

自治体説明会 説明用参考資料

2017年5月・6月

資源エネルギー庁

目 次

ページ番号

・東京電力福島第一原子力発電所事故の対策について	3
・エネルギーミックスについて	6
・原子力、核燃料サイクルについて	11
・高レベル放射性廃棄物の最終処分について	18

※時間の関係上、本説明会でご紹介できる点には限りがありますが、ご質問等がございましたら
お気軽に個別にお問合せ下さい。

※エネルギー政策全体については、経済産業省資源エネルギー庁のWebサイトをご参照下さい。

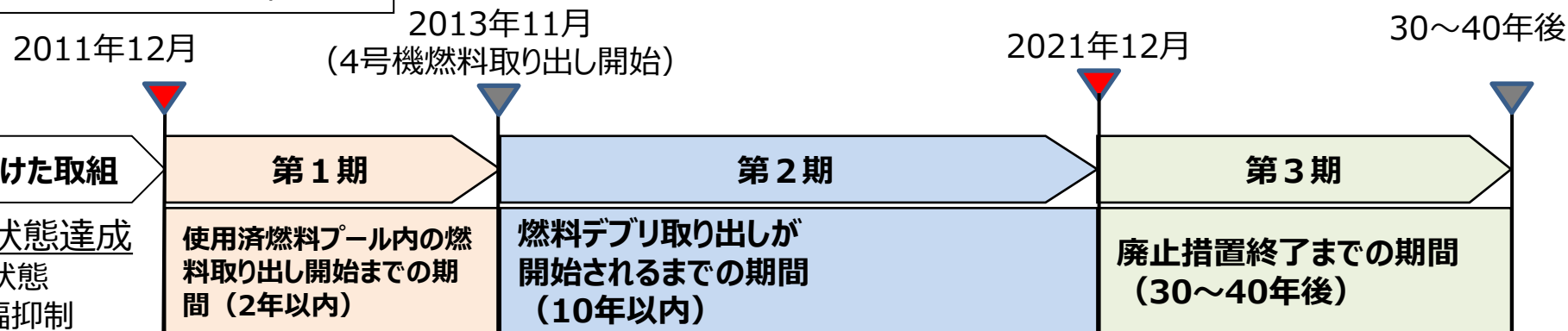
<http://www.enecho.meti.go.jp/>

- ・東京電力福島第一原子力発電所事故の対策について

福島第一原発の廃止措置に向けた政府の取組

- 福島第一原発の廃炉・汚染水対策は、同原発を所有する原子力事業者であり、事故を起こした東電自らが責任を持って行うことが大原則。
- 他方、世界でも前例のない技術的に困難な取組であり、国も前面に立って、安全かつ着実に対策を進めていく。
- 具体的には、①体制面の強化(原子力損害賠償支援機構に廃炉支援業務を追加)、②「中長期ロードマップ」を策定し、定期的に進捗を管理、③技術的難易度の高い研究開発の支援等を実施。

中長期ロードマップ(2015年6月改訂)の工程



【4号機使用済燃料プール内】

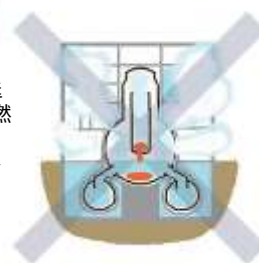
2013年11月18日より、第1期の目標である4号機使用済み燃料プールからの燃料取り出しを開始。(2014年12月22日に完了)

参考：原子炉の状態は？

- 継続的な注水により、原子炉の冷却を維持。
- 窒素封入により水素濃度を抑える等、原子炉の安定状態を維持。

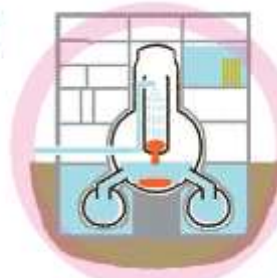
事故当時

原子炉に水を送ることができず、燃料が発熱し、水素が発生、爆発が起こった。



現在

継続的に注水・冷却することで、安定状態を維持。



避難指示の解除と帰還に向けた取組

- 平成27年6月12日閣議決定「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」改訂：
避難指示解除準備区域・居住制限区域について、遅くとも事故から6年後(29年3月)までに避難指示を解除できるよう、環境整備を加速
- この方針を受けて、平成29年春までに、大熊町・双葉町を除き、全ての居住制限区域、避難指示解除準備区域を解除。

●居住制限区域、避難指示解除準備区域の解除の経緯

平成26年4月1日：田村市

平成27年9月5日：檜葉町

(全住民の方が避難した自治体としては初めての避難指示解除。)

平成28年6月12日：葛尾村

平成28年6月14日：川内村

(平成26年10月1日に、一部地域で避難指示解除を実施するとともに、居住制限区域を避難指示解除準備区域に見直し。)

平成28年7月12日：南相馬市

平成29年3月31日：飯舘村、川俣町、浪江町

平成29年4月1日：富岡町

●大熊町、双葉町 (町の96%が帰還困難区域(人口ベース))

- ・大熊町：平成28年8月11日～16日に特例宿泊を初めて実施。秋彼岸(平成28年9月21日～9月25日)、ゴールデンウィーク(平成29年4月28日～5月8日)においても実施。
- ・双葉町：平成28年12月20日に「復興まちづくり計画(第二次)」を公表。

避難指示区域の概念図(平成29年4月1日時点)



- ・エネルギーミックスについて

東日本大震災以降の新たなエネルギー制約

エネルギー 安定供給

1. 海外からの化石燃料依存度増加

- ・エネルギー自給率**6%** (2014年度)
- ・総発電電力量の**約84.6%**(2015年度) (※2013年度: 約88.3%)
 - － 第一次石油ショック時(**約76%**)以上の水準。
- ・輸入量に占める中東依存度: 原油(**86.4%**)、天然ガス(**23.6%**)(2016年)
- ・再生エネルギー導入比率 - 総発電電力量の**約6.0%**(水力除く) (2015年度)
(固定価格買取制度による国民負担約2.1兆円/年、標準家庭で約686円/月)(2017年度推計)

国民生活・ 経済

2. 燃料費の増加(火力発電焚き増し費用)

約1.8兆円 (2015年度) (※2013年度: 約3.6兆円)

3. 電気料金の高騰

- ・震災前と比べ一般家庭等の料金は**約20%**、工場、オフィス等の産業用の料金は**約30%**上昇 (2015年度) (※2014年度: 家庭用約30%、産業用約40%上昇)

地球温暖化

4. CO2排出量増加

- ・電力分CO2排出量**55百万トン**増加 (2015年度)

(※2012年度: 112百万トン増加)

(日本の排出量**約4%**分、2010年度比)

エネルギー政策基本法



平成26年4月 (第四次)エネルギー基本計画(閣議決定)



平成27年7月 長期エネルギー需給見通し(エネルギーミックス)

エネルギーミックス策定の基本方針

- エネルギー政策の基本的視点である、安全性、安定供給、経済効率性、及び環境適合に関する政策目標を同時達成する中で、
- 徹底した省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電の効率化などを進めつつ、原発依存度を可能な限り低減させる等、エネルギー基本計画における政策の基本的な方向性に基づく施策を講じた場合の見通しを示す。

＜3E＋Sに関する政策目標＞

安全性

安全性が大前提

自給率

震災前(約20%)を更に上回る概ね25%程度

電力コスト

現状よりも引き下げる

温室効果
ガス排出量

欧米に遜色ない温室効果ガス削減目標

エネルギーミックスにおける電力需要・電源構成

電力需要

電源構成

徹底した省エネ
1,961億kWh程度
(対策前比▲17%)

経済成長
1.7%/年

(送配電ロス等)

省エネ+再エネ
で約4割

(総発電電力量)

12,780億kWh程度

省エネ17%程度

再エネ19~20%
程度

原子力18~17%
程度

LNG22%程度

石炭22%程度

石油2%程度

(総発電電力量)

10,650億kWh程度

再エネ22~24%
程度

原子力22~20%
程度

LNG27%程度

石炭26%程度

石油3%程度

地熱 1.0
~1.1%程度
バイオマス 3.7~4.6%程度
風力 1.7%程度
太陽光 7.0%程度
水力 8.8
~9.2%程度

ベースロード比率
:56%程度

電力
9666
億kWh

電力
9808
億kWh
程度

2013年度
(実績)

2030年度

2030年度

・原子力・核燃料サイクルについて

- 燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。
- 原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。その方針の下で、我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。

原子力発電所の再稼働に関する国の方針

エネルギー基本計画(2014年4月11日 閣議決定)

【第2章第2節 各エネルギー源の位置付けと政策の時間軸 (2)原子力】

いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む。

また、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて、そのリスクを最小限にするため、万全の対策を尽くす。その上で、万が一事故が起きた場合には、国は関係法令に基づき、責任を持って対処する。

【第3章 第4節 原子力政策の再構築 3. 原子力利用における不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立】

原子力の利用においては、いかなる事情よりも安全性を最優先することは当然であり、我が国の原子力発電所では深刻な過酷事故は起こり得ないという「安全神話」と決別し、世界最高水準の安全性を不断に追求していくことが重要である。

我が国における原子力発電所の現状

稼働中

3基

() 内は原子炉を起動した日

原子炉設置
変更許可済

7基

() 内は許可日

新規規制基準への
適合性審査中

16基

() 内は申請日

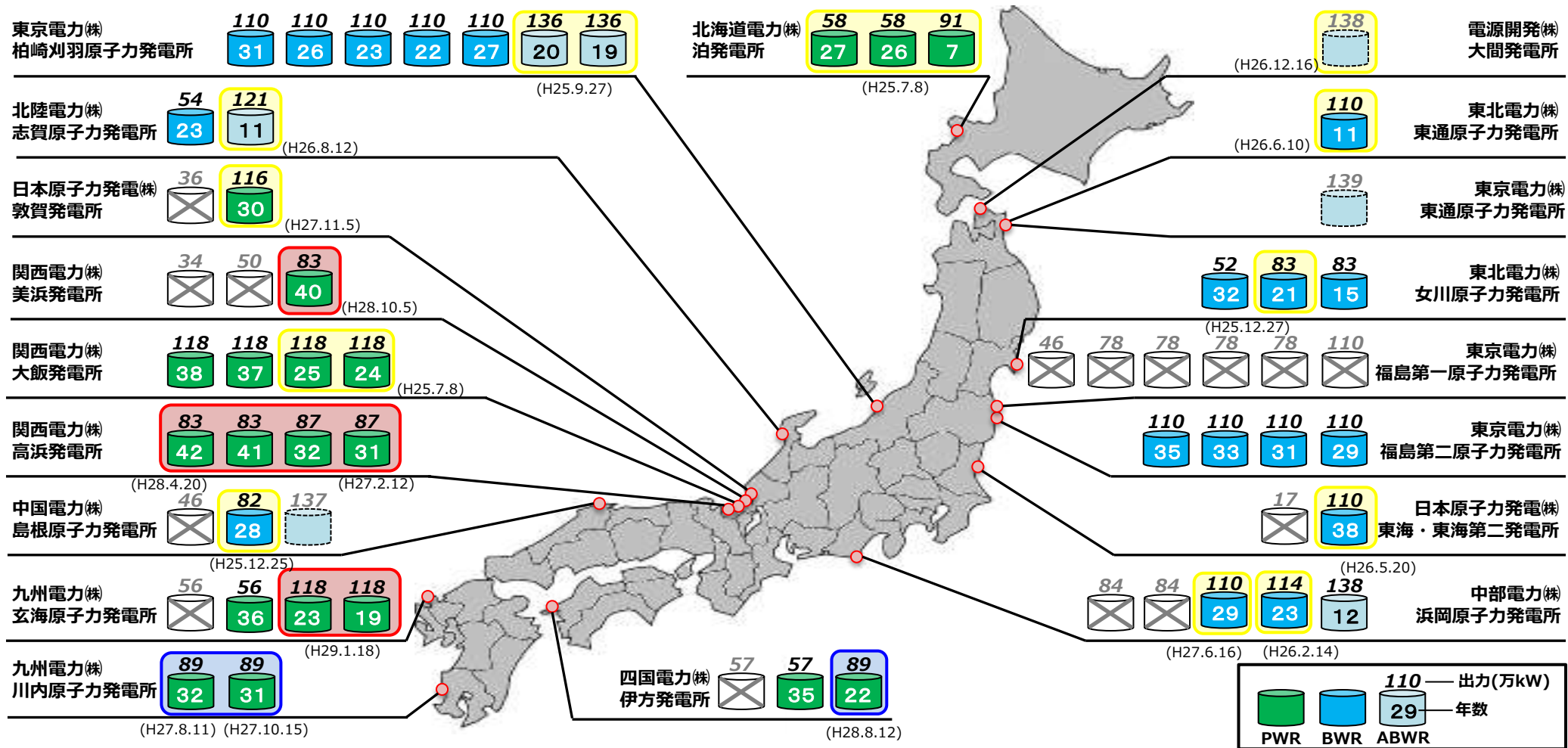
適合性審査
未申請

19基

廃炉決定済

15基

※平成29年5月1日時点



核燃料サイクル全体の方針

我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する**核燃料サイクルの推進を基本の方針**としている。

軽水炉サイクル

安全確保を大前提に、**プルサーマルの推進、六ヶ所再処理工場の竣工、MOX燃料加工工場の建設、むつ中間貯蔵施設の竣工等**を進める。また、…（略）…、プルサーマルの推進等により**プルトニウムの適切な管理と利用**を行う。

高速炉サイクル

高速炉や、加速器を用いた核種変換など、放射性廃棄物中に長期に残留する放射線量を少なくし、放射性廃棄物の処理・処分の安全性を高める技術**等の開発を国際的なネットワークを活用しつつ推進**する。

米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。

もんじゅ

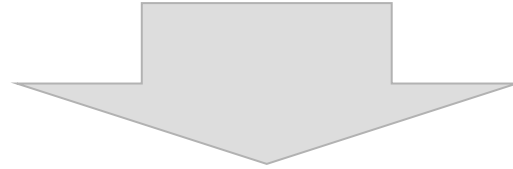
もんじゅについては、…（略）…これまでの取組の**反省や検証**を踏まえ、あらゆる面において**徹底的な改革**を行い、…（略）…実施体制の再整備や新規制基準への対応など克服しなければならない課題について、**国の責任の下、十分な対応を進める**。

原子力関係閣僚会議での議論

<原子力関係閣僚会議決定（平成28年9月21日）>

- 高速炉開発会議は、今後の我が国の高速炉開発方針案の検討・策定作業を行うこととし、同方針は、本年(注：平成28年)中に原子力関係閣僚会議で決定することとする。
- 「もんじゅ」については、廃炉を含め抜本的な見直しを行うこととし、その取り扱いに関する政府方針を、高速炉開発の方針と併せて、本年中に原子力関係閣僚会議で決定することとする。

高速炉開発会議において
方針案を取りまとめ



文科省と関係省庁・機関が連
携し、政府として対応を検討

<原子力関係閣僚会議決定（平成28年12月21日）>

高速炉開発の方針

- ✓ エネ基に基づき、核燃料サイクル推進を堅持
- ✓ 高速炉開発の4つの原則（国内資産の活用、世界最先端の知見の吸収、コスト効率性の追求、責任体制の確立）
- ✓ もんじゅ再開で得られる知見は「新たな方策」で入手
- ✓ 2018年目途で、ロードマップを策定し開発工程を具体化

「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針

- ✓ 「もんじゅ」の意義、これまでの経緯と現状
- ✓ これまでに様々な技術的成果や知見を獲得
- ✓ 再開で得られる知見を「新たな方策」で入手する方針、また、時間的・経済的コストの増大、運営主体等の不確実性等を踏まえ、「もんじゅ」の原子炉としての再開は行わない
- ✓ 廃止措置を着実かつ安全に実施
- ✓ 今後、高速炉開発、原子力研究・人材育成の拠点として位置付け

<閣僚間で共有> 「もんじゅ」廃止措置方針決定後の立地自治体との関係

使用済燃料対策について

- 原子力発電所の再稼働や廃炉の進展、六ヶ所再処理工場やむつ中間貯蔵施設の竣工の遅れ等により、貯蔵場所がかなり逼迫している原発が存在しており、使用済燃料対策は喫緊の課題。
- 政府としては、平成27年10月の最終処分関係閣僚会議において、「使用済燃料対策に関するアクションプラン」を策定し、本プランの進捗状況について、国も積極的にフォローアップを行い、使用済燃料の貯蔵能力の拡大に向けた取組を加速する。
- 平成28年10月には、第2回協議会を開催し、事業者の取組の進捗状況についてフォローアップを実施。

※六ヶ所再処理工場:2018年度上期竣工予定、むつ中間貯蔵施設:2018年後半事業開始予定

使用済燃料対策に関するアクションプランと対応

- (1) 政府と事業者の協議会を設置
→平成27年11月に設置済
- (2) 「使用済燃料対策推進計画」の策定を要請
→上記協議会において策定済
- (3) 交付金制度の見直しによる自治体支援の拡充
(乾式貯蔵施設への重点支援)
→昨年4月に見直した交付規則を施行済 等

乾式貯蔵施設の例



日本原子力発電(株)東海第二発電所での乾式貯蔵

- ・高レベル放射性廃棄物の最終処分について

地層処分とは

- 原子力発電に伴って発生する「高レベル放射性廃棄物」を、地下深くの安定した岩盤に閉じ込め、人間の生活環境や地上の自然環境から隔離して処分する方法を「地層処分」と言う。

地下深部の特徴

①酸素が少ないため、ものが変化しにくい

②ものの動きが非常に遅い

③人間の生活環境や地上の自然環境から隔離されている

閉じ込め機能

隔離機能



地層処分の基本的な考え方

- 地層処分の目標は、長期的に人間が管理し続けることに頼らずに、将来にわたる安全性を確保すること。地下深くに適切に埋設すれば、地上で保管を続けるよりも、安全上のリスクを小さくし、かつ、将来世代の負担を小さくすることができる。
- 地層処分が最良の選択であり、現世代の責任でこれを実現すべきという基本的な考え方は、長年にわたる国際的な議論を経て、多くの国で共有されている。

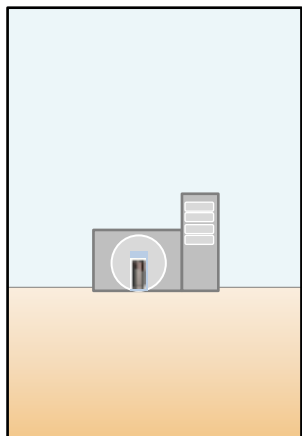
現在

数十年

数百年

数千年

数万年



管理における安全上のリスクは大きくなる

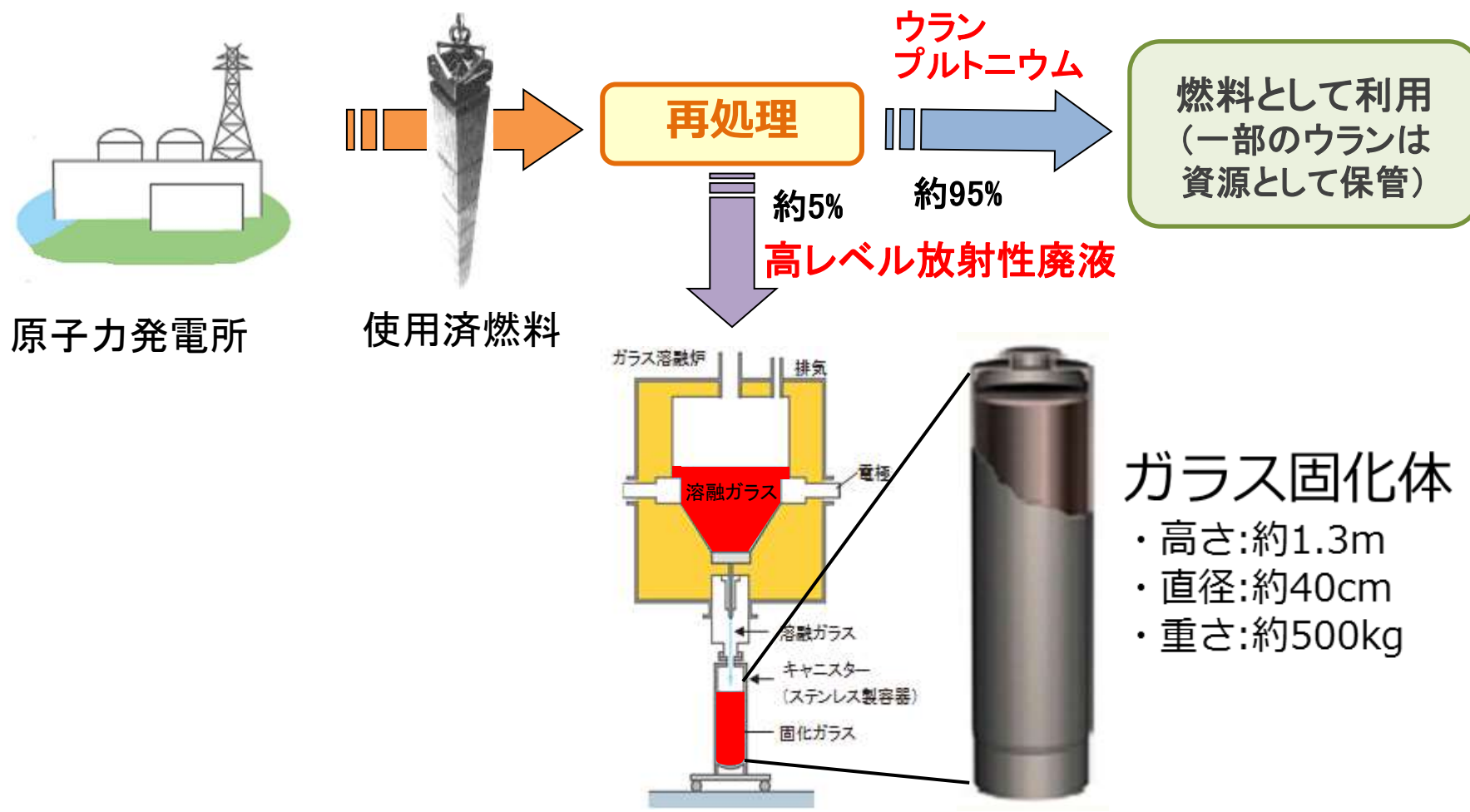
- ・地下よりも地上の方が、地震、火山噴火、台風、津波等の影響を受けやすい
- ・地下よりも地上の方が、ものが腐食しやすい

管理の実行可能性に不確実性が増す

- ・いつまで管理し続けられるのか？
- ・管理に必要な技術や人材は維持し続けられるのか？
- ・管理に必要なコストを将来世代が負担し続けるのか？

地層処分を行う高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)

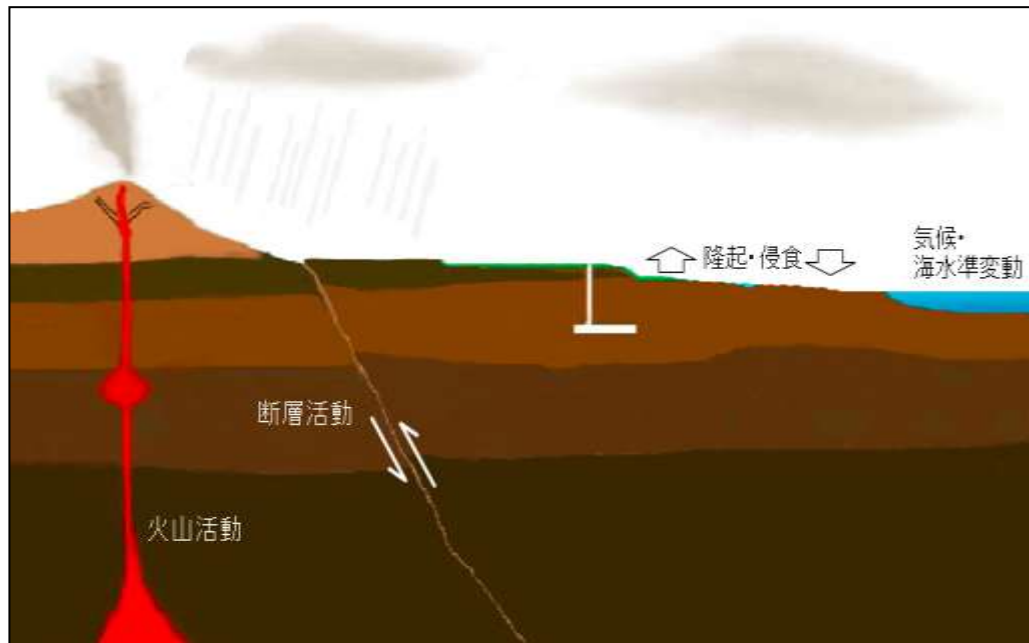
- わが国では、使用済燃料を再処理し、取り出したウランやプルトニウムを燃料として再利用するとともに、後に残る廃液をガラス原料と高温で溶かし合わせ固化(ガラス固化体＝高レベル放射性廃棄物)した上で、地層処分する方針。
- 現在原子力発電所等に保管されている約18,000トンの使用済燃料を今後再処理すると、すでに再処理された分も合わせ、約25,000本(2017年3月末時点)のガラス固化体が存在することになる。



処分地の選定のための調査・評価

- 地下深部は一般的に処分に適した特性を持っていますが、安全に地層処分を行うため、好ましい地下環境があり、その特性が長期にわたって確保できるかどうか、様々な観点から調査、評価する必要があります。

将来にわたって、火山活動や大きな断層のずれが、処分場を破壊するようなことがないか



好ましい地下環境特性(地下の温度、地下水の動きや水質、岩盤の性質)が長期にわたって確保できるか

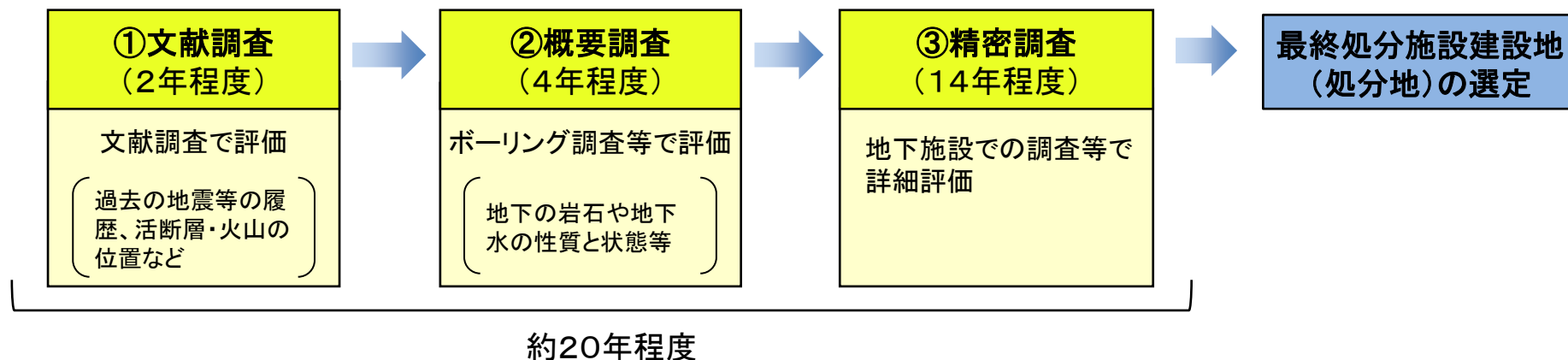


特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律(最終処分法)の概要

●高レベル放射性廃棄物の最終処分(地層処分)を計画的かつ確実に実施するため、2000年に成立した「最終処分法」において、以下を定めている。

- ・最終処分の基本方針等を経済産業大臣が策定し、閣議決定する
 - ・処分の実施主体としてNUMO(原子力発電環境整備機構)を設立する
 - ・処分地を選定するためNUMOが3段階の調査を実施する
- 等

◆最終処分法で定められた処分地選定プロセス



※各調査段階において、地元自治体の意見を聴き、これを十分に尊重する(反対の場合には次の段階へ進まない)。

最終処分に関する取組みの見直しの経緯

■ 2000年：「最終処分法」制定

⇒ ^{ニューモ}NUMOとして、処分地選定調査を受け入れて頂ける自治体の公募を開始
(2002年～)

■ 2007年：高知県東洋町(応募 → 取下げ)

⇒ その後、受け入れ自治体現れず

■ 2015年5月：新たな基本方針を閣議決定

ポイント

- 現世代の責任として、地層処分に向けた取組を推進する。
- 可逆性・回収可能性により将来世代の選択を可能にする。
- 科学的により適性が高いと考えられる地域(科学的有望地)を提示するなど、国が前面に立って取り組む。
- 原子力委員会による評価を実施する。 等

科学的特性マップの要件・基準に関する検討の経緯

2015年5月：新たな基本方針を閣議決定

➡ 科学的有望地の要件・基準に関する検討（総合資源エネルギー調査会）

➡ 2015年12月 最終処分関係閣僚会議

・これまでの取組について原子力委員会で評価を実施し、国民や地域に冷静に受け止められる環境を整えた上で、2016年中の科学的有望地の提示を目指す。

評価等の実施

2016年夏まで 関係学会等への情報提供・意見照会

OECD原子力機関（NEA）による国際レビュー

・科学的な特性を提示するというプロセスや要件・基準の検討内容は、国際的な取組と整合的。

2016年10月 原子力委員会による評価報告書

・科学的有望地の提示が国民にどのように受け止められるのかという視点は極めて重要。要件・基準について国民の意見等を踏まえ注意深く設定するとともに、説明や表現等について慎重な検討が必要。

【国民や審議会委員等から頂いたご意見の例】

- ・「科学的有望地」という言葉は、処分地を国が一方的に選び押し付けるのではないか、という誤解を招きやすい。
- ・最終処分地としての適性を保証するものではないにもかかわらず「適性が高い」「適性がある」と表現すべきではない。
- ・様々な特性の違い等について丁寧に説明できるようにすべき。

再精査

2017年4月14日 総合資源エネルギー調査会（放射性廃棄物WG）

- マップの呼称を「科学的特性マップ」とする（科学的有望地という言葉は用いない）
- マップ作成に必要な要件・基準案の了承（→ 地層処分技術WGとりまとめ）

科学的特性マップの提示の意義

「科学的特性マップ」提示の意義

地層処分を実現していくためには、地層処分の仕組みや、日本の地質環境等について、一人でも多くの方に関心を持っていただき、理解を深めていただくことが必要。

「科学的特性マップ」によって、地層処分を行う場所を選ぶ際にどのような科学的特性を考慮する必要があるのか、それらは日本全国にどのように分布しているか、といったことが俯瞰できるようになる。結果として、「火山国・地震国の日本では地層処分はできないのではないか」といった一般の方々の不安の解消に役立つことが期待される。

「科学的特性マップ」が示すもの

ある場所が地層処分に相応しいかどうかを見極めるには、火山活動や断層活動といった自然現象の影響や、地下深部の地盤の強度や地温の状況など、様々な科学的特性を総合的に検討する必要がある。

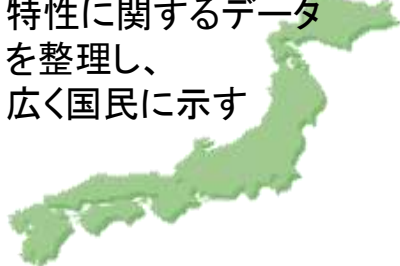
そうした科学的特性については、詳しくは現地調査を行って把握する必要がありますが、既存の全国データからも多くのことが分かる。「科学的特性マップ」は、地層処分に関係する科学的特性を、既存の全国データに基づき一定の要件・基準に従って客観的に整理し、全国地図の形で示すもの。

処分地選定プロセスにおける科学的特性マップの位置づけ

- 科学的特性マップは、科学的な情報を客観的に提供するものであって、いずれの自治体にも何らかの判断を求めるものではない。
- 科学的特性マップの提示は、処分の実現に至る長い道のりの最初の一步。提示をきっかけに、全国各地できめ細かな対話活動を丁寧に進めていく。

科学的特性マップの提示

地下環境等の科学的特性に関するデータを整理し、広く国民に示す



全国データを活用
(個別地点毎のデータは利用せず一律に判断)

提示を
きっかけに

全国・地域における対話の積み重ね

科学的特性マップを活用した全国各地での説明会

国民・地域の
声を聴きながら
更なる取組

- 地域毎のきめ細かな対話・地域の方々の学習支援
- 研究開発の充実
- 地域共生・地域支援に関する議論 等

国民理解の
深まり

調査を受け
入れて頂け
る地域が
出てくれば

法律に基づく 3段階の 処分地選定調査

(文献・概要・精密)

地域の理解を得た上で
NUMOが調査
(20年程度を想定)

個別地点毎に調査

「科学的特性マップ」の要件・基準及び地域特性の区分

(4月17日 総合資源エネルギー調査会 地層処分技術ワーキンググループとりまとめ)

＜要件・基準＞

火山の近傍
活断層の近傍
隆起・侵食が大きい範囲
地温が高い範囲

など

一つでも
該当する
場合

該当する
場合

油田・ガス田、炭田のある範囲

好ましくない特性があると推定される

地下深部の長期安定性等の観点

将来の掘削可能性の観点

安全な地層処分が成立する
と確認できる可能性が相対
的に低い

いずれも該当しない場合

好ましい特性が確認できる 可能性が相対的に高い

(※) 鉱量が不明確な炭田などは
将来調査する場合に要考慮

安全な地層処分が成立する
と確認できる可能性が相対
的に高い

海岸からの距離が短い範囲
(沿岸海底下や島嶼部を含む)

該当する場合

輸送面でも好ましい

注: 社会科学的観点(土地確保の容易性など)は、要件・基準に採用しない。

マップ作成に用いる要件・基準の一覧

好ましくない範囲の要件・基準

	要件	基準
火山・火成活動	火山の周囲(マグマが処分場を貫くことを防止)	火山の中心から半径15km以内等
断層活動	活断層の影響が大きいところ	主な活断層(断層長10km以上)の両側一定距離(断層長×0.01)以内
隆起・侵食	隆起と海水面の低下により将来大きな侵食量が想定されるところ	10万年間に300mを超える隆起の可能性のある、過去の隆起量が大きな沿岸部
地熱活動	地熱の大きいところ(人工バリアの機能低下を防止)	15°C/100mより大きな地温勾配
火山性熱水・深部流体	高い酸性の地下水等があるところ(人工バリアの機能低下を防止)	pH4. 8未満等
軟弱な地盤	処分場の地層が軟弱なところ(建設・操業時の地下施設の崩落事故を防止)	約78万年前以降の地層が300m以深に分布
火砕流等の火山の影響	火砕流などが及びうるところ(建設・操業時の地上施設の破壊を防止)	約1万年前以降の火砕流が分布
鉱物資源	鉱物資源が分布するところ(資源の採掘に伴う人間侵入を防止)	石炭・石油・天然ガス・金属鉱物が賦存

好ましい範囲の要件・基準

	要件	基準
輸送	海岸からの陸上輸送が容易な場所	海岸からの距離が20km以内目安

社会科学の観点の扱いについて

- 科学的特性マップの要件・基準については、地球科学的・技術的観点のみに基づくこととし、土地確保の容易性などの社会科学の観点をどう扱うべきかについては、マップの提示後に議論を深めていくこととした。

<総合資源エネルギー調査会(放射性廃棄物WG)での議論のポイント>

- 地球科学的・技術的な知見について広く共有していくことが当面の重要課題。
- 社会科学の観点は、個別具体的には、NUMOが地域の住民や自治体の意向を把握し、事業に反映させていくことが重要。
- 廃棄物問題の解決という社会の共通利益を国全体としてどのように分かち合うかという観点から、国土利用のあり方や地域間の公平性のあり方などを総合的に捉えて、解決に向けた共通理解を得ていくべき。



科学的特性マップの提示後は、地球科学的・技術的側面だけでなく、地層処分を事業として捉え、社会としてどのように実現していくかについて議論や検討を深めていくことが重要。

本日のご説明に関してご質問・ご意見等ございましたら、下記宛てにご連絡願います。

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 放射性廃棄物対策課

電話 03-3501-1992 FAX 03-3501-1840

北海道経済産業局 資源エネルギー環境部 電力事業課

電話 011-709-1755 FAX 011-726-7474

東北経済産業局 資源エネルギー環境部 資源エネルギー環境課

電話 022-221-4927 FAX 022-213-0757

関東経済産業局 資源エネルギー環境部 電力事業課

電話 048-600-0381 FAX 048-601-1298

中部経済産業局 資源エネルギー環境部 電力・ガス事業課

電話 052-951-2797 FAX 052-951-0320

中部経済産業局 電力・ガス事業北陸支局 電力・ガス事業課

電話 076-432-5589 FAX 076-443-1012

近畿経済産業局 資源エネルギー環境部 資源エネルギー環境課

電話 06-6966-6041 FAX 06-6966-6089

中国経済産業局 資源エネルギー環境部 電力・ガス事業課

電話 082-224-5736 FAX 082-224-5649

四国経済産業局 資源エネルギー環境部 資源エネルギー環境課

電話 087-811-8532 FAX 087-811-8559

九州経済産業局 資源エネルギー環境部 資源エネルギー環境課

電話 092-482-5513 FAX 092-482-5398