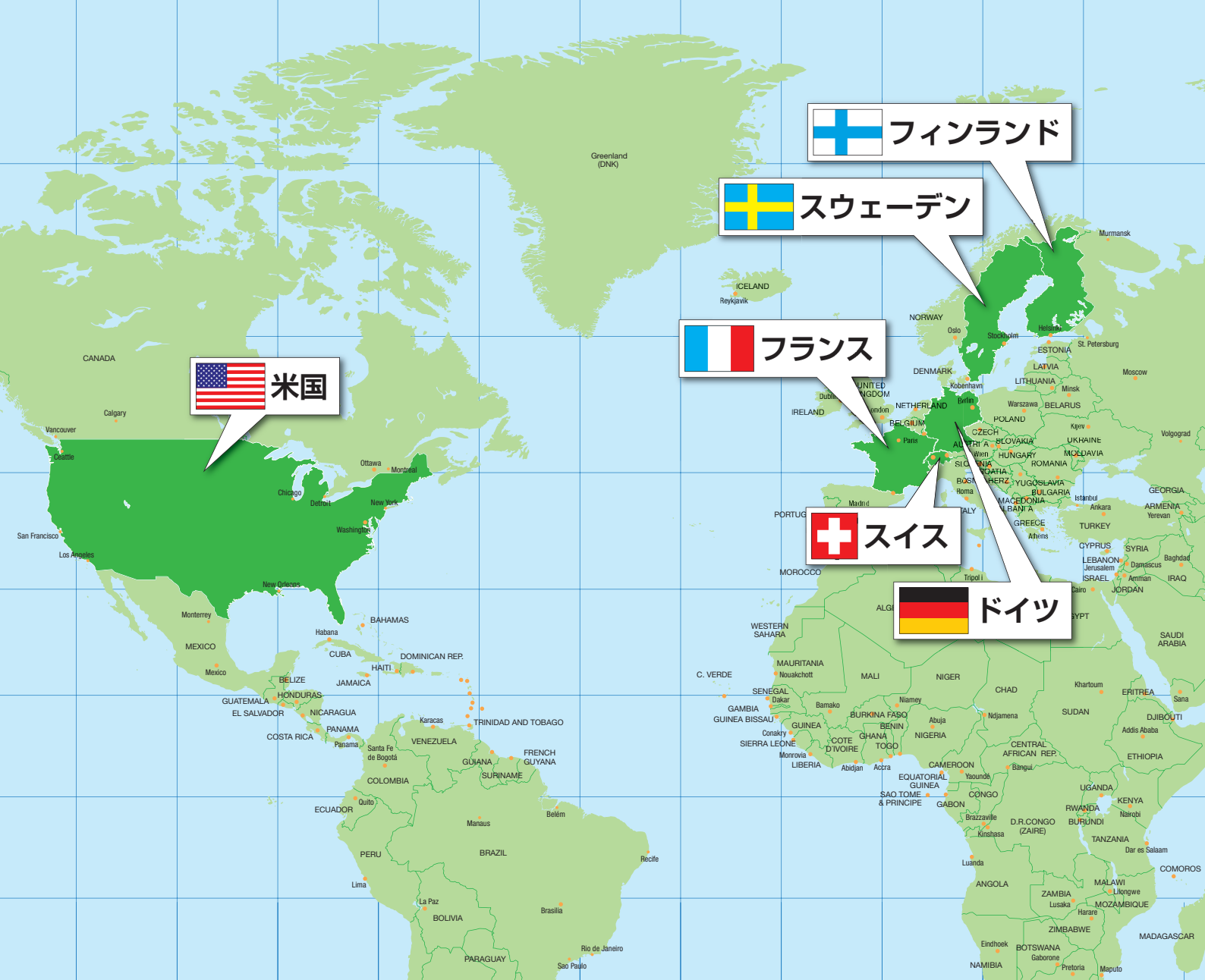


諸外国における 放射性廃棄物関連の 施設・サイトについて

2016
年版

 米国  スイス  スウェーデン  ドイツ  フィンランド  フランス

2016年3月



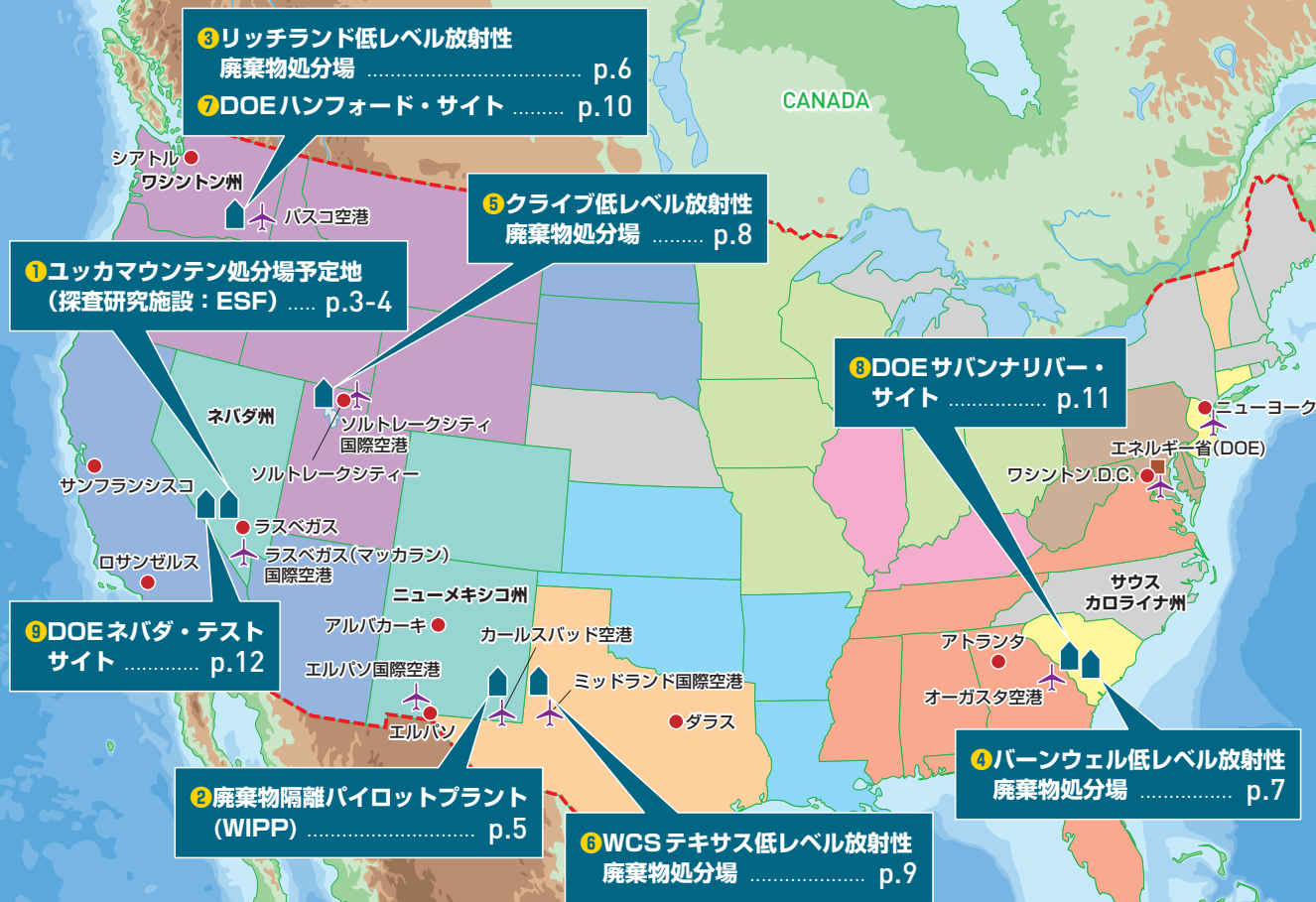
諸外国における 放射性廃棄物関連の 施設・サイトについて

- 1  米国
- 15  スイス
- 23  スウェーデン
- 31  ドイツ
- 41  フィンランド
- 49  フランス

この冊子は、放射性廃棄物の処分に関心をお持ちの方々に対し、各国の関連施設・サイトに関する情報を提供するとともに、訪問計画などの一助として頂くことを目的として作成したものです。

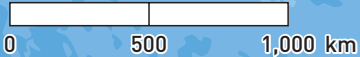


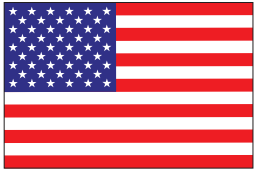
米国における 放射性廃棄物管理関連施設



ノースウェスト州間協定	ロッキーマウンテン州間協定	サウスウェスト州間協定
ミッドウェスト州間協定	セントラル州間協定	テキサス州間協定
アパラチア州間協定	アトランティック州間協定	サウスイースト州間協定
セントラル・ミッドウェスト州間協定	州間協定に非加盟	

各州を州間協定の範囲別により色分けしています。州間協定(コンパクト、Compact)は、複数の州が協力して低レベル放射性廃棄物の処分責任を果たすための法律で定められた枠組みです。地図にないハワイ州、アラスカ州はノースウェスト州間協定です。2015年5月時点で、10の州間協定がありますが、ワシントンDC、プエルトリコ他、8州が州間協定に参加していません。





米国の放射性廃棄物管理の概要

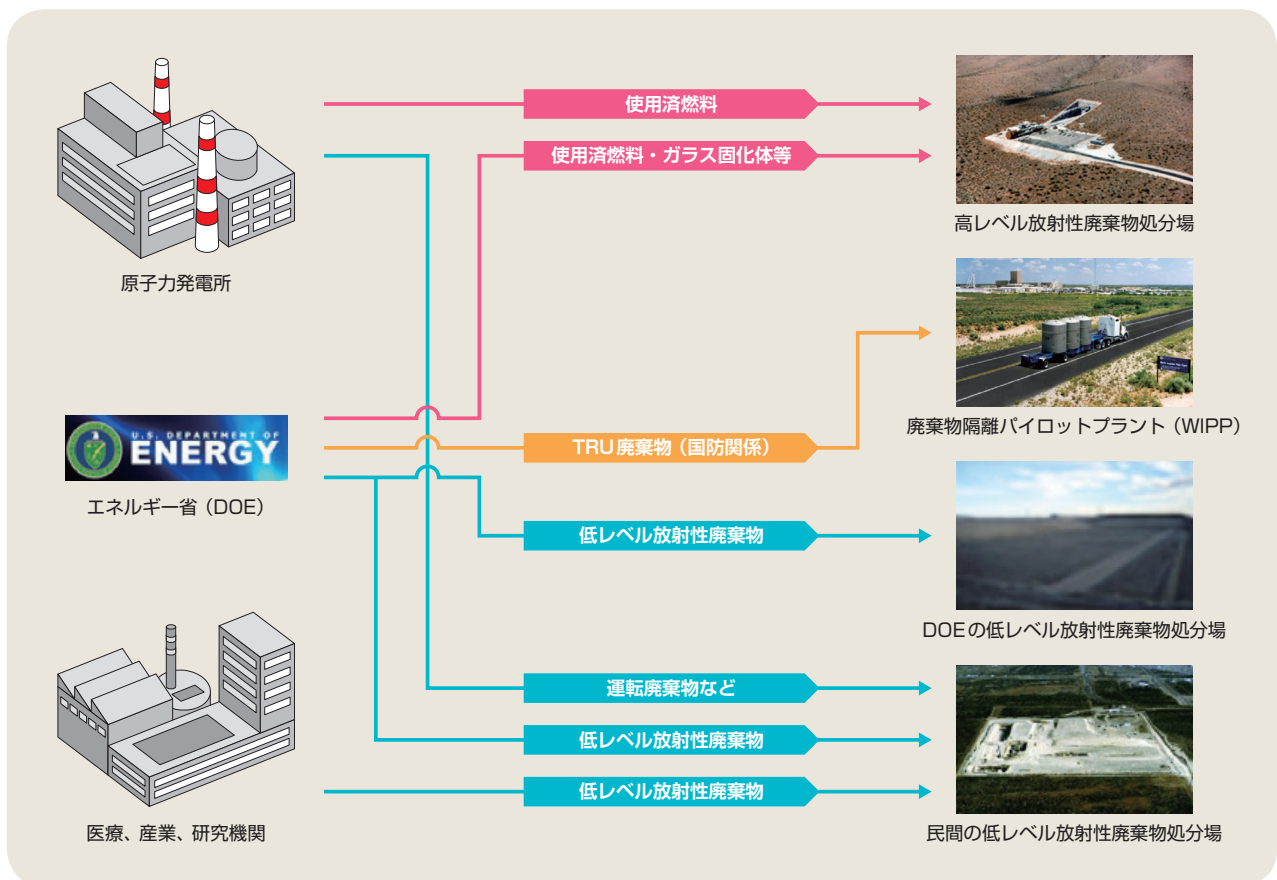
米国では原子力発電によって発生する使用済燃料は、再処理せずに地層処分することが前提とされてきています。高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の処分は、2002年にネバダ州ユッカマウンテンが処分場として決定され、2008年6月にエネルギー省 (DOE) が原子力規制委員会 (NRC) に建設認可に係る許認可申請を行いました。ただし、現政権は、ユッカマウンテン計画は中止し、代替案を検討することを方針とし、2009年1月29日に設置された「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」が検討を行い、2012年1月26日に最終報告書を提出しています。DOEは、2013年1月11日に、ブルーリボン委員会の最終報告書に基づいたDOE戦略を公表しています。なお、裁判所判決により安全審査は継続され、2015年1月までにNRCの審査結果として安全性評価報告 (SER) が取りまとめられています。

低レベル放射性廃棄物については、廃棄物が発生し

た州または州間協定 (前頁参照) の枠内で処分する責任が法律で定められています。現在、米国で操業中の民間低レベル放射性廃棄物処分場は、リッチランド、バーンウェル、クライブ、WCSテキサスの4カ所です。

米国の特徴として、国防活動などが起源の連邦政府の放射性廃棄物は連邦政府が、具体的にはDOEが処分責任を有しています。DOE、海軍、核兵器関連活動などで発生した放射性廃棄物のうち、低レベル放射性廃棄物はDOEの各サイトに設けられた処分場などで処分され、規制・監督もDOE自らが行いますが、高レベル放射性廃棄物についてはNRCの規制下に置かれ、民間の高レベル放射性廃棄物とともに地層処分されることが計画されています。

また、国防活動によって生じたTRU廃棄物は、環境保護庁 (EPA) などの規制・監督を受け、ニューメキシコ州の廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP) で地層処分されています。



米国の放射性廃棄物の主要な流れ

① ユッカマウンテンサイト／探査研究施設 (ESF)

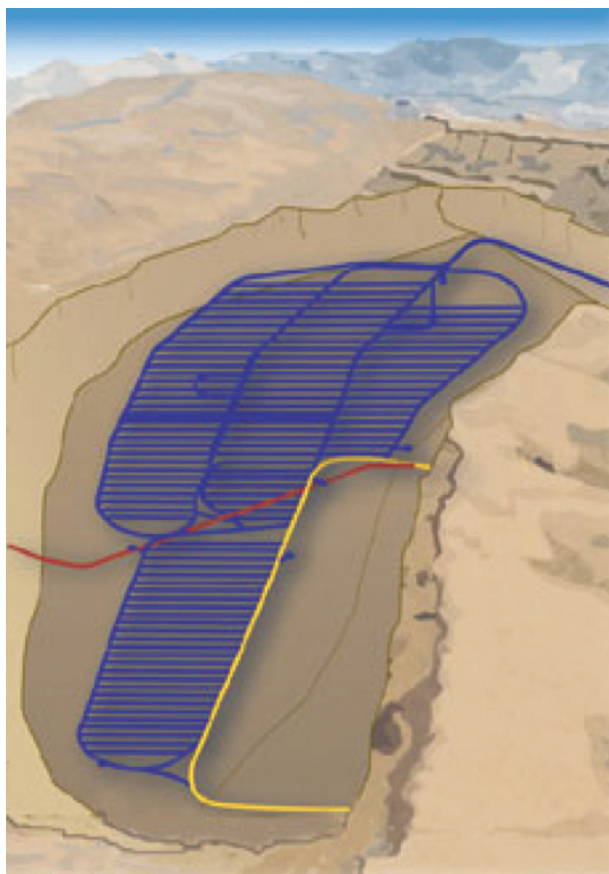
施設概要				
操業者	操業開始	岩種	坑道延長距離	深度
エネルギー省 (DOE)	1992年	凝灰岩	約7.9km	約300m
アクセス				
場 所	交通手段			
ネバダ州ナイ郡ユッカマウンテン	現在、見学ツアーの案内はされておらず、DOEに確認する必要がある。 (ラスベガスから約160km)			

ユッカマウンテンは、1987年の法律の修正によって唯一のサイト特性調査を実施する処分候補地となりました。米国の連邦規則 (CFR) では、地層処分場の建設認可に係る許認可申請に際しては、地下施設での研究・調査が義務付けられており、ユッカマウンテンにおいても1992年から探査研究施設 (ESF) の建設が開始され、1997年に完成しました。

ESFの深度は約300mであり、坑道の延長は約7.9kmとなっています。ESFでは、ユッカマウンテンの地下の岩盤特性や、水理地質学的特性を把握するための調査・試験などが行われました。



ユッカマウンテン探査研究施設 (ESF)
(DOEウェブサイトより引用)



地下施設のレイアウトイメージとESF坑道

(DOEウェブサイトより引用)

黄色い線で示された探査研究施設 (ESF)、及び赤い線で示された横断坑道は、深い地下の環境を研究するため掘削されたものです。青い線で示された処分坑道は、将来、処分場建設が認可された場合に掘削される予定です。



ESF内でのロボットを使った実験風景
(DOEウェブサイトより引用)

① ユッカマウンテン処分場予定地 (安全審査の段階であるが、計画は中止の方針)

ネバダ州ナイ郡の概要

面積	人口
47,091km ²	43,946人(2010年)

ユッカマウンテンは、米国西部のネバダ州ラスベガスの北西約160kmに位置し、ネバダ核実験場と空軍訓練場に隣接する砂漠地帯にあります。ユッカマウンテンがあるナイ郡は、米国本土で3番目に広い郡であり、面積は47,091km²、人口は約4万人で、パーランプという町が中心です。ユッカマウンテンの最寄りの集落は人口約1,400人のアマルゴサバレーです。

処分対象の地層は地下約200～500mの凝灰岩となっています。年間の降雨量は非常に少なく、処分場の地下施設は地下水面の上部に設置されるのが特徴です。

以前は、ラスベガス、ビーティ、ユッカマウンテンがあるナイ郡のパーランプにインフォメーションセンターがありましたが、現在は閉鎖されています。また、かつてはユッカマウンテンの見学ツアーも行われており、探査研究施設 (ESF) も含め、地質学、放射性廃棄物管理、環境管理などの専門家の話を聴くことができました。

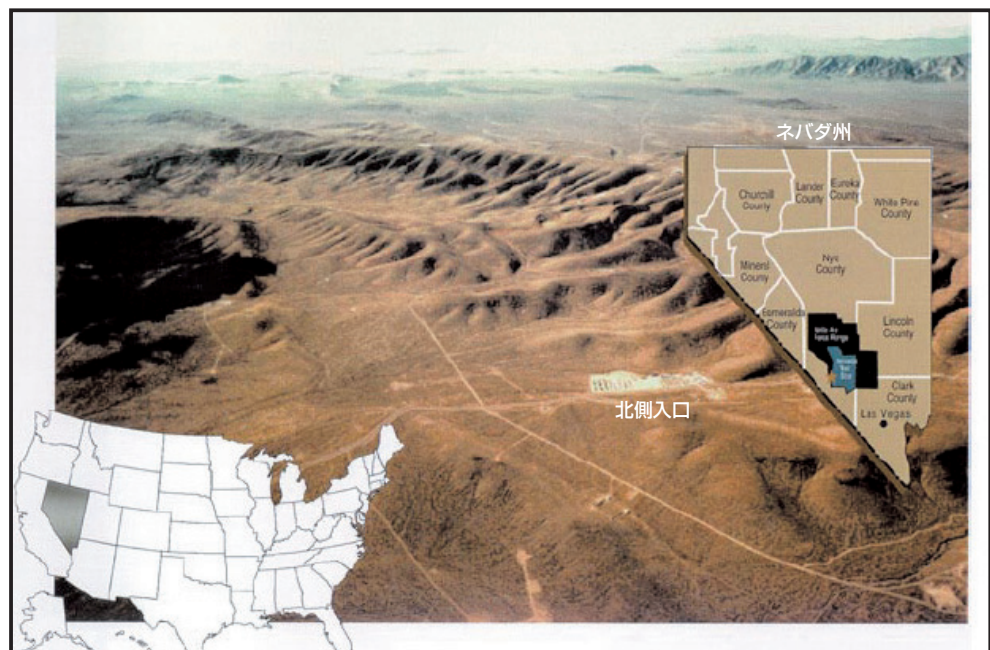
現在、ユッカマウンテンに関する公式的な情報を得ることができるのは、原子力規制委員会 (NRC) の高レベル放射性廃棄物処分及びユッカマウンテン許認可

申請書のホームページ、エネルギー省 (DOE) のアーカイブが主要なものとなっています

- <http://www.nrc.gov/waste/hlw-disposal.html>
- <http://www.nrc.gov/waste/hlw-disposal/yucca-lic-app.html>
- <http://energy.gov/yucca-mountain-archival-documents>



インフォメーションセンターの様相 (現在は閉鎖)
(DOE 提供)



ユッカマウンテンとその周辺

(OCRWM プログラムプラン
第3版より引用)

② 廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP)

施設概要			
操業者	操業開始	処分容量／既処分量	処分場の構成
エネルギー省 (DOE)	1999年	約17.6万m ³ ／約90,984m ³ (2014年2月10日)	地下約655mの処分ルームに廃棄物パッケージを定置。7つの処分ルームで1パネルが形成される。
アクセス			
場 所	交通手段		
ニューメキシコ州	ロズウェル空港、カールスバッド空港、エルパソ空港から車利用		

廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP) は、国防活動から発生した TRU 廃棄物を処分する地層処分場です。連邦政府の関連施設で発生した放射性廃棄物は、エネルギー省 (DOE) が保有・管理しており、WIPP も DOE によって建設され、操業されています。

WIPP では、地下約 655m の岩塩層に建設された地層処分施設で TRU 廃棄物が処分されています。WIPP は 1999 年 3 月から操業を開始しました。2006 年 11 月には、遠隔操作が必要な TRU 廃棄物の受入れも開始され、2014 年 2 月 10 日現在、11,894 回の輸送による廃棄物受入を達成しています。

WIPP の規制・監督官庁は、環境保護庁 (EPA) です。WIPP は、操業開始後の 5 年毎に連邦規則への適合性の認定を受ける必要があると法令で定められており、2014 年 3 月に、第 3 回目の適合性再認定申請が行われました。

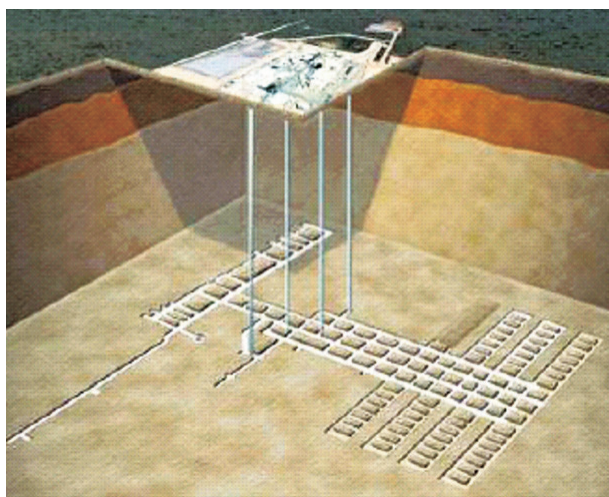
WIPP では、2014 年 2 月に発生した火災事故及び放射線事象に対応するため、2014 年 9 月 30 日に復旧計画が策定されていますが、操業の再開時期を検討しています。



TRU 廃棄物を積んで WIPP に向かうトラック
(DOE ウェブサイトより引用)



廃棄物定置状況
(DOE ウェブサイトより引用)



WIPP の処分概念図
(DOE ウェブサイトより引用)

③ リッチランド低レベル放射性廃棄物処分場

施設概要			
操業開始	対象廃棄物	処分容量／既処分量	処分場の構成
1965年	クラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物	約170万m ³ ／約40万m ³ (2013年12月末時点)	<ul style="list-style-type: none"> 浅地中の素掘りトレンチに廃棄物パッケージを処分 典型的なトレンチは、幅約45m、深さ約14m、長さ約260m
アクセス			
場所	交通手段		
ワシントン州リッチランド	ワシントン州パスコ空港 (Tri-Cities Airport) より車を利用		

リッチランド処分場は、ワシントン州リッチランドの約30km北にあり、1965年から民間処分場として低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。

操業者は、USエコロジー社であり、処分場の土地は、ワシントン州が連邦政府から100年間借り受け、USエコロジー社に転貸されています。リッチランド処分場は、エネルギー省 (DOE) のハンフォード・サイトの中に位置しています。

リッチランド処分場では、浅地中処分可能な全ての低レベル放射性廃棄物の受け入れ、処分が可能です。ただし、クラスA、クラスB、クラスCの低レベル放射性廃棄物の受け入れは、ノースウェスト州間協定、またはロッキーマウンテン州間協定に加盟する州からの放射性廃棄物のみとなっています。

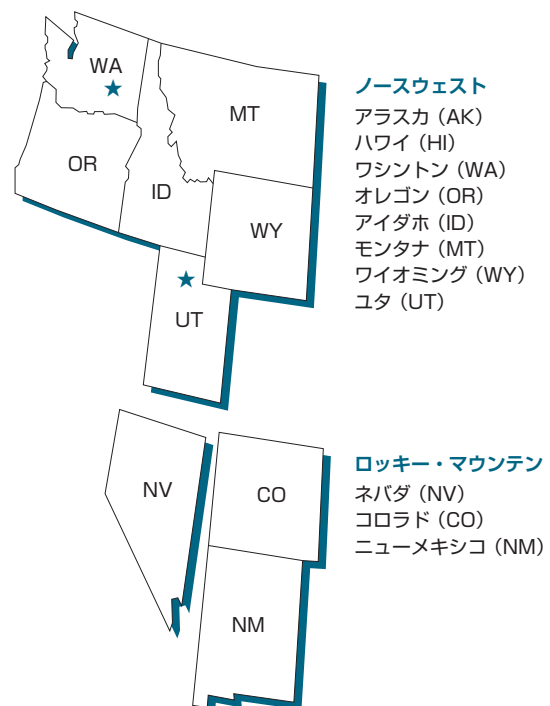
リッチランド処分場は、土地の賃貸契約が切れる2063年よりも7年早い、2056年に閉鎖するとの予定が示されています。



リッチランド処分場の全景
(ワシントン州ウェブサイトより引用)



トレンチ処分の状況 (クラスB)



州間協定参加州

(NRCウェブサイトより引用・作成)

④ バーンウェル低レベル放射性廃棄物処分場

施設概要			
操業開始	対象廃棄物	処分容量／既処分量	処分場の構成
1971年	クラスA、クラスB、 クラスCの低レベル 放射性廃棄物	約88万m ³ ／約80万m ³ (2013年12月末時点)	<ul style="list-style-type: none"> 約9mの深さのトレンチに定置 空洞に廃棄物を多段積みし、砂及び土壌で埋め戻し後に、砂・粘土・高密度ポリエチレンの多層キャップを施し、最終的にトレンチエリアを土壌で埋め戻し
アクセス			
場 所		交通手段	
サウスカロライナ州エイケン		アトランタ州オーガスタ空港より車を利用	

バーンウェル処分場は、サウスカロライナ州エイケンにあり、1971年から民間の処分場として低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。

操業者は、エナジーソリューションズ社であり、同社はそれまでの運営会社であるケム・ニュークリアシステム社を2006年に買収し、新しく操業者となっています。処分場の土地は、サウスカロライナ州の所有であり、操業者に貸し出されています。なお、バーンウェル処分場は、エネルギー省（DOE）のサバンナリバー・サイトに近接した場所にあります。

バーンウェル処分場では、浅地中処分が可能な全ての低レベル放射性廃棄物の受け入れ、処分が可能となっています。

バーンウェル処分場では、トレンチ処分が行われており、処分容量が一杯になりつつあります。2008年7月以降は、アトランティック州間協定の低レベル放射性廃棄物のみを受け入れが制限されています。また、残りのスペースの多くは、近隣の原子力発電所の解体廃棄物の処分用に予約されています。

アトランティック州間協定には、サウスカロライナ州の他に、コネティカット州、ニュージャージー州が加盟しています。



トレンチでの廃棄物定置状況



掘削されたトレンチとモニタリング管

⑤ クライブ低レベル放射性廃棄物処分場

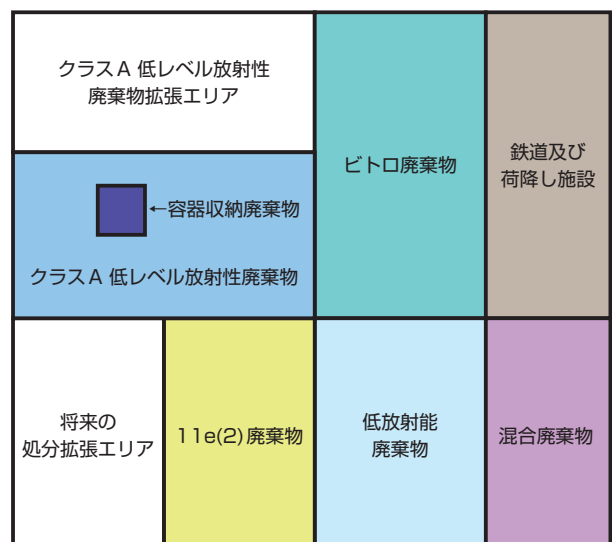
施設概要			
操業開始	対象廃棄物	処分容量／既処分量	処分場の構成
1971年 (サイト選定)	クラスA低レベル放射性廃棄物 11e.(2)副生成物 廃棄物	約882m ³ ／ 約480万m ³ (2013年12月末時点)	<ul style="list-style-type: none"> 天然の土壌・粘土を用いた浅地中処分 処分セルは、底面に低透水性の粘土を敷き、上面は粘土キャップ、砂利及び岩石侵食バリアで覆われる
アクセス			
場 所		交通手段	
ユタ州ソルトレイクシティ		ユタ州ソルトレイクシティ国際空港より車を利用	

クライブ処分場は、エンバイロケア処分場とも呼ばれていたように、エンバイロケア・オブ・ユタ社によって操業されてきた民間処分場ですが、同社の合併による組織変更で、現在はエナジーソリューションズ社と社名が変わり、操業者となっています。

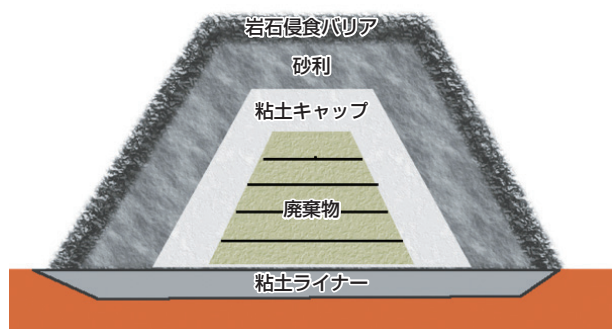
クライブ処分場は、ユタ州の州都ソルトレイクシティの西部、ソルトレイク国際空港の近くにあります。クライブ処分場では、1988年から、ウランなどの自然起源放射性物質(NORM)の処分が行われていましたが、1998年にクラスAの低レベル放射性廃棄物の受入れ・処分許可がユタ州から発給され、低レベル放射性廃棄物の処分が行われるようになりました。

クラスB、クラスCの廃棄物についても取り扱いの申請が行われていましたが、その後断念されています。なお、クライブ処分場では、ウラン鉱滓などの「11e.(2)」廃棄物の処分も行われています。これは、米国の放射性廃棄物の分類上「副生成物」と区別されるものであり、これらの物質の規制が原子力法第11条e.(2)に基づいていることから、このように呼ばれています。また、クライブ処分場では、化学毒性を持った放射性廃棄物である混合廃棄物についても処分を行っています。

ユタ州はノースウェスト州間協定に属していますが、クライブ処分場は全ての州からのクラスAの低レベル放射性廃棄物を受入れています。エネルギー省(DOE)からの放射性廃棄物も受け入れており、最近では、米国で処分される低レベル放射性廃棄物の多くが、このクライブ処分場で処分されています。



クライブ処分場の敷地レイアウト



処分セルの断面イメージ図

6 WCS テキサス低レベル放射性廃棄物処分場

施設概要			
操業開始	対象廃棄物	処分容量	処分場の構成
2011年11月10日 (廃棄物の受入は 2012年4月27日 開始)	クラスA、クラス B、クラスCの低 レベル放射性廃 棄物 11e. (2) 副生成 物廃棄物	民間用：約53万m ³ 連邦用：約382万m ³	<ul style="list-style-type: none"> 浅地中のコンクリートピット（コンパクト用、連邦用）、または素掘トレンチ（連邦用）に廃棄物を定置き、覆土 大型の廃棄物以外は、処分時に鉄筋コンクリート製のキャニスタ（MCC）に収納し、コンクリートグラウトを充てん
アクセス			
場 所	交通手段		
テキサス州アンドリュース郡	テキサス州ミッドランド国際空港より車を利用		

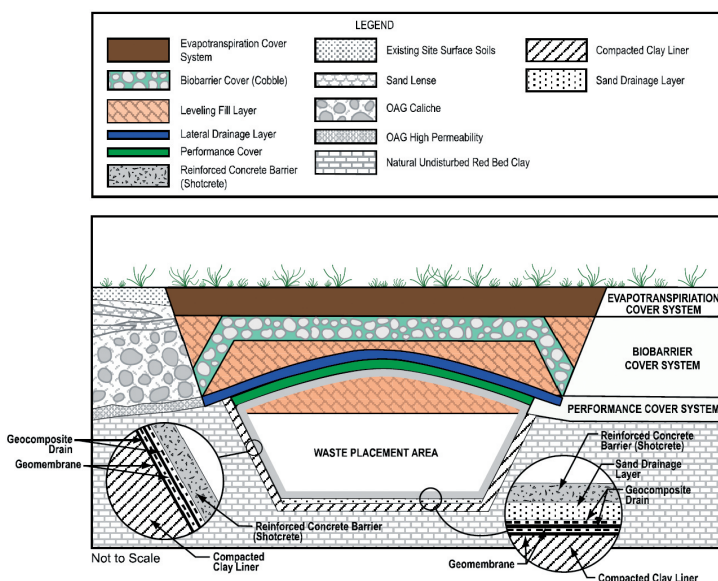
WCSテキサス処分場は、テキサス州アンドリュース郡にあり、民間の処分場（CWF）及び連邦の処分場（FWF-CDU、FWF-NCDU）として低レベル放射性廃棄物の処分が計画され、2009年にテキサス州の許可を受け、2011年11月10日に操業を開始し、2012年4月27日に最初の放射性廃棄物の受入れを行いました。

操業者は、WCS（ウェースト・コントロール・スペシャリスト）社ですが、エナジーソリューションズ社が吸収する予定です。処分場の土地は、WCS社の所有です。WCSテキサス処分場では、浅地中処分可能な全ての低レベル放射性廃棄物の受入れ、処分が可能となっ

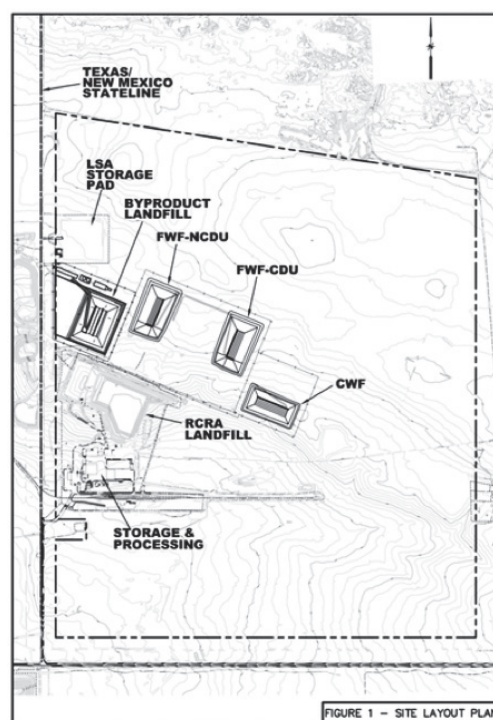
ています。サイト内での使用済燃料等の中間貯蔵施設の建設も計画されています。

WCSテキサス処分場では、コンクリートピット処分、素掘トレンチ処分が計画されています。テキサス州間協定の低レベル放射性廃棄物を受け入れています。州間協定の委員会の承認を受けることによりその他の州も処分を行うことが可能です。

テキサス州間協定には、テキサス州の他に、バーモント州が加盟しています。



民間用処分場（CWF）の構造



WCSサイトの全体レイアウト

7 DOEの処分場① / ハンフォード・サイト

施設概要			
操業開始	対象廃棄物	処分容量 / 既処分量	処分場の構成
1940年代	低レベル放射性廃棄物	約2,340万m ³ / 約804万m ³ (2013年9月30日時点)	<ul style="list-style-type: none"> 深さ約6～7m、幅は通常約8m、長さは最長で約500mのトレンチに埋設処分 統合処分施設 (IDF) 建設完了
アクセス			
場 所	交通手段		
ワシントン州リッチランド	ワシントン州バスコ空港より車を利用		

エネルギー省 (DOE) のハンフォード・サイトは、ワシントン州リッチランドにある DOE の施設で、1943年から軍事活動の一環として、原子炉、プルトニウム関連施設が設置され、プルトニウムの生産などが行われていました。

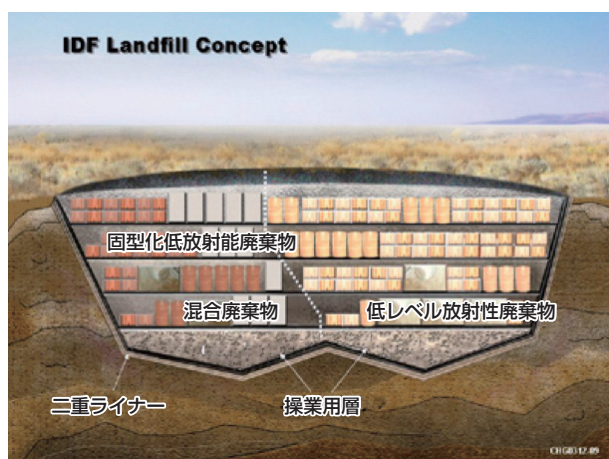
ハンフォード・サイトでは、従来、低レベル放射性廃棄物は素掘りトレンチ方式で処分されてきましたが、地下水への漏出が生じたことなどから、統合処分施設 (IDF) と呼ばれる処分施設を2006年に建設しましたが、現在でも操業開始には至っていません。

サイト内見学プログラムも提供されていますが、参加はサイトでの活動の関係者に限られています。

なお、USエコロジー社が運営する、民間の低レベル放射性廃棄物処分場であるリッチランド処分場は、ハンフォード・サイトの中に位置しています。



建設が完了した統合処分施設 (IDF)
(DOEウェブサイトより引用)



IDF断面図 (イメージ)
(DOE資料より引用)



ハンフォード・サイトの全体図
(DOEウェブサイトより引用)

⑧ DOEの処分場② / サバンナリバー・サイト

施設概要			
操業開始	対象廃棄物	処分容量 / 既処分量	処分場の構成
1953年 (現行のボルト等は 1987年以降)	低レベル 放射性廃棄物	約245,600m ³ / 約383,000m ³ (2013年9月30日現在) (他に過去の素掘りトレンチ処分 約67.7万m ³ あり)	<ul style="list-style-type: none"> • 2段階の放射能区分別にコンクリート製ボルトによる処分 • さらに放射能レベルが低いものは、トレンチ処分
アクセス			
場 所		交通手段	
サウスカロライナ州エイケン		ジョージア州オーガスタ空港より車を利用	

エネルギー省 (DOE) のサバンナリバー・サイトは、サウスカロライナ州の南部にあり、州都コロンビアの南、ジョージア州オーガスタの東に位置しています。1950年に建設が開始され、プルトニウムの生産等が行われてきました。現在は、サイト修復活動及び核物質の安全な処理・管理を図る施設として運営されています。

サバンナリバー・サイトでは、原則として同サイト内で発生した低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。処分は、放射能が比較的低い放射性廃棄物はトレンチ処分で、比較的高い放射性廃棄物は特殊コンクリートのボルトで処分されています。DOEのサイトで、コンクリート・ボルトが採用されたのは、サバンナリバー・サイトが最初でした。

サバンナリバー・サイトでは、地元の住民や市民グループなどへの情報提供活動は行われていますが、特に一般向けの見学ツアーなどは実施されていません。



トレンチ処分の状況
(DOEウェブサイトより引用)



**スリット式トレンチ処分(左)
と埋め戻し(右)**
(DOEウェブサイトより引用)

9 DOEの処分場③ / ネバダ・テストサイト

施設概要			
操業開始	対象廃棄物	処分容量 / 既処分量	処分場の構成
1971年	低レベル放射性廃棄物 11e. (2) 副生成物廃棄物	約372万m ³ / 約119万m ³ (2013年9月30日時点)	• 処分セル方式及びトレンチ 処分方式で処分
アクセス			
場 所		交通手段	
ネバダ州北ラスベガス市		ネバダ州ラスベガス国際空港 (マッカラン空港) より車を利用	

エネルギー省 (DOE) のネバダ・テストサイトは、1951年から核兵器の実験場として設置・使用されてきましたが、1992年の核実験凍結以降は有害化学物質の漏出実験等のさまざまな実験目的に使用されています。ネバダ・テストサイトの直ぐ隣には、ユッカマウンテン処分場予定地、空軍訓練場があります。サイトの管理者は、DOEの核安全保障局 (NNSA) です。

ネバダ・テストサイトでの低レベル放射性廃棄物の処分は、敷地内の2つのエリアで行われており、利用可能な敷地面積は両方で約3.5km²の広さです。ネバダ・テストサイトでは、同サイト内で発生した低レベル放射性廃棄物の他に、他のDOEサイトで発生した廃棄物も受け入れ、処分しています。処分は、処分セルとトレンチ処分で行われています。

同サイトでは、見学ツアーも設定されており、低レベル放射性廃棄物処分場も見学可能です。ツアーは月1回程度行われ、実施予定は同サイトのウェブサイトに掲載されます。ツアーは、ラスベガス市内の核実験博物館を起点とし、専用バスが用意されます。米国市民以外でも、別途の書類提出や最低6週間以上前の申請が必要ですが、参加は可能です。カメラ等の持ち込みは禁止されています。



廃棄物セルへの廃棄物の定置作業
(DOEウェブサイトより引用)



セル方式の処分エリア
(DOEウェブサイトより引用)

① ユッカマウンテン探査研究施設 (ESF)

① ユッカマウンテンサイト

所在地 ▶ ネバダ州ナイ郡

見学方法 現在、見学ツアーの案内はされていない。

問合せ先等 同上

② 廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP)

所在地 ▶ ニューメキシコ州カールスバッド

見学方法 ○ビジターセンター

- WIPP 関連資料が提供されるほか、質疑も受付。
- 電話での情報提供もあり。

○ WIPP 施設の一般見学は不可

問合せ先等 WIPP インフォメーションセンター (The WIPP Experience Exhibit)

住所 ▶ 4021 National Parks Highway, Carlsbad, NM 88220

TEL ▶ 1-800-336-WIPP (9477)

E-mail ▶ infocntr@wipp.ws

URL ▶ <http://www.wipp.energy.gov/contacts.htm>

③ バーンウェル処分場

所在地 ▶ サウスカロライナ州バーンウェル

問合せ先等 エナジーソリューションズ社バーンウェル処分場

住所 ▶ 740 Osborn Road, Barnwell, SC 29812

TEL ▶ (803) 259-1781

URL ▶ <http://www.chemnuclear.com/contact.html>

④ リッチランド処分場

所在地 ▶ ワシントン州リッチランド

問合せ先等 US エコロジー社ワシントン

住所 ▶ 1777 Terminal Drive, Ste. A, Richland, WA 99354

TEL ▶ (509) 377-2411

URL ▶ <https://www.usecology.com/forms/ContactUs.aspx>

⑤ クライブ処分場

所在地 ▶ ユタ州ソルトレイクシティ

見学方法 ○見学ツアーは日が限定

- 2015年夏のツアー：6月9～23日、7月14日～28日、8月11～25日

問合せ先等 エナジーソリューションズ社

住所 ▶ 423 West 300 South, Suite #200, Salt Lake City, UT 84101

TEL ▶ 801-920-4421 (Mike Lebaron)

URL ▶ <http://www.energysolutions.com/>

⑥ WCS テキサス処分場

所在地 ▶ テキサス州アンドリュース

問合せ先等 WCS (ウェスト・コントロール・スペシャリスト) 社

住所 ▶ Three Lincoln Centre 5430 LBJ Freeway, Ste. 1700 Dallas, Texas 75240

TEL ▶ 972.715.9800

URL ▶ <http://www.wcstexas.com/contact-us/>

⑦ DOE ハンフォード・サイト

所在地 ▶ ワシントン州リッチランド

見学方法 ○ガイドツアー

- 参加はサイトでの活動の関係者に限定。

問合せ先等 DOE ハンフォード・サイト

住所 ▶ P. O. Box 550 Richland, Washington 99352

TEL ▶ 509-376-7411

URL ▶ <http://www.hanford.gov/page.cfm/HanfordSiteTours>

8 DOE サバンナリバー・サイト

所在地 ▶ サウスカロライナ州エイケン

- 見学方法** ○ガイドツアー
・一般見学ツアーがあるが、参加は18歳以上の米国市民に限定。

問合せ先等 サバンナリバー・オペレーション事務所

住所 ▶ Road 1A, Aiken, SC 29801 Elizabeth Harm
TEL ▶ 803-952-8994
E-mail ▶ elizabeth.harm@srs.gov
URL ▶ <http://www.srs.gov/general/tour/index.htm>
<http://www.srs.gov/general/tour/contacts.htm>

9 DOE ネバダ・テストサイト

所在地 ▶ ネバダ州北ラスベガス市

- 見学方法** ○ガイドツアー
・月1回程度ツアーが設定され、予定はウェブサイトに掲載。
・ラスベガス市内の核実験博物館からバス。
・14歳以上。
・カメラ等の持ち込みは禁止。
○ツアー予定等は下記URLに掲載

問合せ先等 DOE 国家核安全保障庁 (NNSA) ネバダ・サイト事務所

住所 ▶ Las Vegas, NV 89193-8518
TEL ▶ 702-295-0944 (電話は見学受付担当窓口)
E-mail ▶ Brenda.Carter@nnsa.doe.gov
URL ▶ <http://www.nv.doe.gov/outreach/tours.aspx>

実施主体等

エネルギー省 (DOE)

住所 ▶ 1000 Independence Ave., S.W. Washington D.C. 20585 (本部)
TEL ▶ 202-586-5000

エナジーソリューションズ社

住所 ▶ 423 West 300 South Suite 200, Salt Lake City, UT 84101
TEL ▶ (801) 649-2000

US エコロジー社

住所 ▶ 251 E Front St., Suite 400, Boise, ID 83702
TEL ▶ 1.800.590.5220

WCS (ウェースト・コントロール・スペシャリスト) 社

住所 ▶ Three Lincoln Centre, 5430 LBJ Freeway Ste. 1700, Dallas, TX 75240
TEL ▶ (972) 715-9800

THE NETHERLANDS

BELGIUM

LUXEMBOURG

GERMANY



スイスにおける 放射性廃棄物管理関連施設

② モン・テリ岩盤研究所 p.18

- ③ ヴェレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設 (ZZL) p.19
- ④ ベツナウ中間貯蔵施設 (ZWIBEZ) p.20
- ⑤ 連邦中間貯蔵施設 (BZL) p.20

① グリムゼル試験サイト p.17

FRANCE

AUSTRIA

ITALY

ジュネーブ

ベルン

バーゼル

バーゼル国際空港

NAGRA

ヴェッティンゲン

チューリッヒ国際空港





スイスの放射性廃棄物管理の概要

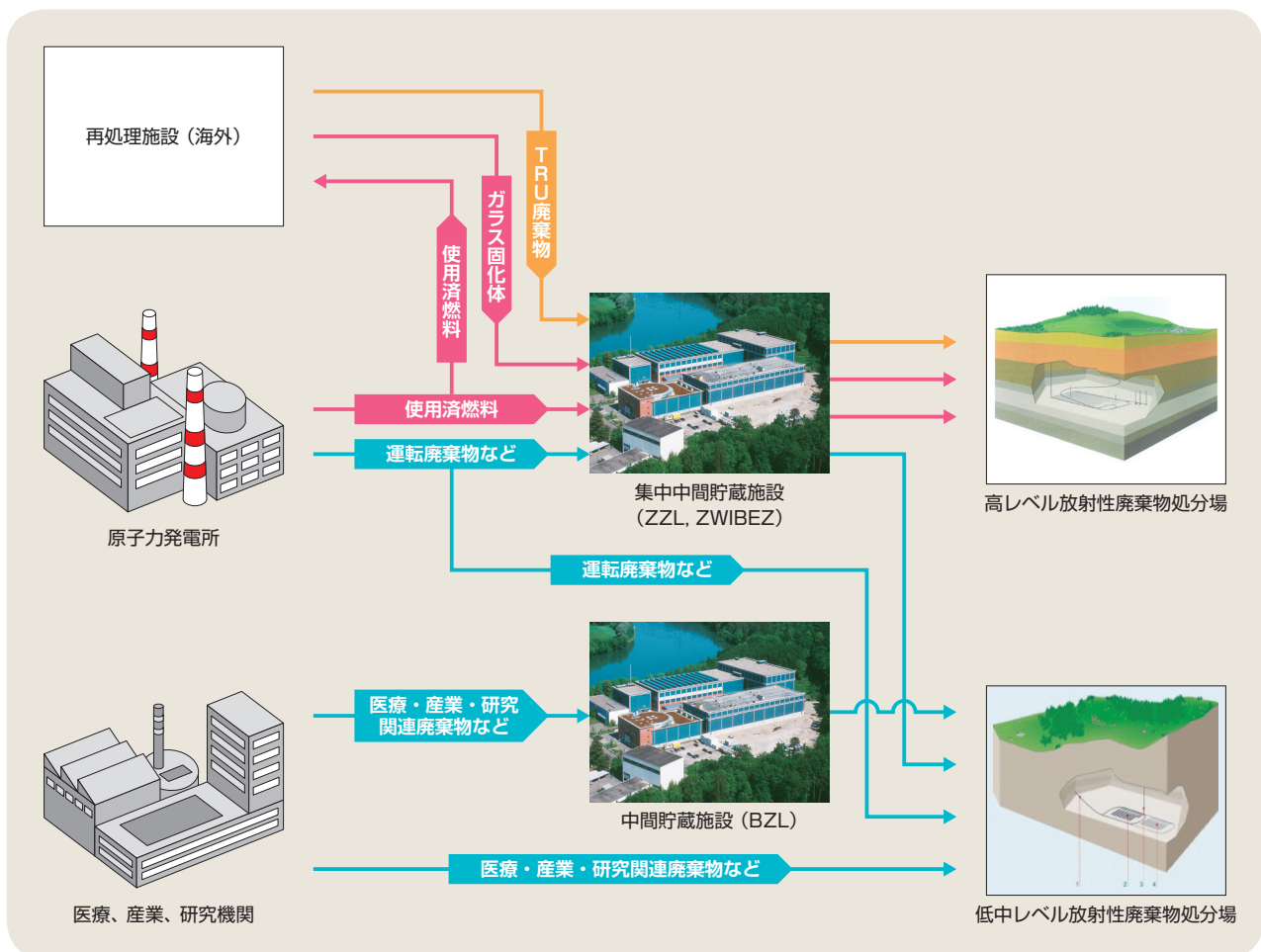
スイスでは、全ての放射性廃棄物を原則として国内の地層中に最終処分する方針です。処分事業は、電力会社と政府によって設立された放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA) が行うことになっています。

放射性廃棄物は高レベル放射性廃棄物 (再利用されない使用済燃料と使用済燃料の再処理により発生するガラス固化体)、おおむねわが国の TRU 廃棄物に該当する α 廃棄物、及び低中レベル放射性廃棄物に区分されます。高レベル放射性廃棄物と α 廃棄物を併置処分する処分場と、低中レベル放射性廃棄物処分場の二つの処分場を建設するか、または全ての放射性廃棄物を対象とした処分場を 1カ所に建設することが見込まれています。

スイスには、主に高レベル放射性廃棄物の安全な処

分に関する研究を行うために、結晶質岩を対象としたグリムゼル試験サイトと、堆積岩のオパリナス粘土を対象としたモン・テリ岩盤研究所の2カ所の地下研究所があります。

また、放射性廃棄物の中間貯蔵施設としてヴェレンリンゲン集中中間貯蔵施設 (ZZL) があります。同施設では既に、高レベル放射性廃棄物、 α 廃棄物及び低中レベル放射性廃棄物の貯蔵が開始されています。また、ベツナウ原子力発電所には、低中レベル放射性廃棄物、使用済燃料とガラス固化体の中間貯蔵施設 (ZWIBEZ) が設置されています。なお、医療、産業、研究施設で発生する α 廃棄物と低中レベル放射性廃棄物を貯蔵する連邦中間貯蔵施設 (BZL) という施設が、パウル・シェラー研究所 (PSI) により操業されています。



スイスの放射性廃棄物の主要な流れ

(写真提供: NAGRA)

① グリムゼル試験サイト

施設概要				
操業者	操業開始	岩種	坑道延長距離	深度
放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA)	1984年	結晶質岩	約 1,100m (掘削した岩石の体積：14,800m ³)	450m
アクセス				
場所	交通手段			
ベルン州グリムゼル峠付近	チューリッヒ空港からマイリンゲン駅まで鉄道を利用 (約2時間10分) マイリンゲン駅からゲルステンエッグ (集合場所) までは車を利用			

グリムゼル試験サイトは、1984年にNAGRAによって設置された地下研究所です。スイス中央部の海拔1,730m、地表から深さ450mの結晶質岩の岩体内にあります。この試験サイトでは、掘削を開始した1983年より、地質学、地球物理学、水文地質学、岩石力学及び放射性核種移行などを含む多くの分野で幅広い調査が行われています。

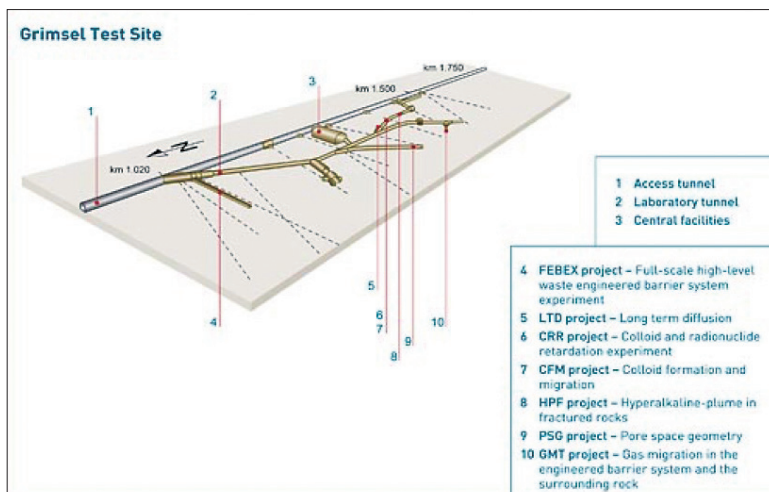
2003年より、実際の処分により近い時間スケール及び環境条件で処分概念を検討するための研究を目的としたフェーズVIが実施されています。具体的なプロジェクトとしては、母岩の間隙の空間分布及びコロイド形成と核種移行に関する調査、核種の長期拡散試験、長期セメント試験が実施されており、原位置での遠隔操作定置試験や長期材料試験施設の設置などが計画されています。グリムゼル試験サイトでの調査研究には、フランス、ドイツ、日本、スペイン、スウェーデン、スイス、台湾、チェコ、米国、フィンランド、英国、韓国、欧州連合 (EU) からの約25の組織及び国内外の多数の大学、研究所及び会社などが参加しています。



グリムゼル試験サイト付近の航空写真
(NAGRAウェブサイトより引用)



坑道内での調査の様子
(NAGRAウェブサイトより引用)



グリムゼル試験サイトの坑道レイアウト
(NAGRAウェブサイトより引用)

②モン・テリ岩盤研究所

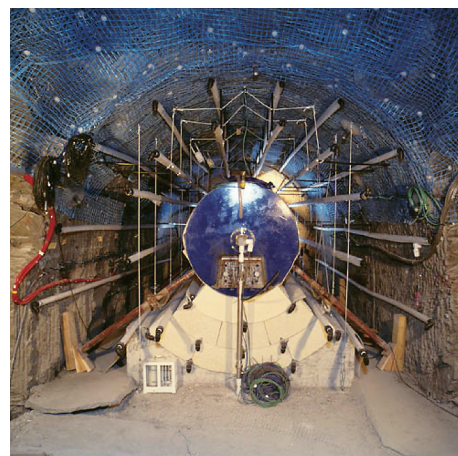
施設概要	
操業者	操業開始
スイス国土地理院 (プロジェクト管理)	1996年
アクセス	
場 所	交通手段
ジュラ州サンテュルサンヌ	チューリッヒ空港からサンテュルサンヌ駅まで鉄道を利用(約2時間10分) パーゼル空港からサンテュルサンヌ駅まで鉄道を利用(約1時間5分)

モン・テリ岩盤研究所は、1996年に各国関係機関による国際共同プロジェクトとして、スイス国立水文学・地質調査所が中心となる形で設置され、オパリナス粘土に関する地質学、水文地質学、地球化学及び岩石力学的特性を調査するための実験が行われています。研究所の管理は、2006年にスイス国土地理院が引き継ぎました。NAGRAは、処分場を設置する母岩の候補の一つであるオパリナス粘土に関する知見を深めるのに、同研究所においてデータを取得し、研究を行っています。

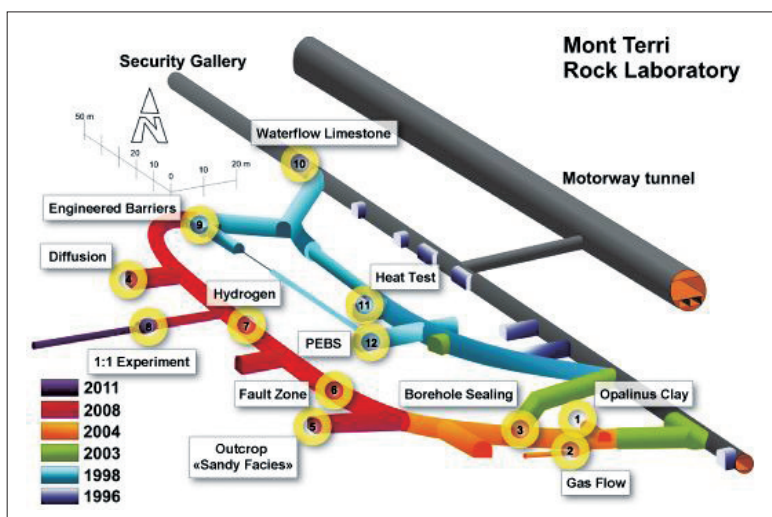
NAGRAが参加している主な研究として、セメントと母岩の相互作用の研究や放射性核種の拡散と閉じ込めに関する研究、実規模での放射性廃棄物の定置の実証に関する研究などがあります。NAGRAの他にもフランスのANDRA、IRSN、ドイツのBGR、GRS、スペインのENRESA、ベルギーのSCK・CEN、日本のJAEA、電力中央研究所、大林組などがプロジェクト毎に共同で研究を行っています。



モン・テリ岩盤研究所付近の航空写真
(NAGRAウェブサイトより引用)



模擬キャニスタを用いた試験
(NAGRAウェブサイトより引用)



モン・テリ岩盤研究所の坑道レイアウト
(モン・テリ岩盤研究所ウェブサイトより引用)

③ ヴェレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設 (ZZL)

施設概要	
操業者	貯蔵容量
ZWILAG社	高レベル廃棄物：輸送貯蔵キャスク200本 低中レベル放射性廃棄物：20,500m ³
アクセス	
場 所	交通手段
アールガウ州ヴェレンリンゲン	チューリッヒ空港～ブルーグ駅（電車で約30分） ブルーグ駅からバスが利用可能

ヴェレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設 (ZZL) は、電力会社によって設立されたZWILAG社によって操業されています。ZZLには、放射性廃棄物の貯蔵施設のほかに、コンディショニング施設なども設けられています。

操業は2001年に開始され、高レベル放射性廃棄物の貯蔵容量は輸送貯蔵キャスクで200本分、中レベル放射性廃棄物の貯蔵建屋の貯蔵容量は4,000m³、低中レベル放射性廃棄物貯蔵ホールの貯蔵容量は16,500m³です。



ZZLの建屋配置

(NAGRA 提供)

1. コンディショニング施設と事務棟
2. 低中レベル放射性廃棄物貯蔵建屋
3. 中レベル放射性廃棄物貯蔵建屋
4. ホットセル
5. 受け入れ建屋
6. キャスク貯蔵建屋
7. 焼却溶融建屋
8. 補助建屋
9. 連邦中間貯蔵施設 (BZL) ※次ページ参照



中レベル放射性廃棄物の貯蔵建屋 (上図の3)
(NAGRA 提供)



キャスク貯蔵建屋 (上図の6)
(NAGRA 提供)

④ ベツナウ中間貯蔵施設 (ZWIBEZ)

施設概要	
操業開始 1994年 (返還ガラス固化体の受け入れは2008年から)	貯蔵容量 高レベル廃棄物・使用済燃料：輸送・貯蔵キャスク48体 低中レベル放射性廃棄物：6,000m ³
アクセス	
場 所 アールガウ州ヴェレンリンゲン	交通手段 ZZLから車で移動可能

ベツナウ中間貯蔵施設 (ZWIBEZ) は、ベツナウ原子力発電所サイトに設置された中間貯蔵施設です。この施設には、原子力発電所の運転によって発生する低中レベル放射性廃棄物を貯蔵する容量6,000m³の貯蔵ホール、使用済燃料・高レベル放射性廃棄物の輸送・貯蔵キャスクを48体乾式貯蔵することが可能なホールがあります。低中レベル放射性廃棄物の貯蔵ホールは1994年に操業開始しました。仏・英国から返還された高レベル・ガラス固化体、ベツナウ発電所で発生した使用済燃料を、2008年から受け入れています。



ベツナウ発電所サイト
(NOK社ウェブサイトより引用)

⑤ 連邦中間貯蔵施設 (BZL)

施設概要		アクセス	
操業開始 1992年	貯蔵容量 2,100m ³	場 所 アールガウ州 ヴェレンリンゲン	交通手段 ZZLの項を参照

連邦中間貯蔵施設 (BZL) は医療、産業、研究施設で発生するα廃棄物や低中レベル放射性廃棄物の貯蔵及びコンディショニングを行う施設です。BZLはパウル・シェラー研究所 (PSI) が操業しており、ZZLのサイトに隣接しています。



連邦中間貯蔵施設 (BZL) (写真の④の建物)
(NAGRA 提供)

放射線廃棄物管理関連施設一覧

(2015年12月現在)

① グリムゼル試験サイト

所在地 ▶ ベルン州グリムゼル峠付近

見学方法

○ガイドツアー

- 少なくとも6週間以上前に申込書を、14日以上前に訪問者一覧を提出。
- 施設見学は6月中旬から10月中旬までの、原則火曜日から金曜日。グループでの訪問の場合、土曜日にも可能な場合がある。
- 所要時間：約2時間
- 運動しやすい靴と防寒着の用意が望ましい。

問合せ先等

放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA)

住所 ▶ Hardstrasse 73 CH 5430 Wettingen

TEL ▶ +41 56 437 1282

FAX ▶ +41 56 437 1296

E-mail ▶ Renate.Spitznagel@nagra.ch (日本語での問い合わせ Andrew.Martin@nagra.ch)

② モン・テリ岩盤研究所

所在地 ▶ ジュラ州サンテュルサンヌ

見学方法

○ガイドツアー

- 少なくとも1ヶ月以上前に連絡して登録用紙を請求。
- グループ規模は8人以上が望ましい。
- 見学は月曜日から金曜日。
- 所要時間：約2.5時間 (施設説明：45分、バスでの移動：15分、研究所見学：90分)

問合せ先等

スイス国土地理院

住所 ▶ Fabrique de Chaux CH-2882 St-Ursanne

TEL ▶ +41 32 461 39 88

E-mail ▶ heinz.hauser@swisstopo.ch

③ ヴェレンリンゲン放射性廃棄物集中中間貯蔵施設 (ZZL)

所在地 ▶ アールガウ州ヴェレンリンゲン

見学方法

○Axporama (Axpo社ビジターセンター) に連絡

- 所要時間：約2時間

問合せ先等

Axporama (Axpo社 (ベツナウ原子力発電所の運転会社) のビジターセンター)

住所 ▶ Schlossweg 16 CH-5315 Böttstein

TEL ▶ +41 56 250 0031

E-mail ▶ axporama@axpo.com

④ ベツナウ中間貯蔵施設 (ZWIBEZ)

所在地 ▶ アールガウ州デッティンゲン

見学方法

ウェブサイトには見学に関する情報は示されていない。

⑤ 連邦中間貯蔵施設 (BZL)

所在地 ▶ アールガウ州ヴェレンリンゲン

見学方法

ウェブサイトには見学に関する情報は示されていない。

実施主体等

放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA)

住所 ▶ Hardstrasse 73, 5430 Wettingen

TEL ▶ +41 (0) 56 437 11 11

E-mail ▶ info@nagra.ch



スウェーデンにおける 放射性廃棄物管理関連施設

- ① エスポ岩盤研究所 p.25
- ② キャニスタ封入施設の建設予定地
(オスカーシャム自治体) p.26
- ③ 集中中間貯蔵施設 (CLAB) p.27
- ④ キャニスタ研究所 p.28

- ⑤ 使用済燃料処分場の建設予定地
(エストハンマル自治体) p.26
- ⑥ 低中レベル放射性廃棄物処分場
(SFR) p.29

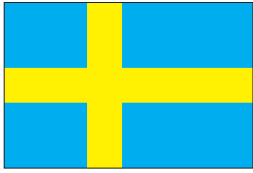
エストハンマル

ストックホルム (アーランダ) 国際空港

SKB本社 ■ スtockホルム

オスカーシャム
オスカーシャム空港





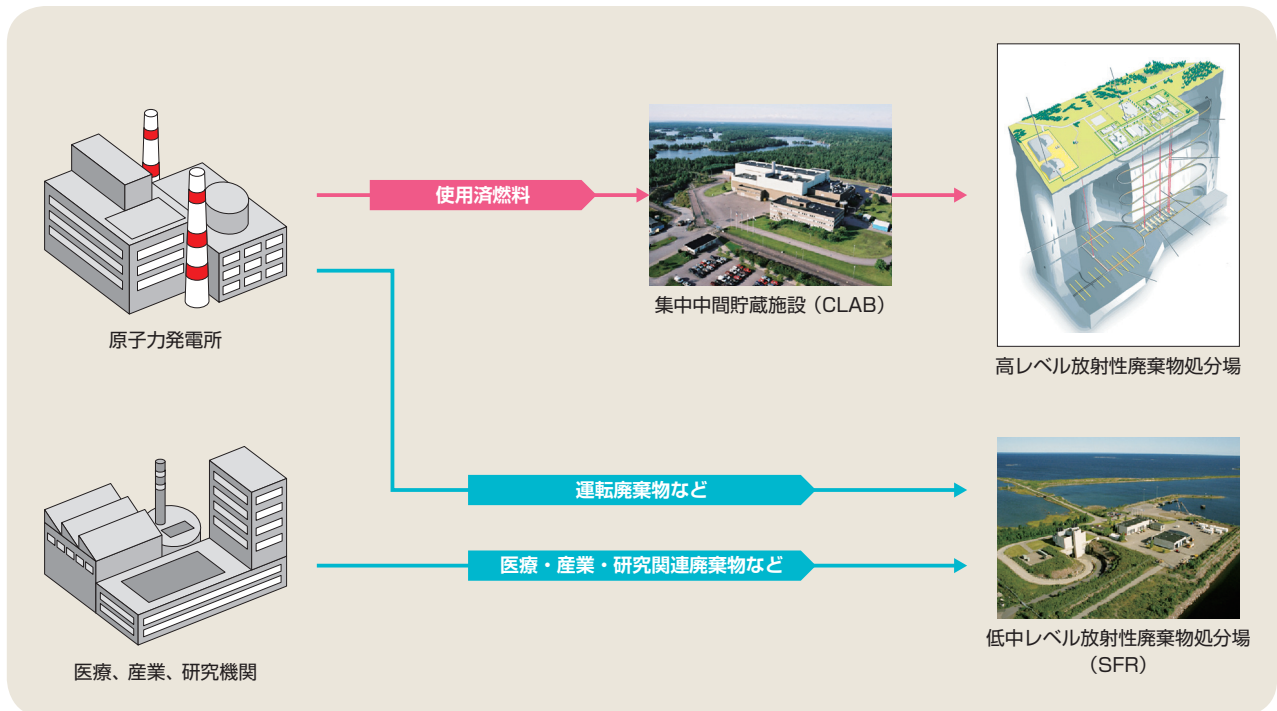
スウェーデンの放射性廃棄物管理の概要

スウェーデンでは原子力発電によって発生する使用済燃料は、再処理せずに高レベル放射性廃棄物として処分する方針です。原子力発電事業者4社は最終処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB社）を設立しています。各発電所で発生した使用済燃料はCLABという集中中間貯蔵施設で貯蔵されています。また、低中レベル放射性廃棄物はSFRという処分場で処分されています。

スウェーデンでは、使用済燃料は外側が銅製、内側が鋳鉄製の2重構造のキャニスタに封入し、地下約500mの結晶質岩中に処分する計画です。キャニスタの封入技術は、SKB社のキャニスタ研究所で研究開発が進められています。実際の地下環境で実規模の様々な処分技術に関する試験などを行うための地下研究所

として、SKB社のエスポ岩盤研究所があります。

使用済燃料の処分場については、1990年代から実際の処分施設建設を前提としたサイト選定が開始されました。全国を対象とした総合立地調査及び8自治体で行われたフィージビリティ調査の結果に基づき、SKB社はオスカーシャム、エストハンマル、ティーエルプの3自治体においてサイト調査を行うことを2000年に決定しました。そのうち、自治体議会がサイト調査実施の受け入れを議決したオスカーシャム及びエストハンマルの両自治体について、2002年よりサイト調査が実施され、その結果SKB社は2009年6月にエストハンマル自治体のフォルスマルクを処分場建設予定地に選定し、2011年3月に処分場の建設等の許可申請を行いました。処分場の操業開始は2029年頃となる見通しです。



スウェーデンの放射性廃棄物の主要な流れ

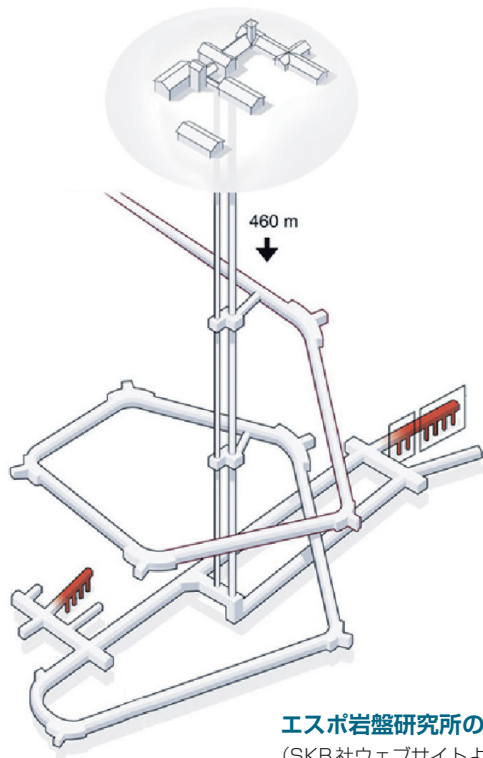
① エスポ岩盤研究所

施設概要				
操業者	操業開始	岩種	坑道延長距離	深度
スウェーデン核燃料・廃棄物 管理会社 (SKB 社)	1995年	結晶質岩	4,700m (掘削した岩石の体積：150,100m ³)	約460m
アクセス				
場 所		交通手段		
カルマル県オスカーシャム自治体		オスカーシャム空港より車を利用		

エスポ岩盤研究所は、使用済燃料の地層処分に向けた研究・試験などを目的として、オスカーシャム自治体のエスポ島の地下約460mに設置され、1995年より研究が行われています。エスポ岩盤研究所では、主に母岩の調査、岩石特性に基づいた処分方法などに関する開発・試験、処分場の安全に関する科学的知見の収集、処分場内で使用する技術に関する開発及び実際の地下環境での実規模での試験・実証などが行われています。エスポ岩盤研究所での研究開発については、国際的な協力もなされています。



エスポ岩盤研究所の地上部
(SKB 社提供)



エスポ岩盤研究所の概念図
(SKB 社ウェブサイトより引用)



地下で実施している試験
(SKB 社提供)

スウェーデン

②使用済燃料のキャニスタ封入施設の建設予定地（オスカーシャム自治体）と処分場建設予定地（エストハンマル自治体）

オスカーシャム自治体の概要		
面積	人口	現地への交通手段
約1,047km ²	約26,500人	オスカーシャム空港より車を利用

エストハンマル自治体の概要		
面積	人口	現地への交通手段
約2,790km ²	約21,600人	ストックホルム空港より車を利用

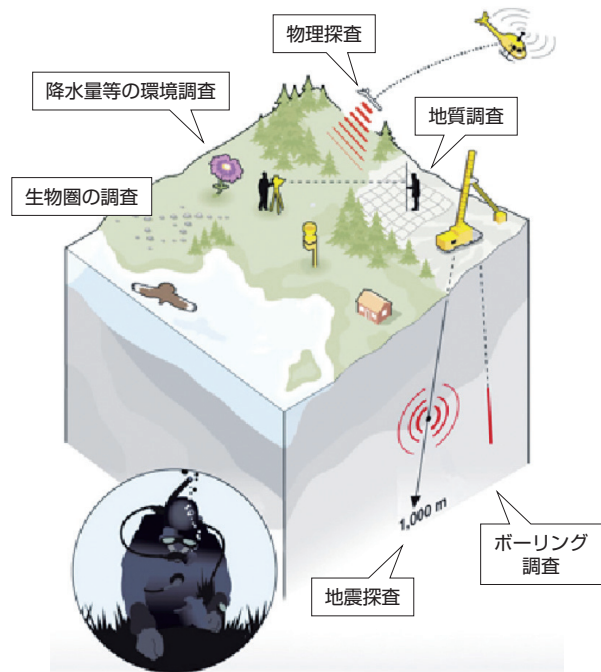
2002年から2007年にかけて、オスカーシャムとエストハンマルの2つの自治体でSKB社がサイト調査を行いました。その結果、SKB社はエストハンマル自治体のフォルスマルクを処分場建設予定地に選定しました。SKB社は、2011年3月に処分場の建設等の許可申請を行いました。使用済燃料をキャニスタに封入する施設は、オスカーシャムに建設される予定です。

(a) オスカーシャム自治体

約75%が森林で、元々は農業と林業が盛んでした。近年ではエネルギー関連産業が盛んで、オスカーシャム原子力発電所のほかに、SKB社の使用済燃料の中間貯蔵施設（CLAB）、エスポ岩盤研究所などがあります。

(b) エストハンマル自治体

約71%が森林です。歴史的には、漁業・船舶業、鉄鋼業及び農業が盛んでした。今日ではサンドビックコロマンツ社（金属加工製品）とフォルスマルク原子力発電所関連が主要産業です。フォルスマルクには、SKB社の低中レベル放射性廃棄物の処分場（SFR）があります。



サイト調査で実施された調査内容の例
(SKB社ウェブサイトより引用)



オスカーシャム（左）及びエストハンマル（右）のサイト調査地区
(SKB社ウェブサイトより引用)

③集中中間貯蔵施設 (CLAB)

施設概要				
操業者	建設／操業開始	貯蔵容量	年間使用済燃料受け入れ量	貯蔵プール数
スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB社)	1980年／1985年	8,000tU (湿式) (2008年1月に5000トンから増容量)	約300tU／年	4つ (+予備用1つ)
アクセス				
場 所			交通手段	
カルマル県オスカーシャム自治体 (オスカーシャム原子力発電所サイト内)			オスカーシャム空港より車を利用	

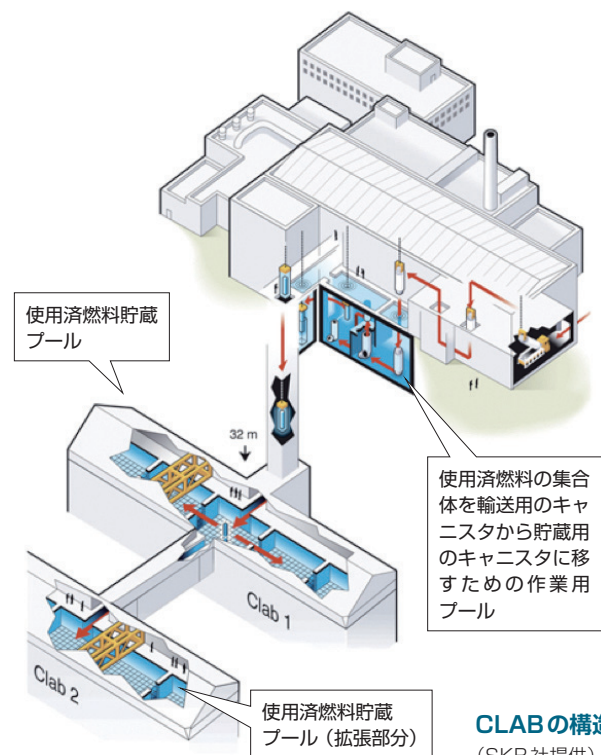
CLABは原子力発電所で発生した使用済燃料を処分するまで30～40年間貯蔵するための集中中間貯蔵施設です。使用済燃料は地下30mの深さの貯蔵プールに貯蔵され、この中間貯蔵によって使用済燃料の放射能及び発熱量を減衰させ、処分に向けて取り扱いやすさを向上させています。

CLABでは2013年末時点で約5,740tUの使用済燃料が貯蔵されています。

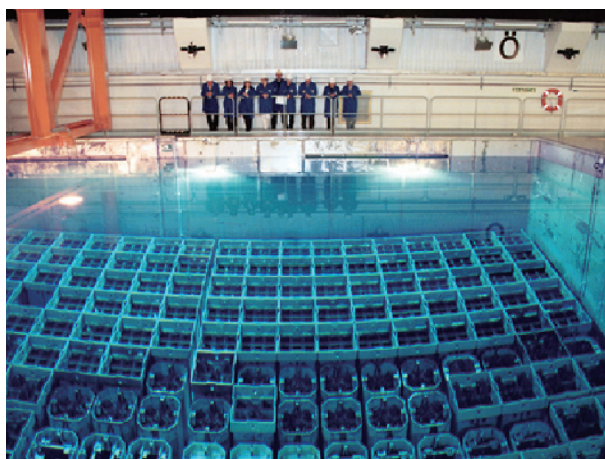
なお、使用済燃料をキャニスタに封入する施設は、このCLABに隣接して建設し、完成後一体施設として操業する計画です。



CLAB全景
(SKB社提供)



CLABの構造
(SKB社提供)

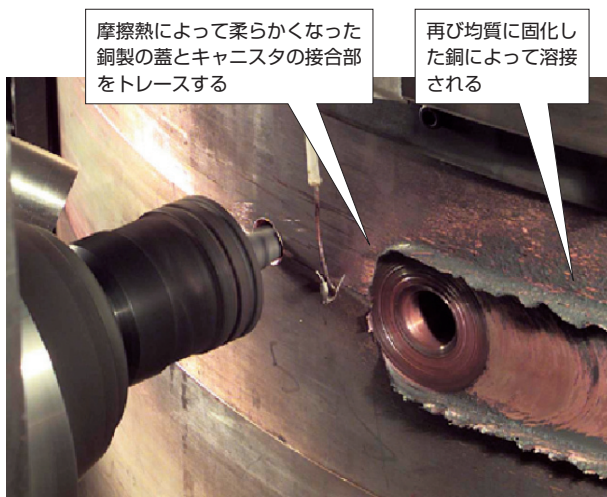


CLABの使用済燃料の貯蔵プール
(SKB社提供)

4 キャニスタ研究所

施設概要		アクセス	
操業者	操業開始	場 所	交通手段
スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB社)	1998年	カルマル県 オスカーシャム自治体	オスカーシャム空港より 車を利用

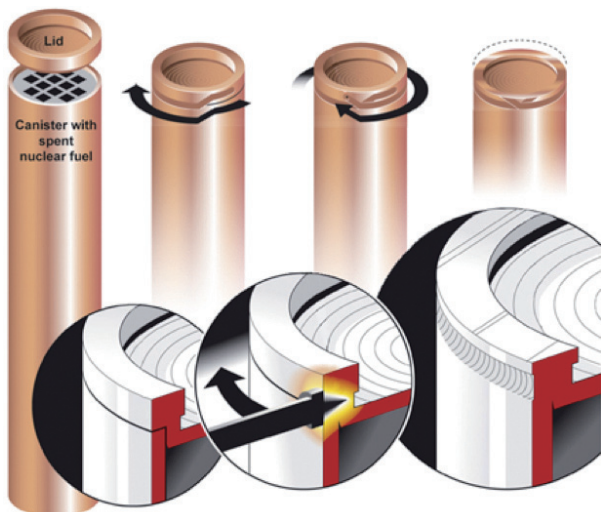
SKB社のキャニスタ研究所は、使用済燃料のキャニスタ封入技術についての研究・開発を行うための施設です。この研究所での研究開発は、銅製キャニスタ本体への蓋の溶接及び溶接後のキャニスタの密閉性に関する検査技術の完成に置かれています。施設内には、電子ビーム溶接装置、摩擦攪拌溶接装置、超音波試験装置などが設置されています。



摩擦熱によって柔らかくなった銅製の蓋とキャニスタの接合部をトレースする

再び均質に固化した銅によって溶接される

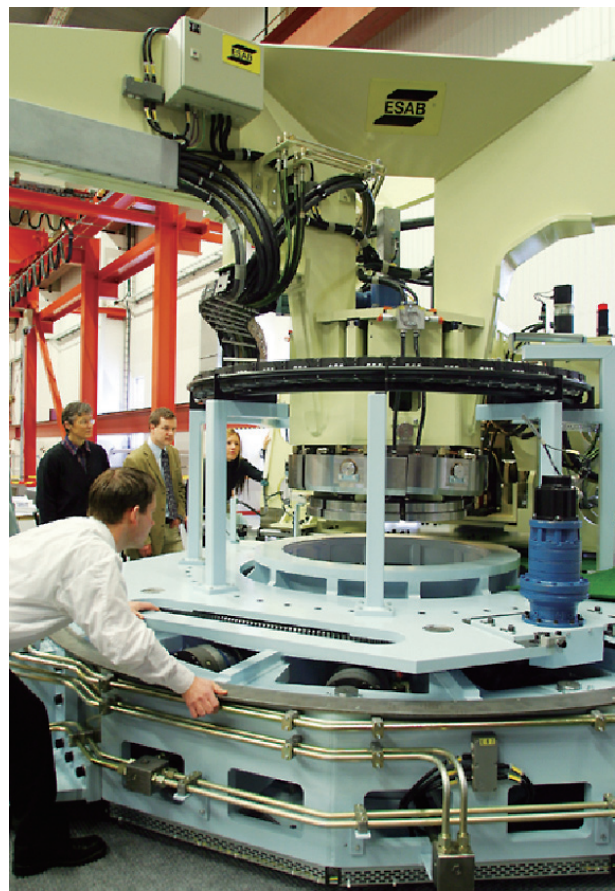
摩擦攪拌接合の様子
(SKB社提供)



摩擦攪拌溶接の仕組み
(SKB社提供)



キャニスタ研究所の概観
(SKB社提供)



研究所内の試験装置
(SKB社提供)

⑤ 低中レベル放射性廃棄物処分場 (SFR)

施設概要				
操業者	建設／ 操業開始	処分容量 ／既処分量	年間廃棄物 受け入れ量	処分場の構成
スウェーデン 核燃料・廃棄物 管理会社 (SKB社)	1983年／ 1988年	63,000m ³ ／ 34,953m ³ (2012年末時点)	約 1,000m ³ ／年	水深約5mの海底から約50m以深 ・サイロ ・低レベル放射性廃棄物コンクリート タンク用ボルト×2 ・低レベル放射性廃棄物用ボルト×1 ・中レベル放射性廃棄物用ボルト×1
アクセス				
場 所			交通手段	
ウプサラ県エストハンマル自治体			ストックホルム空港より車を利用	

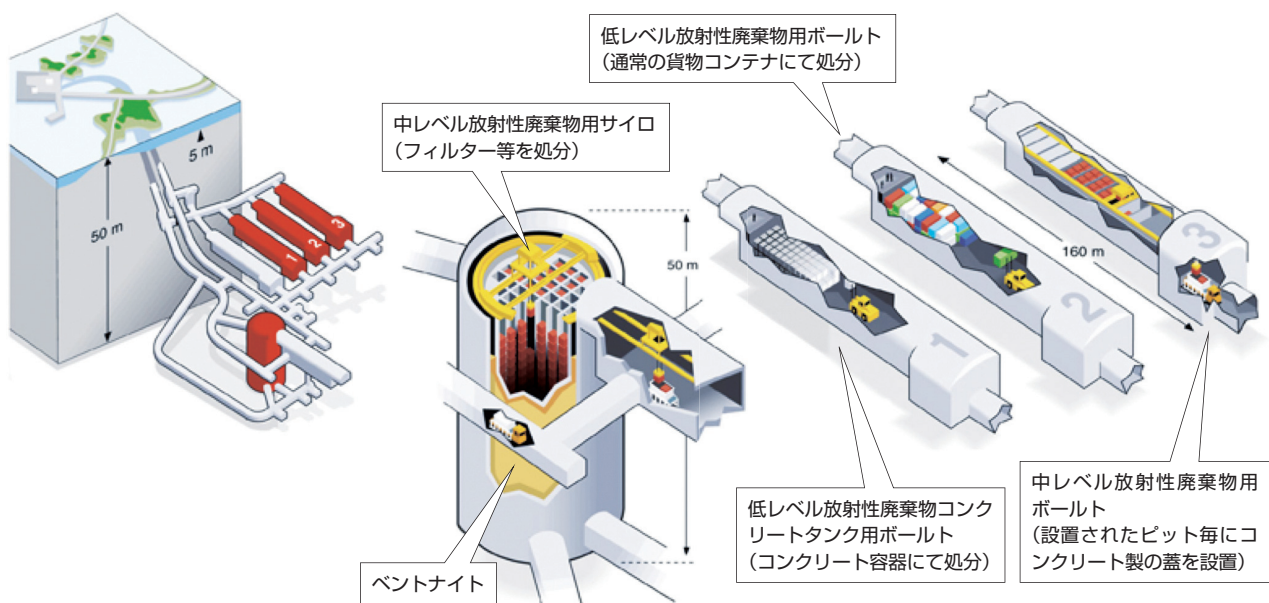
SFR処分場はスウェーデンで発生する低中レベル放射性廃棄物の処分場で、原子力発電所の運転廃棄物に加え、医療・産業・研究分野からの放射性廃棄物も処分されています。

SFR処分場はフォルスマルク原子力発電所の沖合3km、水深約5mの海底から約50m以深の岩盤内の空間に設置されています。

処分場の構成は、低レベル放射性廃棄物のコンクリートタンク用のボルトが2つ、低レベル放射性廃棄物用ボルトが1つ、中レベル放射性廃棄物用ボルトが1つ、中レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが1つとなっています。



SFRの地上部
(SKB社ウェブサイトより引用)



処分全体のレイアウト

放射性廃棄物管理関連施設一覧

(2015年12月現在)

1 エスポ岩盤研究所

所在地 ▶ カルマル県オスカーシャム自治体

見学方法

○ガイドツアー

- 基本的に年間を通じて見学可能(事前予約必要)。
- 施設説明の後、地下450mの施設に向かい、施設内を歩いて見学。
- 見学者の年齢制限は7才以上。
- 所要時間：約2時間

問合せ先等

住所 ▶ 572 29 Oskarshamn

TEL ▶ +46 (0) 491 76 78 00

FAX ▶ +46 (0) 491 820 05

SKB社窓口

TEL ▶ +46 (0) 491 76 78 05

E-mail ▶ besok@skb.se

2 SKB社地元自治体情報提供施設

所在地 ▶ カルマル県オスカーシャム自治体

見学方法

(エスポ岩盤研究所内)

問合せ先等

SKB社 オスカーシャム情報事務所

住所 ▶ 572 29 Oskarshamn

TEL ▶ +46 (0) 491 76 78 00

E-mail ▶ info.oskarshamn@skb.se

2 SKB社地元自治体情報提供施設

所在地 ▶ ウプサラ県エストハンマル自治体

見学方法

(SFR処分場事務所内)

問合せ先等

SKB社 フォルスマルク情報事務所

住所 ▶ Stora Asphällan 8 742 94 Östhammar (Forsmarks hamn)

TEL ▶ +46 (0) 173 883 00

E-mail ▶ info.forsmark@skb.se

3 集中中間貯蔵施設 (CLAB)

所在地 ▶ カルマル県オスカーシャム自治体

見学方法

○ガイドツアー

- 基本的に年間を通じて見学可能(事前予約必要)。
- 施設説明の後、プラント内を見学。
- 見学コースには階段及びエレベーターが多い。
- 見学者の年齢制限は18才以上。
- 所要時間：約2時間

問合せ先等

住所 ▶ 572 83 Oskarshamn

TEL ▶ +46 (0) 491 78 60 00

FAX ▶ +46 (0) 491 78 60 90

SKB社窓口

TEL ▶ +46 (0) 491 76 78 05

E-mail ▶ besok@skb.se

4 キャニスタ研究所

所在地 ▶ カルマル県オスカーシャム自治体

見学方法

○ガイドツアー

- 基本的に年間を通じて見学可能(事前予約必要)。
- 施設説明の後、施設内を見学。
- 見学者の年齢制限は7才以上。
- 所要時間：約1.5時間

問合せ先等

住所 ▶ 572 29 Oskarshamn (Box 925)

TEL ▶ +46 (0) 491 76 79 00

FAX ▶ +46 (0) 491 76 79 30

SKB社窓口

TEL ▶ +46 (0) 491 76 78 05

E-mail ▶ besok@skb.se

5 低中レベル放射性廃棄物処分場 (SFR)

所在地 ▶ ウプサラ県エストハンマル自治体

見学方法

○ガイドツアー

- 基本的に年間を通じて見学可能(事前予約必要)。

問合せ先等

住所 ▶ 742 94 Östhammar

TEL ▶ +46 (0) 173 883 10

FAX ▶ +46 (0) 173 883 90

SKB社窓口

TEL ▶ +46 (0) 491 76 78 05

E-mail ▶ besok@skb.se

実施主体等

スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB社)

住所 ▶ Blekholmstorget 30, SE-101 24 Stockholm (P.O. Box 250)

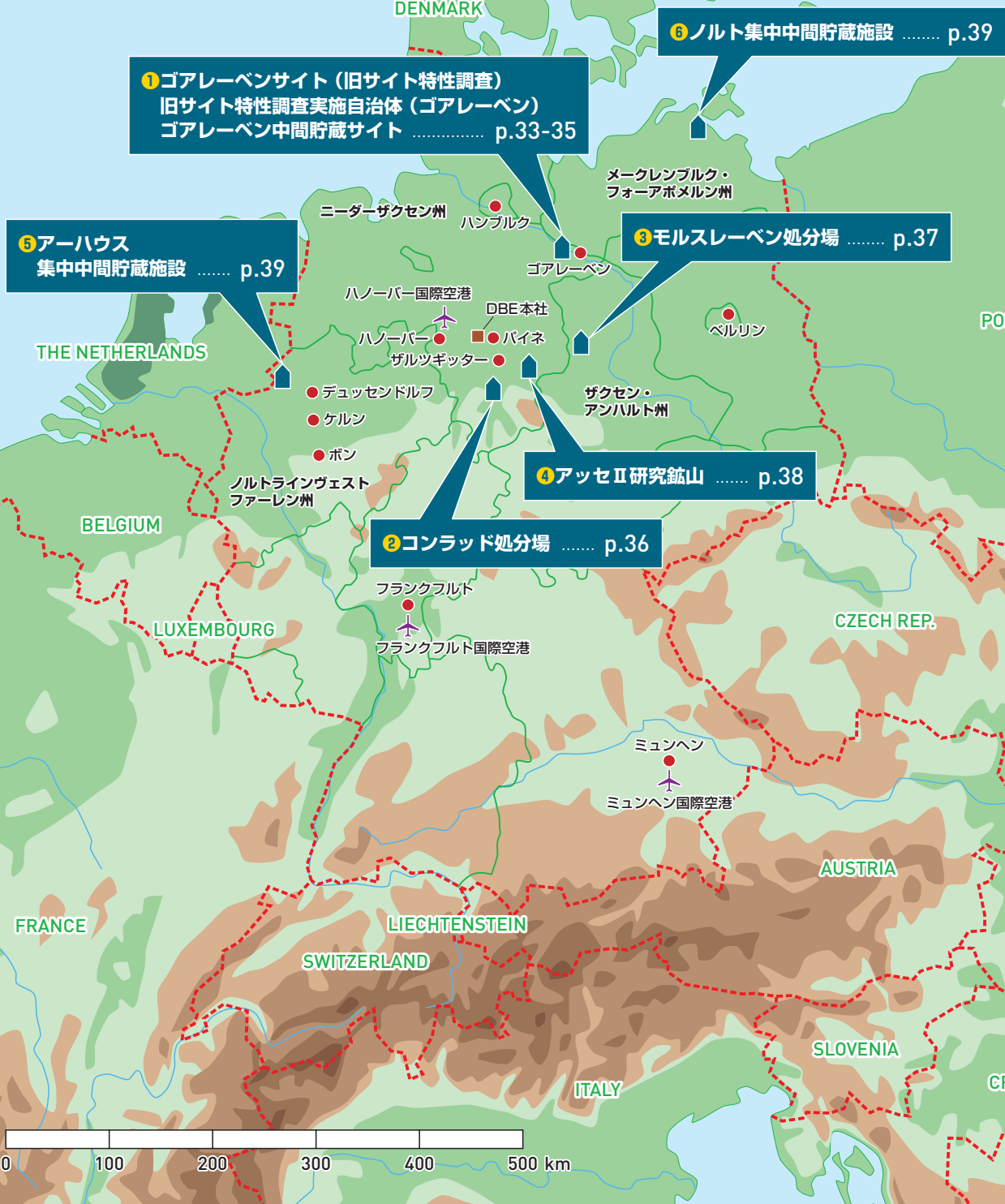
TEL ▶ +46 (0) 8459 84 00

E-mail ▶ info@skb.se

URL ▶ <http://www.skb.se>



ドイツにおける 放射性廃棄物管理関連施設





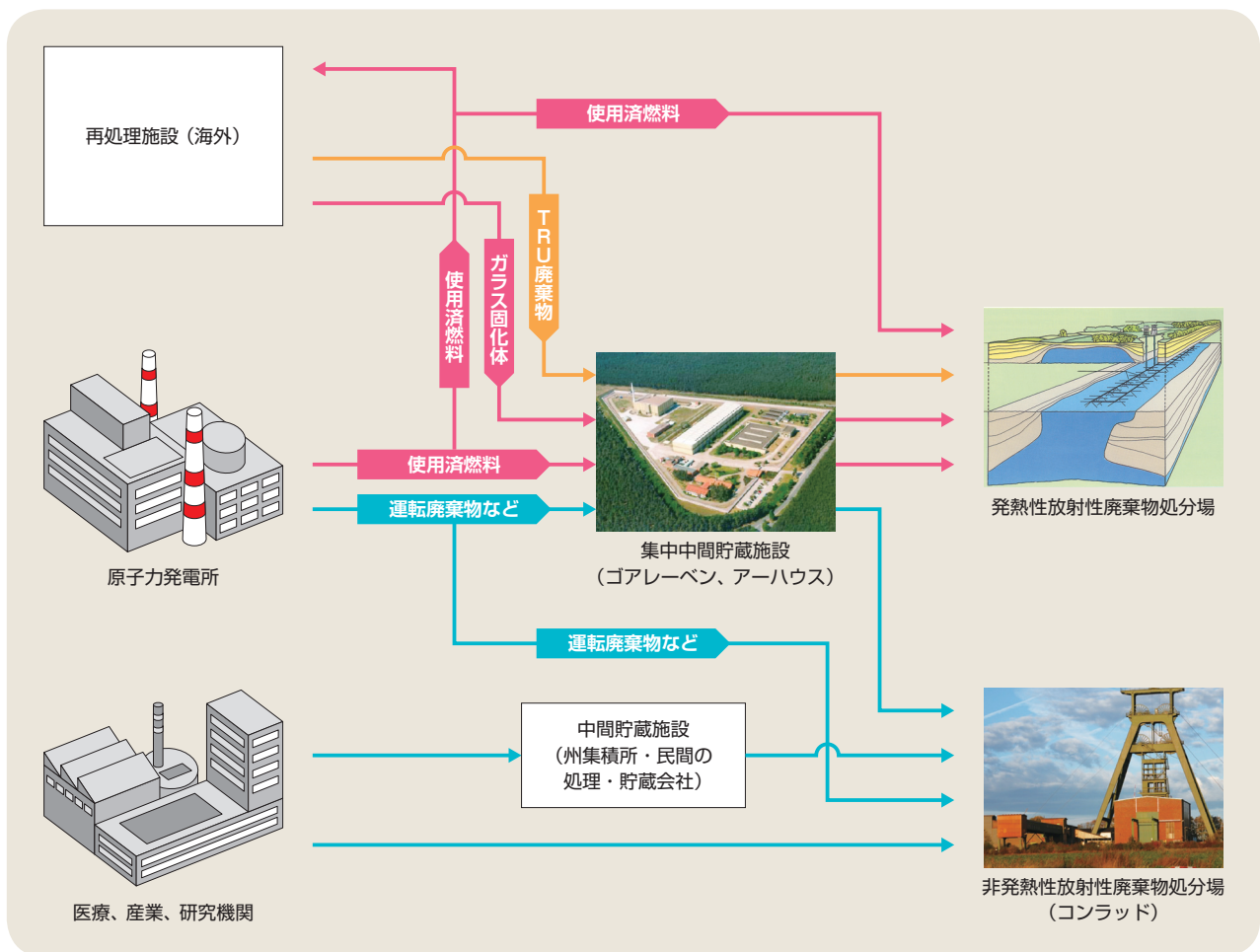
ドイツの放射性廃棄物管理の概要

ドイツでは、全ての放射性廃棄物を国内の地層中に最終処分する方針です。また、原子力法により、処分責任は連邦にあります。連邦放射線防護庁 (BfS) が処分実施主体ですが、処分場の建設、操業などの具体的な作業等はドイツ廃棄物処分施設建設・運転会社 (DBE社) などに委託しています。

ドイツでは、処分時に考慮すべき熱影響の観点から放射性廃棄物を区分しています。発熱性放射性廃棄物 (ガラス固化体及び使用済燃料など) の処分については、ゴアレーベンの岩塩ドームでの探査活動が1970年代から開始されてきましたが、2013年に新たにサイト選定を行うための法律であるサイト選定法が制定され、この法律に基づきサイト選定手続、基準などの検討が行われています。

非発熱性放射性廃棄物の処分については、コンラッド処分場の建設が進行中です。旧東ドイツ時代に操業開始したモルスレーベン処分場は、現在閉鎖・廃止措置に向けた許認可手続きが行われています。また、かつて試験的に処分が行われたアッセⅡ研究鉱山は、閉鎖オプションとして廃棄物の回収が選定され、処分された廃棄物の状態などの調査が進められています。

使用済燃料は、原子力発電所内の貯蔵施設において中間貯蔵されていますが、一部の使用済燃料は、ゴアレーベン、アーハウス、ノルトの集中中間貯蔵施設でも貯蔵されています。また、フランスや英国での再処理後、これまでに返還された高レベル放射性廃棄物は、ゴアレーベンの集中中間貯蔵施設で貯蔵されています。



ドイツの放射性廃棄物の主要な流れ

① ゴアレーベンサイト (旧サイト特性調査地)

施設概要				
操業者	操業開始	深度	岩種	処分量
連邦放射線防護庁 (BfS)	1979年	933m, 840m (探査坑の深さ)	岩塩	29,030m ³ (ゴアレーベンでの処分計画が停止される以前の2080年末までの発熱性放射性廃棄物発生予測値)
アクセス				
場所	交通手段			
ニーダーザクセン州 リュッヒョウ・ダンネンベルグ郡	ハンブルク空港～ダンネンベルク駅 (電車で約2時間) ダンネンベルク駅～ゴアレーベンサイト (車などを利用)			

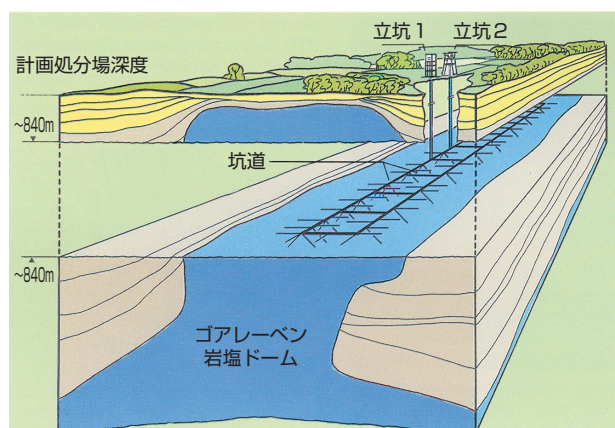
※上記処分量の予測値では、2011年6月に連邦政府が決定した、2022年までに全ての原子炉を閉鎖することによる影響は考慮されていません。

ゴアレーベンの岩塩ドームでは、最終処分場としての適性を評価するために、1979年からボーリングを含めた地表からの調査が開始され、1986年から二本の立坑の掘削も進められ、実質的に地下特性調査施設としての役割を果たしていたと言えます。2000年10月から10年間の探査活動の凍結後、2010年11月から探査活動は再開されていましたが、2012年11月に、探査活動は一時停止されることが公表されました。その後、2013年のサイト選定法の制定に伴い、一部を閉鎖し当面は維持管理が行われることとされています。

岩塩ドームの大きさは長さ約14km、幅が最大約4km、地下約250mから一番深いところでは地下約3,400mまでの規模です。処分深度は、地下約840mから1,200mの範囲で考えられていました。下に示した処分イメージでは地下840mの深さの岩塩ドームの中に処分坑道がレイアウトされており、その面積は約3km²となっています。



ゴアレーベンの立坑
(DBE社)



ゴアレーベンでの処分概念イメージ
(DBE社資料より作成)

レポート

①旧サイト特性調査実施自治体（ゴアレーベン）

ゴアレーベンの概要	
面積	人口
約20km ²	約630人

ゴアレーベンは右の地図にあるように、ドイツ北部に位置するニーダーザクセン州リュッヒョウ・ダンネンベルク郡にあります。面積は約20km²、人口は1,000人に満たない、小さな自治体です。ベルリンから北西に約150km、ハンブルクから南東約100kmに位置しており、エルベ川沿いの、旧東ドイツとの国境付近にある自治体です。

ゴアレーベンでは高レベル放射性廃棄物等の発熱性放射性廃棄物の最終処分場サイトとしての適性を評価するための探査活動が行われてきました。探査活動は2000年から10年間にわたって中断されましたが、2010年11月に再開しました。しかし、2013年のサイト選定法により、当面は維持管理のみが行われることとなっています。今後同法に基づくサイト選定においては、他のサイトと同様に扱われることとされています。なお、ゴアレーベンには、放射性廃棄物の集中中間貯蔵施設（次頁参照）も設置されています。



ゴアレーベンの位置図
(DBE社資料より作成)



ゴアレーベンの遠景
(DBE社資料より引用)

① ゴアレーベン中間貯蔵サイト

施設概要			
操業者	操業開始	TBL-Gの許可貯蔵量	ALGの許可貯蔵量
BLG社	1984年	3,800t (重金属換算、乾式)	総放射能 $< 5 \times 10^{10}$ Bq
アクセス			
場 所	交通手段		
ニーダーザクセン州 リュッヒョウ・ダンネンベルグ郡	ハンブルク空港～ダンネンベルク駅 (電車で約2時間) ダンネンベルク駅～ゴアレーベン中間貯蔵施設 (車などを利用)		

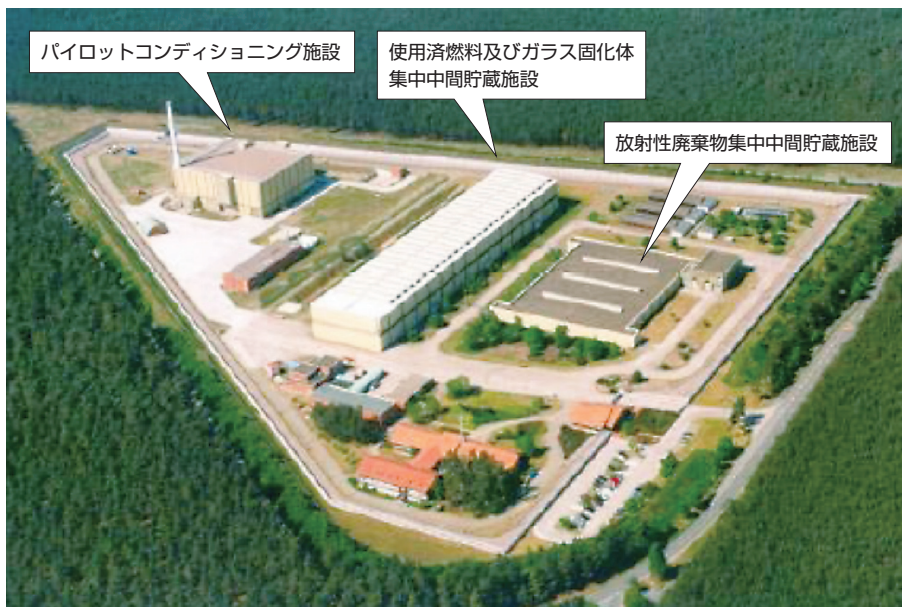
ゴアレーベンには、ゴアレーベン中間貯蔵 (BLG) 社が操業する使用済燃料と放射性廃棄物の中間貯蔵施設も設置されています。

同施設は、使用済燃料及びガラス固化体の集中中間貯蔵施設 (TBL-G)、放射性廃棄物集中中間貯蔵施設 (ALG)、及び使用済燃料のパイロットコンディショニング施設 (PKA) で構成されています。

TBL-Gには約5,000m²の敷地に420本のキャスクを貯蔵することが可能で、使用済燃料とフランスから返還されたガラス固化体が貯蔵されています。

ALGには、原子力発電所や医療・産業・研究利用から発生する放射能レベルの低い廃棄物が貯蔵されています。それらの廃棄物は、同施設に輸送される前に鉄やコンクリートで作られた容器に封入されます。同施設は面積が4,500m²、高さが5mとなっています。

PKAは、使用済燃料を最終処分に適した形態へとコンディショニングするための技術開発のために設置されています。ただし、現在の利用許可は、使用済燃料用キャスクの補修に制限されています。



ゴアレーベン中間貯蔵サイト
(BLG社ウェブサイトより引用)

②コンラッド処分場

施設概要			
操業者	計画確定決議	処分容量	処分場の構成
BfS	2002年	303,000m ³ (計画確定で認められた処分容量)	地下800～1,300mに、処分施設を建設
アクセス			
場 所	交通手段		
ニーダーザクセン州 ザルツギッター市	ハノーバー空港～ブラウンシュバイク駅 (電車で約30分) ブラウンシュバイク駅～コンラッド処分場 (車などを利用)		

コンラッド処分場は、旧鉄鉱山であり、ニーダーザクセン州の南東部に位置し、ベディンゲン、ヴァテンシュテット及びブレッケンシュテット共有地に渡っています。コンラッド旧鉄鉱山では、1976年に放射線・環境協会 (GSF) が最終処分場としての適合性の調査を開始しました。1982年に当時の処分事業の実施主体であった連邦物理・技術研究所 (PTB) により非発熱性放射性廃棄物の最終処分場とするための計画確定 (許認可) の申請が行われました。当初は処分容量を65万m³として申請していましたが、2002年の計画確定では2080年までに発生すると見込まれた最大の廃棄物量30万3,000m³について申請が認められています。

現在の処分事業の実施主体である連邦放射線防護庁 (BfS) は、2007年からコンラッド旧鉄鉱山を処分場とするための改造工事、さらに処分場操業の準備作業を実施しています。処分場の操業開始時期は、2022年頃と予想されています。

コンラッド処分場は、既存の2本の立坑を利用し、操業される計画です。右の写真はコンラッド立坑1のもので、主として器材輸送坑として利用されます。また、コンラッド立坑2は今後廃棄物輸送坑、主要な入出坑として利用される予定です。



コンラッド処分場の立坑1

③モルスレーベン処分場

施設概要				
操業者	操業開始	岩種	既処分量	処分施設
BfS	1978年	岩塩	約3万6,800m ³ の放射性廃棄物及び約6,600体の密封線源	旧岩塩鉱山の掘削レベル（地下約500m）等に処分
アクセス				
場所		交通手段		
ザクセン・アンハルト州 オーレクライス郡		ハノーバー空港～ヘルムシュテット駅（電車で約1時間） ヘルムシュテット駅～モルスレーベン処分場（車などを利用）		

モルスレーベン処分場は、旧東ドイツ地区にある旧岩塩鉱山で、1978年に試験操業が開始されました。1981年には5年間の期限付きの操業の許認可、1986年には長期操業の許認可が発給されました。1990年の東西ドイツ統一により連邦施設となり、DBE社に操業が委託されましたが、1998年に処分が中止され、2001年には閉鎖が決定されています。現在は、処分場の閉鎖・廃止措置に向けた法的手続きが進められています。

また、2003年から、地下坑道内の安全性を確保するため、放射性廃棄物が定置されていない空洞部分の埋め戻し作業などが行われていました。2005年9月には、処分事業の実施主体である連邦放射線防護庁（BfS）がモルスレーベン処分場の廃止措置計画を提出し、現在は廃止措置作業に必要な許認可手続きが進行中です。



モルスレーベン処分場における廃棄物の定置風景
(DBE社提供)

4 アッセⅡ研究鉱山

施設概要					
操業者	試験操業開始	試験操業終了	岩種	既処分量	処分施設 (廃棄物の回収方法が今後検討される予定)
BfS (2009年1月 から)	1967年	1978年	岩塩	124,494本の低レベル放射性廃棄物廃棄体と、1,293本の中レベル放射性廃棄物廃棄体	低レベル放射性廃棄物廃棄体： 地下750mと725mの空洞に定置 中レベル放射性廃棄物廃棄体： 地下511mの空洞に定置
アクセス					
場 所			交通手段		
ニーダーザクセン州 アッセ市町村小連合			ハノーバー空港～ブラウンシュバイク駅(電車で約30分) ブラウンシュバイク駅～アッセ研究鉱山(車などを利用)		

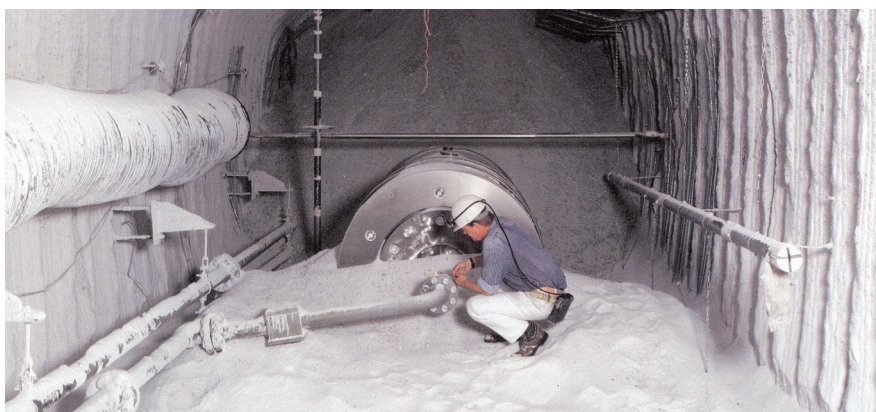
アッセⅡ研究鉱山は、かつて岩塩鉱山でした。1965年に、放射線・環境協会(GSF)(現ミュンヘン・ヘルムホルツセンター)は放射性廃棄物の最終処分に関する調査・研究を実施するため、同鉱山を取得しました。アッセⅡ研究鉱山では、1967年から78年にかけて低中レベル放射性廃棄物の試験的な処分が行われ、その後地下研究所として高レベル放射性廃棄物の岩塩層

への処分等に関する調査が続けられました。

アッセⅡ研究鉱山における研究所としての機能は実質的に終了しています。2009年1月に実施主体が連邦放射線防護庁(BfS)に変更され、BfSは複数のオプションによる研究鉱山の廃止措置の比較検討を行い、定置された廃棄物を回収し閉鎖することを廃止措置オプションとして選定しました。



1978年頃のアッセⅡ研究鉱山での低中レベル放射性廃棄物の定置風景
(DBE社提供)



アッセⅡ研究鉱山での直接処分の実験風景
(DBE社提供)

⑤アーハウス集中中間貯蔵施設

施設概要		
操業者	操業開始	許可貯蔵容量
GNS社	1992年	3,960t (重金属換算、乾式)
アクセス		
場 所	交通手段	
ノルトラインヴェストファーレン州 アーハウス市	フランクフルト空港～アーハウス駅 (電車で約5時間) アーハウス駅～アーハウス中間貯蔵施設 (車などを利用)	

アーハウス中間貯蔵施設は1984年から建設が開始された使用済燃料の中間貯蔵施設で、電力会社の共同出資によって設立された原子力サービス社 (GNS社) が施設の操業を行っています。



貯蔵中の使用済燃料輸送
キャスク

(BZA 社ウェブサイトより引用)

アーハウス中間貯蔵施設の
全景

(BZA 社ウェブサイトより引用)

貯蔵建屋は、全長196m、幅38m、高さ20mとなっています。



⑥ノルト集中中間貯蔵施設

施設概要		
操業者	操業開始	許可貯蔵容量
EWN社	1998年	585t (重金属換算、乾式)
アクセス		
場 所	交通手段	
メークレンブルク・フォーアポメルン州 グライフスバルト市	ベルリン空港～グライフスバルト駅 (電車で約2時間30分) グライフスバルト駅～ノルト中間貯蔵施設 (車などを利用)	

旧東ドイツのグライフスバルト原子力発電所では、現在、世界最大級の廃止措置が進められていますが、サイト近傍に設置されたノルト中間貯蔵施設では、同発電所などからの使用済燃料が貯蔵されています。ノ

ルト中間貯蔵施設はノルト・エネルギー社 (EWN社) によって操業されており、上記の使用済燃料だけでなく、他の発電所の使用済燃料や廃止措置に伴い発生する廃棄物の貯蔵も行っています。



放射性廃棄物管理関連施設一覧

(2015年12月現在)

1 ゴアレーベンサイト

所在地 ニーダーザクセン州リュッヒョウ・ダンネンベルグ郡

見学方法 現在、見学ツアーの案内はされていない。

問合せ先等 同上

1 ゴアレーベン中間貯蔵サイト

所在地 ニーダーザクセン州リュッヒョウ・ダンネンベルグ郡

見学方法 ○ガイドツアー
・事前連絡が必要。
・身分証明書が必要。

問合せ先等 GNS 社 (見学予約)

住所 Lüchower Str. 8, 29475 Gorleben

TEL +49 5882 10146

E-mail gorleben@gns.de

2 コンラッド処分場

所在地 ニーダーザクセン州ザルツギッター市

見学方法 ○ガイドツアー
・訪問は要事前予約。
・スペースの制限から、見学1団体の人数は最大30名に限定。

問合せ先等 BfS インフォメーションセンター (見学予約)

住所 Chemnitzer Straße 27, 38226, Salzgitter-Lebenstedt

TEL +49 5341 867 3099

URL https://www.endlager-konrad.de/Konrad/EN/service/Befahrungskalender/befahrungskalender_node.html

3 モルスレーベン処分場

所在地 ザクセン・アンハルト州オーレクライス郡

見学方法 ○ガイドツアー
・14歳以上であれば、施設見学が可能。
・スペースの制限から、見学1団体の人数は最大15名。
・少なくとも見学の4週間前には予約が必要。

問合せ先等 BfS インフォメーションセンター (見学予約)

住所 Amalienweg 1 39343 Ingersleben, OT Morsleben

TEL +49 39050-97525 または -97613

E-mail info-morsleben@bfs.de

4 アッセII研究鉱山

所在地 ニーダーザクセン州アッセ市町村小連合

見学方法 ○ガイドツアー
・国民の休日を除く平日。
・16歳以上であれば、見学可能。
・見学1団体の人数は最大14名に限定。
・少なくとも訪問の4週間前には予約が必要。

問合せ先等 BfS インフォメーションセンター (見学予約)

住所 Am Walde 1 38319 Remlingen

TEL +49 5336 9489007

E-mail info-asse@bfs.de

5 アーハウス中間貯蔵施設

所在地 ノルトラインヴェストファーレン州アーハウス市

問合せ先等 BZA 社

住所 Ameln 59 48683 Ahaus

TEL +49 2561 4260

6 ノルト中間貯蔵施設

所在地 メークレンブルク・フォーアボメルン州グライフスバルト市

見学方法 ○ビジターセンター及び施設見学
・平日9時から17時30分まで(州の祝日を除く)。4月から10月は週末も開館。
・14歳以上であれば、施設見学が可能。
・施設見学は少なくとも3日前に予約が必要。

問合せ先等 EWN 社ビジターセンター (見学予約)

住所 Latzower Straße 1 17509 Rubenow

TEL +49 38 354 4 8029

E-mail info@ewn-gmbh.de



実施主体等

DBE 社本社

住所 Eschenstraße 55 31224 Peine

TEL +49 5171 43-0

E-mail info@dbe.de

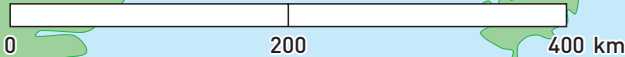


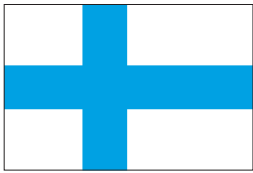
フィンランドにおける 放射性廃棄物管理関連施設

- ① オルキルオト使用済燃料処分場予定地
(地下特性調査施設：ONKALO) p.43-44
- ② オルキルオト
低中レベル放射性廃棄物処分場 p.45

- ③ ロヴィーサ
低中レベル放射性廃棄物処分場 p.46

タンペレ
ポリ空港
オルキルオト
ラウマ
ボシヴァ社
ツルク空港
ヘルシンキ国際空港
エスポー
バンター
ヘルシンキ





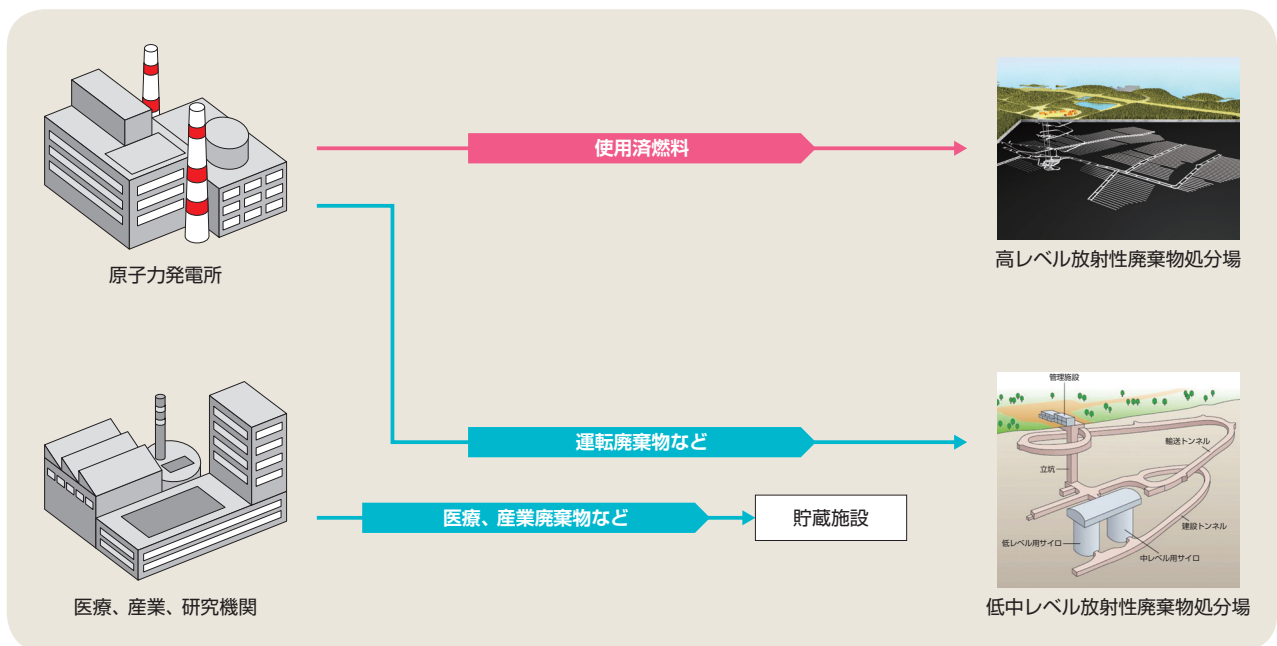
フィンランドの放射性廃棄物管理の概要

フィンランドでは原子力発電によって発生する使用済燃料は、再処理せずに高レベル放射性廃棄物として直接処分することになっています。原子力発電事業者2社は最終処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、ポシヴァ社を設立しています。2カ所の発電所で発生した使用済燃料は原子力発電所サイトで中間貯蔵された後に処分されます（2014年末時点の貯蔵量は合計約1,978トン）。低中レベル放射性廃棄物は各原子力発電所サイト内に設けられている処分場で処分されています。

フィンランドでは、使用済燃料は外側が銅製、内側が鉄製の2重構造のキャニスタに封入され、結晶質岩に地層処分されることになっています。最終処分施設はフィンランド西部のエウラヨキ自治体にあるオルキオトに建設される予定です。処分深度は地下400～450mが考えられています。また、2004年からオルキオトでは地下特性調査施設（ONKALO）の建設が

進められており、建設と並行して調査等が行われています。このONKALOは将来的には処分場の一部となる予定です。

使用済燃料の処分場については、1980年代に実際の処分施設建設を前提としたサイト選定が開始されました。全国を対象としたサイト調査の結果に基づき、ポシヴァ社は1999年にオルキオトを最終処分予定地として選定しました。2000年には、オルキオトのあるエウラヨキ自治体が処分場の受け入れを自治体議会で決定し、同年、政府はオルキオトでの最終処分プロジェクトに対する原則決定を行いました。2001年に、政府の原則決定が国会で承認され、オルキオトが最終処分予定地に決定しました。ポシヴァ社は2012年12月に処分場の建設許可を申請し、申請に対して政府は2015年11月に処分場の建設許可をポシヴァ社に発給しました。本格的な操業開始は2020年代初め頃の予定です。



フィンランドの放射性廃棄物の主要な流れ

① オルキルト使用済燃料処分場予定地 (地下特性調査施設：ONKALO)

施設概要 (地下特性調査施設：ONKALO)				
操業者	操業開始	岩種	坑道延長距離	深度
ポシヴァ社	2004年	結晶質岩	4,987m (掘削する岩石の体積：365,000m ³)	455m
アクセス				
場所	交通手段			
エウラヨキ自治体	ポリ空港より車を利用			

地下特性調査施設 (ONKALO) は、最終処分予定地に決定したオルキルトの詳細なサイト特性調査を行うための施設です。また、ONKALOでは実際の条件下で処分技術のテストを行うことができます。ONKALOは調査・研究目的だけの施設ではなく、将来的には処分施設の一部として利用する予定のものです。

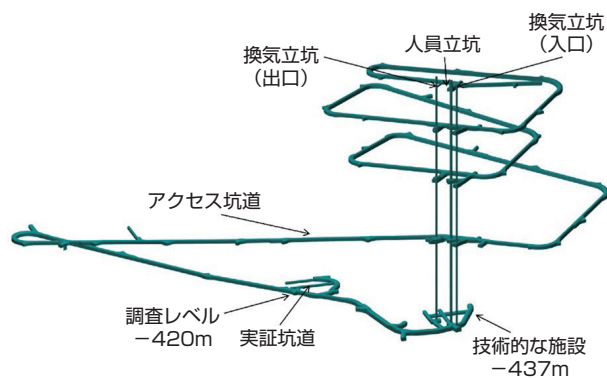
ポシヴァ社は2003年5月にエウラヨキ自治体から建設許可を受け、2004年6月からONKALOの建設を行っています。また、建設作業と並行して、必要な研究開発や設計研究を実施することとしており、さらに詳細な地質環境データの取得が行われます。

ONKALOの完成後の2010年代に使用済燃料のキャニスタ封入施設及び最終処分場の建設が始まりますが、処分場の建設と操業には、それぞれ許可を得なければなりません。

ONKALOでの研究成果に基づき、ポシヴァ社は、2012年に処分場の建設許可を申請し、政府は2015年11月に処分場建設許可を発給しました。本格的な操業は2020年代初め頃に開始する計画です。

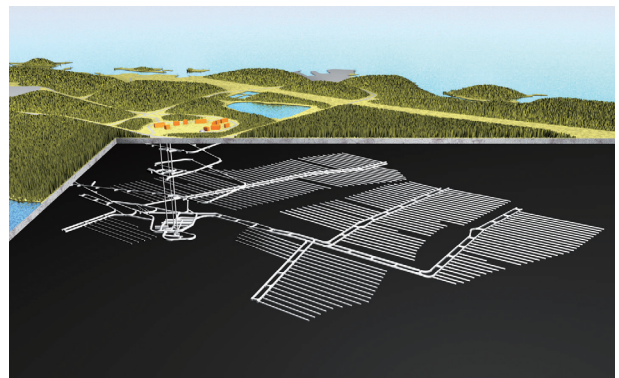


地下特性調査施設 (ONKALO) の入口



地下特性調査施設 (ONKALO) のレイアウト

(ポシヴァ社ウェブサイトより引用)



処分場概要図

(ポシヴァ社ウェブサイトより引用)

①最終処分予定地自治体

エウラヨキ自治体の概要

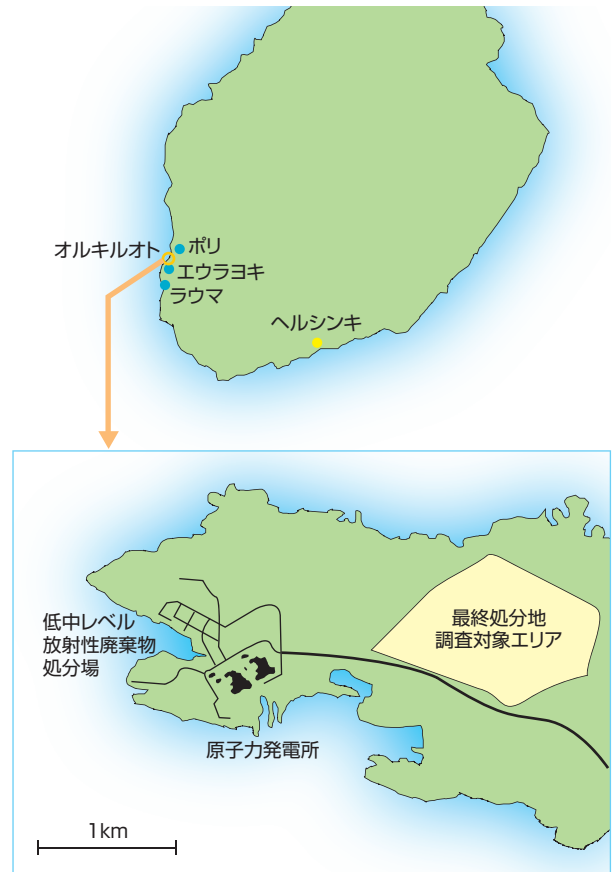
面積	人口
約459km ²	約6,000人

エウラヨキ自治体は2000年に、ポシヴァ社の申請を受けて、自治体議会において使用済燃料を処分する最終処分場の受け入れを決定しました。また、2003年8月にはポシヴァ社に地下特性調査施設(ONKALO)の建設許可を発給しています。

オルキオトには、エウラヨキ自治体における最大の産業施設である原子力発電所があります。また原子力発電所の敷地内に低中レベル放射性廃棄物処分場が設置されており、処分が行われています。

また、エウラヨキ自治体では農業が主要産業です。最寄りの都市として、15kmほど南に、人口約38,000人のラウマという工業・港湾都市があります。

最終処分の実施主体であるポシヴァ社はエウラヨキに事務所を構えています。



最終処分予定地の位置図
(ポシヴァ社ウェブサイトより引用)



ポシヴァ社の事務所
(ポシヴァ社ウェブサイトより引用)

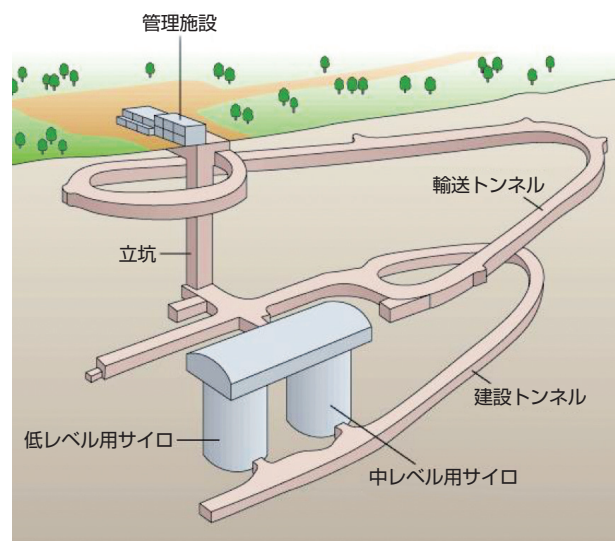
② オルキルト低中レベル放射性廃棄物処分場

施設概要			
操業者	操業開始	処分容量／既処分量	処分場の構成
テオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO社)	1992年	約8,400m ³ ／5,988m ³ (2014年末時点)	<ul style="list-style-type: none"> サイロ 深度：約60～100m 中レベル放射性廃棄物処分サイロ×1 低レベル放射性廃棄物処分サイロ×1
アクセス			
場所	交通手段		
エウラヨキ自治体	ポリ空港より車を利用		

オルキルト発電所で発生する運転廃棄物は、発電所内の地下に建設された処分場で処分されています。

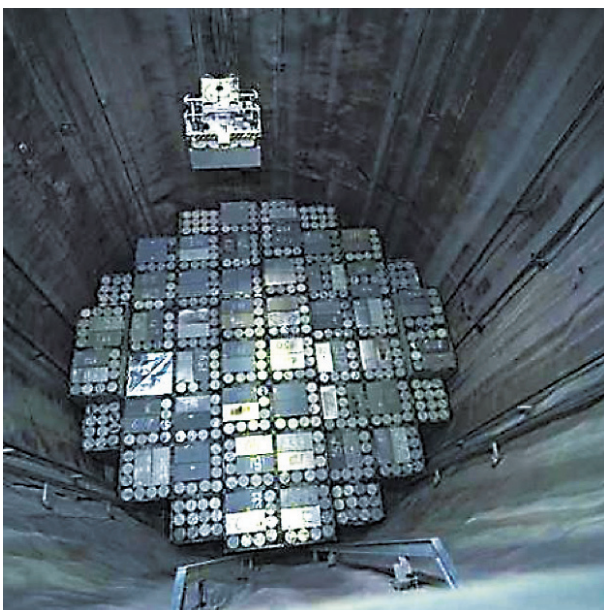
処分場の構成は、地下約60～100mの岩盤中に設けられた、中レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが1つ、低レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが1つとなっています。処分場はフィンランドの南西岸にあるオルキルト島にあるオルキルト原子力発電所から約700mのところに位置しています。

2013年12月には、ONKALOでの研究に関連した展示室が、低中レベル放射性廃棄物処分施設の内部に開設されました。



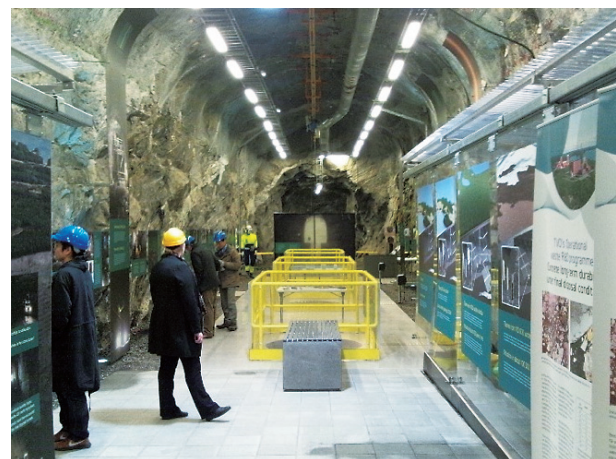
オルキルト処分場の概要

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第5回)を基に一部加工)



サイロ内での低レベル放射性廃棄物の定置

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第5回)より引用)



ONKALOの研究に関連した展示室

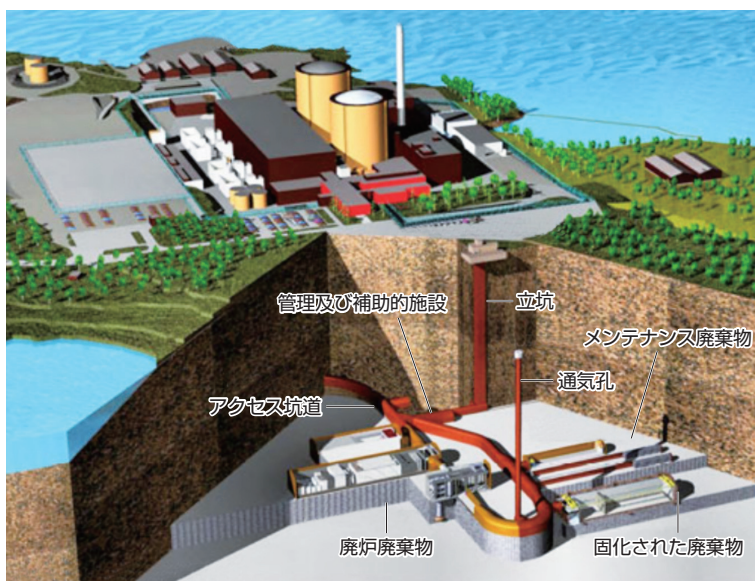
(原環センター撮影)

③ ロヴィーサ低中レベル放射性廃棄物処分場

施設概要			
操業者	操業開始	処分容量／既処分量	処分場の構成
フォルツム・パワー・アンド・ヒート社 (FPH社)	1998年	5,400m ³ ／1,925m ³ (2014年末時点)	<ul style="list-style-type: none"> • 深度：約110m • 中レベル放射性廃棄物処分空洞×1 • 低レベル放射性廃棄物処分坑道×3
アクセス			
場 所	交通手段		
ロヴィーサ自治体	ヘルシンキ空港より車を利用		

ロヴィーサ原子力発電所で発生する運転廃棄物は、発電所内の地下に建設された処分場で処分されています。処分場の構成は、地下約110mの岩盤中に設けられ

た、中レベル放射性廃棄物のための処分空洞が1つ、低レベル放射性廃棄物のための処分坑道が3つとなっています。



ロヴィーサ処分場の概要

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第5回)を基に一部加工)



低レベル放射性廃棄物の処分坑道への定置

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第5回)より引用)

放射性廃棄物管理関連施設一覧

(2015年12月現在)

① オルキルト使用済燃料処分場予定地(地下特性調査施設: ONKALO)

所在地 エウラヨキ自治体

問合せ先等 ポシヴァ社

TEL +358 2 8372 (31)

② オルキルト低中レベル放射性廃棄物処分場 (VLJ 処分場)

所在地 エウラヨキ自治体

見学方法

○ビジターセンター

・毎日10時から20時まで開館。

○ガイドツアー(ビジターセンターの展示、VLJ処分場、及びONKALOの研究に関連した展示室見学)

・事前予約が必要(最小催行人数10名)、予約には訪問の2週間前までに参加者の個人情報の提出が必要(ツアーは無料)。

・所要時間は約3時間。

ツアーは英語、フィンランド語、スウェーデン語で行われるが、可能な場合は他言語でも実施。

・参加者は身分証明書(パスポート)の携行が必要。

問合せ先等 テオリスーデン・ヴォイマ社(TVO社) オルキルトビジターセンター

TEL +358 2 8381 5230

E-mail visits@tvo.fi

③ ロヴィーサ低中レベル放射性廃棄物処分場

所在地 ロヴィーサ自治体

問合せ先等 Fortum Corporation

住所 Keilaniementie 1, Espoo FIN-00048 Fortum

TEL +358 10 4511

E-mail communications@fortum.com

URL www.fortum.com

実施主体等

ポシヴァ社

住所 FI-27160 OLKILUOTO

TEL +358 2 8372 (31)

URL www.posiva.fi

テオリスーデン・ヴォイマ社(TVO社)

住所 FI-27160 OLKILUOTO

TEL +358 2 83 811

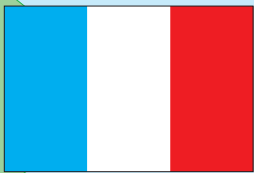
URL www.tvo.fi

フォルツム・パワー・アンド・ヒート社(FPH社)

フォルツム・パワー・アンド・ヒート社(FPH社) Loviisa支社

住所 FI-07901 LOVIISA

TEL +358 10 45 55011



フランスにおける 放射性廃棄物管理関連施設

②ラ・マンシュ短寿命・低中レベル
放射性廃棄物処分場 p.53

①ビュール地下研究所 p.51-52

③オーブ短寿命・低中レベル
放射性廃棄物処分場 p.54

④モルヴィリエ極低レベル
放射性廃棄物処分場 p.55

マンシュ県

シャルル・ド・ゴール国際空港
オルリー国際空港

放射性廃棄物管理機関
(ANDRA) ●パリ

オーブ県

LUXEMBOURG

ムーズ県

オート=マルヌ県

ストラスブール

SWITZERLAND

ITALY

トゥールーズ

リヨン

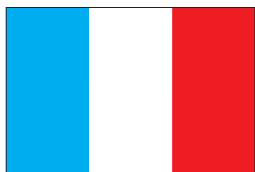
マルセイユ

ニース

ANDORRA

SPAIN

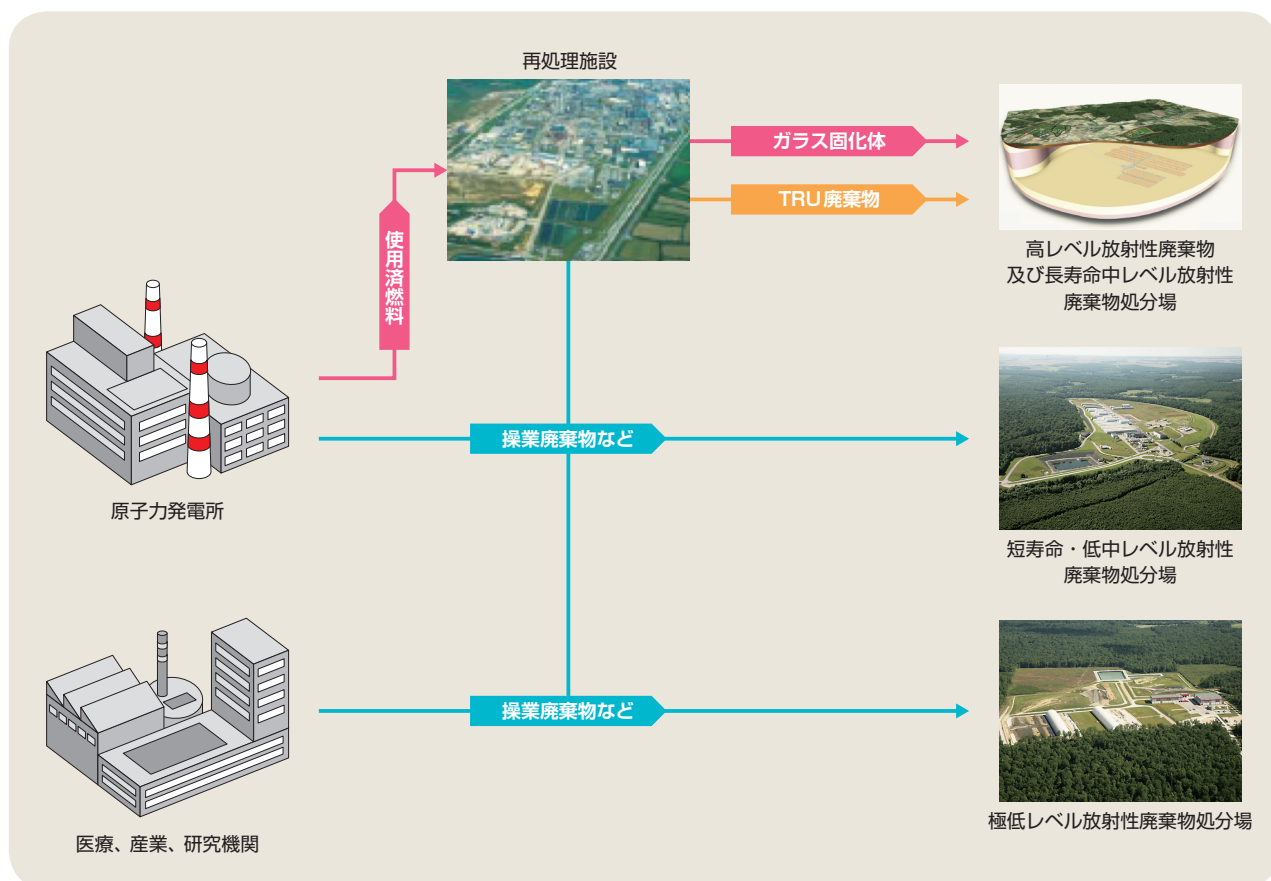




フランスの放射性廃棄物管理の概要

フランスでは、2006年に放射性物質及び放射性廃棄物の管理計画法（放射性廃棄物等管理計画法）が制定され、原子力発電によって発生する使用済燃料の再処理から発生する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については、可逆性のある地層処分が実施されることになっています。また、処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が設立されています。各発電所で発生した使用済燃料は、発電所サイトで貯蔵された後、ラ・アーグにある再処理施設に輸送され、再処理されます。再処理後に出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はラ・アーグ再処理施設で保管されています。

ANDRAは、高レベル放射性廃棄物等の地層処分について、ムーズ県とオート＝マルヌ県の両県にまたがる粘土層を対象としたビュール地下研究所を中心として調査・研究を行っています。放射性廃棄物等管理計画法等で定められたスケジュール（2015年迄に設置許可申請、2025年には操業開始）に向けて研究・調査が実施されており、ANDRAは2009年末に政府に地層処分の候補サイト区域を提案し（地層処分場の地下施設の展開が予定される約30km²の区域を特定）、2010年3月に政府の了承が得られています。その後、ANDRAは特定された区域での詳細な地質調査と地上施設に関する調査を行い、2013年の公開討論の結果を踏まえて、2017年から2018年にかけて地層処分場の設置許可を申請する予定です。



フランスの放射性廃棄物の主要な流れ

① ビュール地下研究所

施設概要			
操業者	操業開始	岩種	深度
ANDRA	1999年	粘土質岩	490m
アクセス			
場所		交通手段	
ムーズ県とオート＝マルヌ県にまたがって設置		パリから車またはパリ東駅からパール・デュック駅で下車後、車を利用	

ビュール地下研究所はムーズ県とオート＝マルヌ県の県境に位置し、1999年に粘土層を対象とした地下研究サイトとして建設及び操業を行うことが決定され、2000年からの地下研究所の建設作業と並行して調査・研究が進められています。

ビュール地下研究所では、深さ445mに設置された実験用ニッチ、深さ490mの主試験坑道及び主試験坑

道から10%の勾配で上下方向に設置される2本の斜坑を用いて試験が進められています。立坑は物資、人員の輸送及び換気に用いられる主立坑と緊急時の避難及び換気に用いられる補助立坑の2本によって構成されます。また、地域住民等の理解促進に資するため、ビジターセンターや技術センターが併設されて一般公開されています。



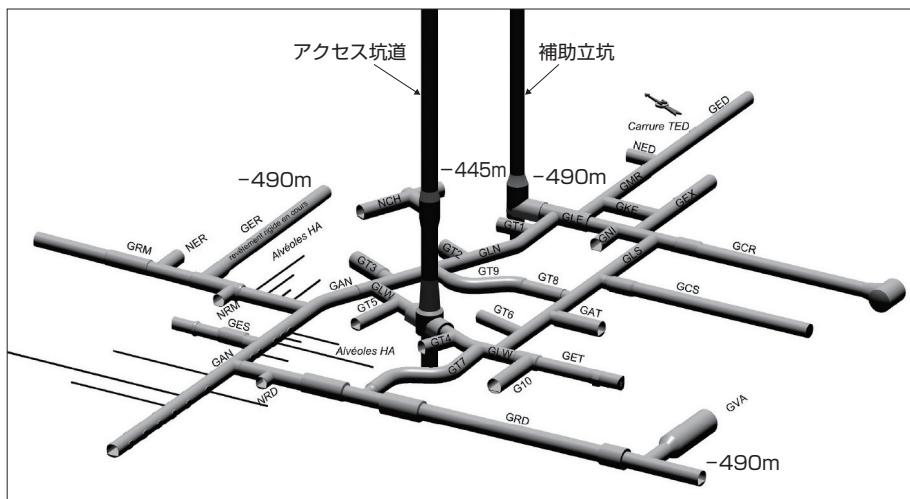
ビュール地下研究所

(ANDRAウェブサイトより引用)



ビジターセンター

(ANDRAウェブサイトより引用)



ビュール地下研究所概要
(地下施設)

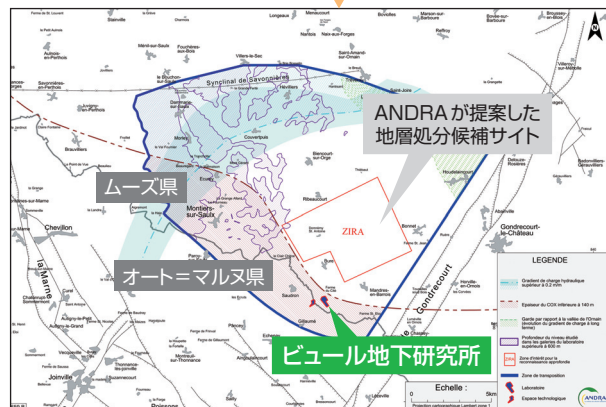
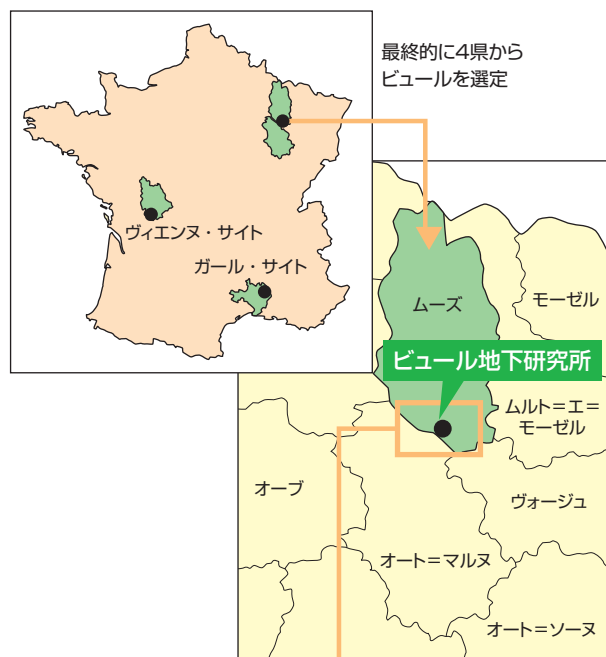
(ANDRAウェブサイトより作成)

※坑道に付された記号(例えばGCRやGCS)は、坑道の区画名称(略称)です。

① ビュール地下研究所所在県

ムーズ県の概要	
面積	人口
約6,200km ²	193,923人

2006年の放射性廃棄物等管理計画法での規定を踏まえ、2005年にANDRAの研究報告で示されたビュール地下研究所近傍の250km²の区域を対象に、ANDRAは2007年より地層処分サイトの選定に向けた地質調査を開始し、2009年末に今後地層処分場の地下施設の展開が予定される約30km²の候補サイトを政府に提案し、2010年3月には政府の了承が得られています。



ビュール地下研究所サイト
(ANDRA資料より作成)

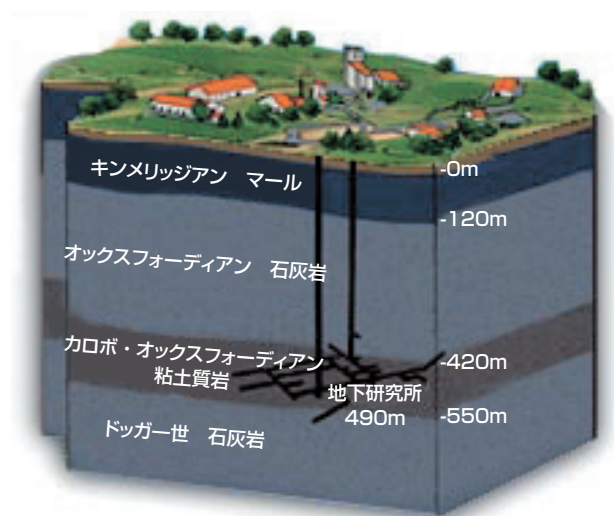
オート＝マルヌ県の概要	
面積	人口
6,211km ²	184,039人

(a) ムーズ県

県の37%が森林で、19%が牧草地の農村地域です。現在の人口は1990年に比べて約4,000人減少しています。人口減少は継続的に続いており、その原因としては雇用不足、出生率減少、高齢化があげられています。

(b) オート＝マルヌ県

県は農村地域ですが、伝統的に刃物や冶金といった産業も盛んで、近年は自動車部品や医療器具の工場も誘致しています。また、森林、湖、河川などが織り成す景勝地に恵まれ、観光事業にも力を注いでいます。県民人口は1990～99年にかけて年平均0.51%の割合で減少し、人口密度は31人/km²と極めて低く、継続的に過疎化の傾向にあります。



ビュールにおける地質構造
(ANDRAウェブサイトより作成)

②ラ・マンシュ短寿命・低中レベル放射性廃棄物処分場

施設概要		
操業開始／終了	処分容量／既処分量	処分場の構成
1969年／1994年	約527,000m ³ ／約527,000m ³ (1994年末時点)	コンクリート基礎及びコンクリートピット
アクセス		
場 所	交通手段	
マンシュ県	パリから車またはパリのサン・ラザール駅からシェルブール駅で下車後、車を利用	

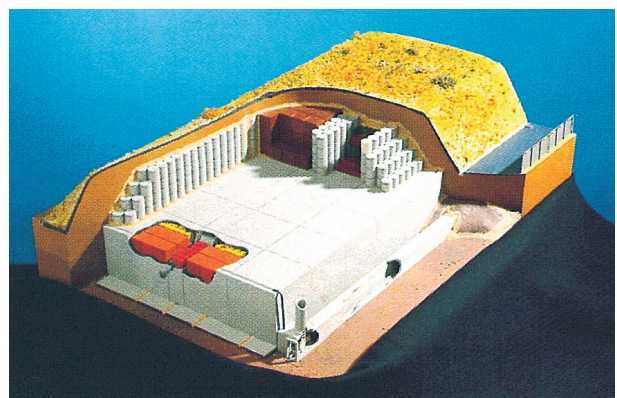
ラ・マンシュ処分場はフランスで発生した短寿命・低中レベル放射性廃棄物の最初の浅地中処分場で、原子力発電所からの放射性廃棄物に加え、核燃料サイクルや研究・産業分野から発生した放射性廃棄物が処分されています。

ラ・マンシュ処分場はフランスの北西部のコタンタン半島に位置し、ラ・アーク再処理施設に隣接しています。処分場の構成は、コンクリート基礎とその上に設置されたコンクリートピットからなっています。廃棄物はコンクリート基礎に直接定置されるか、その上に設けられたピット内に定置されます。

ラ・マンシュ処分場は、1994年に操業が終了され、2003年1月から300年間の監視段階に入っています。



ラ・マンシュ処分場
(写真提供：ANDRA)



ラ・マンシュ処分場の概要を示した模型
(ANDRA資料より引用)

③ オープ短寿命・低中レベル放射性廃棄物処分場

施設概要			
操業開始	処分容量／既処分量	年間平均処分量	処分場の構成
1992年	約1,000,000m ³ ／292,000m ³ (2014年末時点)	10,000～15,000m ³	コンクリートピット
アクセス			
場 所	交通手段		
オーブ県	パリから車またはパリ東駅からトロワ駅、または、バル・シュル・オーブ駅で下車後、車を利用		

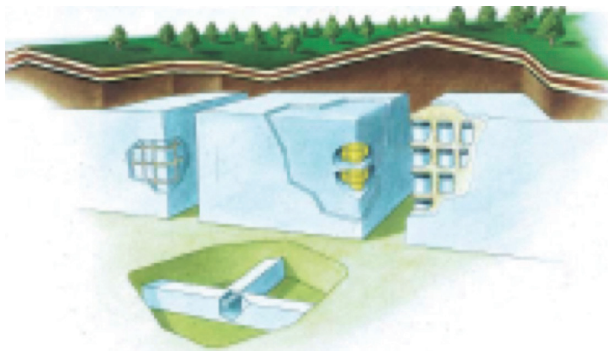
オーブ処分場はフランスで発生した短寿命の低中レベル放射性廃棄物の処分場で、既に閉鎖したラ・マンシュ処分場の代替処分場として、原子力発電所からの放射性廃棄物に加え、核燃料サイクルや研究・産業分野から発生した放射性廃棄物が処分されています。

オーブ処分場はフランス西部に位置しており、それに隣接してモルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場があります。処分場の構成は、高さ8m、縦横25mのコンクリートピットからなっています。また、操業期間は約60年間とされています。



オーブ処分場

(写真提供：ANDRA/4 vents)



オーブ処分場概要

(ANDRAウェブサイトより引用)



オーブ処分場見学の様子

(ANDRAウェブサイトより引用)

4 モルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場

施設概要			
操業開始	処分容量／既処分量	年間平均処分量	処分場の構成
2003年	約650,000m ³ ／約279,000m ³ (2014年末時点)	約20,000m ³	<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチ ・処分セル×65
アクセス			
場 所	交通手段		
オーブ県	パリから車またはパリ東駅からトロワ駅、または、バル・シュル・オーブ駅で下車後、車を利用		

モルヴィリエ処分場では、主に原子力施設の解体や、低レベルの放射性物質を扱う非原子力産業サイト、放射性物質によって汚染されたサイトの除染から発生した極低レベル放射性廃棄物が処分されています。

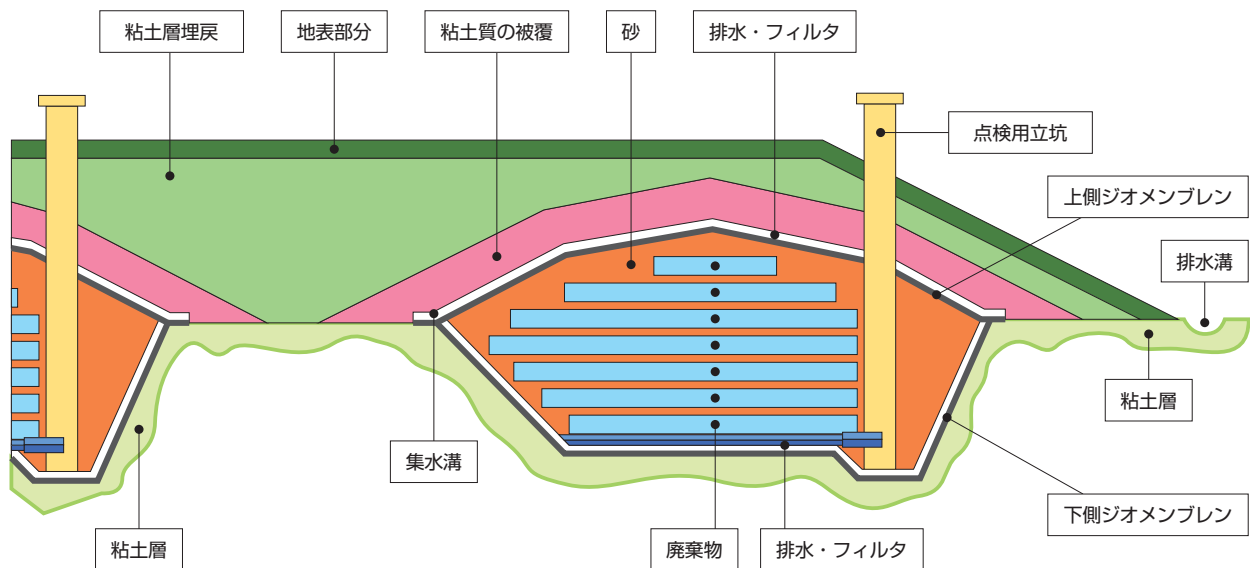
モルヴィリエ処分場は、フランス西部に位置し、オーブ処分場（前頁参照）に隣接しています。処分場の構成は、粘土層を素掘りしたトレンチで、横25m、縦80m、深さ6.5mの処分セルからなっています。また、操業期間は約30年間とされています。

なお、モルヴィリエ処分場はラ・マンシュ処分場やオーブ処分場のような原子力基本施設（INB）ではなく、環境保護指定施設（ICPE）としての許可を受けて操業されています。



モルヴィリエ処分場

(写真提供：ANDRA/4 vents)



モルヴィリエ処分場の概要

(ANDRA 資料より引用)

① ビュール地下研究所 (及び技術センター)

所在地 ▶ ムーズ県及びオート＝マルヌ県

見学方法

- ビジターセンター有り
- 無料ガイドツアー (2時間、予約制)
 - ・年間：土曜日の15時と16時30分から
 - ・7月1日から8月31日：毎日15時から
 - ・9月1日から6月30日：土日の15時から (土日以外はグループ予約制)
 - ・地下坑道レプリカにおける研究内容の説明と地上施設の見学。
 - ・隣接する技術センターの見学も可。

問合せ先等

ANDRA

住所 ▶ BP9 55290 Bure

TEL ▶ +33 (0) 3 29 75 90 00

② ラ・マンシュ短寿命・低中レベル放射性廃棄物処分場

所在地 ▶ マンシュ県

見学方法

- ビジターセンター
 - ・基本的に年間を通じて見学可能。
 - ・週末を除き、8時30分から12時、13時30分から17時に開館。
- ガイドツアー
 - ・月曜から金曜日：2時間、予約制、無料
 - ・処分場及び環境管理施設の見学が可能。

問合せ先等

ANDRA

住所 ▶ BP807 50448 Beaumont-Hague Cedex

TEL ▶ +33 (0) 2 33 01 69 00

③ オープ短寿命・低中レベル放射性廃棄物処分場

所在地 ▶ オープ県

見学方法

- ビジターセンター
 - ・基本的に年間を通じて見学可能。
 - ・週末を除き、8時30分から12時、13時30分から17時に開館。
- ガイドツアー
 - ・週末を除き、2時間30分、予約制、無料。
 - ・モルヴィリエ極低レベル処分場も一緒にツアー可能 (3時間30分)。

問合せ先等

ANDRA

住所 ▶ BP7 10200 Soulaines-Dhuys

TEL ▶ +33 (0) 3 25 92 33 00

④ モルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場

所在地 ▶ オープ県

見学方法

- ビジターセンター
 - ・基本的に年間を通じて見学可能。
 - ・週末を除き、8時30分から12時、13時30分から17時に開館。
 - ・5月から10月：日曜、祝日にも14時30分から18時30分開館
- ガイドツアー
 - ・週末を除き、1時間30分、予約制、無料。
 - ・オープ低レベル処分場も一緒にツアー可能 (3時間30分)。

問合せ先等

ANDRA

住所 ▶ BP7 10200 Soulaines-Dhuys

TEL ▶ +33 (0) 3 25 92 33 00

実施主体等

放射性廃棄物管理機関 (ANDRA)

住所 ▶ Parc de la Croix-Blanche 1/7, rue Jean Monnet 92298 Châtenay-Malabry cedex

TEL ▶ +33 (0) 1 46 11 80 00

URL ▶ www.andra.fr

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

改訂新版 第11版 平成28年3月発行

本冊子は、経済産業省資源エネルギー庁の委託事業として、
公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターが制作したものです。

**経済産業省資源エネルギー庁
電力・ガス事業部 放射性廃棄物対策課**

〒100-8931 東京都千代田区霞が関 1-3-1 TEL : 03-3501-1511 (代表)
http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/rw/

