 として発行された。DS356「放射性廃棄物の浅地中処分施設」も同様なス

テップで、2014 年 4 月に SSG-29 として発行された。「IAEA 安全基準の長期構成と現状、2021 年 3 月」の「5.公衆及び環境の防護（Protection of the Public and the Environment）」で取り扱われない長期被ばくの問題に関して、新しい特定安全指針が「65.放射性鉱石の処分（Disposal of Radioactive Ores）」のカテゴリでの策定が計画されている。これは、今後、SSG-31「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」（DS357）と SSG-23「放射性廃棄物処分に関するセーフティケースと安全評価」（DS355）を統合して策定されるものである。

3.2.1 特定安全指針 SSG-23「放射性廃棄物処分のセーフティケースと安全評価」（DS355）

2006 年 10 月に DS356 と同時に文書作成概要書（DPP）が承認された DS355「放射性廃棄物処分のセーフティケースと安全評価」は、2008 年 8 月 1 日付けで IAEA 加盟国への提出に関する廃棄物安全基準委員会（WASSC）の承認を得られたドラフトが作成された。加盟国のコメントを反映して、2010 年 3 月には承認のために安全基準委員会（CSS）へ提出され、2011 年 6 月には CSS での承認が終わり、編集委員会へ提出された。2012 年 9 月に SSG-23「放射性廃棄物処分に関するセーフティケースと安全評価」として発行された。

- 加盟国コメント集約のための WASSC 承認版（2008 年 8 月 1 日付け）
- 加盟国コメント集約後の承認のための CSS 提出の WASSC 承認用（2010 年 3 月 26 日付け）
- 編集委員会への提出版（2011 年 6 月 1 日付け）
- 発行（2012 年 9 月）

SSG-23 は、セーフティケースとその裏付けとなる放射性廃棄物の処分に関する安全評価について、安全要件を満たすためのガイダンスと勧告を提示するものである。その目的は、全ての種類の放射性廃棄物処分施設の安全性をどのように評価し、立証し、文書化するかについて、ガイダンスを示すことである。閉鎖後の放射性廃棄物処分施設の安全性を評価する場合の最も重要な検討事項を特定し、そのような評価の実施とセーフティケースの提示における最適な行為に関する指針を提供するものである。

この安全指針は、セーフティケースを作成する責任を担う操業者組織と、セーフティケースの基本と範囲を決定する規則と規制手引きの作成に責任を負う規制機関に適用が考えられる。規制プロセスをさらに支援するため、安全指針は、セーフティケースと規制機関に

よるレビューに関するガイダンスも提供している。

3.2.2 特定安全指針 SSG-31「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」（DS357）

2006 年 10 月に廃棄物安全基準委員会（WASSC）によって文書作成概要書（DPP）が承認された DS357「放射性廃棄物処分施設のモニタリングとサーベイランス」は、安全基準委員会（CSS）での DPP の承認が 2007 年 6 月であり、ドラフトの作成が開始された。IAEA 加盟国へコメント依頼するドラフトの WASSC の承認については 2008 年 8 月から開始され、WASSC での数度の議論を経て、2010 年 12 月の WASSC で承認が得られた。

その後、加盟国コメントの処理、第 2 回内部レビュー、NS-SSCS レビュー、WASSC 等による第 2 回目のレビュー、CSS によるレビューを経て、2014 年 6 月に SSG-31 として発行された。

- 加盟国コメント集約のための WASSC 承認版（2009 年 5 月 6 日付け）
- 加盟国コメント集約のための WASSC 承認版（2010 年 9 月 13 日付け）
- WASSC/RASSC のコメントを反映した、加盟国コメント集約のための WASSC 承認版（2010 年 11 月 25 日付け）
- WASSC 等へ提出するための第 2 回内部レビュー版（2012 年 8 月 21 日付け）
- WASSC 等へ提出するための NS-SSCS レビュー版（2012 年 11 月 13 日付け）
- WASSC による第 2 回目レビュー版（2013 年 2 月 28 日付け）
- 発行（2014 年 6 月）

SSG-31 は、放射性廃棄物処分施設の寿命期間全体でのモニタリングとサーベイランスの指針を示すものである。この指針には、候補サイトの調査の開始から処分施設の閉鎖後期間まで、処分施設の寿命の様々の期間でモニタリングとサーベイランスが果たすべき種々の目的を記述している。SSG-31（2014 年 6 月 4 日付け）の構成を以下に示す。

第 1 章：序章
　・背景
　・目的
　・範囲
　・構成
第 2 章：モニタリングとサーベイランスの概要
　・処分施設のモニタリングとサーベイランスに関する一般的な目的
第 3 章：操業者と規制機関の責任
　・操業者の責任

・規制機関の責任
第 4 章：モニタリングプログラムの設計
第 5 章：処分施設種類毎のモニタリング
・浅地中処分施設
・地層処分施設
・採鉱及び選鉱からの廃棄物の処分施設
第 6 章：処分施設寿命の各期間におけるモニタリング
・操業前期間のモニタリング
・操業期間のモニタリング
・閉鎖後期間のモニタリング
・緊急時対応モニタリング

ベースラインモニタリング－評価プロセスを支援するためのデータの収集、そして安全評価の逐次手法の第一段階に係る重要な、特徴、事象とプロセスの認識のためのモニタリング

建設後施設のモニタリング－規制要求事項に準拠する評価、操業活動の支援、後続の許認可段階のためのセーフティケースの展開の支援のためのモニタリング。この段階で付加的な計測を導入するかもしれない。
操業中施設のモニタリング－規制要求事項に準拠する評価、そして後続の許認可段階のためのセーフティケースの展開の支援のためのモニタリング

閉鎖のためのモニタリング－規制要求事項に準拠する評価、そして閉鎖活動、後続の閉鎖後モニタリングの支援のためのモニタリング。付加的な計測を導入するかもしれない。一方、他の計測を終了するかもしれない。

（該当する場合、）**処分施設の閉鎖後のモニタリング**－規制要求事項に準拠の評価、そして後続の決定（モニタリング活動の規模縮小、規制機関の管理からのサイトの解除）の支援のためのモニタリング。

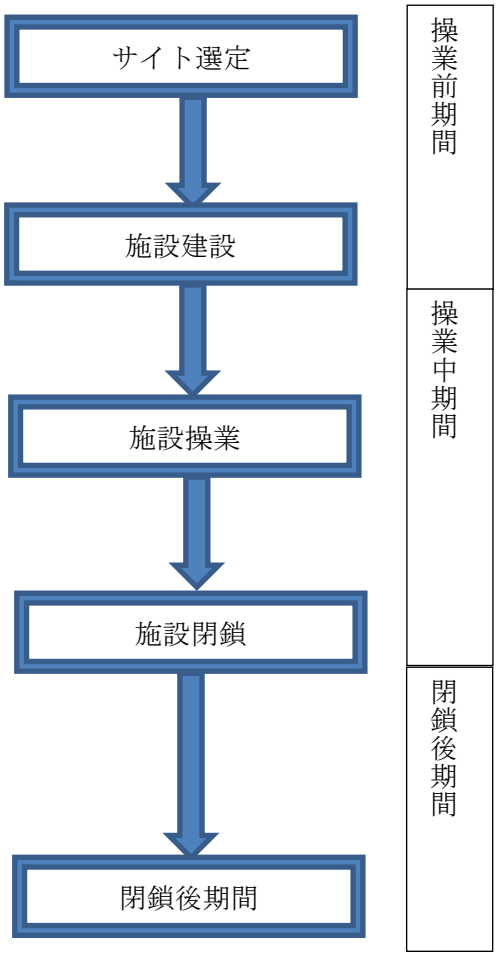


図 3.2-1　放射性廃棄物処分施設の寿命サイクルにおけるモニタリングの役割

第 7 章：サーベイランスプログラムの開発と実施
・処分施設の寿命期間を通じたサーベイランス
・処分施設種類によるサーベイランス

・検査の種類と頻度
・日常の検査
・特別な目的の検査
第 8 章：モニタリング及びサーベイランスからの情報の利用
・主要目的の分析とその対応
・予測結果からの逸脱
・モニタリング及びサーベイランスプログラムの定期レビュー
第 9 章：マネジメントシステム
添付書類Ⅰ：地層処分プログラムのために収集したモニタリングとサーベイランスに関する情報の例
添付書類Ⅱ：浅地中処分施設に関するモニタリング・サーベイランスプログラムの例

3.2.3 特定安全指針 SSG-29「放射性廃棄物の浅地中処分施設」（DS356）

2005 年 10 月に文書作成概要書（DPP）が承認された DS356「放射性廃棄物の浅地中処分施設」は、2008 年 8 月にコメント集約のための IAEA 加盟国への送付に関して廃棄物安全基準委員会（WASSC）の承認用のドラフト 1 が発行された。同じステータスのドラフトが 2009 年 9 月にも発行されている。

その後、加盟国コメントの要請と処理、第 2 回内部レビュー、WASSC 等による第 2 回目のレビュー、安全基準委員会（CSS）によるレビューを経て、2014 年 4 月に SSG-29 として発行された。

- 加盟国コメント集約のための WASSC 承認用（D1：2008 年 8 月 22 日付け）
- 加盟国コメント集約のための WASSC・RASSC 承認用（2009 年 9 月 8 日付け）
- WASSC 等へ提出するための第 2 回内部レビュー版（2012 年 8 月 15 日付け）
- WASSC 等による第 2 回レビュー版（2012 年 9 月 12 日付け）
- 出版用ドラフト（2013 年 4 月 3 日付け）
- 発行（2014 年 4 月）

SSG-29 は、IAEA の特定安全要件、SSR-5「放射性廃棄物の処分」で策定された安全要件に合致するように、放射性廃棄物の浅地中処分のための施設を開発、操業、閉鎖、規制管理することに関連した指針と勧告を提供するものである。SSG-29（2014 年 4 月 3 日付け）の基本構成は以下のとおりとなっている。

第 1 章：序論
・背景
・目的
・範囲
・構成
第 2 章： 浅地中処分及びその実施の概要

第 3 章：法的及び組織的基盤
- 政府の責任（SSR-5 の要件 1）
- 規制機関の責任（SSR-5 の要件 2）
- 操業者の責任（SSR-5 の要件 3）

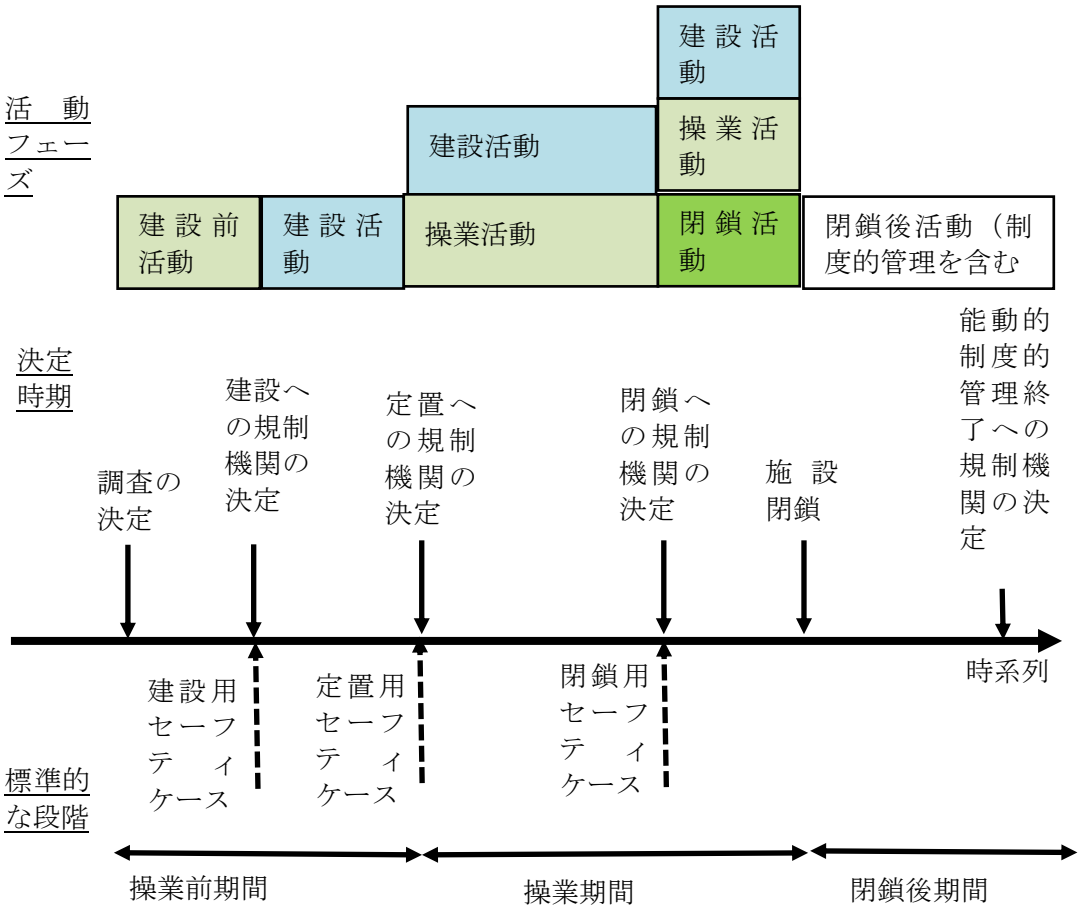


図 3.2-2 浅地中処分施設の開発、操業、閉鎖を表示する時系列

第 4 章：安全アプローチ
- 進展プロセスにおける安全の重要性（SSR-5 の要件 4）
- 閉じ込め（SSR-5 の要件 8）
- 隔離（SSR-5 の要件 9）
- 受動的安全性機能のサーベイランスと管理（SSR-5 の要件 10）
- 多重安全機能（SSR-5 の要件 7）
- 受動的安全性（SSR-5 の要件 5）
- 受動的安全性のサーベイランスと管理（SSR-5 の要件 10）

第 5 章：セーフティケースと安全評価
- セーフティケースの作成（SSR-5 の要件 12）
- セーフティケース及び安全評価の範囲（SSR-5 の要件 13）

・セーフティケース及び安全評価の文書化（SSR-5 の要件 14）
・閉鎖後の安全性における十分な理解と信頼（SSR-5 の要件 6）

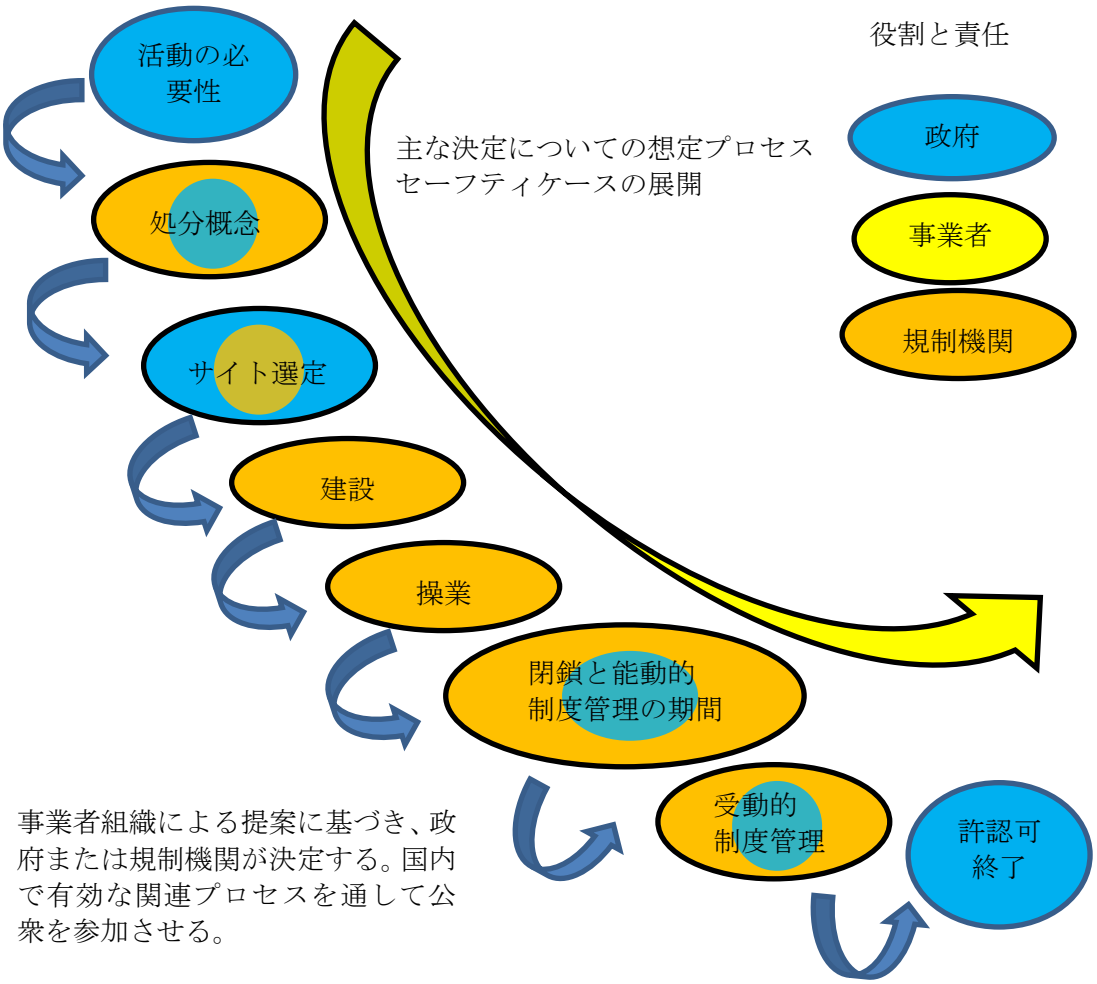


図 3.2-3 浅地中処分施設の開発プロセスにおける典型的なステップ

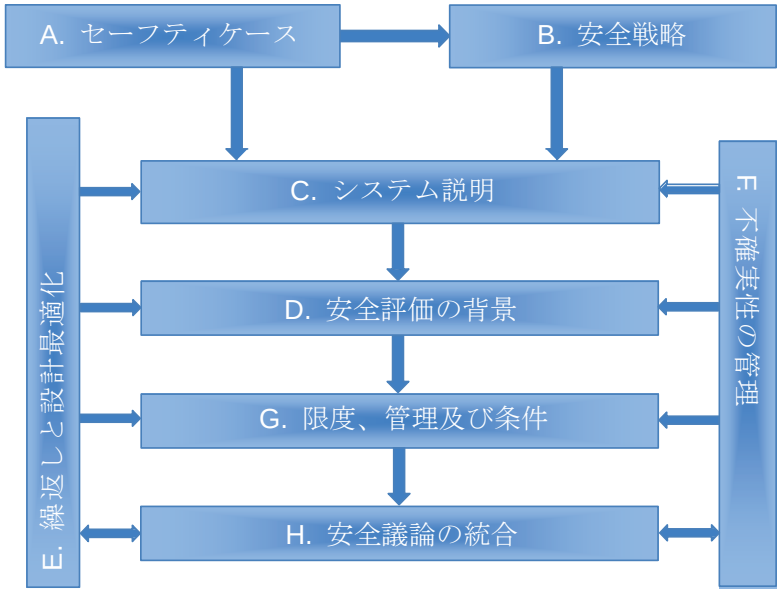


図 3.2-4 セーフティケースの主要要素、マネジメントシステムの適用、規制機関と利害関係者との対話プロセス

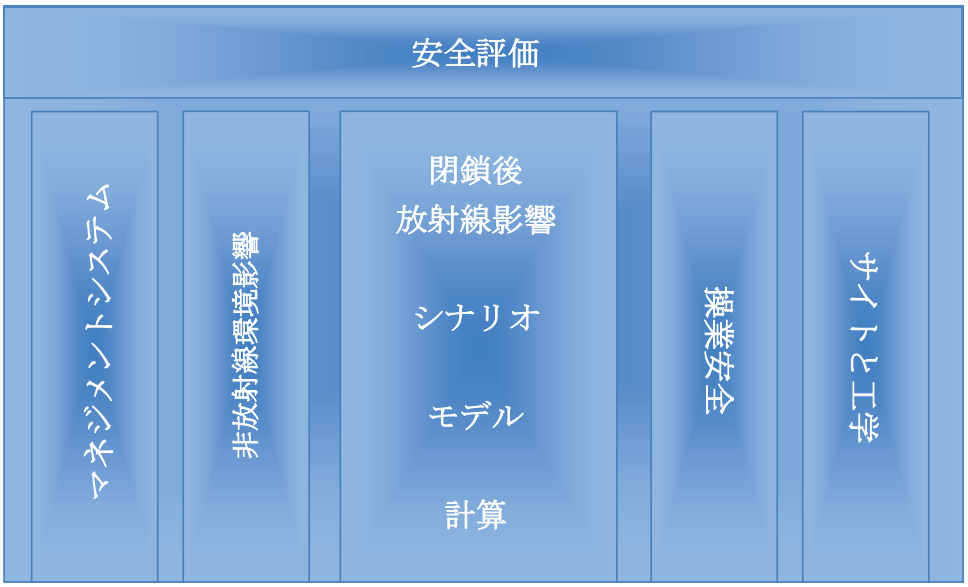


図 3.2-5 安全評価に含まれる側面

表 3.2-3 処分施設の存続期間を通じたセーフティケース及び安全評価の特性の実例

施設存続期間の段階	セーフティケースの特性	安全評価の基礎
初期サイト調査と 施設予備設計	操業セーフティケースの概要 廃棄物インベントリに基づく、予備的閉鎖後セーフティケース 1つもしくは複数の予備的処分概念	初期サイト調査からのデータ 予備的な設計研究と閉鎖計画 廃棄物インベントリ、材料の挙動に関するデータの概要 類似のサイト及びプロセスからのデータと観測。
サイト特性調査とサイト確認	建設の決定の基礎とするのに足る詳細度の中間的な操業と閉鎖後のセーフティケース。	地上及び地下の調査から得られた詳細なサイト調査データ 施設の詳細設計と建設計画 廃棄物インベントリ、サイト固有の材料挙動データ 操業計画 閉鎖計画
建設	操業及び操業開始の限度と条件を規定する決定の基礎とするのに足る詳細度の最終操業セーフティケースと改良された閉鎖後セーフティケース。	建設準備で得られたサイトデータ 廃棄物インベントリ、廃棄物定置の試行、施工設計 操業期間で試験される閉鎖計画 詳細な操業計画。
操業	廃棄物受入れと施設管理の続行の基礎となる周期的な更新(更新は国内規制もしくは施設管理を促進するより強い規制から要求される)。試運転と操業の経験とデータ、施設、廃棄物インベントリあるいは操業手順の改良を使用して周期的に操業セーフティケースを更新。	受入れた廃棄物、将来の廃棄物インベントリ、建設時の施設に関するデータ、サイト特性調査、モニタリング、安全評価で取り扱われた特質、事象、プロセス、及びシナリオの理解における開発から、また、サイトの開発、閉鎖及び制度的管理から得られたデータ。
閉鎖後	処分システムの挙動が予測されたとおりであることを保証するために提供される付加的な閉鎖後セーフティケース。	セーフティケースに関連するモニタリングデータと新しい科学的な根拠が判明したことを反映した閉鎖後安全評価の更新。
許可終了	施設及びサイトが認可終了を裏付ける能動的な制度的管理から解放できることを保証する規定。	セーフティケースの全ての側面に関する知識の状態を反映した閉鎖後安全評価の更新。

第 6 章：浅地中処分施設の開発の段階的アプローチでの要素

- 段階的な開発及び評価（SSR-5 の要件 11）
- サイト特性調査（SSR-5 の要件 15）
- 設計（SSR-5 の要件 16）
- 廃棄物受入基準（SSR-5 の要件 20）
- 建設（SSR-5 の要件 17）
- 操業（SSR-5 の要件 18）
- 閉鎖（SSR-5 の要件 19）

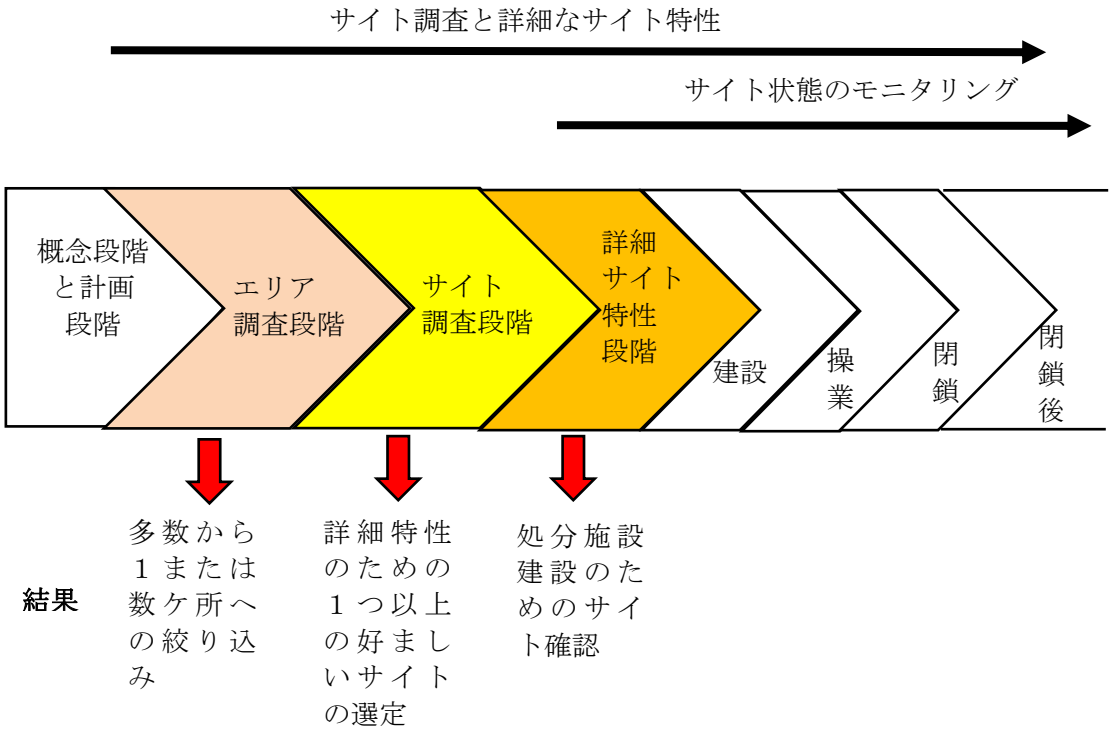


図 3.2-6　立地プロセスの段階

第 7 章：安全性の保証
- ・モニタリングプログラム（SSR-5 の要件 21）
- ・閉鎖後と制度的管理（SSR-5 の要件 22）
- ・核物質の計量と管理の国家システム（SSR-5 の要件 23）
- ・セキュリティ（SSR-5 の要件 24）
- ・マネジメントシステム（SSR-5 の要件 25）

第 8 章：既存の処分施設
- ・既存の処分施設（SSR-5 の要件 26）

付録 I：浅地中処分の立地
付録 II：サイト調査とサイト特性に関する指針とデータの必要性

3.3 原子力シリーズ

IAEA の目標の一つは、「世界中の平和、健康及び繁栄に対する原子力の寄与を加速させ、拡大するよう努めること」である。IAEA がこの目標を達成する方法の一つとして、様々な出版物をシリーズ化して発行している。これらのシリーズの一つとして、「原子力シリーズ」がある。

「原子力シリーズ」は、原子力の平和利用の促進、そのための研究活動の支援、さらには、その開発及び実際の適用を実現するよう設計されている。この中には、加盟国の原子力施設の所有者や操業者、実施機関、学会関係者及び政治家などが使用する実施例が含まれる。情報は、様々な指針、技術の現状及び進歩を取り扱った報告書、さらには国際的な専門家からの情報に基づく原子力平和利用に関する最良事例などを示している。これらのシリーズは、IAEA の安全基準を補完するものであり、「原子力シリーズ」で取り扱われている 5 つの領域に関する詳細なガイダンス、経験、優れた実践及び実例などが示されている。

3.3.1 原子力シリーズの構成

原子力シリーズは 3 つのレベル（1：基本原則と目標、2：指針、3：技術報告書）と 4 つの領域（NG：全般、NP：原子力発電、NF：核燃料サイクル、NW：放射性廃棄物管理と廃止措置）から構成される。原子力シリーズの構成を表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 原子力シリーズの構成

<table>
<tr><td colspan="6">レベル 1：原子力基本原則（NE-BP）</td></tr>
<tr><td>レベル 1：
目標（O）</td><td>原子力全般（NG）</td><td>原子力発電（NP）</td><td>核燃料サイクル（NF）</td><td>放射性廃棄物管理及び廃止措置（NW）</td></tr>
<tr><td rowspan="7">レベル 2：
指針（G）
/
レベル 3：
技術報告書
（T）</td><td>1. 管理システム</td><td>1. 技術開発</td><td>1. 資源</td><td>1. 放射性廃棄物の管理</td></tr>
<tr><td>2. 人的資源</td><td>2. 原子力発電所の設計及び建設</td><td>2. 燃料工学及び性能</td><td>2. 原子力施設の廃止措置</td></tr>
<tr><td>3. 原子力基盤施設及び計画</td><td>3. 原子力発電所の運転</td><td>3. 使用済燃料の管理及び再処理</td><td>3. サイトの修復</td></tr>
<tr><td>4. 経済</td><td>4. 発電以外の用途</td><td>4. 燃料サイクル</td><td></td></tr>
<tr><td>5. エネルギー・システム解析</td><td>5. 研究炉</td><td>5. 研究炉:核燃料サイクル</td><td></td></tr>
<tr><td>6. 知識管理</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

文書記号：○○-△-L.M
○○；領域（NE、NG、NP、NF、NW）、△；レベル（BP、O、G、T）、L；トピック番号、M：順番号

NE-BP「原子力基本原則」は、原子力シリーズで最も高いレベルに位置する文書であり、原子力の平和利用の論理的根拠や考え方が記述されている。この文書では、拡大しつつある地球規模のエネルギー需要を満たす上で、原子力が果たし得る役割を履行するために原子力システムが依拠すべき 8 件の基本原則が示されている。

「原子力シリーズの目標」を扱った文書は、第二レベルの出版物である。これらの文書では、検討する必要のあることや、実施の様々な段階において達成すべき具体的な目標に関する記述がなされており、その全てが「基本原則」に適合するものである。4 件の「目標」文章が刊行されている。すなわち、NG-O「原子力の一般的な目標」、NP-O「原子力発電の目標」、「核燃料サイクルの目標」（未発行）及び NW-O「放射性廃棄物管理・廃止措置の目標」である。

放射性廃棄物管理と廃止措置の領域（NW）でのトピックは、原子力全般等の領域に比べて少なく、①放射性廃棄物の管理、②原子力施設の廃止措置、③サイトの修復の 3 つである。これらのトピック単位で、複数の指針と技術報告書が発行される。

3.3.2 放射性廃棄物管理に関する原子力シリーズ

放射性廃棄物管理及び廃止措置の領域で、「1.放射性廃棄物の管理」として、これまでに発行されている発行物は以下のとおりである。

・NW-O：「放射性廃棄物管理目標（Radioactive Waste Management Objectives）」（2011）

・NW-G-1.1：「放射性廃棄物管理の政策及び戦略（Policies and Strategies for Radioactive Waste Management）」（2009）

・NW-G-3.1：「環境修復の政策及び戦略（Policies and Strategies for Environmental Remediation）」（2015）

・NW-G-2.1：「原子力及び放射線学的な施設の廃止措置に関する政策及び戦略（Politics and Strategies for Decommissioning of Nuclear and Radiological Facilities）」（2012）

・NW-T-1.2：「放射性廃棄物の処分施設の開発のためのマネジメントシステム（The Management System for the Development of Disposal Facilities for Radioactive Waste）」（2011）

・NW-T-1.3：「廃棄された密封放射線源のマネジメント（Management of Disused Sealed Radioactive Sources）」（2014）

・NW-T-1.4 :「廃棄された密封線源を含む少量の中低レベル放射性廃棄物に関する処理と貯蔵施設の標準方法設計（Modular Design of Processing and Storage Facilities for Small Volumes of Low and Intermediate Level Radioactive Waste including Disused Sealed Sources)」（2014)

・NW-T-1.5 :「放射性廃棄物処分場の開発のための多国間協力の開始に関する体制と課題（Framework and Challenges for Initiating Multinational Cooperation for the Development of a Radioactive Waste Repository)」（2016)

・NW-T-1.7 :「革新的原子炉及びその燃料サイクルからの廃棄物（Waste from Innovative Types of Reactors and Fuel Cycles)」（2019)

・NW-T-1.8 :「放射性廃棄物マネジメントに関するプロセスによる移動システム（Mobile Processing Systems for Radioactive Waste Management)」（2014)

・NW-T-1.10 :「廃止措置及び環境修復プログラムの実行の推進（Advancing Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Programmes)」(2016)

・NW-T-1.11 :「研究炉使用核燃料に関する有効な再処理と再利用サービス（Available Reprocessing and Recycling Services for Research Reactor Spent Nuclear Fuel)」(2017)

・NW-T-1.14:「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理における状態と動向(Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management)」（2018)

・NW-T-1.17 :「歴史的廃棄物中の使用済放射線源の探索及び特性評価（Locating and Characterizing Disused radioactive sources in Historical Waste ）」(2009)

・NW-T-1.18 :「原子力発電プラントでの廃棄物特性評価に対するスケーリングファクターの決定及び使用（Determination and Use of Scaling factors for waste Characterization in nuclear power plants)」（2009)

・NW-T-1.19 :「放射性廃棄物の地層処分：回収可能性に対する技術的な意義（Geological Disposl of Radioactive Waste: Technological Implication for retrievability)」（2009)

・NW-T-1.20 :「長寿命低・中レベル放射性廃棄物に対する処分アプローチ（Disposal Approaches for Long Lived Low and Intermediate Level Radioactive Waste)」（2010)

・NW-T-1.21 :「使用済燃料及び放射性廃棄物の地層処分への国際保証措置の技術的な意義

（Technological Implications of International Safeguards for Geological Disposal of Spent Fuel and Radioactive Waste）」（2010）

・NW-T-1.24(Rev.1)：「新規原子力プログラム開発を行う諸国への使用済燃料及び放射性廃棄物管理のオプション（Options for Management of Spent Fuel and Radioactive Waste for Countries Developing New Nuclear Power Programmes）」（2018）

・NW-T-1.25：「放射性廃棄物処分計画に関する原価計算法及び資金調達計画（Costing Methods and Funding Schemes for Radioactive Waste Disposal Programmes）」（2020）

・NW-T-1.27：「放射性廃棄物処分場に関する設計原理及び手法（Design Principles and Approaches for Radioactive Waste Repositories）」（2020）

・NW-T-2.1：「廃止措置における性能指標の選定及び使用（Selection and Use of Performance Indicators in Decommissioning）」（2011）

・NW-T-2.2：「原子力施設及びサイトの再開発及び再使用：歴史的事例及び教訓（Redevelopment and Reuse of Nuclear Facilities and Sites：Case Histories and Lessons Learned）」（2011）

・NW-T-2.3：「小規模医療・産業・研究施設の廃止措置：単純化した段階的アプローチ（Decommissioning of Small Medical, Industrial and Research Facilities：A Simplified Stepwise Approach）」（2011）

・NW-T-2.4：「研究炉の廃止措置に関する費用見積り（Cost Estimation for Research Reactor Decommissioning）」（2011）

・NW-T-2.5：「廃止措置におけるステークホルダーインボルブメントの概要（An Overview of Stakeholder Involvement in Decommissioning）」（2011）

・NW-T-2.6：「原子力施設内プールの廃止措置（Decommissioning of Pools in Nuclear Facilities）」（2015）

・NW-T-2.8：「廃止措置における想定外事象の管理（Managing the Unexpected in Decommissioning）」（2016）

・NW-T-2.9：「粒子加速器の廃止措置（Decommissioning of Particle Accelerators）」（2020）

・NW-T-2.10：「原子力事故後の解体：手法、技術、実践及び遂行の考慮（Decommissioning after a Nuclear Accident: Approaches, Techniques, Practices and Implementation

Considerarion)」(2019)

・NW-T-2.11 :「原子力施設の解体延期で得られた教訓 (Lessons learned from Deferred Dismantling of Nuclear Facilities)」(2018)

・NW-T-3.3 :「廃止措置を実施しているサイトの修復計画の包括的なアプローチ (Integrated Appoach to Planning the Remediation of Sites Undergoing Decommissioning)」(2009)

・NW-T-3.4 :「環境修復プロジェクトの実施における障害の克服 (Overcoming Barriers in the Implementation of Environmental Remediation Projects)」(2013)

・NW-T-3.5 :「環境修復プロジェクトにおけるコミュニケーションとステークホルダーの関与 (Communication and Stakeholder Involvement in Environmental Remediation Projects)」(2014)

・NW-T-3.6 :「環境修復プログラムから学んだ教訓 (Lessons Learned from Environmental Remediation Programmes)」(2014)

・NW-T-3.8 :「環境修復プロジェクトに関する費用推計の開発 (Developing Cost Estimates for Environmental Remediation Project)」(2019)

3.4 IAEA-技術文書（IAEA-TECDOC）

安全基準の策定に当たって参照する基礎資料の 1 つである IAEA-技術文書（IAEA - TECDOC）のうち、放射性廃棄物の処分に係るものとして、以下の文書が技術情報データベースに登録されている。

・IAEA-TECDOC-1484：「天然起源放射性物質（NORM）を含有する環境残渣の管理のための規制及び管理アプローチ(Regulatory and management approaches for the control of environmental residues containing naturally occurring radioactive material (NORM))」（2006）

・IAEA-TECDOC-1413：「国際放射性廃棄物処分場の開発：協力のための組織構造とシナリオ（Developing Multinational Radioactive Waste Repositories: Infrastructural Framework and Scenarios of Cooperation)」（2004）

・IAEA-TECDOC-1398：「処分場閉鎖までの廃棄物管理の記録：主要レベルの情報（PLI）セット（Records for radioactive waste management up to repository closure: Managing the primary level information (PLI) set)」（2004）

・IAEA-TECDOC-1368：「使用済密封線源のボーリング孔施設での処分に関する安全性の考察（Safety Considerations in the Disposal of Disused Sealed Radioactive Sources in Borehole Facilities)」（2003）

・IAEA-TECDOC-1243：「放射性廃棄物地層処分のための地下研究所における調査の科学・技術的成果の利用（The use of scientific and technical results from underground research laboratory investigations for the geological disposal of radioactive waste)」（2001）

・IAEA-TECDOC-1222：「放射性廃棄物の管理及び処分のための廃棄物インベントリ記録維持システム（WIRKS）(Waste inventory record keeping systems (WIRKS) for the management and disposal of radioactive waste)」（2001）

・IAEA-TECDOC-1097：「放射性廃棄物処分に係る記録の維持管理（Maintenance of records for radioactive waste disposal)」（1999）

・IAEA-TECDOC-991：「放射性廃棄物の地層処分のサイトの選定及び特性調査の経験（Experience in selection and characterization of sites for geological disposal of radioactive waste)」（1997）

2007 年以降に発行された IAEA-TECDOC の放射性廃棄物の処分に係るものとしては下記の 12 点がある。このうち地層処分施設の開発に係る⑧の図書を翻訳し、技術情報データベースへ登録した。

① IAEA-TECDOC-1755：「放射性廃棄物の地層処分プログラムに関する計画立案と設計の考慮（Planning and Design Considerations for Geological Repository Programmes of Radioactive Waste）」（2014）

② IAEA-TECDOC-1718：「地層処分場の人工バリアシステムの構成要素としての膨潤粘土の特性（Characterization of Swelling Clays as Components of the Engineered Barrier System for Geological Repositories）」（2014）

③ IAEA-TECDOC-1717：「地層処分場のサイト特性調査及び性能評価をサポートする数学モデルの使用（The Use of Numerical Models in Support of Site Characterization and Performance Assessment Studies of Geological Repositories）」（2014）

④ IAEA-TECDOC-1701：「放射性廃棄物の長期貯蔵及び処分におけるセメント材料の挙動（The Behaviours of Cementitious Materials in Long Term Storage and Disposal of Radioactive Waste - Results of a Coordinated Research Project）」（2013）

⑤ IAEA-TECDOC-1658：「使用済燃料及び原子力廃棄物の処分に関する共用施設の実行可能性（Viability of Sharing Facilities for the Disposal of Spent Fuel and Nuclear Waste）」（2011）

⑥ IAEA-TECDOC-1644：「BOSS：使用済密封線源のボーリング孔処分　技術マニュアル（BOSS: Borehole Disposal of Disused Sealed Sources　A Technical Manual）」（2011）

⑦ IAEA-TECDOC-1572：「低中レベルの廃止措置廃棄物の処分の側面（Disposal Aspects of Low and Intermediate Level Decommissioning Waste）」（2008）

⑧ IAEA-TECDOC-1553：「低中レベル放射性廃棄物の処分場：社会経済的な側面と公衆参加　2005 年 11 月 9 日～11 日のウイーンでのワークショップの講演集（Low and Intermediate Level Waste Repositories: Socioeconomic Aspects and Public Involvement Proceedings of a workshop held in Vienna, 9–11 November 2005）」（2007）

⑨ IAEA-TECDOC-1827：「放射性廃棄物のボーリング孔処分施設に関するモデル規則

（Model Regulations for Borehole Disposal Facilities for Radioactive Waste）」（2017）

⑩ IAEA-TECDOC-1904：「放射性固体廃棄物処分の閉鎖後の放射線学的評価における気候及び環境変化の取り扱いに関する共通の枠組みの開発（Development of a Common Framework for Addressing Climate and Environmental Change in Post-closure Radiological Assessment of Solid Radioactive Waste Disposal）」（2020）

⑪ IAEA-TECDOC-1928：「立坑内の使用済封入線源の処分に関する閉鎖後安全評価への段階的手法の適用（Application of the Graded Approach to Post-closure Safety Assessment for the Disposal of Disused Sealed Radioactive Sources in Boreholes）」（2020）

⑫ IAEA-TECDOC-1934：「中レベル小インベントリ及び高レベル放射性廃棄物の地下処分概念（Underground Disposal Concepts for Small Inventories of Intermadiate and High Level Radioactive Waaste）」（2020）

3.5 参考文献

1 IAEA “LONG TERM STRUCTURE OF THE IAEA SAFETY STANDARDS AND CURRENT STATUS, January 2021”, 2021-03-04
http://www-ns.iaea.org/committees/files/CSS/205/status.pdf

第4章　欧州連合（EU）

本章では、2011 年発効の「使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関して、共同体の枠組みを構築する理事会指令」（以下「EU 指令」という）の欧州連合（EU）加盟国による円滑な実施を支援することを目的として、欧州原子力安全規制者グループ（ENSREG）が行っている活動を欧州連合（EU）の放射性廃棄物管理に関する活動として報告する。このほかの活動として、西欧原子力規制者会議（WENRA）の放射性廃棄物処分に関連した活動や EU の枠組みプログラムとして行われている Horizon 2020 の活動についても報告する。

4.1　廃棄物指令に関する ENSREG の活動

EU では、使用済燃料と放射性廃棄物の安全な管理のため、EU としての共通の制度構築に向け、2011 年 7 月 19 日に EU 指令が採択され、8 月に発効した。EU 指令の第 3 章「最終規定」の第 15 条「移行」では、EU 加盟国は同指令にある規定内容を 2013 年 8 月 23 日までに国内法制化すること、及び放射性廃棄物管理に関する最初の国家計画を 2015 年 8 月 23 日までに欧州委員会（EC）に提出することが定められている。*«1»*

しかし、国内法化の期限後の 2013 年 10 月 10 日に開催された ENSREG の第 25 回目の会合議事録においても関連する記述は示されていなかった。*«2,3»*

一方、ENSREG が 2013 年 7 月に発行した第 3 次報告書（2011－2013 年）やその後の ENSREG の会合議事録では、EU 加盟国による EU 指令の第 10 条「透明性」、第 14 条「報告」の規定内容の実施を支援する ENSREG の活動が示されている。以下では、まず第 14 条で規定されている EU 加盟国による EC への報告に関する ENSREG の活動について示した後、第 10 条に関する活動について示すこととする。*«4»*

また、2015 年 9 月 30 日の欧州議会における回答が公開され、2015 年 9 月 14 日時点で、以下の加盟国が、所管官庁による承認された計画もしくは、計画の草案もしくは概要のいずれかを通知している。オーストリア、ベルギー、キプロス、チェコ、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ハンガリー、ルクセンブルグ、スロバキア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、英国。*«11»*

4.1.1　EU 指令第 14 条に関する ENSREG の活動

ENSREG は、以下に示す EU 指令の第 2 章「責務」、第 14 条「報告」の(1)と (3)の EU 加盟国による使用済燃料及び放射性廃棄物の安全な管理の円滑な実施に向けて重要な役割を果たしている。*«4»*

【EU 指令　第 2 章　第 14 条(1)と(3)】*«1»*

第 2 章　責務

第 14 条　報告

(1) 加盟国は、本指令の実施について、初回は 2015 年 8 月 23 日までに、それ以降は 3 年ごとに、合同条約に基づくレビュー及び報告に先行して、欧州委員会（EC）に報告書を提出する。

（中略）

(3) 加盟国は、安全性に関して高い水準の、使用済燃料管理及び放射性廃棄物の安全な管理が達成されることを目的として、定期的に、少なくとも 10 年ごとに、国家的枠組み、権限を有する監督機関、国家計画及びその実施者に関する自己評価を実施し、国家計画、権限を有する監督機関及び／または国家計画に対する国際ピアレビューを招聘する。ピアレビューの結果は EC 及び他の加盟国に報告し、安全保障及び機密情報に抵触しない部分については、公衆が閲覧できるようにする。

第 14 条(1)については、ENSREG では、合同条約（放射性廃棄物等安全条約）に基づく 3 年ごとの国別報告書の作成経験を考慮して、EU 加盟国による国別報告書の構成とフォーマットについてのガイドラインを加盟国に提供するための作業が行われた。*«4»*

第 14 条(3)については、ENSREG では、自己評価と国際ピアレビューの実施のためのスケジュール策定とリソース確保についてのガイドラインの提供、及びスケジュール策定とリソース確保の進捗を支援する作業が行われた。なお、実際の作業は ENSREG 内部に設けられているワーキンググループが実施した。*«4»*

また、これらの作業に資する、EU 加盟国間での相互依存・相互作用を伴う「国家レベルでの総合管理システム」の構築に向けた作業もワーキンググループは実施した。ワーキンググループは、「国家レベルでの総合管理システム」の概念については更なる開発の必要性があり、ガイドラインの試用期間においてさらに推敲するとしていた。*«4»*

EU 指令の第 14 条(1)と(3)の EU 加盟国の円滑な実施に向けた ENSREG の具体的な活動を以下に示す。

(1) 第 14 条(1)における国別報告書のフォーマットとガイドラインの作成

ENSREG は、EU 加盟国における国別報告書の効率的で効果的な作成を支援するため、報告すべき情報や資料の種類についてのガイドラインを提供することが適切であるとしていた。また、ENSREG が作成するガイドラインにより、各国が共通した構成に基づく報告が可能となり、欧州委員会（EC）が EU 指令の実施状況についての進捗報告書を作成し、欧州議会に提出する助けにもなるとしている。«4»

ENSREG は、以下の 4 つの原則に基づいて報告書が作成されるよう、ガイドラインの策定作業を進めていた。«4»

- 簡潔性：EU 指令の規定の実施状況を含め、規定にある特定の義務に対応していることを示すために必要な情報を提供する。
- 独自性：放射性廃棄物等安全条約の報告書などの既存情報源から情報を引用する一方で独自性も示す。
- 専門家以外でも理解ができるような記述にする。
- EC が欧州理事会や欧州議会への報告書を作成しやすいように、加盟国間で統一性をもたせること

ENSREG のワーキンググループは 2013 年 3 月にガイドラインの草案を今後の作業提案とともに ENSREG に提出し、ENSREG は同草案の利便性や有効性をテストするため、複数の加盟国において同草案を試用することを承認した。同草案を試用した加盟国はフランス、スペイン、英国の 3 カ国であり、これらの国からの ENSREG へのフィードバックは 2013 年内に行われ、その後、ガイドラインの最終版が 2014 年 6 月 19 日に公表された。«4»

なお、ENSREG のガイドラインの最終版の構成は以下の通りである。«4»

Ⅰ　イントロダクション
Ⅱ　包括的な提案
　　A　基本的な検討事項
　　B　国別報告書の構成とフォーマットについての全般的な提案
　　C　インベントリの報告
　　D　国別報告書の内容についての全般的な提案
　　E　核燃料関連活動がない、または小規模の原子力プログラムを有す加盟国

Ⅲ　国別報告書の内容についての詳細な提案

A　イントロダクション

B　概要

C　条項ごとの報告

添付資料

添付 1　放射性廃棄物等安全条約の関連条項

添付 2　廃棄物指令の下でのインベントリの報告

(2) 第 14 条(3)における自己評価と国際ピアレビュー

ENSREG は、上級規制機関の数は限られているため、このリソースを有効活用するためにも、国際原子力機関（IAEA）の総合的規制評価サービス（IRRS）プログラム等の他の国際的なピアレビュープログラムと協調して、EU 指令第 14 条(3)で規定されている EU 加盟国による自己評価やピアレビューが実施されることが最善と結論付けている。«4»

ENSREG は、EU 指令が発効される前に、同指令の第 14 条(3)と同じような規定内容である 2009 年原子力の安全性確保のための枠組み指令（以下、原子力安全指令という）の第 9 条(3)の規定内容（以下を参照）に基づいて実施される自己評価は、IAEA の IRRS における自己評価に沿って実施されるべきであり、IRRS の自己評価ガイドラインを変更する必要さえもないという見解を示していた。また、ENSREG は EU 版の IRRS プログラムを確立することが今後の最善の方法であるとした。EU と IAEA との間で合意された覚書（MOU）のもと、EU 加盟国に対する国際的なピアレビューは、EU 版 IRRS プログラムに基づいたピアビューによって実施されることになる。«4»

【原子力安全指令　第 9 条(3)】«5»

加盟国は、原子力安全の継続的な改善を目的として、少なくとも 10 年ごとに、国家的枠組み及び権限を有する監督機関に関する定期的な自己評価を実施し、国家計画及び／または監督機関の関連部分に対する国際ピアレビューを招聘する。ピアレビューの結果は他の加盟国及び EC に報告する。

ENSREG は、EU 指令の第 14 条(3)で規定されている自己評価とピアレビューの実施に関するガイドラインの策定に当たっても、前述の原子力安全指令の第 9 条(3)で規定されている自己評価とピアレビューに関するガイドラインの策定の際に実施された作業を可能な限り活用するべきであるとしている。«4»

しかし、両指令のそれぞれの対象範囲は根本的に異なるという点は、適切に考慮されなければならないとしている。また、両指令の規定を見比べても分かるように、それぞれの指令における自己評価とピアレビューの対象範囲も異なっている。«4»

EU 加盟国は当初より、ピアレビューのために多くの資源が費やされてしまうことに懸念を示し、両指令の実施のために、別個のピアレビューを並行して実施するより、両指令における自己評価とピアレビューにおける要件を満たすことができる単独の EU 版 IRRS プログラムの確立を望んでいた。«4»

この加盟国の懸念や希望に対応できるかどうかを検討するために、特別のタスクグループが ENSREG 内に設置された。このタスクグループは、IAEA や OECD/NEA から関係者を招聘し、それぞれのピアレビューの実施内容や EU 版 IRRS との相違点の特定、及び加盟国から提供された過去のピアレビュー活動から得られた知見も活用して検討を行った。

このタスクグループの検討の結果を受けて ENSREG は、加盟国に適用できる特別な実施方法を開発するために、ENSREG の内部ワーキンググループに IAEA からのオブザーバーを招聘し、IAEA との準備作業を開始することを承認した。«4»

IAEA の IRRS フォローアップ・ミッションが行われた英国からは、同ミッションには EU 指令で実施すべき事項が含まれていたことが ENSREG に報告されている。また、IAEA も EU 指令で求められているピアレビュー要件を満たすことができるような、使用済燃料・放射性廃棄物管理、廃止措置、修復措置のための IRRS の枠組みを作成し、IAEA 加盟国の原子力施設及び規制枠組み等に対して、加盟国の合意のもと、IRRS 初期ミッションとフォローアップ・ミッションを実施している。«28»

IAEA の IRRS ミッションは、フランスの原子力安全機関（ASN）に対して規制枠組みを中心に 2014 年 11 月に実施されている。その後、2018 年 10 月にスペイン、2019 年 4 月にドイツ、同年 10 月に英国などで実施されている。なお、IAEA の IRRS 初期ミッションまたはフォローアップ・ミッションは年間で約 10 の IAEA 加盟国に対して実施され、今後も同程度の頻度で予定されている。«33»

4.1.2 EU 指令第 10 条に関する ENSREG の活動

EU 指令の第 10 条「透明性」（下記の枠内を参照）は、EU 加盟国に対し、使用済燃料・

放射性廃棄物管理に関する意思決定プロセスにおける公衆への情報提供及び効果的な公衆参加の確保を行う義務を課している。«4»

【EU 指令　第 10 条】«1»

第 10 条　透明性

(1) 加盟国は、使用済燃料と放射性廃棄物の管理に関する必要な情報を労働者と一般公衆が入手できるようにする。この責務には、権限を有する監督機関に対して、その権限を有する分野において、公衆に情報提供を行わせることを含む。情報は、国の法制度及び国際的な責務において認められている、特に安全保障といった、他の利益を損なわない限りにおいて、国の法制度及び国際的な責務に従って、公衆が入手できるようにする。

(2) 加盟国は、国内法及び国際的な責務に従って、使用済燃料と放射性廃棄物の管理に関する意思決定プロセスに対して必要となる、公衆の実効的な参加機会が確保されるようにする。

ENSREG の透明性に関するワーキンググループ（WGTA）は、原子力分野における透明性のための EU の国際的かつ法的な枠組みにおける規制機関の役割及び透明性の向上のための協調行動に関する原則事項を踏まえて、EU 加盟国による EU 指令の第 10 条に関するガイドラインについて、2014 年 6 月 27 日に ENSREG に対する提案を行った。«4»

その提案の要点を以下に示すが、その後は ENSREG では関連情報は公開されていない。«29»

- （第 10 条に沿った）法的措置
  - ・使用済燃料と放射性廃棄物の管理に関する公衆及び従事者に有効な情報の作成
  - ・使用済燃料と放射性廃棄物に関する意思決定プロセスにおける効果的な公衆参加を可能にすること
- 規制当局のコミュニケーション戦略
  - ・規制当局が情報を提供し、公衆及び従事者に連絡する手段
  - ・提供される情報の種類、そして使用される言語（例えば、英語に翻訳）
  - ・提供される情報が更新され、そして簡単に利用可能であることを確保することに関する措置を含む情報対策の頻度
  - ・緊急の状況での情報を提供することに関する特定の措置
  - ・提供されない情報の分類、そして情報と訴求の仕組みに対してアクセスを制限する法的根拠

4.1.3 EU 指令に対する各国の現状

EU 指令 2011/70/EURATOM では、放射性廃棄物管理に関する最初の各国レポートを 2015 年 8 月 23 日までに、欧州委員会（EC）に提出することが定められていた。提出国のうち、各国レポートが公開され、かつ著作機関が記載されているレポートを抽出し、国名と著作機関を表 4.1-1 に示す。

表 4.1-1 各国レポートの著作機関

国名	作成機関
チェコ	原子力安全局（State Office for Nuclear Safety（SÚJB））«12»
デンマーク	デンマーク国家保健委員会（Danish Health and Medicines Authority）«13»
フィンランド	放射線・原子力安全センター（Radiation and Nuclear Safety Authority（STUK））«14»
ドイツ	環境・自然保護・建設・原子炉安全省（Fedeal Ministry for the Environment, Nature Conservation, building and Nuclear Safety（BMUB））«15»
リトアニア	原子力安全検査局（State Nuclear Power Safety Inspectorate（VATESI））«16»
スロベニア	環境・空間計画省スロベニア原子力安全局（Ministry of the Environment and Spatial Planning Slovenian Nuclear Safety Administration）«17»
スウェーデン	放射線安全機関（Swedish Radiation Safety Authority（SSM））«18»
オランダ	社会基盤環境省（Ministerie van Infrastructuur en Milieu）«19»
英国	エネルギー気象変動省（Department of Energy and Climate Change（DECC））«20»

各国レポートは約 3 年ごとに提出することになっており、第二版の各国レポートの提出期限は 2019 年 3 月で、全ての参加国が提出した。参加各国の対応状況を表 4.1-2 に示す。«27»

表 4.1-2 EU 指令（2011/70/EURATOM）における参加各国の計画

参加国	担当組織	戦略的環境影響評価の有無	レビュー、更新
オーストリア	政府	有	検討に際し期間や条件を付けない（2018 年変更）
ベルギー	国家委員会 ONDRAF/NIRAS, Synatom	無	国家政策を採択または修正したときに、定期的に更新する。
ブルガリア	エネルギー省	有	2011 年戦略を 2015 年に更新し次は 2019 年の予定。
キプロス	放射線検査・管理サービス(RICS)、他	無	RICS が少なくとも 10 年ごとに実施
チェコ	産業貿易省	有	2002 年構想を 2014 年に更新し、次の改訂は 2019 年に計画。
ドイツ	環境・自然保護・原子炉安全省(BMU)	有	費用、財務、廃棄物インベントリは 3 年ごとに更新。国家計画の更新周期は明確に記述されていない。
デンマーク	放射線防護機関	無	未規定（作成作業中）
エストニア	環境委員会、放射線防護委員会、放射線モニタリング委員会	有	通常少なくとも 10 年ごとに更新。前回は 2018 年に更新。
ギリシャ	原子力エネルギー委員会(EEAE)	情報無	放射性廃棄物管理委員会との合意のもと EEAE により少なくとも 3 年ごと。2019 年末に最初の更新。
スペイン	ENRESA	有	定期的更新。2006 年プログラムを更新した。
フィンランド	雇用経済省	無	自己評価または国際ピアレビューの結果に基づき更新。（10 年ごと）
フランス	多元的作業グループ（エコロジー持続可能開発エネルギー省	有	3 年ごと
クロアチア	放射線・原子力安全政府事務所	有	5 年ごと
ハンガリー	PURAM、国家開発省	有	5 年ごと
アイルランド	通信・気候・環境省	無	必要に応じて更新または改訂。2018 年に改訂済。
イタリア	経済開発省、他	有	3 年ごと
リトアニア	エネルギー省	有	少なくとも 7 年ごと
ルクセンブルグ	放射線防護局	情報なし	更新周期の情報なし
ラトビア	環境防護・地域開発省	有	10 年ごと。
マルタ	放射線防護委員会	無	情報なし
オランダ	基盤環境省	無	少なくとも 10 年ごと
ポーランド	経済省	有	4 年ごと。次の改訂は 2019 年。

参加国	担当組織	戦略的環境影響評価の有無	レビュー、更新
ポルトガル	原子力施設安全に係る規制委員会	有	次の改訂は 2019 年。
ルーマニア	放射性廃棄物・原子力庁	有	5 年ごと
スウェーデン	放射線安全機関	無	10 年ごと
スロベニア	放射性廃棄物管理庁、原子力安全管理組織	無	10 年ごと
スロバキア	原子力基金の管理委員会	有	6 年ごと。次の改訂は 2021 年。
英国	エネルギー・気候変動省	無	少なくとも 10 年ごと。

2019 年 12 月に公表された各国レポートをまとめた報告書«32»によれば、EURATOM 加盟国の放射性廃棄物量が示されている。廃棄物種類ごとの表を表 4.1-3 に示す。

表 4.1-3 廃棄物種類ごと EURATOM 加盟国の放射性廃棄物総量

廃棄物量(1,000 m^3)						
	貯蔵中		処分済		合計	
年	2013	2016	2013	2016	2013	2016
VLLW	237	234	279	369	516	603
LLW	428	417	2,025	2,102	2,453	2,519
ILW	326	326	12	12	338	338
HLW	6	6	0	0	6	6
合計	997	983	2,316	2,483	3,313	3,466

2016 年は 2013 年と比較して総量合計は約 5%増加している。また合計ベースで貯蔵中と処分済の比は約 3 割：約 7 割であり、2013 年と 2016 年でその割合はほぼ同じである。国ごとの割合を表 4.1-4 に示す。

表 4.1-4 2016 年の放射性廃棄物総量の国ごとの割合

国名	総量に占める割合（%）
フランス	44.5
英国	36.2
ドイツ	6.5
ブルガリア	3.4
ベルギー	3.4
チェコ	3.4
ハンガリー	3.4
オランダ	3.4
フィンランド	3.4
ルーマニア	3.4
スロベニア	3.4
スウェーデン	2.4
リトアニア	2.1
スロベニア	1.9
スペイン	1.7
イタリア	1.1

将来予想として、放射性廃棄物及び使用済燃料の 2030 年までの発生量が示されている（図 4.1-1 参照）。

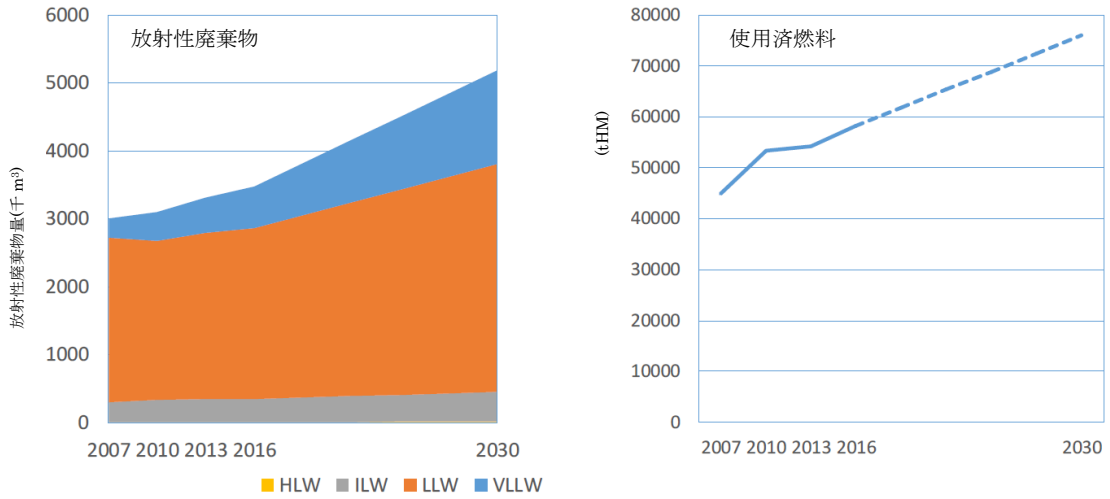


図 4.1-1 放射性廃棄物及び使用済燃料の 2030 年までの発生量（実績と予測）

4.2 西欧原子力規制者会議（WENRA）の廃棄物・廃止措置ワーキンググループ（WGWD）の動向

西欧原子力規制者会議（WENRA）は、建設中のものも含め、原子力発電所を所有する欧州各国の原子力規制機関のトップ及び上級職員で構成される国際機関であり、1999 年 2 月に設立された。現在の参加国は、ベルギー、ブルガリア、チェコ、フィンランド、フランス、ドイツ、ハンガリー、イタリア、リトアニア、オランダ、ルーマニア、スロバキア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、ウクライナ、英国の 18 カ国である。«6»

WENRA の主な目的は、原子力安全・規制のための協調行動の策定と促進、希望国に対して独立した原子力安全検証を実施できる能力を提供すること、欧州において知見の交換と重要な安全問題についての討議を行うための原子力安全規制機関のトップレベルのネットワークを構築することにある。これらの目的の達成のため、WENRA は 2 つの内部ワーキンググループを設置している。1 つは原子炉調和ワーキンググループ（RHWG）、もう 1 つは廃棄物・廃止措置ワーキンググループ（WGWD）である。

2002 年に活動を開始した WGWD は、「放射性廃棄物処分施設の安全性に関するレファレンスレベルについての報告書ドラフト」を 2012 年 11 月に公表し、2013 年 4 月末まで公衆からの意見募集を行った。ドラフト報告書には、2009 年から 2012 年にかけての放射性廃棄物の処分施設の安全性に関する WGWD の作業結果が反映されている。«7»

このドラフト報告書の目的は、2011 年の EU 指令で示された安全目標に沿って、あらゆる処分施設に対して安全性に関するリファレンスレベルを提示することである。そのリファレンスレベルは、RHWG の報告書、この他の WGWD の報告書、及び国際原子力機関（IAEA）の文献（要件、ガイダンス等）に基づいたものでる。«8»

IAEA の安全基準は放射性廃棄物処分施設も含めた全原子力施設の安全性に関する基準であるが、WENRA の安全性に関するリファレンスレベルはより施設固有の要件を取り入れたものとなっている。また、安全性に関するリファレンスレベルは欧州諸国に共通の安全要件ではなく、WENRA 参加国の検討状況を評価する要件であるため、安全性に関するリファレンスレベルに到達するための活動についての実施責任は参加国にあるとされている。«8»

WGWD は、ドラフト報告書に対して寄せられた意見について評価を行い、意見の量や重要性によって、公聴会やワークショップを追加的に開催するか否かを決定し、開催する場合には 2013 年 5 月末までに WENRA のウェブサイトで発表し、6 月末から 7 月初めにか

けて開催するとしていた。その後、2014 年 12 月 22 日の時点で最終報告書が公開されている。«6,8,10»

なお、WNERA は、処分施設の安全性に関するリファレンスレベルについての最終報告書の取りまとめは、「放射性廃棄物及び使用済燃料の貯蔵の安全性に関するリファレンスレベル」、「廃止措置の安全性に関するリファレンスレベル」についての最終報告書の取りまとめ作業とあわせて進められていた。この「放射性廃棄物及び使用済燃料の貯蔵の安全性に関するリファレンスレベル」については、2014 年 4 月に最終報告書として公開されている。«6,7,8,9»

以下に、「放射性廃棄物処分施設の安全性に関するレファレンスレベルについての最終報告書の目次を示す。«8»

目次

要約
WENRA の政策
用語集
略語集
第１部　イントロダクションと方法論
A.　イントロダクション
１．背景
２．目的
３．範囲
４．構成
B.　方法論
第２部　放射性廃棄物処分の安全性に関するリファレンスレベル
１．　安全管理
１．１　責任
１．２　体制
１．３　マネジメントシステム
１．４　記録の保持
１．５　記録と知見の保持
２．　処分施設の開発
２．１　一般的要件
２．２　サイト特性
２．３　設計
２．４　情報収集とモニタリング
２．５　建設

２．６　操業
２．７　閉鎖
２．８　閉鎖後段階と規制管理の解除
３．　廃棄物の受入
３．１　廃棄物の受入基準の導出
３．２　廃棄物の受入基準の改訂
３．３　廃棄物の受入
４．　安全検証
４．１　セーフティケースの範囲と内容
４．２　操業上及び閉鎖後の安全評価
４．３　定期安全レビュー

4.3　HORIZON 2020 の放射性廃棄物・使用済燃料の安全管理等に関する研究

Horizon 2020 は、2014 年から 2020 年までの 7 年間にわたり約 800 億ユーロの財政支援を伴い、これまでで最大規模の EU の研究及びイノベーションプログラムである。加えて、この支援が民間投資を引き寄せることになる。また、研究室から市場へ、素晴らしいアイデアを発展させることにより、多くのブレークスルー、発見そして世界初を期待させるものである。

複数のワークプログラムが、Horizon 2020 に関する法律により提供される枠組みの中で、優先事項の設定に従い EU 政策目標を統合する戦略的策定プロセスを通して準備されている。EURATOM（ヨーロッパ原子力共同体）のワークプログラムは、Horizon 2020 のワークプログラムを補完するものである。*«21»*

EURATOM のワークプログラムは、2014 年から 2015 年までに主要な 5 区分の合計 16 テーマが実施された。以下にテーマを示す。（以下の NFRP は、Nuclear Fission and Radiaiotion Protection の略である。）

A. 原子力施設の安全な操業の支援

NFRP 1：核分裂炉の安全設計と運転の改良

NFRP 2：重大事故の進行の迅速かつ信頼のある予測のためのツールそして原子力事故のソースタームの適用

NFRP 3：原子炉安全に対する新しい革新的手法

B. 放射性廃棄物の最終的な管理に関する解決策の開発への寄与

NFRP 4：放射性廃棄物管理に関する加盟国研究の EU 協力開発

NFRP 5：地層処分の許認可の支援

NFRP 6：最初の地層処分場の推進の支援

C. 放射線防護の発展

NFRP 7： EU における放射線研究の統合

D. 核分裂及び放射線防護に関する分野横断的観点

NFRP 8： 高濃度ウラン燃料及び医療用放射性同位体の防護用ターゲット

NFRP 9：（産業用の）マイナーアクチニドの核変換

E. EU レベルでの原子力に関する能力の開発の支援及び社会経済的観点

NFRP 10：教育と訓練

NFRP 11：エネルギーシステムのモデル化及び解析、エネルギーシステムの転換と影響

NFRP 12：原子力開発及び地域社会との交流

NFRP 13：国の連絡窓口のネットワークの発展

NFRP 14：原子力研究の指向及び能力強化訓練の地域的取組

NFRP 15：持続的原子力エネルギー技術プラットフォームの業務への特定の支援

B 区分（NFRP 4～6）については、予算として 2014 年 NFRP 4 に 110 万ユーロと NFRP 6 に 1,460 万ユーロ、2015 年に NFRP 5 に 100 万ユーロを計上した。«22»

2016年から2017年にかけて6区分の合計14テーマが実施された。以下にテーマを示す。

A. 原子力施設の安全な操業の支援

NFRP 1：第二及び第三世代原子炉の安全性と信頼性の継続的改善

NFRP 2：第四世代高速中性子炉の安全性に関する研究

NFRP 3：閉鎖した核燃料サイクル施設と燃料開発施設の安全性の調査

NFRP 4：小型炉の安全性に関する研究

NFRP 5：第四世代用の材料研究

B. 放射性廃棄物の管理に関する方策の進展への寄与

NFRP 6：最初の地層処分に関する R&I（研究及びイノベーション）優先事項の取り扱い

NFRP 7：地層処分以外の放射性廃棄物の包括的管理における研究及び革新的開発

NFRP 8：放射性廃棄物管理における汎ヨーロッパ知識共有及び能力の開発

C. 放射線防護の発展

NFRP 9：低線量放射線被ばく

D. 欧州における研究炉利用の管理

NFRP 10：欧州研究炉の最大限利用に関する支援

NFRP 11：研究炉用核燃料の供給の EU での警備に関する支援

E. EU レベルでの原子力の能力開発の支援

NFRP 12：原子力分野でのキャリアに関する支援

F. 核分裂／核融合の分野横断的活動

NFRP 13：複数規模の材料モデル化の分野における核分裂／核融合の分野横断的研究

NFRP 14：核分裂及び核融合施設におけるトリチウム管理に関する改善された知見への分野横断的支援

B 区分（NFRP 6～8）については、予算として 2016 年 1,000 万ユーロ、2017 年 889 万ユーロを計上している。*«23»*

2018 年には 7 区分の合計 11 テーマが実施された。以下にテーマを示す。*«30»*

A. 原子力安全

NFRP-2018-1：第二及び第三世代原子炉の事故管理戦略を改善するための安全評価

NFRP-2018-2：第四世代原子炉用のモデル開発及び安全評価

NFRP-2018-3：小型軽水炉の安全に関する研究

NFRP-2018-4：エネルギー及び非エネルギー関連のモデル化ソフトウェア用の核

データの改善

B. 廃炉及び環境修復

NFRP-2018-5：安全の改善、環境影響最小化及び費用低減を目指す廃炉研究のためのロードマップの開発

C. 放射性廃棄物管理

NFRP-2018-6：放射性廃棄物の管理及び処分における欧州共同研究プログラム

D. 教育及び訓練

NFRP-2018-7：教育、訓練及び能力構築に関する研究基盤の利用可能性及び使用

E. 放射線防護

NFRP-2018-8：放射線防護研究

NFRP-2018-9：放射線防護の分野における Euratom 研究及び訓練プログラムの下で資金提供された研究結果の宣伝に関する戦略

F. 原子力安全における技術革新

NFRP-2018-10：欧州市民の利益のための原子力安全における技術革新の促進

G. 核融合研究

NFRP-2018-11：核融合研究に関するオープンデータアクセス

2019 年から 2020 年にかけて 6 区分の合計 17 テーマが実施中である。以下にテーマを示す。*«31»*

A. 原子力安全

NFRP-01：構成要素及び構造の老朽化現象と操業の課題

NFRP-02：第二世代及び第三世代原子炉の長期間運転（LTO）改善に関する安全評価

NFRP-03：設計基準を超える外部ハザードに関する安全裕度の決定

NFRP-04：第二世代及び第三世代原子炉の技術革新

NFRP-05：小型炉の安全研究に関する支援

NFRP-06：高度な原子核系に関する安全研究及び技術革新

NFRP-07：（核種の）分離／変換に関する安全研究及び技術革新

NFRP-08：核物質の分野での共同（研究）に向けた欧州の取り組み

B. 廃炉及び環境修復

NFRP-09：原子力施設の解体における技術革新の促進

C. 放射性廃棄物管理

NFRP-10：放射性廃棄物管理における欧州共同プログラムの範囲で設定された処分前の業務の展開

D. 教育及び訓練

NFRP-11：原子力教育の向上

E. 放射線防護及び医学応用

NFRP-12：欧州における放射線防護研究の更なる統合

NFRP-13：電離放射線の医学応用に関する研究ロードマップ

NFRP-14：医療における低線量放射線リスク評価の改善

F. 研究基盤

NFRP-15：欧州における放射線防護研究の更なる統合

NFRP-16：電離放射線の医学応用に関する研究ロードマップ

NFRP-17：欧州の研究炉の使用の最適化

また他の活動としては、以下の 10 件がある。（以下の OA は、Other Actions の略である。）

OA-01：第四世代原子炉国際フォーラムに関する経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）／事務局への寄与

OA-02：外部専門家の意見

OA-03：Euratom 研究・訓練プログラム 2014 年～2018 年と 2019 年～2020 年の下での核分裂及び核融合間接作用の事後評価に関する研究並びに Euratom 研究・訓練プログラム 2021 年～2025 年の下での将来の活動の準備に関する

研究

OA-04:原子力安全の分野における知識管理に関する準備活動に関する共同研究センター（JRC）との管理上の協定

OA-05:JRC の研究基盤へのオープンアクセスに関する準備活動における JRC との管理上の協定

OA-06：ジュールスホロヴィッツ材料試験炉へのアクセス支援

OA-07：核融合研究に関する欧州共同プログラム

OA-08：ソフトウェア技術革新目標

OA-09：JET（Joint European Torus：欧州核融合実験装置）の運転に関する協定

OA-10：欧州核融合実証炉の事前概念設計活動に関する工業的専門能力の提供

ワークプログラムが支援しているプロジェクトは多数あるが、放射性廃棄物及び使用済燃料に関係するものに JOPRAD（towards a JOint Programming on RAdioactive waste Disposal）プロジェクトがある。放射性廃棄物処分に関する共同プログラミングについて欧州内での設立に関する諸条件を準備することを目標としている。このような活動は相乗効果を明確に認識するような特定の領域における国の研究活動をまとめることを支援することが可能である。共同の技術開発活動は、知識管理と同様に教育と訓練を含む使用済燃料と他の高レベル長寿命放射性廃棄物の地層処分に関係がある。«24»

JOPRAD のパートナーとしては、廃棄物管理組織（ANDRA（フランス）、RWM（英国）、SURAO（チェコ））、技術支援組織（BEL V（ベルギー）、CVREZ（チェコ）、IRSN（フランス））、研究機関（CNRS（フランス）、MUTADIS（フランス）、共同研究センター（欧州委員会））、コンサルタントサービス組織（MCM（英国））が参加している。

JOPRAD の活動は 4 つのワークパッケージに分けられる。

・加盟国の関与と対話

・「プログラム文書」に関する原則

・「プログラム文書」の製作

・遂行のための準備

この他のワークパッケージは、管理と調整、そして宣伝である。«25»

JOPRAD の中期ワークショップが 2016 年 9 月 7～8 日に開催された。講演は主にパートナー組織の代表が行い、開催地チェコでの放射性廃棄物管理の説明の他に、管理と調整に係るテーマが議論された。«26»

JOPRAD のワークショップが 2017 年 4 月 4 日にロンドンで、そして 2017 年 11 月 16 日にプラハで開催された。それぞれに前述の参加組織からの代表者約 100 名が参加している。«25»

2017 年 11 月 16 日のワークショップでは、以下の成果が示された。放射性廃棄物管理と処分に関連した欧州の共同技術開発については、欧州共同プログラム（EJP）の中で実施され、このプログラムは 2018 年に始動する予定である。«25»

- JOPRAD プロジェクトは、ほとんどの EU 諸国から技術開発組織の関心を得ることに成功した。
- JOPRAD は、全ての当事者と国々により共有される次の 10 年間の工程表である文書「プログラム」を準備した。
- JOPRAD は、EJP の法的スキームを検討した。

4.4 Horizon Europe の原子力関連研究

Horizon Europe は Horizon 2020 の後継プログラムであり、期間は 2021 年～2027 年の 7 年間の予定である。欧州委員会及び欧州原子力共同体（Euratom）が予算を確保している。«30»

Horizon Europe の 3 本柱は以下の通りである。

・EU の科学的基盤の長所を強化拡大すること

・グローバルな挑戦と EU の産業競争力を強化すること

・市場創造ブレークスルーと収益活動協調体制を刺激して技術革新に繋げること

4.4.1 Euratom 研究・訓練プログラム

Horizon Europe のうちの Euratom 研究・訓練プログラムの期間は 2021 年～2025 年である。その目的は、原子力安全上、及び安全保障上のリスクを低減するための研究と訓練活動、原子力安全技術及び最適な放射線防護の開発である。その予算は 24 億ユーロである。«31»

主な項目は、以下の通りである。

・放射能の非電力への応用（医療、産業、宇宙）に更に重点を置くこと

・マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクションズ（MSCA：Horizon 2020 時の研究者助成・交流支援等の事業）の受け入れを通した原子力研究者のための交流機会の提供

・共同研究で実施されている直接的活動及び間接的活動を含む 14 件を 4 件*に単純化

*)具体的な件名は示されていない。

(1)プログラムの開始

2020 年 12 月 18 日の欧州理事会のニューズレターでは、このプログラムの予算に対して、参加各国の合意が得られたことが報じられている。

新しいプログラムの実行のための総費用は 13.8 億ユーロであり、内訳は次の通りである。

- 核融合研究開発における間接的活動用に 5.83 億ユーロ
- 核分裂、安全性及び放射線防護における間接的活動用に 2.66 億ユーロ
- 共同研究で請け負う直接活動用に 5.32 億ユーロ

新たなプログラムは、これまでのプログラムの主要な研究活動（原子力安全、安全性、放射性廃棄物及び使用済燃料、放射線防護及び核融合エネルギー）を引き続き行う。電離放射線の非発電分野への適用のための研究を拡大する。そして教育、訓練及び研究インフラへのアクセスの分野において改善をもたらすものとなる。

また、EU の複数年の財政的枠組みと足並みを揃えるためにプログラムは 2 年延長され 2027 年までとなる予定である。

4.5 参考文献

1 使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関して、共同体の枠組みを構築する理事会指令（2011/70）、2011 年 7 月 19 日

2 欧州原子力安全規制者グループ（ENSREG）ウェブサイト情報

3 ENSREG、2013 年 10 月の第 25 回会合の議事録

4 ENSREG の 2013 年 7 月の報告書

5 原子力の 安全性確保のための枠組み指令（2009/71）、2009 年 6 月 25 日

6 西欧原子力規制者会議（WENRA）ウェブサイト情報

7 WENRA プレスリリース、2012 年 11 月 19 日

8 WENRA、「放射性廃棄物の処分施設の安全性に関するリファレンスレベルドラフト報告書」、2012 年 10 月 16 日

9 WENRA、「放射性廃棄物及び使用済燃料の貯蔵の安全性に関するリファレンスレベル報告書」、2014 年 4 月

10 WENRA、「放射性廃棄物の処分施設の安全性に関するリファレンスレベル報告書」、2014 年 12 月 22 日

11 欧州議会、「質問 P-012254/2015 に対する回答書」、2015 年 9 月 30 日

12 原子力安全局、「National Report under the Article 14.1 of Council Directive 2011/70/EURATOM of 19 July 2011 establishing a Community framework for the responsible and safe management of spent fuel and radioactive waste」、2015 年 6 月

13 デンマーク国家保健委員会、「COUNCIL DIRECTIVE 2011/70/EURATOM FOR THE RESPONSIBLE AND SAFE MANAGEMENT OF SPENT FUEL AND RADIOACTIVE WASTE First report from Denmark」、2015 年 8 月

14 放射線・原子力安全センター、「Member State Report of Finland as required under Article 14.1 of Council Directive 2011/70/EURATOM」、2015 年 7 月

15 環境・自然保護・建設・原子炉安全省、「Erster Bericht zur Durchführung der Richtlinie 2011/70/Euratom」、2015 年 6 月

16 原子力安全検査局、「Lithuanian National Report on Implementation of Council Directive 2011/70/EURATOM of 19 July 2011 Establishing a Community Framework for the Responsible and Safe Management of Spent Fuel and Radioactive Waste」、2015 年

17 原子力安全局、「The First Slovenian Report under Council Directive 2011/70/Euratom on safe management of spent fuel and radioactive waste」、2015 年 7 月

18 放射線安全機関、「Safe and responsible management of spent nuclear fuel and radioactive waste in Sweden」、2015:32、2015 年

19 社会基盤環境省、「Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen」、2015 年

20 エネルギー気象変動省、「UNITED KINGDOM's NATIONAL REPORT ON COMPLIANCE WITH EUROPEAN COUNCIL DIRECTIVE (2011/70/EURATOM)」、2015 年 8 月

21 HORIZON2020 ウェブサイト情報

22 欧州原子力共同体（EURATOM）、「Work Progamme 2014 - 2015 Revised」、2014 年 7 月 22 日

23 EURATOM、「Work Progamme 2016 - 2017」、2015 年 10 月 13 日

24 欧州委員会（EC）、「Horizon 2020 Monitoring Report」、2016 年

25 JOPRAD プロジェクトウェブサイト情報

26 JOPRAD プロジェクト、「JOPRAD Mid-Term Workshop report」、2016 年 11 月

27 欧州委員会（EC）、「Progress of implementation of Council Directive 2011/70/EURATOM」、2019 年 12 月 17 日、COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT SWD(2019) 436

28 IAEA、「REPORT OF THE INTEGRATED REGULATORY REVIEW SERVICE (IRRS) MISSION TO JAPAN」、IAEA-NS-IRRS-2016

29 ENSREG のウェブサイト情報
（http://www.ensreg.eu/document/wgta-proposal-guidelines-article-10-waste-directive）

30 Horizon Europe のウェブサイト情報
（https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en）

31 欧州委員会（EC）、「Horizon Europe - Investing to shape our future」、2019 年 5 月
（https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_en_investing_to_shape_our_future.pdf）

32 欧州委員会（EC）、「REPORT FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT on progress of implementation of Council Directive 2011/70/EURATOM and an inventory of radioactive waste and spent fuel present in the Community's territory and the future prospects SECOND REPORT」、COM(2019) 632、2019 年 12 月

33 IAEA の Peer Review and Advisory Services Calendar：IRRS
(https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar?type=3158&year%5Bvalue%5D%5Byear%5D=&location=All&status=All)

第IV編　国際処分検討状況調査

はじめに

本編では、国際的動向を踏まえた我が国の政策立案への反映を目的として、国際処分プロジェクトの現状、東欧諸国の処分計画の現状、沿岸海底下処分に係る国際的な制約条件等について調査・整理する。

第 1 章では、1990 年代初頭から開始された国際処分プロジェクトの背景と経緯を調査し、それぞれのプロジェクトの特徴と関連性を整理する。また、国際処分プロジェクトに関し、国際原子力機関（IAEA）等の国際機関の係わり方、役割及び活動についてその概要を調査し、これまでの国際処分プロジェクトの活動概要および国際機関の係わりなどの調査結果をもとに、1990 年代からの歴史的な展開について、相互の関係を考慮し時系列として取りまとめるとともに、2020 年における多国籍処分の現状について調査・整理した。

第 2 章では、いずれも小規模な原子力発電プログラムを有するスロバキア、ルーマニアおよびブルガリアにおける放射性廃棄物処分計画の現状について調査した。

第 3 章では、我が国で検討が進められている沿岸海洋低下処分に関連する国際的な協定や基準など実現に向けて制約となる事項を調査し取りまとめた。

第1章　国際処分プロジェクトの経緯と関連する活動の概要調査

本章では、国際処分プロジェクトに係る活動の歴史的な経緯とその背景及び関係した国際機関や参画した国々の放射性廃棄物管理状況の概要を調査し、年代別に事例を提示しながら取りまとめる。調査対象項目は、以下の 4 項目である。

・国際処分プロジェクトの背景と概要
・国際処分プロジェクトに関わる国際機関の活動
・国際処分プロジェクトの歴史的変遷の取りまとめ
・現状（2020 年）における活動

1.1　国際処分プロジェクトの背景と概要調査

1990 年代初頭から開始された国際処分プロジェクトの背景と経緯を調査し、それぞれのプロジェクトの特徴と相互の関連性を整理した。プロジェクトの概要調査では、国際処分プロジェクトに参画した国々の放射性廃棄物管理プログラムの概要にも言及した。

1.1.1　国際処分プロジェクトの歴史的変遷

放射性廃棄物の国際処分プロジェクトの種類と歴史的な変遷について、図 1.1.1-1 に取りまとめた«1,2»。図中の青枠は、現在も継続しているプロジェクトを示している。個々のプロジェクトの概要は、次セクション以降で記述する。

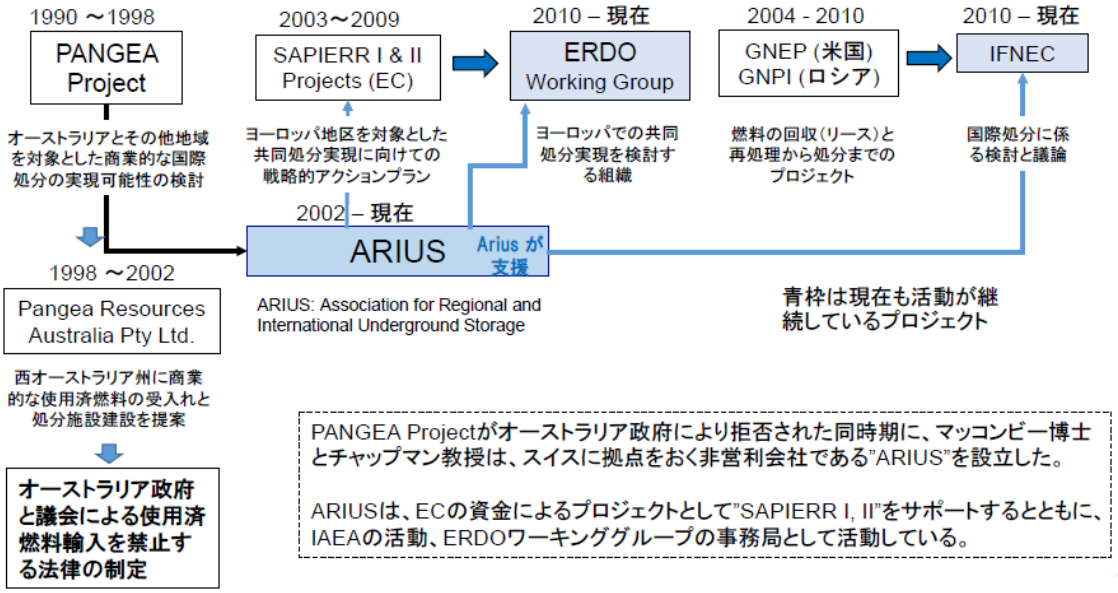


図 1.1.1-1 国際処分プロジェクトの変遷

1.1.2　個々の国際処分プロジェクトの背景と実施概要

本セクションでは、図 1.1.1-1 に取りまとめた国際処分プロジェクトを対象にとして、それぞれの設立の背景、相互の関係及び実施概要と現状について調査した。

(1) PANGEA*プロジェクト

PANGEA プロジェクトは、英国に基盤をおく営利会社である”PANGEA Resource”によって開始され、ビジネスとして原子力発電所の使用済燃料を受入れ、処分することを計画した。PANGEA では使用済燃料の処分形態として地層処分が最良であると判断し、その候補地として地質環境が長期に安定するとともに均質な岩盤からなる南アフリカ、西中国、オーストラリアを選定した。内部での技術的実現性の検討から西オーストラリア州を選び、1999 年にオーストラリア政府に申し入れを行うとともに西オーストラリア州パースに”Pangea Resources Australia Pty Ltd.”を設立した«1» 。PANGEA Resources からの提案に対し、オーストラリア連邦政府は、放射性廃棄物を輸入しないという長期的かつ超党派的な方針をこれまでと同様、繰り返し言及し、そのような提案を検討する意思はないことを表明した«3»。

一方、西オーストラリア州議会は、特定の国会議員の承認なしに海外からの高レベル廃棄物を州に処分することを違法とする法案を可決した。 PANGEA Resources は、西オースト

ラリア州で地質調査を継続し、候補領域を他の潜在的な地域にまで拡大した«3»。

PANGEA の申し入れに対し、国民の間に大きな反対が沸き起こり、1999 年に西オーストラリア州で実施した世論調査では、85%の国民が連邦政府に対し、海外から放射性廃棄物を輸入することを禁止する法律を通過させることを期待した«4»。

PANGEA の申し入れは、オーストラリア連邦政府と西オーストラリア議会で検討事項として取り上げられることはなく、2002 年に活動は停止した«3»。

* （注）パンゲア（PANGEA）の意味：約 3 億年前、大陸移動が起こる前に、現在の大陸が巨大な一つの塊であったと想定される大陸の名称。

(2) SAPIERR プロジェクト（2003～2009）

SAPIERR（Strategic Action Plan for Implementation of European Regional Repositories）プロジェクトは、2003 年に欧州委員会（EC）の承認を得て ARIUS が開始したヨーロッパ地域で最初の国際処分プロジェクトである。SAPIERR-I は、2003 年から 2005 年までの 2 年間、スロバキアのエンジニアリング・コンサルティング会社である DECOM が議長となり、使用済燃料のヨーロッパ地域での共同貯蔵と処分の実現可能性について検討された«5»。

SAPIERR-I に参画したのは、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、クロアチア、チェコ、ハンガリー、イタリア、ラトビア、リトアニア、オランダ、ルーマニア、スロバキア、スロベニア、スイスである«5»。

SAPIERR -II プロジェクトは、2006 年に EC から資金援助を受け、ARIUS の支援のもとオランダの COVRA を議長国として設立された。国際原子力機関（IAEA）からの助言や勧告も受け、ヨーロッパ内の原子力プログラムが小規模な 21 の国々が集まり、使用済燃料の貯蔵と処分の責任を共同で担いながら実現する可能性について検討と議論が行われた。この間、ロシアからの使用済燃料の受入れ、米国を中心とした核不拡散に関わる多国籍の共同事業が提唱された。このうち、ロシアからの提案については、第 2 章の 2.1 で紹介する。

2009 年にベルギーのブリュッセルで開催された最終報告会では、多国籍処分の実現に向け、以下の事項が今後必要とされる活動として提唱された«6»。

- 継続した組織の設立
- 多国籍の法律の制定
- 共同事業による経済的な影響の評価

- 安全性と保障の確保策
- 民衆と政治の係り

(3) ERDO- WG (2010～現在)

ERDO (European Repository Development Organization)の骨格は、SAPIERR -II の検討成果を受け、EC の資金援助と ARIUS の支援のもと 2009 年に 14 か国で設立された。ERDO の中にワーキングループ（ERDO-WG）が設けられ、組織としての ERDO の目的や戦略について議論された。基本的には SAPIERR -II の提言の実現に向けての戦略構築である«6»。ERDO は、2020 年に正式な組織（ERDO Association）として設立されることが決定した（1.4.2 節に詳細を記述）

【ERDO-WG のミッション】

- 放射性廃棄物管理を共同で行うことを希望する欧州各国を取りまとめること、それらの国々の中で放射性廃棄物の安全な管理を実現すること
- 過去の廃棄物を含め国ごとの放射性廃棄物インベントリを管理すること、処分施設のセーフティケースを構築すること、関係者とのコミュニケーションをはかること、そして共同プロジェクトを推し進めること
- 最終的には、具体的な事業に向けてヨーロッパ処分開発機構（ERDO）を設立すること（このミッションは 2020 年に実現された）

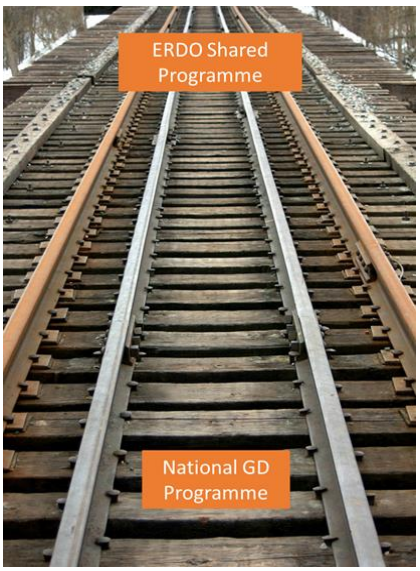


図 1.1.2-1 ERDO-WG が提唱した理念“Dual Track”

ERDO-WG では、”Dual Track”の理念として以下の事項を推奨している«7»。

- ERDO に参画する国は、国内で処分を解決するためのプログラムを有していること
- ERDO に係わる検討では参画国が資金や人的資源を共同で負担すること
- 国家プログラムと ERDO は協調して進めること

2020 年現在、ERDO-WG には 7 か国の機関が参画している。

(4) その他の国際処分プロジェクト

主要な国際処分プロジェクトは、前述したように 1990 年代から 2000 年代に実施された。ヨーロッパでの ERDO 以外のその他の地域を対象とした国際処分への取り組みを図 1.1.2-2 に示す。いずれも ARIUS が支援している«8»。

- 中南米：原子力発電所を有するブラジルや今後原子力発電導入を計画しているチリ、アルゼンチン、ベネズエラなどの国が、非公式に共同処分に関する議論を進めている。
- 北アフリカ：原子力発電を予定している UAE、アラブ首長国連邦、シリアなどが興味をもって議論を進めている。
- 中近東：サウジアラビアを中心に地域での貯蔵と処分の議論を進めている。
- 東南アジア：ベトナム、タイ、インドネシア、マレーシアなど原子力発電の活用を予定している国々が共同での貯蔵や処分についての議論を進めている«8»。

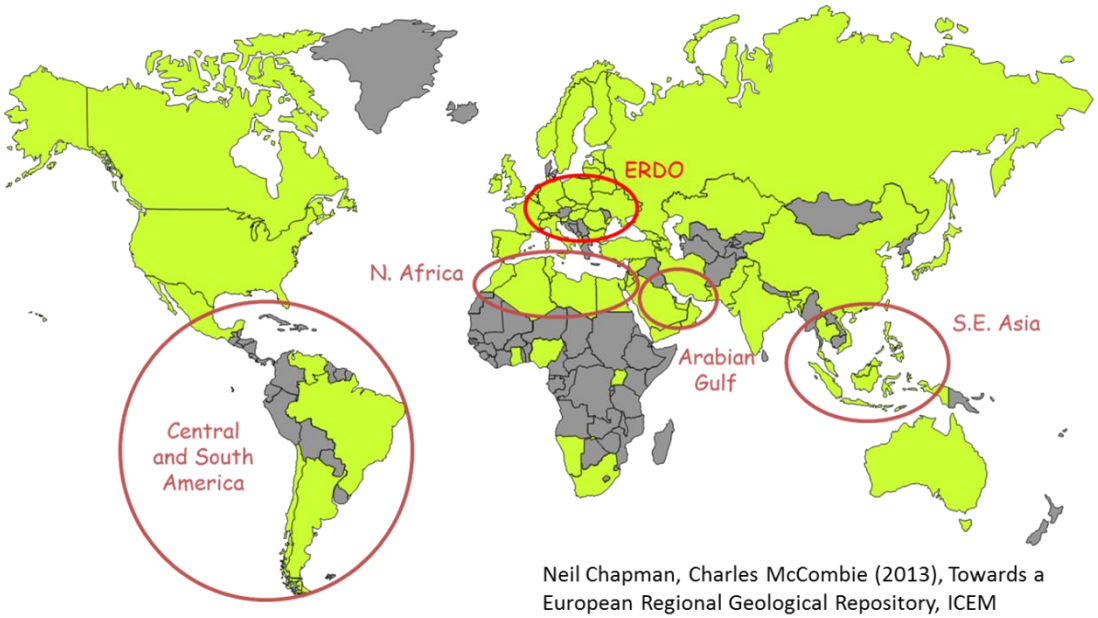


図 1.1.2-2 その他の国際処分プロジェクト

(5) ARIUS と国際処分プロジェクト

ARIUS (Association for Regional and International Underground Storage) は、2002年チャールズ・マッコンビー博士とニール・チャップマン教授により設立された非営利団体である。本社はスイスにおかれている。設立の背景には、PANGEA プロジェクトでの検討成果や経験が受け継がれている。設立時に参画した実施主体等は、ベルギー（ONDRAF)、ブルガリア（Kozloduy Power Plant)，ハンガリー（PUMA)、スイス（CORENCO)、日本（大林組）であった。大林組は、貯蔵や処分に関する技術的な支援を主たる役割として参画した。

ARIUS の目標としたのは、多国籍で放射性廃棄物管理（貯蔵や処分）の役割を分担することで相互の社会的責任と経済的な負担を軽くし、原子力発電導入国が目指す核不拡散や保障措置を含めた安全性を高めることである。

ARIUS が手掛けた最初の事業は、ヨーロッパにおいて小規模な原子力プログラムで、放射性廃棄物の貯蔵や処分に対して独自のプログラムを有していない国々への働きかけ、および EC や IAEA への働きかけで、最初に支援したプロジェクトは、SAPIERR プロジェクトであった。その後のプロジェクトについても活動部隊として活躍している。

2020 年現在で ARIUS が参画している業務は以下の通りである«9»。

- ERDO-WG
- Advisor to IFNEC Working Group（The International Framework For Nuclear Energy Cooperation）
- Consultant to IAEA　INPRO Initiative（the International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles）
- Cooperation with NTI Project (Nuclear Threat Initiative）
- Input to South Australian Royal Commission

IFNEC と INPRO については、セクション　1.2.2 を参照、また,南オーストラリア・ロイヤル委員会については、セクション 2.2 を参照。

1.1.3　国際処分プロジェクトに参画した国々の放射性廃棄物管理プログラムの概要

SAPIEER プロジェクト（2003-2009）に参画したのは以下の国である。事業資金は EC が供出し、オランダの実施主体である COVRA が議長としてプロジェクトの最終とりまとめを行い、ARIUS が支援して実施した。

(1) 調査対象国

調査対象とした国は、SAPIERR-II に参画した下記の国とした。 図 1.1.3-1 にこれらの国の位置を地図上で示す。

オーストリア、ブルガリア、チェコ、エストニア、アイルランド、イタリア、ラトビア、リトアニア、ポーランド、オランダ（議長国)、ルーマニア、スロバキア、スロベニア

(2) 調査項目

以下に示す項目に従い調査した。

・廃棄物処分の実施主体
・放射性廃棄物管理の状況
・国際処分への参画を含めた処分プログラム

(3) 調査国の特徴

調査対象となった東欧を中心とした国々の放射性廃棄物管理の状況については、これまで我が国では紹介された例が少ない。これらの国では商業炉を有していない国もあり、また、発電所導入の時に、当時のソビエト連邦からの支援を受け、燃料はリースされる、すなわち使用済燃料はソビエト連邦に返還する協定を締結していた国もあった。ソビエト連邦の崩壊後、これらの協定は反故にされ、独自での放射性廃棄物管理に取組む必要が生じた。

① オーストリア
② ブルガリア*
③ チェコ
④ エストニア
⑤ アイルランド
⑥ イタリア*
⑦ ラトビア
⑧ リトアニア*
⑨ ポーランド*
⑩ オランダ*（議長国）
⑪ ルーマニア*
⑫ スロバキア
⑬ スロベニア*

これらの国の放射性廃棄物管理の状況については、これまでほとんど報告されていない。

*下線の国は後述するERDO-WG設立時ののメンバー

図 1.1.3-1 SAFEER-II に参画した国々

(4) 調査結果

表 1.1.3-1～表 1.1.3-3 に対象とした各国の実施主体名、放射性廃棄物の状況、処分プログラムについて整理して示す。記載事項は、2015 年にスウェーデンで開催された LUCOEX（Full-scale demonstration tests in technology development of repositories for disposal of radioactive waste«10»）の会議で、各国の代表者から報告された状況をもとに作成した。

表 1.1.3-1 各国の放射性廃棄物管理の状況（その1）

国名	実施主体名	廃棄物の状況	処分プログラム
ブルガリア	SE-RAW: State Enterprise Radioactive Waste	2010 末には使用済燃料が約 910 トン貯蔵されている。1998 年から 2002 年までは使用済燃料はロシアに返還されていた。	ERDO-WG のメンバーである。 また、国内での地層処分に向けての可能性について検討を進めており、3 つの地域で 5 か所の候補サイト（花崗岩と粘土）を選定している。
チェコ	SURAO: Radioactive Waste epository Authority	チェコ内の二つの原子力発電所内で使用済燃料が保管されている。将来的には 3 基の原子力発電所を建設する予定で、約 9,000 トンの使用済燃料が発生する予定である。	使用済燃料は、2065 年を目途に国内に地層処分することを基本として、サイト選定作業を進めている。母岩は花崗岩で処分概念はスウェーデン KBS 概念を踏襲
デンマーク	DD: Dansk Decommissioning	原子力発電所は存在しない。2基の研究炉があり、その内1基は廃止措置中である。使用済燃料と解体廃棄物は DD の施設で保管中。	国際的な解決策を模索中
ハンガリー	PURAM: Public Limited Company for Radioactive Waste Management	2013 年には 97.7m^3 の高レベル放射性廃棄物が貯蔵中。将来的には 718.9m^3 となり、使用済燃料は 17,560 体が発生すると予測している。	PURAM は SAPIEER-I に参画していたが、国内での地層処分を決定した。Boda Claystone が最も適した母岩である。URL を 2030 年を目途に建設し、処分は 2055 年開始を予定している。

表 1.1.3-2 各国の放射性廃棄物管理の状況（その2）

国名	実施主体名	廃棄物の状況	処分プログラム
イタリア	Sogin: State company in charge of the safety management of radioactive waste	1,700m^3 の中レベルと高レベル廃棄物があり、20m^3 の再処理使用済燃料が英国とフランスから返還される。使用済燃料は原子力発電所と再処理施設に保管されている。使用済燃料はフランスに再処理を依頼する契約をしている。	ERDO-WG のメンバ-である。
リトアニア	RATA: Radioactive Waste Management Agency	使用済燃料は原子力発電所内のプールあるいは乾式貯蔵施設で保管中である。	ERDO-WG のメンバ-である。 自国での地層処分計画も花崗岩あるいは粘土を対象に並行して進行中。サイト選定作業は 2030 年に開始する予定である。最終的には政治判断による。
オランダ	COVRA: Central Organisation for Radioactive Waste	原子力発電所からの使用済燃料は再処理中である。既存の放射性廃棄物は地上施設で少なくても 100 年間貯蔵する。2010 年段階で約 52m^3 の高レベル廃棄物が貯蔵されている。	ERDO-WG のメンバ-である。
ポーランド	RWMP: Radioactive Waste Management Plant	国内にある研究炉や実験炉からの使用済燃料は全てロシアに返還している。2020 年には最初の商業炉の運転開始を予定している。	ERDO-WG のメンバ-である。 自国での地層処分検討を実施していたが、現在は停止中。

表 1.1.3-3 各国の放射性廃棄物管理の状況（その3）

国名	実施主体名	廃棄物の状況	処分プログラム
ルーマニア	ANDRAD: National Agency for Radioactive Waste	2007 年末には 131 トンの使用済燃料が乾式貯蔵されている。	ERDO-WG のメンバ-である。 自国での地層処分の実現性検討が 1992 年から進めており、6 か所の候補岩盤を選定した。その中で緑泥片岩が最も適しているとし、スイス NAGRA と共同研究を実施した。2055 年には地層処分が可能と考えている。
スロバキア	JAVYS: Nuclear and Decommissioning Company	使用済燃料は原子力発電所内のプール保管されている。2010 年には、9,959 体の使用済燃料となる。	ERDO-WG のメンバ-である。 1996 年に地層処分の検討を開始したが 2001 年に停止した。2008 年からは二つのオプション、国外への輸出による国際処分と期間を限定しない長期貯蔵を並行して進めている。
スロベニア	ARAO: Agency for Radioactive Waste Management	スロベニアとクロアチアは原子力発電所を共用しており、両国で原子力発電所の廃炉と廃棄物及び使用済燃料に対する共同責任協定が締結されている。2012 年段階でスロベニアの原子力発電所プール内に 1,041 体の使用済燃料が保管されている。	ERDO-WG のメンバ-である。 使用済燃料は、どちらかの国で地層処分することとし、適した母岩の選定を行っている。2065 年には、スウェーデンタイプの地層処分開始する計画である。

1.2 国際処分プロジェクトに係る国際機関の活動調査

国際処分プロジェクトと国際機関（特に IAEA）との係り方について、公開資料をもとに調査した。国際処分プロジェクトと関連する国際機関等の活動については、図 1.1.1-1 国際処分の歴史的な変遷も考慮して時系列的に取りまとめた。

1.2.1 調査の対象と国際処分との関係

(1) 調査対象

国際処分プロジェクトに関連する国際機関等の活動については、以下を対象とした。

・国際原子力パートナーシップ（Global Nuclear Energy Partnership：GNEP）
・国際原子力協力フレームワーク（International Framework for Nuclear Energy Cooperation：IFNEC）
・原子力発電と燃料サイクルの革新に向けた国際プロジェクト（International Project on Innovation Nuclear reactors and Fuel Cycles：INPRO）

また、IAEA については、国際処分プロジェクトに言及した出版物及び 2005 年に公表された専門家会議の報告書に着目して調査した。

(2) 調査対象活動の概要

GNEP では、原子力エネルギー利用を進める参加国の原子力エネルギー利用全般にわたる協力を推し進めていた。GNEP は、2010 年に参加国の了承を得て IFNEC 活動に移設された。

IFNEC に属する「核燃料の信頼できる供給に係わるワーキンググループ」では、小規模プログラムの国が、自国での放射性廃棄物管理を進めるとともに多国籍での共同貯蔵や処分プロジェクトに参画する方策である「Dual track」の理念に従い、バックエンド計画を最も効率的・効果的に実施するための検討を複数年で展開している。ARIUS はこのような検討を支援している。

INPRO のグループは、核燃料サイクルにおけるバックエンド分野での協力の在り方について検討を進めている。また、米国の科学・芸術財団は、INPRO の枠組みの中で、核不拡散の観点から協働でのバックエンド方策プロジェクトを支援しており、ARIUS が技術的なサポートをしている。

1.2.2　国際機関で国際処分に関連した活動

(1) 国際原子力パートナーシップ（Global Nuclear Energy Partnership：GNEP）

【設立の背景】

国際原子力パートナーシップ（GNEP）はアメリカのブッシュ政権が 2006 年 2 月に発表した、原子力平和利用の促進と核不拡散を両立させるための新たな構想である。米国は、核燃料サイクルによる原子力エネルギーの供給を図りつつエネルギー需要、環境、開発、不拡散上の諸問題への対応を図ることを目的として、国際原子力パートナーシップ(GNEP)構想を提唱した。

米国は、日、仏、露、中国等に GNEP への参加を呼びかけ、この 5 か国が中心となって、GNEP 構想の実現に向けた意見交換を継続的に実施してきた。

【GNEP の構想】

GNEP が掲げたパートナーシップ構想は以下の通りである。

1) ウラン濃縮・再処理技術や施設の獲得を放棄した国に対し、パートナーシップ（米国を中心とするコンソーシアム）は燃料供給を保証するとともに、使用済燃料・高レベル廃棄物の引き取りも行う。
2) パートナーシップは、核拡散抵抗性が高く、廃棄物処理・処分の負担を軽減することが可能な「先進的リサイクル技術」を開発し、回収した有用物質・有毒物質を「高速炉（先進燃焼炉)」で燃焼させるシステムを実用化する。

これ以外にも、米国内の原子力発電の推進、途上国向けの小型原子炉の開発、先進保障措置技術の開発などの提案も含まれている。GNEP は、2008 年の時点で日本を含む 25 か国が参加していた。

日本の外務省ホームページにおいて、GNEP が以下の通り紹介されている«11»。

「GNEP の「原則に関する声明」では、核不拡散、原子力安全、核セキュリティ等を確保しつつ原子力エネルギーの平和利用を拡大するため、以下に関する協力を追求することとされています。

（1）原子力発電所の安全及び廃棄物の安全な管理を確保しつつ原子力エネルギーを拡大すること。

（2）IAEA と協力し、強化された保障措置を引き続き開発すること。

（3）信頼性のある燃料供給の国際的な枠組みを創設し、機微な燃料サイクル技術の獲得に

対する代替案を創出すること。

（4）リサイクルされた使用済燃料から抽出される超ウラン元素を消費するための先進高速炉を開発し、実証し、適切な時期に配備すること。

（5）発展途上国及び地域の電力網に適した先進的でより核拡散抵抗性の強い原子炉の開発を促進すること。

（6）使用済燃料をリサイクルするための先進技術を、純粋なプルトニウムを分離しない施設に配備するために開発し、実証すること。

（7）エネルギー及び天然資源を効率的かつ責任のある方法で利用するため、入手可能な最良の燃料サイクルのアプローチを利用すること。」

(2) 国際原子力協力フレームワーク（The International Framework for Nuclear Energy Cooperation：IFNEC）

【設立の背景】

2010 年 6 月 16-17 日、ガーナにおいて国際原子力パートナーシップ（GNEP）の加盟国は、GNEP から国際原子力協力フレームワーク（The International Framework for Nuclear Energy Cooperation：IFNEC）に移行することに調印した。IFNEC には 34 か国が参加し、31 か国がオブザーバーとなっている。図 1.2.2-1 に加盟国とオブザーバー国を示す。国際機関である IAEA, OECD/NEA 及び第 4 世代原子炉国際フォーラム（Generation-4 International Forum：GEN4）も参画している«12»。

【IFNEC のミッション・ステートメント】

IFNEC は、原子力平和利用全般の安全性の向上、安全保障、核不拡散に係わる加盟国間の協調と討議をはかる機会を提供する。加盟国は、権利を放棄せず、経済的で平和な原子力エネルギーの利益を得るために自発的に取り組みこととする。

本ステートメントは 2010 年 6 月 16 日にガーナで採択された。

図 1.2.2-1 IFNEC の加盟国とオブザーバー国

(3) 原子力発電と燃料サイクルの革新に向けた国際プロジェクト（International Project on Innovation Nuclear reactors and Fuel Cycles：INPRO）

【設立の背景】

原子力発電と燃料サイクルの革新に向けた国際プロジェクト（International Project on Innovation Nuclear reactors and Fuel Cycles：INPRO）は、21 世紀末まで国際的に原子力エネルギーの必要性があるとの認識のもと、IAEA が中心となって 2000 年に設立された«13»。

【目的】

先進国と開発国の専門家と政策立案者に原子力エネルギーの開発と継続的な利用に係わる課題に関する議論の機会を提供することを目的として設立された。また、新たな原子力

技術の開発に際し、加盟国の相互利益につながる働き掛けを行っていく。さらに、加盟国独自の将来的な原子力エネルギー利用に関する開発への支援を行う。

INPRO は、また、革新的な原子炉開発に係わるシビアアクシデントなど安全性確保策、原子力発電から発生する廃棄物や燃料サイクルの研究に関する共同プロジェクトを支援するとともに、加盟国が取組むバックエンド分野を協働で行うことでの広範な利益と原子力エネルギーの持続的発展に向けての支援を進めていくこととしている。

【進め方】

INPRO は、41 加盟国の代表からなる運営委員会により年 1 回開催されている。そこでは、INPRO の活動結果や今後の計画について討議され、2 年ごとに、INPRO の副プログラムを見直し、実施する優先事項の決定がなされている。INPRO の活動費には、加盟国の寄与に従った予算が割り当てられている。

1.2.3 国際処分プロジェクトに係る IAEA-MNA レポートの概要

国際処分に言及した IAEA の公開文献を年代順に図 1.2.3-1 に示す。これらの文献のうち、2005 年に出版された核燃料サイクル多国籍アプローチ（”Multinational Approach for Nuclear cycles«14»”）で IAEA は、国際処分の重要性について言及している。本調査では、この文献に焦点をあて、内容を概説する。

IAEA が公表した文書では、1980 年代から核不拡散と保障措置の観点から、原子力利用により発生する放射性廃棄物の共同での貯蔵や処分に関する重要性について言及してきた。また、そこでは、国を超えての放射性廃棄物の移動に関して、有毒廃棄物の発展途上国への移動を禁止するバーゼル条約との関連も留意し、国際処分〔1998 年の報告書では、国際処分（International Repository）ではなく、多国間処分（Multinational Repository）の表現がなされている）〕の在り方についても着目していた。このような多国籍処分の一つとして地域を限定した処分（Regional Repository）の呼び方（例えば、SAPIER のようにヨーロッパ地域でのプロジェクト）が用いられるようになった«15»。

図 1.2.3-1 国際処分に言及した IAEA の報告書

(1) IAEA の 2005 年の核燃料サイクル多国籍アプローチ«14»

IAEA のエルバラダイ事務総長は、2003 年の国連総会で以下の演説を行った。

「我々は、使用済燃料と放射性廃棄物の管理と処分に関して国際的なアプローチを検討すべきである。現在、50 以上の国で使用済燃料が一時的に保管され、再処理か処分を待っている。全ての国が処分に適した環境を有しているわけでなく、また小規模な原子力プログラムの国にとって、地層処分のための人的資源や費用を準備することは大変なことである。」

「そのため、費用、安全保障、核不拡散の観点から、共同して核燃料サイクルに対応することが重要である。」«1»

同様の主旨が、IAEA (2005)の報告書«14»でも冒頭に記述され、上記の主旨にのっとり、専門家を集め多国籍処分を含めて提言がまとめられた。

本レポートでは、核燃料サイクルにおける多国籍のアプローチとして以下の事項を提唱している。

i. 既存の商業的市場を強化すること
ii. IAEAの参画による国際的な供給保証を発展させること
iii. 既存の施設を国際管理体制下におくことを促進すること
iv. 新規原子力施設を対象に、多国間及び地域的な国際管理体制を創設すること
v. より協力な多国間協定（地域または大陸ごとに）、並びにIAEA及び国際社会を関与させるより幅広い協力を伴った核燃料サイクルを展開する。

(2) 国際処分に係るこれまでの活動

【IFNEC の最近の活動】

2016 年 10 月、IFNEC の燃料供給サービス作業部会(RNFSWG)は、国家バックエンドプログラムの並行アプローチに関する概要（Overview of the Dual Track Approach for National Back-end Programs）«16»を公表した。そこでは、IAEA の使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約（略称：放射性廃棄物等安全条約）の締約国は、使用済燃料を発生し発電の恩恵を受けた場合、その廃棄物管理と処分に責任を負うべきであることに同意している。一方、発生する廃棄物の処分量が少量である国にとっては、長期の貯蔵や処分を独自に進めることは責任の負荷が大きく、また高額な費用がかかることから、国際的な協力も重要であることも提案されている。このことは、自らの国で解決を図る国家的アプローチを超えての”Dual Track“の必要性を言及している«1»。

【INPRO の最近の活動】

核燃料サイクルのバックエンドへの協調アプローチに関する INPRO 共同プロジェクト（INPRO Collaborative Project on Cooperative Approaches to the Back END of the NFC* Drivers and Institutional, Economic and Legal Impediments (2016-2019)）における検討事項では、以下の事項について議論がなされている。ARIUS もこの議論に参画している。

- 核燃料サイクルにおけるバックエンド分野での国際的な協力により、どのようにして国家戦略と計画を成功に導くことができるか
- 国際協力を成功に導く主要な要素は何か

参加国はアルメニア、オーストラリア、バングラディッシュ、中国、フランス、インドネシア、マレーシア、メキシコ、ルーマニア、ロシア、スロベニア、スイス、タイ、トルコ、米国、ベトナム、OECD/NEA である«16»。

(3) IAEA のレポート

IAEA では多国籍の共同貯蔵や処分に関して多くのレポートを公表しており、それらでは

共同貯蔵や処分の実現に向けてのシナリオを提言している。

2004 年に公表された TECDOC では、下記の三つのシナリオが示された«17»。

- 協働シナリオ（Cooperation Scenario）
  国々が協働して処分計画を進め、その内の 1 か国が受入国になる、あるいはそれぞれの国が異なる廃棄物を受け入れるとするシナリオ
- 付加シナリオ（Add on scenario）
  受入国が他国の廃棄物を受入れ処分することを提唱するシナリオ
- 国際シナリオ（Internatinal Scenario）
  処分場は国際組織のもとに進められ、受入国は、ビジネスとして立地地区の効果的な譲渡をするというシナリオ

このようなシナリオに対し、その後の国際処分プロジェクトでの活動や ARIUS からの提言を受け、2016 年に公表された IAEA Nuclear Series では、3 番目のシナリオ（国際シナリオ）は、望ましくないとして否定され、協働シナリオの中に以下の事項が追加された«18»。

- 協働シナリオには、多国籍プロジェクトのリスク（技術的、財政的、制度的、社会・政治的なリスク）が含まれること
- 協働シナリオにおける、技術的、経済的な取組みは、多国籍で実施するほうが小規模な国独自で実施するよりも容易であるが、政治的、社会的な取組みは、それらに比べて明らかに難しくなること

1.3 国際処分プロジェクトの歴史的変遷のとりまとめ

1.3.1 歴史的変遷

国際処分プロジェクトの変遷、IAEA 等国際機関の国際処分への係り、その他の動向を図 1.3.1-1 に取りまとめた。活動相互の関係については、ARIUS の協力を得て作成した。図中の青枠は、現在も活動を継続している。

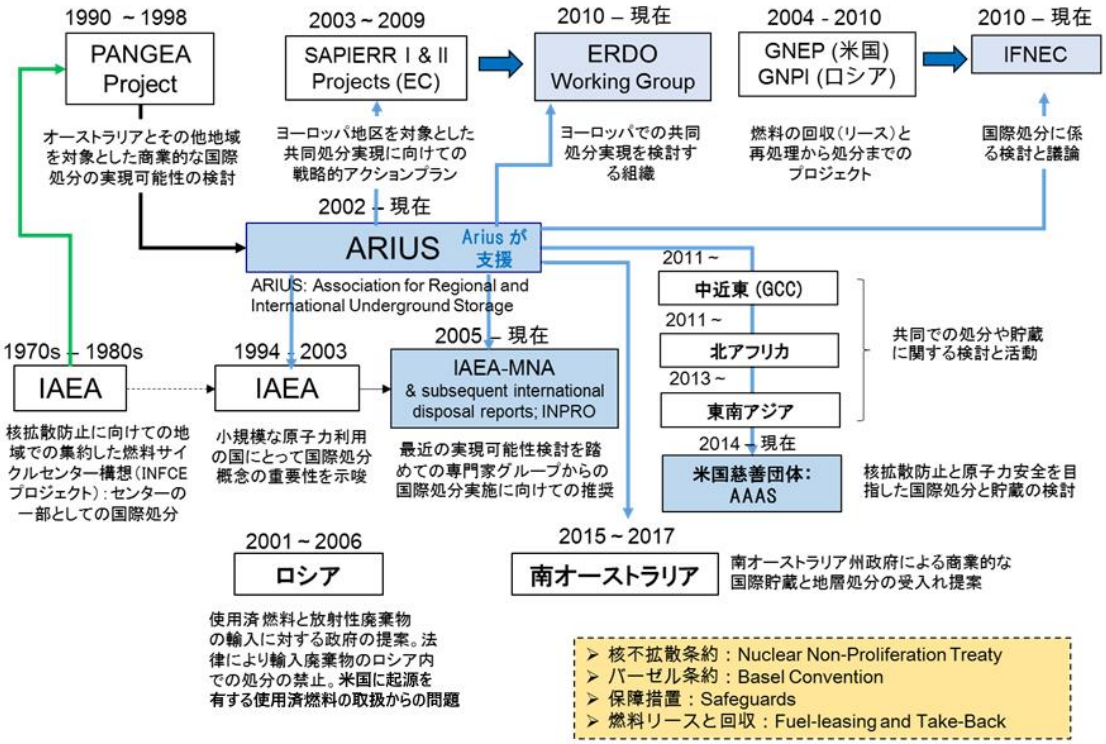


図 1.3.1-1 国際処分プロジェクトを含む歴史的変遷

国際処分の背景として重要となっている事項は以下の条約等である。

- 核不拡散条約（Nuclear Non-Proliferation Treaty）
- バーゼル条約（Basel Convention）
- 保障措置（Safeguards）
- 燃料リースと回収（Fuel-leasing and Take-Back）

(1) 核不拡散条約（Nuclear Non-Proliferation Treaty）«19»

【条約の成立及び締約国】

（ア）核兵器の不拡散に関する条約（Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons：NPT）は、1968 年 7 月 1 日に署名開放され、70 年 3 月 5 日に発効（我が国は 1970 年 2 月署名、1976 年 6 月批准。）。

（イ）締約国は 191 か国・地域（2015 年 2 月現在）。非締約国はインド、パキスタン、イスラエル、南スーダン。

【条約の目的と内容】

（ア）核不拡散：

米、露、英、仏、中の 5 か国を「核兵器国」と定め、「核兵器国」以外への核兵器の拡散を防止。

（参考）第 9 条 3「この条約の適用上、「核兵器国」とは、1967 年 1 月 1 日以前に核兵器その他の核爆発装置を製造しかつ爆発させた国をいう。」

（イ）核軍縮：

各締約国による誠実に核軍縮交渉を行う義務を規定（第 6 条）。

（ウ）原子力の平和的利用：

右は締約国の「奪い得ない権利」と規定するとともに（第 4 条 1）、原子力の平和的利用の軍事技術への転用を防止するため、非核兵器国が国際原子力機関（IAEA）の保障措置を受諾する義務を規定（第 3 条）。説明文追記

（参考）NPT の主要規定・・・前文、条文全 11 条及び末文から構成。

・核兵器国の核不拡散義務（第 1 条）

・非核兵器国の核不拡散義務（第 2 条）

・非核兵器国による IAEA の保障措置受諾義務（第 3 条）

・締約国の原子力平和利用の権利（第 4 条）

・非核兵器国による平和的核爆発の利益の享受（第 5 条）

・締約国による核軍縮交渉義務（第 6 条）

・条約の運用を検討する 5 年毎の運用検討会議の開催（第 8 条 3）

・「核兵器国」の定義（第 9 条 3）

・条約の効力発生の 25 年後、条約が無期限に効力を有するか追加の一定期間延長されるかを決定するための会議の開催（第 10 条 2）

（注）1995 年 5 月、条約の無期限延長が決定された。

(2) バーゼル条約（Basel Convention）«20»

【背景】

1）有害な廃棄物の国境を越える移動は 1970 年代から欧米諸国を中心にしばしば行われてきた。1980 年代に入り，ヨーロッパの先進国からの廃棄物がアフリカの開発途上国に放置されて環境汚染が生じるなどの問題が発生し，何等の事前の連絡・協議なしに有害廃棄物の国境を越えた移動が行われ，最終的な責任の所在も不明確であるという問題が顕在化した。

2）これを受けて，OECD 及び国連環境計画（UNEP）で検討が行われた後，1989 年 3

月，スイスのバーゼルにおいて，一定の有害廃棄物の国境を越える移動等の規制について国際的な枠組み及び手続等を規定した「有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約」が作成された（1992 年 5 月 5 日効力発生。2015 年 5 月現在，締約国数は 181 か国，EU 及びパレスチナ）。

3）我が国は，リサイクル可能な廃棄物を資源として輸出入しており，条約の手続に従った貿易を行うことが地球規模の環境問題への積極的な国際貢献となるとの判断の下，1993 年 9 月 17 日に同条約への加入書を寄託し，同条約は，同年 12 月 16 日に我が国について効力を生じた。

【バーゼル条約の概要】

本条約は，前文，本文 29 か条，末文及び 9 の附属書（ただし，附属書 VII については未発効）からなり，その主たる規定は次の通り。

1）この条約に特定する有害廃棄物及びその他の廃棄物（以下，本資料において「廃棄物」という。）の輸出には，輸入国の書面による同意を要する（第 6 条 1～3）。

2）締約国は，国内における廃棄物の発生を最小限に抑え，廃棄物の環境上適正な処分のため，可能な限り国内の処分施設が利用できるようにすることを確保する（第 4 条 2（a）及び（b））。

3）廃棄物の不法取引を犯罪性のあるものと認め，この条約に違反する行為を防止し，処罰するための措置をとる（第 4 条 3 及び 4）。

4）非締約国との廃棄物の輸出入を原則禁止とする（第 4 条 5）。

5）廃棄物の南極地域への輸出を禁止する（第 4 条 6）。

6）廃棄物の運搬及び処分は，許可された者のみが行うことができる（第 4 条 7（a））。

7）国境を越える廃棄物の移動には，条約の定める適切な移動書類の添付を要する（第 4 条 7（c））。

8）廃棄物の国境を越える移動が契約通りに完了することができない場合，輸出国は，当該廃棄物の引き取りを含む適当な措置をとる（第 8 条）。

9）廃棄物の国境を越える移動が輸出者又は発生者の行為の結果として不法取引となる場合には，輸出国は，当該廃棄物の引取を含む適当な措置をとる（第 9 条 2）。

10）締約国は，廃棄物の処理を環境上適正な方法で行うため，主として開発途上国に対して，技術上その他の国際協力を行う（第 10 条）。

11）条約の趣旨に反しない限り，非締約国との間でも，廃棄物の国境を越える移動に関する二国間または多数国間の取決めを結ぶことができる（第 11 条）。

(3) 保障措置（Safeguards）«21»

保障措置とは、核物質が平和目的だけに利用され、核兵器等に転用されないことを担保するために行われる検認活動のことである。

我々は、ウランなどが核分裂を起こす際に発生するエネルギーを電気エネルギーに換えて生活に利用している。また一方で、このエネルギーを核兵器として使用しようとしている国もある。我々は、国内の核物質が核兵器等に転用されないことを確認する業務を行っている。我が国は、1976 年（昭和 51 年）に「核兵器の不拡散に関する条約」（Treaty on the Non－Proliferation of Nuclear Weapons：NPT）を締結した。条約には「国際原子力機関（International Atomic Energy Agency：IAEA）の保障措置制度に従って IAEA との間で協定を締結し、締結国は協定に定められる保障措置を受諾する」と定められており、我が国は、これに従って 1977 年（昭和 52 年）に日・IAEA 保障措置協定を締結し、IAEA による保障措置を受け入れることとなった。

また、IAEA のほか、我が国は個別にアメリカ、オーストラリア、フランス、イギリス、カナダ、中国、欧州原子力共同体（ユーラトム）、カザフスタン、韓国、ベトナム、ヨルダン、ロシア、トルコ、UAE、インドとも二国間原子力協力協定を締結しており、これらの国から輸入された核物質等に対しても、IAEA の保障措置を受け入れることを約束している。

そして、これらの協定に従い、関連する国内法（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉等規制法）等）の整備を行って国内保障措置制度を確立し、IAEA の保障措置を受け入れている。

(4) 燃料リースと回収（Fuel-leasing and Take-Back）«1»

燃料リースは、電力会社が、他国で加工された核燃料をリースし、使用済燃料を加工元に返還する仕組みである。この概念は、現在、極めて限定された契約で実施されている。例えば、ロシア製の原子炉を導入し、核拡散防止協定を提携しているインドやイランとロシアとで核燃料リース契約がされている。燃料供給者は、使用済燃料を回収し、それらを貯蔵したのち地層処分する、あるいは再処理し核燃料サイクル路線で活用することを意図しており、そのような場合は、供給者とリース者との間で利益を共有することも考えられている。

燃料リースの概念は、2006 年に設立された国際原子力パートナーシップ（GNEP）の中でも取り上げられており、ウラン濃縮といった極めて機微な技術の拡大を制限する観点からも推奨されていたが、現実的には実施されていない。多くの燃料製造国の中で、ロシアのみが燃料をリースし回収のサポートすることを提唱している。ロシアの燃料供給とイラン

との間での燃料リースに係る契約では、ロシアに燃料を回収することを要求している。ロシアの法律では、フランスや英国と同様に、再処理のために燃料を輸入することは認めているが、再処理からの廃棄物は輸入国に返還することを求めている。ロシアの基本的な方針では、イランの場合がそうであるが、ロシア製の炉を非核兵器国に輸出した場合、ロシアからの核燃料は廃棄物の返還をすることなしに回収することとしている。

1.3.2 国際処分プロジェクト相互の関係

国際処分プロジェクトは、商業ベースで開始された PANGEA プロジェクトが挫折したのち、地域限定での多国籍プロジェクト（SAPIERR）に展開されていった。その背景には、小規模原子力発電プログラムの国々が、協働で使用済燃料の貯蔵と処分を進めたいとの希望もあり、また PANGEA プロジェクトを経験した ARIUS のメンバーが、EC や IAEA との接触を支援したことで、現実性のあるプロジェクトに成長した。困難な問題に共同で取り組む姿勢と責任や費用を共同で担う方針が最近の ERDO-WG の結論として示されている。また、多国間で解決策を模索することと自国での解決を図る”Dual Track”という理念も多くの国で受け入れられている。

1.3.3 国際機関の国際処分プロジェクトへの係り方

国際機関である IAEA では、原子力の平和利用と核兵器の拡散に伴う保障措置への対応の一つとして、使用済燃料の国際処分を支援してきた。1980 年代では、高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する安全原則と技術基準«22»に示されたように、倫理的な観点から自国での処分を目指すことを基本とすることを推奨していた。

1990 年代では、このような安全原則が見直され、自国での処分という原則が安全原則から削除された。この背景には、原子力プログラムの小さな国が、共同で使用済燃料を貯蔵したり処分することを否定するものではないとの認識があった。

2000 年代初頭に設立された GNEP などの原子力発電をグローバルに推進していく活動に伴い、IAEA は保障措置の観点から積極的に参画することになり、バックエンド方策の重要性の拡大とともに、多国籍処分（Multinational Disposal）を推奨する動きが出てきた。その代表的な事項が、2005 年にワーキンググループが公表した核燃料サイクル多国籍アプローチに取りまとめられている。

1.3.4　ARIUS の役割

図 1.3.1-1 に示した国際処分プロジェクト等の歴史的変遷の中で、ARIUS が果たしている役割は極めて大きい。ARIUS の組織そのものは少人数で、現状では主としてマッコンビー博士とチャップマン教授が世界での動きを支援している。特に、IAEA や EU 及び WNA などの国際的な組織や機関との調整、ロシアや米国といった巨大な原子力プログラムを有する国とのやり取りなど、小規模国が協働して貯蔵や地層処分を進めるのに不可欠な事項についてサポートしている。その分野は、技術的な側面だけでなく社会・経済的な観点からの分析や戦略作成支援にも及んでいる。ARIUS の支援なしでは小国が集まった協働での処分プロジェクトを立ち上げ、展開していくことは不可能であるといっても過言ではない。

1.4　現状の活動（2020 年 11 月現在）

1.4.1　2020 年 11 月現在 ERDO-WG に参画している国

ERDO-WG に参画しているのは、下図に示す各国の処分に係る機関で、活動費用を分担している。事務局は ARIUS が継続して担当している。

図 1.4.1-1 ERDO-WG に参画している機関

1.4.2　2019 年から 2020 年までの ERDO-WG の会議

2019 年 11 月～2020 年 9 月までに ERDO-WG の会議は、WEB 会議を含めて 3 度開催された。ここでは、それらの会議で討議された事項をまとめて記述する。(erdo-wg.com/より抜粋)

(1)　ERDO-WG の主要な展開：ERDO が正式な組織に改編

ERDO は、ワーキングループとして非公式な集まり（法的に縛りのない自由参加）であったが、2019 年からの活動を通じ、法的に登録された組織 “ERDO-Association”として活動を開始することになった。新組織の事務局は、オランダの Vlissingen にある COVRA 本部内に拠点をおき、オランダの法律に基いて活動することになる。協会（Association）へ移行する背景には、現在の加盟国や機関による契約関係を正式なものとし、国際的な協会としての位置づけを明確にすることにある。2020 年の会合では、この新組織の仕組みや活動に焦点をあて議論がなされた。

(2)　欧州協議会指令（EC Waste Directive）と “Dual-Trac” 路線

それぞれの国の状況から明らかなように、EU の加盟国は、欧州連合（EU）理事会指令（2011/70/EURATOM）に対応するために、指令にある要件を国の政策に組み込むという行

為は、ERDO WG の議論の焦点ともなっている。指令は、それぞれの国が”Dual-Track”を基本政策とすることを制限するものでない。 ”Dual -Track”では、それぞれの国が多国籍処分（共同処分）を望む場合、地層処分につながる可能性のある信頼できる国家計画を持つことを要求している。（Dual-Track については、1.3.3 節参照）

2019 年に欧州委員会が取りまとめた指令の要件に係る各国の状況に関する報告書では、以下の事項が言及されていた。

「放射性廃棄物対策として、加盟国間で共有の解決策をとる、あるいは第三国に輸出することは、原子力プログラムを有する加盟国あるいは小規模なプログラムを有する加盟国の間で検討されている。」

EC 全体からみるとこのような動きに対しては、以下に示すようにやや否定的であった。

「少数の国で、特に高レベル廃棄物や使用済燃料の処分に関して共有した解決策を検討しているが、この 3 年間では実質的な進展は見られなかった。この解決策の実行可能性については、加盟国の約半数の中で、放射性廃棄物の輸入に対する法的な規制が存在することから限定される。」

このような否定的な取りまとめの反面、以下に示す肯定的な事項にも言及している。

「共有する解決策を取る加盟国の数は、拡大傾向にあり、サイト固有の課題を含め実質的な対応策を講じる必要がある。」

この肯定的な見方は、確かに ERDO の努力を支持しているが、全体として、欧州の共有解決策を奨励するような立場を EC に取らせるには、依然として政治的に困難であり、解決策を推し進めるには、今後の ERDO の活動によると考えられる。

(3) ERDO の活動（ERDO ホームページより）

2019 年の後半、ERDO のワーキンググループは、3 つの主要なプロジェクトを立ち上げた。このうち一つの「国際処分の資金確保」については、進展はなかったが、残りの二つのプロジェクトは活発に活動した。

【処分前のレガシー廃棄物プロジェクト】

このプロジェクトは、イタリアの原子力施設管理会社（SOGIN）が中核となり実施されている。ERDO における共同処分の実現性検討に、技術的な観点から必要な要素となる重

要な知見を提供した。作業の主要な部分は、共有の多国籍処分を実現するために必要とされるインベントリの定義、廃棄物の特性、廃棄物の容器封入、廃棄物の受入れ基準などの共通した考え方の整理である。プロジェクトでは、参加各国の関連する廃棄物情報取りまとめ、整理をしている段階である。参加国は、NES（オーストリア）、FOND-NEK（クロアチア）、DD（デンマーク）、NCSSRD（ギリシャ）、SOGIN/ENEA（イタリア）、COVRA（オランダ）、NND（ノルウェー）、ITN（ポルトガル）、ARAO（スロバキア）である。

【深孔処分プロジェクト】

このプロジェクトは、ノルウェーの NND を中心に実施されている。加盟国の廃棄物の特徴を考慮した深孔処分（Deep Borehole Disposal）場の設計などを実施している。この処分オプションについては、2020 年の 11 月に IFNEC（International Framework for Nuclear Energy Cooperation）が主催した WEB による国際シンポジウムが、米国、オーストラリア、英国、OECD/NEA、IAEA からの出席者で開催された。ノルウェーの NND は ERDO-WG を代表し、加盟国のインベントリを考慮した深孔処分のレファレンス設計について報告した。プロジェクトでは現在、深孔処分の費用についての積算を行っている。本プロジェクトは 2021 年まで継続し、2921 年末に報告書が公表される予定である。

IFNEC が 2020 年 11 月 4、5 日に開催した深孔処分に関するシンポジウムでは、以下の報告がなされた後、報告者間での意見交換が実施された。主要な報告事項を以下に取りまとめる。

- 深孔処分の概念は、地層処分オプションの一つとして 1967 年に米国の NRC（National Research Council）の報告書で提案された。
- 現在の深孔処分の深さは、下図に示すように 1000m～5000m を想定する。

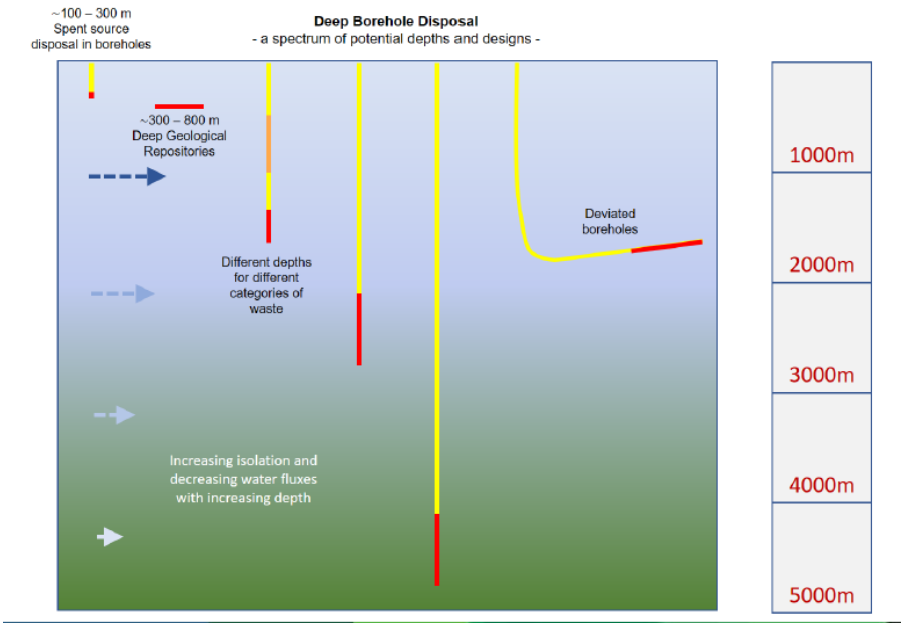


図 1.4.2-1 深孔処分の概念（出典：Neil Cahapman (2019)）

- 深孔処分を実現するための技術力（深層ボーリング技術）は石油業界で開発され実用化されている。深部への廃棄物の定置方法については、オーストラリアで 3 年間の計画で実証試験が予定されている。
- 深孔処分の費用についての試算では、通常の掘削による処分に比較して相当コストダウンが図れる見通しが報告された。その主要な要因は、定置坑道の掘削（直径 70cm）量が少ないこと、緩衝材などの人工バリアを必要としないこと、必要な用地面積が小さくて済むことなどがあげられる。
- 地下深部の環境では、地下水の移動速度は極めて遅く、地表に核種が達するまでに相当時間がかかり、その間の減衰が期待できることがセーフティケースの重要な要素とされている。
- 基本的に深部に定置した廃棄物の回収可能性は考慮していないが、定置直後であれば可能な方法は提案されている（米国より）。
- 課題は、深孔処分概念が従来の掘削による地層処分概念ほど検討されてきていないため、証拠が十分でない点、規制側の対応（定置時の確認が困難など）が十分整備されていないことがあげられる。
- OECD/NEA では、2021 年から深孔処分に関する検討プロジェクトを立ち上げる予定をしている（2020 年 11 月の深孔処分のシンポジウム時に表明）。

・ 本シンポジウムでの報告は、「深孔処分」に係る最新の情報が集約された極めて興味深い内容であった。

以下に本 WEB 会議での報告項目をその概要とともに示す。

【IFNEC 主催　深孔処分に関する WEB 会議の報告目次と概要】

ホームページ：https://www.ifnec.org/ifnec/jcms/g_13596/webinar-understanding-deep-borehole-disposal-technology-in-the-context-of-spent-fuel-and-high-level-radioactive-waste-disposal-history-status-opportunities-and-challenges-november-4-and-5-2020

「表題：ウェビナー：使用済燃料と高レベル放射性廃棄物処分における深孔処分技術の理解：歴史、状況、機会、課題、2020 年 11 月 4 日～5 日」（Webinar: Understanding Deep Borehole Disposal Technology in the context of Spent Fuel and High-Level Radioactive Waste Disposal: History, Status, Opportunities and Challenges - November 4 and 5, 2020）

<u>専門家パネルによる深孔処分概念の紹介</u>

1. フィリップ・ヴァン・マルケ（IAEA）は、現在、地下での処分を必要とする少量の放射性廃棄物の処分オプションについての調査報告書「少量の放射性廃棄物インベントリ」の技術編集に携わっている。オプションの一つは深孔処分である。マルケの紹介はこの報告書に基づいており、現在の廃棄物処分の様々なアプローチを明らかにすることにより、現状を説明した。
2. ニール・チャップマン（Arius）は、国家廃棄物管理プログラムに深孔処分オプションを取り入れる可能性について議論した 2019 年の報告書を作成した。チャップマンは深孔処分の長期的な観点での戦略的･技術的な問題について関心を持っており、全体的な歴史、状況、問題についてプレゼンテーションを行った。
3. ジェフ・フリーズ、パット・ブラディ（サンディア国立研究所）。サンディア国立研究所は深孔処分の技術評価と技術発展において主導的役割を果たしており、今後もこの作業に取り組むとのプレゼンテーションであった。
4. カール・トラヴィス、ファーガス・ギブ教授（英国シェフィールド大学、深孔処分研究グループ）。シェフィールドの研究チームは、深孔処分技術の科学的評価と技術革新において主要な役割を果たしていると認識されており、2 つの報告書を作成

している。プレゼンテーションでは、集中処分の概念、シールとサポートの複合材の設計と定置、シールの寿命と決定経路へのシーリング等、使用済燃料の処分に関係するいくつかの問題に今後も取り組むとの姿勢を示した。

5. ヴラジミル・レベデフ（OECD/NEA）。プレゼンテーションでは、NEA が戦略的なセーフティケースの開発、例えば、安全機能、安全評価の統合、不確実性の管理、コミュニケーション戦略に取り組んでいることについて紹介した。
6. モデレータによるパネルディスカッション

現在の深孔処分とさらなる視点についてのパネル

1. Deep Isolation, Inc., クリス・パーカー、Deep Isolation 社は深孔処分について主導的な役割を果たす営利会社であるとして、プレゼンテーションでは、Deep Isolation 社の技術と活動について報告した。
2. ハヴァード・クリスティアンセン（ノルウェー廃止措置機関）は、ノルウェーで開発中の深孔処分プロジェクトに関連して、現在 ERDO のワーキンググループのために行われている作業についてプレゼンテーションを行った。
3. ディーク・マランツ（オーストラリア連邦科学産業研究機構）は、深孔処分技術のオーストラリアへの応用評価プログラムについて議論した。
4. 時間の経過に伴い、クロアチア、ヨルダン、スロベニア、英国、スウェーデン、デンマークなどいくつかの国は、深孔処分のアプローチに関心を表明してきた。ERDO のワーキンググループのメンバーも作業についてコメントを行い、深孔処分の技術についてコメントした。
5. モデレータによるパネルディスカッション

(4) NENE で報告された「多国籍処分場」に関する論文<<23>>

2020 年 9 月スロベニアで開催された第 29 回国際会議（29th Internatinal Conference Nuclear Energy for New Europe: NENE）に投稿された以下の論文を紹介する。この論文には、ERDO-WG の活動とともに他の国際機関等における最新の多国籍処分場に関する情報が記述されている。

論文名：Charles McCombie, Neil Chapaman, Ewoud Verhoef (2020), 原子力発電と原子力技術が多国籍アプローチの地域での実施から受ける恩恵（Nuclear Power and

Nuclear Tecnologies can Benefit from Regional Implementation of Multinational Approaches）

【要約】

原子力エネルギーは、再生可能エネルギーのシェアが増加している国の送電網を安定させるために必要な電力を速やかに供給できるという実証済みの低炭素技術である。この技術は、医療、産業、研究分野にも導入され、先進国のみならず発展途上の国々にとって重要な役割を果たしている。原子力利用から発生する廃棄物の安全で安心できる処分は、原子力利用にとって主要な要素となる。特に放射性廃棄物の地層処分施設（GDF）は、原子力利用の継続と拡大にとって重要な役割を果たす。この地層処分施設は、原子力発電をしていないが少量の長寿命核種を利用している国にとっても必要となる。全ての放射性廃棄物対策において、地層処分の実現には、微妙で難しい（センシティブ）なステークホルダーとの協調と必要な費用の確保という難しい作業が存在する。小規模な原子力エネルギー利用あるいは新たな計画を考えている国にとって、社会的かつ経済的な困難さはともに大きな課題となる。多国籍処分場（MNR）−複数の国からの放射性廃棄物の地層処分−は、このような問題に対する解決策を提供できる。

本論文では、放射性廃棄物を生み出す原子力技術について簡単に紹介し、世界規模、特にヨーロッパの国々での多国籍処分の実現を促進するために必要な方策について記述する。いくつかの国では、放射性廃棄物に対する基本的な取り組みの中で、自国での処分と多国籍処分とを共に進める”Dual Track”のアプローチを採用している。

ERDO を正式な法人、「ERDO 協会」として設立するための重要な組織の準備が現在進行中であり、常設の本部事務所と先任者を決定した。多国籍処分の開発を支援することで、放射性廃棄物の処分に関連する安全性、セキュリティ、または環境問題から解放され、すべての国が原子力技術の恩恵を受けることができる世界を実現できることを目指している。

（本論文は、以下に示す 5 章から構成されている。多国籍処分に係る国際機関等のこれまでの取り組みについて簡潔に取りまとめている。）

1. **はじめに**（Introduction）
2. **原子力技術の利点**（The benefit of Nuclear Technologies）

3. **放射性廃棄物への原子力の応用**（Nuclear Applications Lead to radioactive Wastes）
4. **地層処分のみが信頼できる解決**（Geological Disposal is the Only Credible Solution）
5. **多国籍処分場の必要性**(Multinational Repositories are Needed)

多くの原子力発電所を有している国にとって、地層処分の実現は、挑戦的であるが対応可能なタスクである。しかし、小規模な原子力発電プログラムあるいは医療、産業、研究分野での放射線利用だけの国にとって、地層処分の実施で要求される人的、財政的な資源の観点から、極めてチャレンジ性の高いターゲットとなる。

このような国にとって、一つの特記する解決策は、多国籍処分（MNR）を実現することである。多くのユーザーがいる地層処分の実現では、経済的なスケールメリットが相当大きくなることから、共同で実施することにより資源をプールできことを考えるとその潜在的な恩恵は明らかである。共同実施により全体的な節約が図れることで、地質学的、人口統計学的、経済的または政治的理由から処分場の実現が特に困難である国にとっては、商業的な処分事業を提供することは魅力的な選択肢になる可能性がある。

5.1 多国籍処分への異なるアプローチ

多国籍処分を展開する方策として以下に示 3 つのアプローチがある。

- *小規模な廃棄物管理要件に従い他のユーザーと役割分担をする場合：*このアプローチについては 2000 年代初頭に数多くの検討がなされた。IAEA, ARIUS, ERDO-WG から多くの報告書が公表されている。
- *商業ベースでの処分サービス提供を活用する場合：*このアプローチに関する深い検討はあまり実施されていない。最近の事例として、南オーストラリア政府が自州内に商業ベースでの処分場を誘致できるかどうかを検討したことがあり、この仕組みに相当する（2018 年度の報告書に詳細を記述)。
- *燃料提供国が回収する（take-back)、あるいは大規模なユーザー国の処分プログラムに依頼することで廃棄物を持ち込む（take-away）場合：*小規模なあるいは新たな原子力発電プログラムの国の使用済燃料を、燃料を提供した国が回収し、自国の大規模

な処分プログラムで扱うという合理的な解決策がある。このアプローチは、ウラン燃料の提供者として、その所有権を行使するいわゆる燃料リースの仕組みとなる。また、燃料を提供する大規模な発電プログラムを有する国が、自国の廃棄物の処分に際し、小規模なプログラムの国の廃棄物を受け入れる（提供した燃料の回収ではなく）アプローチも考えられる。

5.2 多国籍処分場のメリット

多国籍処分の最も明白なメリットは経済性である。多国籍処分場の共有者は、自国での小規模な地層処分を実施するよりも少ない費用で実現できることが期待できる。多国籍処分場を提供する側もまた利益を得ることができる可能性がある。地層処分施設を多くのユーザーで共有するプロジェクトは、数 10 年にわたり大きな収益の流れを作り出すことになり、運用する者だけでなく、施設を受け入れた地元もまたその恩恵を被ることができる。このような経済的な利便性だけでなく、その他の利点について、IAEA の INPO プロジェクトでは下記に示す事項をリストアップしている。

- *経済性：*
  - 受入れた地元、周辺の自治体、地域あるいは国への直接的な経済的便益
  - 経済的便益の規模に応じて自国で実施する場合の処分費用の削減
- *社会性：*
  - 短期から長期にわたる労働機会の提供
  - 港湾、道路、鉄道などのインフラの整備
  - 二次的な産業やサービス業の発生
- *倫理性：*
  - 世界的な原子力に関する安全と安心感の醸成と廃棄物の拡散リスクの低減
  - 多くの国における使用済燃料の無期限の貯蔵の回避
- *環境性：*
  - それぞれの国が独自に処分場を立地することによる、インフラ開発に伴う環境影響の低減

5.3 多国籍処分場実現に向けてチャレンジすること

もちろん、多国籍処分場を展開する場合、多くの難関に立ち向かう（チャレンジ）必要がある。その多くは、自国で地層処分を展開する場合と類似した課題となる。その最大の難関は、処分施設の申し入れする地域と国における政治的受諾と民衆の受入れに係るものである。多くの国では、廃棄物の外部からの受入れ（輸入）を拒む法律が存在する。多くの国の地層処分計画では、望んで受け入れてくれる自治体、地域あるいは国の特定を試みているが、大きな困難と挫折を経験してきている。

1. 多国籍処分プログラムの進展

核燃料サイクルの国際間あるいは多国籍による管理のメリットについては、原子力エネルギーの平和利用が始まった時から議論の俎上に上がっていた。以下に、多国性処分プロジェクトに関する国際機関等でのこれまでの主要な動きと最近の活動について取りまとめた。

6.1 IAEA

1994 年、IAEA は、「多国籍処分の実現に重要な要素となる技術、法制度、財政に関する研究」に着手した。2003 年には、IAEA の理事長が多国籍アプローチ（Multi national Approach）に関する国際的な専門家グループを設立し、2005 年に多国籍アプローチの包括的かつ詳細な評価結果を公表した。その後、関係する一連の報告書も公表している。最近の報告書は、2019 年に公表された「多国籍処分場実現に向けて共同での廃棄物処分を開始するにあたっての枠組みと困難さ：Framework and Challenges for Initiating Multinational Cooperatation for the Development of Radioacive Waste Reository」である。今日、IAEA の多国籍アプローチに係わる活動は、「原子炉と燃料サイクルの革新に係る国際プロジェクト（INPRO)」が中心になって進めており、その中で「核燃料サイクルのバックエンドにおける多国籍共同アプローチの牽引と法規制、法制度及び財政措置」に関する報告書公表している。

6.2 欧州委員会(EC)

放射性廃棄物対策の研究開発プログラムの一環として、EC は、これまで欧州における役割分担による処分問題解決策の検討に費用を拠出してきた。例えば、SAPIERR-I や SAPIERR-II プロジェクトなど。2003 年～2009 年までの SAPIERR-II には 14 か国が参加し、役割分担した処分施設の実現に向け、技術的、社会的、法規制・制度的、政治的、経済的な側面からの検討が実施された。それ以降、EC では多国籍処分が EU 加盟国にとって廃棄物対策の解決策になるとの見通しにたち、「廃棄物指令 2011 : Waste Directive 2011」を制定した。現在、EU 放射性廃棄物研究プログラムの中に“ROUTES プロジェクト”を設立し、多国籍処分の検討を開始することを決定した。

6.3 OECD/NEA

NEA は多国籍処分に係る検討はあまり実施してこなかった。しかし、最近公表された報告書の中で、「高レベル放射性廃棄物と使用済燃料の処分に係る円卓会議の中で、多国籍処分は、将来取り組むべき検討事項である」ことが記述されている。円卓会議では以下の事項が提案された。

「多国籍処分場の展開は、原子力エネルギーに関する国際的枠組み（IFNEC）のような多国籍処分アプローチを検討するプラットフォームを提供する仕組みを通じて検討する必要がある。」

6.4 IFNEC

IFNEC 内に設立された「信頼できる核燃料供給のためのワーキンググループ(RNFSWG)」は、核燃料と核燃料サイクルのバックエンドについてのオプションを検討している。この WG は米国とスロベニアにより運営され。2016 年、「小規模な原子力プログラムを有する国を対象とした使用済燃料の処分に向けた考慮事項」という報告書を公表した。この中では、”Dual Track”の進め方が多国籍アプローチによる解決策に繋がることを強調している。”Dual Track”の概念は、自国での地層処分の実現と多国籍処分の実現をどちらかに決定されるまで並行して進めるものである。この WG は、引き続き、多国籍アプローチによる処分と貯蔵に関する費用対効果についての検討を進めている。

6.5 Arius

Arius（Associatoin for Regional and International Underground Storage） は、社会的に受容され、環境に対して安全な国際的かつ地域の解決策となる経済的で安心な長寿命放射性廃棄物の処分と貯蔵を実現することをミッションとする非営利団体として 2002 年に設立された。Arius はこれまで、多国籍処分に関する様々な報告書を公表してきた。例えば、実現のための方策、多国籍処分場の立地に係る課題の評価、その価値と受容性の見通しの変遷など。Arius はまた、次節で記述する ERDO を設立し組織の事務局として活動を続けている。

Arius が事務局である欧州 ERDO-WG では、多国籍貯蔵や処分概念を世界的に促進している。この活動もあり、Arius は世界原子力協会（WNA）の一員として、米国を基盤としたいくつかの組織とともに使用済燃料に係る多国籍活動に関する検討にも参画している。

6.6 ERDO

2009 年から、合計 12 か国の欧州の国が ERDO-WG の活動に参画した。ERDO-WG の会議は、これまで、オーストリア、クロアチア、フランス、イタリア、オランダ、ポーランド、スロベニア、スイスで開催し、昨年のコロナの影響もあり、2020 年は WEB 会議で実施している。これらの会議で討議された事項は、全て公開されており、ERDO ホームページで手に入れることができる。

今後 5 年間の ERDO の主要な活用計画は以下のようになっている。

- “Dual Track”の進め方を一般公衆、メディア、政治家そしてそれぞれの国の廃棄物処分の実施主体に普及する。
- ERDO の 3 つプロジェクトである、処分前のレガシー廃棄物対策、深孔処分、処分費用の分担について引き続き対応する。
- 簡単で共通した ERDO インベントリを設定し、処理、容器封入、貯蔵、処分に至る ERDO 独自の廃棄物ストリームを構築する。
- ERDO インベントリに対応する地層処分概念を構築する。
- 共有地層処分場の実現に向けてのスケジュールと行動計画を立案する。

ERDO-WG に関して最近重要な決定がなされた。それは、非公式で自主参加の作業集団であった ERDO が、法律のもと正式な「協会：Assosiation」として設立され、オランダの処分実施主体である COVRA 内を拠点とし、常設の職員を置くことが決定された。

この決定に従い、現在、事務局は協会としての定款作成とこの協会に正式に参加する国への招待状を作成中である。

1.5 参考文献

1 World Nuclear Association, International Nuclear Waste Disposal Concepts, WNA, Updated November 2016
http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/international-nuclear-waste-disposal-concepts.aspx

2 Charles McCombie, Neil Chapman (2016), The Role of Spent Fuel Storage in Multinational Approaches to the Backend of the Fuel Cycle, IAEA-CN-144/50p

3 C. McCombie, M. Kurzeme (2000), Status of the PANGEA International Repository Feasibity Study, ICEM

4 Australian Nuclear and Uranium sites: https://australianmap.net/map-of-australia.jpg

5 Vladan Štefula (DECOM Slovakia) (2006), SAPIERR:Support Action: Pilot Initiative for European Regional Repositories, Final report Contract number F16W-CT-2003-509071, EUROPEAN COMMISSION Nuclear Science and Technology

6 Neil Chapman, Charles McCombie (2010), The Role of Spent Fuel Storage in Multinational Approaches to the Backend of the Fuel Cycle, Management of Spent Fuel from nuclear Power Reactors, IAEA-CN-144/50p

7 Charles McCombie, Neil Chapman, Edward Verhoef (2016), Multinational disposal of radioactive wastes: from taboo topics to acknowledgement necessary and business opportunity, Nuclear Engineering International, May

8 Neil Chapman, Charles McCombie (2013), Towards a European Regional Geological Repository, ICEM

9 ARIUS HP http://www.arius-world.org

10 LUCOEX (2015), Full-scale demonstration tests in technology development of repositories for disposal of radioactive waste, Conference and Workshop Proceeding

11 外務省ホームページ（GNEP）https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/gnep.html

12 IFNEC ホームページ https://www.infnec.org

13 IAEA INPRO ホームページ：https://www.iaea.org/services/key-programmes/international-project-on-innovative-nuclear-reactors-and-fuel-cycles-inpro

14 IAEA (2005), Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle

15 Wolfgang Kickmaier (2012), European and other examples of bilateral and multilateral cooperation in waste management, INPRO Dialogue Forum on Global Nuclear Energy Sustainability: Drivers and Impediments for Regional Cooperation on the Way to Sustainable Nuclear Energy Systems 30 July – 3 August 2012, Vienna

16 Phillipe Van Marcke (2018), Overview of IAEA Activities on Multinational Repositories, WNA Joint session on International cooperation in developing high-level waste repositories

17 IAEA (2004), Developing multinational radioactive waste reppositories: Infrastructural framework and scenario of cooperation, IAEA TECDOC.1413

18 IAEA Nuclear Series (2016), Framework and Challenges for Initiating Multinational cooperation for the development of a Radioactive Waste Repository, No. NW-T-1.5

19 外務省ホームページ　https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kaku/npt/gaiyo.html

20 外務省ホームページ　https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/jyoyaku/basel.html

21 原子力規制委員会ホームページ
http://www.nsr.go.jp/activity/hoshousochi/about/index.html

22 IAEA (1989), Safety Principles and Technical Criteria for th Underground Disposal of High-Level Radioactive Wastes, IAEA Safet Standards, Safety Series No.99

23 Charles McCombie, Neil Chapaman, Ewoud Verhoef (2020), Nuclear Power and Nuclear Tecnologies can Benefit form Regional Implementation of Multinational Approaches, 29th Internatinal Conference Nuclear Energy for New Europe

第2章　スロバキア、ルーマニア、ブルガリアの放射性廃棄物処分計画の調査

2.1　スロバキアにおける放射性廃棄物処分計画の現状調査

2.1.1　廃棄物の発生源

スロバキア共和国（以下「スロバキア」という。）では、4 基の VVER-440 原子炉が稼働しており、2 基はボフニチェ（Bohunice）サイトに、もう 2 基はモホフチェ（Mochovce）サイトに存在する。モホフチェではさらに 2 つの原子炉（3 号機と 4 号機）が建設中である。ボフニチェサイトで建設された最初の 2 基の VVER440 / 230 タイプの原子炉は、スロバキアの欧州連合（EU）加盟の条件として操業を停止し、廃炉されている。これらの原子炉からの使用済燃料は、1987 年からボフニチェで稼働している 1680 トン容量（燃料集合体 14,000 体）の使用済燃料中間貯蔵施設（ISFSF：湿式貯蔵）に輸送された。使用済燃料のごく一部（燃料集合体 697 体）は、1987 年より前に旧ソビエト連邦に送還された。

ボフニチェには、天然ウランを燃料として使用した重水、二酸化炭素冷却炉（HWGCR：発電所 A1 サイト）も設置されていた。これは（旧チェコスロバキアで）建設された最初の原子炉であったが 1977 年の事故により閉鎖され、現在は廃炉されている。この原子力発電所からの使用済核燃料はロシア連邦に移送され、1999 年に輸送が完了した。国営の廃炉会社である Javys は、廃炉中のボフニチェ A1 サイトおよび現在運転中のボフニチェ原子炉サイトを所有している。Javys が管理するボフニチェは放射性廃棄物の処理と調整技術（TSÚ RAO）を有しており、モホフチェは液体放射性廃棄物の最終処理（FS KRAO）の技術を有している。ボフニチェ処理プラントはまた、イタリアのカオルソ原子力発電所からの汚泥と樹脂を減量し調整するための廃棄物処理作業を受託しており、処理された廃棄物はイタリアでの保管/処分のために原子力施設管理会社（SOGIN）に戻された≪4≫。

モホフチェの地表近くの国家放射性廃棄物処分場（National Radioactive Waste Repository -RÚ RAO）は、2001 年に操業を開始した。原子力発電所の運転と廃止措置から発生する低レベル廃棄物を受け入れている。医療、産業、研究分野から発生する廃棄物と使用されなくなった密封放射線源も、最終処理、調整、廃棄されるまで 2016 年に操業を開始したモホフチェの特別施設に保管される。

地層処分場のサイト選定が開始されるとともに、スロバキアは共同国際処分場プロジェクトに参加するオプションも検討している。全国的な地層処分プログラムのステージ 1 が

完了し、ステージ 2 は 2017 年から開始している《1》。

図 2.1.2-1 スロバキアにおける原子力発電所の立地サイト《4》

2.1.2 国家政策《1》, 《2》

(1) 放射性廃棄物管理の方針

使用済燃料と放射性廃棄物管理の国家基本方針は、「使用済燃料および放射性廃棄物の管理に関する国家政策および国家プログラム」により定義されている。基本方針の特徴を下記に示す《1》。

- 海外での再処理なしのオープン核燃料サイクル（VVER-440 原子炉は、再処理された MOX 燃料使用の許可を受けていない）とする。
- ボフニチェの使用済燃料中間貯蔵施設（ISFSF）での使用済燃料の長期貯蔵（40-50 年以上）。現在の ISFSF での湿式貯蔵を乾式保管技術で強化することを長期目標とする。
- 使用済燃料管理についての Dual Track シナリオにおける長期目標では、モホフチェ処分場の使用済燃料と放射性廃棄物を直接処分するために国内に地層処分場を建設することと、国際的な地層処分場、すなわち関連する国際条約に基づいて、いくつかの国家が共同で所有および運営する処分場につながる可能性のある活動に参加することを検討する。

スロバキアで発生している放射性廃棄物の種類についての全体的な方針を以下の表に要約した。

表 2.1.2-1 スロバキアで発生している放射性廃棄物の種類と現状及び計画段階の施設≪1≫

廃棄物の種類	長期管理の方針	資金	現状の対応状況と関連施設	計画施設
使用済燃料	二つのオプション ・国内処分 ・多国間共同処分	国の原子力基金	使用済燃料中間貯蔵施設（ISFSF）での長期貯蔵	乾式貯蔵施設 地層処分施設
核燃料サイクル廃棄物	地層処分/表層処分	国の原子力基金	低レベル放射性廃棄物用処分場	高レベル放射性廃棄物の地層処分施設
公的機関の廃棄物（MRI）	モホフチェでの保管と処分	保証	モホフチェでの保管と処分	既存の処分への区分した処分
廃止措置からの廃棄物	早急な廃止措置の実施	国の原子力基金とEUの基金	早急な廃止措置により発生する汚染土壌と構造廃棄物はモホフチェで保管後処分、ボフニチェでの統合廃棄物保管	
使用後の放射線源	モホフチェでの保管と処分	発生場所への送還または財務保証	モホフチェでの保管と処分	処分

スロバキア原子力規制機関（ÚJ DSR）は、放射性廃棄物や使用済燃料の管理など、原子力安全分野での規制活動を実施する機関である。原子力プログラムの目標の評価及び関連する国際協定や条約にスロバキアが参加する場合の責任主体となる。

(2) 多国間処分に関する取り組み

スロバキアでは、国内で発生した放射性廃棄物のみが処分可能である。スロバキアで発生した放射性廃棄物は、EURATOMの推奨事項を考慮した国際条約に基づいてのみ、別のEU加盟国または第三国で処分することができるとしている。

上記に関連して、スロバキアは欧州連合理事会指令（EC Directive）2011/70 / EURATOMの要件に基づいて報告する際に、2014年に正式にDual Truckプローチを採用した。このアプローチは 、モホフチェ処分場では対処できない使用済燃料と放射性廃棄物を直接処分する独自プログラムを開発すると同時に、関連する国際条約の下でいくつかの国が共同で所有および運営する国際的な地層処分場につながる可能性のある活動へ参加するということである。スロバキアは、このような解決策の経済的およびその他の利益が、最終的には両解決策の進展に伴って、その実用的な実施を妨げる政治的および社会的なバリアを上

回ること期待していることを報告している。

スロバキアは現在 ERDO ワーキンググループのメンバーではなく、廃棄物安全条約の2017 年版の国別報告書で、近年は多国間オプションに関する作業を実施しておらず、そのリソースを国内の地層処分プログラムに集中していることを認めた。上記の国家政策では低中レベル放射性廃棄物については、スロバキア内で処分されることを示唆している。

(3) 廃棄物発生量

下表は、2017 年末に貯蔵施設に保管されている廃棄物量を示している。

表 2.1.2-2 スロバキアで現在保管している放射性廃棄物量と処分済みの廃棄物量«1»

種類	VLLW (m^3)	LLW (m^3)	ILW (m^3)	SF (assemblies)
保管量	26,631	23,249	25	13,387
2016 年末までに処分される量	-	14,892	-	-

さらに、上記の量に含まれない少量のドラム缶と容器の低レベル廃棄物（c. 400m^3）および、中レベル廃棄物（27 トン）がある。

(4) 資金確保の仕組み

「原子力施設の廃止措置および使用済燃料と放射性廃棄物管理のための国家原子力基金団体」は、2006 年に運用を開始し、経済省によって管理されている独立法人である。基金団体は独自の組織（管理者評議会、監査役会、理事など）を持っている。原子力基金の収入源には、認可された組織が支払う拠出金、顧客から直接支払われる電気料金内の賦課金、補助金、EU および国の予算からの拠出金が含まれる。

2.1.3 放射性廃棄物管理施設«1»、«3»

使用済燃料は、ボフニチェ原子力発電所敷地内に、運転廃棄物と廃炉の廃棄物とともに保管されている。モホフチェには、地表近傍に設置された処分場（国家放射性廃棄物処分場-RÚ RAO）があるが、地層処分プログラムは開発の初期段階である。これらの施設について以下に記述する。

(1) 使用済燃料中間貯蔵施設 (ISFSF)

ISFSF は VVER-440 原子炉からの使用済燃料の湿式貯蔵施設で、1987 年に操業を開始した。ISFSF にはコンテナセクションと貯蔵セクションがある。貯蔵セクションは 4 つの貯蔵プールで構成され、1 つのプールが予備として設置されている。貯蔵プールは輸送ルートとそれぞれ接続していることから、個々のプールは分離可能である。使用済燃料はプールのバスケットに保管される。施設は 1997 年から 1999 年に増築され、貯蔵容量を増やし、耐用年数を延ばすとともに構造物の耐震性を高めた。

2016 年末までにプール最大設計容量の 80%以上を使用し、2024 年頃までに満杯になるため、容量を増やす 2 段階のプロジェクトが進行中である。また、18,600 個の使用済燃料集合体を追加可能な乾式貯蔵施設を建設し、容量をさらに拡大することも検討されている。

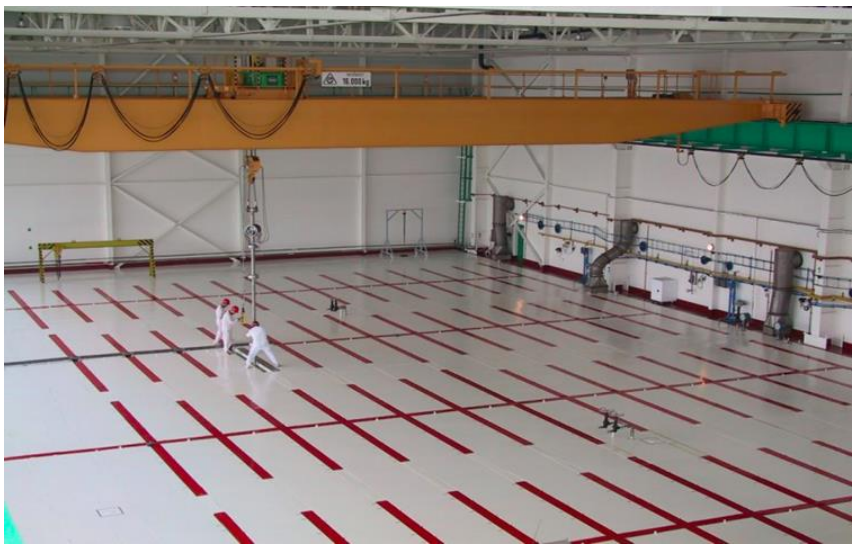


図 2.1.3-1 使用済燃料の中間貯蔵施設(貯蔵プールの上部作業建屋)《1》

(2) 国家放射性廃棄物処分場（RÚ RAO）

国営放射性廃棄物処分場は、原子力施設の運転と廃止措置から発生する低レベル廃棄物を処分するために建設された地表面近傍の施設である。処分場はモホフチェの北西約 2km に位置し、2001 年に操業を開始した。

処分場は浸透性が低く、吸着能力が高い地盤上に構築されており、圧縮された粘土層は、放出を防止する追加バリアとなる。モニタリングシャフトを備えた排水システムにより、各コンクリート処分ピットからの漏水を制御できる。廃棄物は体積が 3.1m^3 の炭素繊維補強

コンクリート製 VBK コンテナに定置される。圧縮しアスファルト固化された廃棄物は、セメントで再調整される。

廃棄ピットは各 40 ピットの 2 列に配置され、各ピットには 90 個の VBK コンテナを格納する。処分場の現在の総容量は 7,200 個の VBK コンテナで、総容積は 22,320m^3 である。1 列目と 2 列目の両方は、仮設ホールによって外部気象から保護されている。この一時的なホールは、最終的な蓋に交換されるまで、廃棄作業の全プロセスの間の保管エリアをカバーする。

処分場の敷地は、2 列に配置されたピットを最大 7.5 倍まで拡張可能で、最終的には約 27,000 個の VBK コンテナを定置できる。

これまでの検討から、未使用の密封放射線源を含む実質的にすべての医療、産業、研究（MIR）廃棄物は、RÚ RAO でも処分できることが示されている。RÚ RAO で処分できない廃棄物は使用済燃料とともに、地層処分場の場所が選定されるまで、モホフチェの既存施設に保管される。

極低レベル廃棄物を処分するために、RÚ RAO 処分場内に分離施設が建設された。第 1 段階は、2016 年に、原子力発電所 A1 号機の廃止措置による 20,000m^3 の極低レベル廃棄物処分容量を確保した。第 2 段階では、原子力発電所 V1 号機の廃止措置からの廃棄物 9000m^3 の処分能力を確保する。

最終的な処分場閉鎖と制度的管理のための計画が作成された。これには、情報（検査および監視データなど）の長期保存および送信の方法、ならびに是正措置の実施や将来の処分場の安全性再評価に必要な重要データが含まれる。

安全評価の結果と IAEA のミッション（WATRP : 廃棄物管理評価および技術レビュープログラム）の提言に基づき、モホフチェ処分場は当初 300 年の制度的管理期間であったが、500 年間に延長された。

図　2.1.3-2 VBK　容器を RÚ Rao 処分場ピット内に定置中の状況≪3≫

図　2.1.3-3 1 列目と 2 列目のピット内への定置が完了し上部に蓋が設置された状態≪3≫

図 2.1.3-4 廃止措置からの極低レベル放射物処分施設《3》

2.1.4 地層処分場の計画《5》, 《6》

地層処分計画の初期段階のサイト選定作業は、1996 年から 2001 年まで実施された。その結果、5 つの候補地域を対象として概略の野外調査が行われた。Lučenec 層（漸新世-中新世）のシルト質粘土と細粒砂岩を含む石灰質シルトが、可能性のある堆積母岩の 1 つであると確認された。この時期に、ベルギー、スイス、チェコ、ハンガリーの廃棄物管理組織との国際協力も開始された。

現在のプロジェクトは、2012 年に始まり、2016 年に最初の段階を完了し、以下の 3 つの報告書が作成された。

- 地層処分場の開発に係る一般市民と協力するための方策
- 地層処分場の開発に関する情報および広報資料
- 地層処分場立地の調査作業および継続する地元自治体に働きかけるための法案

プロジェクトは 2017 年にサイト選定のステージ 2 として、処分場の開発と運用の影響を受ける場所での経済的支援策の整備が継続されている。

2017 年から 2023 年までの詳細な作業計画と、地層処分場の開発におけるさらなるステップの計画が提案された。このうち、2017 年の地質調査プロジェクトでは、以前に特定された 5 つのサイトから、絞り込まれた 2 つのサイトを対象に調査が開始された。Tríbeč サ

イトはスロバキア西部山岳地帯の結晶質岩（Variscan 時代の花崗岩、花崗閃緑岩、トーナル岩）にあり、Rimava サイトは Rimavskakotlina 盆地の西部にある Lučenec 層の漸新世-中新世堆積物にある（下の地図を参照）。

現地調査と市民との協調に係る作業を選択された 2 サイトで行い、2030 年までに（Dual Track プローチを放棄した場合）地層処分場の候補地を決定することを目標としている。Dual Track アプローチが放棄された場合は、2065 年までに国内の地層処分場の操業を開始することを計画している。

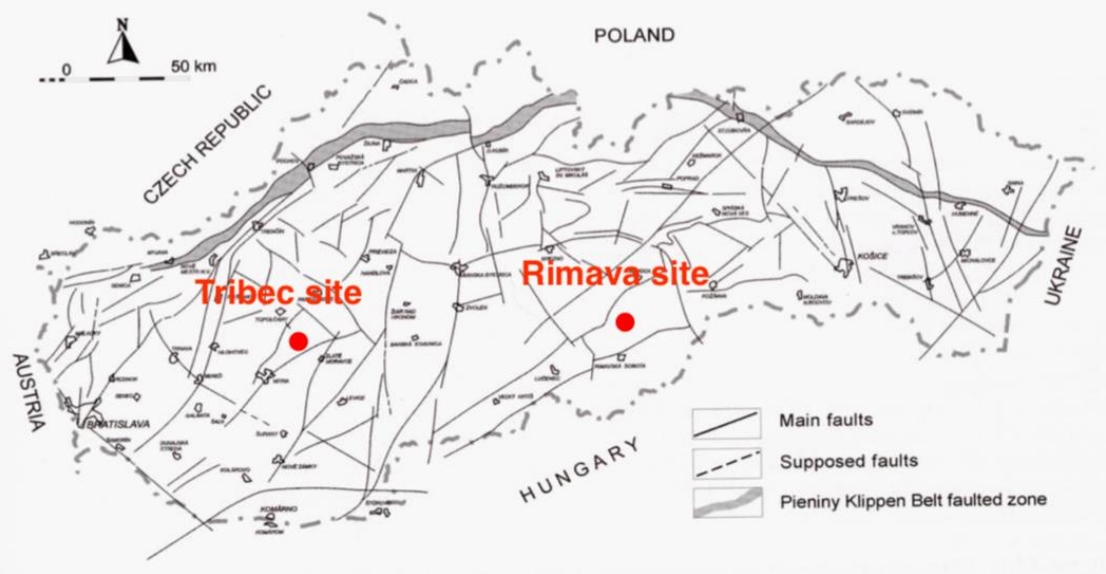


図 2.1.4-1 地層処分の立地候補地として選定された 2 地点の位置と主要な断層分布≪6≫

2.1.5　参考文献

1. Slovak Republic (2017). National Report of the Slovak Republic Compiled in Terms of the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. August 2017.
2. Slovak Republic (2018). Report of the Slovak Republic Compiled in Terms of Article 14 Par.1 Council Directive 2011/70/EURATOM. July 2018
3. Javys (2020): Nuclear and Decommissioning Company. Website, accessed October 2020: https://www.javys.sk/en/
4. World Nuclear Association. Nuclear Power in Slovakia. WNA website, accessed October 2020: https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/slovakia.aspx,
   Country Nuclear Power Profiles (2018 Edition) Slovakia: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/cnpp2018/countryprofiles/Slovakia/Slovakia.htm
5. Adamcová, R., Frankovská, J. & Durmeková, T. (2009). Engineering geological clay research for a radioactive waste repository in Slovakia. Acta geologica slovaca, ročník

1, 2, pp. 71 – 82.

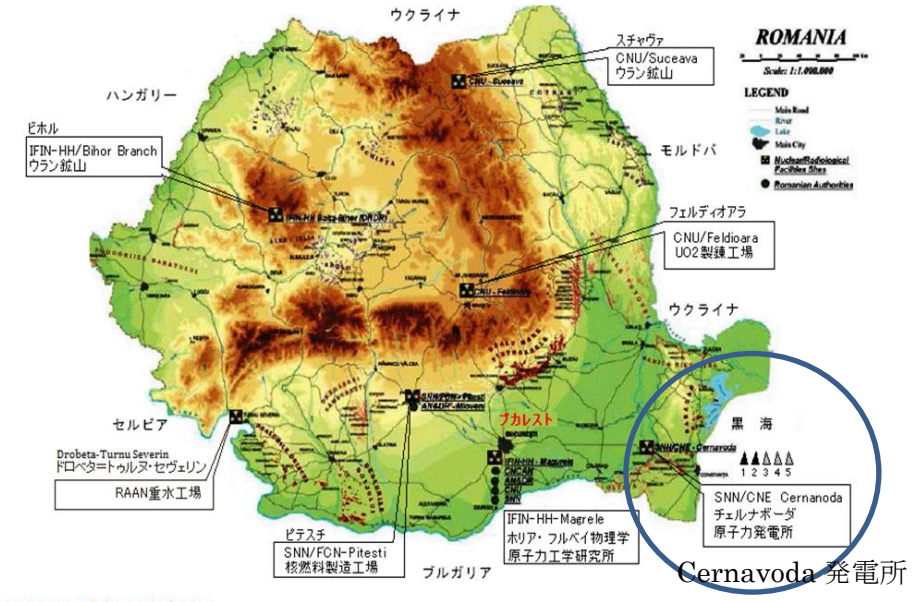
6. Slaninka, I., Liščák, P., Frankovská, J. and Švasta, J. (2010). Possibilities for Deep Geological Repository of HLW in Slovakia. NUSIM Conference, April 2010. Source: IAEA INIS database at: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/43/124/43124097.pdf?r=1

2.2　ルーマニアにおける放射性廃棄物処分計画の現状調査

2.2.1　廃棄物の発生源

ルーマニアには、ドナウ川のチェルナボーダに原子力発電所があり（下図参照）、2 つの CANDU-6 原子炉で構成されている。これらは 1982 年と 1983 年にそれぞれ建設を開始したが、資金の問題もあり 1996 年と 2007 年まで稼働されなかった。チェルナボーダ原子力発電所は、国立原子力発電会社（State Nuclear Power Corporation、SNN）によって運営されている。

このサイトにはさらに 2 つの原子炉建設が計画されているが、長年にわたりさまざまな理由で進捗が遅れている。建設に至るプロセスでは、建設業者、投資家、政府のコンソーシアムが結成されたが進展が見られず、参加した企業は撤退した。SNN は中国広核集団（CGN）と原子炉増設に係る覚書に調印したが、ルーマニア政府は 2020 年 2 月に CGN との取引から撤退する方針を示している。≪5≫。



下記の出所をもとに作成した。

図1　ルーマニアの原子力関連施設の位置図

［出所］ FORATOM: TOWARDS SUSTAINABLE NUCLEAR ENERGY SISTEMS(2012年8月)、
http://www.iaea.org/INPRO/4th_Dialogue_Forum/DAY_3_01_August-ready/1._-_INPRO_Dialog_Forum_Drivers_&_Impediments_Romania.pdf、p.3
国営電力ニュークリアエレクトリカ (SNN):General Overview of the Romanian Nuclear Utility NUCLEARELECTRICA (2010年9月)、
http://export.gov/romania/static/　Nuclearelectrica_Latest_eg_ro_033362.ppt、p.4

図 2.2.1-1 ルーマニアの原子力発電所等の位置

チェルナボーダ発電所の CANDU 原子炉は、かつてはソ連から供給された燃料、近年はルーマニアで採掘されたウランや海外から輸入されたウランを用いて地元で製造した天然ウラン燃料を使用している。このように、ルーマニアではウランの採掘と処理の長い歴史があり、管理が必要な自然起源放射性物質（NORM）の廃棄物が多く存在する≪1≫。

使用済燃料は、サービス建屋で少なくとも 6 年間の湿式貯蔵後、チェルナボーダ発電所敷地内にある、カナダの AECL によって設計されたマクスタ乾式貯蔵システム〔使用済燃料乾式中間貯蔵施設（DICA)〕に移設され、そこで 50 年間貯蔵されることになっており、貯蔵施設は SNN によって管理されている。

チェルナボーダ発電所の運転と廃止措置から生じる短寿命低中レベル放射性廃棄物の地表処分場（DFDSMA）は、チェルナボーダ発電所近郊の Saligny で建設中であり≪1≫、原子力・放射性廃棄物機関（ANDR）≪3≫が実施主体である。

1992 年以来、地層処分場に関する予備調査が行われており、6 つの地層、特に中央に位置する Dobrogea 地方の緑色片岩層が有力な候補であると考えられている。

バイタ・ビホール国家短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（DNDR Baita Bihor）は、1985 年より旧バイタウラン鉱山の 2 つの坑道があるバイタ・ビホールで稼働している。その容量は標準 220ℓドラム缶 21,000 本分である。

ルーマニアには 2 つの研究用原子炉があり、Pitesti の TRIGA 原子炉（高濃縮ウランと使用済燃料が米国に返還済み）とブカレスト-Magurele のロシア製 VVR-S 原子炉は廃炉されている。さらに、120 MWe の改良型鉛冷却高速炉欧州実証炉（Advanced Lead Fast Reactor European Demonstrator, ALFRED）が、EU の主導下で Pitesti 近くの Mioveni で建設中である≪5≫。

2.2.2 国家政策≪1≫, ≪2≫

(1) 放射性廃棄物管理の方針

チェルナボーダ原子力発電所の運転者である国立原子力発電会社（SNN）は、経済商務省の管理下にある。ルーマニア原子力活動局（RAAN）は、放射性廃棄物管理に関する研究を実施していたが、2009 年以降、経済エネルギー・ビジネス環境省の管理下にある原子力・放射性廃棄物機関（ANDR）が放射性廃棄物の主な責任を担っている。原子力活動管理委員会（National Commission for Nuclear Activities Control：CNCAN）は、1996 年に設立された放射性廃棄物に対する規制当局である。

ANDR は、国の放射性廃棄物管理プログラムに対して重要な責任を負っており、とりわけ、国家政策の準備と定期的な改訂および実施の監視など以下の業務を担当している。

- 使用済燃料と放射性廃棄物の処分を含む国家プログラムの計画と実施
- 使用済燃料と廃止措置から発生する放射性廃棄物の処分前の調整業務
- 国家インベントリの設定と維持
- 国家プログラムの実施に必要な研究開発プログラムの推進
- すべての使用済燃料と放射性廃棄物の処分にかかる全費用を賄うための財源（国の資金）の管理。これには、定期的に費用の見積もりを更新し、十分な資金が利用可能にすることが含まれる。

EU 理事会指令（EU Council Directive）2011/70 / EURATOM の要件を満たすために、ANDR は使用済燃料と放射性廃棄物の管理に関するルーマニア国家プログラムと使用済燃料と放射性廃棄物の中・長期管理に関する国家方策を策定した。これは、現在、戦略的環境アセスメント適用の対象となっている。また、理事会指令を満たすために、CNCAN は、放射性廃棄物の処分前管理と処分場施設、原子力施設、放射線施設ならびに天然資源の廃止措置の分野で、既存の法規制を改訂し新しい法規制を策定した。

国家プログラムと方策の基本となる国として放射性廃棄物に対する基本的考え方は以下の通りである。

- ルーマニアでは使用済燃料の再処理を考慮していないため、原子炉からの使用済燃料は直接処分する予定である。
- 廃棄物は回収する意図なしに処分する。
- 段階的なアプローチを採用し、廃棄物の潜在的なリスクレベルに見合った処分の概念を採用する。
- 使用済燃料は乾式貯蔵施設に限られた期間保管した後、地層処分場に処分する。
- 短寿命低中レベル廃棄物（LILW-SL）は、地表近くの施設に処分するものとする。
- 極低レベル廃棄物（VLLW）は、LILW-SL のような複雑な準備を必要とせず処分する。
- 長寿命低中レベル廃棄物（LILW-LL）は、将来の地層処分場に処分する予定である。

・ 施設の廃止措置、廃棄物管理、処分作業は、将来の世代に過度の負担をかけないように、合理的に実行可能な限り早く実施し、そのプログラムは主要なマイルストーンとして準備する。

上記の方策に係る実施方針は、放射性廃棄物管理における廃棄物の階層構造に準じた基準等を遵守している。

放射性廃棄物管理の国家政策は、以下の図に要約される。この図は、文章後半で説明するさまざまな放射性廃棄物施設への廃棄物のストリームも示している。

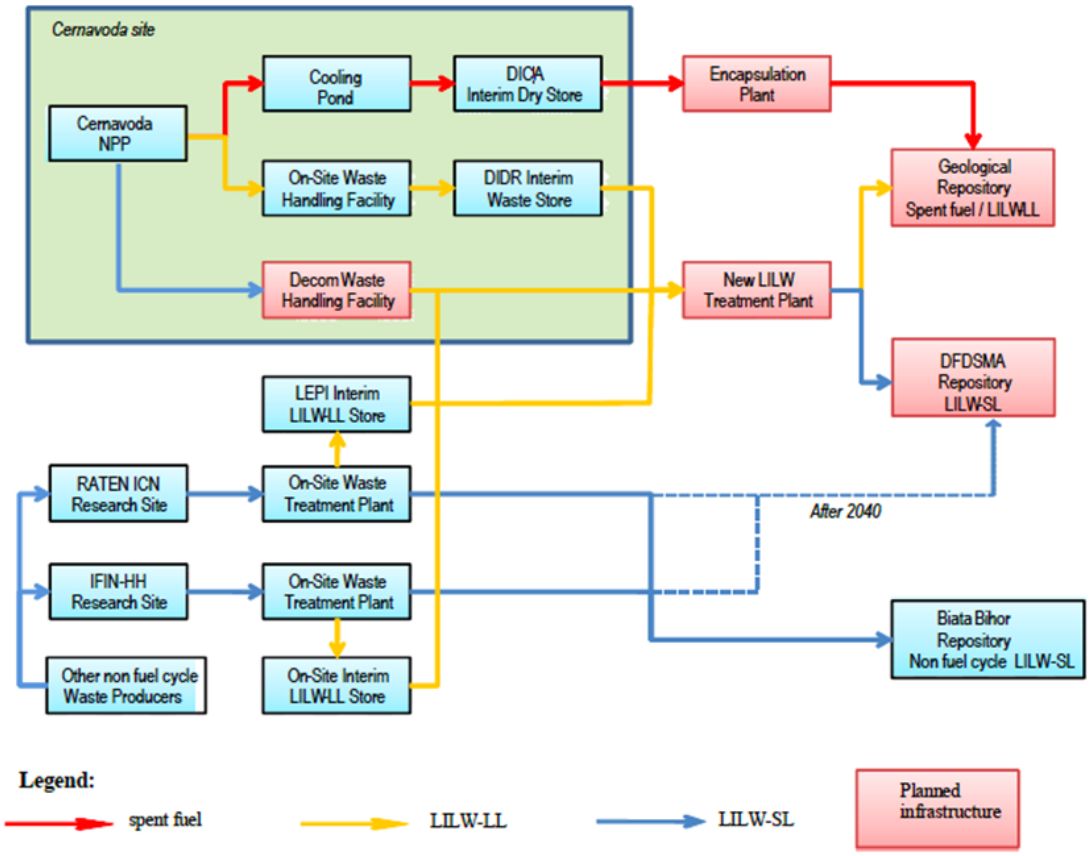


図 2.2.2-1 ルーマニアにおける放射性廃棄物の管理方策と廃棄物の流れ《1》

(2) 多国間処分に関する取り組み

ルーマニアでは、放射性廃棄物の輸入・輸出および地域間での輸送は禁止しているが以下については免除されている。

・ 研究用原子炉からの使用済燃料の合意に基づく起源国への返還

・ 供給者または製造者に返却しなければならない使用済密封放射線源の輸送

- 処理のための放射性廃棄物あるいは使用済燃料の再処理のための輸送、その後の最終処分のための廃棄物の返還
- 受入国が国際基準を満たすための技術的および管理的能力を持っている場合にかぎり、放射性廃棄物または使用済燃料を最終処分のため他国へ輸送

最後のポイント（EU 理事会指令の条文に厳密に従う）は、ルーマニアが共用の多国間処分解決策に参加することを認めているが、現在は、それを検討する活動は特になく、現在ルーマニアは ERDO ワーキンググループのメンバーにも入っていない。

(3) 放射性廃棄物の発生量

下の表は、2016 年末に貯蔵施設に貯蔵された廃棄物の量と、バイタ・ビホール国家短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（DNDR Baita Bihor）処分場で既に埋設処分された短寿命低中レベル廃棄物（LILW-SL）量を示している。

表 2.2.2-1 ルーマニアにおける放射性廃棄物の取り扱い量《1》

管理分類	VLLW m^3	LILW-SL m^3	LILW-LL m^3	CANDU SF tU
貯蔵	437	1187	101	2882
処分	-	2189	-	-

さらに、国営原子力技術会社（RATEN）と RATEN 子会社の原子力研究所（ICN）には少量（0.12 m^3）の高レベル放射性廃棄物が保管されているほか、さまざまな場所に約 1,000 万 m^3 のウラン採掘および粉末化による廃棄物が存在する。

(4) 資金確保の仕組み

使用済燃料乾式中間貯蔵施設（DICA）の試験操業に関連する費用を含む使用済燃料および放射性廃棄物管理活動の費用は、チェルナボーダ原子力発電所の運転費に含まれる。原子力施設の廃止措置および使用済燃料と放射性廃棄物の長期管理のために国立原子力発電会社（SNN）とチェルナボーダ原子力発電所が毎年支払わなければならない拠出額は、発電

量に対する徴収料金として決定されている。この基金から、原子力発電所からの放射性廃棄物の最終処分場の立地、設計、建設、試験操業、操業及び保守、更新、閉鎖、および閉鎖後の監視費用が支払われる。

バイタ・ビホール国家短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（DNDR Baita Bihor）の操業、保守、更新、閉鎖、閉鎖後の監視、研究用原子炉の廃止措置、および非燃料サイクル放射性廃棄物管理のための財源は、州の予算と廃棄物発生者との契約によって賄われている。

2.2.3 放射性廃棄物の管理施設《3》, 《4》

使用済燃料は、チェルナボーダ原子力発電所の敷地内で保管・管理されており、原子力発電所の運転廃棄物および廃止措置に伴う廃棄物も一緒に保管されている。少量の廃棄物は、Pitesti の国立原子力発電会社（SNN）の核燃料プラント（FCN）といくつかの研究機関の敷地に保管されている。

.

(1) Cernavoda の DICA 使用済燃料貯蔵施設

使用済燃料は、湿式保管施設からの移送後、ステンレス製容器内に密封されて使用済燃料乾式中間貯蔵施設（DICA）のマクスタ乾式貯蔵施設に保管されている。貯蔵方式は、10個の容器がコンクリート製ピット内の鋼製シリンダーに定置され、それ自体が密閉される（モジュールという）。モジュールは 20 個のシリンダーからなる。DICA には 27 モジュール分の容量があり、これまでに 8 モジュールが使用されている。各モジュールで 12,000 の CANDU 使用済燃料のバンドルが保管されている。

図 2.2.3-1 Cernavoda 発電所敷地内の DICA マクスタ乾式貯蔵施設《4》

(2) チェルナボーダ原子力発電所の運転からの低レベル廃棄物貯蔵施設

運転廃棄物（使用済樹脂と制御棒を除く）は、総容量約 1500 m^3 の固体放射性廃棄物中間貯蔵施設（DIDR）に 200 リットルドラム缶で保管されている。

DIDR は 3 つの施設で構成されており、最大のものは 200ℓドラム缶用のコンクリート製貯蔵倉庫である（図参照）。使用済樹脂保管用のコンクリートシリンダーピットシステムの容量は約 58 m^3 であり、さらに高いレベルの廃棄物用の小容量（41 m^3）のコンクリートボックス定置システムがある。

図 2.2.3-2 Cernavoda 原子力発電所敷地内の DIDR 低レベル廃棄物の保管施設≪4≫

(3) バイタ・ビホール国家短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（DNDR Baita-Bihor）の MIR 廃棄物

IFIN-HH（国立物理原子力工学研究所：Horia Hulubei）の放射性廃棄物管理部門（DMDR）は、以下 2 つの重要な施設を運営している。

- 放射性廃棄物処理プラント（STDR）
- 低中レベル放射性廃棄物の埋設処分場（DNDR Baita-Bihor）。

バイタ・ビホール国家短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（DNDR Baita Bihor）の役割は、非核燃料サイクルから発生する全ての放射性廃棄物の国家レベルでの管理である。使用済密封放射線源を含む放射性廃棄物が国内から収集されその特性が分析されている。DNDR Baita-Bihor の廃棄物受け入れ基準を満たすように、廃棄物は処理および調整されるが、受け入れ基準を満たさない廃棄物は現場に保管されている。

DNDR Baita Bihor は、バイタ・ウラン鉱山の使われなくなった標高 840m の位置にある二つの坑道を再利用している。これらの坑道は、採掘作業に関連する相互にリンクしたウラン探査および採掘坑道の広域ネットワークの一部である。坑道“50”とそこから続くいくつかの横断坑道は、1985 年の処分場としての操業開始前に、廃棄物処分に適するように拡張および改修された。

DNDR Baita Bihor は、約 21,000 体の標準コンテナに廃棄された約 5,000m^3 の調整済み廃棄物を収容するように設計されている。最初の廃棄物処分は 1985 年であり、操業は 2040 年まで続くと計画されている。処分場のレイアウト図を下記に示す。

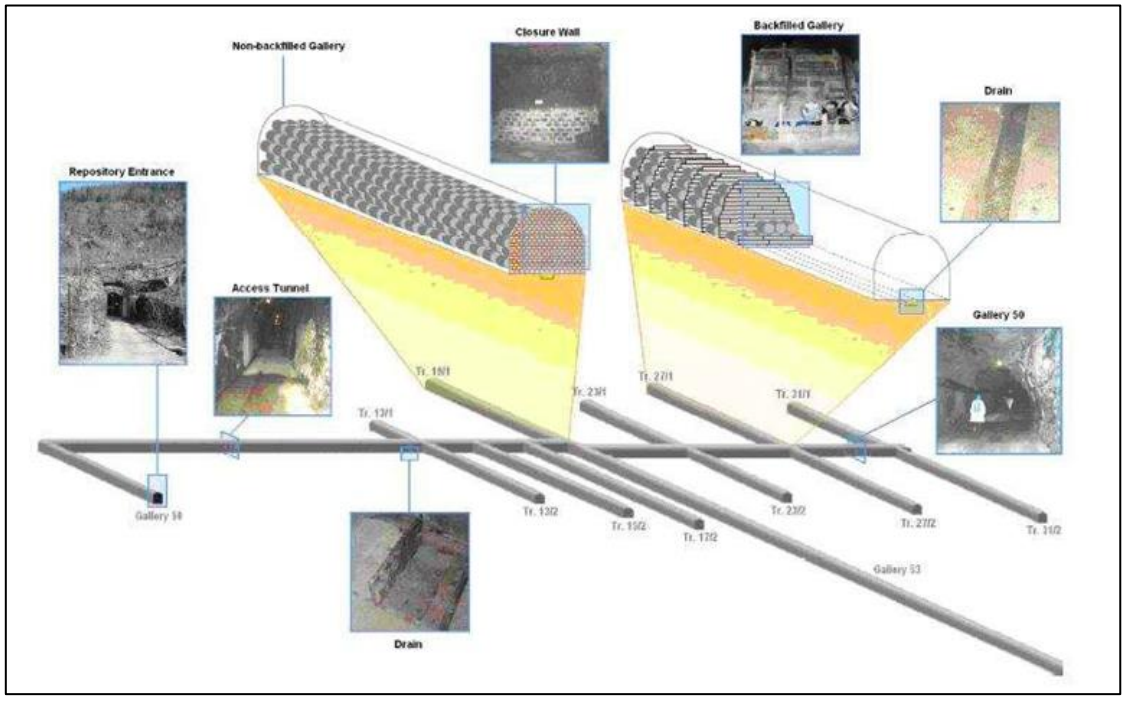


図 2.2.3-3 DNDR Baita-Bihor のレイアウト《4》

(4) 低中レベル廃棄物処分施設計画

国の政策では、2023 年までに低中レベル放射性廃棄物の処分施設の操業を開始することを目指している。この施設は、チェルナボーダ発電所での 4 つの原子炉の運転と廃止措置

から発生する限定された量の長寿命低中レベル放射性廃棄物と短寿命低中レベル放射性廃棄物を処分するのに適しており、ピットあたりの操業年数は 30～40 年と想定している。

提案されている施設概念は、浅地層中に建設された処分ピットからなり、多重バリアシステムを備える処分施設である。ピットは改良された地表面に築造された床版上に構築される（処分施設の下部層は粘土層である）。最終的には、約 122,000m^3 の低中レベル廃棄物を格納する 64 個のピットが設置される。格納ピットにはドラム缶廃棄物を含むモジュールがあり、廃棄物はセメント固化により安定化されている。モジュールとピット壁の間のスペースは砂が充填され、モジュール上に鉄筋コンクリート床版まで覆土層が施工される。

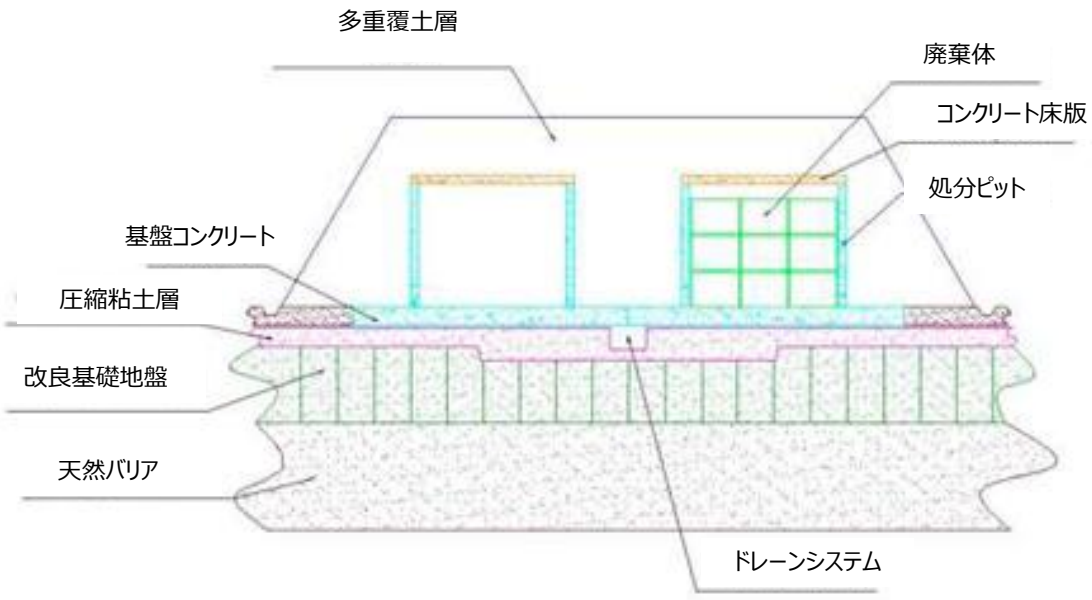


図 2.2.3-4 国営低中レベル処分施設の概念《4》

サイト選定プロセスは 1992 年に SNN によって開始された。Dobrogea 地域は地域マッピング段階で選択され、37 の可能性のあるサイトが特定された。地質調査は 1993 年から 1994 年まで 3 つのサイトで実施され、サイトの特性評価は 1995 年から 1996 年に 2 つの候補サイトであるチェルナボーダと Saligny で実施され、チェルナボーダ原子力発電所に近い Saligny サイトが 1997 年に選ばれた。

実施主体である原子力・放射性廃棄物機関（ANDR）は 2005 年にプロジェクトの責任を引き継ぎ、情報と文書の収集を開始し、2008 年に規制機関である原子力活動管理委員会（CNCAN）から部分的な立地承認を取得した。サイトの特性を確認し、運用前のモニタリ

ングプログラム（モニタリング用ボーリング孔の設置計画を含む）を策定するには、より詳細な作業が必要であることから、ANDR は 2014 年にエンジニアリング・コンサルティング企業である AMEC Foster Wheeler とさらなる調査業務の合意を締結した。2016 年、Areva は ANDR と契約を結び、低中レベル廃棄物のコンディショニングのために Saligny に炭素繊維コンクリート容器製造施設を建設するための実現可能性を検討した。

Saligny 処分場の模型を以下に示す。

図 2.2.3-5 短寿命の低中レベル処分場のイメージ《4》

2.2.4 地層処分計画《1》

地層処分の実施のための主要なマイルストーンの日付を記したタイムラインが設定されている。これによると、先ず、選定したサイトに地下研究所（URL）を建設し、地下環境条件の適合性を確認することを計画している。その後、処分場の建設を開始し、2065 年頃に操業開始を予定しており、2150 年頃に閉鎖するまで、建設と操業を並行して進める段階があるとしている。

初期の全国的な地質環境評価では、花崗岩、緑色片岩、玄武岩、粘土層、岩塩層、火山凝灰岩の 6 つの岩盤が望ましいとして特定されたが、現在に至るまでどの岩盤を適切な母岩とするかについての決定はなされておらず、今後の作業にゆだねられている。

地層処分プログラムの円滑な展開に向け、市民参加を促進するために、以下の方策が提案されている。

- 実施主体の原子力・放射性廃棄物機関（ANDR）は、市民参加プロセスの「展望」を提案すること
- ルーマニアのステークホルダーは、展望について議論し、それを方策として展開し、改善するための提言を作成すること
- 独立した第三者が、方策に関する議論を調整すること
- 立地プログラムは、実施にともない市民の関与が継続できる仕組みとすること

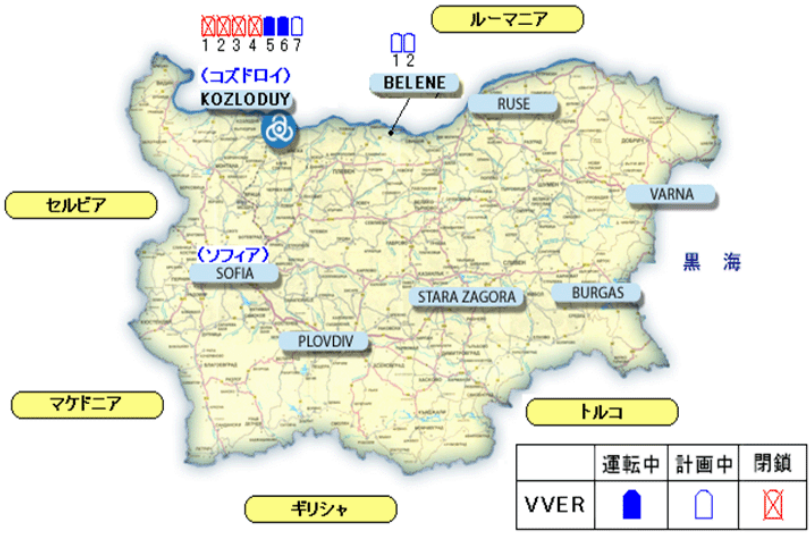
2.2.5 参考文献

1. Romania (2017). Sixth National Report: Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management.
2. ANDR (2015). Report on the implementation of the Council Directive 2011/70/Euratom on the responsible and safe management of spent fuel and radioactive waste – Romania.
3. ANDR (2020): Nuclear and Radioactive Waste Agency. Website, accessed October 2020: http://andr.ro/en/home/
4. A. Gheorghe-Sorescu Current Status of the Development of a New LILW Repository in Romania. NucInfoDay 2017, “Acceptanţa publică, o etapa esenţială în derularea proiectului DFDSMA”, 14 - 15 septembrie 2017, Consiliul Judetean Constanţa.
5. World Nuclear Association. Nuclear Power in Romania. WNA website, accessed October 2020: https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/romania.aspx

2.3　　ブルガリアにおける放射性廃棄物処分計画の現状調査

2.3.1　　廃棄物の発生源

ブルガリアでは、2つの原子炉がコズロドイ（Kozolduy）発電所（5号機と6号機はVVER-1000）で稼働し、同じ敷地内にある4つの原子炉（1号機から4号はVVER-440）が停止中である。ブルガリアが欧州連合に加盟した際の条件は、最も古い 2 つの原子炉を廃炉することであった。現在、コズロドイとベレネ（Belene）でさらに原子炉を増設する計画がある。どちらのサイトも、ドナウ川沿いのルーマニア国境に位置する。ブルガリアは、医療、産業、研究（MIR）分野で廃棄物を発生するほか、ウラン採掘によるレガシー廃棄物もある。また長期停止中の研究用原子炉も 1 基存在する[5]。国営放射性廃棄物会社（The State Enterprise Radioactive Wastes：SE-RAW）は、廃棄物管理の実施主体であり、コズロドイとノヴィ・ハン（Novi Han）の 2 カ所それぞれで放射性廃棄物専門部（Specialized department of RAW）を運営している[3]。



下記をもとに作成した。

図1　ブルガリアの原子力発電所所在地

[出所] コズドロイ原子力発電所(Kozloduy NPP PLC):KOZLODUY NPP Location、
http://www.kznpp.org/uf/location/map_en.jpg
[出典](一社)日本原子力産業協会:世界の原子力発電開発の動向2012年版、
(2012年5月)、p.102-103

図 2.3.1-1 ブルガリア共和国における原子力発電所の位置図

コズロドイでの使用済燃料は、 5 号機と 6 号機の原子炉建屋内プール及び廃止された 1 号機から 4 号機の燃料を保管する使用済燃料湿式貯蔵施設（WSFSF）に貯蔵されている。

2016 年には、使用済燃料乾式貯蔵施設（DSFSF：CONSTOR 440/84 type）の 10 年間の運転が許可された≪1≫。

ブルガリアでは、コズロドイ原子炉から発生する全ての使用済燃料を再処理することとし、再処理のために燃料製造国であるロシア連邦に搬出されている。使用済燃料は最初にドナウ川に沿って、8 つの輸送コンテナを装備したバージ船によって搬送され、その後、鉄道に積み替えられロシアまで輸送される。

既存の合意文書によると、再処理からの高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）は、インベントリが特定された後、10 年以内にブルガリアへ返還されることになっている。一方、1989 年までに再処理のためにソ連に搬出した使用済燃料からの高レベル廃棄物は返還対象にはなっていない。

2020 年まで有効な、署名済みの契約に係る再処理は、ロシアのジェレズノゴルスクで 2025 年以降に開始されることが計画されている。また、他国に使用済燃料の再処理を依頼するオプションも検討されている。

低・中レベルの短寿命放射性廃棄物を処分するための処分施設が建設中である一方、ノヴィ・ハン貯蔵施設は、原子力発電所以外の原子力利用からの廃棄物のための保管施設として既に稼働しており、コズロドイ発電所敷地内にある放射性管理専門部の貯蔵施設〔国営放射性廃棄物会社（SE-RAW）によって管理〕は、原子力発電所の運転廃棄物を受け入れている。この貯蔵施設は、地層処分場が利用可能になるまで、再処理にともなって返還された高レベル放射性廃棄物も受け入れている。現段階では、最終処分までの期間を調整するために、長期貯蔵施設を建設することによって、廃棄物処分に向けての解決策の遅延は許容できると考えており、高レベル放射性廃棄物と長寿命低中レベル廃棄物を対象とした地層処分施設の実現可能性検討とサイト選定のためのマイルストーンが設定されている≪1≫。

SE-RAW はまた、コズロドイにプラズマ溶解施設を所有しており、2018 年に操業を開始し、年間最大 250 トンの処理能力を備えている。この施設は、Iberdrola Ingenieríay Construcción（スペイン）と Belgoprocess（ベルギー）との合弁事業である≪3≫。

2.3.2 国家政策

(1) 放射性廃棄物対策≪2≫

ブルガリアでは、「原子力の安全な利用に関する法律（ASUNE)」とその実施のための追補版が放射性廃棄物と使用済燃料管理の基本方針を規定している。放射性廃棄物と使用済燃料管理の原則は、2004 年の国家政策に初めて記載され、2011 年にさらに詳細に規定され

た。

政策の基本方針は、使用済燃料と放射性廃棄物管理はともに国の規制の対象であり、それが発生する場所の認可された発生者の責任であると規定している。この方針にはまた、廃棄物が発生する場所以外での廃棄物を管理する責任を負う、実施主体である国営放射性廃棄物会社（SE-RAW）を設立するとしている。

政策の基本方針によると、それぞれの施設で安全に保管されている使用済燃料は、処分に向けての要件を満足し、操業者が放射性廃棄物基金に処分に向けての拠出金を支払った段階で廃棄物として取り扱われるとしている。

1957 年に設立されたブルガリア原子力規制庁（NRA）の主な責務は、法律の改正、および規制としての活動、施設の許可発給と規制管理に関する業務である。

国家政策は、使用済燃料と放射性廃棄物を対象に責任ある安全な管理のための共同体の枠組み確立に関する EU 理事会指令（EU Council Directive）2011/70 /Euratom の要件に沿って、2015 年に閣僚会議によって更新された。

国家政策では、ブルガリアにおける 2030 年までの長期的な戦略と基本的なガイドラインについて、以下のように規定している。

使用済燃料と高レベル放射性廃棄物

- 使用済燃料は、国際的に許容されるレベルで、相互の経済にとって有益となる、技術的かつ環境に優しい方法により、起源国または第三国で再処理すべきである。
- 再処理の費用対効果が低いことが明らかな使用済燃料は、「その後の使用のための延期された決定」を伴う放射性廃棄物として区分され、「乾式貯蔵」の回収できる方法で貯蔵すべきである。
- 地層処分は、高レベル放射性廃棄物と長寿命廃棄物にとって最も適したオプションである。

他の放射性廃棄物

- 廃棄物の階層構造の適用：最少化、再利用、リサイクル、規制からの除外レベル
- 承認された放射性廃棄物処理技術の適用
- 廃棄物の発生前に長期の廃棄物処分の保証
- 使われなくなった密封放射線源の管理

- 原子力施設の廃止措置からの廃棄物、他の原子力エネルギー利用からの廃棄物を含む処理された低レベル廃棄物及び短寿命中レベル廃棄物の処分は、地表近くの施設を使用
- 低レベルおよび中レベルの放射性廃棄物を処分する施設の建設が最優先事項

それぞれ発生源の異なる放射性廃棄物に対する国の方針を以下の表に取りまとめた。

表 2.3.2-1 ブルガリアにおける放射性廃棄物別の処分等方策≪2≫

発生源別廃棄物の種類	長期管理方針	対策資金	現状/関連施設	計画施設
使用済燃料	海外へ再処理委託	原子力発電所運転者の責任	海外へ再処理委託、コズロドイ原子力発電所の湿式、乾式中間貯蔵施設で中間貯蔵	
核燃料サイクルにより発生する廃棄物	国内で処分	放射性廃棄物基金	低中レベル廃棄物の処理、コズロドイ原子力発電所の貯蔵施設	短寿命低中レベル廃棄物は自国での処分、施設は現在建設中。 長寿命低中レベル廃棄物と返還ガラス固化体の長期中間貯蔵施設
原子力利用により発生する廃棄物	国内で処分	放射性廃棄物基金	ノヴィ・ハン(Novi Han)に貯蔵施設	短寿命低中レベル廃棄物は自国での処分、施設は現在建設中。 長寿命低中レベル廃棄物と返還ガラス固化体の長期中間貯蔵施設
廃止措置からの廃棄物	廃止措置終了までの一時保管	放射性廃棄物基金、 廃止措置基金、 コズロドイ廃止措置支援国際基金	KNPP の 1～4 号機の廃止措置	短寿命低中レベル廃棄物は自国での処分、施設は現在建設中。 プラズマ溶融施設は現在認可申請中
使用されなくなった密封線源、身元不明線源	発生者への返還、処分	放射性廃棄物基金	ノヴィ・ハン(Novi Han)に貯蔵施設	短寿命低中レベル廃棄物は自国での処分、施設は現在建設中。 長寿命低中レベル廃棄物と高レベル廃棄物は長期中間貯蔵施設

(2) 多国間処分に対する取り組み

ブルガリアの国内法によれば、地層処分は、高レベル放射性廃棄物および長寿命放射性廃棄物に最も適したオプションと見なされている。国家政策では、地層処分のための地域

的および国際的プロジェクトへのブルガリアの参加は好都合であるが、国際的な解決策を探すことで現在のプログラムを危険にさらすべきではないと述べている。

地域的および国際的なイニシアチブによる高レベル廃棄物処分のプロジェクトは、国の要件、国民の受入れ、財政能力、および使用済燃料を含む高レベル廃棄物量といった考慮事項から関心のあるテーマである。国際的な解決策を調査することは、この分野での国内プログラムの実施を妨げるものではない。

ただし、現在の方針では、原子力の安全な利用に関する法律（ASUNE）で定義されている場合を除き、ブルガリアへの放射性廃棄物の輸入は禁止されている（ブルガリアで製造された、使用されなくなった密封放射線源の再輸入、およびブルガリアまたはブルガリア法人の利益のためにサービスとして実行された材料処理の結果として放射性廃棄物が発生した場合）。

また、EU の指令に沿ったブルガリアの最新の報告書では、「国際処分における使用済燃料の再処理からの廃棄物処分の可能性に関する研究を継続する」と記述されているが、これらの研究の内容は不明である。ブルガリアは現在 ERDO ワーキンググループのメンバーではない。

(3) 発生廃棄物量

下表は、2016 年末に貯蔵施設に保管されている廃棄物の量（m^3）を示している。極低レベル廃棄物（VLLW）は埋立処分される。

表 2.3.2-2 ブルガリアに存在する放射性廃棄物量（m^3）《2》

分類	VLLW	LLW	ILW	HLW
未調整	2327	8214	3	0
調整済み	2490	11,730	0	0
全ての廃棄物が調整された場合の数量	4817	24,380	10	0

また、2016 年末には合計 876 tHM の使用済燃料が貯蔵され、2030 年末までにさらに 620 tHM 発生すると予想されている。再処理プログラムにより、この使用済燃料から約 1100m^3 のガラス固化体が生産される。全体として、2030 年までに発生すると予想される

放射性廃棄物総量は、VLLW が 42,000m³、LLW が 90,200m³、ILW が 10m³、HLW が 1100m³ である。

(4) 廃棄物対策費

コズロドイ原子力発電所の運転中の使用済燃料及び放射性廃棄物管理に係る費用は、発電所の所有者が拠出する。廃止措置と放射性廃棄物管理（SE-RAW に移された後の原子力運用からの RAW を含む）の資金は、適用される法規制に従って管理される 2 つの特別目的基金である廃止措置基金と放射性廃棄物基金から拠出される。これら 2 つの基金は 1992 年に創設されたが、1999 年まで適切に機能していなかった。基金は、原子力産業から独立しており、政府によって管理されている。2 つの基金への主な出資は、ブルガリアの閣僚会議により決められた電気料金の徴収金からである。コズロドイ原子力発電所は、電力価格の 3%を廃棄物管理基金に、さらに 7.5%を廃止措置基金に支払っている。

2.3.3 放射性廃棄物管理施設《3》,《4》

放射性廃棄物管理のための 2 つのサイトが存在する。1 つはコズロドイ原子力発電所に隣接する現在建設中のラディアナ（Radiana）サイトの国家処分施設（NDF）であり、原子力発電により発生する低中レベル放射性廃棄物を対象としている。もう 1 つはソフィアの南東約 35 km のノヴィ・ハンにある貯蔵施設であり、原子力発電以外から発生する放射性廃棄物を対象としている。

(1) 短寿命低中レベル放射性廃棄物のための処分施設

ラディアナサイトの国家処分施設（NDF）は、廃棄物政策の中期目標とされる最重要プロジェクトである。サイト選定プロセスは 2012 年に完了し、2017 年にブルガリア原子力規制庁（NRA）がサイトを承認し、施設設計と建築許可が発行された。NDF の建設コストは 1 億 2,000 万ユーロとなり、欧州復興開発銀行（EBRD）が管理するコズロドイ廃止措置支援国際基金からの助成を受けている。

2016 年 7 月、国営放射性廃棄物会社（SE-RAW）はコズロドイ原子力発電所の廃止措置廃棄物を受け入れる施設の第 1 フェーズ建設にあたり、ブルガリアの 4 社と NUKEM が主導するコンソーシアムと 7,200 万ユーロの契約を締結した。建設工事が現在進行中（下図

を参照）で、2021 年に試運転が予定されており、今後 60 年間で原子力発電の運転廃棄物と一部の医療、産業、研究（MIR）廃棄物を受け入れる予定である。その後、施設は閉鎖され、さらに 300 年間モニタリングされる。

図 2.3.3-1 コズロドイ原子力発電所敷地内で建設中の国家処分施設（NDF）《3》

NDF はモジュール式で地表面近傍に建設され、多重バリアを有する工学施設であり、個別のコンクリート製モジュールが徐々に増築されるとともに処分容量が増加する。最終的には、345,000 トンの廃棄物に対応し、138,200m^3 の容量に達するが、第一ステージの容量は 50,000m^3 である。埋設施設は、3 つの同一なプラットフォームに各 22 個のピットが配置され、計 66 個の廃棄物ピットで構成されている。ピットはそれぞれ 11 ピットの 2 列に配置される。各処分プラットフォーム容量は 6336 容器（鉄筋コンクリートのコンテナ）で、施設の総容量は 19,008 個の容器収納となる。廃棄物ピットは、外寸が長さ 20.15m、幅 17.05m、高さ 9.45m の長方形のボックスである。各ピットは、鉄筋コンクリートの 2 つの内壁によって 2 つのセクションに分割されており、この内壁はコンテナが 4 列に配置された 3 つのチャンバーで構成される。

容器間のスペースは、構造物としての力学的安定性を保証する不活性材料で充填され、50cm の厚さのコンクリートパネルを設置し、被覆用の床版が建設される。ピットは、厚さ 5m のコンクリート底盤の上に独立して建設される。被覆床版の厚さは 60cm で、外壁と内壁の厚さは 50cm である。モニタリング通路は、ピット各列の下にあるコンクリート底盤内に建造されており、浸透水を観測するためのシステムが配置されている。

ピットは鉄筋コンクリートスラブで覆われ、多層土の覆土で保護される。国営放射性廃棄物会社（SE-RAW）は、NDF がヨーロッパで最も近代的な施設の 1 つと考えている。NDF の完成想定図を以下に示す。

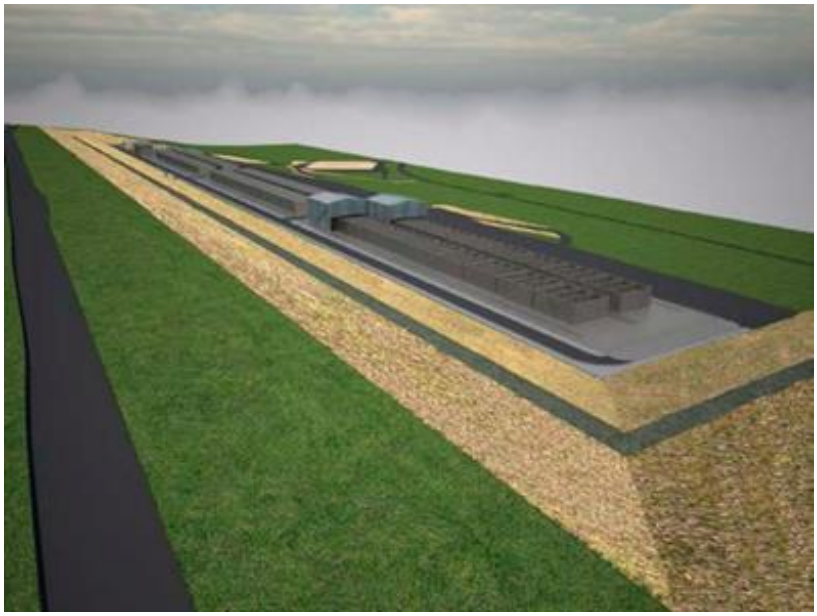


図 2.3.3-2 NDF の操業時（上）、完成時（下）の予想図《4》

2001 年から別の放射性廃棄物処理施設がコズロドイ原子力発電所敷地内で稼働しており、これも SE-RAW によって運営されている。処理には、減容、前処理、容器封入、セメント固化が含まれ、処理された廃棄物パッケージは別の施設に保管される。

(2) ノヴィ・ハン（Novi Han）の施設≪4≫

放射性廃棄物処分場（Permanent Repository for Radioactive Waste: PRRAW）は、Elin Pelin 市のノヴィ・ハン（Novi Han）近郊にある。1950 年代後半から 1960 年代初頭に、当時施行されていた法律に従って建設された。この処分施設は、産業、医療、農業、科学等のさまざまな分野における原子力エネルギー利用から発生する放射性廃棄物の処分場として使用されている。この施設には、約 2000 の異なる発生源からの未処理の固体廃棄物、生物学的放射性廃棄物、使用されない密封放射線源が、ピット、コンクリート容器および大容量コンテナに保管されている。

廃棄物は、セメント固化あるいは除染後の圧縮によって処理される。処理済廃棄物と未処理廃棄物の両方が施設に保管されている。使用されなくなった放射性物質は、前処理なしで特定部門の廃棄物（SD RAW）としてノヴィ・ハンに搬出される。受け入れた廃棄物については、10 万を超える発火探知装置（Pu および Am 線源）が付随しているため、発火性放射性物質の抽出や耐火容器仕様などによりその量を減らすための技術開発がなされている。

1964 年の試運転から 2006 年まで、ノヴィ・ハンの保管施設は、ブルガリア科学アカデミーの原子力研究所および原子力エネルギー研究所によって管理されていた。現在は放射性廃棄物の特定部門に分類され、実施主体の国営放射性廃棄物会社（SE-RAW）によって管理されている

固体放射性廃棄物貯蔵施設は、処理されていない固体低中レベル廃棄物（LILW）の保管を目的としており、容量は 237m^3 である。地下に鉄筋コンクリートで構築された 5×4.5×3.5m の 3 つの同一規模のピットで構築されている。壁は 300mm の厚さで、両側が 20 mm のビチューメン断熱材で防水され、4mm のステンレス鋼板でライニングされている。外側の防水は、追加のレンガ壁で保護されている。充填はピット表面から外径 100cm および 120cm のハッチを通じて行われ、充填後にはピット内にモルタルが注入される。

生物学的放射性廃棄物の保管施設は、上記と同様で、石膏を用いた安定化によって調整され、ホルムアルデヒドで前処理された低中レベル放射性廃棄物の保管に使用される。貯蔵施設の容量は 80m^3 である。未処理の密閉放射性物質の貯蔵は、1m^3 容量で、表面から 5.5m の深さに設置されており、内部をステンレス鋼でライニングされた鉄筋コンクリートで構成されている。放射性線源はステンレス製の蛇行した経路を介して定置される。低中レベル放射性廃棄物用に設計された容量 200m^3 のトレンチ施設もあり、プレハブコンクリ

ート壁で構築された 8 つのピットから構成されている。

(3) ウラン採掘および処理からの廃棄物«1»

40 を超える採掘現場と 2 つの湿式製錬プラントがウラン産業の一部として運営され、自然起源放射性物質（NORM）廃棄物は鉱滓池とともに地表面に積み重ねられていた。ウラン採掘は、1992 年にブルガリア政府の決定により中断された。ウラン採掘現場は、Buchovo、Eleshnitsa、Kostenets および Novi Iskar の町の近くにある。

現在の管理活動の主な目的は、閉鎖されたウラン採掘現場の地域における環境回復と放射線の影響の低減である。廃棄物は、敷地内および、またはトレンチ内、集積地、鉱滓池に保管されている。閉鎖したウラン鉱山坑道内への処分は許容されている。

2.3.4 地層処分場の計画«1»

国内の地層処分場の計画に関する詳細は明らかにされていない。地層処分施設は国の政策において最終的な目標として示されているが、その実施については、何年も先の将来とされている。

2.3.5 参考文献

1. The Republic of Bulgaria (2017). Sixth National Report on Fulfilment of the Obligations under the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Sofia, 2017.
2. The Republic of Bulgaria (2018). Second Report of the Republic of Bulgaria for Compliance with the Requirements of Directive 2011/70/Euratom to Establish a Community Framework for Responsible and Safe Management of Spent Fuel and Radioactive Waste. Sofia, August 2018.
3. SE RAW - DPRAO (2020): State Enterprise for Radioactive Waste. Website, accessed October 2020: http://dprao.bg/en/
4. Eco-Energoproect Ltd (2015). Non-Technical Summary of the Environmental Impact Assessment Report on the Investment Proposal for Construction of the National Disposal Facility for Low and Intermediate Level Radioactive Waste – NDF. Sofia, January 2015
5. World Nuclear Association. Nuclear Power in Bulgaria. WNA website, accessed October 2020: https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bulgaria.aspx

第3章　沿岸海底下処分に係る国際的な制約条件等の調査・整理

3.1　海洋法に関する国連条約で規定された海域（Maritime Zone）の定義

海域と活動域の定義に関する国際的な協定は、1982 年に採択された国連海洋法条約〔UNCLOS：the United Nations Convention on the Law of the Sea（海洋法に関する国際連合条約)〕<1>に、その基本的な考え方を見出すことができる。この条約は 1958 年に規定された「領海：Territorial Seas」に関する協定を基本にしている。UNCLOS では以下の 5 つの領域を規定した。

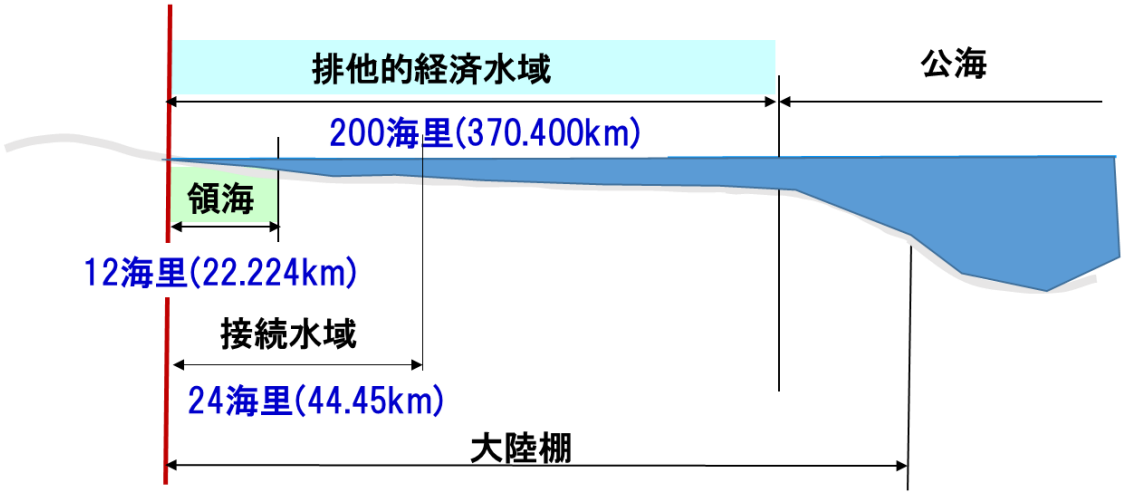
- **領海とその近接領域（the Territorial and the Contiguous Zone）**：基線（通常低海水準）から12海里内（約22km）で海底と海域に関するすべての主権を有する範囲・・・第3条
- **接続水域（the Contiguous Zone）**：領海の外縁にあり、基線から24海里の範囲で沿岸国が設定する水域・・・第33条
- **排他的経済水域（the Exclusive Economic Zone: EEZ）**：領海を越えた200海里までの範囲（約370km）で国の主権「資源の調査、採掘、保護および管理のために住民のいるいないにかかわらず、あるいは海底下に起因するあるいは存在する水と土、およびこの領域での経済活動としての採鉱や採掘（例えば水、潮流および風を利用したエネルギーの産出）に関連した権利」および「人工島の構築とその利用、設備と構造物、そして海洋環境の保護と保全」に関する管轄権のおよぶ範囲・・・第57条
- **大陸棚（the Continental Shelf）**：当該沿岸国の領海を越える海面下の区域の海底及びその下であってその領土の自然の延長をたどって大陸縁辺部の外縁に至るまでのもの又は、大陸縁辺部の外縁が領海の幅を測定するための基線から二百海里の距離までのものをいう・・・第76条
- **公海（the Open Sea）**：いずれの国の排他的経済水域、領海若しくは内水又はいずれの群島国の群島水域にも含まれない海洋のすべての部分をいう・・・第87条

出典：1982年に国連が規定したUNCLOS（the United Nations Convention on the Law of the Sea）

表 3.2.1-1 国連海洋法条約により規定された海域の定義

処分場の開発過程において、この国連海洋法条約（UNCLOS）で規定された領土内あるいは排他的経済水域の海底下、または日本の排他的経済水域か大陸棚領域内の人工島から処分場を建設することは、もし処分場の建設が天然資源（この場合は岩盤）を探鉱するのであれば、基本的に司法的な問題にはならないはずである。しかしながら、他の条約や協定がこのような行為に対して影響を与えると共に活動を制約することがあり、以下にそれらについて詳述する。国連海洋法条約（UNCLOS）は、100 条にわたり海域での境界線の設定、そこでの資源や航海上の制約などを細かく規定している。沿岸海底下利用の観点からは、「領海」と「排他的経済水域」の定義が重要となる。

基線：沿岸国が公認する大縮尺海図に記載されている海岸の低潮線



当該沿岸国の領海を越える海面下の区域の海底及びその下であってその領土の自然の延長をたどって大陸縁辺部の外縁に至るまでのもの又は、大陸縁辺部の外縁が領海の幅を測定するための基線から二百海里の距離までのものをいう

図 3.2.1-1 国連海洋法条約(1982)に基づく海域の図化

3.2 海底下処分と海洋汚染に関するグローバルな協定と条約（日本が調印あるいは参画）

沿岸海底下処分に関係すると想定され、我が国が調印している国際的な協定や条約は以下のものがある。

表 3.2.1-1 グローバルな協定と条約

- Agenda 21（第17章：海洋の保護）：環境と開発に関する国連会議（UNCED; Rio de Janeiro,1992）
- UNCLOS：海洋法に関する国際協約（1982）
- UNEP-GPA：国連環境プログラム（UNEP）の内、陸地活動に起因する海洋環境保護に関する世界行動計画（GPA）（1985年のモントリオール指針から策定された）
- UNEP-GPA ワシントン宣言（1995）：陸上活動に起因する海洋汚染防護に関する宣言
- ロンドン条約（London Convention：1972）とLC協議書（Protocol:1996）：廃棄物のあるいはその他の投棄による海洋汚染を防止する条約
- UNESCO-IOC 海洋憲章（Ocean Charter）：国際海洋学委員会が1998年に開催された「国際海洋年」に採択した憲章

3.2.1 アジェンダ 21（Agenda 21）

Agenda 21<2>は、1992 年 6 月にブラジルのリオ・ジャネイロ市で開催された地球サミット（環境と開発に関する国際連合会議＝UNCED）で採択された 21 世紀に向けて持続可能な開発を実現するために各国及び関係国際機関が実行すべき行動計画である。Agenda 21 は法的拘束力を持つものではないが、今日のグローバルな環境方策を構築する上での出発点として参加国でコンセンサスが得られた報告書である。この報告書に記述された言葉とコンセプトは今後、沿岸あるいはその他の場所での処分場立地を検討する上で考慮の必要なものとなる。特に、Agenda 21 には、国際的な環境規範として「持続性 : Sustainability」と「予防原則 : Precautionary Principle」の精神が込められている。

沿岸処分に最も直接的に関連するのは 22 章、パラグラフ 22.5 の以下の宣言である。

> アジェンダ 21-第 22 章　放射性廃棄物の安全かつ環境に健全な管理
> 22.5 各国は、該当する場合には関連する国際機関との共同において、
> (c) 高レベル、中レベル、低レベル放射性廃棄物の海洋近傍での貯蔵または処分が、もし、科学的な証拠や国際的に同意された原則あるいは基準と整合性がなく、かつ住民と海洋環境に受け入れることができないリスクを及ぼすか、あるいは他の合法的な海の利用を妨げ、またその過程の中で「予防原則」を適用するようなことがあれば、このような貯蔵と処分を推進、あるいは許可してはならない。

17 章では「海洋、全ての海、湾および内海と沿岸の保護、およびそれらの生物資源の保護、開発と合法的な利用」と題されている。第 17 章は、国連海洋法条約（UNCLOS）に基づいて作成されており（UNCLOS については後に詳述する）、以下に示す文章が特に関連する箇所である。

> 17.21　海洋環境の劣化を防止するには、対処的な対応より予防策の必要性が高い。このことは、具体的には予防策を講じること、環境影響評価を行うこと、クリーンな生産技術を採用すること、廃棄物の検査と最小化を図ること、廃棄物処理の施設を建設あるいは改善すること、危険性の高い物質を取り扱う適切な基準を作成すること、そして、空気・水・土地に損傷を与えるような影響を及ぼさないことを要求している。いかなる管理の枠組みも沿岸の住環境を改善し、沿岸地域を対象とした統合化された開発と管理計画から構成されていなければならない。
> 17.22　各国は、海洋環境の防護と保護に関する UNCLOS の精神、およびその原則、優先

度と手法に従い、海洋環境の悪化を防止や削減および管理する、あるいはその生命と生産能力を維持・改善するために、以下の事項を実施する。

(a) 海洋環境の悪化を防止するために、また不可逆的な悪因子を削減するために、防止策、事前策および予防策を講じること

(b) 海洋環境に重大な影響を及ぼす可能性のある活動の事前評価を確実に行うこと

(c) 海洋環境を防護する方策は、他の関連した一般的な環境防護および社会・経済開発方策と統合化したものとすること

(d) 海洋環境の悪化を防ぐために、浄化技術や環境保全にかかる費用を内臓する方策、例えば汚染責任者負担の原則（ppp）といった、適切な範囲で経済的なイ(ンセンティブを構築すること

(e) 沿岸と海洋環境の悪化を防ぐために、特に発展途上国においては、沿岸住民の生活規範なるものを作成すること

沿岸立地を検討する場合には、上記(a)と(b)に留意すると共に、パラグラフ 22.5(c)に着目しておかねばならない。特に、(a)の項目については、その理解の不十分さもあって、多くの反対者が予防原則の観点からあらゆる種類の地層処分に対して持ち出すものである。われわれは今少し、地層処分は環境に対して、取り返しのつかない害を防ぐ手段であることを反対者が理解するまで待たねばならない。このような場合、議論となるのは、海洋環境に放出されることにより害を与える可能性についてである。本報告書では、この意味で「科学的証拠、国際的に同意された原則および基準との整合性」の観点から議論されるべきで、そのことは上記の(b)項に対応する包括的な性能評価と環境評価として、全ての潜在的な害を対象にその及ぼすリスクが受容できるレベルにあることを適切に立証しなければならない。

3.2.2 国連海洋法条約（UNCLOS）

1982 年に採択された国連海洋法条約〔UNCLOS : the United Nations Convention on the Law of the Sea（海洋法に関する国際連合条約)〕は、歴史的には 1958 年にその概要が作成されていた。この広範囲なドキュメントの内、関連すると思われるは“Part VI 大陸棚”（パート 6）である。そこには、海洋国の海域について記述されている。また、“Part XII 海洋環境の保護と保全”（パート 12）では海洋環境の防護と保護について記述されている。前述したが、パート 6 に示されたように、全ての国は排他的経済水域（EEZ）200 海里までの

範囲での海底へのボーリング調査と資源採鉱の権利が認められている。パート 12 に記述された関連事項を以下に示す。

第 194 条：海洋環境汚染の管理と削減および防止策

1. 各国は、独自にあるいは共同で、この条約に従い、全てのソースからの海洋環境汚染を防止、および削減に必要な方策を講じるとともに、この目的のために、それらの処分にあたっては、海洋の有する受容力に依存しつつ最善の実現可能な方策を適用し、調和を図るための努力をしなければならない。
2. 各国は、それぞれの国の管轄および管理下での活動により、他の国の環境を汚染しないような全ての方策を取らねばならない。また、管轄および管理下の活動あるいは事変が引き起こす汚染が、本条約で記された自らの主権の及ぶ範囲を超えて広がらないような手段を講じなければならない。
3. 本パートの遂行には、海洋環境の汚染の根源を対象とする方策とする。これらの方策には、全ての可能性のある拡大を最小とする計画が含まれていなければならない。

〔以下 3 項の(a)～(d)、4 項、5 項は省略〕

この国連海洋法条約（UNCLOS）が示唆していることは、前述した Agenda 21 とあまり関連していないように見える。上記の 194 条 2 項では、潜在的な汚染を起こす活動によって、隣国は影響を受けるものであると感じていることを明らかに暗示している。このことは、英国 Nirex がセラフィールドを処分場として提案した時のアイルランドが取った対応そのものである。このような背景からすれば、太平洋地域にあるいかなる国もこのことを留意することが正当であると言える。

さらに、197 条では、以下の記述もみられる。

第 197 条：グローバルまたはリージョナルな協力

各国は、共同して世界規模であるいは適切な地域規模で、直接的にあるいは容認された国際機関を通じ、この条約の精神にのっとり、それぞれの国と地域の特性を考慮して，海洋環境を保護あるいは予防するための国際的ルールと基準作成とその実践に向けた勧告を行わなければならない。

この文面は（下記に示す 207 条とも関連し)、ここで勧告された基準とガイドラインの作成に向けて現在行動している UNEP-GPA に実質的に結びついている。

以下に示す 207 条では陸域での活動が起源となった汚染を、208 条では海底を対象とした活動からの汚染を対象にしている。

207 条：陸域での活動による汚染

1. 各国は、国際に同意されたルール、基準および手引き書、手続きを考慮にいれ、河川、パイプラインおよび海に面する構造物を含むあらゆる陸上活動を起源とする海洋汚染を防止あるいは予防するための法律と規制を整備しなければならない。
2. 各国は、上記の汚染を管理し削減あるいは防止するために必要な方策を講じなければならない。
3. 各国は、適切な地域レベルにおいてそれぞれの有する方針との調和を図る努力をしなければならない。
4. 各国は、それぞれの地域の特性、開発途上国の経済的能力とそれらの国が必要とする経済援助を考慮し、陸上活動を起源とする海洋環境汚染を予防、防護するためのルール、グローバルなあるいは地域限定の基準や実践の手引きを、容認された国際機関や外交会議を通じて構築する努力をしなければならない。このようなルール、基準、手引き、手続きは必要に応じて手直しされていくものである。
5. 本条の 1、2、4 項で示した法律、規制、方策、ルール、基準、手引きおよび手続きは、毒物、害を及ぼす物質、毒性の高い物質、特に海洋環境に継続して影響を及ぼすような物質が拡大するあらゆる可能性を最小限とすることを含んでいなければならない。

208 条：国の主権に基づく海底を対象とした活動による汚染

1. 沿岸各国は、60 条と 80 条に従い、自らの主権に基づく領域での、海底下を対象とした活動、人工島及び何らかの構造物を構築することによる海洋環境の汚染を防止あるいは削減するための法律と規制を整備しなければならない。
2. 各国は、これらによる汚染の防止、削減および管理をするための方策を講じなければならない。
3. これらの法律、規制および方策は、国際的なルール、基準、手引きおよび手続きよりさらに効果的であらねばならない。
4. 各国は、適切な地域レベルを対象に、自らの方針との調和を図る努力をしなければならない。
5. 各国は、本条 1 項に従い、海洋環境汚染を予防、防護するためのルール、グローバルなあるいは地域限定の基準や実践の手引きを、容認された国際機関や外交会議を通じて構築する努力をしなければならない。このようなルール、基準、手引き、手続きは必要に応じて準じ手直しされていくものである。

207 条は、明らかに沿岸立地の場合に議論となる事項である（海に最終的に放出される島での立地も同様）。一方、208 条は、海底下処分あるいは人工島を用いた処分の場合に議論となる事項である。どちらも潜在的な汚染起源としての国際的あるいは地域を限定した規制の必要性を論じている。

最後に、205 条と 206 条を紹介する。これらは政府が海洋汚染に対して、潜在的な環境影響を評価・監視し、その評価結果を他の国に対し正当な国際機関を通じて公表することを要求した内容となっている。

205 条：報告書の出版

各国は、204 条を実施することによって得られた結果の報告書を公表するか、正当な国際機関に定期的に報告することによって全ての国に公表しなければならない。

206 条：活動の潜在的な影響の評価

各国は、自らの主権および管理内において、計画している活動が海洋環境に汚染あるいは有害を及ぼすことがもっともな根拠（reasonable grounds）で推定されると確信するならば、このような活動が及ぼす海洋環境への影響をできるだけ具体的に評価し、205 条に従ってその結果を公表しなければならない。

3.2.3 UNEP-GPA（陸上活動からの海洋環境の保護に関する世界行動計画）

1982 年、国連環境計画（UNEP）<3>は、陸域での活動により海洋環境に及ぼす影響に関して、先立って各国政府に助言した。この先達が 1985 年の陸上活動からの海洋環境汚染防止の「モントリオール・ガイドライン」作成につながった。この動きは、1992 年の Agenda 21 の国際的な採択に引き継がれ、その後より強力な一般環境に関する枠組みに発展し、1995 年 UNEP によって修正された。UNEP は 1995 年に、陸域での活動に起因する海洋環境防護に対するグローバルな活動計画（GPA）を構築し、その目指すところは、以下に示す「ワシントン宣言」として公表されている。

GPA の目標は、海洋環境を防護・予防するために、国が果たすべき義務を明確にし、陸域での活動に起因する海洋環境の悪化を防止することにある。GPA は、海洋環境の悪化を予防、削減、管理あるいは排除するために、また陸域活動による影響を回復するために、それぞれの国が共通の考えと優先度および資源を有するなかで、独自にあるいは共同した行動を支援することを目的としている。

再度確認のために言えば、GPA には法的拘束力はなく、国際的な思考および祈願への反映をもたらすものであり、その意味で、国と地方当局にための概念構築と実践のための手引き作成のもとになることを意図したものである。

第Ⅴ章 C では、パラグラフ 109 において放射性物質から海洋汚染を管理するための方策が勧告されている。

目標／提案のターゲットは、海洋と沿岸の環境の汚染を人間が受容できるレベルまで防止、削減あるいは排除するために、放射性物質の放出や放射を削減あるいは除去することにある。

本パラグラフは、「宣言」として、国と地方および国際的なレベルで実行されることを呼びかけている。またこのパラグラフは、Agenda 21 のパラグラフ 22.5(c)に（ここでは海洋が「海洋と沿岸環境」という領域まで拡大されてはいるが)、ほぼ同じ表現が記述されている。以下に示す記述が、環境問題を検討する場合、最も関連性の高いものとして引き合いに出される文章である。

(a)国の活動、方針および対策

110. それぞれの国の能力に応じて実施する活動、方針および対策は以下の項目である。
(a) 放射性廃棄物発生量の最小化と削減、およびその安全な処理、貯蔵、調整、輸送、および処分に関する目標とタイムテーブルを含む考え方と実現可能な方策を構築すること
(b) 放射性廃棄物発生量の最小化と削減、およびその安全な処理、貯蔵、調整、輸送、および処分に関する目標とタイムテーブルを含む考え方と実現可能な
(c) 国際的な基準あるいは指針にしたがい、処分の対象となる原子力発電所からの使用済燃料や放射線源とともに放射性廃棄物の貯蔵、輸送および処分の安全を確実に行うこと
(d) このような廃棄物が発生する前後において、放射性廃棄物の環境への安全な管理、緊急時の対策、貯蔵、輸送および処分に係わる影響を評価するための計画立案を確実に実施すること
(e) 海洋と沿岸環境の汚染を防止あるいは除去するために、放射物質の海洋あるいは沿岸域への流入を削減あるいは除去する最良の技術および環境対策を講じること
(f) 国際的あるいは地域での条約や決定、および解決策を批准もしくは履行すること

111. 各国は：
(a)高レベル、中レベル、低レベル放射性廃棄物の海洋近辺や沿岸域への貯蔵あるいは処分について、もしこれらの安全性が十分な科学的論証と対応した国際的な基準や指標に合致しなかったり、貯蔵や処分が及ぼす影響が人間、海洋および沿岸環境にとって受け入れられないリスクレベルであったり、また、他の合法的な海洋での活動を阻害するものであるようなことが、これらの検討の過程で「予防すべき」と判断ができるならば、これらを推進したり許可してはならない。
(b)国際的な法律に従い、放射性廃棄物に対する安全性と環境安全の管理を取り扱う地域や国際的な他の環境条約を念頭に、適用可能な決定を尊重すること
(c)「包括的実験禁止条約」を認め調印を 1996 年までに行うこと

(d)沿岸域での陸上投棄サイトの特性に関する情報を国際的あるいは地域で同意した報告の手順に従い行うこと。これらの情報には、その規模、廃棄物の種類、貯蔵の特徴および投棄サイトの現状が含まれなければならない。

(b) 地域の活動

112. 関連する地方当局は、その地域の必要性と能力に対応して：

(a)それぞれの地域の放射線を監視し、問題あるエリアを確認すること

(b)放射性物質の流入による汚染を防止および除去するために、どの方策が最良であるかそれぞれの地域の特性に対応したものを評価・報告する規準を構築しておくこと

(c) 放射性物質の海洋と沿岸環境への歴史的かつ現時点での放出に関する影響を包括的に評価する準備をすること

(c) 国際的な活動

113. 国際的な活動は、:

(a)IAEA の主催する放射性廃棄物管理の安全基準、指針および実践の手引きといった活動を支援すること。国際的に受け入れられている放射性廃棄物の処分の安全性と環境への対応を基本として、放射性廃棄物の安全性に係わる国際的な条約作成に向けて活動すること。このような行動は、現状で国際的に協定を結んで実施しているだけでなく、全ての核に関連した分野への適用可能な最良の技術と環境への対策について考慮しなければならない。

(b)環境回復への努力に対する支援だけでなく、放射性物質の貯蔵と環境への安全管理を確実に行うために、援助が必要な国に対し、経済的、技術的および科学的な支援を行うこと。

(c) 環境中の放射性核種を対象とした、信頼性の高い評価と測定行為を支援する国際的な品質保証と基準化された機構を維持すること。このような現存する機構として、IAEA の海洋環境研究所内の分析／解析品質管理サービス部門がある。

(d)全ての政府と国際機関は、放射性物質で汚染された地域のクリーン・アップに関する専門家がおり、不幸にも汚染されたエリアの回復のために、彼らが適切な助言を与えてくれることを考慮しておくこと。

明らかに、上述した勧告は、放射性廃棄物の管理とそれらが一般に潜在的な汚染の根源になることを前提としている。しかしながら、これらの中のいくつかの項は、いかに深地層沿岸処分／海底下処分の提案が日本国内で、あるいは対象となる地域で受け入れられるかといったことに関係している。例えば、パラグラフ 110(d)では、放射性物質の海洋環境への流入の「削減と排除」について記述している。このことは、1998 年のオスパール（OSPAR）における Sintra 協定にも採用され、そこで英国政府は、セラフィールドからアイルランド海への放出を排除することを提案している。

パラグラフ 111(d)では、各国は沿岸処分に関する情報を、計画あるいは設計段階において、隣国に広く公表することを要求しており、またパラグラフ 112 では、海洋への流出を排除あるいは防止するための評価技術と地域へ適用規準を策定することを求めている。

3.2.4　ロンドン条約（the London Convention）

1972 年に採択されたロンドン条約は、LC72 とも、ロンドン投棄条約とも呼ばれているが、特に海洋環境への直接的（船から）に投棄あるいは放出することを対象としており、原則的には、最低限のことを考慮範囲にしているに過ぎない。しかし、1996 年の条約議定書（ロンドン議定書）の改訂においては、「投棄」と「海洋」の定義が変更された。その後、ロンドン議定書は、2006 年，2009 年，2013 年と 3 度にわたって改正されている。このうち 2006 年の改正〔二酸化炭素の海底下地層への処分（貯留）を可能とするもの〕は発効済みであるが，2009 年の改正〔海底下地層への処分（貯留）目的の二酸化炭素の輸出を可能とするもの〕及び 2013 年の改正（海洋地球工学行為規制に関する改正）は未発効である。

条約（及び議定書）では、投棄を検討している他のもの、あるいは廃棄物のリストにないが、放射性廃棄物の投棄を事実上禁止している。議定書ではさらに具体的に、IAEA が規定している規制除外値（クリアランス：de minimis）レベル以上の放射性物質の投棄は認められないとしている。これらは 1994 年 2 月から 25 年間の規定であり、25 年のインターバルの後、調印した各国は、HLW を除く全ての放射性廃棄物に関連する科学的な研究を完了し、投棄禁止に対する見直しを行うことになっている。

議定書の条項 1 に現在の論点になっている事項が記述されている。そこには、「投棄」の意味と「海洋」に関する定義が含まれている。「投棄」とは、「何らかの容器に入れる場合、飛行機、プラットフォームあるいは人間が構築した構造物から海底およびその下の地盤内に、廃棄物を貯蔵する、あるいは他の類似行為をすること」とその定義の範囲が拡大されている。また、「海洋」についても、「海底」と「その下の地盤」までに定義が拡大されているが、陸域からのみアクセスできる海底下処分は除外されている。

このように、新しい議定書では、人工的なプラットフォームからの深地層処分場の開発を防止しているが、陸域からのアクセスを防止しているわけでない。しかしおそらく、人工島（人間が構築した構造物になる）からアクセスする処分場は禁止されていることになると思われる。

3.2.5　UNSCO-IOC 海洋憲章（Ocean Charter）

1998 年国連一般会議の中で「海洋国際年」として海洋憲章が宣言され、日本も参加国の一員としてこの憲章に調印した。この憲章は、主として海洋の生物資源の持続した保護を国

際的に行うことを目的とした簡略で、かつ場所を特定しない宣言である。この憲章は法的な強制力はないが、増大する海洋保護の意見の基本となっており、沿岸あるいは海底下処分の提案に関する反対根拠に確実につながっていくと思われる。

3.3　　海底下処分と海洋汚染に関する地域限定協定と条約

わが国は調印していないものの、沿岸海底下処分と海洋汚染に係る地域限定の協定や条約は以下のものがある。これらについては、海洋環境保全の観点から、放射性廃棄物処分の海底下環境利用に制約を及ぼしうるものと考えられる。

表 3.2.5-1 地域限定の協定

- OSPAR条約（1992）：北東大西洋の海洋環境の保護を目的としたオスロとパリ委員会での条約（交付は1998年）
- OSPAR（Sintra会議）：放射性物質に関する方策（1998）
- APEC宣言（1998）：アジア太平洋経済協力のうち海洋会議（GPAの支援のもとに太平洋地域を対象に開催された）
- UNEP-NOWPAP：海洋とその沿岸環境の保護、管理および開発に関する北西太平洋地域行動計画
- SPREP（1992）：南太平洋地域環境計画（活動に何らかの影響を受けると考える近隣国が参画）本計画はPACPOL（Pacific Ocean Pollution Prevention Program）の一環として進められている。

3.3.1　　オスパール条約（OSPAR Convention）

オスパール条約<4>は、その成立過程から「オスロ・パリ条約」とも呼ばれ、北東大西洋の海洋環境保護のための条約で、北東大西洋に面する 15 カ国と欧州連合が締約国となり、1998 年 3 月 25 日に発効した。オスパール条約は「予防原則」の考え方を、締約国の一般義務として取り入れた法的拘束力をもつ最初の枠組みである。1972 年のオスロ条約（欧州投棄規制条約）と 1974 年のパリ条約（陸上起因海洋防止条約）、北東大西洋の海洋環境防護に関するパリ委員会（1998 年に強制力を有する）、およびより特化したものとして放射性物質に関するオスパール戦略（1998 年に開催されたポルトガル、Sintra での合意）が、日本での沿岸処分場立地を考える上で参考となると考えられる。これらは、北東大西洋地域を対象としたものではあるが、放射性物質の海洋への放出に関する現状の環境管理の動向を代表するものである。

Agenda 21 とワシントン宣言と同じように、オスパール条約でも「予防原則」の適用を要求するとともに、世界規模での国際条約や協定に比較して、さらに海洋汚染の防止と排除に関してより厳重な監視を地域レベルで要求している。この意味でも、オスパール条約は新しい領域に一歩踏み出したものとなっている。

オスパール条約では、陸域を汚染源とする事項として以下の定義を提示した。

「陸域からの汚染源とは」海域への水、空気あるいは直接沿岸から投棄される物質、またはエネルギー活動に起因する物質で陸域から海域に拡散する汚染源を言う。その中には、陸域からトンネル、パイプライン、またはその他の手段で海底下の地盤にアクセスすることで、意図的な排出処分によって生じる汚染源も含まれる。また、沖合での活動のためというより、条約で提携した管轄下の海洋域における人工構造物がもたらす汚染源も含まれる。

これらからするとオスパール条約は、深地層の沿岸処分場立地との関係性を有すると考えられる。

陸域活動を汚染源とすることに関する条項は、条項 3 と付録 I に記述されている。条項 3 によれば、条約加盟国は、個々にあるいは共同して、陸域からの汚染源を防止または排除するあらゆる可能性ある手段を講じるべきとしている。付録 I では、詳細に記述されているが、沿岸処分に影響を与える目新しい事項はない。

条項 1、パラグラフ 4. 廃棄物を含む放射性物質に関連する計画および方策を講じる場合、条約提携国は以下の事項を考慮しなければならない。

a. 他の適切な国際機関と当局の勧告

b. これらの機関、当局が推奨するモニタリング手法

条項 2、パラグラフ 1. 集中した汚染源の海域への放出、水とか空気によって海域に運ばれ影響を与える事項については、条約締結国の資格ある当局の認可あるいは規制の対象とすべきである。このような認可と規制は、特に関連締結国に結びつく委員会の決定であること。

条項 2、パラグラフ 2. 提携国は、資格ある当局によって、水や空気への放出に関する規制、認可基準に適合していることを定期的なモニタリングと検査システムで評価しなければならない。

しかしながら、付録の記述は近い将来、条項 3 に変更される可能性が高い。すなわち、「陸域活動からの汚染源に起因する持続的で毒性の生物学的な蓄積につながるような物質を削減し排除するための計画を・・作成することが委員会（＝オスパール委員会）の義務で

ある。」と記述されている。

この様な背景から、1998 年の Sintra 協定は、放射性物質に関連するオスパール戦略の範囲から外れている。オスパール戦略の範囲は、放射性廃棄物処分場への適用だけでなく、原子力産業活動による長期の放出影響の可能性まで含んでいる。この戦略の目標は以下のように記述されている。

> 一般的な目標に従えば、廃棄物を含む放射性物質に関する本委員会（オスパール委員会）の主たる目標は、海洋域を電離放射線源から防護することである。すなわち、放射性物質の放出、発散および減衰から漸次実質的な削減を図ることであり、究極的には、天然放射線によるバックグランドレベルまで環境濃度を下げ、人工的な放射性物質を限りなくゼロにすることである。このような目標を達成するために、特に以下の問題について考慮する必要がある。
>
> a. 海の合法的な利用
>
> b. 技術的な実現可能性
>
> c. 人間と生物への放射線の影響

これらを達成するための時間枠は以下のように記述されている。

> 2000 年までに：本委員会（オスパール委員会）は、全ての海域に関して、放射性物質の放出、発散および減衰による濃度のより実質的な削減と排除を達成するための活動を展開する。
>
> 2000 年までに：本委員会は、これまでの海洋の放射線レベルが、新たな放射性物質の放出、発散および紛失により、付加的な濃度をもたらすことを確実に削減し、限りなくゼロとするように努める。

さらに、オスパール委員会は、放射性物質がもたらす負の影響から海洋環境を防護する定量的な環境規準を策定することを試みている。

Sintra の記述を実際適用する場合には、さらに分かりやすく解釈する必要があり、そのことは、今後数年のうちに実施されると思われる。オスパール委員会には、年に 1 回 1 月に開かれる放射性物質（RAD）に関するワーキング・グループがある。そして、このグループにおいて上述した改訂と規準が話し合われている。ひとつのアプローチとして、様々な環境区画における濃度に起因する放射線量濃度に言及した Sintra 合意を評価することから検討することが考えられている。もしこれらが一般的にいって通常配慮すべきレベル、すなわちマイクロ・シーベルトのレンジで数倍あるいは数オーダー低いであろう線量レベルを引

き上げることがありえるならば、濃度が宣言での目標を十分下回っているかどうか検討しなければならない。

1999 年 10 月英国は、放射性物質に関する（DETRA，1999）オスパール戦略を展開するために、国レベルでの活動方針書を公表した。この方針書は、現在議論のための提案としてしか意味をなさないが、海洋環境における放射性核種の濃度を定義し、いかに監視するかについて基本的な考え方を示したものである。ここでの提案は、国際的に認められたモデルを使用するために、適切な放射性核種のデータセットを設定する必要性を言及している。このモデルは、様々な放出形態が起因する環境放射線レベルを予測するのに使用される。この核種データセットは海洋環境におけるより広範なグループに属する類似の核種挙動の指標として用いられる。考慮しなければならない要素としては、水柱（water column）と潮流による拡散と崩壊、そして堆積物からの放出による生物の摂取と吸収である。モニタリングの対象としては、海水、堆積物、人間の食物連鎖における位置付けを考慮し、選択された食物群と動物群を含まねばならないとともに、人間以外の種に対する影響を評価しなければならない。モニタリングの配置については、放出点の近傍（はるかに離れた場所だけでなく）および領海外ではあるが、ある同意のもとに「国際的」な観点から求められる地点も含まねばならない。

上述したオスパール戦略における「履歴レベル：historic levels」と「限りなくゼロ：close to zero」のタームとしての定義については英国での議論の中で特に検討された。英国の報告書では、前者の定義として現在流入しているものを起点とするよりも、つねに、これまでの放出がもたらしたものから解析上求められることを考慮したレベルの要素を有するものであると解釈された（ある参照データに基づいて定められる固定した数値レベルとは異なり）。そのようなわけで履歴レベルとは、時間の経過によって変化し（崩壊の結果、拡散と分散の結果によって）、要求されるどのような位置でも正確にモデル化されなければならない。また、報告書での履歴レベルは、全体のアクティビティ・レベルではなく、個々の放射性核種によって決定されるべきであると提唱している。

「限りなくゼロ」の定義の一つとして、個々の核種に対する「履歴レベル」の小さい割合として表わされることがある。このことは、2020 年後の環境濃度の最大受け入れレベルとすることを認めることになるかも知れない。つまり、放出限度という規定に戻ることにつながっていく。他の考え方をすれば、「確信のある裕度：confidence margins」の方策が適用されることになる（環境濃度は現実的に測定され、かつその特徴がモデル化される見通しが

確信される場合)。このような考え方では、2020 年までに現在継続して放出されている放射性物質の海洋環境濃度への寄与分が、過去に放出された環境濃度の自然変動から実質的に区別がつかないことが求められる。

これらの考え方を注視し監視しておくことは極めて価値がある。これらは、沿岸あるいは海底下処分計画にとって関係深いだけでなく、極低レベルの放射線影響との比較が規定される可能性がある日本の規制要件を策定するのにより重要である。特に、自然の変動幅と確信レベルを考慮するこの考え方は、将来の HLW 規制における性能指標を検討する上で役に立つと思われる。

3.3.2 APEC 宣言

1998 年に開かれたアジア太平洋経済協力機構（APEC）の海洋会議では、太平洋領域に限定した UNEP-GPA（陸上活動からの海洋環境の保護に関する世界行動計画）を支援する宣言を採択すると共に、APEC メンバー国に、GPA を実行するように勧告した。APEC には海洋保護ワーキング・グループがあり、海洋環境の持続に向けての活動計画を策定している。この計画は、海洋汚染を管理、削減および防護することと沿岸管理を統合する方策に関連する目標が含まれている。

3.3.3 NOWPAP

国連環境計画（UNEP）は、海洋および沿岸環境の保護、管理、開発に関する北西太平洋活動計画（the North West Pacific Action Plan for the Protection, Management and Development of the Marine and Coastal Environment）のスポンサーである。この計画は、日本海と黄海もカバーしている。しかし今日、NOWPAP のもとでは数少ない活動が展開されているに過ぎない。

3.4　　調査結果の考察

1990 年～2000 年の 10 年間で、海洋汚染の防止と海の保護に関する国際的な関心が急速に高まってきている。世界中の約 60%の人々が沿岸線から 60km 内に生活し、沿岸域はその意味で世界の経済活動の拠点ともなっている。陸上活動からの海洋環境の保護に関する世界行動計画（UNEP-GPA）と「国際海洋年」での活動は、おそらく結果的には、こうした世界の沿岸域における活動規制と保護に対する興味を持たせる前触れになったと考えられる。数カ国が現在独自に海洋環境に焦点をあてた方針を構築しつつあり、例えば、オーストラリアでは「海洋方針：Ocean Policy」を、英国では「清浄な海へ：Cleaner Seas」イニシアティブを有している。

「統合化された沿岸管理：Integrated Coastal Management：ICM」は、現在多くの国の環境に係わる発議において重要な役割を果たすと共に、世界中の沿岸管理の重要性は、興味を有する国際当局によって検証されつつある。例えば、国際海洋機構（International Maritime Organization: IMO）、国連食物農業機構（UN Food and Agriculture Organization FAO）、IAEA、UNEP、ユネスコ国際海洋学委員会（UNESCO International Oceanographic Commission）および世界健康機関（World Health Organization）は全て GESAMP に参画し、科学的観点からの海洋環境防護（the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection）に関する専門家グループの構成員でもある。

これらの多くの活動にも係わらず、海洋を汚染する可能性のある沿岸域での活動を管理する国際的な協定は存在せず、前述した全ての発議などは環境への配慮を導いているに過ぎない。強制的な協定が存在しないことに起因する例として、アイルランド政府が数年間に渡り、英国にあるセラフィールド再処理施設からアイリッシュ海への放射能汚染の制限について主張してきた問題がある。数年前、アイルランド政府はユーラトム条約（EURATOM Treaties）の改訂について提案した。その内容は、原子力発電や再処理施設を有する国々の土地と海域の境界に、非原子力国の領海権を考慮すべきとし、そのような施設のデコミ、および地下水と海洋資源を汚染する可能性のある地下処分場を禁止することを含めるべきであるとの主張であった。また、アイリッシュ海への放出にかかわる規則を策定するための「アイリッシュ海政府間会議：Irish Sea Inter Governmental Co ニアフィールド erence」を提案した。

しばらくして、このような動きは、昨年 Sintra でのオスパール条約に取って代わられ、そのことが英国をアイルランド政府が主張した実質的な方向に向けさせることになった。GPA の推進に従い、Sintra は、「今日の環境へ配慮がこれから 20 年の間に、多くの国で強

制的な実践に移行するような条約や協定は実現可能であること」を提唱した。このようなことが沿岸処分立地にどのような影響を及ぼすことになるのか？このような背景にたち、現存する協定が本課題にどのような関連をするか以下に取りまとめる。

・ Agenda 21 も国連海洋法条約（UNCLOS）も沿岸あるいは沖合の海底下処分を排除していない。実際、UNCLOS は、沿岸から数 10 キロまでの排他的経済水域における人工島の建設、海底資源のボーリング調査と採鉱（これらは海底下領域に関する議論が必要）を認めている。これら２つの条約が主張しているのは、仮にこれらが遂行されるならば、その時には、適切な環境影響評価が実施され、プロジェクトが放射性廃棄物に関する国際的な基準に合致し、計画のすべてが本プロジェクトに関心を持つ近接する各国に公表されることである。このことは、陸域内処分の場合に比較して、計画段階で国際的なレビューを受けるとしても、本質的な問題を解決することにはならない。同様に、他の環境汚染に関する条約や宣言（LC96 は若干異なるが）は、処分場の開発を防止できないが、最先端の科学知識で、放出を削減するための適用可能な最良の技術を導入し、最新の科学知識を用いて最高水準の環境評価を行うことを目標に掲げている。これら全てのドキュメントに示された方向性は、新しいものに比較して、現存する「手引き」とか「よりどころ」の中には得られるものは何もなく、これから取りうるべき活動としては、考慮すべき事項を対象に全く新しい取り組みを始めることを提案したい。

・ このような明らかに進むべき取り組みがされているにもかかわらず、ある報告書ではまた、処分計画を抑制するための適用可能な理由が記されている。その第 1 の理由として、Agenda 21 で要求された「予防原則：precautionary principle」の思想を持ち出し、いかなる廃棄物の処分形態に対しても反対するグループが存在する。それに対抗する議論として、その規模とか放出の期間および場所を厳密に評価することは困難であるが、放射線の放出の影響は良く理解されている（われわれは環境に対し、良くわかっていない汚染物を放出することを意図していない）とする意見である。2 番目の理由は、UNCLOS194 条項に記述された「最大限可能範囲において、毒物、害を及ぼすあるいは有害な物質の放出を最小とすること」に帰する。このことは、ゆっくりとした放出を前提としている処分概念はどれでも、他の可能性のある処分オプションに比較して、その放出量を最小とすることはないのではないかと言う議論である。つまり、上述した反対意見は、最適化および ALARA の考え方にその意図するところを見出すことができ

る。

・ UNCLOS は、人工島からの汚染を削減あるいは抑制することを要求している。しかし、この要求は、海底下処分へのアクセスとして人工島を使用することを前提としたものではない。批判的なものとして、LC Protocol96 ではプラットフォームからアクセスする処分場の建設を排除（そして明らかに人工島からも）しているが、陸域からのアクセス（協議書には「海底下」と言う定義は記載されていない）は認めている。特に、これら 2 つの報告書は、現時点で最もパワフルな協定として取り扱われてはいるが（LC96 はまだ活動化されていない)、これらにはまだ解決しなければならない曖昧さが含まれている。

・ オスパールが放射性物質に対して示した方策は、将来の世界規模の条約に結びつく可能性を有しているように思われる。自然発生した放射性核種によるバックグランド環境濃度を設定することは、処分場計画者にとって面倒なこととは思われない。そして、実際、いくつかの国では、長寿命廃棄物処分場からの長期（例えば 1 万年から数 10 万年）の放出量を規定する一部としてこのような指標を導入している。しかしながら、現時点で規制が存在しない日本において、適用される時間スケールの問題に関連して、考慮しなければならない海水と海底下の堆積物への濃度に関するこのような要求については、これから検討しなければならない。一方、オスパールの目標は、「人工的な放射性核種」を限りなくゼロに近づけることであり、このことはまだ十分議論されていない。LC96 で規定された「規制除外値：クリアランスレベル（de minimis)」濃度値を導入することは、この目標に合致しているように見えるが、このような値を適用する環境の単位（compartment)、大きさ、位置等の定義をどのように設定するかの疑問が発生する。上述したように、これらの問題いついては今後数年間にオスパール締約国で議論されることになっている。

・ 太平洋域において、地域的な海洋環境を考えるグループの数が増加している。そしてこれらのグループは、日本で計画する沿岸あるいは海底下立地に対し、何らかの影響を及ぼすと考えられる。このような将来の国の計画に対し、どのように政策的な解決策を見つけて行くか、その時期についても検討しておかねばならない。

これらの考察からいえることは、もし、沿岸からアクセスするか、あるいは沿岸の陸域部

であれば、処分場は海底下に建設できる見通しが明らかになった点である。しかしこの場合、処分場からいずれ放出される濃度は（もし日本と他の国々がオスパール条約に従うならば）、放射性核種とその解釈にもよるが、規制除外値以下であるか、バックグランドに近いか、あるいは限りなくゼロに近いことを実証しなければならない。一方、人工島からアクセスする処分概念は、LC96（それが強制力を持つようになり、日本も調印すれば）によれば排除されることになる。陸域からアクセスする処分概念は、もし気候変動を考慮するならば、領海外（12 海里を超えて）には建設できないとする理由は見当たらない。

ここで述べてきた全ての考察については、処分場の長期挙動に着目して再評価する必要がある。これからの数百万年間にわたり、常に海洋だけへの直接放出になる場所が存在し、その他の場所は（通常陸域処分がそれにあたるが）、将来のある期間、湖や河川を通じて間接的に海に放出されることになる。しかし全ての処分場は、それがどこに位置しようとも、究極的にはなんらかのレベルで海を汚染することになってしまう。このことは Nirex がセラフィールドの公式な調査で遭遇した混乱に当てはまる。この時、アイリッシュ海への放出量について議論されたが、過去と今後の数百万年を見たとき、その量は全く取りに足らない数値であったにもかかわらず汚染するという事実だけが取り上げられた。これまで述べてきたように、海洋環境に関する条約は、どれもここで問題としているような長期の期間を配慮していない。処分場が実質的に海洋を汚染することはないとしても、どれもが処分の実施を阻止する理由に引用される可能性があり、そこでは全く思想的な事項になると思われるが、実施者としてはその問題に対し、反対者と討論する準備をしておかねばならない。

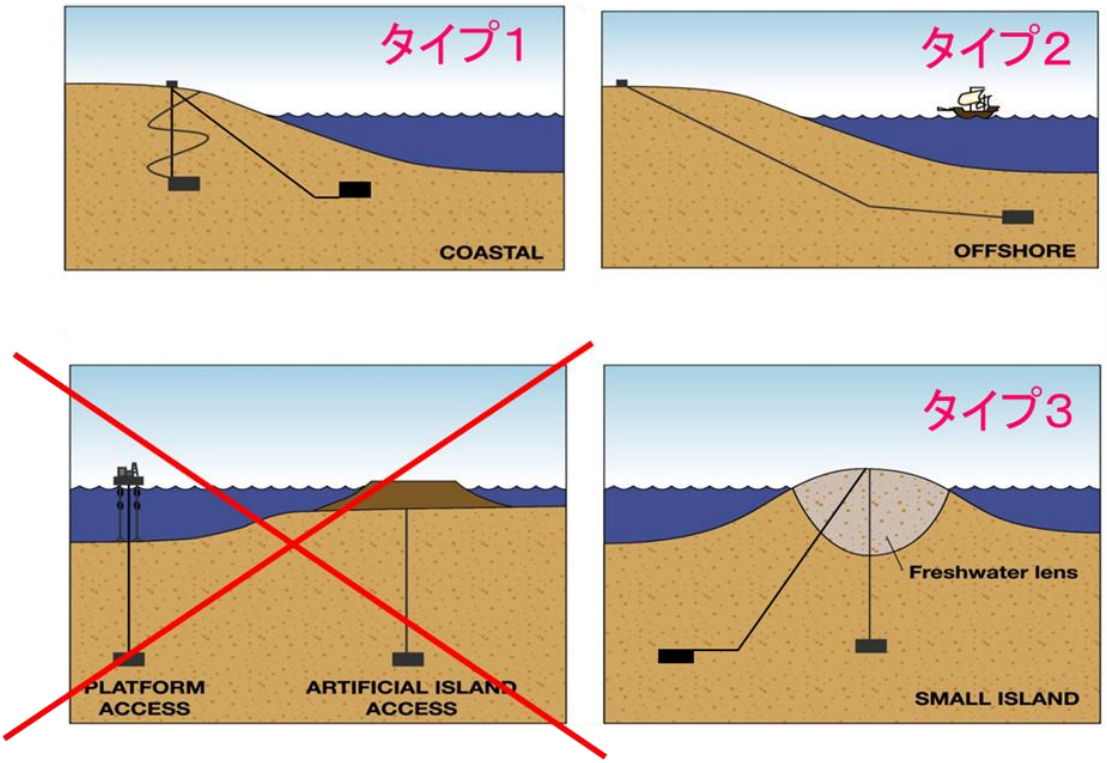
表 3.3.3-1 国際条約と環境政策に関する考察のまとめ

国際条約：沿岸付近に位置した処分場からの放出が（もし日本および他国がOSPARに従うのならば）クリアランスレベル以下で、放射性核種とその解釈に応じて、自然バックグラウンドまたはゼロに近いことの実証を要求している。このことは、日本でこれから作成される規制原則に密接な関係があり、近い将来いくつかの詳細な分析をしなくてはならない。どのようなケースにおいても、鍵となる課題は放射性核種の封じ込めであり、海に近い場所ではかなり高度な封じ込めが期待できることから、海から離れより封じ込め性能の劣る陸域より原則的に好ましいものとなる。

環境政策：沿岸環境保全を統合化するという観点からは、国際的な協定や条約での制約は存在しない。すなわち国際的な協定や条約に基づいて、処分場はもし沿岸からアクセスされるなら海底下、あるいは沿岸の陸地部が可能であるが、あらゆる種類の人工島は、LC96が強制力を有し日本がそれに調印した場合、除外されると考えられる。

沿岸海底下処分実現に制約を与えると考えられる国際的な条約や協定等から、下図に

おける海洋プラットフォームや人工島からの海洋低下へのアプローチは禁止される。可能性のあるのはタイプ１からタイプ３のパターンとなる。



タイプ１からタイプ３において、将来的に放射性核種が海洋に放出されるシナリオを設定した場合、そのレベルが極めて重要となる。 いかなる汚染の可能性も禁止するという海洋環境保全に基づく運動があることも留意しておく必要がある。

3.5　　我が国の沿岸海底下処分の立地イメージと国際的な制約との関係

我が国においては、経済産業省が、高レベル放射性廃棄物の最終処分に関し、沿岸部の海域における地層処分の技術的課題を検討する場として「沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会」を設置し、平成 28（2016）年 8 月に「とりまとめ」を策定している[5]。この研究会で想定された地層処分場の沿岸立地のイメージを下図に示す。それぞれは、前述した 3 つのタイプに一致する。

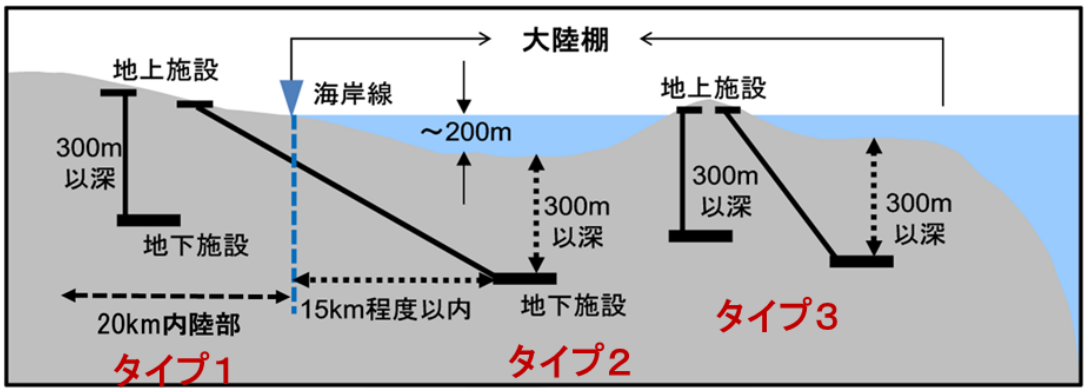


図 3.3.3-1 沿岸部における地下施設設置のイメージ

（「沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会とりまとめ（平成 28 年 8 月）」図 1 に加筆）

タイプ１：緩慢な沈降あるいは無視できるレベルの隆起エリアで、より短命な地表付近の流動と弱い連成を有する、深い（500m以上）安定した地下水システム（沿岸付近または沿岸に近い沖合部）。この場合、汀線の移動は、深い地下水流動システムにとってはあまり重要でなくなる。

タイプ２：低～中レベルの隆起に分類される急峻棚で沖合 10～15ｋｍの場所で、今後 100 万年間は海底のままであるという合理的な確信から、処分場として期待できる。

タイプ３：小島で、島の直下または島からアクセスできるいくらか離れた沖合に立地する環境で、汀線の移動、塩淡境界の存在は影響しない。

3.6　　2000 年以降の海底下処分に係る条約等の動向調査

1972 年に採択されたロンドン条約のその後の経緯については、外務省のホームページに外交政策として記述されている<<6>>。

3.6.1　　ロンドン条約・議定書の現状

(1)「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」(通称：ロンドン条約)は，1972 年 12 月にロンドンで採択され，1975 年 8 月に発効した（我が国は 1980 年 10 月に同条約を締結)。同条約は，水銀，カドミウム，放射性廃棄物などの有害廃棄物を限定的に列挙し，これらの海洋投棄のみを禁止していた。

(2) その後の世界的な海洋環境保護の必要性への認識の高まりを受けて，同条約による海洋汚染の防止措置を更に強化するため，「1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書」(通称：ロンドン議定書）が 1996 年 11 月にロンドンで採択され，2006 年 3 月に発効した（我が国は 2007 年 10 月に同議定書を締結)。同議定書は，廃棄物等の海洋投棄及び洋上焼却を原則禁止した上で，例外的にしゅんせつ物，下水汚泥など，海洋投棄を検討できる品目を列挙するとともに，これらの品目を海洋投棄できる場合であっても，厳格な条件の下でのみ許可することとした。

(3) ロンドン議定書は，2006 年，2009 年，2013 年と 3 度にわたって改正された。このうち 2006 年の改正（二酸化炭素の海底下地層への処分（貯留）を可能とするもの）は発効済みであるが，2009 年の改正（海底下地層への処分（貯留）目的の二酸化炭素の輸出を可能とするもの）及び 2013 年の改正（海洋地球工学行為規制に関する改正）は未発効である。

(4) 事務局は国際海事機関 (International Maritime Organization: IMO) 本部 (ロンドン)。

(5) 2018 年 11 月現在，ロンドン条約の締約国は 87 か国，ロンドン議定書の締約国は 51 か国（米国は議定書を未締結)。2000 年以降に放射性廃棄物処分の海洋低下に係る法規制の新規策定および改正等についての動きは極めて限定されている。

3.6.2 ロンドン議定書に係る年会での主要議題と決定内容

2006 年に発行したロンドン議定書に関しては、毎年 9 月中旬～11 月上旬，ロンドンの IMO 本部において，ロンドン条約及びロンドン議定書の双方の締約国会議を合同で開催している。

締約国会議での主要な議題と決定内容は以下の通りである<<6>>。

回	主要議題･決定内容等
LP 第 1 回 （LC 第 28 回）	（2006 年 ロンドン） 二酸化炭素（CO2）を海底下に貯留可能な廃棄物等として位置付けるための議定書附属書 I の改正並びに附属書掲載基準及び条約実施に関するガイドラインの採択
LP 第 2 回 （LC 第 29 回）	（2007 年 ロンドン） 海底下地層へ処分する CO2 の評価のための特定ガイドライン及び条約を遵守するためのガイドラインの採択
LP 第 3 回 （LC 第 30 回）	（2008 年 ロンドン） 投棄を検討する廃棄物その他の物の評価ガイドライン及び不活性な地質学的無機物質の評価に関する個別ガイドラインの更新版の採択
LP 第 4 回 （LC 第 31 回）	（2009 年 ロンドン） 海底下地層への処分目的の CO2 の例外的輸出を可能とするための議定書第 6 条の改正の採択
LP 第 5 回 （LC 第 32 回）	（2010 年 ロンドン） 海洋肥沃化に係る科学的調査の評価の枠組み及び海底下地層へ処分する CO2 の評価ガイドラインの作業計画の採択
LP 第 6 回 （LC 第 33 回）	（2011 年 ロンドン） 海洋肥沃化に係る規制方法のレビュー並びに電子報告フォーマットの更新版及び低コストで高度な技術が不要な浚渫土砂の評価手引の採択
LP 第 7 回 （LC 第 34 回）	（2012 年 ロンドン） 技術協力マニュアル及び 2012 年の海底下地層へ処分する CO2 の評価ガイドライン（2007 年の海底下地層へ処分する CO2 の評価ガイドラインの更新版）の採択
LP 第 8 回 （LC 第 35 回）	（2013 年 ロンドン） 海洋肥沃化その他の海洋地球工学行為のための物の配置の規制に関する議定書改正の採択
LP 第 9 回 （LC 第 36 回）	（2014 年 ロンドン） 海洋肥沃化分野を対象とする独立した専門家の登録制度の手続概要の決定
LP 第 10 回 （LC 第 37 回）	（2015 年 ロンドン） 放射性廃棄物の管理に関し，僅少（de minimis）コンセプトの適用に係る 2003 年ガイドラインの更新版の採択
LP 第 11 回 （LC 第 38 回）	（2016 年 ロンドン） 条約及び議定書の戦略計画並びに海洋ごみへの取組を促す勧告の採択 船舶の評価に関する個別ガイドラインの更新版の承認
LP 第 12 回 （LC 第 39 回）	（2017 年 ロンドン） 条約及び議定書の締結促進を目的とする戦略計画の実施計画並びに条約実施に関するガイダンスの更新版の承認 議定書第 11 条に基づく遵守手続及びメカニズムの改正の承認
LP 第 13 回 （LC 第 40 回）	（2018 年 ロンドン） 船舶からの海洋プラスチックごみ対策に係る IMO アクションプランに関し，LC/LP の関与について IMO 海洋環境保護委員会（MEPC）に提案することに合意

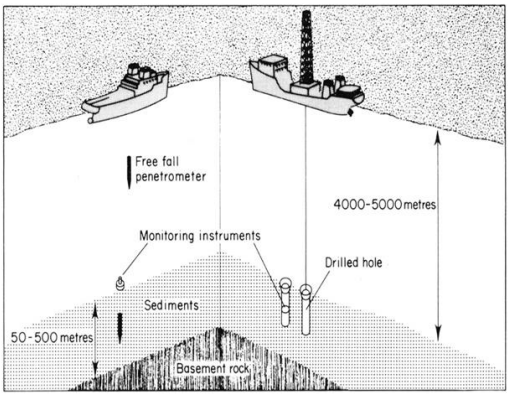
3.6.3　ロンドン条約・議定書に関するわが国の対応状況

- 我が国は、ロンドン条約の定める内容を「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」（海防法）及び「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（廃掃法）によって国内で実施してきている。
- ロンドン議定書の締結に際し，その国内実施のため、海防法を 2004 年に改正し、海洋投入処分の許可制度等を導入するとともに、廃棄物の洋上焼却を禁止した。
- さらに，二酸化炭素の海底下貯留に係る許可制度を導入するため、2007 年 5 月に海防法を再度改正している。
- 加えて，我が国から遵守グループに対して委員を派遣し，ロンドン条約及びロンドン議定書の遵守状況の評価に貢献している。

3.7 米国における海底下処分に関する現状調査

3.7.1 海洋投棄と海底下処分についての米国の対応に関する研究論文

米国では、1980 年にエネルギー省が高レベル放射性廃棄物の処分オプションに関する環境影響評価書（EIS:Management for commercially generated radioactive waste）の中で海洋底下処分概念について言及している<<7>>。



深海および大陸棚等の海洋底下に堆積する層の中に廃棄体を埋設処分
・ロンドン条約への対応
・各国での大陸棚利用への制約
・埋設状態の確認の困難さ
・海を汚すというイメージへの対応

N. Chapman, I. McKinley (1987),The Geological Disposal of Nuclear Waste

海洋底下処分では、廃棄物は数 100 万年安全な状態を維持している海底堆積物の中に定置されることになる。海底堆積物は、廃棄物容器から放出される核種の内、ヨウ素とテクネシウムを除き、高い吸着特性を有することが知られている。海洋堆積物から比較的生物学活性の高い地下水中に拡散で移行した各種は、その過程で分散・希釈される。さらに、深い海水層は人間の侵入を抑制する働きをする。

USDOE (1980):EIS レポート" Management for commercially generated radioactive waste" より抜粋

図 3.7.1-1 海洋低下処分の概念とその特徴（米国 DOE（1980））

この評価書の結論としては、陸域での地層処分が最も実現性が高いと判断された。

3.7.2 米国における海底下処分の法規制への適合性について

ユッカマウンテンの処分場の実現が白紙状態に戻ったころ、2014 年に海洋底下処分に係る法規制に関する興味ある研究論文が公表された。以下にその論文の概要と関連する記述内容を紹介する<<8>>。

Amal Bala (2014), 海洋底深部での埋設：処分方法が技術的に成功するならば、法的にも成功するのか（Sub-Seabed Burial of Nuclea Waste: If the Disposal Method Could Succeed Technically, Could It also Suceed Legally?）Boston College Environmnetal Affairs Law Review, Volune 41, Issue 2, p455-486

この研究論文は、米国における使用済燃料の処分オプションとして、かつて考慮された海

洋底下への埋設処分を選択する場合、国内法及び国際法に照らし合わせた実現可能性について考察したものである。海洋底下処分方法としては、深孔処分（深層ボーリング孔処分）も対象に入れている。

はじめに

米国における使用済燃料の処分は、ユッカマウンテンが予定地として決定され許認可取得に向けて準備が進められていたが、ネバダ州の上院議員の反対もあり、オバマ政権は2009年に進行を中断した。オバマ大統領の諮問機関であるブルーリボン委員会は一つあるいは二つの地層処分施設が必要であることを提唱した。原子力規制委員会（NRC）は、2012年に廃止措置をした原子力発電所の廃棄物は、運転許可終了後60年間、敷地内に保管することを認めた。これは従来の2倍の猶予を示したことになる。この背景には、米国の陸地内での処分地が簡単には決定できないとの見通しがあるためである。陸域での地層処分に代わるオプションとして、海洋底深部への処分がある。この概念はかつてエネルギー省でも検討された。

本研究論部は、3つのパートで構成されている。

パートIでは、米国における原子力エネルギーの利用に関する議論の分析

パートIIでは、米国における現状の核廃棄物の取り扱いについての分析

パートIIIでは、海洋低下への核廃棄物処分に対する国際機関及び国内の法規制の分析

パートIVでは、海洋底への処分が技術的に可能であれば、米国が直面する法規制への対応

以下の紹介では、パートIVに焦点をあて、論文を和訳する。

パートⅣ 米国における海洋底下処分の合法性について

A. 使用済燃料の海洋底下処分の再検討

米国では、1986年から使用済燃料の海洋底下処分に関する検討を真剣に取り扱ってこなかった。1982年の放射性廃棄物政策法で陸域での地層処分を一義的なオプションとすることを決定し、1987年にユッカマウンテンを選択したことが背景にある。海洋底下処分の検討に係る予算がなくなり、海洋底ワーキング・グループは1986年に解散した。こ

のワーキング・グループは、1976 年から 1986 年までの検討成果として、大西洋と太平洋の海洋底下の堆積層を対象に 6 カ所の地域が使用済燃料処分の可能性があると提唱した。

米国が、再度、使用済燃料の処分地として海洋底を検討する機会が巡ってくれば、その実実現可能性を検討する上で、技術的な可能性のみならず、国内の法規制、国際的な法規制の順守に関しても考慮しておく必要がある。

B. 海洋底下処分に適用される可能性のある法規制

国際的なレベルでは、使用済燃料の海洋投棄については、いかに熱望しようとも正当化することはできない。高レベル放射性廃棄物の高い毒性が環境と人間の健康に害を及ぼす可能性が大きいからである。米国議会は、海洋と同様にいかなる米国に属する水中には放射性廃棄物を投棄することは極めて慎重な姿勢を示すと考えられる。概念的なことを言えば、海洋投棄と海洋底下に廃棄物を埋設する技術には大きな違いがある。後者の埋設処分された廃棄物あるいは廃棄物格納容器は、海洋の水に直接的に触れることはない。海洋底下への処分が適切に実施されれば、廃棄物容器は処分されるまでの段階で海水に触れることがあっても、埋設された段階で海水と分離された位置となるからである。

海洋底への埋設処分に関するさらなる技術的な検討は必要であるが、適切に実施できると判断されれば、海洋投棄に係る国際法や国内の法規制に触れることのない解決策として採用する可能性がある。

（1） 国際法との整合性

米国が使用済燃料の海洋底への埋設処分を適切実施できるならば、水中への廃棄物の分散が直接発生する海洋投棄とは異なり、米国は、海洋に係る 1996 年の議定書を批准していないが国際的な観点からそのような処分方法が禁止されることはない。

1972 年のロンドン条約および 1996 年の議定書では、ともに海洋投棄は禁止しているがその方法が異なる。議定書では、「調印した国は、いかなる廃棄物あるいはその他の物質の海洋投棄を禁止する」及び限定された例外（使用済燃料は含まれていない）を除いて、また、議定書では、いかなる廃棄物あるいはその他の物質の海洋底と堆積物の中に貯蔵することも海洋投棄の行為として定義している。すなわち、議定書では、海洋投棄と海洋底

下の処分を同じとみなし、禁止している。しかしながら興味深いことは、議定書では「海」の定義を海洋底とその堆積層と同様に、米国内に存在する水ではなく、すべての海水と規定している点がある。このことは、陸域からアクセスする海底下処分を含んでいない。つまり、陸域からのみアクセできるようにした海洋底下への海底下処分は除外されている。

1972 年のロンドン条約では海底下処分については言及していない。調印した国は、処理したり容器に封入したりしていてもいかなる廃棄物とその他の物質の海洋投棄を禁止する、但し、限定した例外（使用済燃料を含まない）を除いてと規定している。永久に禁止される物質のリストの中に高レベル放射性廃棄物が含まれている。ロンドン条約では、「投棄」の定義は、「船、航空機、プラットフォーム、あるいは海域の人工構造物から廃棄物あるいはその他の物質の海への処分」とされている。使用済燃料を海洋底の浅い堆積物の中に貫入させる方法は、ロンドン条約の定義に当てはまるが、海洋底に深層ボーリングを行い、地下深部に使用済燃料を埋設する場合、埋設段階で海中を移動するが、海洋底よりさらに深い位置に埋設することになるので海に処分するという定義は当てはまらないと判断できる。

米国は、1996 年のロンドン議定書を批准していない。その主な理由として、議定書は「海底下処分」も海洋投棄の一部とみなしている点があり、海底下処分に言及していない 1972 年のロンドン条約のみを批准している。つまり議定書に規定された「海底下処分」を自制する方針はとらない。このことはロンドン条約が禁止した海洋投棄を自制するのではなく、使用済燃料の海底下処分は適切に行えれば、高レベルの物質が海中に分散することはないという前提に基づいている。米国が使用済燃料の海底下処分において、廃棄物がいかなる環境でも水中に分散することがあれば、ロンドン条約に違反することになる。しかしながら、深層ボーリング孔を利用した埋設は、ロンドン条約の規定を回避することができる。

国連海洋法条約（UNCLOS:United Nations Convention on the Law of the Sea）は、世界中の海洋への汚染防止に着目したもう一つの協定である。UNCLOS は、海洋投棄は「船、航空機、プラットフォームあるいは海に築かれた如何なる人工構造物から、意図的に廃棄物あるいは海に築かれたいかなる人工構造物からの投棄」と定義され、条約提携国は、「投棄による海洋環境の汚染を防止する、あるいは成立させるには法規制を順守しなければならない」と規定した。協定では、調印をした国は、全ての発生源から海洋の汚染を規制するための行動を起こすことを要求された。UNCLOS は、廃棄物の海底下処分を明確に禁止しているわけではないが、文面のどこにもそのことを明確に言及していると

ころはない。

米国は、UNCLOS の協定作成に参画したが批准していない（2020 年現在、米国は批准していない。日本は 1983 年に署名、1996 年に批准している）。米国は、国の方針として UNCLOS の考え方には同調するが、協定に沿った国際的な義務に関して不満足であった。つまり、米国は、UNCLOS からの義務に係わらず、使用済燃料の海底下処分オプションを維持したいと考えたと思われる。そのため米国は協定書の調印のメンバーにならないことで義務から逃れているといえる。

ロンドン条約と比較して、何らかの事故により放射性物質が海底下処分場から漏出したとしても、UNCLOS の協定を批准していないことから違反したことにはならない。国際法に対する米国の立場からすると、UNCLOS が、様々な解釈あるいはシナリオのもと使用済燃料の海底下処分を禁止することがあったとしても、米国は協定書を批准していないこともあり関係しないことになる。米国が考える海底下処分が、関連する全ての国際法に違反していないかどうかについては、この論文では言及していないが、海底下処分が適切になされるのであれば、それは海洋投棄とは形態が異なり、ロンドン条約や UNCLOS 協定書に違反することはないと考えられる。

(2) 国内法との整合性

1982 年の放射性廃棄物政策法（NWPA: the Nuclear Waste Policy Act）において、米国では、高レベル廃棄物の処分を陸域（land base）で実施する方針が示された。NWPA ではまた、使用済燃料の水面下への処分は、海洋保全、研究、保護地区に関する政策法（MPRSA: Marine Protection, Research, and Sunctureries Act of 1972）を順守することから、適切ではないと言及された。しかしながら、NWPA では使用済燃料の海底下処分のオプションを明確には禁止しなかったこともあり、処分の実施主体である DOE は、代替オプション研究の一環として最近、海底下処分の研究を再開した。

現在の米国の規制の枠組みに含まれる水質保全法（CWA: Clean Water Act）は使用済燃料の海底下処分を禁止するものではないと考えられている。1972 年に米国内における水源の放射性物質を含む汚染からの防止に係る CWA が議会で承認された。環境庁（EPA）は、CWA の実施に向け、原子力法（AEA:the Atomic Energy Act of 1954）に規定された全ての放射性物質に対する規制を例外した。規制除外した中にはウラン採掘からの放射性廃棄物も含まれる。

EPA が使用済燃料を含む規定を改訂したとしても、海底下処分は CWA の規定を違反することにはならない。なぜなら、CWA は米国内の「汚染物の水流への放出」を禁止しており、「廃棄物に含まれる毒性の高い物質の放出を禁止する」とする方針を宣言しているからである。使用済燃料の海底下処分として、海洋底下に浅く貫入させた使用済燃料の埋設は、もし処分が適切に実施され、廃棄物あるいは廃棄物容器が絶えず水と接触する環境になければ、「汚染物の水流への放出」と考える必要はない。深層ボーリングによる使用済燃料の海底下処分は、そのような処分が適切に実施され米国の水流に使用済燃料が放出されることがないならば、「汚染物の水流への放出」を考慮する必要はなくなる。

原子力法（AEA）によれば、原子力規制委員会（NRC）は燃料の民間使用と処分に関する規制を担当する。AEA は、使用済燃料や二次廃棄物の処分に関する要件は規定しておらず、NRC にその権限を与えている。NRC は、「規則、規定、あるいは指令を策定し、特別な核物質、二次物質、資源の所有と使用に係る基準と指針を示す」役割を担っている。NRC は、商業炉において取り出された使用済燃料は、使用済燃料プールと乾式キャスク貯蔵という二つの方法を示唆している。AEA は、使用済燃料の海底下処分を禁止しておらず、他の方法についても何も規定しないことから、もし米国が海底下処分の実施を決定した場合、NRC が海底下処分に係る規定を自由に策定することが可能となる。

最後に、MPRSA は、水流への廃棄物の投棄を禁止しているが、使用済燃料の海底下への埋設を禁止しているわけではない。MPRSA の目的は、「人間の健康に影響を及ぼすと考えられる全ての廃棄物の海中への投棄を禁止するあるいは抑制する」ことにある。MPRSA は、このような廃棄物の中に放射性廃棄物も含めており、投棄は「処分」と定義している。しかし、その中で、AEA が規定した処分あるいは投棄については除外している。AEA の規定を除外していることに関して、議論のために追記すると、船から使用済燃料を海洋底への浅い部位に埋設することは、MPRSA における投棄に相当する。しかし、これには異なる解釈があり、そのような埋設方法は、定置時に海中を移動するが、海底下の堆積層内に数メーター以上貫入して埋設されることから投棄ではないとする意見もある。ボーリングを使って深層に埋設する概念は、容器が深い場所で健全性を維持するかどうかに係わらず、常に廃棄物が海水中に存在しないことから MPRSA の投棄禁止の対象から除外されることになる。この理由については、さらに検討を進めることで、深層に埋設された使用済燃料は上部の海水中に放出されることはないことを示すことができると思われる。

まとめると、現在の国内法と規制は、米国における海底下処分という方策の選択を抑制

するものではない。NWPA は代替処分オプションの検討を進めることを奨励しており、また EPA の CWA の実施では、使用済燃料を規制することはなく、AEA も NRC が使用済燃料の処分に関して特別な方法に対する規制を進めることを要求していない。さらに、MPRSA は、海底下処分として、海中に廃棄物を拡散することのない深層へのボーリングによる埋設オプションを禁止するようなことはない。MPRSA は、また、AEA が規定した使用済燃料処分について、投棄の定義から除外しているように思われる。海底下処分に関係すると考えられる他の法規制については、本論文では対象としておらず、必要に応じてさらなる分析が求められる。

海洋底の浅い堆積層内に、海上の船舶から重量のある使用済燃料を投下することで埋設する概念は、海洋投棄を禁止した条約等に係る可能性が高いが、深層にボーリングをして使用済燃料を埋設する処分概念は、特に使用済燃料容器が密封されていれば投棄該当しない。しかし、このような海底下処分が価値あるオプションとなるかについては、考えられる全てのシナリオを対象に、さらなる研究を進める必要がある。それによって、法的に海底下処分オプションが成立するかどうかを決定することができる。米国が海底下処分に係る検討を再開すると、本予備的な検討結果では、米国が深層埋設処分を選択すれば、国際法と国内の法規制に違反することなく実施することができる。

本論文は、米国における海底下処分の実現に対して、現存する国際法と国内の法規制に照らし合わせ、処分方策が法律を逸脱していないか、主として法的な観点から分析している。

海底下処分の方法については、いわゆる海洋投棄ではなく、海底下の堆積層に浅く埋設する概念と深層ボーリングによる深く埋設する方法について言及している。このような方法については、海洋投棄を禁止したロンドン条約と議定書での定義にとらわれず、実施は可能であるとし、国際連合の海洋法の観点からも海水中に定置することがないことから、汚染防止の観点から除外されると判断している。

しかし、浅い堆積層への廃棄物の重量で自然埋設する方法は、その行為から海洋投棄と見なされる可能性もあることについても言及している。

米国がロンドン議定書を批准していないことから、議定書での規制についての考察もしているが、海底下の堆積層に深いボーリングを行い、使用済燃料を埋設する処分方法は、途中、海水中を搬送される可能性はあるが、この規定からも除外されると判断している。

陸地から海洋低下の地層にアクセスする方法は、ロンドン議定書からも除外されている

が、海洋法による海の汚染の可能性についての検討は残される。本論文では基本的に廃棄物からの放出先が水流ではないことを前提として海洋法や国内のクリーン・ウォーター法から除外されるとした。気になるのは、水源としての地下水の場合はどのように扱うのか、地表までの地下水移行で考えて良いのか、あるいは動かない貯留水の扱いになるのかが不明なところである。

3.8 オスパールの最近の活動

オスパール条約（OSPAR Convention）は、3.3.1 で紹介したように 1992 年に北東大西洋を対象とした海洋汚染物質の削減に向けた地域協定である。2000 年までの主要な活動については、前述しているので、本節では、オスパール事務局が 2000 年以降の主要な活動報告として、2010 年に公表した 10 年間の活動報告書をもとに最近の活動を取りまとめる<<9>>。本報告書で紹介するのは、その内の第 6 章「放射性物質：Radioactive Substances」の一部から抜粋し、翻訳した内容である。

3.8.1 オスパールの概要

オスパール締約国（15 か国）は、主として原子力施設からの放射性核種の放出量の削減に焦点をあて、活動している。その結果、2010 年にはこれらの施設からのβ放射能の放出は、1995 年～2001 年までの放出量の約 38%まで削減できている。原子力施設から放出された環境濃度と人間と生物への被ばく量も低下している。沖合の石油とガス掘削による自然界に存在する放射性核種の放出量については、最近モニタリングを開始したこともあり、まだデータ量が少ない。

オスパールに参画している国々は、以下の事項を共同で実施する義務があるとしている。

- 原子力施設からの放射性核種の放出量を削減するための BAT に継続して取り組まねばならない。
- 沖合の石油及びガス掘削業者は、海洋の放射能汚染の評価に参画し、管理方法の設定とそれに従った行動をとらねばならない。
- モニタリングプログラムを継続して実施し、評価手段を改良し、環境品質基準を検討することで、海洋環境への放出の影響を評価しなければならない。

3.8.2 オスパールの放射性物質に対する戦略的な方針

- 放出量の実質的で継続した削減を通じて、イオン化した放射線、放射性物質の放射と損失から海域の汚染を防止する。
- 2020 年までに、放射性物質の放出、放射と損失を、海洋環境における付加的な濃度が自然界のこれまでのレベルを超えた場所で、ゼロに限りなく近くまで削減する。
- 究極の目的は、自然界の放射性物質のレベルまで濃度を削減することであり、人工的な放射能をゼロとすることである。この目的を達成するために、海の合法的な活用のあり方、技術的な実現性、人間と動植物への放射学的影響を考慮する必要がある。

3.8.3 放射性物質の生命体への影響について

放射能は放射性核種の崩壊からエネルギーが放出されることで発生する。イオン化した放射線は電磁線（γ線）、α粒子とβ粒子を発生する。これらの放射線は、遺伝子に影響し生命体に癌を発生させる。この理由から、海洋生命体への負の影響を与え、海洋生命体を消費する人間の健康に影響を及ぼすことになる。放射線の潜在的な害は、放射性核種の特性と海洋生物が吸収する放射線量に依存し、これらを通じての被ばく経路となる。γ線とβ粒子は皮膚を透過し、α粒子は透過しないが、吸引や飲食を通じて内部被ばくに繋がる。

オスパール条約の対象地域に放出される放射性物質の主たる発生源は、原子力施設と非原子力施設となる石油掘削、ガス採掘、医療からの発生となる。

3.8.4 原子力施設が人工的な放射性核種の主たる発生源

オスパール条約の対象地域に分布する原子力発電所および関連施設の数は、この 10 年間大きな変化はない。2007 年には 92 の施設が分布している（図 3.8.4-1 参照）。原子力発電所は、核分裂反応を利用して熱エネルギーを得て、原子燃料製造・濃縮施設は原子力発電所のウラン燃料を生産し、核燃料サイクル施設は、使用済燃料の再利用を行いことで高レベル放射性廃棄物を発生している。また、原子力研究施設では、前出した行為を小規模で行い、少量であるが放射性廃棄物を発生している。

使用済燃料の再処理施設及び燃料製造・濃縮施設からオスパール条約の対象地域に放出

される放射性核種が、全体の 98%を占めている。主要な放出核種は、セシウム 137、テクネシウム 99、プルトニウム 239、プルトニウム 240、トリチウムである。海洋に放出される形態は含有液体で固体排出は極一部である。（表 3.8.4-1 参照）

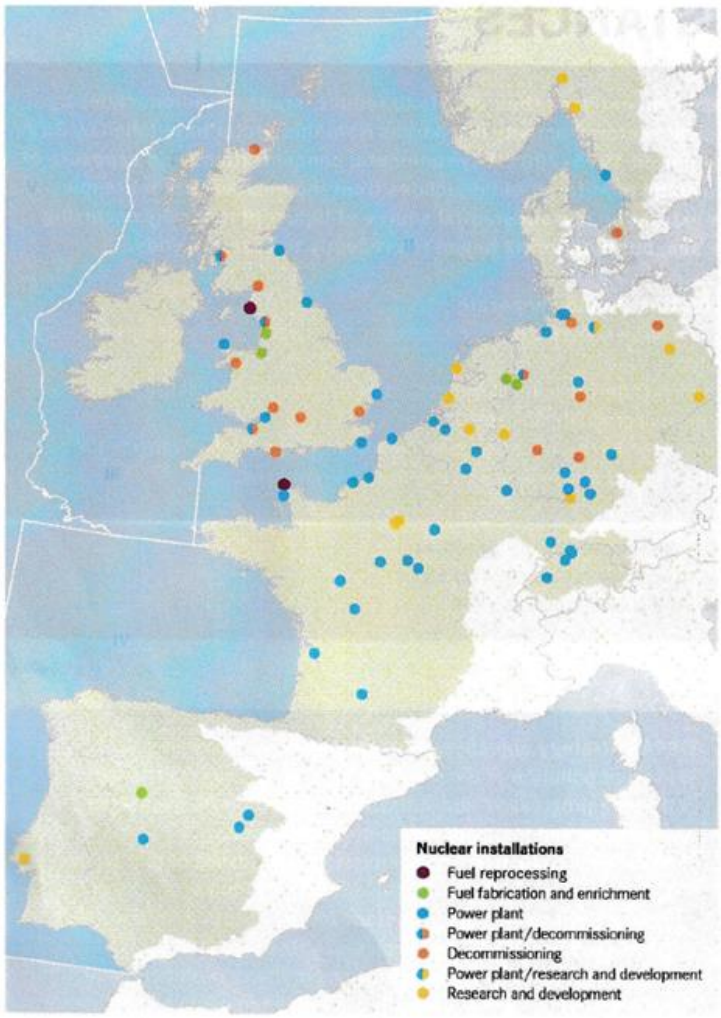


図 3.8.4-1 オスパール条約の対象地域における原子力施設の位置（2007 年）

表 3.8.4-1 オスパールの放射性物質の放出評価で用いる指標となる放射性核種

	Source	Radionuclide	Radiation	Half-life
Nuclear sector	Nuclear industries	Technetium-99 (^{99}Tc)	β-activity,	213 000 yr
		Caesium-137 (^{137}Cs)	β-activity, γ-activity	30.17 yr
		Plutonium-239 (^{239}Pu)[1]	α-activity	24 100 yr
		Plutonium-240 (^{240}Pu)[1]	α-activity	6560 yr
		Tritium (^{3}H)[2]	β-activity	12.3 yr
Non-nuclear sector	Offshore oil and gas industry	Lead-210 (^{210}Pb)	β-activity	22.3 yr
		Radium-226 (^{226}Ra)	α-activity, γ-activity	1600 yr
		Radium-228 (^{228}Ra)	β-activity	5.76 yr
		Thorium-228 (^{228}Th)[3]	α-activity	1.9 yr
	Medical uses	Technetium-99 (^{99}Tc)[4]	β-activity	213 000 yr
		Iodine-131 (^{131}I)	β-activity, γ-activity	8 d

[1] ^{239}Pu and ^{240}Pu are measured together (^{239,240}Pu). [2] Tritium discharges are reported, but no evaluation of these data has been carried out due to the lack of practicable abatement options. This will be kept under review. [3] Insufficient data reported for assessment. [4] Due to the short half-life (6 hours) of ^{99m}Tc, ^{99}Tc has been identified as the indicator radionuclide for the medical use of ^{99m}Tc.

3.8.5 原子力施設からの汚染物に着目した取組み

オスパールでは、原子力施設から放出される放射性物質による海洋汚染の防護と削減について、BAT を用いて汚染を最小限とすることに焦点をあて、啓蒙活動を実施してきた。原子力施設における BAT の例としては、汚染水を処理段階において、放射性核種を処分に向けて固化する技術の導入がある。BAT を適用したとしても、少量の低レベル放射性物質は環境に放出することを避けることは難しい。このような液体粉末と気体（エアロゾル）での空中への放出は、安全規制当局により認可の段階で厳密に規制されている。オスパールへの定期的な報告によると BAT 適用は、国の事業認可と規制で要求され、厳密な管理システムにより原子力施設からの放射性物質の放出を最小限とするこが確認されている。

オスパールでは、モニタリングに関して、共通のツールと測定方法を規定し、原子力施設からの放射性物質の放出を定期的に報告するとともに、原子力施設からの放出される放射性物質の量の削減状況を推測するモニターためのベースラインも提示している。放射性物質放出に係る方針に従い、目標達成を評価するために整備した統計学的な手法によって、原子力施設からの放出量を把握している。オスパールの活動は、国際的な機関、例えば欧州連合（EU）や国際原子力機構（IAEA）と相互に補完する関係から成り立っている。

オスパールでは、非原子力産業からの放射性物質の放出を低減するための BAT は実施していないが、放出量に関する情報の収集を 2005 年から開始している。

これまで、放射線学的防護に関しては、人間の健康への影響にのみ着目してきたが、放射性物質の放出による海洋生物への影響についても重要であることが認識されてきた。オスパールでは、最も重要な放射性核種からの海洋生命体への被ばく量を評価する試みを開始し、他の国際的なフォーラムとともに環境品質規準の設定に取り掛かっている。

3.8.6 原子力分野での進展

オスパールは、指標となる放出放射性核種を用い、原子力施設がオスパールの目標とする「オスパール放射性物質放出戦略）に向けて進展しているかについて評価した。評価は、さまざまな原子力施設から放出される物質の量と被ばく線量の把握からなる。オスパールでは、1990 年からは原子力施設からの指標とする放射性核種の放出量に関する情報を、2005 年からは非原子力分野からの情報を集積している。1995 年～2001 年までの情報は、OAPAR の放射性物質戦略の目標に向けての進捗を見るベースライン情報として評価し、平均値を

指標とする放射性核種ごとのベースラインとして設定した。それぞれ個別の指標の放射性核種とともに、全α放射能とβ放射能レベルを各施設からの放射性物質放出量の指標として設定した。

原子力施設からの年間放出量は、下図に示すようにβ線放出のトリチウムが最も多く、α放射能やβ放射能の全放出量と比較すると、桁違いとなる。トリチウム放出は、主として再処理施設からである。トリチウムからの放射能放出量は大きいが、人間と生命体にとって極めて低い毒性である。現在、商業的にトリチウムを廃棄物ストリームから取り除く技術は存在しない。

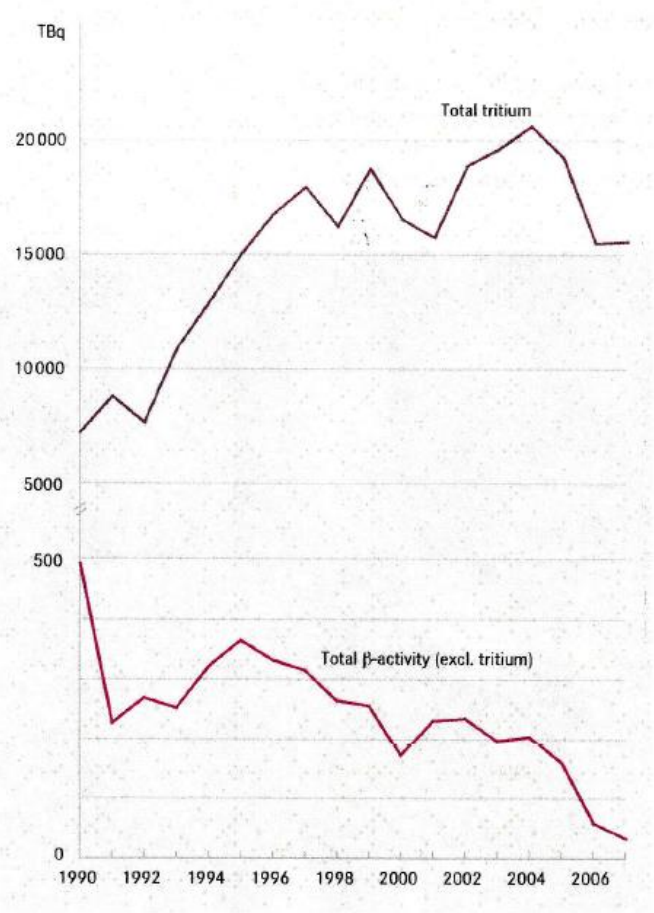


FIGURE 6.2 *Annual discharges of total β-activity (excl. tritium) and tritium from the nuclear sector between 1990 and 2007. Discharges of total α-activity are not shown because they are much smaller; they decreased from almost 2.5 TBq in 1990 to less than 1 TBq in 1995 and have remained below 1 TBq/yr since then.*

図 3.8.6-1 全ββ放射能量と全トリチウム放射能量の年次変化

2002 年から 2006 年までの原子力産業分野からの放射性物質の放出量を、ベースラインとする 1995 年から 2001 年までと比較した結果、全β放射能量は、約 38%削減されている

ことが分かる。一方、α放射能量は大きく変化していない。（図 3.8.6-2 参照）

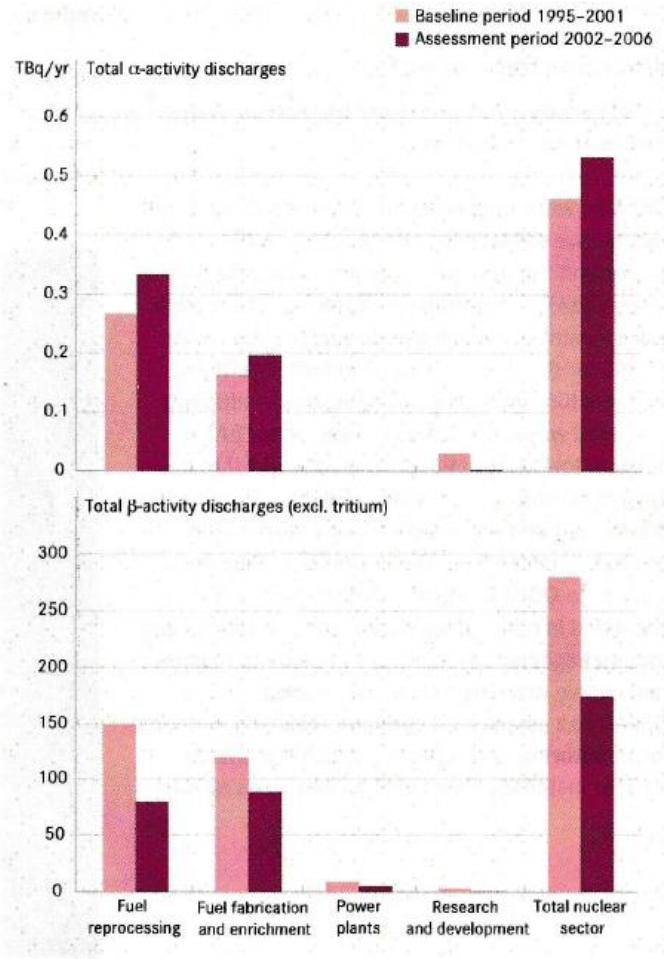


FIGURE 6.3 *Average discharges of total α-activity and total β-activity (excl. tritium) from the nuclear sector in the period 2002–2006 relative to the baseline period 1995–2001. The increase in α-activity discharges is not statistically significant.*

図 3.8.6-2 発生源別全 *α*放射能と *β*放射能量

3.8.7　英国セラフィールドでの劇的な削減

セラフィールドの使用済燃料再処理施設からのテクネシウム 99 の放出削減の様子は、オスパールが設定した測定方法がサイト固有の放射性物質の放出量をいかに効果的に推定しているかを示している。セラフィールドでは、使用済燃料の再処理において、テクネシウム 99 や他の放射性核種を含む液体廃棄物が発生する。この液体廃棄物は、減衰のために数年保管したのち、アイリッシュ海に放出されていた。この放出に対する国民の懸念から、1981 年以降、汚染水はタンクに貯蔵されるようになった。この廃棄物を処理する

ためにアクチニド促進除去プラント（EARP）がセラフィールドに建設されたが、テクネシウム 99 の除去はうまく進まなかった。その結果、1994 年に ERPA の中に停滞中のテクネシウム 99 は、廃液に含まれたまま放出され、アイリッシュ海の海洋環境の濃度は増加した。

オスパール締約国であるアイルランド、ノルウェーがこのような状況を懸念したことを受け、オスパール理事会はテクネシウム 99 の放出を削減するように共同声明を宣言した。英国はセラフィールドのテクネシウム 99 の放出限界を、2000 年より 200～90TBq/年に削減するとともに、テクネシウム 99 軽減技術を導入した。2003 年に実施された解決策では、新たに発した廃棄物をガラス固化し、陸上で貯蔵していたが、この技術は余剰の廃棄物を生み出すことから不適切であった。ノルウェーでの研究では、英国における海へのテクネシウム 99 の放出によるクリティカルグループの線量は、陸上での処分よりも高いという結果を得た。このことは、テクネシウム 99 を沈澱する方法と陸上に貯蔵する方法を開発することの有効性を示唆したことになった。

実規模の試作装置の製作が終了するまで、廃棄物処理施設からの放出は停止された。試作機を用いた試験に引き続き、実機の装置が整備され、2006 年の 4 月にはテクネシウム 99 の放出限界値は 10TBq/年まで引き下げられた。2007 年に測定された実際の放出量は 5TBq であった。2007 年末には、保管されていた全てのテクネシウム 99 を含む廃棄物（中レベルの放射能濃度）は、処理され、この廃棄物による放出は終了した。

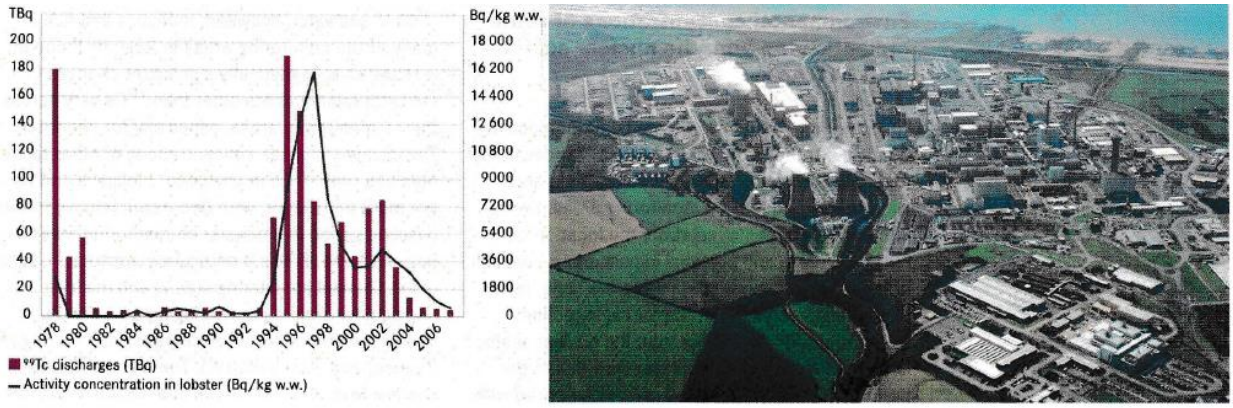


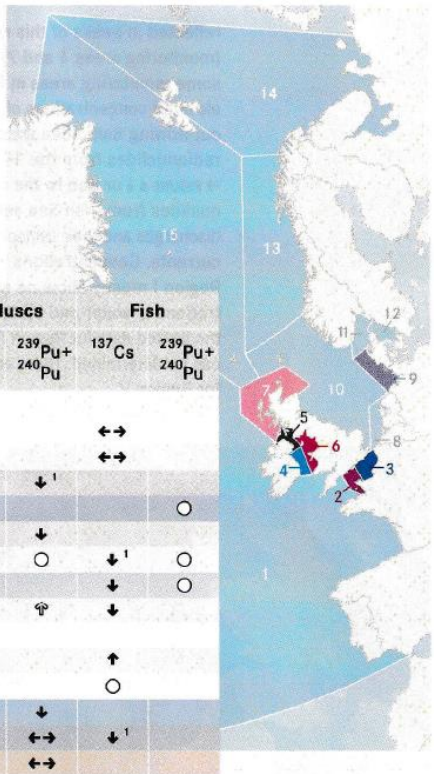
図 3.8.7-1 セラフィールドからの T-99 の放出量の年次変化とセラフィールドの全景

このほか、本報告書では、オスパール条約の対象地域での海中の放射性核種のモニタリング結果を取りまとめている。

3.8.8　　指標とする放射性核種のモニタリング結果が示すこと

1996 年から 2001 年までのモニタリング結果の平均をベースラインとして、2002 年から 2006 年までに測定した指標放射性核種の変遷を 15 のブロックに分けて下図に示す。アイリッシュ海、英仏海峡の欧州よりなど、比較的高い濃度であったブロックの濃度が低下していることが分かる。特に前述したテクネシウム 99、セシウム 137 の低下が著しい。これらは、沿岸域に分布する再処理施設などでの放出量削減技術の進歩による。ブロック 12（バルト海の出口）では、1986 年のチェルノブイリ原発事故による放射性物質のバルト海への放射性物質の放出による影響で、セシウム 137 の濃度がまだ上昇している。

FIGURE 6.5
A: *Summary of statistical tests on mean concentrations in 2002–2006 relative to the baseline period (1995–2001) by OSPAR Region, monitoring area, environmental compartment and radionuclide.*
B: *Time series of environmental concentrations (1995–2006) for some indicator radionuclides and matrixes with statistically significant change between assessment and baseline period.*



A

OSPAR Regions and monitoring areas		Seawater				Seaweed		Molluscs		Fish	
		^{3}H	^{137}Cs	^{99}Tc	$^{239}Pu+^{240}Pu$	^{137}Cs	^{99}Tc	^{137}Cs	$^{239}Pu+^{240}Pu$	^{137}Cs	$^{239}Pu+^{240}Pu$
Region I	13		⇩	↔	↔	↔	↔				
	14		○	↔	↔					↔	
	15		↓		↔	↓[1]	↔			↔	
Region II	2	⇩[1]	○			↓[1]	↓		↓[1]		
	3	○	○			⇧[1]	↓[1]				○
	7	○	○			↓[1]	↓		↓		
	8	↔	○		○				○	↓[1]	○
	9	⇧[1]	↓	○	↔					↓	○
	10	⇧[1]	↔	○	↔		↔		⇧	↓	
	11		↔	↔	↔	↔	↔				
	12	○	⇧[1]	↓		↓	↔			↑	
Region III	1	⇩[1]	○	○		⇩[1]	○			○	
	4		↓	⇩		↓	↓		↓		
	5		↓				↔		↔	↓[1]	
	6	↔[1]	↓	↔			⇩	↓	↔		
	7	○	○			↓[1]	↓		↓		
Region IV	1	⇩[1]	○	○		⇩[1]	○			○	

Change in concentration:
↓ Downward; ↑ Upward; ↔ No change
↓ Confirmed by two statistical tests
⇩ Confirmed by one of two statistical tests

○ Data do not allow statistical tests
[1] Some/most data for baseline and/or assessment period are below detection limit

Blank field: no data

図 3.8.8-1 オスパール条約の対象地域における 1999 年～2006 年の放射性核種の濃度の変遷

3.8.9　　人間への被ばく線量としての影響について

対象区域の海産物の摂取による人間への被ばく線量について二つの方法で検討した。一つは、実際に採取した海産物に含有される放射性核種の濃度から被ばく線量を求める

方法であり、もう一つは、海水の濃度から海産物が摂取する濃度を用いて被ばく線量計算する方法である。その結果を下表に示す。

表 3.8.9-1 シーフードの摂取による被ばく線量値

Source	Radionuclide	Maximum doses (μSv/yr)
Nuclear sector	^{3}H	0.01
	^{99}Tc	1
	^{137}Cs	1
	$^{239,240}Pu$	1-10
Offshore oil and gas industry	^{210}Po	10-1000
	^{210}Pb	1-10
	^{226}Ra	10
	^{228}Ra	10

指標とした 5 つの放射性核種による被ばく線量は最大での 10μSv/年であり、EU や IAEA が規定している 1mSv/年より十分低い被ばく線量である。表の下半部に示した石油・ガス採掘からの自然放射能による被ばく線量は、原子力施設からの放出による核種による被ばく線量より大きくなっているが、これらの値は必ずしも石油・ガス採掘の影響とは特定できず、自然界の海に含まれる放射性核種によるものと推定される。

3.8.10 海洋生命体に与える影響

オスパールでは、原子力施設から放出された放射性物質による海洋生命体への影響を評価している。EU のプロジェクトでは、放射性物質の放出による海洋生命体のリスクを計算する手法として ERICA（Environmental Risk from Ionining Contaminants: Assessment and management）を提唱した。ERICA の環境リスク評価手法は、スクリーニング値として 10μGy/h*を用い、海洋のエコシステムや構造系への潜在リスクを計算する。この 10Gy/h はエコシステムのリスクレベルとしては最小の値で、現在の科学水準からみても妥当な数値である。この方法を用いて、オスパール条約の対象地域での指標とする放射性核種の濃度分布に対する被ばく線量を計算した結果、海藻、蟹、アカガレイとも十分低く、最も高いブロックはアイリッシュ海（第 6 ブロック）、低いブロックは 9 と 15 となった。

* 注：グレイ（Gy）は放射線のエネルギー量を、シーベルト（Sv）は、放射線による被ばく線量として用いられる。1μGY（マイクログレイ）は 1μSv（マイクロシーベルト）に相当。

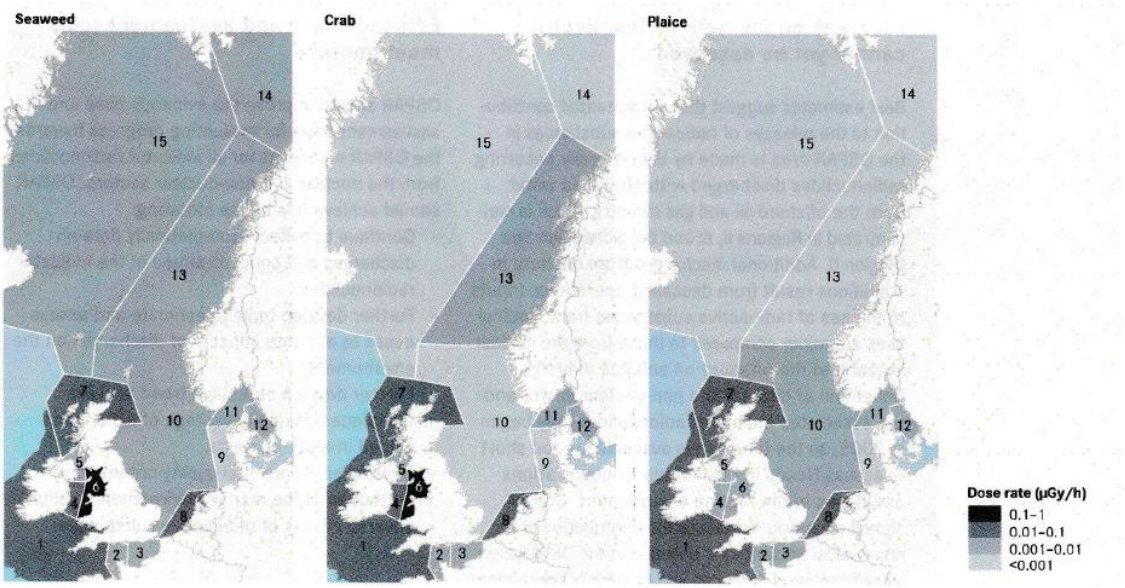


FIGURE 6.7 *Maximum total dose rates to seaweed, crab and plaice estimated from data on concentrations of the assessment radionuclides (^{137}Cs, ^{99}Tc, ^{239,240}Pu) in seawater in 2006.*

図 3.8.10-1 ERICA によるオスパール条約の対象地区における
海洋生命体の被ばくリスクの解析結果

3.8.11　まとめと次段階へ

現時点で海洋への放射性物質の放出について着目しているのは、原子力施設からの放出である。原子力施設からのオスパール条約の対象領域への主たる放出物は、β線放出核種である。放出核種の内、トリチウムについては、その量を削減する技術が確立されていない。オスパール締約国は、それぞれの国で指標とする放射性核種を含む放射性物質の放出量を削減するために BAT を適用している報告を公表し、人間と海洋生命体への被ばく線量評価を実施している。各国の報告書では下記の実績について言及している。

- 原子力施設からの全β放射能の放出量（トリチウムを含む）は、特にテクネシウム 99 の低減量が大きく、その結果として海洋と生命体への濃度がいくつかのモニタリングブロックで低下していることが観測された。
- 原子力施設から放出される放射性核種を含む放出物によるオスパール条約の対象領域での濃度による人間と生命体への影響は相当低くなっている。
- 領域 I と II（図 3.8.8-1 参照）におけるこれらの放射性核種の濃度分布は、主として海流により拡散されていると考えられる。

現在では、まだ情報が十分でなく、傾向として低減しているとはいえるが、最終的にオス

パールの戦略（Radioactive Substance Strategy ）では、2020 年までにゼロとすることを目標としている。そのためには、予防と防護原則（Precaution and Prevention Principle）とともに BAT を継続して適用し、放出物の影響を最小限とする努力が必要である。

2010 年に公表された本報告書は、1991 年から継続してオスパール条約の対象地域で海洋の放射性核種のモニタリングと原子力施設からの放射性物質放出量の削減について監視してきた結果がまとめられている。その発端は、英国セラフィールド再処理施設からの放射性核種（主としてテクネシウム 99）の放出が周辺の海域を汚染し、海産物への影響が大きく取り扱われたことによる。オスパールの予防と防護の原則は、北東大西洋だけでなく、広く世界にその原則が広まっている。オスパールでは、2020 年までに放出量を実質ゼロとする戦略目標を掲げており、そのために原子力施設では、BAT の考え方を適用した削減努力を続けている。このようなオスパールのアプローチについて、グリーンピースの団体も着目しており、海洋汚染の防止についての環境団体の関心度は極めて高い。

沿岸域での放射性廃棄物の地層処分において、放射性核種の海洋への放出をシナリオ上考慮している場合、上記のオスパールの予防と防護原則及び放出量をゼロとする目標との対比を考慮する必要がある。

3.9 参考文献

1 United Nation (1988), UNCLOS（the United Nations Convention on the Law of the Sea）

2 Agenda21: United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janerio, Brazil, 3 to 14 June 1992

3 UNEP: United Nations Environment Programme

4 OSPAR is the mechanism by which 15 Governments & the EU cooperate to protect the marine environment of the North-East Atlantic.

5 経済産業省　沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会-とりまとめ（平成28年8月）https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment/engan_kaiteika/report_01.html

6 外務省ホームページ：ロンドン条約とロンドン議定書
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ge/page23_002532.html

7 USDOE (1980):EIS レポート" Management for commercially generated radioactive waste"

8 Amal Bala (2014), Sub-Seabed Burial of Nuclea Waste: If the Disposal Method Could Succeed Technocally, Could It also Suceed Legally? Boston College Environmnetal Affairs Law Review Volune 41 Issue 2 p455-486

9 OSPAR (2010): QUALITY STATUS REPORT 2010, Chapter 6 Radioactive Substances

第Ⅴ編　海外法制度調査

はじめに

本編では、主要欧米 10 カ国（フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、英国、米国、カナダ、ドイツ、スペイン、ベルギー）における高レベル放射性廃棄物、及び TRU 廃棄物をはじめとする低レベル放射性廃棄物処分関連の法律、政令、省令、告示などの法令等を対象として、改正状況などを調査するとともに、調査結果を一覧表にまとめた。

第 1 章では、調査対象国の法令データベースなどの情報に基づいて、技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーに登録されている法令等のうち、主要なものについて最新の制定・改廃状況を確認した。また、地層処分に係る重要な法令等の制定・改廃については、制定・改廃の趣旨などの情報を整理した。

第 2 章では、技術情報データベースに整備されている諸外国の放射性廃棄物処分に係る法令、基準・指針等について、登録情報の網羅性の維持及び最新化に資することも目的として、地層処分に関わる主要な法令等について、法令等の名称（原語及び和訳）、法令番号、制定日及び最終改正日等について、一覧性の高い表形式で取りまとめた。

第 3 章では、欧米主要 10 カ国における、高レベル放射性廃棄物の処分費用見積額及び資金確保額の情報収集を行った結果をまとめた。また、調査対象国の資金確保制度及び制度に関する検討状況についても、これらの情報の取りまとめに当たって必要となる範囲で整理した。

第1章　制定・改廃状況の調査

本章では、調査対象国の法令データベースなどの情報に基づいて、技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーに登録されている法令等のうち、放射性廃棄物処分に直接的に関わる重要なもの等の最新の制定・改廃状況を確認し、概要を報告する。また、その他の法令等についても、改廃などの状況を整理している。

なお、章末に各国について参照した法令データベースを示した。

1.1 フィンランド

フィンランドについて、Finlex データベース及び Stuklex データベースにより、技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーに登録されている主要な法令等の 2020 年における制定・改廃状況を確認した。*«1,2»*

(1) 原子力法の全面改正に向けた動き

雇用経済省は 2019 年 10 月 18 日、原子力法の全面改正に向け、ワーキンググループを設置したことを公表した。今回の全面改正の目的は、原子力施設に適用される原子力利用に関する規制を最新のものとし、規制の透明性と一貫性を実現し、また規制が憲法及び EU の法制度における新たな要件や、予見されるニーズを満足するようにすることである。

ワーキンググループの主要な検討課題のうち、放射性廃棄物に関連するものとして、最終処分の観点からの使用済燃料及びその他の放射性廃棄物に対する規制の分析と、一貫性の向上のための放射性廃棄物を含む物質の定義の刷新の 2 点が挙げられている。

ワーキンググループは 2020 年 8 月 27 日、検討の最終報告書を雇用経済大臣に提出した。ワーキンググループは、包括的な原子力法の改正の検討に着手する必要性を指摘している。なお、2020 年中に原子力法及び原子力令の改正は実施されていない。*«3»*

(2) 環境影響評価手続法の改正

環境影響評価手続法は、2020 年 4 月 17 日の改正で第 20 条が改正された。*«4»*

1.2 スウェーデン

2020 年中に、スウェーデンでは、原子力活動法、放射線防護令、資金確保法が一部改正された他、環境法典及びそれに関連する政令等において、改正が行われている。«5»

以下、技術情報データベース「海外法制度」のカテゴリーに登録されている法令等のうち、主要なものについて、2020 年内における改正等について整理する。

(1) 原子力活動法（SFS 1984:3）の改正

原子力活動法（SFS 1984:3）は、SFS 2020:685（2020 年 6 月 25 日）によって第 2 条（定義）が改正された。また、新たに第 5g～5l 条と第 14b 条が追加され、また第 5j 条と第 14b 条の直前に見出しが追加された。«6»

(2) 放射線防護令（SFS 2018:506）の改正

放射線防護法（SFS 2018:506）は、SFS 2020:1223（2020 年 12 月 10 日）によって第 3 章第 3 条が改正されている。«7»

(3) 資金確保法（SFS 2006:647）の改正

資金確保法（SFS 2006:647）は、SFS 2020:686（2020 年 6 月 25 日）によって第 15a 条が追加されている。«8»

(4) 環境法典(SFS 1998:808)等の改正

環境法典(SFS 1998:808)は、2020 年に改正法 SFS 2020:75（2020 年 2 月 27 日制定）、SFS 2020:601（2020 年 6 月 25 日制定）、SFS 2020:627（2020 年 6 月 25 日制定）、SFS 2020:684（2020 年 6 月 25 日制定）、SFS 2020:1173（2020 年 12 月 3 日制定）、及び SFS 2020:1174（2020 年 12 月 3 日制定）により改正が行われている。また、環境法典に関連する政令として、環境影響活動健康保護令(SFS 1998:899)も 2020 年内に SFS 2020:530（2020 年 6 月 17 日制定）、SFS 2020:531（2020 年 6 月 17 日制定）及び SFS 2020:635（2020 年 6 月 25 日制定）により改正が行われている。«9,10»

(5) 放射線活動における物質、部屋、建屋及び土地のクリアランスに関する放射線安全機関の規則（SSMFS 2011:2）の廃止

放射線活動における物質、部屋、建屋及び土地のクリアランスに関する放射線安全機関の規則（SSMFS 2011:2）は、放射線防護法の免除及び材料、建物の構造及び領域の規制解除に関する SSM の規則（SSMFS 2018:3）によって廃止された。«11»

(6) 原子力施設における文書保存に関する放射線安全機関の規則（SSMFS 2008:38）の改正

原子力施設における文書保存に関する放射線安全機関の規則（SSMFS 2008:38）は、2020 年 5 月 7 日の SSMFS 2020:2 により、第 2 条、第 5 条、附属書 1、附属書 2 が改正された他、新たに第 6 条が追加された。«12»

(7) 債務管理局による規則の制定

債務管理局は 2020 年 2 月 19 日に、「放射性廃棄物発生者の資金確保に関する債務管理局の規則（RGKFS 2020:1）」を制定した。RGKFS 2020:1 は、資金確保令（SFS 2017:1179）の第 9 条及び第 12 条が定める原子力廃棄物基金への拠出金額の決定のために事業者が提出しなければならない費用算定書の作成に関する詳細を定めたものである。«13»

(8) その他の改正

年次会計法（SFS 1995:1554）は 2020 年に一部の改正が行われているが、技術情報データベースに訳出されている条文における改正はなかった。«14»

1.3　フランス

フランスについては、技術情報データベースに登録されている放射性廃棄物処分に関連する主要法令等の 2020 年における改正状況を調査し、以下に改正のあった「環境法典 L542 条（環境法典第 V 巻 IV 編 II 章放射性物質及び放射性廃棄物の持続的な管理に関する特別規定の条項)」、「原子力債務の資金確保に関する 2007 年 2 月 23 日のデクレ n° 2007-243」、「環境法典 L122 条」、「環境法典 R122 条」、「環境法典 L123 条」及び「環境法典 R123 条」ついて、改正の概要を整理する。*«15»*

(1)　環境法典 L542 条

「環境法典 L542 条（環境法典第 V 巻 IV 編 II 章　放射性物質及び放射性廃棄物の持続的な管理に関する特別規定の条項)」の下位条項である環境法典 L542-1-2 条が「公共的な活動の促進及び簡素化に関する 2020 年 12 月 7 日の法律 n° 2020-1525」の第 16 条により改正され、政府による「放射性物質及び放射性廃棄物管理国家計画（PNGMDR)」の改定義務が従来の「3 年ごと」から「5 年ごと」に変更された。また本改正により、環境法典 L542-12 条も改正されており、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が作成するインベントリレポートの作成時期が従来の「3 年ごと」から「5 年ごと」に変更された。*«16,17»*

(2)　環境法典 L122 条

「原子力債務の資金確保に関する 2007 年 2 月 23 日のデクレ n° 2007-243」が「原子力債務の資金確保に関する 2020 年 7 月 1 日のデクレ n° 2020-830」により廃止された。*«18,19»*

(3)　環境法典 L122 条

「環境法典 L122 条（環境法典第 I 巻 II 編 II 章　環境評価)」の下位条項である環境法典 L122-1-1 条が「公共的な活動の促進及び簡素化に関する 2020 年 12 月 7 日の法律 n° 2020-1525」の第 37 条により改正され、L122-3-4 条及び L122-4 条が「公衆の参加と意見聴取、情報へのアクセス及び都市計画における国防上の要請の考慮に関する 2020 年 1 月 6 日のオルドナンス n° 2020-7」の第 4 条により改正された。*«20,21,22»*

(4)　環境法典 R122 条

「環境法典 R122 条（環境法典第 I 巻 II 編 II 章　環境評価)」の下位条項である R122-2 条が「環境当局及び随時検査を所管する当局に関する 2020 年 7 月 3 日のデクレ n° 2020-844」の第 19 条により、R122-3 条が同デクレの第 2 条により、R122-3-1 条が同デ

クレの第 3 条により、R122-6 条が同デクレの第 4 条により、R122-7 条が同デクレの第 5 条により、R122-9 条が同デクレの第 6 条により、R122-24 条が同デクレの第 9 条により、R122-24-1 条、R122-24-2 条が同デクレの第 10 条により、R122-17 条が「モビリティサービス、モビリティ計画及びパートナー委員会の資金調達を目的とする割賦に関する 2020 年 6 月 29 日のデクレ n° 2020-801」の第 1 条により、それぞれ改正された。*«23,24,25»*

(5) 環境法典 L123 条

「環境法典 L123 条（環境法典法律の部第 I 巻 II 編 III 章 環境への影響のある事業についての公衆意見聴取の条項）」の下位条項である環境法典 L123-2 条が「公衆の参加と意見聴取、情報へのアクセス及び都市計画における国防上の要請の考慮に関する 2020 年 1 月 6 日のオルドナンス n° 2020-7」の第 4 条により、L123-19-8 条が「公共的な活動の促進及び簡素化に関する 2020 年 12 月 7 日の法律 n° 2020-1525」の第 46 条、47 条(V)により、L123-19-9 条が同法の第 46 条により、L123-19-10 条が上述のオルドナンス n° 2020-7 の第 4 条により、それぞれ改正され、L123-19-11 条が同オルドナンスの第 4 条により追加された。*«26,27,28»*

(6) 環境法典 R123 条

環境法典 R123 条（環境法典規則の部第 I 巻 II 編 III 章 環境への影響のある事業についての公衆意見聴取の条項）の下位条項である R123-1 条が「国防上の利益の保護に係わる雑則に関する 2020 年 2 月 18 日のデクレ n° 2020-133」の第 4 条により、R123-8 条が「危険物質が重大事故の原因となり得る量で存在している施設に適用される規則に関する 2020 年 9 月 24 日のデクレ n° 2020-1168」の第 1 条により、それぞれ改正された。*«29,30,31»*

1.4　スイス

スイスでは 2020 年、技術情報データベース「海外法制度」のカテゴリーに登録されている主要法令等のうち、原子力法（KEG）、放射線防護令（StSV）、都市計画令（RPV）、環境保護法（USG）が一部改正された。«32»

また、2020 年 12 月には連邦原子力安全検査局（ENSI）が、2009 年に制定した規制指針 ENSI-G03「地層処分場の設計原則とセーフティケースに関する要件」を置き換える ENSI-G03 の新指針「地層処分場」を施行した。新指針の草案は 2019 年 9 月 26 日に公表され、2020 年 3 月末まで意見聴取が行われた。新たな指針では、国際原子力機関（IAEA）が 2011 年に策定した特定安全要件 No.SSR-5「放射性廃棄物の処分」、西欧原子力規制者会議（WENRA）が 2014 年に策定した「放射性廃棄物の処分施設の安全性に関するレファレンスレベル」等の国際的な議論が反映されている«33»。

(1)　原子力法（KEG）の改正

原子力法（KEG：732.1）は、収用法改正に伴う 2020 年 6 月 19 日改正により一部条項が改正され、改正条文が 2021 年 1 月 1 日付で発効した。この改正により、原子力施設や地層処分場などの地球学的調査の許可の一般要件を定める第 49 条において、第 1 項でこれらの許可手続きが、原子力法で特段の指定が無い限りは、行政手続法に則って行われること、また用地等の収用が必要となる場合は収用法の規定が適用される等の改正が行われた。«32,34»

(2)　放射線防護令（StSV）の改正

放射線防護令（StSV：814.501）は 2020 年 11 月 11 日の国民保護令改正に伴い、放射線量計算について定める条項が改正され、通常時は連邦保健庁（BAG）が放射線量計算を行うが、事故発生後の急性期においては国家警報本部（NAZ）に引き継がれることが規定された。改正条項は、2021 年 1 月 1 日に発効した。«32,35»

(3)　都市計画（RPV）の改正

都市計画令（RPV：700.1）は 2020 年 1 月 29 日決定、2020 年 4 月 29 日決定で一部条項が改正されたあと、2020 年 12 月 11 日に再度一部条項が改正され、2021 年 1 月 1 日に発効した。«32,36»

(4) ENSI-G03「地層処分場」の施行

2020 年 12 月に施行の ENSI-G03「地層処分場」は、2009 年に策定された ENSI-G03「地層処分場の設計原則とセーフティケースに関する要件」を置き換えるものである。原子力令第 11 条（地層処分場の設計についての原則）は、ENSI が地層処分場のための特別設計原則を指針として定めることを規定している。本指針では国際原子力機関（IAEA）が 2011 年に策定した特定安全要件 No.SSR-5「放射性廃棄物の処分」、は西欧原子力規制者会議（WENRA）が 2014 年に策定した「放射性廃棄物の処分施設の安全性に関するレファレンスレベル」など、2009 年策定の旧指針以降の国際的な議論が反映されている。2020 年の ENSI-G03 指針は、旧版と同様に、地層処分場の長期安全性を確保するための防護目標及び防護基準、ならびに地層処分場の設計、建設などに係わる要件を定めるとともに、地層処分場の段階毎のセーフティケースを規定している。*«33,37»*

1.5 英国

英国では 2020 年に、放射性廃棄物処分に直接関連した法律で、制定や改廃などの大きな動きは見られなかった。以下に、英国政府法令データベースの情報に基づき、技術情報データベース「海外法制度」のカテゴリーに登録されている法令等において 2020 年に行われた改正などについて整理する。*«38»*

(1) 2013 年エネルギー法の改正

2013 年エネルギー法は、2020 年 10 月 22 日に制定された 2020 年量刑法により、第 75 条(3)(a)(i)、第 102 条(4)、第 103 条(3)、第 105 条(8)、附則 8 パラグラフ 7(3)、附則 8 パラグラフ 17(4)、附則 9 パラグラフ 6(2)、及び附則 10 パラグラフ 13(8)が改正された。*«39»*

(2) 1965 年原子力施設法の改正

1965 年原子力施設法は、2020 年 10 月 22 日に制定された 2020 年量刑法により、第 1 条(10)、第 4 条(13)、第 5 条(13)、及び第 22 条(6)が改正された。*«40»*

(3) 2008 年計画法の改正

2008 年計画法は、2020 年 11 月 4 日に制定された「2020 年インフラストラクチャー計画（電力貯蔵施設）令」による改正で、第 15 条(3C)(3D)及び第 15(6)が挿入された。*«41»*

(4) エネルギー法（EA04)の改正

エネルギー法（EA04)は、2020 年 6 月 25 日制定の 2020 年会社破産・管理法により附則 20 第 2 部 16 パラグラフ(2)に文言が追加され、2020 年 10 月 22 日に制定された 2020 年量刑法により第 131C 条(6)(a)が改正された。*«42»*

(5) 1999 年汚染防止・管理法の改正

1999 年汚染防止・管理法は、2020 年 6 月 17 日制定の規則により、附則 1 パラグラフ 20(2)に(d)～(ii)が挿入された。*«43»*

(6) 1996 年特定廃棄物規則の改正

1996 年特定廃棄物規則は、2020 年 10 月 7 日制定の規則により、第 1 条(4)及び第 17A 条(1)(a)が改正された。*«44»*

(7) 1995 年環境法の改正

1995 年環境法は、2020 年 8 月 25 日制定の「2020 年廃棄物（循環経済）（改正）規則」により第 56 条(1)が、2020 年 10 月 22 日制定の 2020 年量刑法により第 110 条(5h)が改正された。«45»

(8) 1990 年都市・田園計画法の改正

1990 年都市・田園計画法は、2020 年 8 月 25 日制定の「2020 年廃棄物（循環経済）（改正）規則」により第 336 条(1)が、2020 年 10 月 22 日制定の 2020 年量刑法により第 196D 条(6)が改正された。また、2020 年 7 月 22 日制定の 2020 年ビジネス・計画法により第 319A 条(2)が改正され、暫定的に第 249 条(7)が改正され、暫定的に第 74B～74D 条、第 78 条(1)(ab)、附則第 1 パラグラフ 3(1)(aza)、第 93A～93C 条、第 78 条(1)(ac)、附則第 1 パラグラフ 3(1)(azb)、第 93D～93F 条、第 78 条(1)(ad)、附則第 1 パラグラフ 3(1)(azc)が挿入された。«46»

(9) 1974 年労働安全衛生法の改正

1974 年労働安全衛生法は、2020 年 10 月 22 日制定の 2020 年量刑法により附則第 3A パラグラフ 2(2)が改正された。«47»

1.6　　米国

1.6.1　　2020 年の高レベル放射性廃棄物処分関連法令の動向

2020 年に米国では、高レベル放射性廃棄物処分に直接関連した法律で、実際の制定や改廃などの大きな動きは見られなかった。重要な動きとしては、連邦議会上下院において、ユッカマウンテン計画の再開などを図る「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699、S.2917）の審議が注目されたが、本会議での実質的な審議は行われないまま廃案となった。また、2021 会計年度[a]の高レベル放射性廃棄物関連の予算については、2020 年 12 月に 2021 会計年度包括歳出法が制定されたが、ユッカマウンテン計画の再開のための予算は引き続き計上されなかった一方、中間貯蔵のための予算が計上された。以下ではこれらの概況について整理する。

(1)　放射性廃棄物管理法案の検討[b]

放射性廃棄物管理に係る法案について 2019 年には、2018 年 5 月に連邦議会下院本会議で可決された「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）と同様の法案として、ユッカマウンテン計画の再開などを図る「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」が上下両院で提出されたほか、2013 年から上院で提出されてきた超党派法案である放射性廃棄物管理法案も、再度、上院で提出されたが、いずれも本会議での実質的な審議は行われないまま第 116 議会（2019 年 1 月 3 日～2021 年 1 月 3 日）が終了し、廃案となった。2019 年 5 月 14 日に連邦議会下院で提出された「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）は、下院エネルギー・商務委員会で検討され、2019 年 6 月 13 日の公聴会を経て、2019 年 11 月 20 日のエネルギー・商務委員会の法案策定会合で、2 本の修正案を含む形で承認された。この法案策定会合に報告された 2019 年放射性廃棄物政策修正法案（H.R.2699）の構成及び主要条文タイトルは、以下の通りとなっている。2017 年版法案（H.R.3053）からは、若干の変更が行われた。*«48,49,50,51»*

第Ⅰ章　監視付き回収可能貯蔵

監視付き回収可能貯蔵（第 101 条）、権限と優先度（第 102 条）、監視付き回収可能貯蔵協力協定の条件（第 103 条）、サイト選定（第 105 条）、便益協定（第 106 条）、許認可（第 107 条）、財政的支援（第 108 条）

[a] 米国の会計年度は、前年の 10 月 1 日から当年 9 月 30 日までの 1 年間となっている。

[b] 放射性廃棄物管理法案や歳出法案等の検討状況については、第Ⅰ編「欧米諸国の情報収集」においても報告している。

第Ⅱ章　永久的な処分場

土地収用・管轄権・保留地（第 201 条）、申請手続とインフラ活動（第 202 条）、申請中の処分場許認可申請（第 203 条）、軍事廃棄物専用処分場開発の制限（第 204 条）、輸送経路に関する連邦議会意見（第 205 条）

第Ⅲ章　エネルギー省（DOE）の契約履行

物質［使用済燃料］の所有権（第 301 条）

第Ⅳ章　立地自治体に対する便益

同意（第 401 条）、協定の内容（第 402 条）、対象となる地方政府（第 403 条）、高等教育機関への優先的資金供与（第 405 条）、使用済燃料処分（第 406 条）、更新レポート（第 407 条）

第Ⅴ章　資金

見積り及び拠出金の徴収（第 501 条）、放射性廃棄物基金の使用（第 502 条）、複数年度予算要求の年次提出（第 503 条）、一定金額の利用可能性（第 504 条）

第Ⅵ章　その他

基準（第 601 条）、申請書（第 602 条）、輸送安全の支援（第 603 条）、使用済燃料局（Office of Spent Nuclear Fuel）（第 604 条）、海洋底下処分（subseabed disposal）または海洋処分（ocean water disposal）（第 605 条）、予算上の効果（第 606 条）、取り残された放射性廃棄物（Stranded Nuclear Waste）（第 608 条）

2019 年放射性廃棄物政策修正法案（H.R.2699）は、2017 年版法案（H.R.3053）と比較して、以下などが変更された。

- 監視付き回収可能貯蔵（MRS）での貯蔵における優先対象先として、廃止措置済みの原子力発電所に加え、地震多発地帯に立地する原子力発電所、及び主要水域に近接した原子力発電所を追加。
- 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）第 304 条で設置された民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）に関する規定について、以下のとおり変更。
  - 組織名称を、民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）から使用済燃料局（Office of Spent Nuclear Fuel）に変更
  - 使用済燃料局の長官の任期を 5 年とするなどの 2017 年版法案の規定を撤廃

なお、下院エネルギー･商務委員会の法案策定会合では、以下の 2 本の修正案が承認されたが、修正を反映した法案ファイルは連邦議会資料室サイトで掲載されないまま廃案

となった。

- 五大湖近傍での放射性廃棄物処分及び長期貯蔵に対する連邦議会の反対意思を表明する条項を追加。
- ウラン採鉱・精錬が作業者以外の被ばく者に与える疫学的影響を調査するための補助金プログラムを創設する条項を追加。

また、連邦議会上院においても、下院の 2019 年放射性廃棄物政策修正法案（H.R.2699）と同名・同内容[c]の法案（S.2917、以下「上院版法案」という。）が、2019 年 11 月 20 日に提出された。この上院版法案を提出した上院環境･公共事業委員会のバラッソ委員長は、2019 年 4 月 24 日付けのプレスリリースにおいて、「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」の討議用ドラフト及び逐条解説を公表した。この討議用ドラフトは、2018 年 5 月に下院本会議で可決された「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）と同様の法案であった。上院環境・公共事業委員会は、2019 年 5 月 1 日に、「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」の討議用ドラフトに関する公聴会を開催した。本公聴会では、ネバダ州選出の連邦議会上院議員 2 名のほか、電力会社、州公益事業委員会、非営利環境団体の代表らが証人として出席し、証言と質疑応答が行われた。«52,53»

さらに、連邦議会上院では、2019 年 4 月 30 日に、「2019 年放射性廃棄物管理法案」（S.1234）も提出されていたが、本会議での審議は行われないまま廃案となった。本法案は、上院エネルギー・天然資源委員会の委員長、歳出委員会エネルギー・水資源小委員会の委員長及び少数党最上席議員の 3 名が共同提出した超党派法案であり、過去に提出された「2013 年放射性廃棄物管理法案」等と同様の法案である。2019 年放射性廃棄物管理法案（S.1234）の主要な内容は、以下の通りである。«51,54,55»

放射性廃棄物管理組織

行政府に放射性廃棄物プログラムを管理する独立組織を設置する。同組織の長官は、大統領が指名し、上院の承認を経て任命される。

処分場及び集中貯蔵施設の同意に基づくサイト選定プロセス

閉鎖された原子力発電所からの使用済燃料などの優先的な使用済燃料のためのパイロット貯蔵施設、及びその他の使用済燃料のための集中中間貯蔵施設の建設を

[c] 下院エネルギー･商務委員会の法案策定会合に提出された（修正案採択前の）法案と同一の内容となっている。

新組織に命じる。

貯蔵施設及び処分場のサイト選定プロセスを確立する。

貯蔵施設と処分場のリンク

パイロット貯蔵施設の建設は、貯蔵量の制限なしに直ちに承認する。

優先的な使用済燃料以外のための新たな貯蔵施設については、並行して進められる処分場プログラムの進捗を条件として、サイト選定を可能とする。

放射性廃棄物基金

放射性廃棄物管理組織が歳出予算措置を経ずに利用可能となる、新しい運営資本基金を財務省に創設し、電力会社が拠出金を払い込む。本法案の成立前に払い込まれた拠出金は、従来からの 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）に基づく放射性廃棄物基金に残り、歳出予算の対象となる。

軍事起源廃棄物

エネルギー長官が、軍事起源廃棄物を民間の使用済燃料と共同で処分するとした方針を見直すことを認め、必要、適切と判断された場合には軍事起源廃棄物の専用処分場の開発を認める。

中間貯蔵に関する法制度改定の検討については、上院歳出委員会で公表された 2021 会計年度エネルギー・水資源歳出法案の草案には、前年度までと同様にパイロット中間貯蔵施設の開発や民間中間貯蔵施設の利用に係る規定が含まれていたが、最終的に 2020 年 12 月に成立した 2021 会計年度包括歳出法（H.R.133、Public Law 116-260 として成立）では、同規定は含まれていない。なお、上下両院で提出された「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699、S.2917）においても、監視付回収可能貯蔵（MRS）施設の開発として中間貯蔵に係る規定が含まれていた。*«49,53,56,57,»*

また、連邦議会議員レベルで提出された法案では、廃止措置プラントを抱えるカリフォルニア州選出のマツイ下院議員から、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）を修正し、同意に基づくサイト選定により連邦または民間の中間貯蔵施設で貯蔵を行うなど、中間貯蔵に係る条項の追加、改定を行う「2019 年残渣・余剰核燃料の貯蔵・輸送法案」（H.R.3136）が 2019 年 6 月に提出された。廃止措置プラントを抱える州の選出議員からは、その他にも、原子炉の恒久停止後も使用済燃料が貯蔵されている原子力発電所の立地地域への支援や使用済燃料の優先的搬出を図る法案などが提出されたが、マツイ議員提出の法案を含め、本会議での実質的な審議は行われずに廃案となった。*«51»*

なお、ユッカマウンテンの地元ネバダ州選出の議員からは、第 116 議会の前会期

（2019 年 1 月 3 日～2020 年 1 月 3 日）と同様に、「放射性廃棄物インフォームドコンセント法案」（上院版：S.649、下院版：H.R.1544）が 2019 年に提出されたほか、「2019 年廃棄物よりも雇用法案」（上院版：S.721、下院版：H.R.1619）も提出されたが、実質的な審議は行われないまま廃案となった。放射性廃棄物インフォームドコンセント法案は、処分場の地元州及び地方政府との書面による立地協定なしには放射性廃棄物基金からの支出を禁じるものであり、廃棄物よりも雇用法案は、ユッカマウンテンの代替利用方策の検討を大統領府管理・予算局（OMB）に命じ、その検討が終了するまでは DOE のユッカマウンテン関連活動を禁じるものとなっていた。*«51»*

(2) 歳出法案

米国では、連邦政府の歳出については、会計年度毎に歳出法による歳出予算の承認が必要である。2020 年 10 月 1 日から始まる 2021 会計年度については、会計年度開始までに歳出法が制定されず、2020 年 12 月 11 日、2020 年 12 月 18 日、2020 年 12 月 20 日、2020 年 12 月 21 日、及び 2020 年 12 月 28 日をそれぞれ期限とする 5 度にわたる継続歳出法によって前年度並みの予算が執行されていたが、最終的に 2020 年 12 月 27 日に 2021 会計年度包括歳出法（H.R.133、Public Law No.116-260 として成立）が制定された。

放射性廃棄物管理など原子力関係の予算を決定する 2021 会計年度のエネルギー・水資源分野の歳出法については、連邦議会下院では 2020 年 7 月 31 日に「2021 会計年度国防、商務、司法、科学、エネルギー・水資源開発、金融財務・一般政府、労働、保健福祉、教育、運輸、住宅・都市開発の歳出法案」（H.R.7617）が本会議で可決されたが、連邦議会上院では、2020 年 11 月 10 日に、上院歳出委員会が上院版の「2021 会計年度エネルギー・水資源開発歳出法案」のファイル[d]を公表したのみであり、公式の承認手続や本会議審議は行われなかった。その後、5 度にわたる継続歳出法を経て、両院の合意法案が包括歳出法案として可決され、大統領の署名を得て法律（Public Law No.116- 260 ）として成立した。*«51,58,59,60,61»*

高レベル放射性廃棄物管理・処分に係る歳出予算については、2021 会計年度の大統領の予算教書では、ユッカマウンテン計画の膠着状態を打破して進展を図るため、代替の解決策（alternative solutions）を開発するためのプロセスを開始するなどとして、前年度

[d] 上院歳出委員会のウェブサイトで公表されたもので、上院に正式に提出されてはおらず法案番号も付されていないが、以下では便宜上、上院版の「歳出法案」として表記している。

までと異なり、ユッカマウンテン計画の再開のための予算は要求されなかった。連邦議会においても、前年度まではユッカマウンテン計画の再開に向けた予算を計上していた下院の多数党が民主党に代わったこともあり、上下両院の歳出法案ともユッカマウンテン計画の許認可審査再開のための予算を計上しなかった。一方、下院歳出法案では、予算教書での要求に沿って「放射性廃棄物処分（Nuclear Waste Disposal）」プログラム予算が計上され、中間貯蔵に係る活動のほか、放射性廃棄物基金の監督を行うこととされている。これは予算教書で「中間貯蔵及び放射性廃棄物基金監督（Interim Storage and Nuclear Waste Fund Oversight）」プログラムとして要求されていたものであり、DOE 予算要求資料では、放射性廃棄物基金の監督にはユッカマウンテンサイトの物的防護要件、メンテナンスや環境要件の維持を含むものと定義されている。上院歳出法案でも「放射性廃棄物処分（Nuclear Waste Disposal）」として予算が計上されているが、これは燃料サイクル研究開発プログラムの一部と整理されており、位置付けが異なる。中間貯蔵については、この放射性廃棄物処分プログラムのほか、下院歳出法案では統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）の予算が計上されたが、上院歳出法案では IWMS の計上はなかった。最終的に成立した 2021 会計年度包括歳出法（H.R.133、Public Law No.116-260）では、放射性廃棄物処分プログラム、使用済燃料等研究開発（UNFD）プログラムのほか、統合放射性廃棄物管理システム（IWMS）の予算も下院案より減額された形で計上された。放射性廃棄物処分プログラムについては、中間貯蔵について、エネルギー長官の現行の権限内において連邦中間貯蔵施設のサイト同定のための活動を進めること、その際には同意に基づくアプローチを用いることが指示された。また、放射性廃棄物基金の監督に係る 7,500 千ドル（約 7 億 8,750 万円）については放射性廃棄物基金から支出するものとされた。*«51, 56,57,60,62,63,64»*

高レベル放射性廃棄物管理に関する歳出法案の両院における検討状況は、表 1.6-1 に示す通りである。前年度のような上下院の対立構造ではなくなったが、両院案で計上されたプログラム及びその金額、重点事項は異なっていた。ただし、廃止措置された原子力発電所の使用済燃料を優先するなどして中間貯蔵施設確保に向けた活動を現行権限内で実施することは両院で一致しており、最終的に成立した包括歳出法に反映された形となった。*«59,60,61,62,64»*

表 1.6-1 連邦議会上下両院の 2021 会計年度歳出法案における放射性廃棄物管理予算の比較

項目	下院可決版 (H.R.7617)	上院公表版	包括歳出法 (公法 116-260)
法案の最終状態	2020 年 7 月 31 日本会議可決	2020 年 11 月 10 日歳出委員会公表	2020 年 12 月 27 日 P.L. 116-260
放射性廃棄物処分プログラム			
放射性廃棄物処分 (Nuclear Waste Disposal)	27,500 千ドル ● うち 7,500 千ドルは放射性廃棄物基金の監督で放射性廃棄物基金から支出 ● 20,000 千ドルは中間貯蔵で、現行権限内で連邦中間貯蔵施設のサイト同定のための活動を進める	―	27,500 千ドル ● うち 7,500 千ドルは放射性廃棄物基金の監督で放射性廃棄物基金から支出 ● 20,000 千ドルは中間貯蔵で、現行権限内で連邦中間貯蔵施設のサイト同定のための活動を進める
燃料サイクル研究開発プログラム			
放射性廃棄物処分 (Nuclear Waste Disposal)	―	27,500 千ドル ● 閉鎖済原子力発電所からの引取りや輸送能力向上を重点として、使用済燃料の集中中間貯蔵の計画を実施 ● うち 10,000 千ドルは民間中間貯蔵を含めて現行権限内で契約を締結	―
使用済燃料処分等(UNFD)研究開発	62,500 千ドル ● 一般的な研究開発活動を継続 ● 輸送中の使用済燃料の挙動等の研究を継続	30,000 千ドル ● ブルーリボン委員会勧告を強く支持し、使用済燃料蓄積への対応が急務(具体的指示なし)	62,500 千ドル ● 一般的な研究開発活動を継続 ● 輸送中の使用済燃料の挙動等を研究
統合放射性廃棄物管理システム(IWMS)	25,000 千ドル ● 廃止措置された原子力発電所等での準備活動の継続、輸送活動再開に係る評価や調整など	―	18,000 千ドル ● 廃止措置された原子力発電所等での準備活動の継続、輸送活動再開に係る評価や調整など

1.6.2 2020 年の低レベル放射性廃棄物処分関連法令の動向

2020 年には、低レベル放射性廃棄物関連の法令についても、大規模な改正は行われていない。主要な法令改定の動きとしては、2011 年から続けられて来た原子力規制委員会（NRC）の連邦規則 10 CFR Part 61「放射性廃棄物の陸地処分のための許認可要件」の改正があるが、2017 年 9 月の NRC の委員会決定により、NRC スタッフが 2016 年 9 月に提案した最終規則案は大幅見直しを行うことと指示された。一方、この 10 CFR Part 61 の規則改定と歩調を合わせて進めることが方針とされていた「クラス C を超える（GTCC）低レベル放射性廃棄物」（以下、「GTCC 廃棄物」という。）の処分に係る NRC 規制の検討については、10 CFR Part 61 の規則改定と切り離して行うことが 2018 年 10 月に決定された。これにより GTCC 廃棄物処分のドラフト規制基盤が策定され、2019 年 7 月 22 日付けの連邦官報告示によりパブリックコメントの募集、及びパブリックミーティングの開催等が行われた。公表されたドラフト規制基盤は、具体的な連邦規則案を含むものではないが、10 CFR Part 61 や 10 CFR Part 150[e]などの規則改定を含め、NRC の協定州によっても安全に規制し得るなどの見解が示されている。NRC スタッフは、ドラフト規制基盤に寄せられたコメント等の分析を経て、GTCC 廃棄物の大半は浅地中処分が可能であり、協定州への権限委譲を禁ずる 1954 年原子力法第 274 条 c.(4)の規定に該当する危険性を持つものではないとの NRC スタッフの結論を示したうえで、GTCC 廃棄物に係る規則改定作業は 10 CFR Part 61 の改定作業と統合して行うことを 2020 年 10 月 21 日に提案した。*«51,65,66,67,68,69»*

1.6.3 技術情報データベース登録の主要な法令等の改正状況

技術情報データベース「海外法制度」のカテゴリーに登録されている法令等のうち、主要なものについて、2020 年内における改正等について整理する。なお、処分等に係る主要な法律について、実質的な改正は行われていない。*«70»*

(1) 1954 年原子力法の改正

国防活動の歳出権限について規定する 2021 会計年度国防権限法（H.R.6395、Public Law No:116-260）により、1954 年原子力法（Pub.Law No:83-703）の一部条項が改定された。改定された条項は、国防核施設安全委員会（DNFSB）について規定する第 313 条に、非公開の協議に関する k 項を追加するものである。*«51,71»*

[e] 10 CFR Part 50：協定州における規制の適用除外及び継続等

(2)　10 CFR Part 2（国内の許認可措置及び命令発給のための実施規則）の改正

NRC の連邦規則 10 CFR Part 2 は、NRC における許認可手続等の手続について定める一般規則である。2020 年には、直接的に放射性廃棄物管理・処分に関するものではないが、2020 年 1 月 15 日の連邦官報（後に 2020 年 2 月 20 日付け連邦官報で訂正）で、罰金のインフレ調整に伴う改定が行われた。*«72,66»*

また、2020 年 11 月 5 日には、10 CFR Part 2 の裁判形式の裁決手続要件に関する本質的ではない修正について、直接最終規則を発行するとともに、規則案を同時に発行してパブリックコメントの募集が行われた。本修正の見直しに繋がる有効なコメントは提出されず、予定通りに 2021 年 1 月 19 日付けで発行することが 2021 年 1 月 15 日付けの連邦官報で告示された。*«72»*

(3)　その他の関連連邦規則の改正

その他の主要な NRC 連邦規則では、10 CFR Part 72（使用済燃料、高レベル放射性廃棄物及び原子炉関連のクラス C を超える（GTCC）廃棄物の独立貯蔵の許認可要件）において、貯蔵キャスクの適合承認（CoC）の変更に係る改定が数多く行われている。10 CFR Part 72 については、使用済燃料の無期限貯蔵の用件について規則改定を求める請願が 2018 年 1 月 22 日に受理されていたが、2020 年 1 月 23 日の連邦官報で請願否認が告示された。*«72,73»*

また、2020 年 12 月 4 日には、天然ガス関係で、1969 年国家環境政策法（NEPA）の実施手続を定めた 10 CFR Part 1021 が改定された。*«72»*

1.7 カナダ

技術情報データベース「海外法制度」のカテゴリーに登録されているカナダの主要法令等の 2020 年における改正状況について、カナダ政府の法令データベース及び原子力安全委員会（CNSC）データベースに基づき調査した結果を以下に整理する。*«74,75»*

(1) 放射性廃棄物の管理・処分に関連する REGDOC の策定に向けた状況

CNSC は、放射性廃棄物の管理・処分に関連する以下の 5 件の REGDOC の制定に向けた取組を進めてきた。

- REGDOC-1.2.1 クラス 1B 施設 地層処分場のサイト特性調査に関するガイダンス（「高レベル放射性廃棄物の地下処分のための処分場立地における地質学的配慮（規制文書 R-72)」を置き換え）
- REGDOC-2.11.1 廃棄物管理 第 1 巻：放射性廃棄物の管理
- REGDOC-2.11.1 廃棄物管理 第 3 巻：放射性廃棄物の長期管理のためのセーフティケース（「規制指針 G-320 放射性廃棄物管理の長期安全性の評価」及び「規制方針 P-290 放射性廃棄物の管理」を置き換え）
- REGDOC-2.11.2 廃止措置（「規制指針 G-219 許認可事業の廃止措置計画」を置き換え）
- REGDOC-3.3.1 原子力施設の廃止措置及び許可を受けた活動の終了のための資金保証（「規制指針 G-206 許認可事業の廃止措置に関する財務保証」を置き換え）

これらの REGDOC については、承認を得るための版が 2020 年 6 月 18 日に CNSC 委員会に提出され、2021 年 1 月 29 日に制定されている*«76»*。

(2) 放射線防護規則（SOR/2000-203）の改正

放射線防護規則（SOR/2000-203）は、2020 年 8 月 31 日に改正が実施された。

本改正により、第 1 条「定義」のうち「作業レベル」と「作業レベル月」、第 12 条(1)、第 13 条(2)～(4)が削除された。

第 1 条「定義」に「介護人（caregiver)」が、第 20 条に(3)が追加された。

第 1 条(2)、第 2 条(2)、第 3 条、第 4 条、第 5 条(1)、第 5 条(2)、第 6 条(2)、第 7 条、第 8 条、第 9 条、第 10 条(c)、第 11 条、第 13 条(1)、第 14 条(1)、第 16 条(b)、第 16 条

(e)、第 18 条の(a)より前の部分及び(b)と(c)、第 19 条(c)、第 20 条(1)、第 20 条(2)の(b)～(d)、第 21 条、第 24 条（フランス語版）のタイトル、第 24 及び 25 条、表 1 及び 2 が改正された。«77»

1.8 ドイツ

ドイツでは2020年、技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーに登録されている主要法令の多くが連邦環境省の名称が「連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省（BMUB)」から「連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU)」に変更されたことなどに伴い改正された。また、2020年10月6日付で、「高レベル放射性廃棄物の最終処分の安全要件令（EndlSiAnfV)」及び「処分場サイト選定手続における予備的安全評価実施要件令（EndlSiUntV)」が官報公示され発効した。*«78,79, ,80»*

(1) 原子力法（AtG）の改正

原子力法（AtG）は、2020年6月19日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され2020年6月27日に改正発効後、2020年12月7日の「放射性廃棄物処分分野における費用規定修正その他修正法」により一部改正され、2021年1月1日に発効した。*«78,79,81»*

(2) サイト選定法（StandAG）の改正

サイト選定法（StandAG）は、2020年6月19日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され2020年6月27日に改正発効後、2020年12月7日の「放射性廃棄物処分分野における費用規定修正その他修正法」により一部改正され、2021年1月1日に発効した。*«78,79,82»*

(3) 基金設置法（EntsorgFondsG）の改正

基金設置法（EntsorgFondsG）は、2020年6月19日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され、2020年6月27日に発効した。*«78,79,83»*

(4) 連邦鉱山法（BBergG）の改正

義務移管法（EntsorgungÜG）は、2020年4月29日の「「紛争の影響下にある高リスク地域由来のスズ、タンタル、タングステン及び金の EU 輸入業者に対するサプライチェーンのデューデリジェンス義務を定める EU 理事会規則（2017/821EU)」執行のための連邦鉱山法改正法」により2020年5月7日に改正された後、2020年6月19日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され、2020年6月27日

に発効した。*«78,79,84»*

(5) 連邦放射性廃棄物処分安全庁設置法（BfkEG）の改正

連邦放射性廃棄物処分安全庁設置法（BfkEG）は、2020 年 6 月 19 日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され、2020 年 6 月 27 日に発効した。*«78,85»*

(6) 連邦放射線防護庁設置法（BAStrlSchG）の改正

連邦放射線防護庁設置法（BAStrlSchG）は、2020 年 6 月 19 日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され、2020 年 6 月 27 日に発効した。*«78,86»*

(7) 原子力許認可手続令（AtVfV）の改正

原子力許認可手続令（AtVfV）は、2020 年 11 月 11 日の環境影響評価中央ポータル令により一部改正され、2020 年 11 月 24 日に発効した。*«78,87»*

(8) 最終処分場設置の前払金令（EndlagerVIV）の改正

最終処分場設置の前払金令（EndlagerVIV）は、2020 年 6 月 19 日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され 2020 年 6 月 27 日に改正発効後、2020 年 12 月 7 日の「放射性廃棄物処分分野における費用規定修正その他修正法」により一部改正され、2021 年 1 月 1 日に発効した。*«78,88 »*

(9) 放射線防護令（StrlSchV）の改正

放射線防護令（StrlSchV）は、2020 年 2 月 27 日、11 月 20 日の放射線防護令改正令により 2020 年 4 月 2 日、11 月 27 日にそれぞれ一部改正された。また 2018 年 11 月 29 日の同令改正令による一部改正が 2021 年 1 月 1 日付で発効した。*«78,89 »*

(10) 環境適合性審査法（UVPG）の改正

環境適合性審査法（UVPG）は、2020 年 6 月 19 日の「管轄変更令」により連邦環境省の名称変更を反映して一部改正され 2020 年 6 月 27 日に改正発効後、2020 年 12 月 3 日の「投資促進法」により一部改正され、2020 年 12 月 10 日に発効した。*«78,90»*

(11) 連邦大気汚染防止法（BImSchG）の改正

連邦大気汚染防止法（BImSchG）は、2020 年 12 月 3 日の「投資促進法」により一部改正され、2020 年 12 月 10 日に発効した。また 2020 年 12 月 9 日の汚染物質の放出・移送に関する欧州登録簿に関する議定書実行及び欧州規則（EC）No 166/2006 遂行のための法律を改正するための法律により一部改正され、改正は 2020 年 12 月 15 日に発効した。*«78,91»*

(12) 所得税法（EStG）の改正

技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーにおいて、ドイツの所得税法（EStG）については、「第 5 条　商人及びその他の特定の生業を営むものの利得」「第 6 条　査定」「第 52 条　適用規定」が抜粋掲載されている。2020 年においては 2020 年 1 月 30 日、3 月 1 日、7 月 1 日、8 月 14 日、12 月 15 日、12 月 29 日及び 2021 年 1 月 1 日発効の改正で第 52 条が改正された。新型コロナ支援法に伴う 7 月 1 日の改正では、第 52 条に加え第 6 条でも改正が行われている。*«78,92»*

(13) 高レベル放射性廃棄物の最終処分の安全要件令（EndlSiAnfV）の制定

2020 年 10 月 6 日付で、高レベル放射性廃棄物の最終処分の安全要件令（EndlSiAnfV）が次項で報告する予備的安全評価実施要件令（EndlSiUntV）とともに官報公示され発効した。これらの政令は、高レベル放射性廃棄物処分の安全要件及び処分場サイト選定における予備的安全評価の実施要件を定める政令を、予備的安全評価（第 1 次予備的安全評価）実施までに定めることを規定する 2017 年サイト選定法の条文に依拠するものである。BMU は 2019 年 7 月 17 日に両政令の案をウェブサイト上で公表し、2019 年 9 月 20 日まで意見募集を行った。その後両政令は 2020 年 9 月 10 日に連邦議会の承認を受け、10 月 6 日に発効した。、EndlSiAnfV は 2010 年に BMU が策定した「発熱性放射性廃棄物の最終処分に関する安全要件」を置き換えるものであり、処分場の長期安全性、サイト調査と処分場計画、定置された廃棄体の回収可能性確保、処分場の建設・操業・閉鎖等に関する要件を規定する。線量基準値のほか、安全性の評価期間を 100 万年とすること、定置済みの廃棄体の回収可能性を処分場閉鎖後 500 年間確保する要件などは 2010 年安全要件を踏襲しており変更されていない。なお本政令では、2015 年に連邦政府の承認を受けた「使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理のための計画」（国家放射性廃棄物管理計画）において、アッセⅡ研究鉱山から回収する放射性廃棄物を高レベル放射性廃棄物処分場との同一サイトで処分することを想定していることを受け、高レベル放射

性廃棄物処分場において、低中レベル放射性廃棄物を受け入れる場合には、処分場の頑健性に影響しないこと、地下の処分領域やインフラを分離することなどを要求する規定が盛り込まれている。*«78,79,93»*

(14) 処分場サイト選定手続における予備的安全評価実施要件令（EndlSiUntV）の制定

前項に記載の通り、予備的安全評価実施要件令（EndlSiUntV）は EndlSiAnfV とともに、2020 年 10 月 6 日付で官報公示され発効した。EndlSiUntV は、サイト選定法に基づく 3 段階のプロセスの各段階で実施される予備的安全評価の要件を定めるものである。本政令では、セーフティケースの作成における国際的に標準とされる手順や、放射性廃棄物管理に関して BMU に助言を与える諮問組織である廃棄物管理委員会（ESK）によって、これまでに提出された予備的安全評価に関する勧告に基づいて、予備的安全評価の構成要素や実施に係る要件を規定している。予備的安全評価の構成要素としては、地質学的状況の解析、処分場の安全概念や設計概念の提示、処分システムの解析、処分場の操業中における安全性の解析、処分場閉鎖後の長期安全性の解析、処分システムの包括的評価、不確実性に関する評価、今後調査研究・開発が必要な事項の特定などの項目を挙げている。*«78, 79,94»*

1.9 スペイン

2020 年において、スペインでは、環境影響評価に関する 2013 年 12 月 9 日の法律が改正されている。«95»

以下、技術情報データベースの「海外法制度」のカテゴリーに登録されている法令等のうち、主要なものについて、2020 年内における改正等について整理する。

(1) 環境影響評価に関する 2013 年 12 月 9 日の法律の改正

環境影響評価に関する 2013 年 12 月 9 日の法律は、2020 年中には、「行政の近代化と復旧・変革・レジリエンス計画の実行のための緊急措置を承認する 12 月 30 日の王令法」により、第 17、19、22、25、26、28、30～34、40、41、43、46～48 条が改正されている。このうち第 34、43、47 条については、「エネルギー分野及びその他分野の経済的再活性化のための措置を承認する王令法」によっても改正されている。《96》

1.10　ベルギー

ベルギーについては、技術情報データベース登録されている法令のうち 2020 年に「電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001 年 7 月 20 日の王令」が以下のとおり改正された。*«97,98,99,100,101,102,103,104»*

- 「電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001 年 7 月 20 日の王令を改正し、医療被ばく及び獣医師の被ばくに関する規制措置を再編成し、医療陪審員に係わる 2020 年 2 月 9 日の王令（2020 年 2 月 20 日に公布）」により第 2 条、第 5.5 条、第 29 条、第 30 条、第 50-54 条、第 55 条、第 64.6 条、第 67.2 条及び第 75.3 条が改正
- 「クラス I 原子力施設の許可制度に関して電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001 年 7 月 20 日の王令を改正し、電離放射線防護に係わる法令の適用により徴収される課徴金の金額及び支払方法を定めた 2009 年 10 月 27 日の王令を改正する 2020 年 5 月 29 日の王令（2020 年 6 月 11 日に公布）」により第 6 条、第 7 条、第 11 条、第 12 条、第 17 条、第 73/1 条、第 73/2 条、第 73/3 条、第 N10 条、第 N11 条、第 N12 条、第 N13 条及び第 N14 条が改正
- 「電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001 年 7 月 20 日の王令ならびに医療被ばく及び医用放射線機器を用いた医療以外の目的でのイメージングによる被ばくに関する 2020 年 2 月 13 日の王令を改正する 2020 年 6 月 2 日の王令（2020 年 6 月 12 日に公布）」により第 81.3 条が改正
- 「電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001 年 7 月 20 日の王令を改正し、繊維製造の一環として厚さ、質量または密度の測定のためのアメリシウム 241 を使用することを禁止する 2020 年 6 月 4 日の王令（2020 年 6 月 12 日に公布）」により第 64 条及び第 81.7 条 bis が改正
- 「被ばく記録と放射線パスポートの形式、内容、ならびにアクセスと使用の方法及び制限を定め、電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001 年 7 月 20 日の王令を改正する 2020 年 7 月 20 日の王令（2020 年 8 月 19 日に公布）」により第 23.1.5 条、第 23.1.6 条、第 23.1.7 条、第 23.2.6 条、第 23.2.7 条及び第 23.2.8 条が改正
- 「電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001

年 7 月 20 日の王令を改正し、電離放射線被ばくに起因する危険に対する健康防護に関する基準を定めて指令 89/618/EURATOM、0/641/EURATOM、96/29/EURATOM、97/43/EURATOM 及び 2003/122/EURATOM を廃止する 2013 年 12 月 5 日の欧州理事会指令 2013/59/EURATOM の一部を国内法化し、かつ、放射性物質の建物以外での貯蔵に係わる 2020 年 7 月 20 日の王令（2020 年 8 月 19 日に公布）」により第 1 条、第 2 条、第 3.1 条、第 4 条、第 5.7.3 条、第 7.2 条、第 9 条、第 18 条、第 20 条、第 24 条、第 25 条、第 26 条、第 27 条 ter、第 30 条、第 31 条、第 33 条、第 34 条、第 35 条、第 36 条、第 37 条、第 37 条 quarter、第 37 条 quinquies、第 37 条 sexies、第 64 条、第 65 条、第 66 条 bis、第 70 条、第 70/1 条、第 71 条、第 72 条、第 72 条 bis、第 75 条、第 75/1-75/2.8 条、第 81 条、第 82 条、第 N1 条、第 1N1 条、第 N2 条、第 N3 条、第 N6 条、第 N7 条、第 N8 条及び第 N9 条が改正

また、「原子力施設の安全性に関する規定を定める 2011 年 11 月 30 日の王令」が以下のとおり改正された。*«105,106»*

- 「既存の原子炉の設計、自然現象からの防護、及び様々な付属条項に関して原子力施設の安全性に関する規定を定める 2011 年 11 月 30 日の王令を補完する 2020 年 2 月 19 日の王令（2020 年 2 月 28 日に公布）」により第 1 条、第 4.1 条、第 4.3 条、第 6.1 条、第 7.3 条、第 7.4 条、第 10.1 条、第 10.2 条、第 10.3 条、第 13.2 条、第 16.2 条、第 17.3 条、第 20.1 条、第 20.2 条、第 20.3 条、第 20.4 条、第 20.5 条、第 20.6 条、第 20.7 条、第 20.7.1-20.7.3 条、第 20.8.1 条、第 20.9 条、第 21 条、第 21/1 条、第 22/1 条、第 24 条、第 27.1 条、第 27.2 条、第 27.5 条、第 28 条、第 29.1 条、第 30 条、第 31.1 条及び第 44 条が改正

1.11 参考文献

1 Finlex データベース

2 Stuklex データベース

3 雇用経済省ウェブサイト

4 273/2020 Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 20 §:n muuttamisesta

5 スウェーデン議会法令データベース

6 Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet

7 Strålskyddsförordning (2018:506)

8 Lag (2006:647) om finansiering av kärntekniska restprodukter

9 Miljobalken(1998:808)

10 Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

11 SSMFS 2018:3 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om undantag från strålskyddslagen och om friklassning av material, byggnadsstrukturer och områden

12 SSMFS 2008:38 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om arkivering vid kärntekniska anläggningar

13 RGKFS 2020:1 Riksgäldskontorets föreskrifter om finansiering av kärntekniska restprodukter

14 SFS 1995:1554 Arsredovisningslag

15 仏法令データベース Legifrance

16 Code de l'environnement, (Partie Legislative)　Article L542

17 LOI n° 2020-1525 du 7 décembre 2020 d'accélération et de simplification de l'action publique

18 Décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires

19 Décret n° 2020-830 du 1er juillet 2020 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires

20 Code de l'environnement, (Partie Legislative)　Article L122

21 LOI n° 2020-1525 du 7 décembre 2020 d'accélération et de simplification de l'action publique

22 Ordonnance n° 2020-7 du 6 janvier 2020 relative à la prise en compte des besoins de la défense nationale en matière de participation et de consultation du public, d'accès à l'information et d'urbanisme

23 Code de l’environnement, (Partie Legislative)　Article R122

24 Décret n° 2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

25 Décret n° 2020-801 du 29 juin 2020 relatif au versement destiné au financement des services de mobilité, aux plans de mobilité et au comité des partenaires

26 Code de l’environnement, (Partie Legislative)　Article L123

27 Ordonnance n° 2020-7 du 6 janvier 2020 relative à la prise en compte des besoins de la défense nationale en matière de participation et de consultation du public, d'accès à l'information et d'urbanisme

28 LOI n° 2020-1525 du 7 décembre 2020 d'accélération et de simplification de l'action publique

29 Code de l’environnement, (Partie Legislative)　Article R123

30 Décret n° 2020-133 du 18 février 2020 portant diverses dispositions en matière de protection des intérêts de la défense nationale

31 Décret n° 2020-1168 du 24 septembre 2020 relatif aux règles applicables aux installations dans lesquelles des substances dangereuses sont présentes dans des quantités telles qu'elles peuvent être à l'origine d'accidents majeurs

32 スイス連邦政府法令データベース

33 連邦原子力安全検査局（ENSI）ウェブサイト

34 Kernenergiegesetz (KEG) vom 21. März 2003 (Stand am 1. Januar 2021)

35 Strahlenschutzverordnung(StSV) vom 26. April 2017 (Stand am 1. Janur 2021)

36 Raumplanungsverordnung(RPV) vom 28. Juni 2000 (Stand am 1. Janur 2021)

37 ENSI-G03/d Geologische Tiefenlager (Ausgabe Dezember 2020)

38 英国政府法令データベース

39 英国政府法令データベース、Energy Act 2013

40 英国政府法令データベース、Nuclear Installations Act 1965

41 英国政府法令データベース、Planning Act 2008

42 英国政府法令データベース、Energy Act 2004

43 英国政府法令データベース、Pollution Prevention and Control Act 1999

44 英国政府法令データベース、The Special Waste Regulations 1996

45 英国政府法令データベース、Environmental Act 1995

46 英国政府法令データベース、Town and Country Planning Act 1990

47 英国政府法令データベース、Health and Safety at Work etc. Act 1974

48 連邦議会下院エネルギー・商務委員会ウェブサイト

49 116th Congress 1st Session, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2019” (H.R.2699)

50 115th Congress 1st Session, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2017” (H.R.3053)

51 連邦議会資料室ウェブサイト

52 連邦議会上院環境・公共事業委員会ウェブサイト

53 116th Congress 1st Session, “Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2019” (S.2917)

54 連邦議会上院エネルギー・天然資源委員会ウェブサイト

55 116th Congress, 1st Session, “Nuclear Waste Administration Act of 2019” (S.1234)

56 Senate Appropriations Committee, “Energy and Water Development and Related Agencies Appropriations Bill, 2021" (Committee Print)

57 116th Congress, 2nd Session, “Consolidated Appropriations Act, 2021" (H.R.133)

58 連邦議会上院歳出委員会ウェブサイト

59 116th Congress, 2nd Session, “Defense, Commerce, Justice, Science, Energy and Water Development, Finan-3cial Services and General Government, Labor, Health and 4Human Services, Education, Transportation, Housing, 5and Urban Development Appropriations Act, 2021" (H.R.7617)

60 116th Congress, 2nd Session, “Explanatory Statement Regarding H.R.133, Division D:Energy and Water Development and Related Agencies Appropriations Act, 2021"

61 連邦議会調査局（CRS）ウェブサイト：歳出法案一覧表のページ（crsreports.congress.gov/AppropriationsStatusTable）

62 Whitehouse (OMB), "Budget of the United States Government, Fiscal Year 2021 - A Budget for America's Future”, February 2020

63 DOE, FY2021 Congressional Budget Request, DOE/CF-0164, Volume 3 Part 2, February 2020

64 116th Congress 2nd Session, House of Representatives Report 116-49, Energy and Water Development Appropriations Bill, 2021

65 NRC, Staff Requirements – SECY-16-0106-Final Rule: Low-Level Radioactive Waste Disposal (10 CFR Part 61), September 8, 2017

66 原子力規制委員会（NRC）ウェブサイト

67 NRC, "Greater-Than-Class-C and Transuranic Waste - Draft regulatory basis; request for comment", Federal Register, Vol. 84, No. 140, July 22, 2019

68 NRC, “Disposal of Greater-than-Class C (GTCC) and Transuranic Waste”, Draft Regulatory Basis - For Public Comment, July 2019

69 NRC, "SECY-20-0098 - Path Forward and Recommendations for Certain Low-Level Radioactive Waste Disposal Rulemakings", October 21, 2020

70 U.S. Government Printing Office ウェブサイト

71 National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2021 (H.R.6395), Public Law No: 116-260 (January 1, 2021)

72 連邦官報ウェブサイト（federalregister.gov）

73 NRC, "Requirements for the Storage of Spent Nuclear Fuel - Petition for Rulemaking; Denial", Federal Register Vol. 85, No.15, January 23, 2020

74 カナダ政府法令データベース

75 カナダ原子力安全委員会（CNSC）データベース

76 CNSC, Approve Regulatory Documents REGDOC-1.2.1, Guidance on Deep Geological Repository Site Characterization REGDOC-2.11.1, Waste Management, Volume I: Management of Radioactive Waste REGDOC-2.11.1, Waste Management, Volume III: Safety Case for the Disposal of Radioactive Waste, Version 2 REGDOC-2.11.2, Decommissioning REGDOC-3.3.1, Financial Guarantees for Decommissioning of Nuclear Facilities and Termination of Licensed, JUNE 3-2020

77 カナダ政府, Regulations Amending Certain Regulations Made Under the Nuclear Safety and Control Act (Radiation Protection): SOR/2020-237

78 ドイツ連邦法務省法令データベース

79 ドイツ連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省ウェブサイト

80 ドイツ連邦官報ウェブサイト

81 Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist

82 Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist

83 Entsorgungsfondsgesetz vom 27. Januar 2017 (BGBl. I S. 114, 1676), das zuletzt durch Artikel 243 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

84 Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 237 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

85 Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2553, 2563), das zuletzt durch Artikel 242 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

86 Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz vom 9. Oktober 1989 (BGBl. I S. 1830), das zuletzt durch Artikel 116 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

87 Atomrechtliche Verfahrensverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 11. November 2020 (BGBl. I S. 2428) geändert worden ist

88 Endlagervorausleistungsverordnung vom 28. April 1982 (BGBl. I S. 562), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist

89 Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. November 2020 (BGBl. I S. 2502) geändert worden ist

90 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist

91 Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist

92 Einkommensteuergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Oktober 2009 (BGBl. I S. 3366, 3862), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 21. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3096) geändert worden ist

93 Endlagersicherheitsanforderungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094)

94 Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094, 2103)

95 スペイン官報データベース

96 Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

97 ベルギー法令データベース Moniteur Belge

98 20 JUILLET 2001. - Arrêté royal portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants

99 9 FEVRIER 2020. — Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants, réorganisant les mesures de réglementation relatives aux expositions médicales et vétérinaires et concernant le jury médical

100 29 MAI 2020. — Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants en ce qui concerne le régime d'autorisation des établissements de la classe I et l'arrêté royal du 27 octobre 2009 fixant le montant et le mode de paiement des redevances perçues en application de la réglementation relative à la protection contre les rayonnements ionisants

101 2 JUIN 2020. — Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population , des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants et l'arrêté royal du 13 février 2020 relatif aux expositions médicales et aux expositions à des fins d'imagerie non médicale avec des équipements radiologiques médicaux

102 4 JUIN 2020. — Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants et interdisant l'utilisation d'Americium-241 pour les mesures d'épaisseur, de masse ou de densité dans le cadre de la fabrication du textile

103 20 JUILLET 2020. — Arrêté royal fixant la forme, le contenu ainsi que les modalités et restrictions d'accès et d'usage du registre d'exposition et du passeport radiologique et modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants

104 20 JUILLET 2020. — Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants et portant la transposition partielle la directive 2013/59/EURATOM du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/EURATOM, 0/641/EURATOM, 96/29/EURATOM, 97/43/EURATOM et 2003/122/EURATOM et l'entreposage hors bâtiments de substances radioactives

105 30 NOVEMBRE 2011. - Arrêté royal portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires

106 19 FEVRIER 2020. - Arrêté royal complétant l'arrêté royal du 30 novembre 2011 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires pour ce qui concerne la conception des réacteurs existants, leur protection contre les phénomènes naturels et diverses dispositions annexes

第2章　法制度の最新状況を踏まえた整理表の作成

本章では、技術情報データベースに整備されている諸外国の放射性廃棄物処分に係る法令、基準・指針等について、登録情報の網羅性の維持及び最新化に資することも目的として、地層処分に関わる主要な法令等について、最新の制定・改廃状況を確認し、法令等の名称（原語及び和訳）、法令番号、制定日及び最終改正日等について、一覧性の高い表形式で取りまとめた。

2.1 フィンランド

フィンランドの原子力分野における基本法は原子力法である。また、事業規制・資金確保、安全、環境、原子力損害賠償の各々の分野において法律が定められる形で基本的な枠組みが規定されており、さらに詳細な規定を定める政令が各法律に基づいて制定されている。放射性廃棄物の地層処分については、放射性廃棄物管理などに関する政府決定や、安全規則の詳細については放射線・原子力安全センター（STUK）が発行する指針（YVL）が定められている。

以下、**表 2.1-1** にフィンランドにおける高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況を整理する。

表 2.1-1 フィンランドの高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力法(990/1987) Ydinenergialaki（990/1987） 〔原子力に関する法律（990/1987）〕	1987.12.11	2018.11.09	2015.08.07
原子力令(161/1988) Ydinenergia-asetus（161/1988） 〔原子力に関する政令（161/1988）〕	1988.02.12	2017.12.19	2015.12.17
廃棄物管理目標政府決定 Loppusijoitukselle asetettiin aikataulu vuonna 1983, kun Valtioneuvosto (VN) teki päätöksen ydinjätehuollon tavoitteista ja ohjelmasta 〔放射性廃棄物管理の分野における研究、調査及び計画策定を行う際に遵守すべき目標に関する政府による原則決定(1983.11.10)〕	1983.11.10	制定後改正なし	1983.11.10
国家放射性廃棄物管理基金(VYR)令(161/2004) Valtioneuvoston asetus Valtion ydinjätehuoltorahastosta 〔国家放射性廃棄物管理基金(VYR)に関する政令(161/2004)〕	2004.02.26	制定後改正なし	2004.02.26
処分の安全基準の決定(478/1999)（2008 年廃止） Valtioneuvoston päätös käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuudesta (478/1999) 〔使用済燃料処分の安全性に関する政府の決定(478/1999)〕	1999.03.25	制定後改正なし	1999.03.25
原子力廃棄物の処分における安全性に関する政令(27.11.2008/736)（2016 年廃止） "Valtioneuvoston asetus ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (27.11.2008/736)" 〔原子力廃棄物の処分における安全性に関する政令(27.11.2008/736)〕	2008.11.27	制定後改正なし	2008.11.27
STUK 規則、原子力廃棄物の最終処分の安全性 Y/4/2016 Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (2015.12.22) MÄÄRÄYS STUK Y/4/2016	2015.12.22	2018.12.10	2015.12.22

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力廃棄物の処分（YVL D.5） STUK Ohje YVL D.5: Ydinjätteiden loppusijoitus 〔原子力廃棄物の処分（YVL D.5）〕	2013.11.15	2018.2.13	2013.11.15
使用済燃料処分場の放出バリア（YVL D.7） STUK Ohje YVL D.7: Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen vapautumisesteet 〔使用済燃料処分場の放出バリア（YVL D.7）〕	2018.02.13	制定後改正なし	DB 登録なし
放射線法(592/1991)（2018 年廃止） Säteilylaki 〔放射線法(2002.12.23)〕	1991.03.27	2017.03.24	2015.08.07
放射線法(859/2018) Säteilylaki 〔放射線法(2018.11.9)〕	2018.11.09	制定後改正なし	DB 登録なし
放射線令(1512/1991)（2018 年廃止） Säteilyasetus 〔放射線令(1512/1991)〕	1991.12.20	2017.03.24	2009.02.26
環境影響評価手続法（468/1994）（2017 年廃止） Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä（468/1994） 〔環境影響評価(EIA)手続に関する法律（468/1994）〕	1994.06.10	2009.12.22	2009.12.22
環境影響評価手続令(713/1994)（2017 年廃止） Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä（713/1994） 〔環境影響評価(EIA)手続に関する政令(713/1994)〕	1994.06.10	2011.04.14	2009.12.29
環境影響評価手続法（252/2017） Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä（252/2017） 〔環境影響評価手続に関する法律(252/2017)〕	2017.05.05	2020.04.17	DB 登録なし
環境影響評価手続令（277/2017） Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä（277/2017） 〔環境影響評価手続に関する政令(277/2017)〕	2017.05.11	制定後改正なし	DB 登録なし
原子力責任法(484/1972) Ydinvastuulaki（484/1972） 〔原子力責任に関する法律(484-1972)〕	1972.06.08	2011.05.27	2005.06.23

また、上の表で示した高レベル放射性廃棄物処分関連の法令等以外で、低レベル放射性廃棄物の処分に関連する法令等を**表 2.1-2** に整理する。

表 2.1-2 フィンランドの低レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
低中レベル放射性廃棄物の管理及び原子力施設の廃止措置(YVLD.4) STUK Ohje YVL D.4: Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto 〔低中レベル放射性廃棄物の管理及び原子力施設の廃止措置(YVL D.4)〕	2013.11.15	2019.12.15	2013.11.15

2.2 スウェーデン

スウェーデンの原子力分野の基本的な法律は原子力活動法（SFS 1984:3）であり、事業規制、安全規制に加え、資金確保においても資金確保措置法の位置づけなど、基本的な枠組みを規定している。安全規制については、原子力安全及び放射線防護の観点で原子力活動法と放射線防護法の 2 つの法律が定められており、その下で、規制機関のスウェーデン放射線安全機関（SSM）に詳細な規則を策定する権限が付与されている。以下、表 2.2-1 にスウェーデンにおける高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況を整理する。

表 2.2-1 スウェーデンの高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力活動法(SFS 1984:3) Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet 〔原子力活動に関する法律（1984.1.12)〕	1984.01.12	2020.06.25	2017.11.09
原子力活動令(SFS 1984:14) Förordning (1984:14) om kärnteknisk verksamhet 〔原子力活動に関する政令（1984.1.12)〕	1984.01.12	2018.05.03	2010.07.01
資金確保措置法(SFS 2006:647) Lag (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet 〔原子力活動に伴って発生する残余生成物の取り扱いのための資金確保措置に関する法律（2006.6.8)〕	2006.06.08	2020.06.25	2017.11.09
資金確保令(SFS 2017:1179) Förordning (2017:1179) om finansiering av kärntekniska restprodukter 〔原子力残余生成物に係る確保措置に関する政令〕	2017.11.23	2018.06.28	2018.06.28
放射線防護法(SFS 2018:396) Strålskyddslag (2018:396) 〔放射線防護法〕	2018.04.26	2019.11.28	翻訳なし
放射線防護令(SFS 2018:506) Strålskyddsförordning (2018:506) 〔放射線防護令〕	2018.05.03	2020.12.10	翻訳なし
SSM 施設安全規則(SSMFS 2008:1) Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om säkerhet i kärntekniska anläggningar 〔原子力施設の安全性に関する放射線安全機関の規則〕	2008.10.03	2018. 05.24	2017.06.15
SSM 最終処分安全規則(SSMFS 2008:21) Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall	2008.12.19	2018.05.24	2008.12.19

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
〔核物質及び原子力廃棄物の処分の安全性に関する放射線安全検査機関の規則（2008.12.19）〕			
SSM 廃棄物安全規則(SSMFS 2008:37) Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall 〔使用済燃料及び原子力廃棄物の最終管理における人間の健康と環境の保護に関する放射線安全機関の規則（2008.12.19）〕	2008.12.19	2018.05.24	2008.12.19
環境法典(SFS 1998:808) Miljöbalk (1998:808) 〔環境法典（1998.6.11）〕	1998.06.11	2020.12.03	2010.08.26
環境影響活動健康保護令(SFS 1998:899) Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 環境有害性事業及び健康保護に関する政令(1998.6.25)	1998.06.25	2020.06.25	2007.05.02
環境アセスメント令（SFS 2017：966） Miljöbedömningsförordning (2017:966) 〔環境アセスメントに関する政令（2017.11.2）〕	2017.11.02	2018.12.21	翻訳なし
陸域水域維持管理令(SFS 1998:896) Förordning (1998:896) om hushållning med mark- och vattenområden m.m. 〔陸域及び水域等の維持管理に関する政令（1998.6.25）〕	1998.06.25	2017.11.02	2010.07.06
原子力責任法(SFS 1968:45) Atomansvarighetslag (1968:45) 〔原子力責任に関する法律（1968.3.8）〕	1968.03.08	2018.06.14	2002.12.30
原子力責任令(SFS 1981:327) Förordning (1981:327) med förordnanden enligt atomansvarighetslagen (1968:45) 原子力責任法の下の諸規則に関する政令(1981.4.23)	1981.04.23	2008.06.05	翻訳なし

次に、低レベル放射性廃棄物処分に関連した法令の最新状況について、上記の高レベル放射性廃棄物の処分に関わる法令等で取り上げたもの以外の規則を表 2.2-2 に整理する。

表 2.2-2 スウェーデンの低レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
特定の原子力施設からの放射性物質の放出に対する人間の健康と環境の保護に関する放射線安全機関の規則（SSMFS 2008:23） Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar	2008.12.19	2018.05.24	2008.12.19

2.3 フランス

フランスでは 1991 年放射性廃棄物管理研究法及び 2006 年の放射性廃棄物等管理計画法で構成される環境法典 L542 条が放射性廃棄物管理の基本法となっており、事業規制及び資金確保について規定している。L542 条に関連するデクレは、環境法典 R542 条として編纂されている。また、2006 年に制定された原子力安全・情報開示法では、放射性廃棄物管理も含め原子力安全についての基本的な枠組みが規定されている。なお、原子力安全・情報開示法は 2012 年 1 月 5 日のオルドナンス n° 2012-6 により環境法典 L591～L597 条として再編されている。また、「原子力基本施設、放射性物質輸送及び原子力に関する透明性確保に適用される規定を法典に組み入れる 2019 年 3 月 14 日のデクレ n° 2019-190」により、「原子力基本施設及び原子力安全・放射性物質輸送管理に関する 2007 年 11 月 2 日のデクレ n° 2007-1557」に定められた原子力基本施設（INB）に係る現行の規制手続きが改定され、環境法典「規則の部」の第Ⅴ巻の第Ⅸ編「核セキュリティ及び原子力基本施設」の一部条項が新たに追加または改正された。

環境については、環境法典 L121～123 条と、それに関連するデクレが編纂された R121～123 条によって規制が行われている。

表 2.3.-1 にフランスの高レベル放射性廃棄物処分に係る法令等の最新状況を整理する。

表 2.3-1 フランスの高レベル放射性廃棄物処分に係る法令等の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
環境法典 Code de l'environnement		2021.01.02	2018.03.02
環境法典 L542 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie Legislative)　Article L542 〔環境法典第Ⅴ巻Ⅳ編Ⅱ章放射性物質及び放射性廃棄物の持続的な管理に関する特別規定の条項〕	2000.09.18	2020.12.07	2016. 12.29
放射性廃棄物等管理計画法(2006-739) LOI no 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative a la gestion durable des matieres et dechets radioactifs 〔放射性廃棄物及び放射性物質の持続可能な管理に関する計画法（2006-739)〕	2006.06.28	2016.07.27	2016.07.25
放射性廃棄物管理研究法(91-1381) Loi No. 91-1381 du 30 decembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des dechets radioactifs 〔放射性廃棄物管理研究に関する法律（91-1381)〕	1991.12.30	環境法典への再編に伴い 2007 年 3 月 23 日に廃止	2007.03.22

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
環境法典 R542 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie réglementaire)　Article R542 〔環境法典第 V 巻 IV 編 II 章放射性物質及び放射性廃棄物の持続的な管理に関する特別規定の条項〕	2007.10.12	2018.12.13	2017.04.25
放射性物質及び放射性廃棄物管理国家計画（PNGMDR）デクレ(2008-357) Decret n° 2008-357 du 16 avril 2008 pris pour l'application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et fixant les prescriptions relatives au Plan national de gestion des matieres et des dechets radioactifs 〔環境法典の L. 542-1-2 条の適用のために採択され、放射性物質及び放射性廃棄物管理国家計画に関連する規定を定める 2008 年 4 月 16 日付のデクレ(2008-357)〕	2008.04.16	2012.04.25	2008.04.16
Bure 地下研究所の建設・操業許可に関するデクレ Decret du 3 aout 1999 autorisant l'Agence nationale pour la gestion des dechets radioactifs a installer et exploiter sur le territoire de la commune de Bure (Meuse) un laboratoire souterrain destine a etudier les formations geologiques profondes ou pourraient etre stockes des dechets radioactifs, 1999.8.3 〔Bure 地下研究所の建設・操業許可に関するデクレ(1999.8.3)〕	1999.08.03	2007.01.01	2006.12.23
Bure 地下研究所の建設・操業許可の更新に関するデクレ Décret n°　2011-1910 du 20 décembre 2011 autorisant l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs à exploiter sur le territoire de la commune de Bure (Meuse) un laboratoire souterrain destiné à étudier les formations géologiques profondes où pourraient être stockés des déchets radioactifs 〔Bure 地下研究所の建設・操業許可の更新に関するデクレ(2011.12.20)〕	2011.12.20	2012.01.01	翻訳なし
原子力債務の資金確保デクレ（2007-243） Decret n° 2007-243 du 23 fevrier 2007 relatif a la securisation du financement des charges nucleaires 〔原子力債務の資金確保に関するデクレ（2007-243）〕	2007.02.23	2020.07.01	2016.12.19
原子力安全・情報開示法(2006-686) LOI no 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire 〔原子力に関する安全及び透明性に関する法律(2006-686)〕	2006.06.13	2016.01.01	2012.01.05
原子力基本施設（INB）等デクレ(2007-1557) Décret no 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives 〔原子力基本施設及び原子力安全・放射性物質輸送管理に関する 2007 年 11 月 2 日のデクレ（2007-1557）〕	2007.11.02	2019.10.11	2017.04.25
ビュールの研究所近傍に所在する市町村に交付する連帯税の配分を定めるデクレ（2007-721） Décret no 2007-721 du 7 mai 2007 fixant la fraction de la taxe d'accompagnement reversée aux communes dont une partie du territoire est distante de moins de 10 kilomètres de l'accès principal aux installations souterraines du laboratoire de recherches de Bure (Meuse) en application du V de l'article 43 de la loi n°　99-1172 du 30 décembre 1999 modifiée portant loi de finances pour 2000 〔2000 年度財政法に関する 1999 年 12 月 30 日改正法律第 99-1172 号の第 43 条のⅤの適用により所管区域の一部が（ムーズ県）ビュールの研究所の地下施設への主アクセス立坑から 10 キロメートル以内に所在する市町村に交付する連帯税の部分を定める 2007 年 5 月 7 日のデクレ（2007-721）〕	2007.05.07	2017.07.06	2017.07.03
地層処分の安全指針 Guide de surete relatif au stockage definitif des dechets radioactifs en formation geologique profonde 〔放射性廃棄物の最終深地層処分に関する安全指針〕	2008.02.12	策定後改正なし	2008.02.12
環境法典 L121 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie Legislative)　Article L121 Participation du public à l'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement ayant une incidence importante sur l'environnement ou l'aménagement du territoire. 〔環境法典第 I 巻 II 編 I 章環境や国土整備に大きな影響を及ぼす整備開発プ	2000.09.18	2018.11.23	2018.03.02

法令略称(ある場合は略号)及び法令番号 法令名(原語) 法令名(和文)	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
ロジェクトの策定への公衆参加〕			
環境法典 R121 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie Réglementaire) Article R121 Débat public relatif aux opérations d'aménagement 〔環境法典第 I 巻 II 編 I 章整備開発事業に関する公開討論〕	2002.10.22	2018.12.21	翻訳なし
環境法典 L122 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie Legislative) Article L122 Evaluation environnementale 〔環境法典第 I 巻 II 編 II 章環境評価〕	2000.09.18	2020.12.07	2018.03.02
環境法典 R122 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie Réglementaire) Article R122 Evaluation environnementale 〔環境法典第 I 巻 II 編 II 章環境評価〕	2005.08.02	2020.07.03	翻訳なし
環境法典 L123 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie Legislative) Article L123 Enquêtes publiques relatives aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement 〔環境法典法律の部第 I 巻 II 編 III 章環境への影響のある事業についての公衆意見聴取の条項〕	2000.09.18	2020.12.07	2018.03.02
環境法典 R123 条 CODE DE L'ENVIRONNEMENT (Partie Réglementaire) Article R123 Enquêtes publiques relatives aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement 〔環境法典規則の部第 I 巻 II 編 III 章環境への影響のある事業についての公衆意見聴取の条項〕	2005.08.02	2020.09.24	翻訳なし
原子力分野における民事責任法(68-943) Loi 68-943 du 30 Octobre 1968 relative a la responsablite civile dans le domaine de l'energie nucleaire 〔原子力分野における民事責任に関する法律(68-943)〕	1968.10.30	2012.01.07	2000.09.19

次に、表 2.3.-2 に、低レベル放射性廃棄物処分に係る法令等の最新状況について整理する。

表 2.3-2 フランスの低レベル放射性廃棄物処分に係る法令等の最新状況

法令略称(ある場合は略号)及び法令番号 法令名(原語) 法令名(和文)	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
長寿命低レベル放射性廃棄物処分のサイト調査に関する安全性の一般方針 Orientations Generales de Surete en vue d'une Recharche de Site pour le Stockage des Dechets de Faible Activitie Massique a vie Longue	2008.05.05	策定後改正なし	2008.05.05
安全基本規則(RFS)I.2:短・中寿命かつ低・中レベル放射性廃棄物の地表処分に関する安全目標及び基本設計 RFS I.2 : Objectifs de surete et bases de conception pour les centres de surface destines au stockage a long terme de dechets radioactifs solides de periode courte ou moyenne et de faible ou moyenne activite massique	1982.11.08	1984.06.19	1984.06.19

2.4 スイス

スイスの原子力分野の基本法は原子力法（KEG）であり、事業規制、資金確保、安全、環境、原子力損害賠償の全般に亘って、放射性廃棄物処分の基本的な枠組みを提供している。2020 年には原子力法（KEG）、放射線防護令（StSV）、都市計画令（RPV）、環境保護法（USG）の一部が改正された。また、2009 年策定の連邦原子力安全検査局（ENSI）指針 ENSI-G03「地層処分場の設計原則とセーフティケースに関する要件」を置き換えるものとして、ENSI-G03「地層処分場」が策定された。

表 2.4-1 スイスの放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力法(KEG, 732.1) Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (KEG) 〔原子力法（2003.03.21）〕	2003.03.21	2020.06.19（2021.01.01 発効）	2007.06.22（2008.01.01 発効）
原子力令(KEV, 732.11) Kernenergieverordnung vom 10. Dezember 2004 (KEV) 〔原子力令（2004.12.10）〕	2004.12.10	2018.12.07（2019.02.01 発効）	2012.03.21（2012.05.01 発効）
廃止措置・廃棄物管理基金令（SEFV, 732.17） Verordnung über den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds für Kernanlagen(SEFV) 〔原子力施設の廃止措置基金及び廃棄物管理基金に関する政令（2007.12.07）〕	2007.12.07	2019.11.06（2020.01.01 発効）	2015.10.07（2016.01.01 発効）
放射線防護法（StSG, 814.50） Strahlenschutzgesetz(StSG) 〔放射線防護法（1991.03.22）〕	1991.03.22	2014.06.20（2017.05.01 発効）	2004.12.10（2005.02.01 発効）
放射線防護令（StSV, 814.501） Strahlenschutzverordnung(StSV) 〔放射線防護に関する法規命令（2017.04.26）〕	2017.04.26	2020.11.11（2021.01.01 発効）	2017.04.26（2018.01.01 発効）
連邦原子力安全検査局（ENSI）法（ENSIG, 732.2） Bundesgesetz über das Eidgenossische Nuklear-Sicherheitsinspektorat (ENSIG) 〔連邦原子力安全検査局（ENSI）に関する連邦法（2007.06.22）〕	2007.06.22	2010.12.17（2012.01.01 発効）	初回発効分のみ（2008.01.01 発効）
連邦原子力安全検査局（ENSI）令（ENSIV, 732.21） Verordnung über das Eidgenossische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSIV) 〔連邦原子力安全検査局（ENSI）に関する法令（2008.11.12）〕	2008.11.12	2011.10.19（2011.11.01 発効）	初回発効分のみ（2009.01.01 発効）
原子力安全委員会（KNS）令（VKNS, 732.16） Verordnung über die Eidgenossische Kommission für nukleare Sicherheit(VKNS) 〔原子力安全委員会（KNS）に関する法令（2008.11.12）〕	2008.11.12	2013.11.20（2014.01.01 発効）	初回発効分のみ（2009.01.01 発効）
地層処分場（ENSI-G03） Geologische Tiefenlager	2020.12	2020.12	2009.04

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
〔地層処分場 ENSI-G03（2020.12）〕 ※2009 年制定の G03「地層処分場の設計原則とセーフティケースに関する要件」を置き換え			※旧文書
都市計画令（RPV, 700.1） Raumplanungsverordnung（RPV） 〔都市計画令(2000.06.28)〕	2000.06.28	2020.11.11（2021.01.01 発効）	2009.06.24（2009.09.01 発効）
環境保護法（USG, 814.01） Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) 〔環境保護に関する法律(1983.10.07)〕	1983.10.07	2020.06.09（2021.01.01 発効）	2006.12.20（2007.07.01 発効）
環境影響評価に関する法規命令（UVPV, 814.011） Verordnung über die Umweltvertraglichkeitsprüfung(UVPV) 〔環境影響調査に関する法規命令（1988.10.19)〕	1988.10.19	2016.08.17（2016.10.01 発効）	2009.05.13（2009.07.01 発効）
原子力賠償責任法（KHG, 732.44） Kernenergiehaftpflichtgesetz(KHG) 〔原子力における賠償責任に関する法律（1983.03.18)〕	1983.03.18	2008.12.19（2011.01.01 発効）	2006.06.13 現在の条文
原子力賠償責任令（KHV, 732.411） Kernenergiehaftpflichtverordnung(KHV) 〔原子力における賠償責任に関する法規命令（1983.12.5)〕	1983.12.05	2015.01.14（2015.02.15 発効）	2003.08.12 現在の条文

2.5　英国

英国では、原子力分野を網羅的にカバーするような基本法はなく、事業規制については原子力施設のサイト許可を規定する 1965 年原子力施設法（NIA65)、独立した原子力安全規制機関について規定した 2013 年エネルギー法（EA13)、労働者の安全については 1974 年労働安全衛生法（HSWA74)、放射性物質の放出や放射性廃棄物の処分については 1993 年放射性物質法（RSA93）及び 2016 年環境許可規則（イングランド及びウェールズ)、立地手続などについては 2008 年計画法や 1990 年都市田園計画法がそれぞれ対応する分野についての規定を行っている。

また、資金確保については、法令による規定はないが、1995 年の放射性廃棄物管理政策レビューの最終結論をまとめた政府白書において、廃棄物発生者が負担することが示されている。この他に、地層処分場の許可要件として、2009 年 2 月に「地層処分施設の許可要件に関するガイダンス」が発行されている。以下の表 2.5-1 に英国の高レベル放射性廃棄物処分関連の法令等を整理する。

表 2.5-1　英国の高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
1965 年原子力施設法(NIA65) An Act to consolidate the Nuclear Installations Acts 1959 and 1965 〔1959 年及び 1965 年の原子力施設法を統合する法律（1965.8.5)〕	1965.08.05	2020.10.22	2008.11.26
2008 年計画法(PA08) Planning Act 2008 〔2008 年計画法（2008.11.26)〕	2008.11.26	2020.11.04	翻訳なし
2013 年エネルギー法(EA13) Energy Act 2013 〔2013 年エネルギー法（2013.12.18)〕	2013.12.18	2020.10.22	2013.12.18
1974 年労働安全衛生法(HSWA74) Health and Safety at Work etc. Act 1974 〔1974 年の労働等における衛生及び安全に関する法律（1980.7.31)〕	1974.07.31	2020.10.22	1974.07.31
1993 年放射性物質法(RSA93) Radioactive Substances Act 1993 〔1993 年放射性物質法(RSA93)（1993.5.27)〕	1993.05.27	2018.06.28	2002.01.14
2016 年環境許可規則（SI 2016 No.1154) Environmental Permitting (England and Wales) Regulations 2016 〔2016 年環境許可規則（イングランド及びウェールズ）(2016.12.11)〕	2016.12.11	2019.07.02	DB 未登録

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
1990 年都市・田園計画法（T&CP90） Town and Country Planning Act 1990 〔1990 年都市及び田園計画に関する法律（1990.5.24）〕	1990.05.24	2020.10.22	翻訳なし
2004 年エネルギー法（EA04） Energy Act 2004 〔2004 年エネルギー法（2004.6.22）〕	2004.06.22	2020.10.22	2008.04.01
1995 年放射性廃棄物管理政策レビュー 最終結論（Cmnd.2919） Review of Radioactive Waste Management Policy Final Conclusions 〔放射性廃棄物管理政策レビュー：最終結論（1995.7）〕	1995.07	改訂なし	1995.07
電離放射線規則(SI 2017 No.1075) The Ionising Radiations Regulations 2017 〔2017 年電離放射線規則（2017.11.27）〕	2017.11.27	2019.03.26	DB 未登録
1995 年環境法(EA95) Environment Act 1995 〔1995 年環境法（1995.7.19）〕	1995.07.19	2020.10.22	1995.07.19
環境影響評価規則(SI 1999 No.293) The Town and Country Planning (Environmental Impact Assessment) (England and Wales) Regulations 1999 〔1999 年都市及び田園計画（環境影響評価）に関する規則（イングランド及びウェールズ）（1999.3.14）〕	1999.03.14	2016.02.01	翻訳なし
地層処分施設の許可要件に関するガイダンス Geological Disposal Facilities on Land for Solid Radioactive Wastes Guidance on Requirements for Authorisation 〔放射性固体廃棄物の地層処分施設の許可要件に関するガイダンス(2009.2)〕	2009.02	制定後 改正なし	2009.02

また、次に、低レベル放射性廃棄物処分関連の法令等について、上記高レベル放射性廃棄物関連法令で整理したもの以外について、表 2.5-2 に整理する。基本的には、低レベル放射性廃棄物処分に関しても高レベル放射性廃棄物処分関連法令と同じものが適用される。

表 2.5-2 英国の低レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称(ある場合は略号)及び法令番号 法令名 (原語) 法令名 (和文)	制定日	最新改正日	DB 登録最新版 制定日
放射性物質(低レベル放射性物質)免除規定(SI 1992 No. 647)(1986.7.14) The Radioactive Substances (Substances of Low Activities) Exemption (Amendment) Order 〔放射性物質(低レベル放射性物質)免除規定)(1986.7.14)〕	1986.7.14	2011.02.21	1992.04.02
浅地中処分施設の許可要件に関するガイダンス Near-surface Disposal Facilities on Land for Solid Radioactive Wastes Guidance on Requirements for Authorisation 〔固体放射性廃棄物の浅地中処分施設の許可要件に関するガイダンス(2009.2)〕	2009.02	制定後 改正なし	2009.02

2.6 米国

米国の高レベル放射性廃棄物処分に係る基本的な法律は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）である。また、原子力分野に係る基本法としては 1954 年原子力法があり、放射性物質の定義や安全確保の基本原則、規制機関など連邦機関の権限等に関する枠組みなどが定められている。また、各分野の詳細な規定は、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正)、原子力法等に基づいて連邦行政機関が策定する連邦規則（CFR）に定められており、放射性廃棄物処分の関係では、原子力規制委員会（NRC）及び環境保護庁（EPA）により様々な規則が定められている。また、エネルギー省（DOE）は高レベル放射性廃棄物処分の実施主体であるが、サイト選定指針、使用済燃料引取等の標準契約などが CFR の形で策定されている。CFR の先頭の 2 桁の数字は分野毎に分類された巻号番号を示し、NRC 及び処分に関連する DOE 規則は 10（エネルギー)、EPA 及び環境質委員会（CEQ）規則等は 40（環境保護）において発行されている。

また、低レベル放射性廃棄物処分に係る法令等については、1992 年廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）土地収用法、1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法などの他に、NRC の定める連邦規則などが存在する。低レベル放射性廃棄物処分に関連する法令については、高レベル放射性廃棄物処分関連法令と共通のもの以外をまとめた。

なお、米国では、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）の NWPA など省略形で参照されることが多い法令は、タイトル行に略号をカッコ書きで示している。また、連邦法は公法番号が振られるとともに、合衆国法典（U.S.Code）に編纂されるが、ここでは公法番号を英文法律名の後ろにカッコ書きで示した。

表 2.6-1 米国の高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
放射性廃棄物政策法（NWPA） The Nuclear Waste Policy Act of 1982, As Amended（Pub.Law 97-425） 〔1982 年放射性廃棄物政策法（1983.1.7)〕	1983.01.07	2004.07.07	1998.10.07
1954 年原子力法（AEA） The Atomic Energy Act of 1954（Pub.Law 83-703） 〔1954 年原子力法（1954.8.30)〕	1954.08.30	2021.01.01	2001.12.28

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
1974 年エネルギー再編法 Energy Reorganization Act of 1974（Pub.Law 93-438） 〔1974 年エネルギー再編法（1974.10.11）〕	1974.10.11	2005.08.08	1998.10.17
ユッカマウンテン立地承認決議 Joint Resolution Approving the site at Yucca Mountain, Nevada, for the development of a repository for the disposal of high-level radioactive waste and spent nuclear fuel, pursuant to the Nuclear Waste Policy Act of 1982 (Pub.Law 107-200) 〔ネバダ州ユッカマウンテンを高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の処分場開発のために放射性廃棄物政策法に基づいて承認する合同決議（2002.7.23）〕	2002.07.23	制定後改正なし	2002.07.23
NRC：許認可手続（10 CFR Part 2） 10 CFR Part 2 (NRC), Rules of Practice for Domestic Licensing Proceedings and Issuance of Orders 〔10 CFR Part 2：国内の許認可措置及び命令発給のための実施規則（1962.1.13）〕	1962.01.13	2020.11.05	2008.10.24
DOE：処分場のサイト予備選別指針（10 CFR Part 960） 10 CFR Part 960 (DOE), General Guidelines for the Preliminary Screening of Potential Sites for Nuclear Waste Repository 〔10 CFR Part 960：放射性廃棄物処分場予定地の予備的選別に関する一般指針（1984.12.6）〕	1984.12.06	2001.11.14	2001.11.14
DOE：ユッカマウンテン適合性指針（10 CFR Part 963） 10 CFR Part 963 (DOE), Yucca Mountain Site Suitability Guidelines 〔10 CFR Part 963：ユッカマウンテン適合性指針（2001.11.14）〕	2001.11.14	制定後改正なし	2001.11.14
DOE：処分の標準契約（10 CFR Part 961） 10 CFR Part 961 (DOE), Standard Contract for Disposal of Spent Nuclear Fuel and /or High-Level Radioactive Waste 〔10 CFR Part 961：使用済核燃料並びに高レベル放射性廃棄物の処分のための標準契約（1983.4.18）〕	1983.04.18	1991.12.31	1991.12.31
1992 年エネルギー政策法（EPAct） The Energy Policy Act of 1992（Pub.Law 102-486）（第 801～803 条） 〔1992 年エネルギー政策法（1992.12.24）〕	1992.12.24	改正なし	1992.12.24
NRC：高レベル放射性廃棄物処分基準（10 CFR Part 60） 10 CFR Part 60 (NRC), Disposal of High-Level Radioactive Wastes in Geologic Repositories 〔10 CFR Part 60：地層処分場における高レベル放射性廃棄物の処分（1981.2.25）〕	1981.02.25	2016.12.02	2008.12.23
NRC：ユッカマウンテン処分基準（10 CFR Part 63） 10 CFR Part 63 (NRC), Disposal of High-Level Radioactive Wastes in a Proposed Geological Repository at Yucca Mountain, Nevada 〔10 CFR Part 63：ネバダ州ユッカマウンテンの地層処分場における高レベル放射性廃棄物の処分（2001.11.2）〕	2001.11.02	2016.12.02	2009.12.01
EPA：処分の環境放射線防護基準（40 CFR Part 191） 40 CFR Part 191 (EPA), Environmental Radiation Protection Standards for Management and Disposal of Spent Nuclear Fuel, High-Level and Transuranic Radioactive Wastes 〔40 CFR Part 191：使用済核燃料、高レベル及び TRU 廃棄物の管理と処分のための環境放射線防護基準（1985.9.19）〕	1985.09.19	2000.08.02	1993.12.20
EPA：ユッカマウンテン環境放射線防護基準（40 CFR Part 197） 40CFR Part 197(EPA), Public Health and Environmental Radiation Protection Standards for Yucca Mountain, NV 〔40 CFR Part 197：ネバダ州ユッカマウンテンの公衆衛生及び環境放射線防護基準（2001.6.13）〕	2001.06.13	2008.10.15	2008.10.15
NRC 放射線防護基準（10 CFR Part 20） 10 CFR Part 20 (NRC), Standards for Protection Against Radiation 〔10 CFR Part 20：放射線に対する防護の基準（1991.5.21）〕	1991.05.21	2015.12.01	1998.09.21

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
国家環境政策法（NEPA） National Environmental Policy Act of 1969（Pub.Law 91-190） 〔国家環境政策法（1970.1.1）〕	1970.01.01	2014.02.07	1982.09.13
DOE：NEPA 施行手続（10 CFR Part 1021） 10 CFR Part 1021 (DOE), National Environmental Policy Act Implementing Procedures 〔10 CFR Part 1021：国家環境政策法の施行手続（1992.4.24、DOE）〕	1992.04.24	2020.12.04	2006.11.28
プライスアンダーソン法 Price-Anderson Act (Indbmnification and Limitation of Liability Provisions of The Atomic Energy Act of 1954), as Amended 〔プライスアンダーソン法（1954 年原子力法の中の損害賠償と責任限度の規定）〕	1957.09.02	2005.08.08	1988.08.20

表 2.6-2 米国の低レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
低レベル放射性廃棄物政策修正法（LLRWPAA） Low-Level Radioactive Waste Policy Act Amendments Act of 1985（Pub.Law 99-240） 〔1985 年低レベル放射性廃棄物政策修正法（1986.1.15）〕	1986.01.15	2005.08.08	2005.08.08
NRC 放射性廃棄物の陸地処分のための許認可要件（10 CFR Part 61） 10 CFR Part 61 (NRC), Licensing Requirements for Land Disposal of Radioactive Waste 〔10 CFR Part 61：放射性廃棄物の陸地処分のための許認可要件（1982.12.27）〕	1982.12.27	2017.11.15	2008.12.23
WIPP 土地収用法 The Waste Isolation Pilot Plant Land Withdrawal Act（Pub.Law 102-579） 〔廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）土地収用法（1992.10.30）〕	1992.10.30	1996.09.23	1996.09.23
EPA：WIPP の適合性認定基準（40 CFR Part 194） 40 CFR Part 194 (EPA), Criteria for the Certification and Recertification of the Waste Isolation Pilot Plant's Compliance With the Disposal Regulations 40 CFR Part 194：廃棄物隔離パイロット・プラント（WIPP）の 40 CFR 〔Part 191 処分規制との適合性の認定及び再認定のための基準（1996.2.9）〕	1996.02.09	2014.10.08	2004.07.16

2.7　　カナダ

カナダでは、高レベル放射性廃棄物の処分については、核燃料廃棄物法が事業規制及び資金確保について具体的かつ網羅的に規定する主要な法律となっている。また、安全規制については、原子力安全管理法の下で一般原子力安全、放射線防護、取り扱う放射能レベルで区分けした施設毎の規制など、具体的な規則が定められている。環境保護分野においては、2019 年 6 月に制定された影響評価法が環境影響の評価手続などについて規定している。以下、表 2.7-1 にカナダにおける高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況を整理する。

表 2.7-1 カナダの高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
核燃料廃棄物法 An Act respecting the long-term management of nuclear fuel waste 〔核燃料廃棄物の長期管理法律（2002.6.13）〕	2002.06.13	制定後改正なし	2002.06.13
原子力法 An Act relating to the development and utilization of nuclear energy 〔原子力エネルギーに関する法律（1985）〕	1985.01.01	2017.09.21	2000.05.11
原子力安全管理法 An Act to establish the Canadian Nuclear Safety Commission and to make consequential amendments to other Acts 〔原子力安全委員会(CNSC)の設置及び関連法の改正のための法律（1997.3.20）〕	1997.03.20	2017.01.01	2012.06.29
一般原子力安全管理規則（2000.5.31） General Nuclear Safety and Control Regulations	2000.05.31	2015.06.12	2008.04.17
放射線防護規則(2000.5.31) Radiation Protection Regulations	2000.05.31	2020.08.31	2007.09.18
クラス I 原子力施設規則(2000.5.31) Class I Nuclear Facilities Regulations	2000.05.31	2017.09.22	2012.12.14〔一部未訳〕
影響評価法 Impact Assessment Act 〔影響評価法〕	2019.06.21	2019.08.28	翻訳なし
政策・計画・プログラムの提案への環境評価に関する閣議指令 Cabinet Directive on the Environmental Assessment of Policy, Plan and Program Proposals 〔政策・計画・プログラムの提案への環境評価に関する閣議指令（1993.5.27）〕	1993.05.27	2008 年の「連邦持続的発展法」により改正	翻訳なし
原子力責任・賠償法 Nuclear Liability and Compensation Act 〔原子力責任・賠償法〕	2015.02.26	制定後改正なし	翻訳なし

2.8 ドイツ

ドイツの原子力分野の基本法は原子力法（AtG）であり、下表で示したように事業規制、資金確保、安全、環境、原子力損害賠償の全般に亘って、放射性廃棄物処分の基本的な枠組みを規定している。さらに詳細な規定については、原子力法の委任条項に基づいて、許認可手続、資金確保、放射線防護、原子力損害賠償の各分野に係る政令や、一般行政規則が制定されている。

ドイツの放射性廃棄物の区分でいう発熱性放射性廃棄物（使用済燃料を含む高レベル放射性廃棄物はこの区分に含まれる）の処分関連法令に関しては 2020 年、連邦環境省の名称が「連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省（BMUB)」から「連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU)」に変更されたことなどに伴い多くの法令がが改正された。

また下表には含まれないが、2020 年 10 月 6 日には、「高レベル放射性廃棄物の最終処分の安全要件令（EndlSiAnfV)」及び「処分場サイト選定手続における予備的安全評価実施要件令（EndlSiUntV)」が官報公示され発効した。

表 2.8-1 ドイツの高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力法(AtG) Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) 〔原子力の平和利用及びその危険の防護に関する法律（1959.12.23)〕	1959.12.23	2021.01.01	2017.05.05
サイト選定法(StandAG) Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle 〔発熱性放射性廃棄物処分場のサイト選定に関する法律（2017.05.05)〕	2017.05.05	2021.01.01	2017.05.05
基金設置法(EntsorgFondsG) Entsorgungsfondsgesetz 〔放射性廃棄物管理のための公的基金の設置に関する法律（2017.01.27)〕	2017.01.27	2020.06.27	2017.01.27
義務移管法(EntsorgungÜG) Entsorgungsübergangsgesetz〔原子力発電所運転者からの放射性廃棄物管理の資金及び実施に係る義務移管に関する法律（2017.01.27)〕	2017.01.27	2020.06.27	2017.01.27
連邦鉱山法(BBergG) Bundesberggesetz 〔連邦鉱山法（1980.8.13)〕	1980.8.13	2020.06.27	2013.08.07

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
BfkE 設置法（BfkEEG） Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für kerntechnische Entsorgung 〔連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）の設置に関する法律（2013.07.23）〕	2013.07.23	2020.06.27	2013.07.23
BfS 設置法（BAStrlSchG） Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz 〔連邦放射線防護庁（BfS）の設置に関する法律（1989.10.9）〕	1989.10.9	2020.06.27	2016.07.26
原子力許認可手続令（AtVfV） Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrens-ver-ordnung - AtVfV) 〔原子力法第 7 条における施設の許認可手続に関する政令(1977.2.18)〕	1977.2.18	2020.11.24	2006.12.09
最終処分場設置の前払金令(EndlagerVIV) Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung - Endlager VIV) 〔放射性廃棄物の管理及び最終処分のための連邦の施設設置に備えた前払金に関する政令（1982.4.28)〕	1982.4.28	2021.01.01	2016.07.26
放射線防護令(StrlSchV) Verordnung über den Schutz vor Schaden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) 〔放射線の危険の防護に関する政令（2018.11.29)〕	2018.11.29	2021.01.01	2008.08.29 （旧令）
発熱性放射性廃棄物の最終処分に関する安全要件 Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle. 〔発熱性放射性廃棄物の最終処分に関する安全要件（2009.07.、連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU））〕	2009.07.	2020 年 10 月 6 日発効の高レベル放射性廃棄物の最終処分の安全要件令（EndlSiAnfV）に置き換え	2010.09.30
放射性廃棄物の最終処分の長期安全評価の時間的枠組み Zeitrahmen für die Beurteilung der Langzeitsicherheit eines Endlagers für radioaktive Abfalle 〔放射性廃棄物の最終処分の長期安全評価の時間的枠組み(1988.6.26、原子炉安全委員会(RSK))〕	1988.6.26	1988.06.26	1988.06.26
環境適合性審査法(UVPG) Gesetz über die Umweltvertraglichkeitsprufung 〔環境適合性審査に関する法律(1990.2.12) 〕	1990.2.12	2020.12.10	2006.12.21
連邦大気汚染防止法(BImSchG) Bundes-Immissionsschutzgesetz 〔連邦大気汚染防止法(1974.3.15) 〕	1974.3.15	2020.12.15	2007.10.23
鉱山事業の環境適合性審査令（UVP-V Bergbau） Verordnung über die Umweltvertraglichkeitsprufung bergbaulicher Vorhaben 〔鉱山事業の環境適合性審査に関する政令（1990.7.13)〕	1990.7.13	2019.11.21	2008.01.24
環境適合性審査法施行の一般行政規則 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausfuhrung des Gesetzes über die Umweltvertraglichkeitsprufung 〔環境適合性審査に関する法律の施行のための一般行政規則(1995.9.18)〕	1995.9.18	1995.09.18	1995.09.18

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力補償対策令(AtDeckV) Verordnung über die Deckungsvorsorge nach dem Atomgesetz (Atomrechliche Deckungsvorsorge-Verordnung-AtDeckV) 〔原子力法に基づく補償対策に関する政令(1977.1.25) 〕	1977.1.25	2018.11.29	2007.11.23
所得税法(EStG) Einkommensteuergesetz(EStG) 〔所得税法(2009.10.08) 〕	2009.10.08	2021.01.01	2009.12.22

また、技術情報データベースに登録されている法令・規則のうち、上の表で示した高レベル放射性廃棄物処分関連の法令等以外で、非発熱性放射性廃棄物（低レベル放射性廃棄物はこの区分に含まれる）の処分関連の法令等を整理する。

表 2.8-2 ドイツの低レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
鉱山における放射性廃棄物の最終処分のための安全基準 Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk 〔鉱山における放射性廃棄物の最終処分のための安全基準（1983.4.20、連邦内務省（BMI））〕	1983.4.20	1983.4.20	1983.4.20

2.9　スペイン

スペインの原子力分野の基本法は、1964 年制定の原子力法（25/1964）である。また下記の表に示すように、事業規制、資金確保、安全、環境、原子力損害賠償のそれぞれの分野において法律が定められる形で基本的な枠組みが規定されており、さらに詳細な規定を定める法令が各法律のもとに制定されている。これらの法令のうち、2020 年には電力事業法が改正された。

表 2.9-1 スペインの高レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力法(25/1964) Ley 25/1964, regulamento sobre energia nuclear 〔原子力を規制する 4 月 29 日の法律（1964.4.29)〕	1964.04.29	2011.05.27	2007.07.04
電力事業法(54/1997) Ley 54/1997, del sector electrico 〔電力部門に関する 11 月 27 日の法律（1997.11.27)〕	1997.11.27	2019.12.28	2005.11.18
電力事業法（24/2013） Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Electrico 〔電力部門に関する 12 月 26 日の法律（2013.12.26)〕	2013.12.26	2018.10.07	未登録
使用済燃料及び放射性廃棄物管理令（102/2014） Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos. （使用済燃料及び放射性廃棄物の安全で責任ある管理のための 2 月 21 日の王令 102/2014）	2014.2.21	2014.3.8 発効	2014.03.08
原子力施設規制令（1836/1999） Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas 〔原子力施設及び放射性施設に関する規制を承認する 1999 年 12 月 3 日の王令（1999.12.03)〕	1999.12.03	2015.03.13	2014.03.08
ENRESA 事業資金令（1349/2003） Real Decreto 1349/2003, de 31 de octubre, sobre ordenacion de las actividades de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S. A. (ENRESA), y su financiacion （ENRESA の事業及びその資金調達の管理に関する 2003 年 10 月 31 日の王令（2003.10.31)）	2003.10.31	2014.3.8 廃止	2003.10.31
放射線防護令（783/2001） Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre proteccion sanitaria contra radiaciones ionizantes 〔電離放射線に対する防護に関する規則を承認する 2001 年 7 月 6 日付王令（2001.07.06)〕	2001.07.06	2010.11.05	2001.07.06
CSN 設置法（15/1980） Ley 15/1980, de 22 de abril, de creacion del Consejo de Seguridad Nuclear 〔原子力安全委員会設立に関する 1980 年 4 月 22 日付法律（1980.04.22)〕	1980.04.22	2007.11.07	2005.11.18
CSN 規約承認令(1440/2010) Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear 〔原子力安全審議会（CSN)の規約を承認する 2010 年 11 月 5 日の王令 1440/2010 (2010.11.05)〕	2010.11.05	制定後改正なし	2010.11.05
環境影響評価法（21/2013） Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluacion ambiental （環境評価に関する 2013 年 12 月 9 日付法律 21/2013）	2013.12.09	2020.12.31	2013.12.09
原子力リスク補償範囲令(2177/1967) Real Decreto 2177/1967, reglamento sobre cobertura de riesgos nucleares 〔原子力リスクの補償範囲を規制する 1967 年 7 月 22 日の王令（1967.07.22)〕	1967.07.22	2011.05.27	1967.07.22
原子力損害賠償法（12/2011） Ley 12/2011, de 27 de mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos. 〔原子力損害ないし放射性物質による損害の民事責任に関する 2011 年 5 月 27 日の法律 12/2011（2011.05.27)〕	2011.05.27	制定後改正なし	2011.05.27

また、上の表で示した高レベル放射性廃棄物処分関連の法令等以外で、低レベル放射性廃棄物処分関連の法令等を整理する。

表 2.9-2 スペインの低レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
中低レベル放射性廃棄物の固体化プロセスの管理 GSG-09.01 Control del proceso de solidificación de residuos radiactivos de media y baja actividad 〔中低レベル放射性廃棄物の固体化プロセスの管理)〕	1991.07	制定後改正なし	未登録

2.10 ベルギー

ベルギーにおける放射性廃棄物の管理に係る法令は、ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF／NIRAS）の設置について規定する 1979-1980 年の予算案に関する 1980 年 8 月 8 日の法律第 179 条第 2・3 項及び ONDRAF／NIRAS の使命・権限に関する 1981 年 3 月 30 日の王令、並びに規制機関について規定した 1994 年 4 月 15 日の放射線防護・連邦原子力管理庁（FANC）設置法を中心として、以下の表に示すように構成されている。バックエンド資金確保については原子力発電所の廃止措置と使用済燃料管理のための引当金に関する 2003 年 4 月 11 日の法律が、また原子力損害賠償の分野においては、1985 年 7 月 22 日の原子力責任法が定められている。

以上の基本法令の他、「高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理に関する国家廃棄物計画」が ONDRAD／NIRAS によって 2011 年 9 月に承認され、連邦政府に提出された。政府による高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理に関する方針の決定に伴い、同国家廃棄物計画は効力を持つことになる。なお、2020 年 12 月末時点では、政府による方針決定はなされていない。

表 2.10-1 ベルギーの放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
1979-1980 年予算法 Law of 8 August 1980 on the budgetary proposals for 1979-1980, art.179 §2 and §3 〔1979-1980 年の予算案に関する 1980 年 8 月 8 日の法律（1980.8.8）〕	1980.08.08	2014.06.03	1991.01.11
ONDRAF／NIRAS 使命・権限令 30 mars 1981: Arrêté Royal déterminant les missions et fixant les modalités de fonctionnement de l'organisme public de gestion des déchets radioactifs et des matières fissiles 〔ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関(ONDRAF／NIRAS)の使命と権限に関する 1981 年 3 月 30 日の王令（1981.3.30）〕	1981.03.30	2014.06.18	2007.6.13
放射線防護・FANC 設置法 15 avril 1994 — Loi relative à la protction de la population et l'environment contre les dangers résultant des rayonnements ionisants et relative à l'agence Fédérale de Contrôle Nucléaire 〔電離放射線に起因する危険からの公衆及び環境の防護、並びに連邦原子力管理庁(FANC)の設置に関する 1994 年 4 月 15 日の法律(1994.4.15)〕	1994.04.15	2019.05.21	2007.05.15
放射線防護令（GRR-2001） Arrete Royal du 20 Juillet 2001 Portant Reglement General de la Protection de la Population, des Travailleurs et de L'environnement Contre le Danger des Rayonnements Ionisants 〔電離放射線の危険に対する公衆、職業人、環境の防護に関する一般規則を定める 2001 年 7 月 20 日の王令（2001.7.20）〕	2001.07.20	2020.08.19	2001.07.20

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力発電所の廃止措置と使用済燃料管理のための引当金に関する法律 11 AVRIL 2003. - Loi sur les provisions constituées pour le <démantèlement> des centrales nucléaires et pour la gestion des matières fissiles irradiées dans ces centrales 〔原子力発電所の廃止措置と使用済燃料管理のための引当金に関する 2003 年 4 月 11 日の法律（2003.4.11）〕	2003.04.11	2016.12.25	2003.04.11
原子力民事責任法 22 juillet 1985: Loi sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire 〔原子力損害に対する民事責任に関する 1985 年 7 月 22 日の法律（1985.7.22）〕	1985.07.22	2016.12.14	1985.07.22

低レベル放射性廃棄物処分については、2011 年 11 月 30 日に策定された原子力施設の安全性に関する規定を定める王令の一般規定が適用される。同王令について、**表 2.10-2** に整理する。

表 2.10-2　ベルギーの低レベル放射性廃棄物処分に係る法令の最新状況

法令略称（ある場合は略号）及び法令番号 法令名（原語） 法令名（和文）	制定日	最新改正日	DB 登録最新版制定日
原子力施設の安全性に関する規定を定める王令 Arrêté Royal portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires 〔原子力施設の安全性に関する規定を定める 2011 年 11 月 30 日の王令〕	2011.11.30	2020.02.19	翻訳なし

第3章　欧米主要10カ国を対象とした資金確保状況の調査

本章では、技術情報資料「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」、及び原環センターホームページ「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」において情報を掲載している欧米主要10カ国の、処分費用見積額と、資金確保額の更新のための情報収集を行う。また、調査対象国の資金確保制度及び制度に関する検討状況についても、これらの情報の取りまとめに当たって必要となる範囲で整理する。

3.1 フィンランド

3.1.1 フィンランドにおける資金確保の仕組み

(1) 処分費用の負担者

フィンランドの原子力法は、原子力施設の許可取得者が放射性廃棄物の処分や貯蔵等を含めた管理全般の費用を負担する責任を有することを規定している。ここで対象となる費用は、最終処分場の建設・操業の他に、研究開発や輸送、貯蔵等を含めた放射性廃棄物管理全般に係る費用である。原子炉施設許可取得者である電力会社テオリスーデン・ヴォイマ社（TVO 社）とフォルツム・パワー・アンド・ヒート社（FPH 社）は、3 年毎に提出する放射性廃棄物管理計画と併せて、その実施に必要な費用見積りの提出も義務付けられている。

(2) 処分費用の確保制度

放射性廃棄物管理費用は、雇用経済省が所管する国家放射性廃棄物管理基金に積み立てられている。この基金に積み立てを行う主な廃棄物発生者はTVO 社と FPH 社である。

原子力法の規定によれば、基金の積立対象となるのは、原子力施設の解体に関連する措置を含む、原子力廃棄物の取り扱い、貯蔵及び処理並びに恒久的な廃棄物の処分（最終処分）を行う上で必要なあらゆる措置である。

フィンランドの特徴は、その時点までに発生した放射性廃棄物の量（原子力施設の解体廃棄物については発生したとみなされる量）を処理・中間貯蔵・輸送・処分する費用を、その時点の見積額で評価する点である。

雇用経済省は、TVO 社と FPH 社から提出された費用見積額を精査した上で、債務評価額（各社が最終的に負担すべき金額）と積立目標額を決定する。積立目標額は、廃棄物の発生量に比例しない固定費部分を長期の分割払いとして調整した金額である。各廃棄物発生者は、この積立目標額を毎年 3 月末までに国家放射性廃棄物管理基金に払い込むこととなっている。また、積立目標額と債務評価額の差額分については、国に対して担保の提供が義務付けられている。積み立てられた費用の運用にも特徴があり、積み立てた電力会社は積立残高の最大 75%までの貸付を受けることが可能である。

表 3.1-1 に、2019 年末時点における国家放射性廃棄物管理基金の積立残高を示す。（1 ユーロ＝124 円として換算）*«1»*

表 3.1-1 国家放射性廃棄物管理基金の積立残高(2019 年末)

支払者	基金残高
TVO 社（オルキルオト原子力発電所）	15.1 億ユーロ（1,872 億円）
FPH 社（ロヴィーサ原子力発電所）	11.9 億ユーロ（1,476 億円）
その他（研究炉をもつフィンランド技術研究センター（VTT)）	0.2 億ユーロ（25 億円）
合計	27.2 億ユーロ（3,373 億円）

3.1.2 フィンランドにおける処分費用の見積り

フィンランドにおける高レベル放射性廃棄物の処分費用の総額は、約 33 億 2,000 万ユーロ（約 4,117 億円）と見積られている。この見積額は発電所の稼働年数等を基に 5,500 トンの処分量を前提とした金額である。内訳は、地下特性調査施設（ONKALO）を含めた建設費等の投資費用が約 7 億ユーロ(約 868 億円)、操業費が約 24 億 2,000 万(約 3,001 億円)、処分場の閉鎖・廃止措置費用が約 2 億ユーロ（約 248 億円）となっている。«2»

高レベル放射性廃棄物の処分費用は、放射性廃棄物管理全般の枠組みの中で見積られている。高レベル放射性廃棄物の処分費用の算定は、実施主体のポシヴァ社が行っている。ポシヴァ社の費用見積りを受けて、TVO 社と FPH 社は、高レベル放射性廃棄物の処分費用以外の中間貯蔵、輸送費用、及び低中レベルの放射性廃棄物の処理、中間貯蔵、輸送、処分費用、さらに原子炉施設の廃止措置費用等を含む全ての必要な費用を見積った上で、雇用経済省に提出する。

3.2 スウェーデン

3.2.1 スウェーデンにおける資金確保の仕組み

スウェーデンにおいては、1981 年に制定された資金確保法により、将来に必要となる放射性廃棄物管理全般の費用を賄うための基金制度が確立された。基金の積立対象には、高レベル放射性廃棄物の処分費用の他、中間貯蔵、低中レベル放射性廃棄物処分、及び原子力発電所の廃止措置費用が含まれている。費用の負担者である電力会社は、毎年政府が決定する拠出額に基づき、基金に対して拠出金を支払っている。拠出金の額は、原子炉を 50 年運転する場合に発生する使用済燃料や放射性廃棄物を処分するために必要なコストをもとにして、原子力発電会社毎に発電電力量 1kWh 当たりの単価として決定される。«3,4»

原子炉を運転する電力会社は、株主である親会社に原価で売電する卸電力会社である。このため、料金単価を上乗せした形で親会社に売電し、拠出金を原子力廃棄物基金に 3 カ月毎に納付する。「原子力残余生成物に係る確保措置に関する政令」（資金確保令）は、以下の点を規定している。«4»

- 原子力廃棄物拠出金、資金調達額及び補填額は、1 度に 3 暦年にわたる期間を対象として決定されなければならない。特別な理由が存在する場合、より短い期間について決定することができる。（第 7 条）
- 原子炉所有者は共同で、資金確保法（SFS 2006:647）第 21 条 2 号に掲げる費用算定書を債務管理局に提出しなければならない。この算定書は 3 年ごとに提出されなければならない。（第 8 条）
- 債務管理局は、第 7 条に基づく拠出金期間ごとに、許可取得者のそれぞれに適用される原子力廃棄物拠出金の額と及び資金調達額を提案しなければならない。（第 14 条）
- 債務管理局は、それぞれの原子炉所有者に関して、翌拠出金期間に適用される原子力廃棄物拠出金の額、資金調達額及び補填額に関する提案を政府に提出しなければならない。（第 16 条）

原子力廃棄物基金は、毎年基金の残高などの情報を取りまとめて、年次報告書として公表している。拠出金は国債などで運用されており、2019 年末残高は 746 億クローネ（約 8,952 億円）となっている（1 スウェーデンクローネ＝12 円として換算）。«5»

また資金確保法により、基金への拠出とは別に、原子炉を 50 年以上運転する場合等に発生する追加費用を電力会社が担保の形で預ける義務が導入されている。

3.2.2 スウェーデンにおける処分費用の見積り

原子力廃棄物基金によって賄われる廃棄物管理費用全般の見積りは、電力会社の共同出資で設立されたスウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB 社）が行っている。SKB 社はこの見積りを『プラン』という名称で公表している。『プラン』の最新のものは、2019 年 9 月付の『プラン 2019』である。«6»

『プラン』における見積りの対象には、使用済燃料のキャニスタ封入関連費用、地層処分場関連費用の他、使用済燃料集中中間貯蔵施設である CLAB の維持運営費用、原子炉廃止措置費用、廃棄物輸送費用、研究開発費用などが含まれている。これらの費用は、原子力廃棄物基金で賄われており、『プラン 2019』によると、見積額も含めて、2020 年までの支出累計が約 403 億クローネ（約 4,836 億円）と算出されており、2021 年以降も 941 億クローネ（約 1 兆 1,292 億円）の費用が発生すると見込まれている。

『プラン 2019』では、高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の地層処分場関連費用とキャニスタ封入関連費用は下の表のように評価されている。これらの金額を合計すると、使用済燃料 11,300 トン（ウラン換算）の処分費用は 521.1 億クローネ（約 6,253 億円）となる。

表 3.2-1 高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の処分関連費用見積り

項目	2020 年までの支出 （累計、見積額を含む）	2021 年以降に発生する費用
キャニスタ封入関連費用	10.3 億クローネ （124 億円）	151.1 億クローネ （1,813 億円）
地層処分場関連費用	59.5 億クローネ （714 億円）	300.2 億クローネ （3,602 億円）
合計	521.1 億クローネ （6,253 億円）	

1 スウェーデンクローネ＝12 円として換算。

3.3 フランス

3.3.1 フランスにおける資金確保の仕組み

高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物の処分費用については、2006 年の放射性廃棄物等管理計画法の第 16 条に基づき、フランス電力株式会社（EDF 社）、Orano 社、原子力・代替エネルギー庁（CEA）など、原子力基本施設（INB）を有する事業者が負担することが義務付けられている。

(1) 処分費用の確保制度

フランスでは、放射性廃棄物等管理計画法により、高レベル放射性廃棄物等の中間貯蔵施設または可逆性のある地層処分場の建設・操業等の資金を、原子力基本施設（INB）の操業者が引当金として確保することを定めている。また、建設段階以降に、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）内に独立した会計管理が行われる基金を設置することも規定しており、必要な資金が操業者より拠出されることになっている（基金への資金拠出方法等の詳細は、基金設置時に定められることになっている）。

EDF 社は 2019 年末時点において、フランスでの高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物の貯蔵・処分のために、86 億 4,000 万ユーロ（1 兆 710 億円）を引き当てている（1 ユーロ=124 円として換算）。«7»

3.3.2 フランスにおける処分費用の見積り

高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物の処分費用は、中間貯蔵施設または処分場の建設・操業・閉鎖・保守及びモニタリングが対象となっている。また、高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物の処分費用は、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が見積りを行い、最終的にエネルギー担当大臣が処分費用の見積額を決定することとなっている。

政府、ANDRA、EDF 社、AREVA 社（当時）、CEA によって、2005 年に見積られた処分費用は 135～165 億ユーロ（1 兆 6,700～2 兆 500 億円）となっていたが«8»、「高レベル及び長寿命中レベル放射性廃棄物の長期管理方策の実施に係るコストに関する 2016 年 1 月 15 日付のアレテ（省令）」では、2016 年以降、以下に列挙するような 140 年間にわたる地層処分プロジェクト全体をカバーするコストの目標額を 250 億ユーロ（3 兆 1,000 億円）とすることが規定されている«9»。

- プロジェクトの第一段階の構造物の設計・建設（10 年）
- 地層処分場のパイロット操業フェーズ（10 年）
- 段階的な地層処分場の操業・開発フェーズ（110 年）
- 地層処分場の閉鎖フェーズ（10 年）

また、本アレテでは、プロジェクトの進展状況や、原子力安全機関（ASN）の見解を受けて、必要に応じてコストの目標額を見直すことが規定されている。

3.4 スイス

3.4.1 スイスにおける資金確保の枠組み

(1) 処分費用の負担者

スイスでは、放射性廃棄物の発生者が処分費用を負担しなければならないことが原子力法で定められている。廃棄物発生者である電力会社及び連邦政府は、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）の放射性廃棄物管理に関する調査・研究活動などに必要な費用を負担している。また、電力会社は原子力発電所の閉鎖後の廃棄物管理に必要な費用を賄うために設立された放射性廃棄物管理基金に対しても、毎年拠出金を支払う義務を有している。この基金の対象は、廃棄物の輸送・貯蔵・処分などを含めた放射性廃棄物管理全般に係る費用となっている。*«10,11»*

(2) 処分費用の確保制度

スイスでは 2000 年 3 月に制定された放射性廃棄物管理基金令に基づき、原子力発電所の所有者が毎年、廃棄物管理基金に対し拠出金を支払っている。この政令は 2007 年 12 月に、原子力施設の廃止措置基金に関する政令と一本化され、廃止措置及び廃棄物管理基金令（以下、基金令という）となった。この政令で、放射性廃棄物管理基金の積立対象となるのは、原子力発電所の閉鎖後に必要となる以下の費用である。

- 廃棄物の輸送及び処分
- 使用済燃料の輸送及び処分
- 処分場の 50 年間のモニタリング段階
- 処分場の設計、計画、計画管理、建設、操業、閉鎖及び監視
- 放射線防護措置及び作業被ばく防止措置
- 官庁による許認可及び監督
- 保険
- 管理費用

この基金は、連邦評議会が設立した基金委員会によって管理されており、この委員会が費用の想定額についての決定も行う。基金への払い込みは、2001 年末から開始された。毎年公表される基金の年次報告書には、拠出者毎の年間の払込額や、基金の残高が示されているため、年次報告書により毎年、処分費用の確保額の確認が可能となっている。2019 年末における放射性廃棄物管理基金の残高は、約 57 億 6,800 万スイスフラン

（約 6,600 億円）となっている（1 スイスフラン＝115 円として換算）。«12»

なお、2014 年の基金令改正（2015 年 1 月 1 日発効）に伴い、新たに不測の事態に備えた予備費（コンティンジェンシー）が導入され、放射性廃棄物管理の費用見積りに 30%を上乗せするとともに、基金への拠出終了時期が原子力発電所の運転終了から廃止措置完了までに延長された。

しかし後述の 2016 年費用見積りで見積り手法が精緻化され、またこの見積りの審査の結果、費用超過への備えである一般予備費（地層処分費用については 12.5%）が費用見積りに組み込まれる形で加算されることとなったことを受け、費用見積りの監査を行ったスイス連邦会計検査院は、新たな見積り手法によって上乗せ金額が適切に算定されていることから、2015 年改正基金令で定められていた定率 30%の予備費の上乗せは不要との見解を示した。このような流れを受け、2019 年の基金令改正（2020 年 1 月 1 日発効）において、2016 年見積りで採用された新たな費用見積り手法の使用を義務づけるように規定の変更を行うとともに、30%の予備費を上乗せする規定が削除された。このほか、同改正では、基金の実質金利（＝投資利回り－物価上昇率）が改正前の 2.0%から 1.6%に変更された。加えて、改正前の基金令では、原子力発電所の運転終了時点における基金への拠出額と目標金額の差が 10%以内の場合、差分の払込は不要と規定していたが、今回の改正で当該規定が削除され、原子力事業者は運転終了時点での不足分の払込を義務づけられた。また、改正前の基金令では、基金への積立金額において目標額の 10%を上回る超過が発生した都度、その超過分の金額が拠出者に払い戻されることになっていたが、今回の改正により、事業者への余剰金の払い戻しは基金の最終決済時に限定されることとなった。なお、基金に不足が発生した場合には、従来通り、拠出金額算定において考慮されることになっている。«13»

一方、原子力発電所の運転中に発生する放射性廃棄物管理費用については、原子力法において、原子力発電所の所有者が当局の許可を受けた引当金積み立て計画に基づいて資金の引き当てを行うよう規定されている。引当金に当たる資産については、廃棄物処分費用に使途を限定した形で指定するよう求められている。«10»

3.4.2 スイスにおける処分費用の見積り

基金令では 2015 年 10 月 8 日付改正（2016 年 1 月 1 日発効）により、原子力事業者が原則 5 年毎に費用見積りの報告書を作成し、この報告書を連邦原子力安全検査局（ENSI）

及び会計専門家が審査した上で、審査を経た報告書に基づいて、基金委員会が廃止措置費用、廃棄物管理費用の見積額の確定を環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）に申請することが規定された。これは、同改正前から実施されてきた費用見積りに係る手続を、明文化したものである。*«14»*

原子力事業者が組織しているスイスニュークリアは 2006 年以降、5 年毎に「費用研究」として費用見積りを作成している。最新版の費用研究は 2016 年 12 月 15 日に公表され、2017 年 12 月には ENSI と基金委員会がそれぞれ、安全技術面、財務面から審査した結果と基金委員会から UVEK への申請する費用見積りの内容を示した報告書「費用研究 2016 審査-廃止措置基金と放射性廃棄物管理基金による UVEK に対する廃止措置・放射性廃棄物管理費用見積額の確定に係る申請」が公表された。*«15,16,17»*

スイスの地層処分場サイト選定プロセスでは、①高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物用の処分場をそれぞれ 1 カ所ずつの計 2 カ所に建設するケースと、②両方の処分場を同じ場所に建設するケースとの 2 つのオプションが検討されている。スイスニュークリアの 2016 年版費用研究では、サイト選定プロセスの結果として最終的にケース②となった場合には、処分費用の削減が期待できるとしており、ケース①と②の可能性を共に 50%と仮定した場合の期待値を将来費用の金額として設定するよう提案していた。これに対し、基金委員会は、将来費用の資金確保を確実にする観点から、将来費用の金額を高めに設定するように、ケース①と②の可能性を 60%、40%の確率で重みをつけて期待値を算出すべきとの判断を示した。さらに同委員会は、地層処分費用に関して、原子力発電事業者による見積りが楽観的であるとして、事業者が積算した基本コストの 12.5%を一般予備費（ドイツ語で genereller Sicherheitszuschlag）として加算すべきとした。その結果、基金管理委員会は、スイスニュークリアが提案していた将来費用の額である 217 億 6,700 万スイスフラン（約 2 兆 5,000 億円）に対して、約 7.9%上回る 234 億 8,400 万スイスフラン（約 2 兆 7,000 億円）を環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）に提案した。

この提案に対し、UVEK は 2018 年 4 月 12 日に、原子力発電所の廃止措置と運転終了後の放射性廃棄物管理に要する将来費用の見積額を、245 億 8,100 万スイスフラン（約 2 兆 8,300 億円）と決定したことを公表した。地層処分費用に関して UVEK は、高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物用の処分場を同じ場所に設置するケースの是非を判断できる段階ではないとして、各 1 カ所ずつの計 2 カ所に建設するケースに基づき、将来費用を決定した。また、処分場立地地域との交渉を通じて支払が決定する交付金についても、費用確保を確実にする観点から、UVEK は基金管理委員会より保守的な見積りを決定した。

こうしたことから、UVEK が決定した見積り額の総額は、基金管理委員会提案よりさらに約 11 億スイスフラン（約 1,300 億円）多くなっている。

スイスニュークリアの 2016 年版費用研究と、審査の結果基金管理委員会が UVEK に提案する地層処分の将来費用の見積り額、ならびに UVEK が決定した見積り額はそれぞれ、以下の表の通りである。*«18,19,20,21»*

表 3.4-1 地層処分費用の見積り（単位：百万スイスフラン　円貨は 1 スイスフラン=115 円で換算）

項目	**原子力発電事業者の見積額**	**基金委員会が提案した将来費用額**	**UVEK が決定した将来費用額**
地層処分費用	11,303 （約 1 兆 3,000 億円）	12,693 （約 1 兆 4,600 億円）	13,744 （約 1 兆 5,800 億円）
中間貯蔵、輸送、輸送・貯蔵容器、再処理費用	7,058 （約 8,100 億円）	7,058 （約 8,100 億円）	7,058 （約 8,100 億円）
廃止措置費用	3,406 （約 3,900 億円）	3,733 （約 4,300 億円）	3,779 （約 4,300 億円）
合計	**21,767 （約 2 兆 5,000 億円）**	**23,484 （約 2 兆 7,000 億円）**	**24,581 （約 2 兆 8,300 億円）**

3.5　英国

3.5.1　英国における資金確保の仕組み

(1)　処分費用の負担者

英国では、1995 年に作成された白書「放射性廃棄物管理政策レビュー」において、放射性廃棄物の発生者と所有者は、規制コストや自身、あるいは規制機関が行う関連研究のコストを含めて、廃棄物を管理・処分するコストを負担する責任があるとしている。また、放射性廃棄物の管理・処分に伴う債務を発生前から見積り、それを満たす適正な資金を引き当てておかなければならないとしている。

(2)　処分費用の確保制度

英国では、放射性廃棄物管理費用の確保のための公的な基金制度は構築されていない。このため、英国で唯一の民間原子力発電事業者である EDF エナジー社（2009 年にブリティッシュ・エナジー社を買収）は、放射性廃棄物管理費用を引き当てている。2019 年末時点では、15 億 8,500 万ユーロ（約 1,965 億円）を引当金として計上している（1 ユーロ＝124 円として換算）。**表 3.5-1** は、EDF 社の 2019 年度の年次報告書で示された、同社及び関連会社のバックエンドに係る引当金の計上額である。«22»

表 3.5-1　　2019 年末時点の EDF 社及び関連会社のバックエンドに係る引当金の計上額

（単位：百万ユーロ）

項目	EDF 社	EDF エナジー社	その他	合計
使用済燃料管理引当金	10,823	1,503	－	12,326
廃棄物除去・コンディショニングのための引当金	805	532		1,337
放射性廃棄物の長期管理のための引当金	10,531	1,053	7	11,591
バックエンドサイクルのための引当金（2019 年末）	22,159	3,088	7	25,254
原子力発電所の廃止措置引当金	16,937	10,303	369	27,609
残存する炉心のための引当金	2,624	1,892	－	4,516
廃止措置及び残存する炉心のための引当金（2019 年末）	19,561	12,195	369	32,125

一方、再処理施設や既に運転を停止したガス冷却炉を含め、原子力廃止措置機関（NDA）が所有する原子力施設の廃止措置費用や放射性廃棄物の管理費用は、NDA が行う地層処分事業の費用とともに、英国政府が負担（国税で負担）することになっている。

表 3.5-2 は、NDA の 2019～20 会計年度年次報告書のバランスシートの情報をまとめたものである。一般企業において「純資産」などとして示される項目は、NDA の場合「納税者の持ち分／負担分」として示されている。NDA は、1,318 億 500 万ポンド（18 兆 573 億円、1 ポンド=137 円として換算）に及ぶ原子力に関する引当金が主な原因となって、いわゆる債務超過の状態であり、これが借方に 1,345 億 5,600 万ポンド（18 兆 4,342 億円）の「納税者の負担分」として計上されている。«23»

表 3.5-2　NDA の 2019-20 会計年度年次報告書のバランスシート（単位：百万ポンド）

借方	貸方
流動資産 1,090	流動負債 4,181
固定資産 2,146	固定負債 133,609
納税者の負担分 134,556	（固定負債のうち、原子力に関する引当金） (131,805)

3.5.2　英国における処分費用の見積り

2007 年 4 月に地層処分の実施主体となった NDA は、2007 年次会計報告書（2008 年 3 月末）で地層処分場に関する費用見積りを公表している。これによると、地層処分場に関する総見積費用（割引前の金額）は、2008 年の価格で 122 億ポンド（約 1 兆 6,700 億円）である。このうち、NDA が支出する分は約 83%（101 億ポンド）、残りは NDA 以外の処分場利用者が負担すべき金額としている。«24»

NDA は 2019～20 会計年度年次報告書において、地層処分に関する費用を 106 億 5,700 万ポンド（約 1 兆 4,600 億円）と算定している。この算定額は、NDA が支出する将来費用のうち、今後 5 年間の費用については年あたり－1.34%、6 年目から 10 年目の 5 年間の費用については年あたり－0.96%、11 年目以降の費用については年あたり－0.11%で割引した額である。«23»

3.6 米国

3.6.1 米国における資金確保の仕組み

(1) 処分費用の負担者

米国では、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）の第 111 条において、高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料を処分することは連邦政府の責任であること、処分に要する費用は高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の発生者及び所有者の責任であることを規定している。その上で、1982 年放射性廃棄物政策法の第 302 条において、エネルギー省（DOE）が廃棄物所有者と契約を締結することにより、処分費用を賄うのに十分な拠出金を放射性廃棄物基金に払い込むことを義務付けている。

(2) 処分費用のための資金確保制度

米国では、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）の第 302 条に基づいて、放射性廃棄物基金が財務省に設置され、また、廃棄物発生者・所有者である原子力発電事業者は、同基金に拠出金を支払うことによって処分事業に必要な費用の負担責任を果たすように規定されている。同条では、拠出金は、使用済燃料を発生させる原子力発電の販売電力 1kWh 当たり 1 ミル（0.001 ドル）とした上で、エネルギー長官が処分費用の見積りを踏まえて過不足を評価する料金妥当性評価を毎年行うことが必要とされている。なお、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）は、事業者による拠出金の支払い義務とともに、DOE による使用済燃料引取義務などを併せて事業者と DOE が契約を締結すること、及びその契約の骨子となる条項を規定している。DOE は、その標準契約様式を 10 CFR Part 961 として定め、各事業者と契約を締結している。*«25,26»*

放射性廃棄物基金では、下記に列挙する高レベル放射性廃棄物処分に必要な資金が確保されることになっている。*«25»*

- 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）に基づいて設置される地層処分場、中間貯蔵施設、試験・評価施設のサイト選定、開発、許認可活動、廃止措置及び廃止措置後の維持及びモニタリング
- 1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）に基づく研究開発及び実証（一般的なものを除く）を実施するための費用
- 地層処分場での処分、中間貯蔵施設での貯蔵、試験・評価施設での使用のための、高レベル放射性廃棄物の輸送、前処理、パッケージへの封入

- 地層処分場サイトの施設、中間貯蔵施設サイトの施設、試験・評価施設サイトの施設、並びにこれらの施設の必要施設もしくは付随施設の取得、設計、改造、建て替え、操業、建設
- 州、郡及びインディアン部族への補助金
- 高レベル放射性廃棄物プログラムの一般管理費用

また、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）では、放射性廃棄物基金に組み入れられる全ての資金は財務省によって管理され、余剰残高はエネルギー長官の要請により財務省証券（米国債）により投資運用することと定められている。放射性廃棄物基金の状況に関して、DOE の監察官室（OIG）は毎年報告書を公表しており、そこでは国債の残高等が示されている。2020 会計年度の財務報告によると、2019 年 9 月末で保有されている米国債の市場価格は、約 543 億ドル（約 5 兆 7,000 億円）である。（1 ドル＝105 円として換算）*«25,26»*

なお、民主党のオバマ政権は、ユッカマウンテン計画を中止する方針を示し、DOE は、2010 年 1 月に、使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物管理のための安全で長期的な解決策を検討し勧告するための「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」（以下「ブルーリボン委員会」という。）を設置した。ブルーリボン委員会が 2012 年 1 月 26 日にエネルギー長官に提出した最終報告書においては、短期的な対応として支出金額に見合った金額のみを放射性廃棄物基金に拠出し、余剰分は事業者が供託あるいは専用の外部資金で資金をプールするよう DOE-事業者間の契約を変更する検討、拠出金収入及び放射性廃棄物基金からの支出の予算上の区分の変更など、また、長期的な措置としては、新たな放射性廃棄物管理組織が各年度の歳出予算から独立し、連邦議会の監督の下で自らの民間放射性廃棄物関連の義務を果たすことができるよう、基金の未使用残高を新たな廃棄物管理組織に移管するための法律が必要であると勧告された。*«27»*

また、ブルーリボン委員会の勧告を受けて検討された上院の「放射性廃棄物管理法」の法案[a]では、今後払い込まれる拠出金は放射性廃棄物機関運営資金基金（NWA-WCF）という新たな基金に蓄積し、NWA-WCF からの支出は歳出法で制限されない限り放射性廃棄物管理機関が行えること、これまで蓄積された放射性廃棄物基金の資金については歳

[a] 2013 年及び 2015 年にほぼ同一内容の法案が上院に提出されたが廃案となっている。2017 年には新たな法案の提出は行われていない。

出法による承認を必要とすることなどが規定された。2013 年 1 月に公表された DOE の「使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分戦略」でも、いくつかの同様のオプションが検討されたが、今後の拠出金収入が本来の目的のために利用できるよう予算上の区分変更や立法措置が必要との考え方が示された。*«28,29»*

なお、民主党のオバマ政権がユッカマウンテン計画を中止の方針とし、DOE もユッカマウンテン実現に向けた活動を停止する一方で、拠出金の徴収を続けるのは違法であるとして全米公益事業規制委員会（NARUC）や原子力協会（NEI）が提起していた訴訟で、2013 年 11 月 19 日、コロンビア特別区巡回区連邦控訴裁判所は、原告の主張を認めて DOE が拠出金をゼロに変更する提案を連邦議会に行うよう命じる判決を下した。DOE は、この判決を受けて 2014 年 1 月 3 日に拠出金をゼロに変更する提案を連邦議会に提出し、DOE の提案を受けてから 90 日間に連邦議会が何ら対応を行わなかったため、2014 年 5 月 16 日から拠出金はゼロに変更された。*«28,29,30»*

これに対し、2017 年 1 月に誕生した共和党のトランプ政権は、2017 年 5 月 23 日に公表した 2018 会計年度予算要求において、ユッカマウンテン処分場の建設認可に係る許認可申請書の審査手続の継続のための予算を計上するとともに、現在は停止されている原子力発電事業者からの放射性廃棄物基金への拠出金について、2020 会計年度から徴収を再開する方針を示した。DOE の 2018 会計年度予算要求資料では、拠出金の徴収には、金額の妥当性評価報告書が必要であることが 1982 年放射性廃棄物政策法で規定されているとして、DOE は 2018 会計年度において、拠出金の妥当性評価報告書の策定を開始する予定であることが示された。ただし、連邦議会で 2018 年 3 月 23 日に可決された 2018 会計年度歳出法案でユッカマウンテン計画の予算は計上されておらず、拠出金の徴収再開に関する規定も含まれていなかった。2019 会計年度の歳出予算についても、DOE の予算要求資料では 2019 会計年度の拠出金妥当性評価報告書の準備について言及されていたが、2018 年 9 月 13 日に連邦議会で可決された 2019 会計年度歳出法案ではユッカマウンテン計画の予算は計上されず、拠出金に関する規定も含まれていない。なお、2020 会計年度についても、DOE の予算要求資料では拠出金妥当性評価報告書の準備や拠出金徴収再開の方針が示されていたが、2019 年 12 月 24 日に成立した 2020 会計年度歳出法ではユッカマウンテン計画の予算は計上されず、拠出金に関する規定も含まれていない。なお、2021 会計年度については、共和党のトランプ政権はユッカマウンテン計画の再開に係る予算は要求しておらず、連邦議会で検討されている 2021 会計年度歳出法案でもユッカマウンテン計画再開に係る予算は計上されなかった。*«31,32,33,34,35,36»*

一方、2017 年 10 月 19 日に下院エネルギー・商務委員会から報告され、2018 年 5 月 10 日に下院本会議で可決された「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）では、放射性廃棄物管理の資金確保制度について、以下のような規定が置かれている。«37»

- 拠出金の適切性の評価及びその徴収等に係る手続をエネルギー長官が策定すること、及び NRC が処分場建設に係る決定を行うまでの拠出金徴収の禁止[b]（第 501 条）
- 事業者との標準契約について、本修正に適合する形で改定する権限をエネルギー長官に付与（第 501 条(b)）
- 放射性廃棄物基金の使途に、処分場又は試験施設の維持・監視等に係る支出や恩典契約に基づく支出を追加（第 502 条）
- 現状 3 年毎に必要とされている 3 年間の支出想定を毎年の提出に変更（第 503 条）
- 修正法施行時の放射性廃棄物基金残高の一定割合について、さらなる歳出法の承認なしにエネルギー長官による放射性廃棄物基金からの支出を許可（第 504 条）

「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）は、その後、連邦議会上院では実質的な審議が行われずに廃案となったが、同様の法案である「2019 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.2699）が、2019 年 11 月 20 日には下院エネルギー・商務委員会で承認されて下院本会議に報告された。また、上院でも、H.R.2699 と同様の法案が 2019 年 11 月 20 日に提出されたが、下院・上院いずれにおいても本会議での実質的な審議は行われなかった。なお、これらの法案における資金確保に関する規定は、上に示した「2017 年放射性廃棄物政策修正法案」（H.R.3053）と同一であった。«38,39»

3.6.2 米国における処分費用の見積り

米国における高レベル放射性廃棄物の処分費用の総額は、2007 年価格で約 962 億ドル（約 10 兆 1,000 億円）と見積られている。このうち、1983 年度から 2006 年度の間に 135 億ドルが支出され、残りの 826 億ドルは 2007 年度から処分場が閉鎖される 2133 年度の間に支出されると想定されている。この見積りは、商業用の原子力発電による使用済燃料 109,300 トン（重金属換算、以下同じ）、政府が所有する使用済燃料 2,500 トン及びガラス固化体 19,667 本（10,300 トン相当）の受け入れ及び処分に伴う全ての費用を回収すること

[b] NRC の決定後も、当該年度における放射性廃棄物基金からの歳出予算金額の 90%を超えての拠出金徴収を禁じている。

を前提として試算されている。したがって、1982 年放射性廃棄物政策法（1987 年修正）での 70,000 トンという処分量の制限とは異なり、全部で 122,100 トン以上の受け入れが可能な一つの処分場での処分が仮定されている。費用見積額の内訳としては、地層処分費用が約 647 億ドル（約 6 兆 7,900 億円）、廃棄物受け入れ・輸送費用が約 203 億ドル（約 2 兆 1,300 億円）など、様々な費用が想定されている。*«40»*

なお、エネルギー省（DOE）が 2013 年 1 月に公表した料金妥当性評価報告書では、このトータルシステムライフサイクルコスト（TSLCC）の見積りを更新した数字として、1983～2007 年度の支出済み金額が 144.62 億ドル、プロジェクト費用合計が 969.57 億ドル（何れも 2008 年価格）と示されている。同報告書では、TSLCC の見積りをベースとして、様々な代替処分場概念における費用の想定も行っており、140,000 トンを処分可能な処分場の費用として以下のような金額が示されている。*«41»*

表 3.6-1 DOE 料金妥当性評価報告書で示された処分費用想定

（百万ドル）

	結晶質岩		岩塩		粘土質岩／頁岩		頁岩（埋め戻し無し）		堆積岩（埋め戻し）	
	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高
金額	61,450	81,040	24,330	39,400	59,970	92,620	25,480	38,740	32,290	48,100
倍率*	1.20	1.56	0.47	0.77	1.17	1.80	0.50	0.75	0.63	0.94

*倍率は、ユッカマウンテン TSLCC のユッカマウンテン固有費用を除いた金額に対する倍率。

（出所：*«41»*より引用）

2017 年度においては、前項で示したとおり、放射性廃棄物基金への拠出金の妥当性評価を行う方針が 2018 会計年度予算要求資料において示されたが、2018 会計年度及び 2019 会計年度の歳出法ではユッカマウンテン計画の予算計上や拠出金に関する規定の盛り込みはされず、具体的な処分費用見通しの改定に係る動きは報告されていない。*«32»*

3.7 カナダ

3.7.1 カナダにおける資金確保の仕組み

2002 年 11 月に施行された「核燃料廃棄物の長期管理に関する法律」（核燃料廃棄物法）では、2005 年 11 月までに研究される核燃料廃棄物処分の長期管理アプローチには、他のアプローチとの間での便益、リスク及び費用の比較を含まなければならないと規定されている。核燃料廃棄物管理機関（NWMO）が 2005 年 11 月に公表した報告書『進むべき道の選択 : カナダの使用済燃料の管理』では、政府に対して「適応性のある段階的管理」（APM）を提案し、その中で段階的管理に必要となる費用を示した。同報告書では、処分に関わる費用を処分の前段階である浅地中での中間貯蔵施設を建設する場合としない場合について想定しており、前者の場合では 244 億カナダドル（2002 年価格、約 21 兆 9,520 億円）と見積っている。見積りには使用済燃料の中間貯蔵、原子炉サイトからの回収、集中貯蔵施設までの輸送費用、浅地中での長期貯蔵、研究開発と地下特性調査施設での実証及び使用済燃料の地層処分場への定置が含まれる。これらの費用には、使用済燃料を地層処分場から回収する技術の開発と実証が含まれるが、地層処分場からの回収作業の実施費用は含まれていない。なお、長期経済的な要素を考慮した割引後の現在価値換算した費用は、2004 年価格で約 61 億カナダドル（約 4,880 億円）である。中間貯蔵施設を建設しない場合の費用は 2002 年価格で 226 億カナダドル（約 1 兆 8,080 億円）、現在価値換算した費用は 51 億カナダドル（約 4,080 億円）と見積られている。（1 カナダドル＝80 円として換算）*«42»*

また、核燃料廃棄物法では、核燃料廃棄物の処分アプローチが決定された後は、毎年提出する年報の中で、その時点で示されている核燃料廃棄物管理に関わる総費用の見積りを記載することとされている。NWMO が 2016 年 4 月に公表した見積りでは、360 万体（約 68,000 トンウラン相当）の燃料体を対象とし、処分場を 2043 年から操業し、2072 年に操業停止したのち 2172 年に閉鎖するまでの費用として、地層処分場の設計や輸送を含めて、183 億カナダドル（1 兆 4,640 億円）が見積られている。*«43»*

3.7.2 カナダにおける処分費用の見積り

2002 年 11 月に施行された核燃料廃棄物法第 9 条に基づいて、核燃料廃棄物の長期管理に必要となる費用を賄うため、原子力事業者とカナダ原子力公社（AECL）により信託基金が創設されている。原子力事業者と AECL は、同法第 10 条の規定に基づき、法律の施行から 10 日以内に以下の金額を信託基金に拠出している。

- オンタリオ・パワージェネレーション社（OPG 社） …5 億カナダドル
- ハイドロ＝ケベック社 …2,000 万カナダドル
- ニューブランズウィック・パワー社 …2,000 万カナダドル
- カナダ原子力公社（AECL） …1,000 万カナダドル

また、2003 年以降は、総督が廃棄物管理方法を決定し、以降の拠出額について承認するまでは、年間の拠出額として同法施行日と同一日までに以下の金額を納付することが定められていた。

- オンタリオ・パワージェネレーション社（OPG 社） …1 億カナダドル
- ハイドロ＝ケベック社 …400 万カナダドル
- ニューブランズウィック・パワー社 …400 万カナダドル
- カナダ原子力公社（AECL） …200 万カナダドル

2007 年に使用済燃料の長期管理アプローチが決定されたのを受け、NWMO は拠出金の新たな計算方法を提案し､2009 年 4 月に天然資源大臣によってこの計算方法が承認された。2008 年以降は、この計算方法により拠出金額が決められることとなっている。*«44»*

各社の信託基金の財務諸表による 2019 年末における基金残高（市場価格）の合計は、約 48 億カナダドル（約 3,840 億円）であり、各社の残高及び 2019 年の拠出額の内訳は下表の通りである。なお、核燃料廃棄物法第 16 条では、総督が核燃料廃棄物の管理方法を決定してからは、実施主体が、核燃料廃棄物管理費用、及び各事業者が納付する拠出金額を年度毎に見直さなければならないこととされている。*«45,46»*

表 3.7-1 核燃料廃棄物の長期管理に関する拠出金の各社の残高及び 2019 年拠出額

（単位：百万カナダドル）

会社名	2019 年 12 月末時点残高	2019 年拠出額
オンタリオ・パワージェネレーション（OPG）社	4,399	60.5
ハイドロ＝ケベック社	158	0
ニューブランズウィック・パワー社	183	3.6
カナダ原子力公社（AECL）	55	0.8
合計	4,795	64.9

3.8 ドイツ

3.8.1 ドイツにおける資金確保の仕組み

(1) 処分費用の負担者

ドイツでは従来、原子力法の規定に基づき、放射性廃棄物の発生者は自らの廃棄物の処理、中間貯蔵、処分場までの輸送などを実施する責任を有する一方、放射性廃棄物処分場の建設と操業は連邦政府の責任で実施することとされていた。連邦政府が実施する処分関連事業の経費を含め、放射性廃棄物管理全般に関わる費用は放射性廃棄物の発生者が負担することとされていた。*«47»*

2017 年 6 月 16 日に「放射性廃棄物管理のための公的基金の設置に関する法律（基金設置法）」及び廃棄物管理の実施責任及び資金管理責任の変更について定める「原子力発電所運転者からの放射性廃棄物管理の資金及び実施に係る義務移管に関する法律（義務移管法）」の新規制定を含む「原子力バックエンドの責任分担刷新法」が発効した。義務移管法では、放射性廃棄物の発生者である原子力発電事業者による基金設置法に基づき新設される基金への払込金の支払いが完了した時点をもって、使用済燃料を含む放射性廃棄物の中間貯蔵以降、処分完了までの費用の管理責任を、廃棄物発生者から連邦政府の「放射性廃棄物管理基金」に移管することを定めている。

基金の原資は廃棄物発生者からの払込金（リスク保険料を含む）によるもので、発生者負担の原則は変わらない。ただし、廃棄物発生者の負担に上限がなかった従来制度と異なり、払込金の支払い完了後は資金管理責任が連邦基金に移管されるため、基金への払込金を超える費用が発生した場合は連邦政府が負担する。*«48 49»*

なお、廃棄物発生者である原子力発電事業者は、2017 年 7 月 3 日付で払込金を一括納入し、これをもって処分費用の管理責任は連邦の放射性廃棄物管理基金に移管された。*«50»*

(2) 処分費用の確保制度

放射性廃棄物処分場に関する研究開発、計画、探査、建設及び維持は連邦政府の責任であり、100%国有組織である連邦放射性廃棄物機関（BGE）が実施する。これらの活動のために連邦政府が支出する経費は前払金令に基づく「前払金」で賄われる。ただし、発熱性放射性廃棄物処分場のサイト選定手続に関しては、連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）の監督の下で BGE が実施するが、これらの費用については前払金令は適用され

ず、サイト選定法の規定に基づく「分担金」で賄われる。従来、前払金と分担金はともに、原子力発電事業者などにより連邦政府に納付されてきたが、「原子力バックエンドの責任分担刷新法」に伴い前払金令及びサイト選定法も改正され、資金管理責任が連邦政府の放射性廃棄物管理基金に移管した後は、前払金と分担金も、同基金から支出されることが規定された。《51,52,53》

従来ドイツに公的な基金制度はなく、原子力発電事業者などは、原子炉の廃止措置のための費用や、高レベル放射性廃棄物を含む全ての放射性廃棄物の管理のために発生する将来費用（バックエンド費用）を引当金として確保していた。《54》

しかし、ドイツでは 2016 年 12 月に「放射性廃棄物管理のための公的基金の設置に関する法律（基金設置法)」を含む複数の法令制定・改正からなる「原子力バックエンドの責任分担刷新法」が制定され、2017 年 6 月 16 日に発効した。基金設置法に基づき、2017 年 6 月 19 日に新たな公的基金「放射性廃棄物管理基金」が設置され、原子力発電事業者は 2017 年 7 月 3 日に、中間貯蔵以降の放射性廃棄物管理・処分費用として、基本拠出金約 179 億ユーロ（約 2 兆 2,200 億円)、及びリスク保険料約 62 億ユーロ（約 7,700 億円）の合計約 241 億ユーロ（約 3 兆円）を一括で払い込んだ。基金設置法及び「原子力発電所運転者からの放射性廃棄物管理の資金及び実施に係る義務移管に関する法律（義務移管法)」をはじめとする一連の法律及び改正法は、中間貯蔵以降の放射性廃棄物の管理に関係する実施責任及び資金確保・管理責任を、原則として連邦政府に集中する内容となっている。《48,49》

基金設置法では、放射性廃棄物管理基金が暦年単位で連邦政府に対し決算報告を提出することを義務づけている。同法に基づき公表された同基金の決算報告（2019 年版）によれば、2017 年 7 月に基金に払い込まれた合計約 241 億ユーロ（約 3 兆円）から、以後 2019 年末までに、中間貯蔵、処分事業（サイト選定含む）等の活動（すなわち処分実施主体 BGE 及び中間貯蔵実施主体の連邦中間貯蔵機関（BGZ）の活動費用等）に対し、基金から 7.33 億ユーロが支出された。こうした支出に資金運用実績、運用に係る費用等を反映した 2019 年末時点における基金の残高は、約 232 億ユーロ（約 2 兆 8,800 億円）となった。《55》

3.8.2　ドイツにおける処分費用の見積り

ドイツ連邦政府は 2015 年 8 月、「使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理のための計画」（以下「国家放射性廃棄物管理計画」という）を承認した。同計画は、欧州連合（EU）理事会が 2011 年 7 月に採択した「使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関する、共同体（EURATOM）の枠組みを構築する理事会指令」（2011/70/Euratom）（以下「EU 指令」という）に基づき、ドイツを含む EU 加盟国が 2015 年 8 月 23 日までに欧州委員会（EC）に提出することを義務付けられた「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画」に相当するものである。

ドイツにおける高レベル放射性廃棄物の処分費用の見積りは、「国家放射性廃棄物管理計画」の添付文書として EC に提出された「使用済燃料及び放射性廃棄物管理に係る費用及び資金確保に関する報告書」に示されている。この見積りは、過去に連邦放射線防護庁（BfS）がゴアレーベンを対象に行った試算をもとに、事業者が過去に算定したもので、総額約 77 億ユーロ（2012 年価格）（約 9,500 億円）と見積られている。このうち、準備・設置等に掛かる費用が約 39 億ユーロ（約 4,800 億円）、操業に係る費用が約 34 億ユーロ（約 4,200 億円）、閉鎖に掛かる費用が約 4 億ユーロ（約 500 億円）とされている。この費用は、2013 年制定のサイト選定法に伴うサイト選定等に掛かる費用に応じて、変動・増大する可能性があるとされている。

なお、サイト選定法制定時の法案説明文書では、同法に基づく処分場選定手続に掛かる費用として約 20 億ユーロ（約 2,500 億円）が見込まれている。《56》

一方、「国家放射性廃棄物管理計画」に付随するこの見積りとは別に、連邦経済エネルギー省（BMWi）が会計監査法人に委託して実施した原子力発電事業者のバックエンド資金に係る費用負担能力に関するストレステストの報告書（2015 年 10 月公表）でも、放射性廃棄物管理を含むバックエンドについて今後発生する費用の見積りが示されている。

同報告書では、高レベル放射性廃棄物処分場に関して今後発生する費用（処分場選定費用含む）を、約 83 億ユーロ（約 1 兆円）と見積っているが、将来的なコスト増大の可能性は高いとの見方を示している。《57》

3.9 スペイン

3.9.1 スペインにおける資金確保の仕組み

(1) 処分費用の負担者

放射性廃棄物処分に係る資金に関しては、2014 年 2 月に制定された使用済燃料及び放射性廃棄物管理令 102/2014、及び総合放射性廃棄物計画（最新版は第 6 次総合放射性廃棄物計画である）に定められた活動を行うための資金を電気料金などから徴収することが定められている。スペインでは電気料金は毎年王令によって定められており、放射性廃棄物管理に係る賦課金の比率もその王令の中で規定されていたが、2010 年 1 月分以降の新制度における基金拠出単価は、2009 年 10 月の法改正により、電力事業法 54/1997 の追加規定の中で定められている。

(2) 処分費用の確保制度

スペインでは、放射性廃棄物管理のための費用を含む総合放射性廃棄物計画を実施するための費用は、基金を設置して確保を行っている。この基金は、放射性廃棄物管理公社（ENRESA）によって管理することとなっている。

確保されるべき資金の理論的総額は、第 6 次総合放射性廃棄物計画では原子力発電所の寿命を 40 年、割引率を 1.5%とし、原子力発電所の稼働が 2028 年に終了するものとして算出されている。同計画では、2006 年末時点での基金の評価額が約 18 億 3,500 万ユーロ（約 2,280 億円）、2007 年以降回収されるべき金額が約 46 億 7,900 万ユーロ（約 5,800 億円）とされている。*«58»*

2019 年末の基金残高は、約 61 億ユーロ（約 7,560 億円）となっている。*«59»*

3.9.2 スペインにおける処分費用の見積り

スペインにおける放射性廃棄物管理の費用については、総合放射性廃棄物計画において見積られており、2020 年末現在、2006 年 6 月の第 6 次総合放射性廃棄物計画が有効な計画である。第 6 次総合放射性廃棄物計画では、費用総額は約 130 億ユーロ（約 1 兆 6,100 億円）となっている。このうち、前処理、中間貯蔵、再処理、最終処分及び自治体への割当額を含めた使用済燃料と高レベル放射性廃棄物管理に関わる費用は、約 62 億ユーロ（約 7,690 億円）と見積られている。（1 ユーロ=124 円として換算）

使用済燃料、高レベル放射性廃棄物及び再処理により発生する中レベル放射性廃棄物

の最終処分に係る費用見積りは以下に示す通りであり、2006 年価格で合計約 30 億 2,500 万ユーロ（約 3,750 億円）と見積られている。なお、最終処分に係る費用見積りに際しては、サイト選定、特性調査、技術・安全研究、設計、建設、操業、閉鎖等最終処分に係る全ての費用、技術開発等の費用が考慮されている。«58»

- 2005 年末時点での実績：約 1 億 4,501 万ユーロ（約 180 億円）
- 2006 年分の見積り：約 54 万ユーロ（約 6,700 万円）
- 2007-2010 年の予算：約 212 万ユーロ（約 2 億 6,290 万円）
- 2011-2070 年の見積り：約 28 億 7,775 万ユーロ（約 3,570 億円）

3.10 ベルギー

3.10.1 ベルギーにおける資金確保の仕組み

ベルギーでは、将来に必要となる放射性廃棄物管理の資金確保のため、ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF/NIRAS）が管理する以下の 2 種類の基金が設けられている。

- 長期基金：放射性廃棄物の貯蔵、最終処分場の建設、操業、閉鎖及びその監督等の安全上の活動について投じられる全ての費用をカバーするための基金
- 中期基金：放射性廃棄物の最終処分場の立地地域における受容を促進するための社会的経済的措置など、事業に関連する費用をカバーするための基金

これら 2 つの基金は ONDRAF/NIRAS によって管理されており、ONDRAF/NIRAS に委託する放射性廃棄物の処分量に応じた額の拠出金を事業者が支払っている。*«60»*

長期基金については、ONDRAF/NIRAS の使命と権限に関する 1981 年 3 月 30 日の王令を改正する 2003 年 4 月 4 日の王令に基づき、ベルギー国債によって運用を行っている。*«61»*

ONDRAF による資金確保の他、廃棄物発生責任者である事業者は使用済燃料管理及び廃止措置等のための引当金を計上してきた。廃止措置と使用済燃料管理のための引当金に関する 2003 年 4 月 11 日の法律では、引当金による資金確保の要件、管理体制等が定められた。同法に基づき、シナトム社が「原子力引当金会社」として指定され、許認可保有者が計上してきた廃止措置及び使用済燃料管理の引当金の管理を燃料サイクル事業者であるシナトム社に移管することが定められている。*«62»*

シナトム社による引当金計上については政府による監督を受けることとなっており、政府は同社の黄金株を保有している他、取締役会のメンバー2 名は政府代表である。また、原子力引当金委員会が設置されており、引当金の計上状況及びそれに見合う資産の構築状況を監督している。同委員会は 3 年毎に引当金額の評価を行っている。*«63»*

3.10.2 ベルギーにおける処分費用の見積り

ベルギーにおける高レベル放射性廃棄物の処分費用総額については、2001 年 12 月に ONDRAF/NIRAS が公開した安全評価・実現可能性第 2 次中間報告書（SAFIR2）技術概要

報告書において、全量再処理または直接処分の両オプションについての試算が行われ、以下の表のような結果が示されている。見積りに際しては、原子力発電所の運転期間を 40 年とし、モルの地下約 240m のブーム粘土層に処分場を建設することが前提とされた。なお、この金額は、高レベル放射性廃棄物を低中レベル放射性廃棄物と併置処分した場合の高レベル放射性廃棄物についての費用である。また、この金額にはサイト選定前の費用は含まれていない。サイト選定前の費用については、1974～2000 年までに使用された金額が約 1 億 5,000 万ユーロ（約 186 億円）、今後要すると予想される金額が約 7,500 万（約 93 億円）～1 億ユーロ（約 124 億円）と考えられている（1 ユーロ=124 円として換算）。*«64,65»*

表 3.10-1 SAFIR2 技術概要報告書で示された費用見積もり
（2000 年価格、1 ユーロ=124 円として換算）

段階	不確実性の考慮前		不確実性の考慮後	
	全量再処理	直接処分	全量再処理	直接処分
投資段階	1 億 9,000 万ユーロ	4 億 3,000 万ユーロ	3 億 7,100 万ユーロ	10 億 3,200 万ユーロ
操業段階	6,300 万ユーロ	5,300 万ユーロ	1 億 2,200 万ユーロ	1 億 4,400 万ユーロ
閉鎖段階	3,600 万ユーロ	1 億 600 万ユーロ	8,500 万ユーロ	3 億 1,800 万ユーロ
合計	2 億 8,900 万ユーロ（358 億円）	5 億 8,900 万ユーロ（730 億円）	5 億 7,800 万ユーロ（717 億円）	14 億 9,400 万ユーロ（1,853 億円）

3.11 参考文献

1 フィンランド、Valtion ydinjätehuoltorahaston tilinpäätös 2019

2 フィンランド、ポシヴァ社情報

3 スウェーデン、SFS 2006:647 原子力残余生成物に係る資金確保措置に関する法律

4 スウェーデン、SFS 2017:1179 原子力残余生成物に係る資金確保措置に関する政令

5 スウェーデン、Kärnavfallsfonden Activity Report 2019, 2020 年 2 月

6 スウェーデン、SKB 社 Plan 2019 Kostnader från och med år 2021 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter Underlag för avgifter och säkerheter åren 2021-2023, 2019 年 9 月

7 フランス、フランス電力（EDF 社）、2019 年報

8 フランス、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）、Dossier 2005

9 フランス、Arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue

10 スイス、Kernenergiegesetz(KEG) vom 21. März 2003

11 スイス、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）ウェブサイト情報

12 スイス、放射性廃棄物管理基金、2019 年年報

13 スイス、廃止措置・廃棄物管理基金令

14 スイス、連邦評議会ウェブサイト情報

15 スイス、連邦エネルギー庁（BFE）ウェブサイト情報

16 スイス、連邦原子力安全検査局（ENSI）ウェブサイト情報

17 スイス、廃止措置基金と放射性廃棄物管理基金ウェブサイト情報

18 スイスニュークリア、処分費用研究 2016 年　概要報告書、2016 年 10 月 31 日

19 スイスニュークリア、処分費用研究 2016 年　地層処分費用の見積、2016 年 10 月 31 日

20 スイス、廃止措置基金と放射性廃棄物管理基金、費用研究 2016 審査-廃止措置基金と放射性廃棄物管理基金による UVEK に対する廃止措置・放射性廃棄物管理費用見積額の確定に係る申請、2017 年 12 月 21 日

21 スイス、連邦環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）ウェブサイト情報

22 フランス EDF 社、2019 CONSOLIDATED FINANCIAL STATEMENTS

23 英国、Nuclear Decommissioning Authority, Annual Report and Accounts 2019/20

24 英国、Nuclear Decommissioning Authority, Annual Report and Accounts 2007/8

25 米国、Nuclear Waste Policy Act of 1982, Public Law 97-425, January 7, 1983

26 米国、DOE Office of Inspector General, Department of Energy Nuclear Waste Fund's

Fiscal Year 2019 Financial Statement Audit, DOE-OIG-20-10, November 2019

27 米国、Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future, Report to the Secretary of Energy, January 2012

28 米国、U.S. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit, NATIONAL ASSOCIATION OF REGULATORY UTILITY COMMISSIONERS v. UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY, No. 11-1066, Decided November 19, 2013

29 米国、DOE, U.S. Department of Energy's Proposal to Congress to Adjust the Fee Established by Section 302 (a)(2) of the Nuclear Waste Policy Act of 1982, as amended, January 3, 2014

30 米国、House of Representatives, Committee on Energy and Commerce, "Shimkus Comments on Nuclear Waste Fee Cessation", Press Release, May 15, 2014

31 米国、DOE, FY2018 Congressional Budget Request, DOE/CF-0130, Volume 3, May 2017

32 米国、連邦議会資料室ウェブサイト情報

33 米国、DOE, FY2019 Congressional Budget Request, DOE/CF-0141, Volume 3 Part 2, March 2018

34 米国、DOE, FY2020 Congressional Budget Request, DOE/CF-0153, Volume 3 Part 2, March 2019

35 DOE, FY2021 Congressional Budget Request, DOE/CF-0164, Volume 3 Part 2, February 2020

36 米国、116th Congress Second Session, 包括歳出法案（2020 年 12 月 11 日迄に成立見込み）

37 米国、115th Congress 1st Session, H.R.3053, ” Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2017”

38 米国、116th Congress 1st Session, H.R.2699, ” Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2019”

39 米国、116th Congress 1st Session, S.2917, ” Nuclear Waste Policy Amendments Act of 2019”

40 米国、U.S. Department of Energy, Office of Civilian Radioactive Waste Management. Analysis of the Total System Life Cycle Cost of the Civilian Radioactive Waste Management Program. DOE/RW-0591. 2008

41 米国、DOE, Nuclear Waste Fund Fee Adequacy Assessment Report, January 2013

42 カナダ、NWMO, Choosing a Way Forward: the future management of Canada's used nuclear fuel, Final Study

43 カナダ、NWMO、APM-REP-00440-0202, APM 2016 Lifecycle Cost Estimate Update Summary Report. 2016 年 4 月

44 カナダ、NWMO、2009 年年次報告書、2010 年 3 月

45 カナダ、NWMO、2017～2019 年 3 年次報告書、2020 年 3 月

46 カナダ、NWMO、2018 年年次報告書、2019 年 3 月

47 ドイツ、Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1843) geändert worden ist

48 ドイツ、Entsorgungsübergangsgesetz vom 27. Januar 2017 (BGBl. I S. 114, 120, 1676)

49 ドイツ、Entsorgungsfondsgesetz vom 27. Januar 2017 (BGBl. I S. 114, 1676)

50 ドイツ、連邦経済・エネルギー省（BMWi）プレスリリース、2017 年 7 月 3 日、

51 ドイツ、Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074)

52 ドイツ、Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für kerntechnische Entsorgungssicherheit vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2553, 2563)

53 ドイツ、Endlagervorausleistungsverordnung vom 28. April 1982 (BGBl. I S. 562)

54 ドイツ、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約、第 1 回ドイツ連邦共和国報告書

55 ドイツ、放射性廃棄物管理基金 2019 年年報

56 ドイツ、使用済燃料及び放射性廃棄物管理に係る費用及び資金確保に関する報告書、2015 年 8 月

57 ドイツ、Warth&Klein Grant Thornton、「原子力分野の引当金に関する見解」、2015 年 10 月

58 スペイン、6 Plan General de Residuos Radiactivos

59 スペイン、ENRESA Annual Report 2019

60 ベルギー、ONDRAF/NIRAS、「中長期の放射性廃棄物管理の資金確保システム」、2013 年 7 月

61 ベルギー、放射性廃棄物等安全条約に基づくベルギー国別報告書（第 5 回）

62 ベルギー、バックエンド引当金法

63 ベルギー、シナトム社ウェブサイト

64 ベルギー、SAFIR2 - 安全評価・実現可能性第 2 次中間報告書

65 ベルギー、SAFIR2 - 安全評価・実現可能性第 2 次中間報告書　技術概要報告書

第VI編　データベース管理システムの整備

第1章　　データベース管理システムの保守・管理

1.1　　データベース管理システムについて

「技術情報データベース」は、放射性廃棄物処分に関する海外における政策、処分事業の実施状況及び処分技術情報、研究開発の現状、処分技術評価の関連情報等の情報・データを収集し、処分技術関連情報等の総合的なデータベースとしての管理、整備を行うためのデータベース管理システムである。本調査において収集・調査した放射性廃棄物の処分に関する情報を蓄積して一元管理するとともに、これらの収集情報を関係者間において、必要に応じて容易に随時利用可能にするために、技術情報データベースの開発、運用を進めている。

放射性廃棄物処分に関連する情報を必要とする利用者は、多数の関連機関に対して個別に情報検索をする必要はなく、技術情報データベースのみにアクセスすることにより、必要な情報を入手することが可能となっている。技術情報データベースには、原典文書に併せて和訳文書も登録しており、国内における利用者がすばやく情報を理解できるように配慮とている。

技術情報データベースには、現在、約 2,900 件の文書が登録されている。技術情報データベースの概念図を図 1.1-1 に示す。

技術情報データベースはインターネットを経由して利用できるよう開発されており、登録ユーザはインターネットに接続している任意の場所から、本システムを活用することができる。また、技術情報データベースにアクセスするためにコンピュータに特殊なソフトをインストールすることなく、Web ブラウザを用いて、収集された情報の閲覧、登録及び削除を行うことができる。

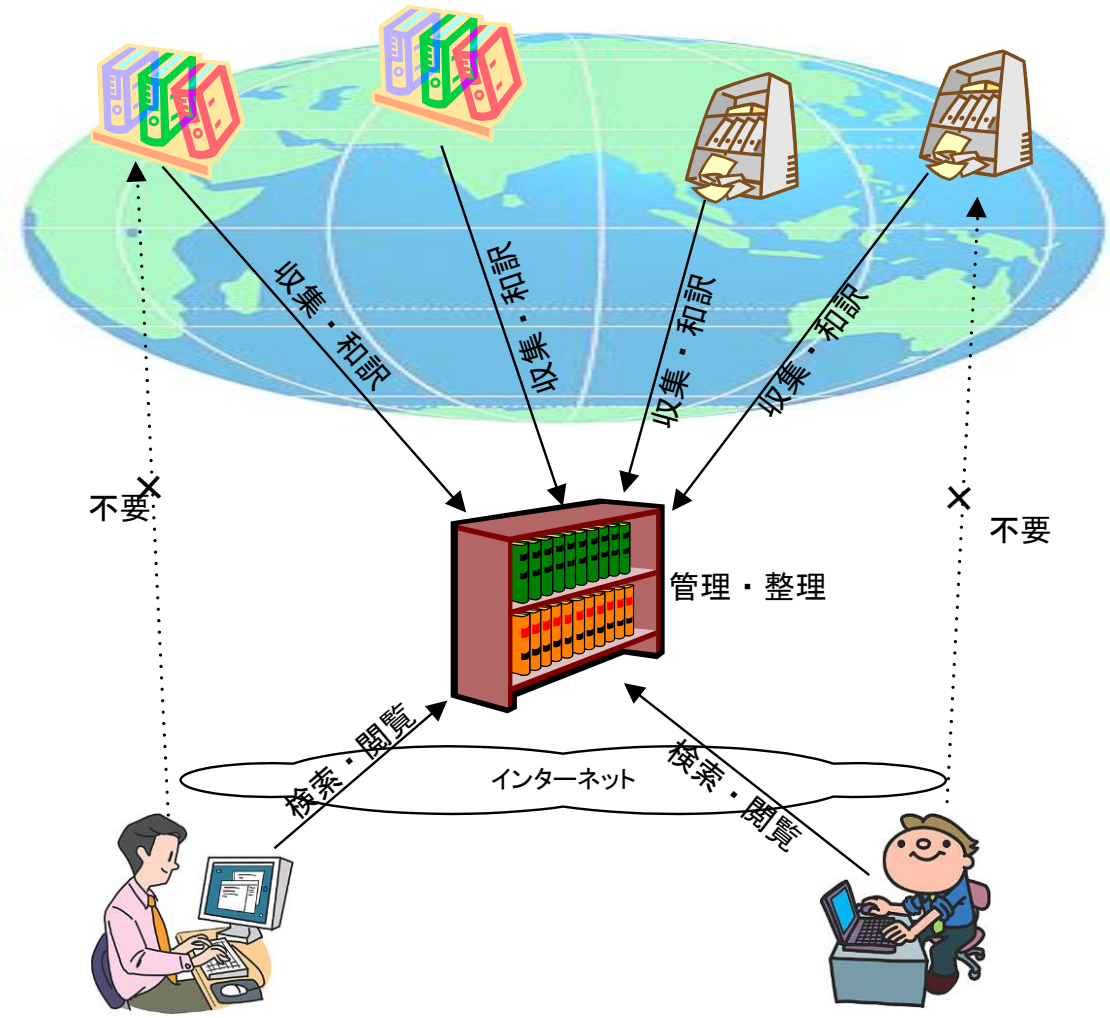


図 1.1-1　　技術情報データベースシステムの概念図

1.2　　技術情報データベースの概要

1.2.1　　技術情報データベースの構成

収集された文書は、インターネットを経由してデータベースに登録される。また、登録された文書は、インターネットを経由して閲覧することができる。そのため、本システムは、利用者に対して文書登録、文書閲覧等の操作画面を提供するためのインタフェースシステム、登録された文書を管理しているデータ管理システム及び登録されたデータを検索するためのデータ検索システムの 3 システムで構成されている。

利用者は、収集された文書の登録、修正が可能な登録ユーザと、登録された文書の閲覧のみが可能な閲覧ユーザとに大きく分かれて管理されている。

登録ユーザは、インターネットを経由してインタフェースシステムにアクセスし、用意

された画面の指示に従って操作することにより、容易に収集した文書を登録することができるようになっている。

閲覧ユーザは、インターネットを経由してインタフェースシステムにアクセスし、用意された画面にしたがって操作することにより、登録された文書を閲覧することができるようになっている。さらに本システムにはデータ検索システムが備わっているため、任意のキーワードを入力することにより目的の文書を迅速に探し出せるようになっている。

技術情報データベースの構成概略図を図 1.2-1 に示す。

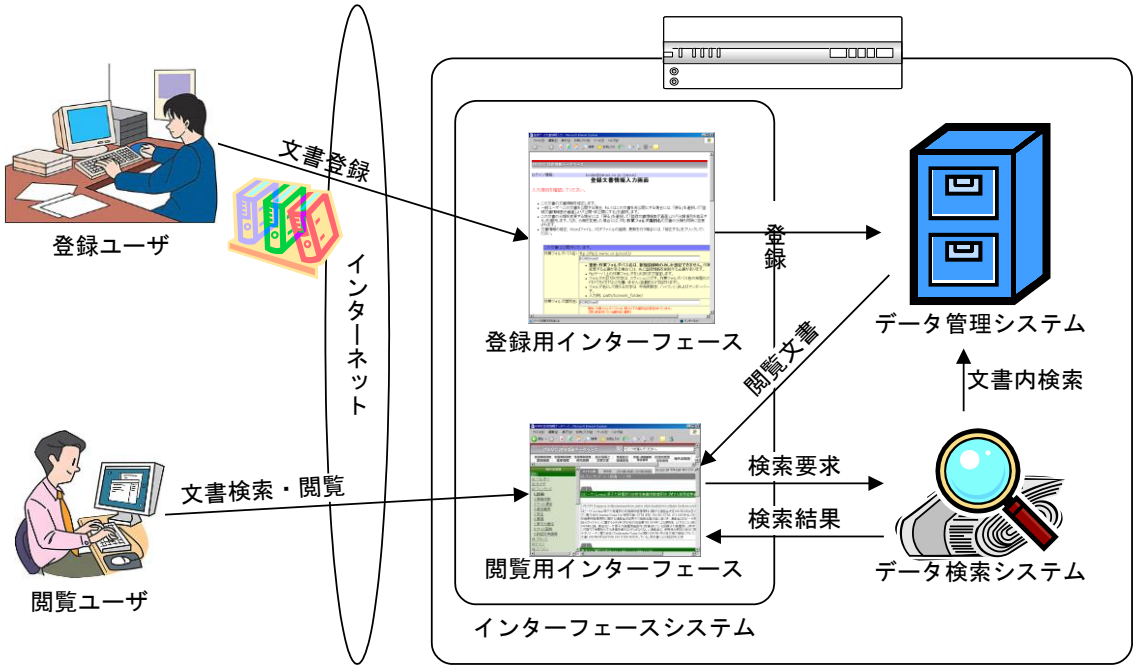


図 1.2-1　　技術情報データベースの構成概略図

1.2.2　　開発環境

技術情報データベースは、一部にオープンソースのソフトウェアをミドルウェアとして活用しているが、その大部分は JAVA 言語によって開発されている。本データベースシステムの開発にあたっては、Sun Microsystems 社が提唱している JAVA 言語の機能セットの一つである J2EE（Java 2 Enterprise Edition）1.3 に準拠した形で開発が行われている。

1.3　技術情報データベースへの文書登録と閲覧

1.3.1　技術情報データベースの文書登録機能の概要

放射性廃棄物の処分に関する情報は、収集した原典文献とそれらを調査・翻訳した日本語文書を一件の登録文書として管理している。原典文書は英語原典と他言語原典の 2 種類を分けて管理している。また、本システムでは、法令等のように改定履歴を持つ文書を管理できるようになっている。

調査・翻訳した日本語文書ファイルは Microsoft Word 形式で作成したのちに PDF ファイルへ変換し登録を行う。原典文献は PDF ファイルで収集・作成し、登録を行う。登録ユーザは、技術情報データベースにログインし登録用インタフェースを用いて、タイトル等の書誌情報を文書情報テーブルに登録する。書誌情報はレコードごとにひとつの文書に関する情報が記録され、その文書に対応する文書ファイルのファイル名も記録される。

登録された PDF ファイルは全文検索エンジンの検索対象としてインデックスされる。

データ登録機能の概要を図 1.3-1 に示す。

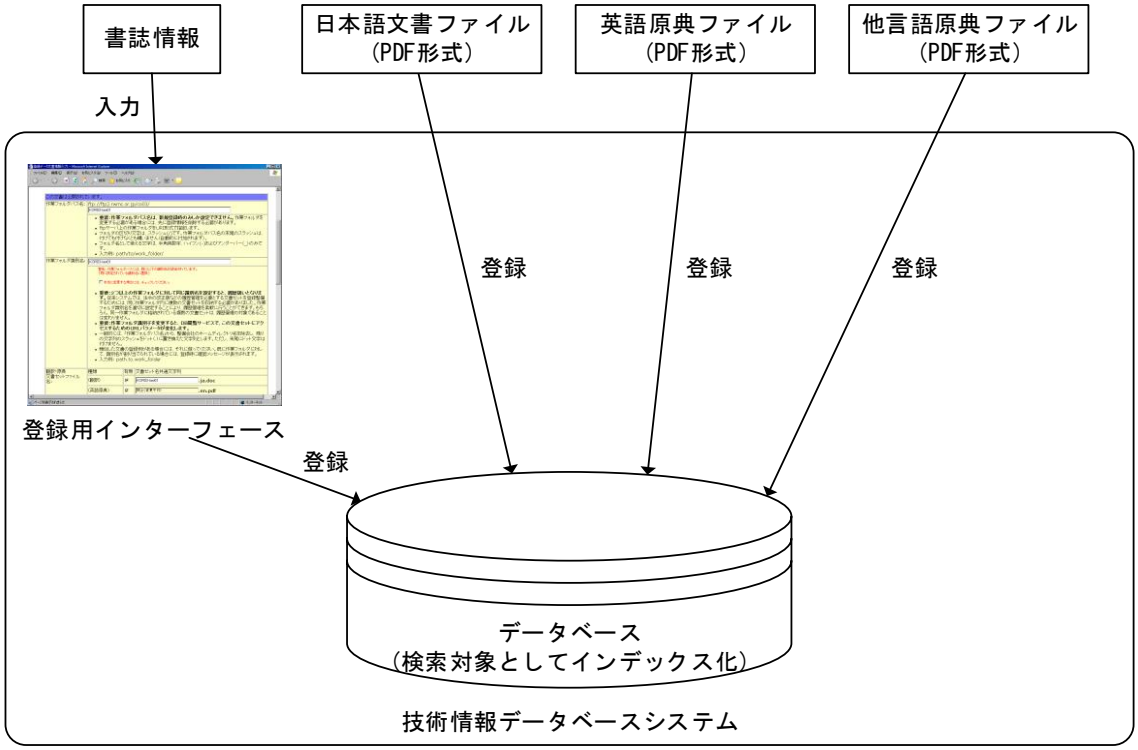


図 1.3-1　データ登録機能の概要

1.3.2　　技術情報データベースの文書閲覧機能の概要

技術情報データベースに登録されている文書は、分類項目ごとに管理されている。大分類、分類項目 1～3 の順に階層的に分類項目を選択することにより、選択された分類項目に登録されている文書タイトルの一覧が表示できる。表示された一覧より、文書タイトルを選択すると、当該文書を日本語文書及び原典文書にて表示することができる。

データ閲覧機能の概要を図 1.3-2 に示す。

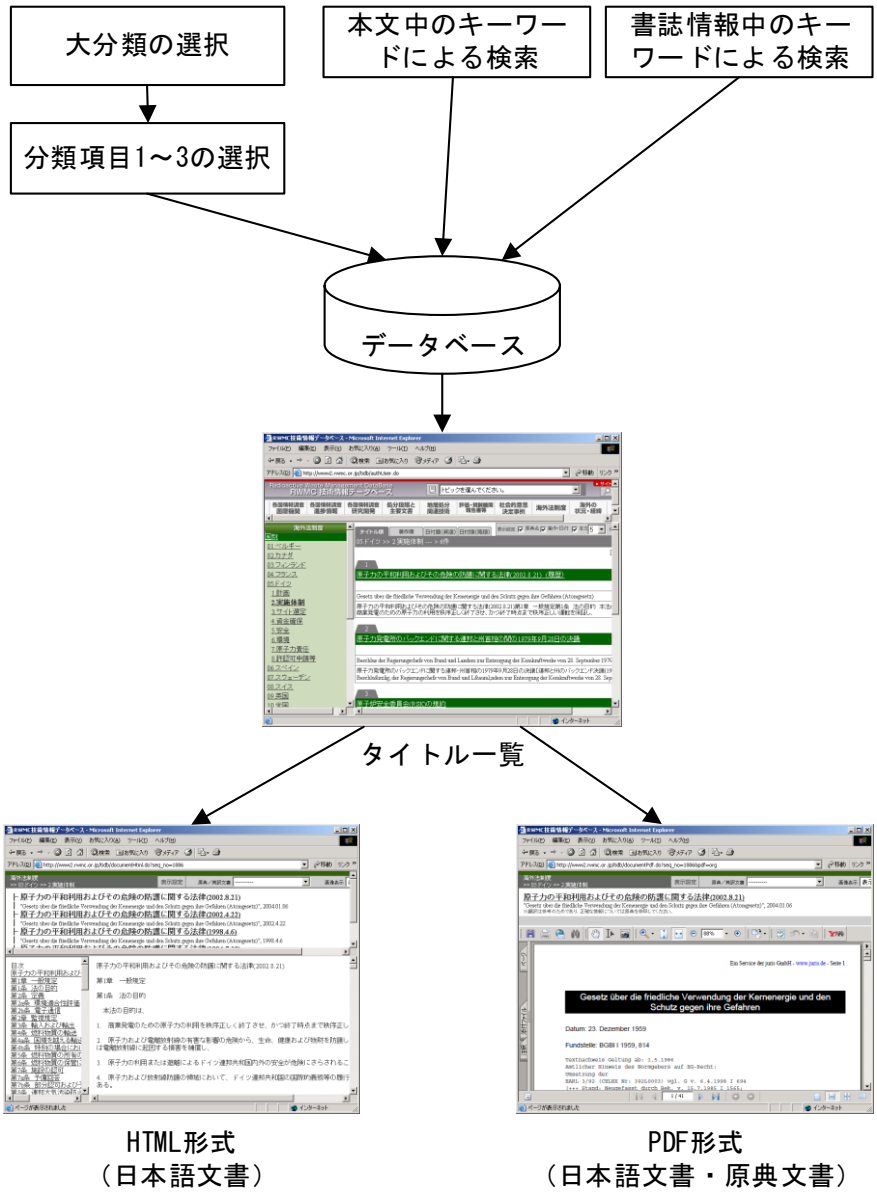


図 1.3-2　　データ閲覧機能の概要

1.4　技術情報データベースのユーザ管理

技術情報データベースでは､利用者は 3 種類のユーザ分類に分類されて登録されている。

- 閲覧ユーザ
- 登録ユーザ
- 管理ユーザ

閲覧ユーザに分類されている利用者は、技術情報データベースに登録されている文書を閲覧することが可能である。閲覧ユーザに分類されている利用者は、技術情報データベースに対して文書の登録、修正等は行うことができない。閲覧ユーザに分類されている利用者が技術情報データベースにログインすると、閲覧用の画面が表示され、文書閲覧機能や文書検索機能を利用して技術情報データベースに登録されている文書を閲覧することができる。

登録ユーザに分類されている利用者は、技術情報データベースへ文書の登録及び登録済みの文書の修正することが可能である。登録ユーザに分類されている利用者が技術情報データベースにログインすると、文書閲覧画面に文書登録、修正用のメニューが追加して表示される。登録ユーザに分類されている利用者は、文書登録用メニューから文書登録機能を呼び出すことにより、文書の登録及び修正を行うことができる。

管理ユーザに分類されている利用者は、技術情報データベースのユーザの登録、分類項目の設定等、技術情報データベースの管理を行うことが可能なユーザである。管理ユーザに分類されている利用者が技術情報データベースにログインすると、文書閲覧画面に管理者機能用のメニューが追加して表示され、通常の文書閲覧画面とは異なる画面にて管理作業を行うことができる。

1.5　技術情報データベースの保守・管理

技術情報データベースの通常運用に伴う保守・管理作業を実施した。定常的な保守・管理業務としては、サーバ・ソフトウェア、アプリケーション・ソフトウェアのセキュリティ対策を含めた保守・管理作業を実施した。

技術情報データベースは､Java 言語で記述されており､Apache Tomcat､MySQL､Apache Solr 等のミドルウェアを活用して構成されている。技術情報データベースの信頼性及び安定性を維持するためには、これらのミドルウェアの更新等の日常的な保守・管理が必要と

なる。本作業では、これらのミドルウェアの更新を行った。

技術情報データベースにて活用しているミドルウェアの名称と更新前後のバージョンを表 1.5-1 に示す。

表 1.5-1　　技術情報データベースで活用しているミドルウェアとバージョン

ミドルウェア名	更新前のバージョン	更新後のバージョン
Java	13.0.2	15.0.2
Apache httpd	2.4.41	2.4.46
Apache Tomcat	8.5.50	8.5.63
MySQL	5.7.29	8.0.23
Apache Solr	8.4.1	8.8.1

さらに、技術情報データベースへの文書登録は基本的にはインターネット経由で登録作業となるが、比較的大規模な修正作業が必要となる場合、あるいは閲覧サービスの停止時間を短縮する必要がある場合には、登録支援としてサーバ上で登録データを直接的に修正する作業を実施した。

第2章　データベース管理システムの機能改良等

2.1　データベース管理システムの機能改良等

技術情報データベースは、利用者からの要望を聞きつつ利便性向上のために、これまでに表 2.1-1 に示す改良を行ってきた。

表 2.1-1　過去の改良項目

作業年度	改良項目
2005 年度	データ作成手順書の改定 データ登録手順書の改定
2006 年度	閲覧文書識別方法の改良 ナビゲーションページ登録機能の改良 文書閲覧機能の改良 データ登録機能の改良 トップ画面の改良 管理者機能の改良 検索機能の改良
2007 年度	登録文書管理方法の改良 文書閲覧機能の改良 ユーザ管理機能の改良 文書登録機能の改良 閲覧画面とメンテナンス画面の遷移機能の追加 検索機能の改良
2008 年度	文書閲覧機能の改良 文書一覧機能の追加 他言語への対応 サーバ構成の改良 コメント機能の改良 ファイルの更新
2009 年度	登録文書の内部データのメンテナンス性の向上 登録文書一覧表示機能の改良 表示方法の修正
2010 年度	文書閲覧機能の改良
2011 年度	文書管理機能の改良
2012 年度	文書管理情報の改良 文書閲覧機能の改良
2013 年度	全文検索機能の改良
2014 年度	全文検索機能の改良
2015 年度	サーバ移設作業
2016 年度	文書閲覧機能の改良に伴うソフトウェア製品の利用可能性調査
2017 年度	文書登録機能の改良 文書閲覧機能の改良
2018 年度	全文検索機能の改良
2019 年度	移行試験環境における動作確認

本作業では、新サーバ環境への移設を行った。

2.1.1　新サーバ環境への移設

技術情報データベースは、インターネットに接続して運用されており、24 時間連続運用を行っている。技術情報データベースは、サーバを稼働させるための基本ソフトウェアである OS や必要な機能を実現するために用いているミドルウェアなどを活用して運用している。技術情報データベースを安定して継続運用するためには、これらのソフトウェアのセキュリティ対策や不具合修正プログラムの適用が必要不可欠なものである。

技術情報データベースを運用しているサーバは、Microsoft 社の Windows Server 2012 R2 Standard Edition を OS として採用している。Windows Server 2012 R2 は、2013 年 11 月に販売が開始されており、セキュリティ対応以外の不具合に対応するメインストリームサポートが 2018 年 10 月 9 日に終了している。セキュリティ対応に関する修正プログラムは 2023 年 10 月まで継続して提供される予定であるが、今後明らかになる不具合等に対する修正プログラムは提供されない。継続して技術情報データベースを安定運用するためには、最新 OS である Windows Server 2019 が稼働するサーバに移設する必要がある。

そのため、Windows Server 2019 が OS として稼働するサーバ上に技術情報データベースの移設を行った。移設作業においては、

・旧サーバから最新データの移行
・必要となるミドルウェアのインストール及びカスタマイズ
・システム全体として必要となる設定

等の作業を行うとともに、技術情報データベースの動作に不具合が生じないか確認を行った。

第VII編　調査情報の整理・発信・普及

はじめに

放射性廃棄物海外総合情報調査の実施項目（２）「情報の整理・発信・普及」では、実施項目（１）「諸外国における廃棄物処分の現状に関する海外情報の収集と総合的なデータベースの整備）で整備した情報等を活用して、国の政策立案に必要な情報の取りまとめを行うとともに、ホームページ、技術情報資料を通じて外部に向けて発信し、一般への周知、関係者の情報共有、知識普及を行った。

「ホームページでの情報発信」では、(a)情報の信頼性に配慮しつつ海外の最新動向をタイムリーに共有化することを目的とした速報の作成と発信（第 1 章を参照）、(b)主要国での高レベル放射性廃棄物処分等の概要、処分の進捗、法制度、資金確保、研究開発、スケジュールなどの基本的かつ最新の状況をわかりやすく伝えることを意図したウェブサイトの構築・運用（第 2 章を参照）を行った。

「技術情報資料の整備」（第 3 章を参照）では、２種類の冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』『諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて』を最新の進捗状況〔令和 2 年度（2020 年度）における事業進捗等〕に応じた改訂を行った。いずれの冊子も、前述のウェブサイトに掲載して情報発信を行うとともに、原子力施設の PR センターなどに送付して来場者への配布を依頼したほか、放射性廃棄物の関係者にも配布して情報共有、知識普及に役立ててもらうように図った。

第1章　海外最新動向の速報の発信（海外情報ニュースフラッシュ）

諸外国における高レベル放射性廃棄物の最終処分や地層処分の計画の動き、情報の信頼性に配慮しつつ海外の最新動向をタイムリーに共有化することを目的として、外国語情報を分析し、日本語での読み物として整理した速報を作成した。速報を迅速かつ幅広く提供するためにウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」を運用した。このウェブサイトは“WordPress”と呼ばれるオープンソースのブログ/CMS ソフトウェアを用いて構築したものである。読者にブログによるニュース配信である印象を喚起するように、ウェブサイトでは速報を「海外情報ニュースフラッシュ」と呼んでいる。このウェブサイトには、以下のアドレスでアクセスできる。

http://www2.rwmc.or.jp/nf/

海外情報ニュースフラッシュ・ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」の画面（例）

1.1 海外情報ニュースフラッシュの特徴と記事作成上の留意点

海外情報ニュースフラッシュは、海外の最新動向を速報として迅速・タイムリーに共有することを意図しているが、情報の信頼性にも配慮して正確性を備える必要がある。このため、記事作成にあたっては以下の事項に留意した。逆に言えば、これらの留意点が反映された結果が海外情報ニュースフラッシュの特徴でもある。

- 海外情報ニュースフラッシュの速報は、記事情報に対する信頼度を高めるために一次ソース（諸外国の処分実施主体、行政府、規制当局のプレスリリース等）を出典とし、記事内に表示している。当事者以外を出所とする情報や、国内外のマスメディアの報道（いわゆる二次ソース）については、一次ソースからの情報との関連で必要な場合には記事内で言及する場合があるが、二次ソースのみに基づいて速報記事を作成することはしていない。
- 速報記事で扱うソース情報自体もプレスリリース等の速報性を有している。それらの情報は当該国のコンテキスト（背景、経緯、流れ）が反映されており、当該国の原語（外国語）で、（多くの場合）当該国の人々向けに作成された情報である。このため、一次ソースをそのまま翻訳して提供するだけでは、日本の読者が十分な理解を得られる記事を提供することは困難である。このため、本調査報告書の第 1 部「諸外国における廃棄物処分の現状に関する海外情報の収集と総合的なデータベースの整備」で培った専門的知見・情報を踏まえ、読者が理解できるように適宜補足・解説を適宜付け加えて速報記事を作成している。
- 速報記事は、その記事単独で読み物として成立するように配慮している。このため、必要に応じて複数の一次ソースの情報をまとめて 1 つの速報記事にまとめている。速報で扱う情報は、複数の組織（例えば、実施主体と規制機関）が関係するものが多く、それらの関係組織がほぼ同時にプレスリリースを発行するようなケースでは、それら全体を対象として情報を整理することにより記事に深みをもたせ、読者の理解が容易になるように配慮している。
- また、一連の動きについて複数の異なるタイミングで外国機関からプレスリリースが出されるような場合には、それらの経緯・動向を読者が追跡できるように、いったん発行した速報記事に対して「追記」を行っている。
- 専門性と読みやすさの両立を図るため、記事内で参照する過去の速報へのリンクを設定している。専門的な用語･述語については、脚注付記（記事末尾）したり、別途

解説ページを用意して理解を助けるように配慮・工夫している。

1.2　令和元年度（2020 年度）に作成・発行した海外情報ニュースフラッシュの内容

ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」（WordPress ブログ）には、2001 年から作成・発行した速報記事約 700 件（2020 年 1 月時点、追記の数は含まない）が格納されている。令和 2 年度（2020 年度）に新たに発行した速報数は 26 件、発行済みの記事に対する情報の追記は 13 件〔令和 2 年度（2020 年度）以前に発行された記事に対するものを含む〕である。

令和 2 年度（2020 年度）に発行した速報及び追記の一覧を表 1.2-1 に示す。

表 1.2-1 令和　2 年度(2020 年度)に発行したニュースフラッシュの一覧

番号	国名	発行日	タイトル
		2020 年	
1	カナダ	4 月 1 日	カナダ核燃料廃棄物管理機関（NWMO）が 2020～2024 年の実施計画書を公表
2	ドイツ	4 月 2 日	ドイツで連邦放射性廃棄物機関（BGE）がアッセⅡ研究鉱山からの放射性廃棄物の回収計画を公表
3	ベルギー	4 月 21 日	ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF/NIRAS）が高レベル放射性廃棄物及び長寿命低･中レベル放射性廃棄物の長期管理方針に関する国家計画案への意見聴取を開始
4	米国	5 月 12 日	米国で中間貯蔵パートナーズ（ISP）社による中間貯蔵施設の建設・操業に係る環境影響評価が進行
追記 1	韓国	5 月 27 日	Follow up：韓国で使用済燃料管理政策の見直しが本格化〔2019 年 6 月 6 日既報〕
5	カナダ	6 月 8 日	カナダの使用済燃料処分場のサイト選定の状況－サウスブルース自治体での将来ビジョンづくりの取組
6	スウェーデン	6 月 17 日	スウェーデンで原子力活動法改正：処分場閉鎖後の責任を国に移管する旨を明確化
7	スイス	6 月 18 日	スイスで UVEK が 21 の調査候補地点に対するボーリング許可発給を完了
追記 2	カナダ	6 月 29 日	Follow up：カナダ OPG 社の低･中レベル放射性廃棄物の地層処分場建設プロジェクトが代替サイト検討へ〔2020 年 2 月 5 日既報〕
8	英国	7 月 15 日	英国のドーンレイサイト及び低レベル放射性廃棄物処分場のサイト許可会社が原子力廃止措置機関（NDA）の完全子会社へ
9	ロシア	7 月 15 日	ロシア・セベルスクに計画中の浅地中処分場に対して立地・建設許可が発給
追記 3	米国	7 月 17 日	Follow up：米国で 2021 会計年度の予算要求－ユッカマウンテン計画の膠着状態を傍観せずに代替の解決策を開発するとの方針を表明〔2020 年 2 月 12 日既報〕
10	フランス	7 月 28 日	フランスで国家評価委員会（CNE）が第 14 回評価報告書を公表
追記 4	米国	8 月 4 日	Follow up：米国で廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）の操業が再開〔2017 年 1 月 18 日既報〕
追記 5	フランス	8 月 4 日	Follow up：フランスで国家討論委員会（CNDP）が地層処分場プロジェクトに関する情報提供・公衆参加を監督する保証人を任命〔2017 年 11 月 16 日既報〕
追記 6	米国	8 月 17 日	Follow up：米国で 2021 会計年度の予算要求－ユッカマウンテン計画の膠着状態を傍観せずに代替の解決策を開発するとの方針を表明〔2020 年 2 月 12 日既報〕

番号		国名	発行日	タイトル
11		英国	8 月 18 日	英国で RWM 社が地層処分に関連する研究を支援する研究サポートオフィスを立ち上げ
12		フィンランド	8 月 18 日	フィンランドで TVO 社が極低レベル放射性廃棄物の浅地中処分に関する環境影響評価計画書を提出
13		スイス	8 月 25 日	スイスで NAGRA が高レベル放射性廃棄物のキャニスタ封入施設の立地オプションを比較する報告書を公表
14		ドイツ	8 月 27 日	ドイツでサイト選定手続きの第 1 段階の中間報告書提出及び公衆参加手続に関するスケジュールが公表
15		ロシア	9 月 7 日	ロシア・オジョルスクに計画中の浅地中処分場に対して立地・建設許可が発給
追記 7		ドイツ	9 月 15 日	Follow up：ドイツで処分の安全要件及びサイト選定時の予備的安全評価の要件を定める政令案が公表〔2019 年 7 月 22 日既報〕
16		ドイツ	10 月 2 日	ドイツでサイト選定手続き第 1 段階の中間報告書が公表 -地質学的な基準・要件を満たす「サイト区域」を選定-
追記 8		米国	10 月 2 日	Follow up：米国で 2021 会計年度の予算要求ーユッカマウンテン計画の膠着状態を傍観せずに代替の解決策を開発するとの方針を表明〔2020 年 2 月 12 日既報〕
17		フランス	10 月 5 日	フランスの環境連帯移行省が「放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画」（PNGMDR）改定案に関する公開協議を開催
18		スウェーデン	10 月 15 日	スウェーデンのエストハンマル自治体議会が使用済燃料処分場の受け入れ意思を議決
追記 9		米国	10 月 16 日	Follow up：米国で NRC がユッカマウンテン処分場建設についての再開後の安全審査を終了し、残予算の使途を決定〔2016 年 11 月 10 日既報〕
追記 10		カナダ	10 月 19 日	Follow up：カナダの使用済燃料処分場のサイト選定の状況ーカナダ核燃料廃棄物管理機関（NWMO）がヒューロン＝キンロス・タウンシップを除外〔2020 年 1 月 29 日既報〕
19		ドイツ	11 月 4 日	ドイツでサイト区域専門会議のキックオフ会合が開催-サイト選定手続きにおける公衆参加の開始-
追記 11		韓国	11 月 6 日	Follow up：韓国で使用済燃料管理政策の見直しが本格化〔2019 年 6 月 6 日既報〕
20		英国	11 月 9 日	英国カンブリア州のコーブランド市が調査エリアの特定に向けてワーキンググループを設置
追記 12		米国	11 月 11 日	Follow up：米国で 2021 会計年度の予算要求ーユッカマウンテン計画の膠着状態を傍観せずに代替の解決策を開発するとの方針を表明〔2020 年 2 月 12 日既報〕
21		フランス	11 月 12 日	フランスの放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が公益宣言（DUP）に関する公開ヒアリング向け資料を公表
22		カナダ	11 月 20 日	カナダで天然資源省が放射性廃棄物政策の見直しに向けた関与プロセスを開始
追記 13		米国	12 月 3 日	Follow up：米国で中間貯蔵パートナーズ（ISP）社による中間貯蔵施設の建設・操業に係る環境影響評価が進行〔2020 年 5 月 12 日既報〕
			2021 年	
23		イタリア	1 月 8 日	イタリアで原子力施設管理会社（SOGIN）が極低レベル及び低レベル放射性廃棄物処分場の候補サイトを示したマップを公表
24		英国	1 月 18 日	英国カンブリア州のアラデール市が調査エリアの特定に向けてワーキンググループを設置
25		カナダ	2 月 9 日	カナダ原子力安全委員会（CNSC）が放射性廃棄物の管理に関する規制文書を公表
26		フィンランド	3 月 4 日	フィンランド・ポシヴァ社が統合機能試験のための処分坑道掘削を開始

■速報 1

§ 2020年4月1日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

カナダ核燃料廃棄物管理機関（NWMO）が2020～2024年の実施計画書を公表

タグ: カナダ

カナダの使用済燃料処分の実施主体である核燃料廃棄物管理機関（NWMO）は、「適応性のある段階的管理」（APM 詳細はこちら）の実施に関して、2020年から2024年までの5カ年の実施計画書をウェブサイトで公表した。NWMOは、毎年、今後5年間の行動計画をまとめた実施計画書を公表している。今回の実施計画書では、NWMOが1カ所の好ましいサイトの特定を予定している2023年以降のスケジュールが示されており、地層処分場の操業開始は2040年代前半となる見通しとなっている。なお、地層処分場のサイト選定プロセスは、2020年1月にオンタリオ州北部のイグナス・タウンシップと同州南部のサウスブルース自治体の2つに絞り込まれている§。

2023年	• 1カ所の好ましいサイトの特定 • 輸送計画の枠組みの確定 • 影響評価（impact assessment）におけるプロジェクトの説明文書の提出 • サイト準備のための許可申請の提出
2024年	• 詳細なサイト特性調査の開始 • 影響評価調査結果の提出 • 連邦政府の規制プロセスの開始 • 専門技術センター建設開始の申請書の提出
2026年	• 影響評価の承認（見込） • サイト準備のための許可の発給（見込）
2028年	• 建設許可申請書の提出
2032年	• 建設許可の発給（見込）
2033年	• 設計と建設の開始
2040～2045年	• 地層処分場の操業開始

■パートナーシップ構築への取り組み

NWMOは今後5年間の取り組みとして、従来設定していた7つの優先事項（工学技術、サイト評価、安全性、人材確保、許認可、パートナーシップ、輸送）を中心に活動計画を構成しているが、2019年版の実施計画書§で設定していた優先事項「公衆の関与」（engagement）は、今回の実施計画書では「パートナーシップ」に名称が変更された。

NWMOは、2018年に「先住民との和解の取り組みに関する宣言」（Reconciliation Statement）を制定しているほか、2019年にNWMOのマネジメントシステムにおいて、全てのNWMOスタッフが先住民の歴史や先住民の権利に関する国連宣言、条約などの教育等を受けることを義務づける「和解方針」（Reconciliation Policy）を定めた。この方針を反映して、NWMOは全ての優先事項の実施内容において、先住民族の知識と和解を反映させるとしている。

NWMOは今回の実施計画書において、地層処分場プロジェクトの実施に必要となる好意的かつ弾力性を備えたパートナーシップ（supportive and resilient partnership）を構築するために、プロジェクトに係わる自治体と協働するとし、以下の活動を行うとしている。

- 地域がサイト選定活動に完全に参加するために必要なリソースを確保し、地域の関心を反映させ、プロジェクトを進めながら福祉を段階的に向上させる。
- 影響評価（impact assessment）の構成要素としての社会的影響とベースライン調査を完了させる。
- 核燃料の最終的な輸送の計画を含む「適応性のある段階的管理」（APM）の進捗状況について、カナダの原子力立地地域に説明する。
- 以下との関係構築を図り、維持する。
  - サイト選定プロセスへの参加を選択した関心のある地域、その地域の先住民及びその周辺地域
  - APM及びサイト選定プロセスの進捗状況を共有するための国、州及び地域レベルに設立された先住民組織
  - 地方自治体が重要と考える観点をより良く理解し、協力してAPMを実施していくために設立されている自治体連合体（複数州にまたがる連合体）
  - 連邦、州、地方自治体
  - 非政府組織及び市民社会全般
- 先住民の居住地域の文化や言語、慣習、取り組みは多様であることを認識しつつ、先住民の有識者を含む潜在的に影響を受ける先住民との協力を続ける。
- NWMOが2019年に策定した先住民との「和解方針」を実際の活動に反映させる。
- 処分場立地の受け入れ意欲の評価計画（willingness assessment plan）を作成し、それを使用し最終的なサイト選定の決定を通知する。
- より具体的に「社会的受容（social acceptance）」及び「喜んで受け入れる（willing host）」という用語を定義し、それらをどのように立証できるかを理解するため、サイト選定プロセスに関与する自治体、地域、先住民と協働する。
- カナダの計画について、若年層を含むカナダ国民とカナダ先住民との間の認識を高めるための取り組みを継続する。
- カナダの計画の詳細を共有するため、わかりやすい展示やコミュニケーションツール、マルチメディアの開発を続け、Webサイトとソーシャルメディアプラットフォームを通じてオンラインでの関与を拡大する。

【出典】

- 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）、2020－2024年実施計画書
  Implementing Adaptive Phased Management 2020 to 2024 MARCH 2020
  https://www.nwmo.ca/~/media/Site/Reports/2020/03/06/19/17/NWMO-Implementation-Plan-202024.ashx?la=en
- 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）、2017～2019年3年次報告書
  Moving towards partnership Triennial Report 2017 to 2019
  https://www.nwmo.ca/~/media/Site/Reports/2020/03/06/19/24/NWMO-Triennial-Report-201719.ashx?la=en

■速報 2

§ 2020年4月2日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

ドイツで連邦放射性廃棄物機関（BGE）がアッセⅡ研究鉱山からの放射性廃棄物の回収計画を公表

タグ: ドイツ

ドイツの放射性廃棄物処分の実施主体である連邦放射性廃棄物機関（BGE）は2020年3月27日、アッセⅡ研究鉱山からの放射性廃棄物回収計画を公表した。回収計画では、廃棄物の回収方法、新たに建設する中間貯蔵施設での貯蔵などを含む回収後の廃棄物の取り扱い、2033年に回収を開始するとしたスケジュールや費用見積りなどが示されている。BGEは今後、回収のための新たな施設建設に向けた土地取得を行うとともに、回収計画の詳細化などのために、規制機関や住民と対話を開始するとしている。

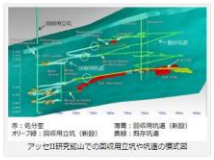
アッセⅡ研究鉱山では、放射性廃棄物処分に関する調査を目的として、1967年から1978年まで低中レベル放射性廃棄物が試験的に処分された。その後、地下水の流入などにより、岩塩から成る処分坑道の安定性が確保できなくなる可能性が示されたことから、2010年に処分された廃棄物を回収し、アッセⅡ研究鉱山を閉鎖することを決定していた[§]。

アッセⅡ研究鉱山からの放射性廃棄物の回収計画

アッセII研究鉱山では、深度511m、725m、750m付近に設けられている13の処分室に合計約4万7,000m^{3}の放射性廃棄物が処分された（下図参照）。回収対象となる廃棄物量は、廃棄物周囲の汚染された岩塩層などを含め最大約10万m^{3}程度と見積られている。

BGEは、既存の鉱山の東側に、廃棄物の回収に用いる立坑（回収用立坑）を建設するとともに、地下に作業用の新たな坑道（回収用坑道）などを建設する計画である。

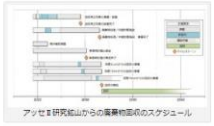
回収した廃棄物は地上に搬出して、新たに建設される廃棄物処理施設で特性評価した後、コンディショニングされる。その後、最終処分場が操業を開始するまで、廃棄物処理施設に併設される中間貯蔵施設で貯蔵される。この廃棄物処理施設及び中間貯蔵施設は、放射線防護の観点などから回収した廃棄物の移動距離を最小限にするため、アッセⅡ研究鉱山の地上施設の近辺に設置する計画である。



アッセⅡ研究鉱山での回収用立坑や坑道の模式図

スケジュール及び費用

BGEは、2023年に回収用立坑等の建設を開始する予定である（下図参照）。また、廃棄物処理施設及び中間貯蔵施設については、詳細な設置場所を今後決定し、2033年までに操業可能とする計画である。さらに、これらの施設建設と並行して、制御不能な量の地下水流入などを想定した緊急時計画の策定も行われる。これらの廃棄物回収作業のための準備が整った後、2033年に回収を開始するとしている。なお、廃棄物回収作業の期間に関しては、具体的な終了時期は示されておらず、専門家の見積りとして数十年との期間が示されている。


アッセⅡ研究鉱山からの廃棄物回収のスケジュール

また、BGEは、2019年以降、2033年に廃棄物回収が開始されるまでの準備期間中にかかる費用の総額を約33.5億ユーロ（不確実幅±30%、約4,020億円、1ユーロ=120円で換算）と見積っている。内訳は、既存坑道の保全費用が9億ユーロ（約1,000億円）、回収用立坑の建設に2億ユーロ（約240億円）、その他地下施設の建設に5億ユーロ（約600億円）、地上の廃棄物処理施設の建設に4.5億ユーロ（約540億円）などとされている。

なお、アッセII研究鉱山から回収された放射性廃棄物の処分先に関しては、現在サイト選定法に基づく選定プロセスが進められている高レベル放射性廃棄物処分場とすることが検討されている[§]。

【出典】

- 連邦廃棄物管理機関（BGE）ウェブサイト、2020年3月27日、
  https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2020/3/440-asse/
- 連邦廃棄物管理機関（BGE）ウェブサイト、2020年3月29日、
  https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2020/3/441-asse/
- BGE、「アッセⅡ研究鉱山からの放射性廃棄物回収計画」、2020年2月19日、
  https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Asse/Wesentliche_Unterlagen/Rueckholungsplanung/Der_Rueckholplan/2020-02-19_Rueckholplan_Rev00.pdf

■速報 3

§ 2020年4月21日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF/NIRAS）が高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理方針に関する国家計画案への意見聴取を開始

タグ: ベルギー

ベルギーの放射性廃棄物管理の実施主体である放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF/NIRAS）は2020年4月15日に、高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理方法として地層処分を採用する方針を示した国家計画案とともに、地層処分に関する戦略的環境アセスメントレポート（以下「SEAレポート」という）を公表し、2020年6月13日までの予定で公衆からの意見聴取を開始した。

ONDRAF/NIRASとは、経済・エネルギー省の監督の下、ベルギー国内に存在するすべての放射性廃棄物を管理する役割を担う公的機関である。今回公表された国家計画案及びSEAレポートは、2006年2月13日付けの法律に基づいて作成されたものであり、作成された国家計画案とSEAレポートは、公衆からの意見聴取後に最終化して連邦政府に提出する予定である。なお、ベルギーでは、ONDRAF/NIRASが2011年9月に、高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理方針に関する国家計画とSEAレポートを連邦政府に提出し、国内の粘土層での地層処分を推奨するとの見解を示していたが[§]、現在に至るまで国としての方針は決定していない状況であった。

今回公表された地層処分に関するSEAレポートにおいて、ONDRAF/NIRASは、高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理方法として地層処分を採用する理由を以下のように説明している。

- 地層処分に代わる合理的な管理方法はない。
  安全確保や環境保護の観点から、高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物を、最大で100万年程度の期間、人間や環境から隔離する必要がある。こうした廃棄物を地下深くに処分できるという国際的な合意がある。地層処分の方針を決めた各国においても、長期貯蔵を含む代替案を検討した上で、地層処分以外の方法は拒否されている。連邦原子力管理庁（FANC）も長期貯蔵を安全な管理方法として認めていない。
- 国家計画の策定は、EU指令（2011年7月12日付け）[§]において定められたベルギーの義務であり、これ以上先送りすべきではない。
  国家計画によって長期管理方法が決定されなければ、地層処分の実施やそのための研究が進捗しない。また、現在は一時的に使用済燃料が貯蔵[1]されている原子力発電所等の立地地域の住民は、貯蔵期間が見通せないままとなる。
- 国家計画を決定しないことで、環境へのマイナス影響が発生しうる。
  現行の一時的な貯蔵施設は、耐用期間を迎えた時点で別の施設にリプレースする必要がある。リプレースにはコストがかかるだけでなく、放射性廃棄物の移動が必要となるために、管理すべき廃棄物の量が増大する可能性がある。
- 国家計画の決定を先送りしても、将来的により適切な国家計画を決定することはできない。
  高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理方法の政策決定に必要な知見は、ベルギーや世界中で蓄積されている。長寿命核種の分離・変換技術は、これらの放射性廃棄物に含まれる長寿命核種の量を低減する可能性はあるものの、産業レベルでの適用は困難である。

今回公表された国家計画案では、高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の国家計画の決定・実施プロセスとして、以下のような流れを規定している。

- 長期管理方法の決定
- 決定された長期管理方法を実施していくための意思決定プロセス、主要なマイルストーン、意思決定に関わる関係者の役割と責任の割当て
- 決定された長期管理方法を実施する1カ所あるいは複数のサイトの決定

ONDRAF/NIRASは、高レベル放射性廃棄物及び長寿命低・中レベル放射性廃棄物の長期管理方法として地層処分が決定されれば、全ての関係者と協議するとともに、公衆との対話も行っていく考えを明らかにしている。

【出典】

- 2020年4月15日、ONDRAFプレスリリース、UNE DESTINATION FINALE POUR LES DÉCHETS DE HAUTE ACTIVITÉ ET/OU DE LONGUE DURÉE DE VIE EN BELGIQUE
  https://www.ondraf.be/sea2020
- 国家計画案（高レベル及び/または長寿命放射性廃棄物の長期管理に関する国家政策とこれらの廃棄物の管理方法の決定プロセスに関する王令案）
  https://www.ondraf.be/sites/default/files/2020-04/projet%20AR%20BC%20fr%2825juin2018%29.pdf
- 戦略的環境アセスメントレポート（SEAレポート）
  https://www.ondraf.be/sites/default/files/2020-04/1-SEA_FR-2020.pdf
- SEAレポート要約
  https://www.ondraf.be/resume-non-technique-sea
- 1979～1980年度予算法(1980.8.8)の第179条（放射性廃棄物・核分裂性物質管理機関(ONDRAF／NIRAS)の設置や権限等について定めた条文）
  http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1981033001&table_name=loi
- 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約（略称：放射性廃棄物等安全条約）に基づく第6回国別報告書
  https://www.iaea.org/sites/default/files/joint-convention-rapport-be-2017-final-noannex.pdf

- 2006年2月13日付け法律、環境に関連する特定の計画及びプログラムの環境への影響の評価ならびに環境に関連する計画及びプログラムの作成における公衆の参加に関する法律
  http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2006021341&table_name=loi
- EU指令、使用済燃料及び放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関する、共同体の枠組みを構築する理事会指令（2011年7月12日付）
  http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/11/st12/st12142.en11.pdf

1. ベルギーでは、商用原子力発電所等から発生した使用済燃料は、再処理またはONDRAF/NIRASによる最終処分が実施されるまで、廃棄物発生責任者である事業者が安全に貯蔵する方針である。ただし、ベルギー政府は1998年に締結済みの再処理契約をキャンセルし、新たな再処理契約を結ばないことを決定している。 [戻]

(post by t-yamada , last modified: 2020-04-21)

■速報４

§ 2020年5月12日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

米国で中間貯蔵パートナーズ（ISP）社による中間貯蔵施設の建設・操業に係る環境影響評価が進行

タグ: 米国

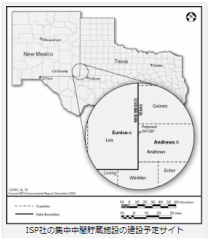
見出し
【2020年12月3日追記】

原子力規制委員会（NRC）は、2020年5月8日付けの連邦官報において、中間貯蔵パートナーズ（ISP）社がテキサス州アンドリュース郡で計画している使用済燃料等の中間貯蔵施設について§、建設・操業・廃止措置等に係るドラフト環境影響評価書（DEIS）に対するパブリックコメントの募集を開始することを告示した。NRCは、2020年5月6日付けのニュースリリースにおいて、DEISを公表するとともに、DEISに対するパブリックコメントの募集及びパブリックミーティングを開催することを公表していた。先に公表されたDEISにおいては、ISP社が計画している使用済燃料等の貯蔵による環境への影響は小さいとして、許認可発給を勧告するとしたNRCスタッフの評価が示されている。NRCスタッフは、パブリックコメントのレビューを行った上で、2021年5月までに、最終環境影響評価書（FEIS）を発行する予定としている。

DEISでは、ISP社が2018年6月8日及び7月19日付けでNRCに提出した中間貯蔵施設の許認可申請書の改定2版（Revision 2）§を踏まえて、プロジェクトの第1段階（Phase 1）として行われる5,000トンの使用済燃料等の貯蔵についての評価が行われている。ISP社は、全8段階で貯蔵プロジェクトを実施し、最終的には最大4万トンの使用済燃料等の貯蔵を行う計画である。NRCは、保守的な境界条件の下での解析（bounding analysis）を行うものとして、第2～8段階の実施を含む貯蔵プロジェクト全体についての評価も行っており、予測される環境影響は小さいとしている。

DEISは、500ページ近くに及ぶ文書となっており、2018年5月6日付けのNRCニュースリリースでは、DEIS本体のファイル、及び環境影響評価書（EIS）の読者ガイドへのリンクも掲載されている。読者ガイドでは、DEISの概要とともに、ISP社の中間貯蔵プロジェクトの概要、NRCの許認可審査手続きの概要などについても、図等を含めて示されている。

DEISに対するパブリックコメントの募集は2020年9月4日までの期間[1]で行われるものとされており、NRCは、パブリックコメントの募集と並行してパブリックミーティングやウェビナー（ウェブを活用したセミナー）も開催する予定としている。



ISP社の集中中間貯蔵施設の建設予定サイト

ISP社の中間貯蔵施設については、テキサス州アンドリュース郡のウェースト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社の自社所有サイトで、WCSテキサス低レベル放射性廃棄物処分場に隣接する区画において、使用済燃料等の中間貯蔵施設の建設を計画するものである。WCS社は、2016年4月28日に、使用済燃料等の中間貯蔵施設の建設・操業に係る許認可申請書をNRCに提出していたが§、WCS社の売却の動きなどもあり、WCS社とOrano USA社との合弁会社として設立されたISP社が、2018年6月8日に、中間貯蔵施設の許認可審査の再開をNRCに申請していた§。WCS社サイトにおいては、エネルギー省（DOE）が環境影響評価を実施するなど§、クラスCを超える（GTCC）低レベル放射性廃棄物（以下「GTCC廃棄物」という。）の処分に関する検討も行われており、NRCによるGTCC廃棄物処分の規制に係る検討が続けられている§。

【出典】

- 原子力規制委員会（NRC）、「中間貯蔵パートナーズ（ISP）社の集中中間貯蔵プロジェクト―ドラフト環境影響評価書；コメント募集」（連邦官報、2020年5月8日）
  https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2020-05-08/pdf/2020-09795.pdf
- 原子力規制委員会（NRC）、「ISP社の使用済燃料の集中中間貯蔵施設の許認可申請書に係る環境影響評価書―コメント募集のためのドラフト報告書」（2020年5月）
  https://www.nrc.gov/docs/ML2012/ML20122A220.pdf
- 原子力規制委員会（NRC）、「ISP社の集中中間貯蔵施設に係るドラフト環境影響評価書の概要」（2020年5月）
  https://www.nrc.gov/docs/ML2012/ML20121A016.pdf
- 原子力規制委員会（NRC）、2020年5月6日付けニュースリリース
  https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/news/2020/20-025.pdf
- 原子力規制委員会（NRC）ウェブサイト、ISP社の集中中間貯蔵施設のページ（2020年5月8日更新）
  https://www.nrc.gov/waste/spent-fuel-storage/cis/waste-control-specialist.html

【2020年12月3日追記】

中間貯蔵パートナーズ（ISP）社がテキサス州アンドリュース郡で計画している使用済燃料等の中間貯蔵施設については§、原子力規制委員会（NRC）が策定したドラフト環境影響評価書（DEIS）に対するパブリックコメントの募集が2020年11月3日まで実施された。コメント募集においては、施設の建設が計画されているテキサス州の知事に加え、隣接するニューメキシコ州の知事がそれぞれ、ISP社の中間貯蔵施設の建設・操業に反対するコメントを提出した。

テキサス州知事は、2020年11月3日付けで提出したコメントにおいて、NRCが策定したDEISは、テロリズムによるリスクを適切に評価していないこと、使用済燃料の地層処分場が建設されない場合には中間貯蔵施設で永久に貯蔵される可能性があるにも拘わらず評価を行っていないことを指摘するなど、DEISには不備があるとしている。特に、テロリズムについては、ISP社が建設を計画しているウェースト・コントロール・スペシャリスト（WCS）社サイトが立地するテキサス州アンドリュース郡は世界最大の原油産出地域であるパーミアン盆地にあるため、テロリストの攻撃による被害が甚大であること、その影響の大きさもあってテロリストの主要な標的となり得ることなど、特異なリスクがあるため、DEISで示された一般的な評価では不適切であるとしている。

一方、隣接するニューメキシコ州の知事が2020年11月3日付けで提出したコメントにおいて、ISP社の中間貯蔵施設の建設が計画されているWCS社サイトはニューメキシコ州境から数百メートルに位置しており、ニューメキシコ州への影響が非常に大きいとした上で、中間貯蔵施設が事実上の恒久的な処分場となった場合の影響などの安全上の懸念がDEISでは適切に評価されていないこと、ISP社プロジェクトは大きな輸送リスクへの対応を資金提供なしにニューメキシコ州自治体に強いるものであること、ニューメキシコ州の経済に受容しがたいリスクがあることなどを指摘するなど、DEISは不適切であるとしている。

なお、NRCは、テキサス州知事に対しては2020年11月12日に、ニューメキシコ州知事に対しては2020年11月30日に、それぞれコメント受領を伝える書簡を送付し、最終環境影響評価書（FEIS）を準備する上で両知事のコメントを十分に配慮するとしている。

【出典】

- テキサス州知事、中間貯蔵パートナーズ（ISP）社中間貯蔵施設プロジェクトに対するコメント（2020年11月3日）
  https://adamswebsearch2.nrc.gov/webSearch2/main.jsp?AccessionNumber=ML20309A385
- テキサス州知事プレスリリース（2020年11月5日）
  https://gov.texas.gov/news/post/governor-abbott-sends-letter-opposing-storage-of-spent-nuclear-fuel-in-andrews-county
- ニューメキシコ州知事、中間貯蔵パートナーズ（ISP）社中間貯蔵施設プロジェクトに対するコメント（2020年11月3日）
  https://adamswebsearch2.nrc.gov/webSearch2/main.jsp?AccessionNumber=ML20309B135
- 原子力規制委員会（NRC）、コメント受領を伝える書簡
  - テキサス州知事宛（2020年11月12日）
    https://adamswebsearch2.nrc.gov/webSearch2/main.jsp?AccessionNumber=ML20314A241
  - ニューメキシコ州知事宛（2020年11月30日）
    https://adamswebsearch2.nrc.gov/webSearch2/main.jsp?AccessionNumber=ML20314A248

1. NRCのパブリックコメントの募集期間は60日間とされることが多いが、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響を考慮して長期のコメント募集期間を設定するとして、120日間のコメント募集期間が設定されている。[戻]

■速報５

§ 2020年6月8日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

カナダの使用済燃料処分場のサイト選定の状況－サウスブルース自治体での将来ビジョンづくりの取組

タグ: カナダ

カナダの使用済燃料処分場のサイト選定プロセスに参画している２地域のうち、サウスブルース自治体で、処分場が立地する場合の将来ビジョン（まちづくり計画）を考える地域ビジョン・ワークショップが2019年12月から2020年2月にかけて計9回開催され、合計で144名の住民が参加した。サウスブルース自治体は、オンタリオ州南部に位置しており、人口は約5,600人である。サウスブルース自治体の地域連絡委員会は2020年5月27日に、地域ビジョン・ワークショップでの議論をまとめた報告書案をウェブサイトで公表し、ワークショップの参加者に限らず、広く住民からの意見を募集している。意見募集の期間は2020年6月30日までとなっている。

■サウスブルース自治体での地域ビジョン・ワークショップ

今回の地域ビジョン・ワークショップは、カナダ核燃料廃棄物管理機関（NWMO）の使用済燃料処分場プロジェクトに対して、サウスブルース自治体住民がどのように思っているのかを住民間で共有する機会をつくり出し、住民の考えや期待を探ることを目的として開催された。ワークショップの企画・運営のため、外部コンサルタント会社2社、サウスブルース自治体とNWMOの各代表で構成される合同チームが組織された。全9回のワークショップへ各回の参加者は10～30名であり、最初の2回を自治体議会と行政職員を対象に試験的に開催した後、続く6回を住民参加のワークショップ、最後の1回が若年層（中学生及び高校生）を対象としたワークショップとしている。ワークショップ参加者は、以下の3つの話題について少数のグループに分かれて議論した。

1. NWMOの使用済燃料処分場プロジェクトが重視すべきこと、目標とすべきこと
2. 同プロジェクトについて不安に思うこと、知りたいこと
3. サイト選定プロセス第4段階において、技術的安全性と地域社会の福祉面の評価を目的として建設が予定されている「専門技術センター」のデザインや活動についての意見

地域ビジョン・ワークショップの報告書案では、サウスブルース自治体の住民参加者は、地域の住民と環境の安全・セキュリティ確保が大前提であるという認識のもと、サウスブルース自治体が優先すべき最重要事項として、使用済燃料処分場プロジェクトの全体を良く知り、地域にとってのメリットとデメリットを理解することが不可欠であると考えていることを明らかにしている。その上で、サウスブルース自治体の福祉と係わる将来ビジョンづくりの取組において、住民が重視する事項として寄せられた様々な意見について、①地域のインフラ、②人（人口変動や住民にとっての魅力）、③文化、④地域経済、⑤自然環境の5つの観点で整理している。参加者が表明した意見が正しいか、誤っているかといった区別はせず、どのような意見も貴重なものであるとして記録している。

■サウスブルース自治体でのサイト選定プロセスの経緯

カナダの使用済燃料処分の実施主体である核燃料廃棄物管理機関（NWMO）は、2010年から9つの段階で構成されるサイト選定プロセスを開始している。サウスブルース自治体は、オンタリオ州南部のブルース郡に属する自治体であり、ブルース郡のキンカーディン自治体には、ブルースパワー社が運転するブルース原子力発電所がある。サウスブルース自治体を含むブルース郡内の5自治体は、2012年前半にNWMOに対して「知識を深めることの関心表明」を順次行っていた。これら5自治体でサイト選定プロセス第3段階第1フェーズの机上調査が行われ、その結果から2014年12月にNWMOが3自治体を除外した§。

NWMOは2019年5月に、サウスブルース自治体とヒューロン=キンロス・タウンシップにおいて、サイト選定第3段階第2フェーズのフィールド調査の実施に向けて、土地所有者の許可を得るために「土地アクセスプロセス」を公表した§。サウスブルース自治体内でのティーズウォーター・コミュニティ北西の土地の複数の所有者との合意に達したことを受けて、NWMOは2020年1月にヒューロン=キンロス・タウンシップを除外している§。NWMOは、2020年後半からサウスブルース自治体でボーリング調査を開始する予定である。

現在、カナダの使用済燃料処分場サイト選定プロセスは、オンタリオ州北部のイグナス・タウンシップと同州南部のサウスブルース自治体の２つに絞り込まれている。NWMOは、サイト選定における検討事項として、安全性を確保するための基準に加えて、地元自治体と地域の長期的な福祉の向上に関する要素を組み込んでいる。NWMOは、1カ所の好ましいサイトを2023年に特定する計画である§。

《参考》カナダにおける核燃料廃棄物処分場のサイト選定プロセス

9段階で構成されるサイト選定プロセス　（段階数は参加している自治体に対してのみ言える点に注意）

準備段階	カナダ政府及び州政府、国と州の先住民族の自治組織・規制機関などとの協議した後、NWMOが最終版としたサイト選定計画を公表する。
第1段階	NWMOは、サイト選定プロセスを開始し、処分事業及びサイト選定計画についての情報提供、質疑応答等によりプロジェクトとサイト選定プロセスに対するカナダ国民の意識を高める。
	意識啓蒙活動は、サイト選定プロセスの全期間にわたって継続する。
第2段階	詳しく知りたい自治体に対して、NWMOが詳細な情報提供を行う。初期スクリーニングを実施する。
	自治体からの要請があれば、NWMOが初期スクリーニング基準に基づいて自治体の潜在的な適合性を評価する。（1～2カ月）
第3段階	関心を示した自治体に対して、潜在的な適合性の予備的評価を実施する。
	NWMOは自治体との協力の下で、自治体内のサイトが処分事業の詳細要件を満たす可能性があるかについてのフィージビリティ調査を行う。（1～2年）※
第4段階	関心のある自治体に対して、参看を受ける可能性のある周辺自治体を参加させるとともに、詳細なサイト評価を完了する。
	NWMOは、地域調査や複数年におよぶサイト評価に対する関心を正式に表明した自治体から一つ、もしくは複数のサイトを選定する。NWMOはサイト調査をサポートする専門技術センターを開発する。関心のある自治体とともに、参看を受ける可能性のある周辺自治体、先住民族の政府、州政府の参加を得て、広域を対象とした環境影響評価を行う。（約5年）
第5段階	適合性のあるサイトの存在が確認された自治体（複数）が、処分場の受入意思があるかどうかを決定し、プロジェクトを進める条件を提示する。
第6段階	好ましいサイトのある自治体（1つ）とNWMOが処分場受入に関して正式に合意する。
第7段階	規制当局は、独立した正式な公的プロセスを通じて処分事業の安全性を審査し、全要件が満たされる場合、事業を進めることを承認する。
	環境評価、サイト準備、建設及び操業に関する許認可プロセスを通じ、規制機関によるレビューが実施される（使用済燃料の輸送に関する規制機関の承認も必要とされる）。
第8段階	地下実証施設の建設・操業
	NWMOはサイトの特性を確認するための地下実証施設の活動をサポートする専門技術センターを開発する。
第9段階	地層処分場の建設・操業

※実際のサイト選定プロセスでは、第3段階は前期と後期（第1・第2フェーズ）に分けられました。机上調査を行う前期（1～2年）と現地調査を行う後期（3～4年）の間で、後期を実施する自治体の絞り込みがなされています。

【参考出典】『連携して進む：カナダの使用済燃料の地層処分場選定プロセス』（NWMO, 2010年）

【出典】

- サウスブルース自治体地域連絡委員会（SBCLC）ウェブサイト 2020年5月
  ~~https://cleinfo.ca/southbruce/community-visioning-workshop-draft-report-now-available/~~
- サウスブルース自治体ウェブサイト 2020年5月27日
  https://www.town.southbruce.on.ca/news/2020/05/community-visioning-workshop-draft-report-now-available-for-revi
- 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）、ニュース、2020年5月
  https://www.nwmo.ca/en/More-information/News-and-Activities/2020/05/25/14/48/Next-phase-in-South-Bruce-focuses-on-safety-and-protecting-the-environment
- 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）、NWMOサイト選定計画文書
  Moving Forward Together: Process for Selecting a Site for Canada's Deep Geological Repository for Used Nuclear Fuel, May 2010
  https://www.nwmo.ca/~/media/Site/Reports/2015/11/20/12/51/1545_processforselectingasiteforcan.ashx?la=en
- 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）、2020－2024年実施計画書
  Implementing Adaptive Phased Management 2020 to 2024 MARCH 2020
  https://www.nwmo.ca/~/media/Site/Reports/2020/03/06/19/17/NWMO-Implementation-Plan-202024.ashx?la=en

■速報 6

§ 2020年6月17日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

スウェーデンで原子力活動法改正：処分場閉鎖後の責任を国に移管する旨を明確化

タグ: スウェーデン

スウェーデン議会（国会）は2020年6月10日に、政府が提出してした法改正パッケージ案「原子力活動に関する国の責任の明確化」（Ett fortydligat statligt ansvar för visa kärntekniska verksamheter）を可決した。法改正パッケージの可決にともなって、2020年11月1日に発効する改正原子力活動法においては、原子力活動の安全に関する責任を果たすことができる者がいない場合、その責任が国に移管される旨が規定された。また、使用済燃料や放射性廃棄物の地層処分場の閉鎖は、政府の許可が必要な許認可プロセスの一つとして位置づけられた。さらに、地層処分場が閉鎖された後は、政府が定める機関が必要な対応を行う旨が規定された。

■法改正の背景

スウェーデン政府（環境省）は、2017年に原子力活動調査委員会を設置し、法制度の見直しを進めていた。当時、スウェーデンの原子力発電事業者は、経済的理由から2020年までに原子炉4基を早期に運転終了する計画を公表しており、政府は、閉鎖された原子力施設の廃止措置や放射性廃棄物の処分を安全に行う責任と、それらの活動に要する資金確保の責任とを区別して明確化する必要があると考えていた。また、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB社）が2011年3月に提出した使用済燃料処分場の立地・建設許可申請書等の審査が進むなか§、政府は、地層処分場の「段階的な許認可」（step-wise licensing）手続きを法律において規定する必要性を認識していた。

2019年4月に原子力活動調査委員会は、調査報告書（SOU 2019:16）の中で、スウェーデンが締約国となっている原子力安全条約や放射性廃棄物等安全条約の義務を履行するため、原子力活動に係わる国の副次的責任（subsidiary responsibility）を明示的に国内法に反映するとともに、国の究極的な責任（ultimate responsibility）として、地層処分場の閉鎖後の責任を国に移管する規定を設けるよう提案した。原子力活動調査委員会は、現行の原子力活動法の規定内容は維持するものの、制定から35年の間に30回以上の改正を行った法律を刷新すべきものとして、法律を全面改正するよう提案していた。この提案を受けた環境省は、大幅な法改正を伴わない法改正パッケージ案を検討し、2020年4月16日に国会に提出していた。今回成立した法改正パッケージは、原子力活動法の他、環境法典及び原子力活動に伴って発生する残余生成物の取り扱いのための資金確保措置に関する法律（資金確保法）の一部を改正するものである。

今回の法改正により、SKB社の使用済燃料処分場の立地・建設許可申請書等に関して、環境法典に基づく審理を実施していた土地・環境裁判所が2018年1月に政府に宛てた審査意見書で指摘した「処分場の閉鎖後における責任の所在を予め明確にする必要性」への対応が整ったことになる§。使用済燃料処分場の建設予定地があるエストハンマル自治体は、同自治体が最終的な責任を負うことに対して反対していた。

今回の法改正を受けてSKB社は2020年6月11日付けのプレスリリースにおいて、使用済燃料処分場と短寿命の放射性廃棄物処分場（SFR）が立地するエストハンマル自治体にとって、これらの処分場の閉鎖後の責任の所在を明確にすることは重要な問題であったと指摘するとともに、SKB社にとって、処分場の責任を国に移管するために必要な条件が今後整備されることが明確になったことを歓迎するとしたコメントを公表している。

【出典】

- スウェーデン議会ウェブサイト、法案「原子力活動に関する国の責任の明確化」の審議状況
  https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/ett-fortydligat-statligt-ansvar-for-vissa_H701F%C3%B6U10
- 法改正パッケージ案「原子力活動に関する国の責任の明確化」（FoU10）
  https://data.riksdagen.se/fil/0C39F4E1-090B-4550-9CC4-FE1575B42DAD
- 原子力活動調査委員会報告書「新しい原子力活動法－責任の明確化」（SOU 2009:16、2019年4月1日）
  https://www.regeringen.se/495d47/contentassets/21f26bd20d5a49cdb14888f9bf2b19fe/ny-karntekniklag-med-fortydligat-ansvar-sou-201916
- スウェーデン政府 法改正案情報（Prop. 2019/20:157、2020年4月16日提出）
  https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2020/04/prop.-201920157/
- スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB社）、2020年6月11日付けプレスリリース
  https://www.skb.se/nyheter/staten-tar-ansvar-for-slutforvaren-efter-forslutning/

■速報 7

§ 2020年6月18日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

スイスでUVEKが21の調査候補地点に対するボーリング許可発給を完了

タグ: スイス

スイスの環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）は2020年6月8日付で、放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）がサイト選定第3段階において、3つの地質学的候補エリア「ジュラ東部」、「チューリッヒ北東部」、「北部レゲレン」でのボーリング調査の許可申請について、合計21の調査候補地点に対する許可発給を完了した。NAGRAは2016年9月、2017年8月の2回に分けてボーリング調査に必要な許可申請書を提出しており§、必要な地点数に余裕をとって23地点でボーリング調査を行う予定としていたが、北部レゲレンの2地点の申請を取り下げていた。UVEKは、NAGRAによるボーリング調査の許可申請書の審査を順次進め、2018年8月に発給した3地点を皮切りに§、16回に分けて許可を発給した。

■ボーリング調査の実施状況

NAGRAは、許可を受けた複数の地点でボーリング調査を実施しており、最大2,000mの深度までボーリング孔を掘削する計画である。2020年6月現在のボーリング調査の実施状況は以下のとおりである。

	ボーリング地点	地質学的候補エリア	期間
1	ビューラッハ§	北部レゲレン	2019年4月～2019年11月
2	トリュリコン-1※	チューリッヒ北東部	2019年8月～2020年4月
3	マルターレン	チューリッヒ北東部	2020年2月～（実施中）
4	ベツベルク-1※	ジュラ東部	2020年4月～（実施中）

※複数箇所ボーリングする場合は、ハイフン（-）以降の数字で識別

NAGRAはボーリング調査の作業場所に情報公開コーナーを設置し、現地見学を受け入れている§。新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、2020年3月から見学者の受け入れを停止していたが、2020年6月12日にベツベルク-1で「オープン・パビリオン」と題する見学ツアーを開催するとともに、マルターレンでも現地見学の受け入れを再開する。

■今後の予定

NAGRAは、3つの地質学的候補エリアの計21地点でボーリング調査の許可発給を受けているが、これら全てでボーリング調査を実施するものではなく、先行したボーリング調査で得られた結果に基づいて、他の地点でのボーリング調査の実施必要性を個別に判断していくとしている。NAGRAはボーリング調査の結果を踏まえて、2022年頃に高レベル放射性廃棄物と低中レベル放射性廃棄物の処分場を異なる地質学的候補エリアに設置するか、両処分場を1つの地質学的候補エリアに設置するかを決定する予定である。

<参考：ボーリング調査の許可手続き>

サイト選定プロセスを定めた特別計画「地層処分場」（詳細は①こちら）によると、サイト選定第3段階では、概要承認（詳細は①こちら）の申請書提出に向けた準備を行う上で、安全性の観点からの詳細な比較を可能とするために、必要に応じて弾性波探査、ボーリング調査などの地球科学的調査を行って、サイト特有の地質学的知見を収集することになっている。ボーリング調査のような地下に影響を及ぼす地球科学的調査の実施にあたっては、スイスの原子力法に基づき、環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）の許可が必要とされている。

【出典】

- 環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）ウェブサイト、2020年6月10日
  https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/uvek/medien/medienmitteilungen.msg-id-79396.html
- UVEKウェブサイト、ボーリング調査の許可発給状況、2020年6月10日
  https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/61604.pdf
- 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）ウェブサイト、2020年6月8日
  https://www.nagra.ch/en/news/newsdetailen/visits-to-the-drill-sites-and-the-rock-laboratories-are-possible-again.htm
- 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）ウェブサイト、2020年4月20日
  https://www.nagra.ch/en/news/mediareleasedetail/in-line-with-previous-drilling-results.htm
- 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）ウェブサイト、2020年4月30日
  https://www.nagra.ch/en/news/mediareleasedetail/nagra-is-now-drilling-in-boezberg.htm

【この記事で参照している既報】：

- §〔既報:2016-10-03発行 〕スイスでNAGRAがサイト選定第3段階におけるボーリング調査の実施に向けた許可申請書を提出

■速報 8

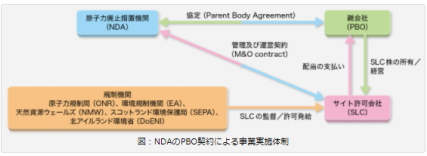
§ 2020年7月15日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

英国のドーンレイサイト及び低レベル放射性廃棄物処分場のサイト許可会社が原子力廃止措置機関（NDA）の完全子会社へ

タグ: 英国

英国の原子力廃止措置機関（NDA）は2020年7月10日に、スコットランド北部にあるドーンレイサイトのサイト許可会社[1]（SLC）及びイングランド北西部のドリッグ村近郊に位置する低レベル放射性廃棄物処分場（LLWR）のSLCの2社を、NDAの完全子会社に移行することを公表した。ドーンレイサイトのSLCは2021年3月に、LLWRのSLCは2021年7月に、NDAの完全子会社となる予定である。

ドーンレイサイト及びLLWRの操業は、両サイトを所有するNDAとの契約に基づき、SLCであるドーンレイサイト復旧会社（DSRL）及び低レベル放射性廃棄物処分場会社（LLWR社）がそれぞれ行っている。SLCの株を所有して経営する親会社（PBO）は、競争入札によって選定されており§、現在DSRLのPBOはキャベンディッシュ・ドーンレイ・パートナーシップ社[2]、LLWR社のPBOは英国放射性廃棄物管理会社（UKNWM社）[3]となっている（下図参照）。



図：NDAのPBO契約による事業実施体制

今回のSLCの子会社化についてNDAは、強固に結集したNDAグループを構築し、サイトのクリーンアップや廃止措置をより効率的・効果的に実施しようとするNDAの戦略的な計画の一環であると説明している。また、先行してNDAの完全子会社化が実施されたセラフィールド社及びマグノックス社では、グループ間の協力が強固となり、組織横断的な相乗効果が得られたことも、今回の決定につながったとしている。

【出典】

- 原子力廃止措置機関（NDA）2020年7月10日付プレスリリース、
  https://www.gov.uk/government/news/dsrl-and-llwr-to-become-nda-subsidiaries

1. 原子力施設のサイト許可を持ち、サイトの管理・運営を行う会社 [↩]
2. キャベンディッシュ・ニュークリア社、ジェイコブズ社及びアメンタム社の共同企業体 [↩]
3. アメンタム社、スタズビック社及びOrano社の共同企業体 [↩]

■速報 9

§ 2020年7月15日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

ロシア・セベルスクに計画中の浅地中処分場に対して立地・建設許可が発給

タグ: ロシア

ロシアにおける放射性廃棄物管理の実施主体である国営企業ノオラオ社（NO RAO）は、2020年7月13日のプレスリリースにおいて、ロシア中部のトムスク州セベルスク市で計画している浅地中処分場に対して、安全規制機関である連邦環境・技術・原子力監督局（Rostekhnadzor）が立地・建設許可を発給したことを公表した。
NO RAO社は、立地・建設許可を受けた浅地中処分場において、セベルスク市にあるシベリア化学コンビナート[1]から発生する低中レベル放射性固体廃棄物を主に処分する計画であり、処分容量は15万立方メートルになるとしている。また、処分場の建設は2021年の第3四半期から開始する予定であるとし、建設の第一段階では、管理棟などの建屋や処分場の輸送インフラ、サイトへのアクセス道路の建設等が実施されるとしている。
今回の許可発給に先立ち、地元自治体において2018年11月に公聴会が開催されていた。また、2019年5月にNO RAO社は、国家環境審査において環境影響評価書に対する肯定的声明を受け取っていた。国家環境審査での肯定的声明は連邦環境・技術・原子力監督局による許可発給に必要な条件となっている。

ロシアではこれまでに、スヴェルドロフスク州のノヴォウラリスク市において、国内で最初となる浅地中処分場の操業が2016年に開始されている§。NO RAO社は、チェリャビンスク州オジョルスク市などでも低中レベル放射性固体廃棄物の浅地中処分場を立地する計画である。

【出典】

低中レベル放射性固体廃棄物の浅地中処分場の立地点（トムスク州セヴェルスク市）

- ノオラオ社、2020年7月13日付けプレスリリース（ロシア語）
  ~~http://www.norao.ru/press/news/2415/~~
- ノオラオ社、2019年5月31日付けプレスリリース（ロシア語）
  ~~http://www.norao.ru/press/news/2300/~~
- ノオラオ社、2018年11月1日付けプレスリリース（ロシア語）
  ~~http://www.norao.ru/press/news/2220/~~
- 放射性廃棄物等安全条約に基づくロシア国別報告書（第5回）、2017年
  https://www.rosatom.ru/upload/iblock/53d/53dc4676fb14b71f3e32ac651e64e3ff.pdf

1. シベリア化学コンビナート（SCC）では過去に軍事用プルトニウムの生産が行われていた。現在は商業用のウランの精錬、転換、濃縮等が行われている。 [B]

■速報 10

§ 2020年7月28日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

フランスで国家評価委員会（CNE）が第14回評価報告書を公表

タグ: フランス

フランスの国家評価委員会（CNE）は、第14回評価報告書を2020年7月16日に議会科学技術選択評価委員会（OPECST）に提出し、CNEウェブサイトで公表した。CNEは、2006年の放射性廃棄物等管理計画法§の規定に基づいて、放射性廃棄物等の管理に関する取組や調査研究等の進捗状況について毎年評価を行い、評価結果を報告書に取りまとめて議会に提出することになっている。なお、前回の第13回報告書は、2019年6月27日に公表されている§。

フランス政府は2020年4月に、2019年から2028年を対象として、温室効果ガス排出量の削減やエネルギー効率向上、再生可能エネルギーの開発促進等を目標とした基本政策となる「多年度エネルギー計画」（PPE）を発行している。原子力発電に関しては、2035年までに発電量に占める比率を50%とすること等を示しており、これを実現するため、現在MOX燃料が装荷されている90万kW級原子炉の閉鎖等を計画する等、燃料サイクルや放射性廃棄物等の管理のあり方にも影響を与えるものとなっている。CNEは、第14回評価報告書において、多年度エネルギー計画（PPE）による燃料サイクルへの影響を分析し、以下のような章構成にて報告書を作成している。

第Ⅰ章：多年度エネルギー計画（PPE）の影響と燃料サイクル
第Ⅱ章：廃止措置及び極低レベル放射性廃棄物
第Ⅲ章：長寿命低レベル放射性廃棄物の管理
第Ⅳ章：地層処分場（CIGÉO）
第Ⅴ章：貯蔵と長寿命低レベル放射性廃棄物の処分に関する国際的展望

各章におけるCNEの主な勧告と見解は以下の通りである。

＜多年度エネルギー計画（PPE）の影響と燃料サイクル＞

- 原子力発電比率の縮減を達成するには、早い時期に導入された原子炉を閉鎖することになる。閉鎖される原子炉には、現在MOX燃料の装荷許可を受けている24基の90万kW級原子炉のうち、12基が含まれる。EDF社は、MOX燃料需要を維持するため、130万kW級原子炉にMOX燃料を装荷する計画である。CNEは、130万kW級原子炉へのMOX燃料装荷に必要となる許認可の取得に要する作業を過小評価しないよう勧告する[1]。
- 政府は、多年度エネルギー計画（PPE）において、天然ウラン資源が豊富に存在し、ウラン価格が低い水準で安定していること等から、第4世代のナトリウム冷却高速炉（SFR）の原型炉ASTRID開発計画を中止し、高速炉研究プロジェクトを長期的に再検討していく方針を示した。しかしながら、このことは、将来的に天然ウラン燃料を必要とせず、再処理で回収されたプルトニウムを主体として発電を行うクローズド燃料サイクルの実現を可能とするとともに、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）において主要な発熱源となっているマイナーアクチノイド核種の変換を実施する上で必要な高速炉開発に関して、プロジェクトが延期されることに結び付いている[2] [3]。CNEは、これまでの蓄積されてきた科学技術的知見の喪失を避けるには、野心的な研究計画を立案する必要があると指摘する。CNEは、原子力・代替エネルギー庁（CEA）が提案している研究計画は不十分であり、国際協力の可能性も限定的であることから、少なくとも欧州レベルで、中性子照射施設を設置することに意義があることを強調する。
- 多年度エネルギー計画（PPE）において政府は、使用済燃料の再処理による分離プルトニウム及び使用済燃料のストックを一定水準以下に抑制するため、軽水炉を利用したプルトニウムのマルチリサイクルに関する研究を継続する方針を示している。軽水炉でのマルチリサイクルの実施計画はまだ具体化していない。CNEは、事業者等に対して、2020～2021年に予定しているヒアリングにおいて、より具体的な計画を提示するよう要請する。

＜廃止措置及び極低レベル放射性廃棄物＞

- フランス国内で発生し、処分が必要な極低レベル放射性廃棄物の大半は廃止措置作業により発生するものである。CNEは、多年度エネルギー計画（PPE）に示された既存炉の閉鎖計画に照らして、極低レベル放射性廃棄物の発生量予測をアップデートするよう勧告する。また、極低レベル放射性廃棄物の発生量の縮減や、リサイクルを想定した除染等の研究を継続するよう、強く勧告する。

＜長寿命低レベル放射性廃棄物の管理＞

- 長寿命低レベル放射性廃棄物は、原子炉のみでなく様々な活動から発生しており、総量も比較的多いことから、各廃棄物の放射能レベルや化学組成に応じた処分方法を検討しなければならない。長寿命低レベル放射性廃棄物のうち、黒鉛及びラジウム含有廃棄物の処分場に関しては、2008年にANDRAが開始したサイト選定が途上であるが§、1カ所あるいは複数個所のサイトを特定するため、ANDRAは取組を継続すべきである。

<地層処分場（CIGÉO）>

- ANDRAは2020年春に、政府による公益宣言（DUP）[4] 申請に必要な文書を提出し、2020年末に設置許可申請を行う予定である。過去数年、設置許可申請は何度も先送りされている。CNEは、ANDRAに対して、より適切にスケジュール管理を行うよう勧告する。
- ANDRAは設置許可申請の提出に向けて、十分に成熟した科学技術的知見を獲得している。CNEは、ANDRAに対して、処分予定の放射性廃棄物の基準インベントリと整合する形で、地層処分場のレファレンスとなる形状や配置を特定するよう勧告する。
- CNEは、地層処分場の150年にわたる操業期間を通じた長期的な作業の枠組みを明確にするために、デジタル模型等を活用し、地層処分場の形状や配置の管理プロセスを確立するよう勧告する。
- CNEは、ANDRAに対して、ビチューメン（アスファルト）固化体の管理に関する国際レビューで提示された、急激な発熱反応のリスクを排除するための地層処分場の設計変更等の勧告内容に早急に着手し、その結果を地層処分場の設置許可申請において提示するよう勧告する。
- 地層処分場設置に関してANDRAが実施中の社会経済的影響評価については、評価結果が出次第、CNEに報告するよう要請する。

<貯蔵と長寿命低レベル放射性廃棄物の処分に関する国際的展望>

- 多くの国では、使用済燃料並びに高レベル及び長寿命中レベル放射性廃棄物の貯蔵が長期にわたっている。CNEは、長期貯蔵は成り行きを見守る方針であるため、これと同時に永続的な処分によるソリューションを開発するための積極的な方針が必要であることを指摘する。
- 世界における長寿命低レベル放射性廃棄物（黒鉛含有廃棄物、ラジウム含有廃棄物等）の管理計画は初期的な段階にある。地表付近での処分よりも地下深部で処分する方が、より高度な廃棄物の閉じ込めと隔離を提供するため、推奨される。

【出典】

- CNEウェブサイト、Le rapport d'évaluation No. 14
  https://www.cne2.fr/telechargements/RAPPORT_CNE2_14_2020.pdf

1. 本文章は、CNE報告書の翻訳を精査した結果、2020年9月14日に修正致しました。[戻]
2. 高レベル放射性廃棄物の発熱量は、地層処分場の面積を大きくする要因の一つとなっている。[戻]
3. 本文章は、CNE報告書の翻訳を精査した結果、2020年9月9日に修正致しました。[戻]
4. 公益宣言（DUP）は、公用収用法典に基づいて、公共目的で行う開発のために私有地を収用する際の行政手続きである。当該開発プロジェクトを実施する事業者からの申請を受けて、公開ヒアリングを実施したうえで、政府が公益宣言を発出する。[戻]

■速報 11

§ 2020年8月18日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

英国でRWM社が地層処分に関連する研究を支援する研究サポートオフィスを立ち上げ

タグ: 英国

英国の地層処分の実施主体である放射性廃棄物管理会社（RWM社）は、2020年8月4日に、英国内の地層処分に関する科学技術や専門知識の結集と形成、及び次世代の研究者の育成サポートを目的として、マンチェスター大学、シェフィールド大学と共同で「RWM研究サポートオフィス」（以下「RWM RSO」という）を設立したことを公表した。RWM社は、RWM RSOに対して最長10年間、総額約2,000万ポンド（約27.6億円、1ポンド＝138円で換算）の資金提供を行うとしており、地層処分に関連する広範な研究活動を支援し、その成果をRWM社の活動に活用していく考えである。

■RWM RSOのスタッフ構成

RWM RSOは、地層処分に関連する9つの学問領域の研究開発を支援するとして、事務所はマンチェスター大学に設置されている。RWM RSOは発足時点で28名のスタッフで構成されており、このうち、支援対象となる研究プロジェクトの企画、組織化を担当するRSOプロジェクトチームには、マンチェスター大学から5名、シェフィールド大学から1名の計6名が参画している。また、RWM RSOの運営と活動を支援するため、RWM社から16名が参画している。その他に、学問領域ごとに研究リーダーを置いており、現在は9つの学問領域のうち、6領域の研究リーダーをマンチェスター大学から4名、シェフィールド大学から2名選任している。RWM RSOは、不在となっている3領域の研究リーダーを英国内の大学から募集している。

■RWM RSOが支援する地層処分に関連する学問領域

「RWM研究サポートオフィス」（RWM RSO）は、RWM社が行う地層処分と関連性をもつ学術的な研究を支援するとしており、支援対象となる学問領域を9領域に大別している。

1. 先進製造（Advanced manufacturing）
2. 応用数学（Applied mathematics）
3. 応用社会科学（Applied social science）
4. 環境科学（Environmental science）
5. 地球科学（Geoscience）
6. 材料科学（Materials science）
7. パブリック・サイエンスコミュニケーション（Public communication of science）
8. 放射化学（Radiochemistry）
9. トレーニング（Training）

なお、RWM社は、これまでに地層処分の研究開発を行っており、2013年から地層処分に係る科学・技術研究における構造と範囲、地層処分事業を実施する上で重要なアウトプットをステークホルダーに提示することを念頭に置いて、『科学技術プログラム』を取りまとめている§。RWM RSOは、支援対象となる上記の9つの学問領域は、RWM社が実施している研究開発活動のニーズに対応するものであるとしている。また、前述したRWM社から参画している16名については、RWM社で「一般的な条件における処分システムセーフティケース」（gDSSC）§の開発などを担当した科学技術の専門家、コミュニティの参画や持続的開発などの専門家であり、RWM RSOの枠内で行われる研究活動を支援することとなっている。

【出典】

- 放射性廃棄物管理会社（RWM社）2020年8月4日付プレスリリース、
  https://www.gov.uk/government/news/rwm-launches-new-venture-to-lead-groundbreaking-research-into-geological-disposal
- RWM Research Support Officeウェブサイト
  https://www.research-support-office-gdf.ac.uk/
- マンチェスター大学のウェブサイト
  https://www.manchester.ac.uk/discover/news/manchester-and-sheffield-launch-25m-research-project-into-safe-geological-disposal-of-nuclear-waste/

■速報 12

§ 2020年8月18日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

フィンランドでTVO社が極低レベル放射性廃棄物の浅地中処分に関する環境影響評価計画書を提出

タグ: フィンランド

フィンランドでオルキルオト原子力発電所を運転するテオリスーデン・ヴォイマ社（TVO社）は、2020年8月14日付のプレスリリースにおいて、TVO社がエウラヨキ自治体にある同発電所エリアで計画している極低レベル放射性廃棄物[1]の浅地中処分プロジェクトについて、環境影響評価（EIA）手続きの最初のステップとなるEIA計画書を雇用経済省（TEM）に提出したことを公表した。雇用経済省は、2020年8月21日から9月21日の期間、TVO社のEIA計画書について、浅地中処分プロジェクトによって影響を受ける組織や企業、自治体、公衆からの意見募集を行った後、必要に応じてEIA計画書の変更などを指示することになっている。

TVO社のEIA計画書によれば、同社が1992年から操業している低中レベル放射性廃棄物処分場（地下60～100mに建設されているサイロ型の地下空洞処分場）で処分している廃棄物のかなりの割合は、極低レベル放射性廃棄物（1kgあたり10万Bq未満）に相当する。TVO社は、極低レベル放射性廃棄物の放射能レベルが低いことを考慮すると、現行の低中レベル放射性廃棄物処分場への処分は過剰な方法であり、適したものではないとしている。また、2021年に操業開始予定のオルキルオト原子力発電所3号機の運転に伴って、今後も極低レベル放射性廃棄物の発生が継続するため、将来必要となる低中レベル放射性廃棄物処分場の拡張を抑制するために、浅地中処分プロジェクトの計画を開始したとしている。

計画している浅地中処分場の処分概念は、地表地盤に構築するシーリング層の上に廃棄物パッケージを積み上げた後、雨水の浸入を防止する上部シーリング層を施工して覆土するものであり、広さは90m×115mである。また、底部に排水／集水システムを設置し、浸出水の水質をモニタリングする予定である。廃棄物パッケージは5年毎に処分され、廃棄物が処分された区画は一時的に密閉する。処分される極低レベル放射性廃棄物は、原子力発電所の定期点検中に利用される防護服やプラスチック製の養生シート等である。

極低レベル放射性廃棄物の浅地中処分は、スウェーデン等の世界各国で実施されており、フィンランドでも法律上はそのような処分が可能となっているものの、これまでフィンランド国内での実施例はなかった。

今後の予定

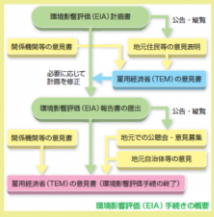
雇用経済省（TEM）は、TVO社のEIA計画書について、約1ヶ月間の公衆意見募集を行うほか、新型コロナウイルス感染症の状況を勘案しつつ、2020年9月8日にエウラヨキ自治体において公聴会を開催する予定である。なお、TVO社は、EIA計画書において、極低レベル放射性廃棄物処分場は重大な原子力施設ではないため、政府による原則決定、建設・操業許可は必要としないものの、TVO社が極低レベル放射性廃棄物処分場を操業するためには原子力法に基づき放射線・原子力安全センター（STUK）が発給する許可が必要となると説明している。TVO社は、極低レベル放射性廃棄物処分を2023～2024年頃に開始し、2090年頃まで継続する計画である。

<参考> 環境影響評価（EIA）

フィンランドでは環境に重大な影響が生じる可能性がある事業について、市民を含む利害関係者が情報を事前に入手し、計画策定や意思決定に参加する機会を増やすことを目的として、環境影響評価制度が設けられている。

EIAは、①EIA計画書の作成段階と、②EIAを実施して報告書にまとめる段階から構成されている。事業者がEIA計画書を監督官庁（原子力施設の場合は雇用経済省）に提出し、監督官庁が対象地域住民を含めた利害関係者に意見を求め、寄せられた意見を踏まえて、監督官庁は、必要に応じて計画書に変更を指示することとなっている。

雇用経済省は、原子力法の規定に基づき、地元自治体で公聴会を開催するとともに、公告を通じた意見募集で寄せられた意見を踏まえ、実施されたEIAの適切さについての判断を意見書として取りまとめることとなっている。



環境影響評価（EIA）手続きの概要

【出典】

- 雇用経済省、2020年8月14日付けプレスリリース（英語）
  https://valtioneuvosto.fi/en/-/1410877/teollisuuden-voima-submits-eia-programme-on-final-disposal-of-very-low-level-waste-in-olkiluoto-nuclear-power-plant-area
- 雇用経済省ウェブサイト、「オルキルオト原子力発電所における極低レベル放射性廃棄物の最終処分に関するEIAプログラム」（英語）
  https://tem.fi/en/vllw-eia
- テオリスーデン・ヴォイマ社（TVO社）、2020年8月14日付けプレスリリース（フィンランド語）
  https://www.tvo.fi/ajankohtaista/tiedotteetporssitiedotteet/2020/tvokaynnistaaymparistovaikutustenarvioinninhyvinmatala-aktiivisenydinjatteenloppusijoituksestaolkiluodonydinvoimalaitosalueelle.html
- テオリスーデン・ヴォイマ社（TVO社）、「オルキルオトにおける極低レベル放射性廃棄物の浅地中処分　EIAプログラム」（フィンランド語）、2020年8月
  https://tem.fi/documents/1410877/31227999/TVO+Hyvin+matala-aktiivisen+j%C3%A4tteen+maaper%C3%A4loppusijoitus%2C+YVA-ohjelma.pdf/442d3dfb-583b-6ffd-af64-4f00a113413c/TVO+Hyvin+matala-aktiivisen+j%C3%A4tteen+maaper%C3%A4loppusijoitus%2C+YVA-ohjelma.pdf?t=1597385673576

1. フィンランドでは原子力利用に伴い発生する廃棄物を「原子力廃棄物」と定義しており、その他の放射線利用で発生する放射性廃棄物と区別している。原子力廃棄物は使用済燃料以外に放射能濃度に基づき「中レベル廃棄物（intermediate-level waste: ILW）」、「低レベル廃棄物（low-level waste: LLW）」、「極低レベル廃棄物（very low-level waste: VLLW）」と区分しているが、この記事ではVLLWについて、わが国でも使用されている「極低レベル放射性廃棄物」の表記を用いる。[戻]

(post by t-yoshida , last modified: 2020-08-18)

■速報 13

§ 2020年8月25日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

スイスでNAGRAが高レベル放射性廃棄物のキャニスタ封入施設の立地オプションを比較する報告書を公表

タグ: スイス

スイスの処分実施主体である放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）は、2020年8月17日に、ガラス固化体をオーバーパックする施設及び使用済燃料をキャニスタに封入する施設（以下、両者を合わせて「キャニスタ封入施設」という）の立地オプションを比較する報告書を公表した。キャニスタ封入施設は、地層処分場の地上施設を構成する主要な施設の一つ[1]であり、サイト選定プロセスの第3段階に残っている３つのサイト地域[2]に設定されている地上施設設置区域に建設するケースをメインのオプションとしているが、高レベル放射性廃棄物の大部分が貯蔵されているヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）に建設するケースも想定されている。今回のNAGRAの報告書は、前述の２ケース以外のオプションとして、原子力発電所にキャニスタ封入施設を建設するケースなどを加えることにより、立地オプションに関する検討を充実させたものである。

■検討の経緯

高レベル放射性廃棄物のキャニスタ封入施設については、地層処分場の地上施設の設置区域に設置する想定で検討が進められてきた。しかし、サイト選定プロセスの第2段階において、処分場の地上インフラ配置案を検討する過程で、チューリッヒ北東部の地域会議はNAGRAに対し、キャニスタ封入施設等をサイト地域外に設置することのメリット及びデメリットを説明して欲しいとの要望を表明していた。これを受けて連邦評議会[3]は、2018年11月のサイト選定第2段階終了時にNAGRAに対し、地域会議の要望を考慮した上で、キャニスタ封入施設等をサイト地域外に設置する可能性を検討するよう要求した§ §。

この検討要求に応えるためにNAGRAは、高レベル放射性廃棄物のキャニスタ封入施設について、①「地層処分場サイトの地上施設設置区域内」での立地をレファレンスケースとして、②「ヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）サイト内」、③「ベツナウ中間貯蔵施設（ZWIBEZ）[4]サイト内」、④「原子力発電所[5]サイト内」、⑤「新規立地」の5つの立地オプションを想定して、輸送、追加で必要となる敷地面積、既存インフラや経験を有する熟練作業員の利用可能性、セキュリティと保障措置、コストといった項目の比較・検討を以下の通り行った。

- ①「地層処分場サイトの地上施設設置区域内」での立地
  長所：地層処分場の地上施設の設置区域内のキャニスタ封入施設から地層処分場への輸送のみであり、輸送の負担が非常に軽い。②や③の中間貯蔵施設サイト内での立地と比較すると、既存の施設が現時点で存在しないことから、設計上の制約が少ない。
- ②「ヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）サイト内」での立地
  長所：現状、使用済燃料とガラス固化体の輸送貯蔵兼用キャスクの大部分が貯蔵されており、高レベル放射性廃棄物用の廃棄体積み替えセルを備えている。既存のインフラを利用することにより、施設面積を小さくできる。また、熟練作業員の活用が見込める。コストの面では①「地層処分場サイトの地上施設設置区域内」での立地と比較すると、同等あるいは最大5%の軽減が期待できる。
- ③「ベツナウ中間貯蔵施設（ZWIBEZ）サイト内」での立地
  長所：ZZL同様、既存インフラを利用することによって施設面積を小さくでき、熟練作業員の活用も可能である。
  短所：現状、廃棄物の輸送貯蔵兼用キャスクの大部分がZZLにあることから、ZZLからZWIBEZへのキャスク輸送を行わなければならなくなる。コストの面では、①「地層処分場サイトの地上施設設置区域内」での立地と比較すると、同等あるいは最大5%増大する。
- ④「原子力発電所サイト内」での立地と⑤「新規立地」
  短所：既存インフラや熟練作業員の活用等の面では利便性はない。コストについては、①「地層処分場サイトの地上施設設置区域内」での立地と比べて20%程度増大する。

上記の検討の結果、NAGRAは、ケース①と比較してケース②と③のみ、敷地面積を小さくすることが可能であり、採用する余地があるとしている。このうち、ケース②のヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設では、使用済燃料の貯蔵容器への詰め替え作業を行っているため、キャニスタ封入施設と類似する作業経験をもつ熟練作業員の活用を見込むことができる。こうした理由から、NAGRAは、①「地層処分場サイトの地上施設設置区域内」での立地と②「ヴュレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設（ZZL）サイト内」での立地が好適であるとした。NAGRAは今回の検討結果をもとに、地上施設の設置箇所の決定に向けて、地域会議や関係する州と議論を進めていくとしている。

【出典】

- 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）ウェブサイト、2020年8月17日
  https://www.nagra.ch/en/news/newsdetailen/report-published-on-the-siting-variants-for-a-high-level-waste-encapsulation-plant.htm
- NAGRA技術報告書NAB 20-04「高レベル放射性廃棄物キャニスタ封入施設：立地による長所と短所の比較」、2020年6月
  https://www.nagra.ch/display.cfm/id/103008/disp_type/display/filename/d_nab-20-014.PDF

1. 地層処分場の地上施設には、低レベル放射性廃棄物の廃棄体製作施設も含まれるが、今回のNAGRAの報告書では、その立地オプションについては検討していない。[戻]
2. サイト選定第3段階におけるサイト地域は、地上施設、地下施設、地上・地下のインフラの一部または全てが立地する「インフラ立地自治体」と「その他関係自治体」で構成される。[戻]
3. 日本の内閣に相当[戻]
4. ZWIBEZはベツナウ原子力発電所内に立地する[戻]
5. ゲスゲン、ライブシュタット両原子力発電所サイトを想定[戻]

■速報 14

§ 2020年8月27日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

ドイツでサイト選定手続きの第1段階の中間報告書提出及び公衆参加手続に関するスケジュールが公表

タグ: ドイツ

ドイツの放射性廃棄物処分実施主体である連邦放射性廃棄物機関（BGE）は、2020年8月21日のプレスリリースにおいて、サイト選定手続きの第1段階となる最終処分に好ましい地質学的な前提条件を満たす「サイト区域」の選定に関して、検討結果を取りまとめた中間報告書を2020年9月28日に連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）に提出する予定を明らかにした。また、連邦放射性廃棄物処分安全庁も、2020年8月20日のプレスリリースにおいて、サイト選定手続きにおける地域横断的な公衆参加の枠組みとして、「サイト区域専門会議」のキックオフ会合を2020年10月17～18日に開催すること公表した。

■３段階のサイト選定手続きと第1段階で作成される中間報告書の内容

ドイツでは、「高レベル放射性廃棄物の最終処分場のサイト選定に関する法律」（以下「サイト選定法」という）に基づき、2017年9月から高レベル放射性廃棄物処分場の3段階からなるサイト選定手続きが開始されている§。第1段階ではドイツ全土から地上探査サイト地域を選定し、第2段階ではサイト地域の中から地下探査サイトを選定し、第3段階では地下探査サイトの中から処分場サイトを選定していく流れとなっている（下表参照）。なお、サイト選定法では、2031年に処分場サイトを決定することを目標としている。

BGEは、2017年のサイト選定手続きの開始後、第1段階の中間目標である最終処分に好ましい地質学的な前提条件を満たす「サイト区域」の選定に向けて、各州の地質調査所などが保有する全国の地質学的データの収集§を行うとともに、地球科学的な除外基準及び最低要件の適用方法の検討等を行ってきた§ §。第１段階の中間報告書は、BGEによる検討の結果として「サイト区域」を提案するものである。なお、第1段階の目標である地上探査サイト地域の選定は、サイト区域を対象に行われることになっている。

BGEは、今後2020年9月28日の中間報告書の提出に向けて、動画等による一般向けの情報コンテンツの充実を図っていくほか、中間報告書の公表前から電話や電子メールを通じた問合せや意見の受付を行うなどの情報提供等の活動を行っていくとしている。

表：ドイツにおける高レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定手続き

サイト選定段階	活動
第1段階 地上探査サイト地域の選定	ドイツ全土を対象にサイト選定プロセスを開始。BGEが地球科学的な除外基準及び最低要件に基づき、対象外となる地域を除外し、サイト区域を選定。地球科学的な評価基準を適用し、好ましいサイト区域等を選定。結果を中間報告書として提出。
	予備的安全評価（第1次予備的安全評価）を実施。地球科学的な評価基準等を適用し、地上からの探査サイト地域を選定。
	BGEが地上からの探査サイト地域の提案及び探査計画を提出。連邦法を制定し地上探査サイト地域を確定。
第2段階 地下探査サイトの選定	BGEが地上からの探査を実施。地球科学的な除外基準・最低要件、評価基準を適用するとともに、第1段階より範囲を拡大した予備的安全評価（第2次予備的安全評価）に基づき、サイト間の比較を実施し、地下探査の対象サイトを選定。
	BGEの提案に基づき、連邦法を制定し地下探査の対象サイトを確定。
第3段階 処分場サイトの提案・合意	地下探査などの処分の安全性の観点からの詳細な調査を実施。包括的な予備的安全評価を実施し、サイトの比較を実施し、処分場サイトを選定。
	連邦法を制定し処分場サイトを確定。

■サイト選定手続きにおける公衆参加とサイト区域専門会議の開催スケジュール

サイト選定法に基づくサイト選定手続きでは、連邦レベル、地域横断レベル、地域レベルで公衆参加のための委員会や合議体を設置し、各段階において、住民、地元自治体などの参加を得ながら処分場サイトを選定していくこととなっている§。サイト選定手続きの第１段階においては、BGEによる中間報告書の提出後、地域横断レベルの公衆参加の場となる「サイト区域専門会議」が設置される予定である。

サイト選定手続きを監督するとともに、公衆参加の推進に責任を有する連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）は、2020年8月20日のプレスリリースにおいて、サイト選定手続きに関する情報提供として、2020年9月からジャーナリスト向けセミナーなどを開始し、BGEによる中間報告書の公表後、サイト区域専門会議の最初の会合であるキックオフ会合を2020年10月17~18日に開催するとしてる。また、2021年前半に3回の会合を開催する予定としている。

図：ドイツの3段階からなるサイト選定手続きと公衆参加の枠組み

【出典】

- 連邦放射性廃棄物機関（BGE）、2020年8月21日付プレスリリース。
  https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2020/8/468-endlagersuche-2/
- 連邦放射性廃棄物機関（BGE）、サイト区域中間報告公表に向けた全体構想及びサイト区域専門会議での情報提供に向けた提案、2020年8月20日版
  https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/05_-_Meilensteine/20200820_Gesamtkonzept_Kommunikation_des_Zwischenberichts_Teilgebiete_und_Vorschlag_zur_Information_auf_der_Fachkonferenz_Teilgebiete.pdf
- 連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）、2020年8月20日付プレスリリース。
  https://www.base.bund.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/BASE/DE/2020/0820_konzept-organisation-fachkonferenz.html
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分場のサイト選定に関する法律（サイト選定法）

■速報 15

§ 2020年9月7日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

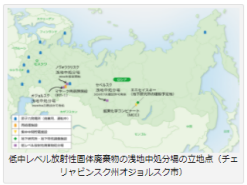
ロシア・オジョルスクに計画中の浅地中処分場に対して立地・建設許可が発給

タグ: ロシア

ロシアにおける放射性廃棄物管理の実施主体である国営企業ノオラオ社（NO RAO）は、2020年8月26日のプレスリリースにおいて、ロシア中南部のチェリャビンスク州オジョルスク市で計画している浅地中処分場に対して、安全規制機関である連邦環境・技術・原子力監督局（Rostekhnadzor）が立地・建設許可を発給したことを公表した。

NO RAO社のプレスリリースによれば、計画されている処分場の処分容量は22万5千立方メートルであり、主に同じオジョルスク市内で活動している生産合同マヤーク[1]から発生する低中レベル放射性固体廃棄物を受け入れる計画である。処分場の建設は2021年から開始する予定であり、建設の第一段階では、管理棟や輸送インフラ、アクセス道路の建設等が実施されるとしている。

ロシアではこれまでに、スヴェルドロフスク州のノヴォウラリスク市において、国内で最初となる浅地中処分場の操業が2016年に開始されている§。また、NO RAO社は、トムスク州セベルスク市において、シベリア化学コンビナートから発生する低中レベル放射性固体廃棄物を受け入れる浅地中処分場の建設も計画しており、先月2020年7月に連邦環境・技術・原子力監督局から立地・建設許可の発給を受けている§。



低中レベル放射性固体廃棄物の浅地中処分場の立地点（チェリャビンスク州オジョルスク市）

【出典】

- ノオラオ社、2020年8月26日付けプレスリリース（ロシア語）
  http://www.norao.ru/press/news/2442/
- 放射性廃棄物等安全条約に基づくロシア国別報告書（第5回）、2017年
  https://www.rosatom.ru/upload/iblock/53d/53dc4676fb14b71f3e32ac651e64e3ff.pdf

1. 生産合同マヤークでは、使用済燃料の再処理などが行われている。かつては軍事用プルトニウムの生産等を行っていた。[戻]

■速報 16

§ 2020年10月2日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

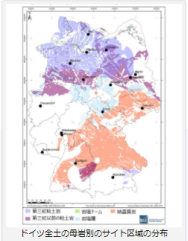
ドイツでサイト選定手続き第1段階の中間報告書が公表 -地質学的な基準・要件を満たす「サイト区域」を選定-

タグ: ドイツ

ドイツでは、「高レベル放射性廃棄物の最終処分場のサイト選定に関する法律」（以下「サイト選定法」という）に基づき、処分実施主体である連邦放射性廃棄物機関（BGE）が2017年9月からサイト選定手続きを進めている。現在は、その第１段階である「地上探査の対象サイト地域の選定」の途上にある。BGEは2020年9月28日、サイト選定法に規定されている基準のうち、地下の地質条件に関する基準をドイツ全土に適用した結果を取りまとめた『サイト選定手続き第1段階の中間報告書』を連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）に提出した。BGEは、今回の中間報告書は最終処分やサイト選定というドイツ社会の問題に対する公衆の関心を高めることに役立ち、公衆がサイト選定の初期段階から公式に関与するための基礎になるとしている。

◆サイト区域の選定

サイト選定法では、サイト選定に適用する４種類の基準・要件を定めている。サイト選定手続き第１段階の中間報告では、既存の地質学的データである地球科学的な基準・要件のみを適用することになっている。


ドイツ全土の母岩別のサイト区域の分布

①地球科学的な除外基準

- 一定以上の広域的な隆起が予想されないこと
- 活断層が存在しないこと
- 現在または過去の鉱山活動の影響が存在しないこと
- 一定以上の地震活動が予想されないこと
- 過去の火山活動が存在しない、または将来予想されないこと
- 年代の新しい地下水が存在しないこと

②地球科学的な最低要件

- 岩盤の透水係数が10^{-10}m/s以下
- 閉じ込め機能を果たす岩盤領域[1]の厚みが100m以上
- 閉じ込め機能を果たす岩盤領域の深度が300m以上
- 閉じ込め機能を果たす岩盤領域の広がりが処分場建設に可能な面積を有している
- 閉じ込め機能を果たす岩盤領域の健全性が100万年にわたり維持されることが疑問視されていない

③地球科学的な評価基準（11項目）

1. 閉じ込め機能を果たす岩盤領域内での地下水の流動に伴う放射性物質の移行の評価に使用する基準
2. 岩体構成の評価基準
3. 空間的な特性調査可能性の評価基準
4. 好ましい状況の長期安定性に関する評価基準
5. 好ましい岩盤力学的な特性に関する評価基準
6. 地下水流動経路形成傾向に関する評価基準
7. 気体の生成の評価基準
8. 温度への耐性の評価基準
9. 閉じ込め機能を果たす岩盤領域内での放射性核種の保持能力の評価基準
10. 地下水化学的な状況の評価基準
11. 被覆岩による閉じ込め機能を果たす岩盤領域の保護に関する評価基準

④地域計画面に関する評価基準（11項目）

住宅地域からの距離、飲料用地下水源や自然保護地域の有無など11項目

※③の評価基準は、今回の『サイト選定手続き第1段階の中間報告書』でのサイト区域の抽出では適用されていない。

連邦放射性廃棄物機関（BGE）は、ドイツ国内で処分場の母岩候補とされる岩種（岩塩、粘土岩及び結晶質岩）を対象に、連邦や各州の地質調査所などが保有する全国の地質学的データを収集した§。BGEは、これらのデータをもとに、上記の①地球科学的な除外基準と②地球科学的な最低要件を適用して不適格となる区域を除外して、全国から181区域を抽出し、さらに、③地球科学的な評価基準を適用した結果として、今回の『サイト選定手続き第1段階の中間報告書』において90区域に絞り込んでいる。BGEは、③地球科学的な評価基準11項目のうち、その多くで文献から得た岩種別（岩塩、粘土岩、結晶質岩）の一般データを使用しており、区域固有のデータが利用できる項目は岩塩・粘土岩の場合3～4項目、結晶質岩の場合2項目であったとしている。

『サイト選定手続き第1段階の中間報告書』において、BGEが最終処分に好適な可能性が高いと判断している90区域は、ドイツ全土の約54%にあたる約194,000km^2、州単位で見た場合には、南西部のザールラント州を除いた全ての州に分布している。抽出された各サイト区域の面積は、地下の母岩候補の岩種を反映して、6 km^2（岩塩ドーム）から約63,000 km^2（粘土岩）まで異なっている。

母岩別のサイト区域数及び総面積（†）

母岩	サイト区域数	サイト区域の総面積（km^2）
粘土岩	9	129,639
岩塩	74	30,450
結晶質岩	7	80,786
サイト区域合計	90	240,874

†：母岩が異なる深度に存在し、一つの区域が複数の母岩カテゴリに重複してカウントされる場合があるため、サイト区域の合計値は、BGEが最終処分に好適な可能性が高いと判断している90区域の合計面積約194,000km^{2}と一致しない。

◆ゴアレーベンはサイト区域から除外

従来、処分場の候補サイトとして探査が行われていたゴアレーベン・サイト（岩塩ドーム）については、③地球科学的な評価基準のうち、「11.被覆岩による閉じ込め機能を果たす岩盤領域の保護に関する評価基準」を考慮した結果、今回の『サイト選定手続き第1段階の中間報告書』において抽出された90区域には残らず、以降の処分場選定手続きにおいては除外されることとなった。サイト選定法では、ゴアレーベン・サイトについて、他の区域・サイト等と同様に扱い、サイト区域などに含まれなかった時点でサイト選定手続きから除外されることを規定している。

◆今後の予定：公衆参加手続きの開始

サイト選定法に基づいて、サイト選定を監督し、公衆参加を推進する役割を担う連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）は、連邦放射性廃棄物機関（BGE）が取りまとめた『サイト選定手続き第1段階の中間報告書』を受領した後、サイト区域の地域団体の代表者等からなる、地域横断の公衆参加枠組みである「サイト区域専門会議」を設置することになっている。このサイト区域専門会議の開催スケジュールについて、BASEは、2020年10月17日～18日に開催されるキックオフ会合の後、2021年前半に3回の会合を実施する予定である§。BGEは、中間報告書がサイト区域専門会議の基礎になるとともに、公衆参加を推進するものになるとしている。

BGEは、サイト区域専門会議における議論の後、今回抽出した90区域を対象として、処分場システムの概念設計を含む予備的安全評価を行い、その結果に基づき、「地上からの探査を行うサイト地域」を複数選定することになっている。BGEが選定したサイト地域では、その地域毎に地域会議と呼ばれる合議体が組織される。サイト選定手続きの第１段階の目標である「地上からの探査を行うサイト地域」の確定は、連邦議会において連邦法を制定することによって行われる。

【出典】

- 連邦廃棄物管理機関（BGE）ウェブサイト、2020年9月28日、https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2020/9/498-standortauswahl/
- BGEウェブサイト「サイト区域中間報告」（拡大・縮小や母岩別の表示などが可能なサイト区域の分布図あり）https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/
- BGE、サイト選定法第13条に基づくサイト区域中間報告、2020年9月28日 https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/Zwischenbericht_Teilgebiete_barrierefrei.pdf
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分場のサイト選定に関する法律（サイト選定法）

1. 人工バリアや地質工学的なバリアとともに、隔離期間に廃棄物の閉じ込めを保証する地質バリアの一部 [戻]

■速報 17

§ 2020年10月5日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

フランスの環境連帯移行省が「放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画」（PNGMDR）改定案に関する公開協議を開催

タグ: フランス

フランスのエネルギー政策を所管する環境連帯移行省（Ministère de la Transition écologique et solidaire）は2020年9月28日に、第5版となる「放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画」（PNGMDR）の改定方針に関する公開協議（concertation）を実施することを公表した。公開協議は、2019年4月17日～9月25日に国家討論委員会（CNDP）が実施したPNGMDRに関する公開討論会§の結果を踏まえ、環境連帯移行省及び原子力安全機関（ASN）による改定方針§について、公衆に情報提供するとともに、意見を募集することが目的である。

国家討論委員会（CNDP）が公開協議の実施を指摘

PNGMDRに関する公開討論会のためにCNDPが設置した特別委員会（CPDP）は、2019年11月に公表された実施報告書§の結論において、PNGMDRの継続的な改定への公衆やステークホルダーの参加を確かなものとするため、公開討論会のフォローアップとして公開協議を実施することが望ましいと指摘していた。その後、環境連帯移行省及び原子力安全機関（ASN）による改定方針の公表を受け、国家討論委員会（CNDP）は2020年4月の会合において、PNGMDRの改定方針を具体化する手順を熟考（elaborate）していくため、CPDPが指摘していた公開協議を行うことが望ましいとするCNDPとしての判断を決定した。CNDPは、PNGMDRの策定を担当する環境連帯移行省に対して、改訂方針に含まれる項目のうち、特に下記について熟考の必要性を強調している。

- PNGMDRのガバナンスの変更を提案すること。
- 特にPNGMDRの策定頻度を検討することにより、エネルギー政策の方向性とPNGMDRの関係性を強化すること。
- 地層処分プロジェクトにおける意思決定のマイルストーンと、行われた選択を再検討できるようにするためのガバナンスを定めること。
- 高レベル放射性廃棄物について、地層処分に代わる対策方法（alternatives）の研究を支援すること。

また、CNDPは、下記の項目をPNGMDRに含めるべきことに注意を喚起している。

- 分野横断的な問題（環境、衛生、経済的影響、輸送の管理、地域への影響の考慮）の統合
- 放射性物質と放射性廃棄物の間の区分の変更
- 歴史的廃棄物の管理
- 長寿命低レベル放射性廃棄物に関するシステムの確立

環境連帯移行省による公開協議の予定

今回の公開協議は、国家討論委員会（CNDP）によって任命された保証人の監督の下で、環境連帯移行省により実施される。公開協議は、放射性廃棄物及び放射性物質管理のガバナンス、PNGMDRとエネルギー政策との関係等のテーマごとに設定された専用ウェブサイトを通じた情報提供や意見募集、パリや地方で開催するパブリックミーティング等により構成されている。

パブリックミーティングは以下のような日程・テーマで実施予定であるが、新型コロナウイルス感染症の拡大状況によっては、インターネット上での開催に変更される可能性もある。

日程	場所	テーマ
2020年10月27日	パリ	極低レベル放射性廃棄物管理
未定	未定	地層処分プロジェクトのガバナンスとANDRAによる情報提供・公衆参加の取組みとの関係
2020年11月16日	パリ	地域や環境面での課題についてのPNGMDRにおける考慮
2020年12月2日	グランテスト地域圏（詳細未定）	高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物管理
2021年2月3日	パリ	公開協議から得られた最初の教訓

また、専用ウェブサイトを通じた情報提供や意見募集が行われるテーマは以下の通りである。

テーマ
放射性物質及び放射性廃棄物のガバナンス
PNGMDRとエネルギー政策の関係
放射性物質の管理
極低レベル放射性廃棄物の管理
使用済燃料の貯蔵
長寿命低レベル放射性廃棄物の管理
高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物の管理及び地層処分プロジェクトにおける論点
特別な力テゴリーに属する放射性廃棄物
放射性物質及び放射性廃棄物に関する分野横断的な問題（環境、健康、地域、経済等）

公開協議後の予定

今回のPNGMDRの改定方針に関する公開協議の結果は、2021年2月3日のパブリックミーティング後に、CNDPが任命した保証人により報告書として取りまとめられて公開される予定である。また、環境連帯移行省も、公開協議を通じて得られた教訓のPNGMDRの案への反映について報告書を作成する。その後、環境連帯移行省は、これらの結果を踏まえて、PNGMDR全体の案を作成し、環境当局（Autorité environnementale）の見解を聴取したうえで最終化することになる。その後、従来のPNGMDR策定プロセスと同様に、公的な意見聴取（consultation du public）に付した後、最終決定のため議会に提出する予定である。

【出典】

- 環境連帯移行省、2020年9月28日付プレス
  https://www.ecologie.gouv.fr/concertation-PNGMDR
- ANDRA、2020年9月28日付プレス
  https://www.andra.fr/lancement-dune-concertation-sur-la-5eme-edition-du-pngmdr
- 国家討論委員会（CNDP）、2020年4月7日付プレス
  https://pngmdr.debatpublic.fr/vie-du-debat/158-les-reactions-de-la-cndp-suite-a-la-decision-des-responsables-du-pngmdr
- PNGMDRに関する公開討論会のためにCNDPが設置した特別委員会（CPDP）による報告書（2019年11月）
  https://pngmdr.debatpublic.fr/images/bilan-cr/PNGMDR-compte-rendu.pdf

【この記事で参照している既報】：

- §〔既報:2020-02-25発行 〕Follow up：フランスの国家討論委員会が「放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画」（PNGMDR）に関する公開討論会の成果を取りまとめ〔2019年11月28日既報〕

■速報 18

§ 2020年10月15日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

スウェーデンのエストハンマル自治体議会が使用済燃料処分場の受け入れ意思を議決

タグ: スウェーデン

スウェーデンの使用済燃料処分場の建設予定地フォルスマルクがあるエストハンマル自治体の議会は2020年10月13日、エストハンマル自治体における使用済燃料処分場の立地・建設の受け入れ意思に関する議決を行った。議員総数49名のうち48名が投票を行い、賛成38、反対7、棄権3で使用済燃料処分場の受け入れ意思を表明することを可決した。

エストハンマル自治体は、1995年にスウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB社）から使用済燃料処分場のサイト選定プロセスの最初の段階である「フィージビリティ調査」（わが国の文献調査に相当）の申し入れを受諾した以降、25年にわたって処分場の立地に関わる地元や周辺自治体を含めた社会影響、処分技術の研究開発動向、スウェーデン政府の政策に対応する法整備の検討状況§など、幅広い分野についての学習を続けている。SKB社は、2002年からエストハンマルとオスカーシャムの二つの自治体でサイト調査（わが国の概要調査に相当）を行い、2009年に使用済燃料処分場の建設予定地として、エストハンマル自治体のフォルスマルクを選定していた。

SKB社は、2011年3月に使用済燃料最終処分場の立地・建設許可申請書等を提出しており、環境法典及び原子力活動法の２つの法律に基づく審査が最終局面にあり、2020年10月現在は政府の判断を待つ状況にある§。環境法典において地元の拒否権が規定されており、政府が許可発給の判断を行う前に、地元自治体に処分場の受け入れ意思を書面にて確認する手続きが必要になっている。

今回のエストハンマル自治体議会での議決は、政府から受け入れ意思の確認要請がなされていない状況において、自治体独自の判断で行われたものであり、今後、政府から処分場の受け入れ意思の確認要請がなされた場合、エストハンマル自治体は拒否権を行使しないことを政府に対して先行的に明らかにするものである。エストハンマル自治体は、今回の議決を行う上で十分な知識を備えているという認識を共有して議決を行った点を強調した上で、今後、政府（環境省）における審査手続きや法整備の検討が進むことを期待するとしている。

エストハンマル自治体は、自治体の最も重要な懸念事項として、処分場の閉鎖後における最終的な責任について、原子力活動の安全に関する責任を果たすことができる者がいない場合、その責任が国に移管されること等を規定した法改正パッケージ案「原子力活動に関する国の責任の明確化」（Ett förtydligat statligt ansvar för visa kärntekniska verksamheter）§が2020年6月10日にスウェーデン議会（国会）で可決されたことによって解消されたものの、使用済燃料処分場の建設、操業、閉鎖などの「段階的な許認可」（step-wise licensing）手続きにおいて自治体が判断を行う必要があり、その手続きを法律において明確化するよう要望するとしている。

【出典】

- エストハンマル自治体、2020年10月13日付けプレスリリース（スウェーデン語）
  https://www.osthammar.se/sv/nyheter/2020/osthammars-kommun-sager-ja-till-ett-slutforvar-for-anvant-karnbransle-i-forsmark/
- エストハンマル自治体、2020年10月13日自治体議会議事（スウェーデン語）
  https://www.osthammar.se/globalassets/dokument/moteshandlingar/kommunfullmaktige/2020/2020-10-13/kallelse-och-arendelista-kommunfullmaktige-13-oktober-2020.pdf
- スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB社）、2020年10月13日付けプレスリリース（スウェーデン語）
  https://www.skb.se/nyheter/historiskt-beslut-osthammars-kommun-sager-ja-till-slutforvaret/
- エストハンマル自治体、2020年9月23日付けプレスリリース（スウェーデン語）
  https://www.osthammar.se/sv/nyheter/2020/slutforvarsfragan-nu-redo-for-beslut-i-osthammars-kommunfullmaktige/
- エストハンマル自治体の使用済燃料処分場計画に関する情報ウェブサイト
  https://www.slutforvarforsmark.se/tidslinjen/

■速報 19

§ 2020年11月4日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

ドイツでサイト区域専門会議のキックオフ会合が開催-サイト選定手続きにおける公衆参加の開始-

タグ: ドイツ

ドイツでは、「高レベル放射性廃棄物の最終処分場のサイト選定に関する法律」（以下「サイト選定法」という）に基づき、処分実施主体である連邦放射性廃棄物機関（BGE）が、2017年9月からサイト選定手続きの第１段階である「地上探査の対象サイト地域の選定」を進めている。BGEは2020年9月28日に、ドイツ全土から地質学的な基準・要件を満たす「サイト区域」の選定結果を盛り込んだ『サイト選定手続き第1段階の中間報告書』（以下「中間報告書」という）を、連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）に提出した§。中間報告書の提出を受けたBASEは、サイト選定手続きにおける地域横断レベルの公衆参加の場となる「サイト区域専門会議」（下記コラム参照）の立ち上げに向けたキックオフ会合を2020年10月17日と18日の2日間にわたって開催した。なお、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、キックオフ会合はオンライン形式で開催された。

■サイト区域専門家会議のキックオフ会合の概要と参加方式

今回の2日間のキックオフ会合は、今後本格的な検討を行う「サイト区域専門会議」の活動のあり方について議論し、方向性を決定するため、公衆参加を推進する役割を担う連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）が開催したものである。1日目にサイト選定手続きやBGEが提出した中間報告書に関する説明が行われた後、2日目にサイト区域専門会議の今後の活動のあり方について議論が行われた。

BASEは、サイト選定法においてサイト区域専門会議の構成者と規定されているサイト区域内の自治体、各種社会組織、学術関係者の各種組織に対してキックオフ会合への参加登録を促す招請を行ったほか、2020年8月からドイツの一般市民に対して参加登録を促すキャンペーンを行っている§。キックオフ会合への参加者は、オンラインで意見や質問を提示するだけでなく、事務局であるBASEが提示する議案への投票に参加できることが事前に明らかにされていた。なお、BGEが取りまとめた中間報告書では、最終処分に好適な可能性が高いとBGEが判断しているサイト区域は、ドイツ全土の約54%（約194,000km²）に及んでいる§。BASEによると、最終的なキックオフ会合への参加登録者数は830名であり、1日目開始時点の参加者は334名、2日目開始時点の参加者は293名であった。

■サイト区域専門会議本格活動に向けて準備作業部会を設置

サイト選定法の規定によると、BASEが事務局として招集するサイト区域専門会議は、処分実施主体であるBGEが取りまとめた「中間報告書」に関する諮問組織として、最大３回の審査会議を開催し、その結果をBGEに答申することをもって解散することになっている（下記コラム参照）。

BASEは、サイト区域専門会議の具体的な活動の進め方は、サイト区域専門会議自体が今後決めていくべきとの考えであり、サイト区域専門会議の規約案や活動スケジュールのほか、第1回のサイト区域専門会議に向けた準備作業を行うための準備作業部会の設置を提案した。キックオフ会合の参加者全員による投票による採決が行われ、参加者の中から立候補した16名のうち、市民、サイト区域自治体、学術関係者、社会組織のカテゴリーあたり3名の代表者で構成される計12名を準備作業部会メンバーとして選出した。また、第1回のサイト区域専門会議の日程を2021年2月4日から7日に開催する予定とし、この参加者についてもキックオフ会合同様に、BASEからサイト選定法に規定された各種組織等に参加招請を行うことを決定した。

■今後の予定

今後、キックオフ会合で設置された準備作業部会が、全3回のサイト区域専門会議でのテーマやその他の作業部会の設置といった構成、及び2021年2月に開催される第1回のサイト区域専門会議のプログラムなどについて、事務局であるBASEと共に検討していくことになっている。

サイト区域専門会議（Fachkonferenz Teilgebiete）の位置づけ

サイト選定法では、サイト選定手続きにおける公衆参加の枠組みとして、連邦レベル、地域横断レベル、地域レベルの各レベルで委員会や合議体を設置することを規定している。このうち、連邦レベルの社会諮問委員会は、2016年に委員が選定され活動を行っている§。今後、地域レベルの地域会議、地域横断レベルの地域代表者専門会議が、地上からの探査が行われるサイト地域の選定後に設置される予定である§。

サイト区域専門会議は、サイト地域が選定され、地域の関心が重要となる前の段階に設置される地域横断レベルの会議であり、公衆参加意欲を促進し、専門家の助言を提供する緩やかな話し合いの場と位置付けられている。サイト選定法では、サイト区域専門会議の参加者の数、サイト区域の代表性などについては規定されていないが、サイト区域内の自治体、各種社会組織、市民、学術関係者の代表者を参加者とすることが規定されている。また、サイト区域専門会議は、6カ月間の活動期間中に最大3回にわたりBGEの中間報告書について検討し、協議結果をとりまとめBGEに提示することが規定されている。このサイト区域専門会議の協議結果については、BGEが地上探査サイト地域の提案作成において考慮することとされている。

ドイツのサイト選定手続きにおける公衆参加の枠組み

【出典】

- 連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）ウェブサイト、2020年10月18日、https://www.base.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/BASE/DE/2020/fachkonferenz-teilgebiete-auftakt.html
- IKU社「2020年10月17日、18日サイト区域専門会議キックオフ会合記録」（外部委託モデレータによる記録文書）https://www.endlagersuche-infoplattform.de/SharedDocs/IP6/BASE/DE/20201018_Dokumentation_Auftaktveranstaltung.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- 連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）、サイト区域専門会議：枠組と組織、2020年10月14日 https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/Endlagersuche/DE/Fachkonferenz/Fachkonferenz_Rahmen_Organisation.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- 連邦廃棄物管理機関（BGE）ウェブサイト、2020年10月26日、https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2020/10/503-standortauswahl/
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分場のサイト選定に関する法律（サイト選定法）
- 高レベル放射性廃棄物処分委員会最終報告書「将来への責任-最終処分場選定のための公正かつ透明性の高い手続」http://www.bundestag.de/blob/434430/35fc29d72bc9e98ee71162337b94c909/drs_268-data.pdf
- サイト選定法改正法案（2017年）https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/113/1811398.pdf

xsit by tokushima.hideyuki , last modified: 2020-11-04)

■速報 20

§ 2020年11月9日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

英国カンブリア州のコープランド市が調査エリアの特定に向けてワーキンググループを設置

タグ: 英国

英国カンブリア州のコープランド市は、2020年11月4日付のプレスリリースにおいて、地層処分施設（GDF）のサイト選定プロセスにおける「調査エリア（Search Area）」の特定に向けてワーキンググループを設置したことを公表した。ワーキンググループは、情報発信を目的としたウェブサイトを開設するとともに、調査エリアの特定と提案、並びに「コミュニティパートナーシップ」の設置に向け、コミュニティパートナーシップに参画する初期メンバーの募集を行うとしている。なお、2018年12月から開始したサイト選定プロセスにおいて、ワーキンググループの設置に至ったケースは今回のコープランドが初めてとなる。

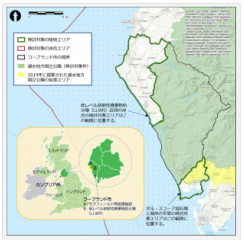
■ワーキンググループの設置までの経緯：初期対話

コープランド市には、セラフィールド酸化物燃料再処理工場（THORP）などの多くの原子力施設が立地している。同市は以前、2008年6月に開始された英国白書「放射性廃棄物の安全な管理－地層処分の実施に向けた枠組み」に基づく地層処分場選定プロセスにおいても、関心表明を行っており§、コープランド市議会は次段階に進むことを賛成多数で可決していたが、カンブリア州議会での反対多数の議決により、コープランド市は当時の選定プロセスから撤退している§。

英国政府の2018年政策文書『地層処分の実施－地域社会との協働：放射性廃棄物の長期管理』（以下「2018年政策文書」という）で設定されたサイト選定プロセスでは、地層処分施設の設置に関心を示す者、または、設置候補エリアを提案したい者であれば、地層処分事業の実施主体である放射性廃棄物管理会社（RWM社）と初期対話（initial discussion）を開始できることになっている§。コープランドのワーキンググループは、ウェブサイトにおいて、地層処分施設の立地に関心を示した４者とRWM社の初期対話の期間にRWM社が取りまとめた4つの初期評価レポート（Initial evaluation report）を公表している。

- コープランド市議会（対象エリア：コープランド市とその沖合）
- 民間企業（対象エリア：低レベル放射性廃棄物処分場（LLWR）近郊の沖合）
- 民間企業（対象エリア：コープランド市とその沖合）
- 個人（対象エリア：ギル・スコーア採石場と海岸の平原）

RWM社は、既存の情報に基づけば、コープランド市議会を含む4者が関心を示しているエリアはいずれも地層処分施設を設置できる可能性を有しているとの結論を示している。



コープランド市のワーキンググループの検討対象エリア（出典：コープランド市ワーキンググループウェブサイトの図を一部修正）

■ワーキンググループの設置と構成

2018年政策文書で設定されたサイト選定プロセスでは、初期対話において、地層処分施設（GDF）の設置に向け、さらなる検討を進めていくことに合意した場合には、当該地域の自治体組織に報告して、コミュニティ全体での協議に発展させていくための準備組織「ワーキンググループ」を設置することになっている。コープランド市は、RWM社の初期評価レポートの提出を受け、2020年7月にコープランド市議会執行部において、以下の条件の下でワーキンググループの設置に向けて、RWM社と検討を進めることを決定した。

- 現在、湖水地方の国立公園の敷地内にあるコープランド市の領域は、最初から検討対象として除外すること[1]
- 現在コミュニティと進められているプロセスでは、GDFを沖合に設置することも可能となっていることを踏まえ、沖合も検討対象とすること
- 市議会は、ワーキンググループの議長として、信頼できる独立した人物を任命したいと考えており、また市議会が負担するサイト選定プロセスに参加するために必要な正当な費用は全て補償されるべきであると考えていること

地層処分施設の設置に関心を示していた4者及びRWM社間でワーキンググループの設置に同意が得られたことを受けて、今回、初期のワーキンググループのメンバーのうち、自治体組織であるコープランド市からワーキンググループの設置が公表されることとなった。ワーキンググループの議長には、カンブリア州の南に位置するランカシャー州・ランカスター市議会の事務総長等を歴任してきたマーク・カリナン氏が就任する。なお、ワーキンググループのメンバーには、RWM社も含まれる。

■今後の取組

ワーキンググループは、今後、コミュニティ全体の市民の参画を得て、市民の意見を理解するとともに、適性を有するサイトや受け入れの意向を持つコミュニティを追求していくため、さらなる検討対象となる「調査エリア」の特定と提案を行っていくとしている。また、RWM社とともにプロセスを前進させていく「コミュニティパートナーシップ」の初期メンバーの募集もワーキンググループの課題となっている。

【出典】

- コープランド市、2020年11月4日付プレスリリース、
  https://www.copeland.gov.uk/node/45383
- コープランド市ワーキンググループウェブサイト、2020年11月4日付プレスリリース、
  https://copeland.workinginpartnership.org.uk/copeland-gdf-working-group-formed-to-discuss-geological-disposal-of-radioactive-waste/
- 放射性廃棄物管理会社（RWM）、2020年11月4日付プレスリリース、
  https://www.gov.uk/government/news/rwm-welcomes-announcement-of-first-working-group
- コープランド市ワーキンググループウェブサイト、「ワーキンググループエリア－可能性を理解する」、
  https://copeland.workinginpartnership.org.uk/working-group-area/
- 放射性廃棄物管理会社（RWM）、「初期調査報告書：低レベル放射性廃棄物処分場近郊の沖合エリア」、2020年、
  https://copeland.workinginpartnership.org.uk/wp-content/uploads/2020/10/Inshore-Area-IER-Report.pdf
- 放射性廃棄物管理会社（RWM）、「初期調査報告書：ギル・スコーア採石場と海岸の平原及びそれに接する沖合エリア」、2020年、
  https://copeland.workinginpartnership.org.uk/wp-content/uploads/2020/10/Ghyll-Scaur-Quarry-IER-Report.pdf
- 放射性廃棄物管理会社（RWM）、「初期調査報告書：コープランド市とそれに接する沖合エリア①」、2020年、
  https://copeland.workinginpartnership.org.uk/wp-content/uploads/2020/10/Copeland-Area-IER-Report.pdf
- 放射性廃棄物管理会社（RWM）、「初期調査報告書：コープランド市とそれに接する沖合エリア②」、2020年、
  https://copeland.workinginpartnership.org.uk/wp-content/uploads/2020/10/Copeland-Area-Private-IER-Report.pdf

1. RWM社による初期評価の対象となった場所についてサイト調査への関心を表明した、コープランド市議会以外の3者も、湖水地方の国立公園の敷地は検討対象から除外するべきであるとの見解を示していた。[戻]

■速報 21

§ 2020年11月12日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

フランスの放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が公益宣言（DUP）に関する公開ヒアリング向け資料を公表

タグ: フランス

フランスの放射性廃棄物管理機関（ANDRA）は2020年11月6日に、地層処分場（CIGÉO）の設置に関する公益宣言（DUP）について、2020年8月3日に環境連帯移行省へ申請したことを明らかにするとともに、2021年第2四半期に予定されている公開ヒアリングに向けた資料一式（下記コラム参照）を公表した。ANDRAは、地層処分場プロジェクトが環境に与える影響の防止策、地域におけるメリットを示した上で、同プロジェクトがDUPを受けるに値する公益性を持つことを主張している。

公益宣言（DUP）は、開発プロジェクトの公益性や正当性を政府が認定するものである。政府は、開発プロジェクトを実施する事業者からの申請を受けて、公開ヒアリングを実施し、申請内容の審査を行う。その後、政府の諮問機関であり、行政最高裁判所でもある国務院（Conseil d'État）の勧告を経て、政府がDUPをデクレ（政令）として発出する。DUPは、開発プロジェクトに必要な手続きの上位要素とみなされ、開発プロジェクトの都市計画への編入や、事前の工事の許認可取得に必要とされる。また、公用収用法典に基づいて、公共目的で行う開発のために私有地を収用する際の行政手続きとしても、政府によるDUPの発出が必要とされる。なお、地層処分場（CIGÉO）の建設には、DUPとは別に、設置許可を申請し、設置許可の発給を受けることが必要となる。

ANDRAは、DUP申請に関する公開ヒアリング向けて公開した資料において、地層処分場（CIGÉO）プロジェクトが環境に与えるマイナス影響の評価と影響を抑制するために講じる措置、地層処分プロジェクトによる地域へのメリット等について説明している。ANDRAは、環境へのマイナス影響について、人間の健康への影響はないとしているが、環境影響を抑制するため、以下のような措置を講じるとしている。

- 一部森林の維持等、景観を損なわないための措置
- 排水の汚染防止処理等、地上及び地下水源への影響を抑制する措置
- 主に建設期間中の騒音・粉じん対策、道路の渋滞防止措置
- 地層処分場（CIGÉO）の操業開始後の放射性排気や廃液の放射性物質の濃度を規制限度以下に抑えるための措置
- 地域における生物多様性や生態系を維持するための措置

一方、ANDRAは、地層処分場（CIGÉO）プロジェクトによって地域におけるメリットとして以下を挙げている。

- 経済発展と雇用創出
  ANDRAやその他関連設備やインフラ等の工事を実施する事業者により、建設期間中には最大2,000人、操業期間中には600人程度の新規雇用が創出される。
- 地域の人口構成の変化
  2030年までに、ムーズ県南部で1,000人程度の住民増（大半は15歳～64歳の現役世代）となる見通しがある。
- 税収
  地域における税収は、地層処分場の建設から操業までの期間中に総額59億ユーロ（約7,000億円。2017年3月時点での試算値）に上る。
- 生活枠組みの改善と地域の魅力の増大
  2019年10月に政府と地域の関係者、ANDRA、事業者等が締結した地域開発計画（PDT）では、以下の方向性が提示されている。
  - 地層処分場（CIGÉO）の建設と操業に必要なインフラ整備の実施
  - 地層処分場近傍地域における社会・経済的ポテンシャルの強化
  - 整備措置を適切に組み合わせることによるムーズ県及びオート＝マルヌ県の地域の魅力の向上
  - これら2県が備える経済・環境の魅力を維持する取り組み

今回ANDRAが公開したDUPに関する公開ヒアリング向け資料は、以下の8テーマ・19の文書から構成されている。なお、ANDRAによるDUP申請については、2021年第2四半期中にも公開ヒアリングが開始される計画である。

公益宣言（DUP）に関する公開ヒアリング向け資料一覧（8テーマ・19文書）

<①地層処分プロジェクトの紹介>
- 資料0：地層処分場（CIGÉO）に関する非技術的な紹介
- 資料1：プロジェクトの目的や必要性に関する説明
- 資料2：地層処分場（CIGÉO）配置図
- 資料3：工事全体図面
- 資料4：最も重要な構造物の主な特徴
- 資料11：工事による道路の通行止めの防止策

<②環境：影響と影響緩和策>
- 資料6-1：地層処分場（CIGÉO）プロジェクトの環境影響評価
- 資料6-2：地層処分場（CIGÉO）プロジェクトの環境影響評価の非技術的な要約

<③法的枠組み>
- 資料7：法律、行政関連情報
- 資料8：地層処分場（CIGÉO）プロジェクトについて提起された政府諮問機関等の見解
- 資料10：公益宣言（DUP）申請に関するANDRA理事会の2019年12月12日の決定

<④公衆との協議>
- 資料9：地層処分場（CIGÉO）プロジェクト検討への公衆参加に関する総括

＜⑤経済＞
- 資料5：概算費用見積書
- 資料13：地層処分場（CIGÉO）プロジェクトで開発する輸送インフラの社会経済的評価

＜⑥都市化＞
- 資料12：都市計画文書との整合性確認

＜⑦国土＞
- 資料14：国土開発整備の見通しに関する総括

＜⑧読者の理解を助ける補足資料＞
- 資料15：用語集及び略語集
- 資料16：読解ガイド
- 資料17：附属書

【出典】

- ANDRAプレスリリース、2020年11月6日
  http://"https://www.andra.fr/cigeo-le-dossier-denquete-publique-prealable-la-declaration-dutilite-publique
- ANDRA、DUP公開ヒアリング向け資料一式、Le dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique remis en 2020、
  https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference
- ANDRA、Note de synthèse – La demande de déclaration d'utilité publique du projet de centre de stockage Cigéo
  https://www.andra.fr/sites/default/files/2020-11/note%20de%20synthese_dossier%20dup%20cigeo.pdf

(post by eto.jiro , last modified: 2020-11-12)

■速報 22

§ 2020年11月20日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

カナダで天然資源省が放射性廃棄物政策の見直しに向けた関与プロセスを開始

タグ: カナダ

カナダの天然資源省は、2020年11月16日付けのニュースリリースで、放射性廃棄物政策の見直し（modernize）に向けて、公衆、先住民、廃棄物発生者、州政府などの様々なステークホルダーを含む全国民的な関与プロセス（inclusive engagement process）を開始したことを公表した。天然資源省は、カナダの放射性廃棄物政策が、今後も国際的な最良の慣行に合致するとともに、既存及び将来発生する放射性廃棄物の管理活動を牽引するリーダーシップをもたらすものとしたい考えである。また、天然資源省は、この関与プロセスの一環として、カナダの使用済燃料処分の実施主体である核燃料廃棄物管理機関（NWMO）に対して、放射性廃棄物の所有者及び発生者、先住民、カナダ国民と協働して、低・中レベル放射性廃棄物を含めた包括的な放射性廃棄物管理戦略を開発するための対話を主導するよう要請したことを明らかにした。

■放射性廃棄物政策の見直しの背景とスケジュール

カナダの現行の放射性廃棄物政策は、連邦政府が1996年に策定した「放射性廃棄物政策の枠組み」に基づいており、放射性廃棄物の発生者と所有者による処分のための制度と資金確保に関する責任について、以下のように定めている。

- 連邦政府は、放射性廃棄物処分が安全に、環境面で健全に、包括的に、費用対効果の高い形で、また統合的に実施されるようにする。
- 連邦政府は、廃棄物発生者と所有者が承認された処分計画に従って資金確保と操業の責任を果たすことができるようにするために、政策を策定し、それらの者を規制・監督する責任を負う。
- 廃棄物発生者と所有者は、汚染者負担の原則に従い、処分やその他の放射性廃棄物に関して必要となる施設のための資金確保、組織、マネジメント及び操業に責任を負う。
- 廃棄物発生者は、規制上の審査と承認が必要になる施設や活動に関する計画を策定して実行し、また承認を得たら、報告や遵守に関する審査に加えて、許認可で定められた要件と条件に従う。

「放射性廃棄物政策の枠組み」に基づいて、1997年に安全規制に関する「原子力安全管理法」が制定されたほか、2002年に使用済燃料の長期管理の枠組みを定める「核燃料廃棄物法」が制定され§、使用済燃料処分の実施主体である核燃料廃棄物管理機関（NWMO）が設立された§。

NWMOは、核燃料廃棄物法によって、使用済燃料の長期管理アプローチを開発し、天然資源大臣に提案する任務を与えられた。NWMOは、カナダ国民との関与プロセスを展開し、聴き取った意見を集約・反映して「適応性のある段階的管理」（詳しくは ①こちら）を提案した。NWMOが提案したアプローチは、天然資源大臣の勧告を踏まえた2007年6月の総督決定により、カナダの使用済燃料の長期管理アプローチとして決定した§。NWMOは、2010年5月に使用済燃料処分場のサイト選定を開始し§、現在は2カ所の自治体でサイト選定が進められている§。

一方、低・中レベル放射性廃棄物については、オンタリオ・パワージェネレーション（OPG）社が所有するブルース原子力発電所サイトでの地層処分場（DGR）の建設を目指していたが、プロジェクトに対する賛否を問う先住民による投票結果を受けて、OPG社は2020年1月31日、同サイトにおけるDGRの建設を断念し、代替サイトを検討する方針に転じている§。

このような状況から、連邦政府は今回、カナダの全ての放射性廃棄物を安全かつ長期にわたって管理するための確固とした政策と明瞭な道筋を示すため、ステークホルダーと協力し、カナダ国民と対話していく考えを表明した。天然資源省は、カナダ国民との対話に向けた特設ウェブサイトを設置しており、廃棄物の最小化（minimization）と貯蔵施設に関する情報提供を行っているほか、質問を提示して回答を求めるディスカッションペーパーを公表している。その他のトピックのディスカッションペーパーも追加される予定である。カナダ国民との関与プロセスは、2021年3月31日までを継続する。天然資源省は、関与プロセスを通じて寄せられた意見を集約した報告書を公表して、コメントを募集した後、2021年秋には最新化した政策を公表する予定である。

■包括的な放射性廃棄物管理戦略の開発

天然資源大臣は、低・中レベル放射性廃棄物を含めた放射性廃棄物政策の見直しに向けたカナダ国民との関与プロセスの開始の公表に先がけ、2020年11月13日に核燃料廃棄物管理機関（NWMO）に書簡を送り、カナダにおける唯一の包括的な放射性廃棄物管理戦略（an integrated strategy）の開発のための対話をNWMOが主導するよう要請していた。

天然資源大臣は、現行の放射性廃棄物政策においては放射性廃棄物の発生者と所有者（以下「事業者」という）に対して、それぞれが個別に廃棄物管理計画（長期を含む）を開発するよう求めており、様々な事業者が多様な取組を検討しているものの、そのような取組が対話を通じてステークホルダーやカナダ国民に周知されなければならないと指摘している。また、事業者は自らが管理する放射性廃棄物の特性を最も良く理解しており、それらの事業者が協力して唯一の包括的な放射性廃棄物管理戦略を開発しなければならないとも考えている。こうした理由から、天然資源大臣は、事業者やステークホルダー、カナダ国民との対話を始めるにあたり、これまで使用済燃料管理と公衆関与のリーダーを果たしてきたNWMOが適任であるとしている。

天然資源大臣は、今後開発していくカナダの包括的な放射性廃棄物管理戦略には、以下の要素が含まれなければならないとしている。

- 現在と将来における廃棄物量という観点からの、カナダにおける現在の放射性廃棄物管理の状況の説明。なお、小型モジュール炉（SMR）を導入した場合に発生する廃棄物や、廃棄物の特性、場所及び所有権を考慮する。
- カナダの放射性廃棄物の長期管理や処分方策における現行の計画と進捗のアップデート、及び対処しなければならないギャップ。
- 現在及び将来の放射性廃棄物インベントリに対応するための概念的なアプローチ。これには、様々なタイプの放射性廃棄物の長期管理や処分のための技術オプション、及びカナダにおける放射性廃棄物の長期管理施設のそれぞれに関するオプションを含む。
- 廃棄物の長期管理施設の計画、統合、設置及び操業に関する考慮事項。

天然資源大臣からの要請を受けたNWMOは、低・中レベル放射性廃棄物の包括的な管理戦略に関して、実用的な勧告を連邦政府に提示したいとの考えとともに、使用済燃料の長期管理アプローチの開発から実施を通じ、カナダ国民との関与に関する20年にわたる経験と知識を活用して協力する姿勢を明らかにした。

【出典】

- 天然資源省、ニュースリリース、2020年11月16日
  https://www.canada.ca/en/natural-resources-canada/news/2020/11/canada-launches-radioactive-waste-policy-engagement.html
- 天然資源省「カナダの放射性廃棄物政策の見直し」（特設ウェブサイト）
  https://www.rncanengagenrcan.ca/en/collections/modernizing-canadas-radioactive-waste-policy
-
  - 天然資源省ウェブサイト、「政策の見直しについて」
    https://www.rncanengagenrcan.ca/en/content/about-policy-review
  - 天然資源省ウェブサイト、「参加方法」
    https://www.rncanengagenrcan.ca/en/content/how-participate
  - 天然資源省ウェブサイト、「ディスカッションペーパー」
    https://www.rncanengagenrcan.ca/en/content/discussion-papers
- 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）、プレスリリース、2020年11月
  https://www.nwmo.ca/en/More-information/News-and-Activities/2020/11/12/16/33/NWMO-asked-to-lead-development-of-an-integrated-radioactive-waste-management-strategy-for-Canada
- 天然資源大臣、核燃料廃棄物管理機関（NWMO）に対して対話の主導を求める書簡、2020年11月13日
  https://www.nwmo.ca/~/media/Site/Files/PDFs/2020/11/16/00/47/188938-MIN-SIGNED-LETTER-en.ashx?la=en

■速報 23

§ 2021年1月8日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

イタリアで原子力施設管理会社（SOGIN）が極低レベル及び低レベル放射性廃棄物処分場の候補サイトを示したマップを公表

タグ: イタリア

イタリアの放射性廃棄物管理の実施主体である「原子力施設管理会社」（SOGIN）は2021年1月5日に、環境・国土・海洋保護省（MATTIM）及び経済開発省（MISE）の承認を得て、国家放射性廃棄物センター（Deposito Nazionale）のサイト選定に向けた潜在的適性地域国家マップ（CNAPI）を公表した。このマップには67カ所の候補サイトが示されており、いずれかの場所において、イタリア国内で発生した極低レベル及び低レベル放射性廃棄物を受け入れる浅地中処分場のほか、高レベル及び中レベル放射性廃棄物の集中貯蔵施設（CSA）を立地する計画である。

潜在的適性地域国家マップ（CNAPI）
（出典：国家放射性廃棄物センターウェブサイト）

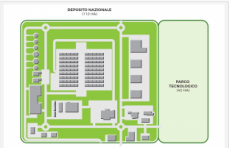
イタリアでは、4基の原子炉が運転していたが、1986年のチェルノブイリ原子力発電所での事故を受け、いずれも1990年までに閉鎖された。原子力発電所で発生した低レベル放射性廃棄物などは、発生元で貯蔵されている。一方、使用済燃料は、原則として海外で再処理する方針であり、再処理のため既にフランスと英国へ輸送されている。今後、原子力施設の廃止措置に伴って多くの放射性廃棄物が発生すると見込まれており、また、使用済燃料の再処理によって発生した高レベル及び中レベルの放射性廃棄物はイタリアに返還されることになっている。

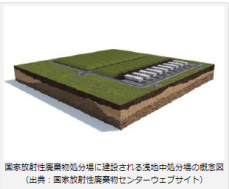
■国家放射性廃棄物センター（Deposito Nazionale）の概要

SOGINが計画する国家放射性廃棄物センター（Deposito Nazionale）に設置される浅地中処分場では、極低レベル及び低レベル放射性廃棄物を合計で約7万8,000m^3を処分する計画であり、このうち約5万m^3は原子炉の運転及び廃止措置により発生した放射性廃棄物で、残りの約2万8,000m^3は医療、産業及び研究活動で発生した放射性廃棄物である。なお、処分対象廃棄物のうち4万5,000m^3は、今後発生する放射性廃棄物である。

浅地中処分場と同じ敷地内に建設される高レベル及び中レベル放射性廃棄物の集中貯蔵施設（CSA）では、約1万7,000m^3の貯蔵容量を予定しており、うち約400m^3は、使用済燃料と海外での再処理で発生したガラス固化体とされている。

国家放射性廃棄物センター（Deposito Nazionale）に隣接して、テクノロジーパーク（Parco Technologico）を設置する計画であり、放射性廃棄物管理、放射線防護、環境保護の分野における国際共同研究等の研究開発や訓練センターの構想を具体化していく予定である。


国家放射性廃棄物センターと隣接するテクノロジーパークの地図
（出典：国家放射性廃棄物センターウェブサイト）


国家放射性廃棄物処分場に建設される浅地中処分場の概念図
（出典：国家放射性廃棄物センターウェブサイト）

■今後の予定

SOGINは、潜在的適性地域国家マップ（CNAPI）の公表と併せて、公衆協議の開始を表明した。今後6カ月間にわたって実施される公衆協議には、候補サイトの地元自治体当局、経済界、労働組合、大学、研究機関が参加し、国家放射性廃棄物センターの建設による経済効果や地域開発などを検討することとしている。公衆協議の結果を踏まえ、SOGINはCNAPIの改訂を行い、環境・国土・海洋保護省（MATTIM）、経済開発省（MISE）、インフラ・交通省（MIT）及び安全規制機関である国家原子力安全・放射線防護監督局（ISIN）の見解を踏まえて、MISEがCNAPIの改訂版である適性地域国家マップ（CNAI）を承認する。その後、SOGINは、地域の関心表明を求め、サイト選定を進めていくとしている。

【出典】

- 環境・国土・海洋保護省プレスリリース、2021年1月5日
  https://www.minambiente.it/comunicati/nucleare-pubblicata-la-carta-nazionale-aree-potenzialmente-idonee-al-deposito
- イタリアの原子力施設管理会社（SOGIN）、潜在的適性地域国家マップ
  https://www.depositonazionale.it/documentale/documenti_proposta_cnapi/carta_nazionale_delle_aree_potenzialmente_idonee/dngs00195_cnapi_tav_1.pdf
- 国家放射性廃棄物センターウェブサイト
  https://www.depositonazionale.it/
- 国家放射性廃棄物センターウェブサイト「どのような放射性廃棄物をどのくらいの量受け入れるのか？」
  https://www.depositonazionale.it/deposito-nazionale/pagine/quali-rifiuti-conterra.aspx
- 国家放射性廃棄物センターウェブサイト「放射性廃棄物とは何か？」
  https://www.depositonazionale.it/rifiuti-radioattivi/pagine/che-cosa-sono-i-rifiuti-radioattivi.aspx
- 国家放射性廃棄物センターウェブサイト「多重バリア」
  https://www.depositonazionale.it/consultazione-pubblica/progetto-preliminare/progetto-preliminare-del-deposito-nazionale/pagine/copertura-multistrato.aspx
- 国家放射性廃棄物センターウェブサイト「国家放射性廃棄物センターとテクノロジーパーク予備プロジェクト」
  https://www.depositonazionale.it/consultazione-pubblica/progetto-preliminare/progetto-preliminare-del-deposito-nazionale/pagine/default.aspx
- 国家放射性廃棄物センターウェブサイト「潜在的適性地域国家マップの提案」
  https://www.depositonazionale.it/consultazione-pubblica/proposta-di-cnapi/pagine/default.aspx
- 国際原子力機関（IAEA）、発電炉情報システム（PRIS）
  https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=IT
- 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約　第5回イタリア国別報告書、2017年10月
  https://www.iaea.org/sites/default/files/6rm-italy.pdf

■速報 24

§ 2021年1月18日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

英国カンブリア州のアラデール市が調査エリアの特定に向けてワーキンググループを設置

タグ：英国

英国の地層処分事業の実施主体である放射性廃棄物管理会社（RWM社）は、2021年1月14日付けのプレスリリースにおいて、英国カンブリア州のアラデール市が地層処分施設（GDF）のサイト選定プロセスにおける「調査エリア（Search Area）」の特定に向けてワーキンググループを設置したことを公表した。ワーキンググループは、調査エリアの特定を行っていくが、プロセスを進めるための「コミュニティパートナーシップ」の設置に向け、参画する初期メンバーの募集を行うとしている。なお、2018年12月から開始したサイト選定プロセスにおいて、ワーキンググループの設置に至ったのは、2020年11月のコープランド市§に続いて今回が2例目である。

■ワーキンググループの設置までの経緯：初期対話

アラデール市は、原子力施設が数多く立地するコープランド市の北に隣接しており、原子力産業に従事している住民が多く居住している。アラデール市は以前、2008年6月に開始された英国白書「放射性廃棄物の安全な管理－地層処分の実施に向けた枠組み」に基づく地層処分場選定プロセスにおいても関心表明を行っていたが、カンブリア州議会での反対多数の議決により、当時の選定プロセスから撤退している§。

英国政府の2018年政策文書『地層処分の実施－地域社会との協働：放射性廃棄物の長期管理』（以下「2018年政策文書」という）で設定されたサイト選定プロセスでは、地層処分施設の設置に関心を示す者、または、設置候補エリアを提案したい者であれば、地層処分事業の実施主体である放射性廃棄物管理会社（RWM社）と初期対話（initial discussion）を開始できることになっている§。

アラデール市では、官民再生パートナーシップによる地域再生事業などを手掛けるGenR8 North社[1]が地層処分施設の立地に関心を示し、GenR8 North社とRWM社の初期対話が実施された。ワーキンググループのウェブサイトでは、初期対話の期間にRWM社が取りまとめた初期評価レポート（Initial evaluation report）が公表されている。RWM社は、既存の情報に基づけば、GenR8 North社が関心を示すエリア[2]は地層処分施設を設置できる可能性を有しているとの結論を示している。

アラデール市のワーキンググループの検討対象エリア（出典：アラデール市ワーキンググループウェブサイトの図を一部修正）

■ワーキンググループの設置と構成

2018年政策文書で設定されたサイト選定プロセスでは、初期対話において、地層処分施設（GDF）の設置に向け、さらなる検討を進めていくことに合意した場合には、当該地域の自治体組織に報告して、コミュニティ全体での協議に発展させていくための準備組織「ワーキンググループ」を設置することになっている。

今回アラデール市で設置されたワーキンググループでは、議長にヨークシャーデールズ国立公園局の元メンバー[3]であるジョスリン・マナーズ－アームストロング氏が就任する。また、ワーキンググループには、アラデール市議会、RWM社及びGenR8 North社が参加する。なお、GenR8 North社の意向もあり、アラデール市のうちの湖水地方の国立公園の敷地は検討対象から除外されることとなっている。

■今後の取組

コープランド市のワーキンググループと同様に、アラデール市のワーキンググループも、今後、コミュニティ全体の市民の参画を得て、市民の意見を理解するとともに、適性を有するサイトや受け入れの意向を持つコミュニティを追求していくため、さらなる検討対象となる「調査エリア」の特定を行っていくとしている。また、RWM社とともにプロセスを前進させていく「コミュニティパートナーシップ」の初期メンバーの募集もワーキンググループの課題となっている。

【出典】

- 放射性廃棄物管理会社（RWM）、2021年1月14日付プレスリリース、
  https://www.gov.uk/government/news/rwm-welcomes-launch-of-second-gdf-working-group
- アラデール市ワーキンググループウェブサイト、2021年1月14日付プレスリリース、
  https://allerdale.workinginpartnership.org.uk/allerdale-gdf-working-group-formed-to-discuss-geological-disposal-of-radioactive-waste/
- アラデール市ワーキンググループウェブサイト、「ワーキンググループエリア－可能性を理解する」、
  https://allerdale.workinginpartnership.org.uk/working-group-area/
- 放射性廃棄物管理会社（RWM）、「初期調査報告書：アラデール地区及び隣接する沿海部」
  http://allerdale.workinginpartnership.org.uk/wp-content/uploads/2021/01/RWM_Evaluation_Report_CUMCC_ALLBC_IER.pdf

1. GenR8 North社は、カンブリア州に拠点を置く企業である。コープランド市における地層処分施設の立地にも関心を示しており、RWM社との初期対話を行っており、現在、コープランド市のワーキンググループにも参加している。
2. 湖水地方の国立公園を除く、アラデール市の領域と隣接する沿海部を意味している。
3. 英国における各国立公園局（National Park authorities）のメンバーは、法律に基づき、議会や国務長官により任命される。

■速報 25

§ 2021年2月9日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

カナダ原子力安全委員会（CNSC）が放射性廃棄物の管理に関する規制文書を公表

タグ: カナダ

カナダ原子力安全委員会（CNSC）は、2021年1月29日、放射性廃棄物の管理に関する規制要件とガイダンスを定めた規制文書「REGDOC-2.11.1　廃棄物管理　第1巻：放射性廃棄物の管理」（以下「REGDOC-2.11.1第1巻」という。）を新規に策定するとともに、関連する既存の規制文書「REGDOC-2.11.1 廃棄物管理　第3巻：放射性廃棄物の処分のためのセーフティケース」（以下「REGDOC-2.11.1第3巻」という。）を改訂したことを公表した。CNSCは2018年12月に、今回策定されたREGDOC-2.11.1の上位文書にあたる規制文書「REGDOC-2.11　カナダにおける放射性廃棄物の管理及び廃止措置の枠組み」を策定しており、その下位に属する廃棄物管理に関する規制文書REGDOC-2.11.1シリーズを以下の3巻の文書で構成する計画であった。今回のREGDOC-2.11.1第1巻の策定により、REGDOC-2.11.1シリーズの規制文書が出揃ったことになる。

- REGDOC-2.11 カナダにおける放射性廃棄物の管理及び廃止措置の枠組み
  （2018年12月発行）
  - REGDOC-2.11.1 廃棄物管理　第1巻：放射性廃棄物の管理
    （2021年1月発行）※今回新たに発行
  - REGDOC-2.11.1 廃棄物管理　第2巻：ウラン鉱山廃棄物の岩石及び鉱さいの管理
    （2018年11月発行）
  - REGDOC-2.11.1 廃棄物管理　第3巻：放射性廃棄物の処分のためのセーフティケース
    （2021年1月発行、第2版）※今回第1巻の発行にあわせて改訂

■REGDOC-2.11.1第1巻の概要

今回新たに策定されたREGDOC-2.11.1第1巻は、原子力安全管理法に基づく許認可取得者である事業者に対して、放射性廃棄物管理に係る要件とガイダンスを定めた規制文書である。一般要件として、許認可取得者は、「廃棄物の安全な管理に責任を負わなければならない」、「廃棄物管理の安全性確保のためのプログラムを開発し、実施しなければならない」、「安全性を継続的に改善するために操業経験や類似施設からの教訓、科学技術の進歩を利用しなければならない」などと定め、放射性廃棄物管理の各段階（発生、取扱、処理、輸送、貯蔵、処分）における事業者の責務を示している。その上で、廃棄物の貯蔵施設と処分施設について、それぞれ施設の設計、建設、操業に関する要件を示している。

REGDOC-2.11.1第1巻においてCNSCは、放射性廃棄物の貯蔵施設、処分施設の双方に対する一般要件として、「適用される規制に従い、放射性廃棄物処分施設のライフサイクル全体のセーフティケースの開発、実施、維持」を要求している。さらに、処分施設については、閉鎖後安全評価についても開発、実施、維持を要求している。

■REGDOC-2.11.1第3巻の改訂

REGDOC-2.11.1第1巻におけるセーフティケース及び閉鎖後安全評価の規制要求に対応するため、今回のREGDOC-2.11.1第1巻の策定と同時に、放射性廃棄物処分のセーフティケース開発及びそれを裏付ける安全評価活動に係る規制要件とガイダンスを定めたREGDOC-2.11.1第3巻の改訂も行われた[1]。

CNSCは、廃棄物処分施設の許認可のためにセーフティケースをCNSCに提出しなければならないとしており、放射性廃棄物処分のためのセーフティケースと安全評価の定義を示し、セーフティケースの役割や構成要素、要件などを示している。また、セーフティケースには、サイトの特性や廃棄物の特性、人工バリア及び天然バリアの記述などの処分システム全体に関する定性的・定量的な説明を要求している。

【出典】

- カナダ原子力安全委員会（CNSC）、ウェブサイト
  http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/
- カナダ原子力安全委員会（CNSC）、規制文書に関するページ
  http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/acts-and-regulations/regulatory-documents/index.cfm
- カナダ原子力安全委員会（CNSC）、「REGDOC-2.11.1 廃棄物管理　第1巻：放射性廃棄物の管理」、2021年1月
  https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads/REGDOC-2-11-1-volume-I-management-of-radioactive-waste.pdf
- カナダ原子力安全委員会（CNSC）、「REGDOC-2.11.1 廃棄物管理　第3巻：放射性廃棄物の処分のためのセーフティケース　第2版」、2021年1月
  https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads/REGDOC-2-11-1-volume-III-safety-case-for-the-disposal-of-radioactive-waste-version-2.pdf
- カナダ原子力安全委員会（CNSC）、CNSCスタッフがREGDOCの承認を得るために委員会に提出した文書、2020年6月3日
  https://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/the-commission/meetings/cmd/pdf/CMD20/CMD20-M13-A.pdf

1. 今回の改訂により、REGDOC-2.11.1第3巻のタイトルが変更された。2018年5月初版のタイトルは「放射性廃棄物管理の長期安全性の評価」であったが、2019年5月改訂版では「放射性廃棄物の長期管理のためのセーフティケース」となり、今回2021年1月改訂版において「放射性廃棄物の処分のためのセーフティケース」に変わった。

■速報 26

§ 2021年3月4日 発行　　海外情報ニュースフラッシュ

フィンランド・ポシヴァ社が統合機能試験のための処分坑道掘削を開始

タグ: フィンランド

フィンランドにおける高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の処分実施主体であるポシヴァ社は、2021年2月26日付けプレスリリースにおいて、地下特性調査施設（ONKALO）において、統合機能試験（Joint Functional test（フィンランド語の略称はYTK））[1]と呼ばれる試験のための試験用坑道の掘削を開始していることを公表した。統合機能試験は、処分施設の試運転（コミッショニング）の一部と位置付けられ、使用済燃料を収納していないキャニスタを用いて、処分環境下で実際に使用される機器・装置を用いて小規模スケールで模擬的な処分を実施する。Posiva社は、統合機能試験により、最終処分作業に関連する作業工程を計画どおりに実施可能であることを実証したいとしている。

ONKALOでは、地下約420mにおいて、処分場を構成する主要坑道の一部（約60m分）が掘削済である。ポシヴァ社は統合機能試験の開始に向けて、この主要坑道から側面方向に分岐する長さ80mの処分坑道の掘削を今冬から開始しており、2021年2月時点で48m分の掘削を完了させている。ポシヴァ社は現在、掘削が完了した処分坑道のうち19m～48mの区間において、掘削に伴う亀裂や水みちの発生状況や岩盤への影響を確認する調査を実施している。この調査の後に残る32m分の掘削を再開し、2021年4月から5月頃には、全長約80mの処分坑道を完成させる予定である。なお、実際の処分坑道の典型的な長さは350mであり、統合機能試験のために掘削される処分坑道はこれより短いものとなっている。

■統合機能試験は2023年に開始予定

統合機能試験（YTK）では、今回掘削している処分坑道の床面に4つの処分孔を掘削し、実規模の模擬キャニスタを定置し、その周囲に緩衝材（ベントナイト）を設置した後、処分坑道を埋め戻すまでの一連の運用性を試験し、検証する。処分坑道の埋め戻し後においては、処分孔を対象としたモニタリングは行わないが、処分孔周辺の地下水流動等のモニタリングは実施する予定である§。

統合機能試験に使用される処分坑道は実際の処分坑道と同等であることから、ポシヴァ社は、今回の坑道掘削作業の計画段階から、規制機関である放射線・原子力安全センター（STUK）と協力して実施している。STUKは、将来の操業許可申請に伴う安全審査を視野に入れて、統合機能試験を監督することになっている。

ポシヴァ社は、統合機能試験のための処分坑道が完成した後に、実際の最終処分に使用する最初の5本の処分坑道の掘削を開始する予定であり、処分施設の操業許可を得た後に、使用済燃料を収納したキャニスタを用いた最終処分を行う予定である。ポシヴァ社は、今回のプレスリリースにおいて、この5本の処分坑道のうちの1本での最終処分が2025年頃に始まる見通しを明らかにしている。

【出典】

- ポシヴァ社、2021年2月26日付けプレスリリース
  Excavation of joint functional test final disposal tunnel started at Posiva's ONKALO
  https://www.posiva.fi/en/index/news/pressreleasesstockexchangereleases/2021/excavationofjointfunctionalte
- ポシヴァ社ウェブサイト、「最終処分」
  https://www.posiva.fi/en/index/finaldisposal.html
- 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全性に関する条約、条約の第32条による第7回フィンランド国別報告書
  https://www.julkari.fi/handle/10024/140601

1. ポシヴァ社は、以前は統合作動試験（Joint operation test）と表現していた。[戻]

第2章　主要国の高レベル放射性廃棄物処分等の基本情報の発信（ウェブサイトの構築･運用）

主要国での高レベル放射性廃棄物処分等の概要、処分の進捗、法制度、資金確保、研究開発、スケジュールなどの基本的かつ最新の状況を整理して、ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」において情報を提供した。ウェブサイトのアクセス動向を分析し、情報ページ構成及び内容を改善したほか、スマートフォンやタブレット端末でも読みやすい表示となるようにコンテンツを整備した。このウェブサイトには、以下のアドレスでアクセスできる。

http://www2.rwmc.or.jp

ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」の画面

2.1　ウェブサイトの構成とアクセス状況

2.1.1　ウェブサイトの構成

ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」では、大きく３種類のコンテンツを掲載している。

① 諸外国での高レベル放射性廃棄物処分…主要国の高レベル放射性廃棄物処分等の基本情報に該当するコンテンツ

② 海外情報ニュースフラッシュ（第１章を参照）

③ 情報冊子の提供 …紹介と PDF ファイルのダウンロードページ

各コンテンツ・カテゴリの概要、特徴を表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」のコンテンツ構成

コンテンツ・カテゴリ	コンテンツ概要	特徴
①諸外国での高レベル放射性廃棄物処分 http://www2.rwmc.or.jp/ （ウェブサイト全体トップ）	主要国での高レベル放射性廃棄物処分等の概要、処分の進捗、法制度、資金確保、研究開発、スケジュールなどの基本的かつ最新の状況を整理した読み物	・各国ごとに、テーマ別に比較的短くまとめた解説。 **・一般/初学者向けではなく、情報冊子の要約に近いコンテンツ** **・詳しく知りたい方向けには、情報冊子への誘導**（暗黙的） ・情報更新は、各国の状況を適宜反映する形で実施。年数回程度
②海外情報ニュースフラッシュ http://www2.rwmc.or.jp/nf/	諸外国における高レベル放射性廃棄物の最終処分や地層処分の計画の動きについて、諸外国の処分実施主体、行政府、規制当局のプレスリリース等に基づき、速報として最新の正確な情報を迅速に提供	・簡潔かつ読みやすい記事 **・年間約 50 件の記事を発行（更新頻度：大）**
③情報冊子の提供 http://www2.rwmc.or.jp/wiki.php?id=publications	『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』（200 頁超のフルカラー冊子）の PDF 版のダウンロードサービスを提供	・各国ごと、テーマ別に詳細かつ丁寧に解説 **・一般/初学者向け** ・冊子発行は年１回

2.1.2　ウェブサイトのアクセス状況の分析

全体的なアクセス数

ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」全体への 2011 年 1 月から 2020 年 12 月（10 年間分）におけるアクセス統計を表 2.1-2 に示す。2020 年の年間総閲覧ページ数（PV：ページビュー）は約 44 万件（約 1,200 回/日）であった。訪問者数は、アクセス元 IP アドレスから月次別に識別した数字であり、イントラネット等を通じたアクセスでは一つとカウントされる。2017 年は科学的特性マップの公表（平成 29 年 7 月）があり、アクセス統計の訪問者数、訪問数が大きくなったが、その年を除くと年間で 2～3 万の訪問者がある。

表 2.1-2 ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」へのアクセス統計

年	訪問者数	訪問数	PV（閲覧ページ数）
2011	33,798	60,198 （1.78 訪問/訪問者）	161,090 （2.67 ページ/訪問）
2012	20,267	50,086 （2.47 訪問/訪問者）	186,733 （3.72 ページ/訪問）
2013	30,580	75,693 （2.47 訪問/訪問者）	415,969 （5.49 ページ/訪問）
2014	31,359	79,482 （2.53 訪問/訪問者）	506,309 （6.37 ページ/訪問）
2015	28,501	75,266 （2.64 訪問/訪問者）	537,591 （7.14 ページ/訪問）
2016	34,032	84,887 （2.49 訪問/訪問者）	503,740 （5.93 ページ/訪問）
2017	60,769	120,767 （1.98 訪問/訪問者）	508,375 （4.20 ページ/訪問）
2018	39,879	78,454 （1.96 訪問/訪問者）	397,035 （5.06 ページ/訪問）
2019	25,686	62,843 （2.44 訪問/訪問者）	351,743 （5.59 ページ/訪問）
2020	31,970	75,239 （2.35 訪問/訪問者）	439,711 （5.84 ページ/訪問）

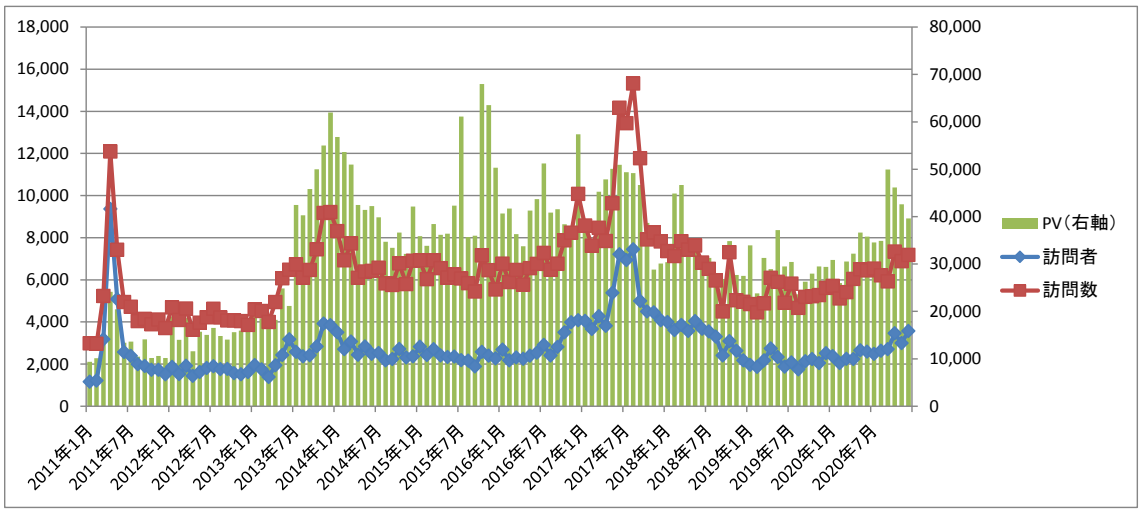


図 2.1-1　Web サイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」への月次アクセス

図 2.1-1 に月次アクセスの推移を示す。過去 8 年間で見ると、2011 年 3 月の東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故後の 4 月に訪問数（図の赤線）が約 12,000 回/月のピークが見られた。訪問者数は、2013 年 7 月（平成 25 年）から 2014 年（平成 26 年）1 月にかけて盛り上がりがあり、これは総合エネルギー調査会の放射性廃棄物ワーキンググループでの審議活動の開始時期と重なっている。

2017 年は、5 月から 9 月の 5 ヶ月間にわたって、訪問者数及び訪問数が突出しており、他の月平均値の約 2 倍となった。訪問者数が増えた背景には、2017 年（平成 29 年）7 月 28 日の「科学的特性マップ」の公表があると考えられる。2020 年に注目すると、9 月にページ閲覧数（PV）のピークが見られた。

情報冊子 PDF のダウンロード

情報冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』の PDF ファイルをウェブサイトでダウンロードできるようにしている。2013～2020 年版の年間ダウンロード数を表 2.1-3 に示す。

表 2.1-3 情報冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』のダウンロード数

ダウンロードファイル	ダウンロード数
2013 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 平成 25 年度に制作・配布 （集計期間：2013 年 3 月～2014 年 3 月）	532
2014 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 平成 26 年度に制作・配布 （集計期間：2014 年 3 月～2014 年 12 月）	978
2015 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 平成 27 年度に制作・配布 （集計期間：2015 年 3 月～2015 年 12 月）	1,136
2016 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 平成 28 年度に制作・配布 （集計期間：2016 年 3 月～2016 年 12 月）	1,016
2017 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 平成 29 年度に制作・配布 （集計期間：2017 年 3 月～2017 年 12 月）	1,231
2018 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 平成 30 年度に制作・配布 （集計期間：2018 年 3 月～2018 年 12 月）	5,182
2019 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 令和元年度に制作・配布 （集計期間：2019 年 3 月～2019 年 12 月）	2,068
2020 年版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』 令和元年度に制作・配布 （集計期間：2020 年 3 月～2020 年 12 月）	1,195

2.2　ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」の改訂

ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」は、パソコンのみならず、近年一般層にも普及が進んでいるスマートフォン・タブレット端末でも閲覧可能としている。アクセスへのアクセス解析から、2020 年の年間訪問者は約 3 万 2,000 人（2019 年は約 2 万 5,000 万人）、閲覧ページ数（PV）は年間約 44 万回（同約 35 万回）であった。

2.2.1　ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」のスマホ対応

平成 24 年度（2012 年）までのウェブサイトのデザインは、パソコンから閲覧することを想定していた。スマートフォンなどの搭載されたブラウザからアクセスした場合、画面サイズとブラウザ機能の違いにより、レイアウトが崩れたり、文字が小さくなるなど画面が乱れてしまう。このため、文章コンテンツの可読性が大幅に損なわれている。

パソコンでの表示例　　スマートフォンでの表示例

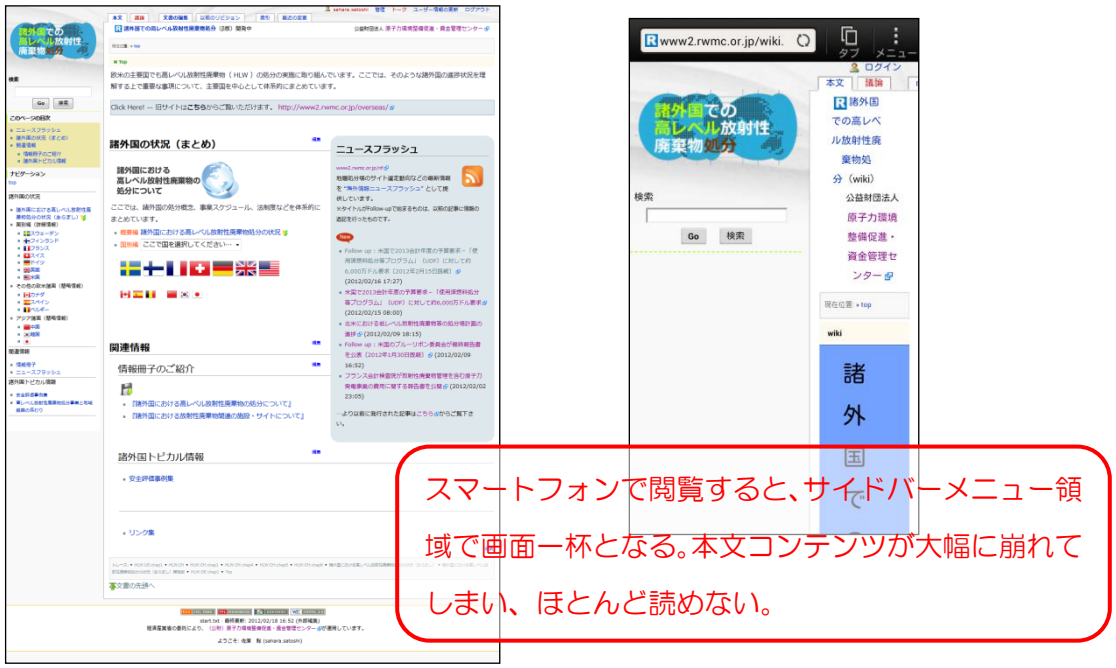


図 2.2-1　スマートフォンからアクセスした場合の画面の乱れ

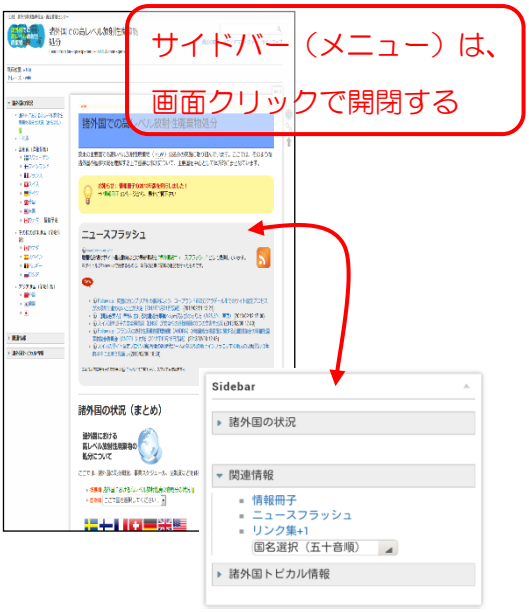
スマートフォンやタブレット、PC などあらゆるデバイスに対応する制作手法には、複数の戦略が存在している。その一つは、デバイスの種類ごとに別々の Web サイトを用意し、Web サーバー側でデバイス種別を判別して振り分ける方法である。ただし、こうした振り

分け手法で Web サイトを構築する場合、デバイス別の HTML や CSS（HTML の表示デザイン情報）を用意しなければならず、メンテナンス労力が大幅に増加してしまう。こうした課題を克服する手法として、あらゆるデバイスに対して単一の Web ページ（HTML）を使い、スクリーンサイズ（画面幅）を基準に CSS だけを切り替えてレイアウトを調整する手法（＝レスポンシブ Web デザイン）が注目されている。

ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」でも、このレスポンシブ Web デザインの考え方を取り入れることにより、平成 26 年度（2014 年度）からマルチデバイス対応を図っている。小型画面でも可読性を高めるために、パソコンでは画面左に表示する「サイドバー」と情報本体である「メインコンテンツ」の領域へのコンテンツ文章の配置を検討・調整した。

パソコンでの表示例

スマートフォンでの表示例



http://www2.rwmc.or.jp/

図 2.2-2 レスポンシブ Web デザインによる調整後のウェブサイト画面

2.2.2　海外情報ニュースフラッシュ提供サイトのスマホ対応

ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」では、海外情報ニュースフラッシュを WordPress というブログツールを使用して提供している。ニュース記事全体としての統一感がある Web 画面となるように、記事表示用に独自のテンプレートを用意している。スマートフォン・タブレット端末での表示は、パソコンでの表示と同一でレイアウトが崩れることはない。ただし全体が小さく表示されるために文字が過度に小さく、その都度拡大して読み進める必要があった。マルチデバイス対応には WordPress の拡張機能を用い、ニュースフラッシュ提供サイトの画面をスマートフォン用の汎用表示方法に切り替えることでマルチデバイス対応を図った。

パソコンと同等の表示時（スマートフォン画面）

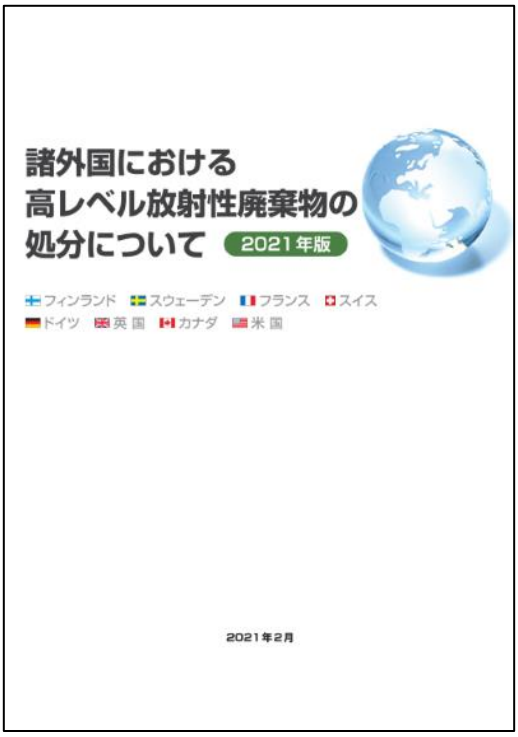
スマートフォン専用表示時

http://www2.rwmc.or.jp/nf/

図 2.2-3　スマートフォンでの PC 同等表示（左）と専用表示（右）の画面例

第3章　技術情報資料の整備

技術情報資料として「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」及び「諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて」の２種類の資料について、令和２年度（2020 年度）の各国の事業進捗等に応じた改訂を行い、ウェブサイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」に掲載し、外部への情報発信を行った。本章では、２種類の技術情報資料の改訂作業において実施した改定方針の検討、資料作成時に行った工夫などについて報告する。



左『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』（第 18 版、2021 年 2 月発行）

右『諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて』（第 16 版、2021 年 3 月発行）

技術情報資料の Web サイトでの掲載画面

3.1　　技術情報資料（２種類）の制作目的と背景

わが国では、平成 14 年（2002 年）12 月に高レベル放射性廃棄物の最終処分施設の設置可能性を調査する区域の公募が開始されて以降、実施主体の原子力発電環境整備機構（NUMO）によって、さまざまな公募関係資料ならびに国民への理解促進のための資料が公表されている。その後、平成 27 年（2015 年）5 月に閣議決定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」の改訂に基づき、国は前面に立って最終処分に向けた取り組みを進めるとして、平成 29 年（2017 年）7 月 28 日に「科学的特性マップ」を提示した。令和 2 年（2020 年）10 月には、北海道の寿都町が文献調査へ応募し、国が神恵内村への文献調査申し入れを行った。これを受けて、NUMO は事業計画の変更を申請し、11 月の国の認可をもって、文献調査を開始した。

欧米の主要国においても高レベル放射性廃棄物の地層処分への取り組みが行われている。わが国において今後も応募を検討する自治体関係者や地域住民、あるいは地層処分に関心を持つ一般国民を対象として、諸外国での処分の進捗状況について理解してもらうことは、わが国の地層処分への更なる理解促進に一層貢献していくと考えられる。

こうした認識を踏まえて、これまでに以下に示す２種類の技術情報資料の作成を行っている。

1. 『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』（以下「諸外国冊子」という）
2. 『諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて』（以下「施設冊子」という）

諸外国冊子（上記 1.）は、諸外国における高レベル放射性廃棄物の地層処分の進捗状況について、検討されている地層処分概念や施設設計、処分事業の計画や進捗のみならず、法制度、資金確保、サイト選定の進捗や地域振興などの幅広い観点から、当該国での地層処分事業の特徴について解説することで、理解促進への貢献を狙った資料である。

一方、施設冊子（上記 2.）は、欧米主要国の放射性廃棄物の管理状況、放射性廃棄物の区分、放射性廃棄物処分の方針、処分の実施体制、処分関連施設・サイトの概要をまとめた資料である。

3.1.1 冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』の背景

平成 14 年度（2002 年度）に欧米 6 カ国（フィンランド、米国、スウェーデン、ドイツ、フランス、スイス）における高レベル放射性廃棄物の地層処分の進捗状況を理解する上で重要な事項をまとめた技術情報冊子の初版『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』（諸外国冊子）の制作・頒布を開始した。諸外国冊子では、一般向けに視覚的にも分かりやすい体系的な解説を行うとともに、わが国を含めた各国間の進捗の度合いが一目で分かるように主要情報を同一項目においてまとめた。

その後、これら 6 カ国における事業の進展を踏まえて毎年度更新を行うとともに、平成 16 年度（2004 年度）には、カナダ、スペイン及び英国の 3 カ国について、概要部分及び資料編に情報を追加した。また、平成 17 年度（2005 年度）にはベルギー、平成 18 年度（2006 年度）には中国についても、概要部分及び資料編に情報を追加した。さらに、平成 22 年度（2010 年度）には英国、平成 24 年度（2012 年度）にはカナダについて、冊子の作成当初から掲載している欧米 6 カ国と同様に、地層処分の特徴、制度及び理解促進についての情報を追加した。このように、諸外国冊子は、毎年度の更新に加えて掲載情報の充実を図ってきている。令和 2 年度（2020 年度）に改訂した冊子は、第 18 版となる。

3.1.2 冊子『諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて』の背景

放射性廃棄物処分の取り組みが進められている欧米主要 8 カ国（スウェーデン、フィンランド、フランス、ドイツ、スイス、英国、カナダ、米国）について、低中レベル放射性廃棄物処分場などの施設の情報を技術情報資料（小冊子）として簡潔にまとめている。同小冊子の構成としては、各国について、放射性廃棄物管理の概要、放射性廃棄物の区分、処分の方針、処分の体制を 2～3 ページでまとめ、放射性廃棄物管理・処分に関する各施設・サイトについて施設概要や説明をなるべく 1 ページで完結するように記載し、表の形で整理している。平成 27 年度（2015 年度）より製本版の作成を開始し、令和 2 年度（2020 年度）に改訂した冊子は、第 16 版となる。

3.2　　冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』の改訂

諸外国における高レベル放射性廃棄物の地層処分の進捗状況について、検討されている地層処分概念や施設設計、処分事業の計画や進捗のみならず、法制度、資金確保、サイト選定の進捗や地域振興などの幅広い観点から、当該国での地層処分事業の特徴を解説した技術情報資料『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』第 18 版、2021 年 2 月発行、以下「諸外国冊子」という）を作成した。

諸外国冊子第 18 版の作成・改訂にあたり、令和元年度（2019 年度）に作成した第 17 版の配布とあわせて実施したアンケートによる意見を分析し、反映を図った。

3.2.1　　諸外国冊子（第 17 版：2020 年 2 月発行）のアンケート結果

(1) アンケートの実施方法と結果

諸外国冊子は、国･自治体、大学、電力会社、放射性廃棄物関連機関にまとめて 3 月に配送している。配送先数は、第 16 版は 284 カ所、第 17 版は 288 カ所である。

様々な意見を得るためにアンケートの質問数を 10 個にして、Q5 では冊子の用途を尋ねる設問を設定した。また、自由な意見を聴くために自由回答欄を用意した。

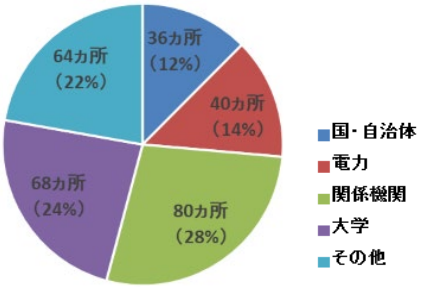
Q1. ページ数はいかがですか。（３択式：多い←→少ない）
Q2. 冊子紙面のデザインやレイアウトはいかがですか。（４択式：読みやすい←→読みにくい）
Q3. 冊子の中の用語は理解できますか。（４択式：理解できる←→わからない用語が多い）
Q4. 内容の満足度はいかがですか。（３択式：満足←→不満）
Q5. この冊子をどのように利用されていますか。（自由回答）
Q6. 役だった項目はどれですか？（複数選択可）
Q7. 冊子収録国のうち、どの国に興味を持たれましたか？（複数選択可）
Q8. 冊子で扱った以外の国で、興味がある国がありましたらお聞かせください。（自由回答）
Q9. 諸外国の状況について知ることは、わが国での地層処分事業について考えるのに役立つと思いますか？（４択式：役立つと思う←→なんとも言えない）
Q10. その他意見があれば記入して下さい。（自由回答）

これまで 2 回のアンケートの回答率は、以下の通りである。

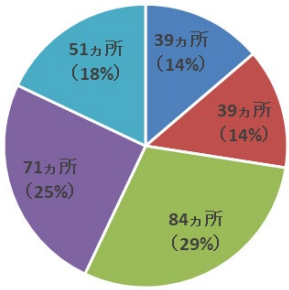
	配送先数	回答数（回答率）
2020 年 3 月配送（第 17 版）	288 カ所	29 件（約 10%）
2019 年 3 月配送（第 16 版）	284 カ所	27 件（約 10%）

第 17 版へのアンケート回答率は、第 16 版とほぼ同割合であった。

第 17 版アンケートで回収率が高いグループは放射性廃棄物の関係機関（21%）であり、他方、第 16 版アンケートで回答率が高いグループは大学（33%）であった。第 17 版アンケート、第 16 版アンケートともに「その他」の回答がそれぞれ 16 名、9 名となっており、三割を超えていた。アンケート回答者の多くは、原子力発電または放射性廃棄物について一定レベルの知識があると想定できる。

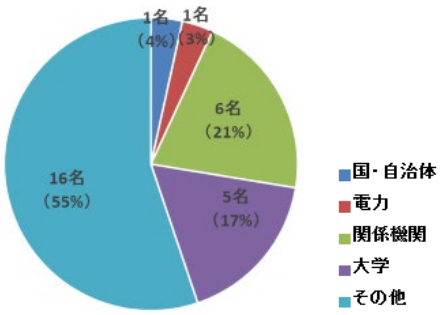


第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕288 カ所

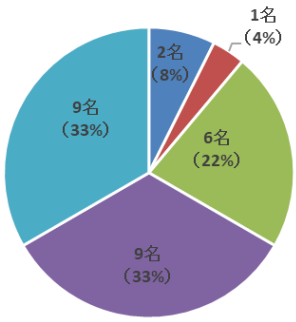


第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕284 カ所

図 3.2-1　アンケート配布先の内訳



第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕29 名



第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕27 名

図 3.2-2　アンケート回答者の内訳

(2) アンケート結果と考察

アンケートの回答結果と考察を以下に示す。以下の Q5 の質問「この冊子をどのように利用されていますか」については、「スタッフの知識向上のため」、「講演や大学の授業の参考にさせていただいています」、「問い合わせや調べ物をするときに利用」といった声があった。アンケート回答者が教育現場、職場などで参考資料や教育素材として活用したり、社外からの問い合わせ対応に利用する使い方がなされている。その他には、「原子力関連施設立地のコミュニケーション」との回答があり、回答者が地層処分に関心を有する一般市民に対して説明するときの参考資料として活用している。

Q1. ページ数はいかがですか。

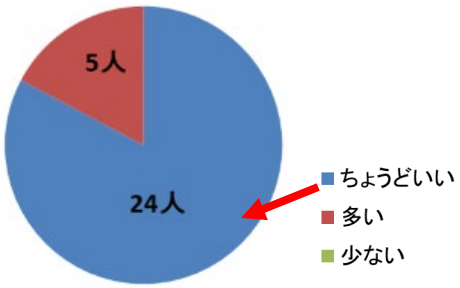
この質問に対しては、図 3.2-3 で示すように、ちょうどいいという回答がほとんどであったが、多いという回答も（5 人、17%）あり、大学など処分に関連する一定の知識を有していそうな人でも、ページ数が多いと感じる人がいた。第 16 版と比較すると、多いという回答者数はわずかに減少した。

Q2. 冊子紙面のデザインやレイアウトはいかがですか。

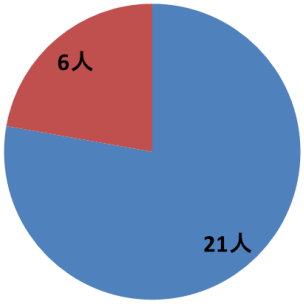
デザインやレイアウトについては、図 3.2-4 で示すように、第 17 版に対しては読みやすい（21 人、72%）、または普通（8 人、28%）という回答のいずれかであり、第 16 版アンケートと同様、読みにくいとする否定的な意見はなかった。

Q3. 冊子の中の用語は理解できますか。

冊子中の用語の難易度についての質問では、図 3.2-5 で示すように、第 17 版でも第 16 版でも、冊子の用語は理解できるとした回答者とほぼ理解できるとした回答者が大部分であった。他方、わからない用語があるとの回答が第 17 版では 4 件あり、この回答者は電力（1 名）、廃棄物処分の関係機関（1 名）、「その他」（2 名）であった。

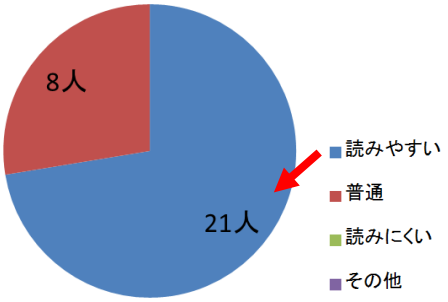


回答数 29
第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕

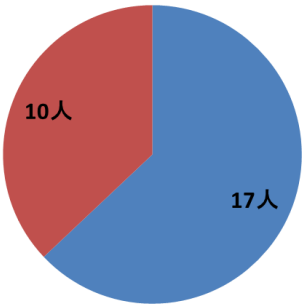


回答数 27
第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕

図 3.2-3　アンケート結果（三択回答式の質問：Q1）

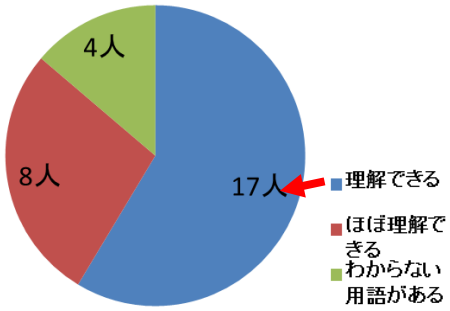


回答数 29
第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕

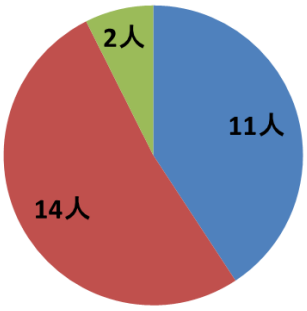


回答数 27
第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕

図 3.2-4　アンケート結果（四択回答式の質問：Q2）



回答数 29
第 17 版〔平成 31 年度（2019 年度）〕

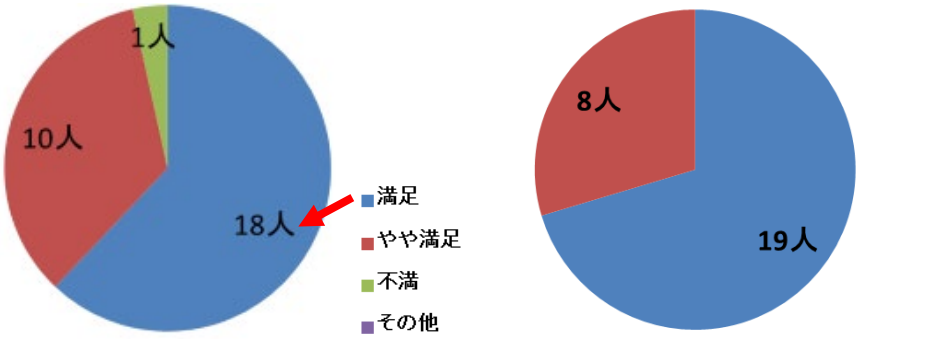


回答数 27
第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕

図 3.2-5　アンケート結果（四択回答式の質問：Q3）

Q4. 内容の満足度はいかがですか。

内容の満足度については、図 3.2-6 で示すように、満足およびやや満足だけでなく、不満との回答もあった。やや満足との回答は、第 16 版アンケートでも第 17 版アンケートでも同数であった。



回答数 29
第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕

回答数 27
第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕

図 3.2-6 アンケート結果（四択回答式の質問：Q4）

Q5. この冊子をどのように利用されていますか？（自由回答）

- 学習・講演の参考に
- スタッフの知識向上のため
- 知識の蓄積
- 新型コロナ症蔓延中の原子力平和利用の推進
- 私は日本原子力学会　シニアネット連絡会（SNW）のメンバーとして、国内の大学生と SNW との対話会にての資料、事前勉強資料として役立てたい。又,私は東京工業大学の非常勤職員として勤務していますが、学生の勉強に役立てたい。
- 放射性廃棄物のデータベースとして活用の予定です。文系私立大学の自然科学の非常勤講師を担当しているので、学生に分かりやすく教える予定。
- 学生との対話会用資料の作成に利用するつもり。
- 講義
- 日本原子力学会シニアネットワーク連絡会と学生との討論会
- 六ケ所村で実施する一般社会人向けの講習
- 講演等での参考資料
- 情報の DB 代わりに使います。
- 所員や来訪者が読めるようにわかりやすく置いている（紹介している）。

- 他国の状況確認
- 高レベル放射性廃棄物の処分進展を支持しています。
- 講義での補助資料として
- 職員には回覧により周知し、職員を含め見学者、来館者がいつでも閲覧できるよう、共有スペースのマガジンスタンドに配置している。
- 最近の動向の確認
- 世界の地層処分進捗状況の確認
- 講演や大学の授業の参考にさせていただいています。
- 原子力関連施設立地のコミュニケーション
- 自己研修及び一般技術者への教育
- 問い合わせや調べ物をするときに利用
- 情報収集、自己啓発
- 大学での研究活動
- 仕事の参考に
- 大学社会学部と大学院 21 世紀社会デザイン研究科のリスクコミュニケーション論の事例研究テーマの資料として利用させていただきました。
- 知見を広めたり深めたりするため
- 調査研究の参考
- 自己の情報 update
- 独習

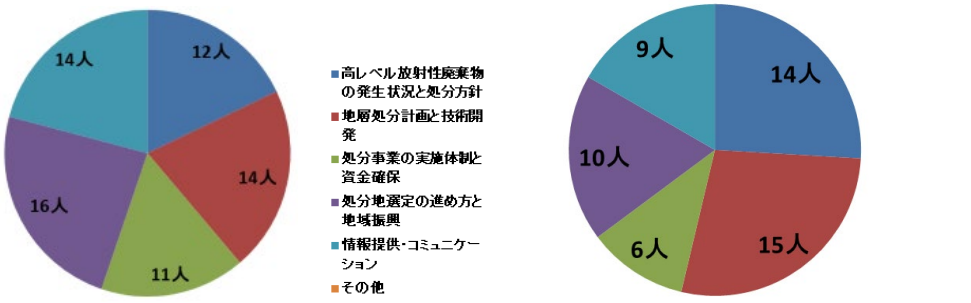
Q6. 役だった項目はどれですか。

第 16 版、17 版共に、役立った項目をあげてもらう設問を設定し、複数の項目を選択可能にしたところ、図 3.2-7 で示すように、役立ったとする回答者の数は項目ごとにほぼ均等であったことから、冊子の各国編の項目それぞれについて均等に情報ニーズがあると考えられる。

Q7. 冊子収録国のうち、どの国に興味を持たれましたか？

本設問についても複数の項目を選択可能にしたところ、図 3.2-8 で示すように、処分の進捗が進んでいるといわれるフィンランド（22 人、22%）とスウェーデン（15 人、15%）についての関心が特に高かった。処分の進捗が進めば進むほど、その国に対する関心の度

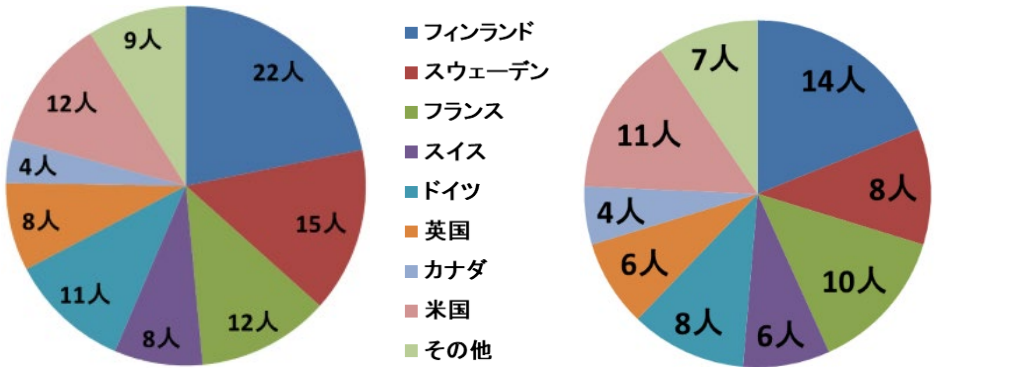
合いが高くなることが、回答から示されている。また、米国（12 人、12%）についての関心も高い。その他については、近隣諸国である中国、韓国、ロシアに興味を持ったとの回答が多かった（9 人、9%）。



回答数 67
第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕

回答数 54
第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕

図 3.2-7 アンケート結果（複数選択可能な質問：Q6）



回答数 101
第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕

回答数 74
第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕

図 3.2-8 アンケート結果（複数選択可能な質問：Q7）

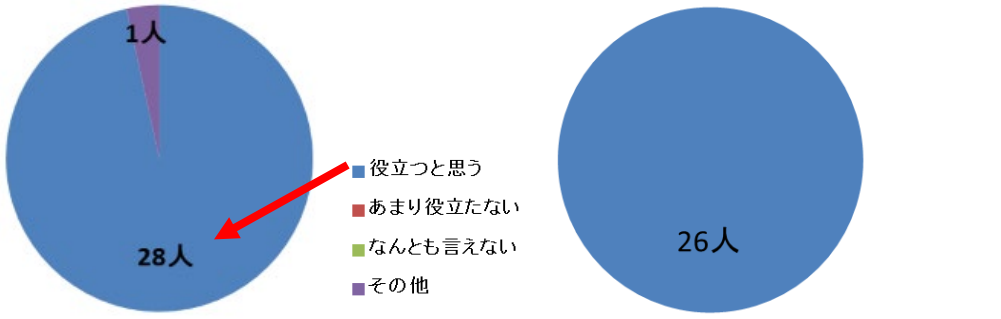
Q8 冊子で扱った以外の国で、興味がある国がありましたらお聞かせください。（自由回答）

この設問については、インド、オーストラリア、台湾、ベルギー、オランダに興味があるとする回答があった。

Q9. 諸外国の状況について知ることは、わが国での地層処分事業について考えるのに役立つと思いますか？

図 3.2-9 で示すように、我が国での処分事業について考える上で、諸外国の事例を参照

することが役に立つとする回答が大部分であり、諸外国の処分事業についての情報ニーズは高いという結果となった。その他の回答では、「日本の処分事業にどのように（海外の）情報が生かされているのか明確になっていない」との意見であった。



回答数 29
第 17 版〔令和元年度（2019 年度）〕

回答数 26
第 16 版〔平成 30 年度（2018 年度）〕

図 3.2-9　アンケート結果（四択回答式の質問：Q9）

Q10　その他意見があれば記入して下さい。（自由回答）

- 日本が注目している沿岸海底下における処分やモニタリング・回収可能性などについて特記していただければ一層参考になる。
- 英国 HASW 地層処分サイトにスコットランド北部が含まれない理由を教えて下さい。
- ページ数は多いとは思いますが、このくらい詳しく書いてあると、使用する時に非常に役立つ。
- 図表、写真と文章が適度に配置され、分かり易いレイアウトと考える。
- 情報量が少なく難しいと思いますがロシア、中国についてもっと知りたい。
- この資料に入れるのは馴染まないとは考えますが、日本で行っている日本原子力開発機構の“幌延”“瑞浪”での公開できる研究成果の資料も期待される。
- 現役時代に訪問した発電所の横にあった施設が含まれており、懐かしく思い出しました。
- 施設や技術開発の内容はより簡潔にし、国民理解のための活動内容をより分かり易く書き、全体としてページ数を少なくする。この方が読者数を増やし、目的に沿うように思う。
- 私にとって大変有益な資料です。感謝申し上げます。
- いつも海外の最新情報を提供いただき大変参考になっております。
- 日本は遅れているという印象を持ちました。上下水道と同様に、原子力においても上流ばかりでなく確かなダウンストリームの構築が期待されます。

- 図面、イラストが多く分かり易い構成である。
- 各国の廃棄物の発生状況、処分地選定の進め方から地域振興までまとめられていて大変分かり易い。
- 東電福島第一原子力発電所の事故が各国の原子力政策にも大きな影響を及ぼしていることが分かった。
- 毎年お送りくださり道もありがとうございます。お礼が遅くなりました。
- （冊子が）重くて持ち運びにくい。
- まだサイトは未定ですが中国、韓国などアジアの国々に関心があります。また、ロシアについて記載がありませんがわかる範囲でお願いします。
- 軽水炉の再稼働が進まない状況の中で、長期的に見て処分事業の資金はどのように確保できるのか？現在保有する資金の運用にリスクはないのか？資金不足の中で日本の処分事業の技術力は確保していけるのか？欧米にはない日本の電源三法交付金のあり方は今後どのようになるのか？
- 韓国、中国、ロシア：現状は概要のみとなっているが、できれば次年度（2021）からは、他の主要国と同様の詳細事項も掲載してほしい。
- 米国以外はサイト未定、検討中とある。高レベルの保管の難しさを改めて感じた。結果論であるが、原発立地と同時並行して検討すべきだったかもしれない。
- よくまとめられていて大変勉強になります。
- セーフティーケースの説明とセーフティーケースに対する市民や住民の理解、特に不確実性下における超長期の事業のリスク受容との関係など、丁寧に記述していただければ幸いです。フィンランドの事業規制と安全規制について STUK の役割、特に原則決定以前と処分地候補地選定過程の初期における権限と規制組織に対する市民の認知と信頼について記述していただければと思います。最後になりましたが、資料提供ありがとうございました。
- 取り上げられている国のコミュニケーションやステークホルダーインボルブメントの課題や取組をもっと深掘りしてもらいたい。とりわけ、北海道で文献調査がスタートし、地域の「対話の場」も整備されていくものと思うので、海外のこの分野の取組は参考になると思う。

3.2.2 第 18 版に向けた改訂方針の検討

冊子の作成・編集側の視点では、本冊子は「専門的な参考書・学習書」のイメージに近いものであるが、アンケート意見からは、むしろ本冊子の中心読者と考えるべき「一般の人々」あるいは「地層処分について考えてみたいという意思をもった人々」にとっても「読み応えのあるコンテンツ」と認識されうる可能性が強くなった。このため、第 18 版でも第 17 版と同様に、使用済燃料の貯蔵（処分前）から説明を始める。

また、ここ数年の傾向でもあるが、第 17 版アンケートでも、ロシア、中国、韓国などの情報の充実を望む声があった。こうした意見は、遠い欧州・北米だけでなく、わが国の近隣国についての情報を求める意見と考えられることから、「付録」で設けている、韓国、中国、ロシアの情報も最新情報を反映して更新を図る。これらの国については、情報ソースの言語的な問題があるのみならず、高レベル放射性廃棄物の地層処分という時間的に古くから検討経緯があるものの、情報が散発的にしか現れない。したがって、こうした情報を解説記事として「コラム的」にまとめることは課題である。

アンケート結果の分析から、冊子版のページ数（厚み）は 200 頁前後と考えられ、上記のような情報や収録国を増加しても無制限に増加させることは得策ではない。読者の期待は、簡潔・上手なまとめ方であるので、冗長な説明とならないようにする。

3.2.3　諸外国冊子第 18 版の作成

令和 2 年度（2020 年度）において、諸外国冊子『諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について』（第 18 版、2021 年 2 月発行）を作成した。前節（3.2.2 節）に記述した改訂方針に基づき、フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、ドイツ、英国、カナダ、米国の各国編について、原則、令和 2 年（2020 年）12 月末時点の情報を踏まえて内容の更新を行っている。

諸外国冊子第 18 版は、本報告書の添付資料 1 として収録する予定である。

図 3.2-10　諸外国冊子第 18 版表紙

3.2.4　諸外国冊子の外部発信

外部への情報発信を目的として、作成した諸外国冊子（第 18 版）の原稿を PDF 形式に変換し、原環センターの Web サイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」（http://www2.rwmc.or.jp）に掲載してダウンロードできるようにする予定である。なお、これまでに発行された諸外国冊子の全ての版についてもダウンロードできるように整備してある。

3.3 冊子『諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて』の改訂

諸外国の放射性廃棄物関連の施設・サイトの訪問先の検討や事前学習に役立つ情報を提供するために、放射性廃棄物処分の取り組みが進められている欧米主要 8 カ国（フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、ドイツ、英国、カナダ、米国）について、訪問先として優先度の高いと思われる低中レベル放射性廃棄物処分場などの施設の情報を取りまとめ､技術情報資料『諸外国における放射性廃棄物関連の施設･サイトについて』(第 16 版、2021 年 3 月発行、以下「施設冊子」という）を作成した。

施設冊子では、各国について、放射性廃棄物管理の概要を 2～3 ページでまとめ、放射性廃棄物管理・処分に関する各施設・サイトの概要説明を 1 ページで完結するように記載する。令和 2 年度（2020 年度）に改訂する冊子は、第 16 版となる。

3.3.1 施設冊子（第 15 版：2020 年 3 月発行）のアンケート結果

(1) アンケートの実施方法と結果

施設冊子は、国･自治体、大学、電力会社、放射性廃棄物関連機関にまとめて 3 月に配送している。配送先数は、第 14 版は 283 カ所、第 15 版は 287 カ所である。

様々な意見を得るためにアンケートの質問数を 6 つにして、Q3 では冊子の用途を尋ねる設問を設定した。また、自由な意見を聴くために自由回答欄を用意した。

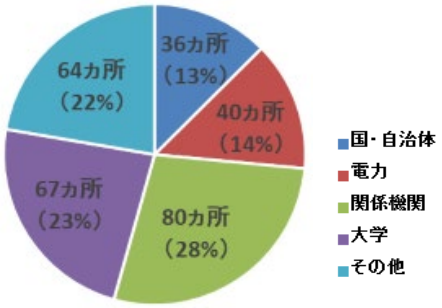
Q1. 冊子紙面のデザインやレイアウトはいかがですか。（3 択式：良い←→好ましくない）
Q2. 内容の満足度はいかがですか。（3 択式：満足←→不満）
Q3. この冊子をどのように利用されていますか。（自由回答）
Q4. 掲載している施設・サイトのうち、興味があった施設名または国をお聞かせください。（自由回答）
Q5. 冊子で扱っている施設以外で、興味がある処分関連施設などがありましたらお聞かせください。（自由回答）
Q6. その他意見があれば記入して下さい。（自由回答）

今回の冊子の配送先数とアンケートの回答率は、以下の通りである。

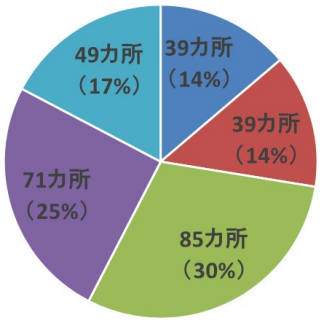
	配送先数	回答数（回答率）
2020 年 3 月配送（第 15 版）	287 カ所	25 件（約 9%）
2019 年 3 月配送（第 14 版）	283 カ所	23 件（約 8%）

第 15 版のアンケート回答率は 9%であり、第 14 版から微増した。

アンケートで回答率が高いグループは、第 15 版では放射性廃棄物の関係機関、第 14 版では放射性廃棄物の関係機関と大学で、第 15 版では「その他」の回答が半分を上回った。

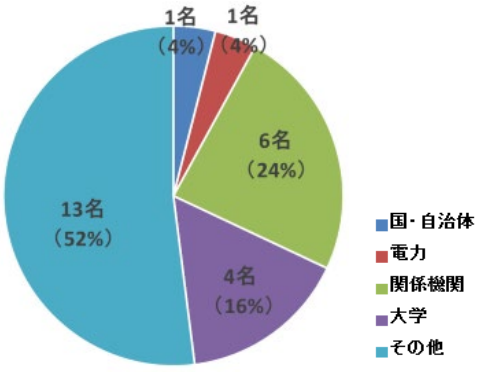


第 15 版〔(令和元年度（2019 年)〕287 カ所

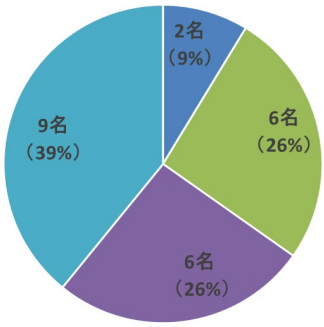


第 14 版〔平成 30 年度（2017 年度)〕283 カ所

図 3.3-1 アンケート配布先の内訳



第 15 版〔(令和元年度（2019 年)〕25 名



第 14 版〔平成 30 年度（2018 年度)〕23 名

図 3.3-2 アンケート回答者の内訳

(2) アンケート結果と考察

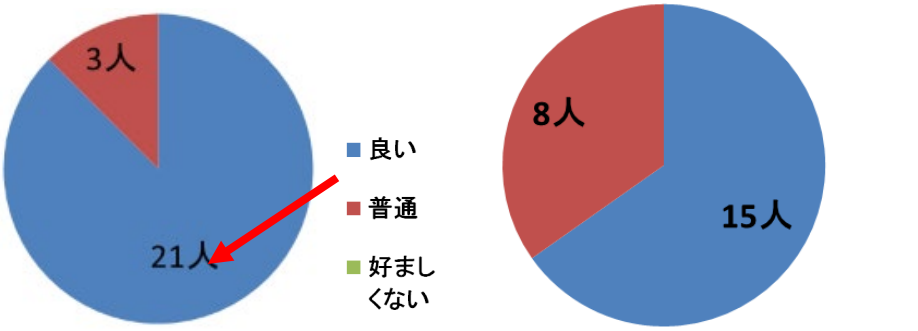
アンケートの回答結果と考察を以下に示す。以下の Q3「この冊子をどのように利用されていますか」の質問については、「スタッフの知識向上のため」、「私立大学の講義のバックデータとして」といった声があった。アンケート回答者が職場、教育現場などで参考資料や教育素材として活用したり、自分自身の研究資料として利用したりしている。その他では、「日本原子力学会シニアネットワーク連絡会と学生との討論会」、「六ケ所村で実施する一般社会人向けの講習」との回答があり、回答者が地層処分に関心を有する学生や一般市民との勉強会を実施し、その時の参考資料として活用している。

Q1. 冊子紙面のデザインやレイアウトはいかがですか。

デザインやレイアウトについては、図 3.3-3 で示すように、良い（21 人、88%）または普通（3 人、12%）という回答のみであり、好ましくないという意見はなかった。

Q2. 内容の満足度はいかがですか。

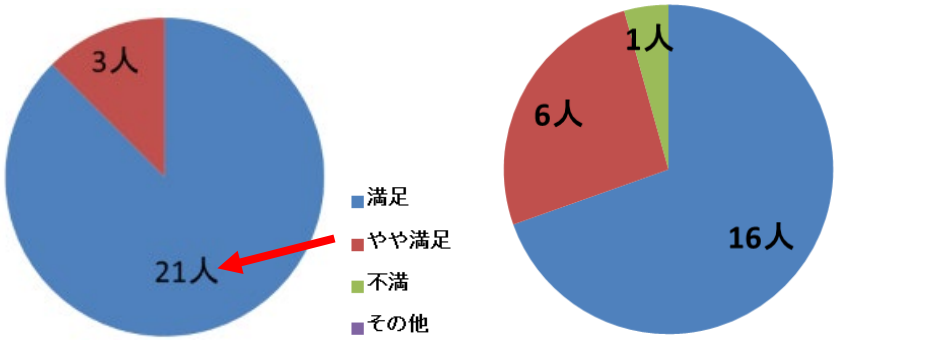
内容の満足度の設問については、図 3.3-4 で示すように、第 15 版では、満足（21 人、88%）及びやや満足（3 人、12%）との回答があった。第 15 版では不満の回答はなかったが、第 14 版では不満の回答が 1 名おり、この回答者は「その他」のグループであった。



回答数 24
第 15 版〔(令和元年度（2019 年)〕

回答数 23
第 14 版〔平成 30 年度（2018 年度)〕

図 3.3-3　アンケート結果（三択回答式の質問：Q1）



回答数 24
第 15 版〔(令和元年度（2019 年)〕

回答数 23
第 14 版〔平成 30 年度（2018 年度)〕

図 3.3-4 アンケート結果（三択回答式の質問：Q2）

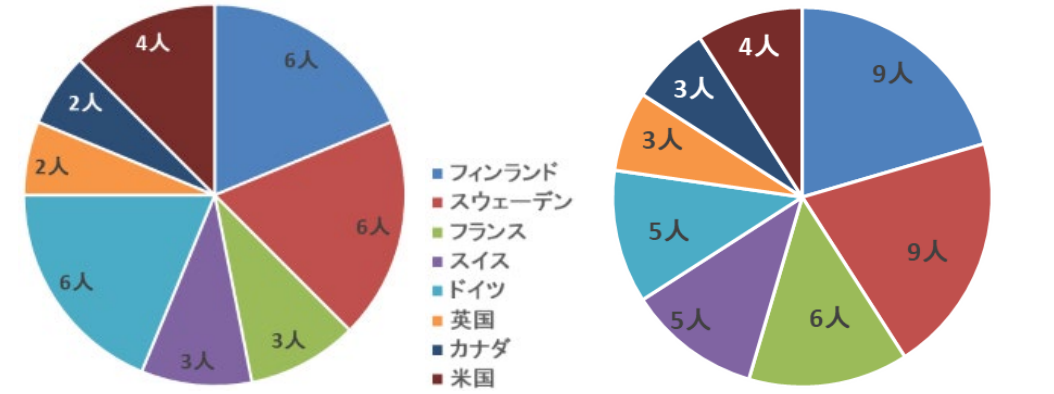
Q3. この冊子をどのように利用されていますか？（自由回答）

- 学習・講演の参考に
- スタッフの知識向上のため
- 原子力行政に関する勉強
- 関係者への説明など
- 講義
- 日本の LASW&MASW のサイト調査の参考
- 私は日本原子力学会　シニアネット連絡会（SNW）のメンバーとして、国内の大学生と SNW との対話会にての資料、事前勉強資料として役立てたい。
- 私立大学の講義のバックデータとして
- 学生との対話会の際、参考資料として活用。
- 日本原子力学会シニアネットワーク連絡会と学生との討論会
- 六ケ所村で実施する一般社会人向けの講習
- 講演等での参考資料
- 所員や来訪者が読めるようにわかりやすく置いている（紹介している)。
- 他国の状況確認
- 日本の低中レベル放射性廃棄物の処分に役立つ。
- 講義での補助資料
- 職員には回覧により周知した。また、職員、見学者、来館者がいつでも閲覧できるように、共有スペースのマガジンスタンドに配置している。
- 海外事例視察候補地選びの際の参考
- 一般市民向けの講演会や大学の授業で講義の時の参考にさせていただいています。
- 自己研修及び一般技術者への教育

- 問合わせや調べ物の時の利用
- 自己啓発、知見の収集
- 大学での研究活動
- 仕事の参考に
- 知見を広めたり深めたりするため
- 学生との情報共有、自己の知識の Update

Q4. 掲載している施設･サイトのうち、興味があった施設名または国をお聞かせください。

興味があった施設名または国を挙げる設問については、図 3.3-5 で示すように、スウェーデンの SFR やドイツのアッセⅡ研究鉱山を挙げる人が複数いた。国名としては、サイト選定の進んでいるフィンランドやスウェーデンに加え、フランス、スイス、ドイツを挙げる回答があった。



回答数 32
第 15 版〔(令和元年度（2019 年)〕

回答数 44
第 14 版〔平成 30 年度（2018 年度)〕

図 3.3-5　アンケート結果（複数選択可能な質問：Q4）

Q5 冊子で扱っている施設以外で、興味がある処分関連施設などがありましたらお聞かせください。（自由回答）

この設問については、韓国、中国、ロシアを挙げる回答が複数あった。回答者は、その他であった。

Q6 その他意見があれば記入して下さい。（自由回答）

- OPG（カナダ）のキンカーダイン計画など、順調に進んでいない事業の背景について事実関係を若干記述して欲しかった。

- 原子力発電所を造ろうとしている国がどのように処分場問題に対応しようと考えているかについても知りたいです。
- 大変参考になります。引き続きよろしくお願いします。
- 毎年度更新されて利用しやすいと思います。写真も更新されてよいと思います。
- 図表が文章理解に役立つように配置され良い。
- この資料は“諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分”と併せて利用すれば良いと考える。
- この分野の状況は内外含めて徐々に進展しており、タイムリーに更新されることを期待します。
- シニアの私には、文字が若干小さい。
- 地図や写真が多く、親しみやすい内容になっていると思います。一般国民が廃棄物処分の必要性と安全性を理解するためにどのような活動をしたのか、またはしているのかに関する資料を加える方が良いと思います。
- 表紙のタイトル「放射性廃棄物関連」を「低中放射性廃棄物関連」と変更したらいかがですか。双方資料との対比が明確になるため。
- 日本の地理に似ているところを選ぶというコトになるのでしょう。
- (タイトルが外国の施設でしたけれども)日本の実情や進捗度を知り、さらなる処分の進展を期待しています。目途をつけなければならないはずです。(放射性廃棄物関連施設ということなので高レベル放射性廃棄物も含むのかと思うのは一般人の認識ではないでしょうか?自治体や事業者の職員は区別するのはアタリマエかも知れませんが)
- 世界各国の施設の状況が分かった。
- 各施設・サイトへのアクセス方法や最寄りの主要都市からの所要時間などがあると助かります。
- クリアランス関連についても記載して頂けないでしょうか。
- 毎年度大変勉強になります。今後ともよろしくお願い申し上げます。
- 高レベル放射性廃棄物に比べて、より現実的に検討せざるを得ない事業であることから、地域振興やリスクコミュニケーションがどのように行われたのか具体的に明記して欲しい。
- 韓国、中国、ロシアも追加してほしい。
- 日本や韓国も同じ構成で書かれていると比較検討でき易くなるのではと感じた。
- とてもよくまとまっていて、諸外国の廃棄物関連施設の状況を把握するのに役立った。
- 年々見やすくなっています。

3.3.2　第 16 版に向けた改訂方針の検討

施設冊子の構成については、利用者の便宜を考慮して、第 15 版同様、諸外国冊子の順番に合わせて作成することとした。

ページ数については、第 15 版と同様、使いやすさと読みやすさを念頭に置き、60 ページ前後で作成する。

また、韓国、中国、ロシアについても情報を含めて欲しいとの声があった。特に中国とロシアについては情報が限られることから、各国 1～2 ページを目安にこれらの近隣諸国の廃棄物管理の概要を記述することとした。

3.3.3　施設冊子第 16 版の作成と外部発信

令和 2 年度（2020 年度）において、施設冊子『諸外国における放射性廃棄物関連の施設･サイトについて』（第 16 版、2021 年 3 月発行）を作成した。前節（3.3.2 節）に記述した改訂方針に基づき、フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、ドイツ、英国、カナダ、米国の各国編について、原則、令和 2 年（2020 年）12 月末時点の情報を踏まえて内容の更新を行っている。各国について、放射性廃棄物管理の概要を 2～3 ページでまとめ、放射性廃棄物管理・処分に関する各施設・サイトの概要説明を 1～2 ページで完結するように記載している。また、韓国、中国、ロシアの状況について、1～2 ページでまとめている。

図 3.3-6　施設冊子第 16 版表紙

施設冊子第 16 版は、本報告書の添付資料 2 として収録する予定である。

外部への情報発信を目的として、作成した施設冊子（第 16 版）の原稿を PDF 形式に変換し、原環センターの Web サイト「諸外国での高レベル放射性廃棄物処分」（http://www2.rwmc.or.jp）に掲載してダウンロードできるようにする予定である。

別添１　　技術情報資料「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」

別添２　　技術情報資料「諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて」

（様式２）

二次利用未承諾リスト

平成30年度　放射性廃棄物共通技術調査等事業放射性廃棄物海外総合情報調査（国庫債務負担行為に係るもの）報告書（令和2年度分）

平成30年度　放射性廃棄物共通技術調査等事業放射性廃棄物海外総合情報調査（国庫債務負担行為に係るもの）

公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター

頁	図表番号	タイトル
I -16	図1.2-1	1988～2020年の評価債務と基金目標額の推移（額面価格）
I -19	表1.2-1	1979～2019年の使用済燃料処分に関する研究開発費（百万ユーロ）
I -22	図2.1-1	1950～2019年のスウェーデンの総発電量
I -68	表2.2-1	2017年～2020年のSKB社施設への見学者の統計
I -88	表2.3-1	2020年までに発生した費用、現在の貨幣価値と2019年1月の価格水準（再処理費用を除く）
I -89	表2.3-2	レファレンス・シナリオに基づく2021年以降の将来費用
I -89	図2.3-4	レファレンス・シナリオにおける将来費用の時間的な配分状況
I -90	図2.3-5	レファレンス・シナリオの総費用の内訳（すでに発生した費用と将来費用の両方）
I -92	図2.3-6	規制シナリオにおける将来費用の時間的な配分状況
I -92	図2.3-7	残存基本費用に関する費用関数（割引前の金額）
I -93	表2.3-3	『プラン2019』に関するモンテカルロ（MC）シミュレーションの結果
I -93	表2.3-4	2021 年以降の原子力発電所別の残存基本費用
I -94	図2.3-8	実質金利の関数としての残存基本費用
I -95	表2.3-5	残存基本費用と資金確保額基準額との比較
I -96	表2.3-6	2018～2020年の期間におけるSSMの提案に従った拠出金と保証額
I -97	図2.3-9	平均拠出金額の経年推移
I -97	図2.3-10	保証Fと保証Kの総額の経年推移（現在の貨幣価値）
I -98	表2.3-7	施設所有者ごとの拠出金及び保証額（額面価値）
I -100	図2.3-11	原子力廃棄物基金の資本の増加（100 万SEK）：1982～2019 年
I -100	図2.3-12	現在の基金元金が蓄積されてきた状況、及び2019 年における基金元金が変化した状況
I -101	表2.3-8	原子力廃棄物基金からの払戻金（単位100 万SEK）
I -102	表2.3-9	原子力廃棄物基金における名目及び実質年間収入
I -244	表4.5-1	承認された2016 年費用見積り（不服申立中）に基づく、2017～2021 年の廃棄物管理基金と廃止措置基金への暫定年間拠出額（単位：100 万スイスフラン）
I -244	表4.5-2	承認された2016 年費用見積り（不服申立中）に基づく、2017～2021 年の期間の廃棄物管理基金・廃止措置基金へのスイスフラン建ての暫定総拠出金額（単位：100 万スイスフラン）
I -246	表4.5-3	2019 年末までの廃棄物管理基金への総拠出額
I -247	表4.5-4	2019 年末までの廃止措置基金への総拠出額
I -249	表4.5-5	2018 年4 月1 日からのベツナウ原子力発電所1・2 号機、ゲスゲン原子力発電所、ライプシュタット原子力発電所、ZZL の両基金の共通投資方針
I -250	表4.5-6	2019年4 月1 日からのミューレベルグ原子力発電所の廃止措置基金の投資方針
I -250	表4.5-7	2019年のミューレベルグ原子力発電所の廃棄物管理基金の投資方針
I -252	表4.5-8	1985～2019年の廃止措置基金の実績と予算のポートフォリオの推移（パーセンテージは全て1年当たり）
I -252	表4.5-9	2002～2019年の廃棄物管理基金の実績と予算のポートフォリオの推移（パーセンテージは全て1年当たり）
I -253	表4.5-10	2019年12月31日現在の原子力発電所とZZL各々の目標拠出額に対する実績及び目標ポートフォリオの推移
I -254	図4.5-1	2003 年から2019 年までの廃棄物管理基金の年間収益率
I -254	図4.5-2	1985 年から2019 年までの廃止措置基金の年間収益率
I -286	表4.8-1	2020年のBFEとチューリッヒ北東部地域会議との間の履行契約における予算と費用の上限