

放射性廃棄物対策に係る最近の取組状況

令和 6 年 10 月 16 日
資源エネルギー庁

- 1. 高レベル放射性廃棄物に関する取組
(特定放射性廃棄物小委員会における議論の報告)**
2. 低レベル放射性廃棄物に関する取組
3. 技術開発

最終処分に関する経緯

| | |
|-------|--|
| 2000年 | 「最終処分法」制定、NUMO [※] 設立 → 全国公募開始（手挙げ方式） |
| 2007年 | 高知県東洋町が応募/取り下げ ※Nuclear Waste Management Organization（原子力発電環境整備機構） |
| 2015年 | 最終処分法に基づく「基本方針」改定 国が前面に立つ観点から、 <ul style="list-style-type: none"> 科学的により適性の高いと考えられる地域を提示 理解状況等を踏まえた国から自治体への申入れ 等 |
| 2017年 | 「科学的特性マップ [°] 」公表 → 全国各地で説明会を実施中 |
| 2020年 | 北海道 2 自治体（ <small>すつちょう</small> 寿都町、 <small>かもえないむら</small> 神恵内村）において「文献調査」開始 |
| 2023年 | 最終処分法に基づく「基本方針」改定 → 文献調査の実施地域拡大に向けた取組強化 |
| 2024年 | 佐賀県玄海町で「文献調査」開始 北海道 2 自治体の文献調査報告書案について審議会で評価、準備が整い次第、法定プロセスへ |

（参考）諸外国の処分地選定プロセス例：10件程度の関心地域が出て、そこから順次絞り込み



フィンランド

概要調査相当
6件

精密調査相当
4件

処分地選定
1件



スウェーデン

文献調査相当
8件

概要・精密調査相当
2件

処分地選定
1件



フランス

文献・概要調査相当
10件

精密調査相当
1件

処分地選定
1件

北海道2自治体における文献調査報告書案について

- 2024年2月13日、特定放射性廃棄物小委員会の下に設置した、関連学会から推薦・紹介された専門家を中心に構成される地層処分技術WGにおいて、NUMOが文献・データを分析し作成した北海道2自治体における文献調査報告書の原案を提示。
- その後、地層処分技術WGにて、2月から7月までに5回審議を重ね、評価を実施。地層処分技術WGでの評価を踏まえた、報告書修正案を特定放射性廃棄物小委員会において、本年8月1日報告・公表。
- 今後、NUMOによる修正等の上、準備が整い次第、最終処分法に基づく法定プロセス（知事・町村長への送付、公告・縦覧、説明会、意見募集等）を実施。その過程で、本調査結果について、地域の方々に対し、丁寧かつ分かりやすく情報提供を行う。また、最終処分に関する国民的な議論を深めるため、全国レベルでの理解活動を実施する。

(参考) NUMOの文献調査報告書作成の基となる、文献調査段階の評価の考え方（評価基準）を、地層処分技術WGにて技術的・専門的な観点から議論いただき、土地利用制限など経済社会的観点からの検討の考え方も整理してとりまとめ、パブリックコメントを経て2023年11月に、「文献調査段階の評価の考え方」を策定。

<これまでの検討経緯（総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 傘下）>

2023年11月2日 「文献調査段階の評価の考え方」（以下、「評価の考え方」）とりまとめ・公表

2024年2月13日 第1回地層処分技術WG： 文献調査報告書原案の提示

2024年3月29日 第2回地層処分技術WG

2024年5月 2日 第3回地層処分技術WG

2024年5月24日 第4回地層処分技術WG

2024年7月 4日 第5回地層処分技術WG

「評価の考え方」の
反映状況に関する審議

2024年8月 1日 第5回放射性廃棄物小委員会： 審議踏まえた報告書修正（案）の提示

【参考】寿都町 NUMO文献調査報告書案 ポイント

<図 1>

○概要調査地区の候補

- ・文献調査対象地区（寿都町全域およびその沿岸海底下） 全域

※図 1 の青ドットのエリアが概要調査地区の候補

○文献調査で分かったこと（主なポイント）

<雷電山、磯谷溶岩、蘭越町尻別岬付近の岩脈>

- ・第四紀に活動した火山の活動中心である可能性を確認。
概要調査にて、評価が確定した場合、その地点からおおむね 15キロメートル以内は、調査対象範囲から除外。

<低周波地震の分布>

- ・文献調査対象地区南端付近の深さ 30 km 付近に、低周波地震の震源が局所的に分布していることを確認。
最終的な評価は概要調査で行うが、新たな火山が生じる可能性が判明した場合、影響を受ける範囲は調査対象範囲から除外。

<寿都鉱山>

- ・寿都鉱山の鉱床の規模は、鉛、亜鉛の合計として 10 kt~100 ktであり、避けるべき基準に該当すると考えられたが、この鉱床は 230 m 以深の記録が確認できず、最終処分を行おうとする地層についての判断はできなかった。



【参考】神恵内村 NUMO文献調査報告書案 ポイント

<図2>

○概要調査地区の候補

- ・文献調査対象地区（神恵内村全域およびその沿岸海底下）のうち、積丹岳から15 km以内の範囲を除いた範囲

※図2の青ドットのエリアが概要調査地区の候補

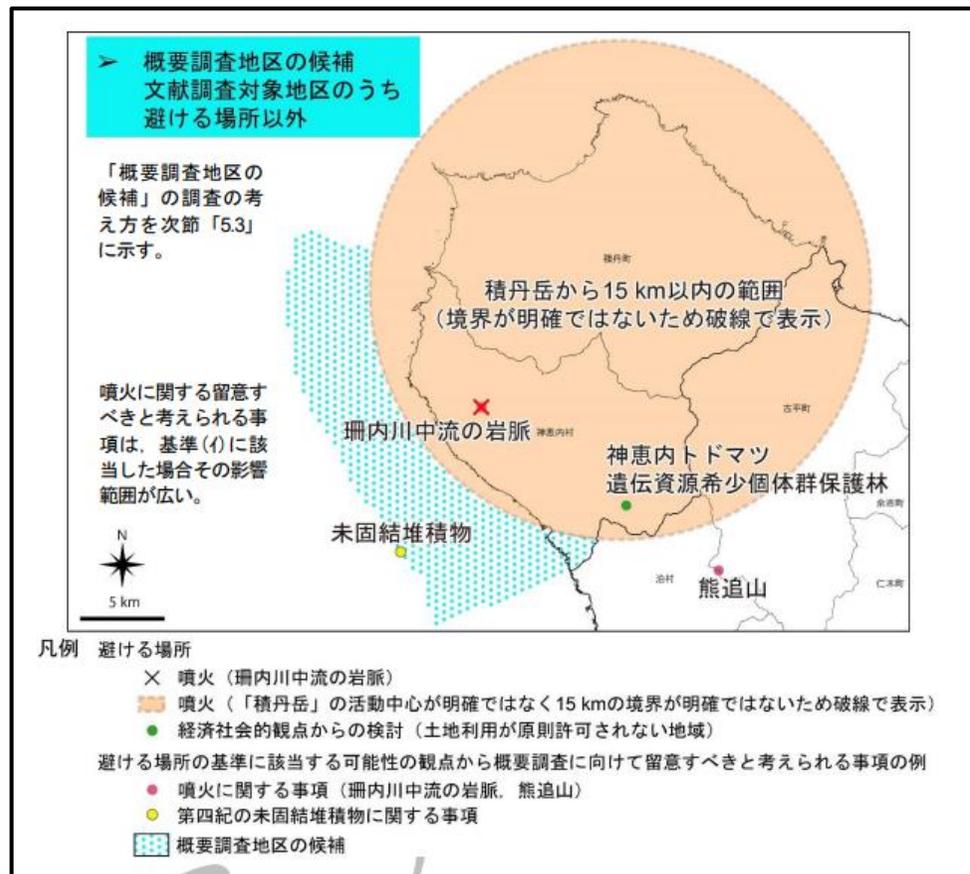
○文献調査で分かったこと（主なポイント）

<珊内川中流の岩脈、熊追山>

- ・第四紀に活動した火山の活動中心である可能性を確認。概要調査にて、評価が確定した場合、その地点からおおむね15キロメートル以内は、調査対象範囲から除外。

<未固結堆積物>

- ・神恵内湾西方沖の大陸棚外縁付近において海底下300 m程度の位置に分布が認められる情報を確認。



文献調査の今後のプロセスと全国的な理解促進活動

- 北海道2地点については、今後準備が整い次第、法定プロセスとして①「文献調査報告書」の知事・市町村長への送付、②公告・縦覧、③説明会の実施、④意見の受付・見解作成等を経て、⑤経産大臣から知事・市町村長に意見聴取を実施予定。
- 本年6月に文献調査を開始した佐賀県玄海町においても、最終処分について議論を深めて頂くとともに、地域の将来像等についても議論頂く「対話の場」の設置に向け検討中。
- 文献調査地域における「対話の場」に関し、引き続き国・NUMOは地域の対話をサポート。
- また、全国的な理解促進活動として、資源エネルギー庁、NUMOの共催で、全国的な対話活動を実施（2017年～2024年8月末までに対話型全国説明会を197回開催）。加えて、若年層（大学生・高校生）向けの理解促進（資源エネルギー庁予算事業）や、NUMOにおいてブロック紙等への新聞シリーズ広告、WebCM、SDGs 関連イベント出展等を実施。

①北海道での「対話の場」

●寿都町

<主なテーマ>

地層処分について思うこと
文献調査の進捗状況
町民が集まりやすい機会づくり
放射線による人体影響
海外先進地(フィンランド)との意見交換
将来の町の在り姿について 等



●神恵内村

<主なテーマ>

地層処分について思うこと
処分事業の安全性についての考え方
文献調査の進捗状況
文献調査の模擬体験
交付金制度と村の将来について 等



②対話型全国説明会のイメージ



③大学祭出展 (R5)



④高校生研修 (R5)

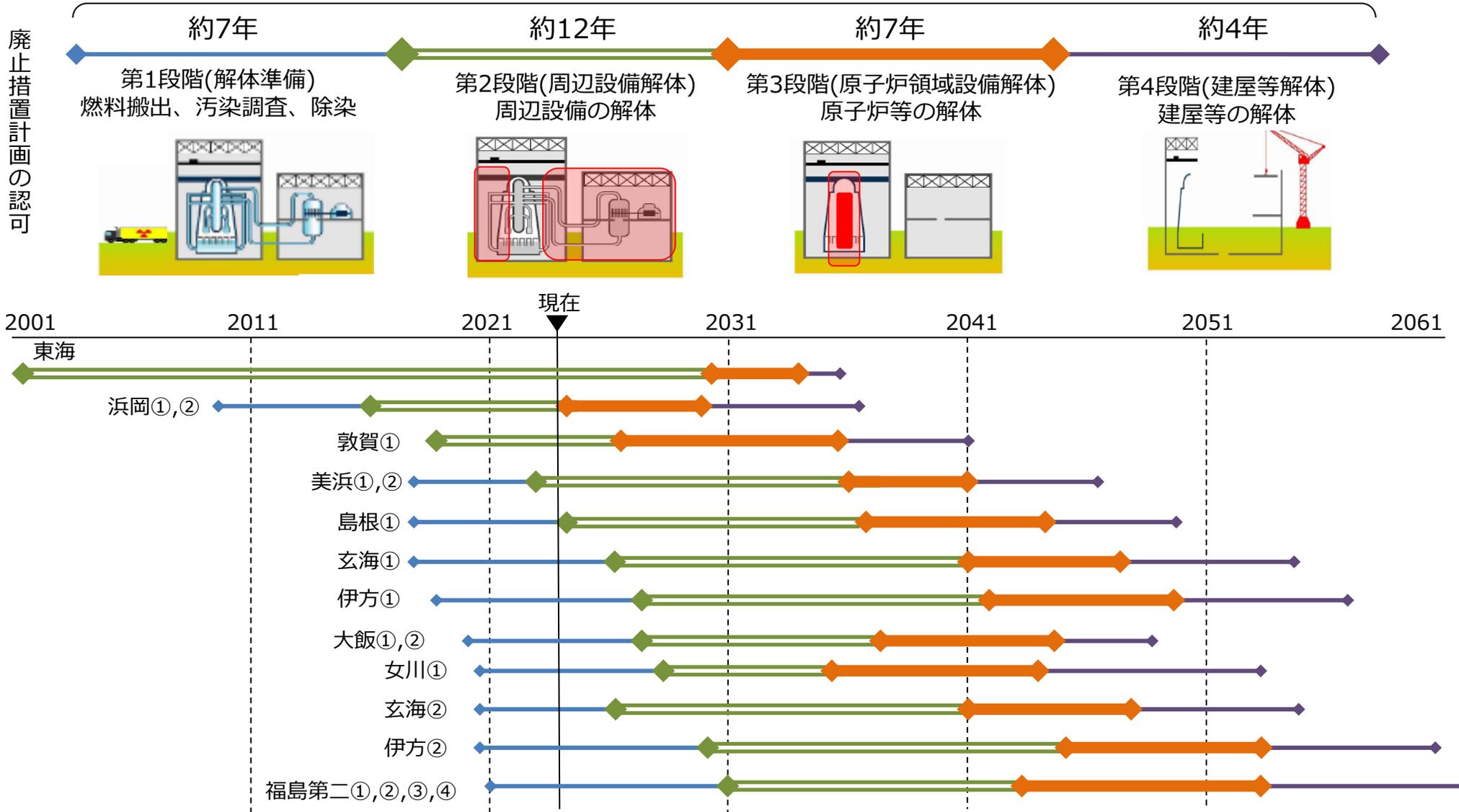


1. 高レベル放射性廃棄物に関する取組
(特定放射性廃棄物小委員会における議論の報告)
2. **低レベル放射性廃棄物に関する取組**
3. 技術開発

原子力発電所の廃炉スケジュール

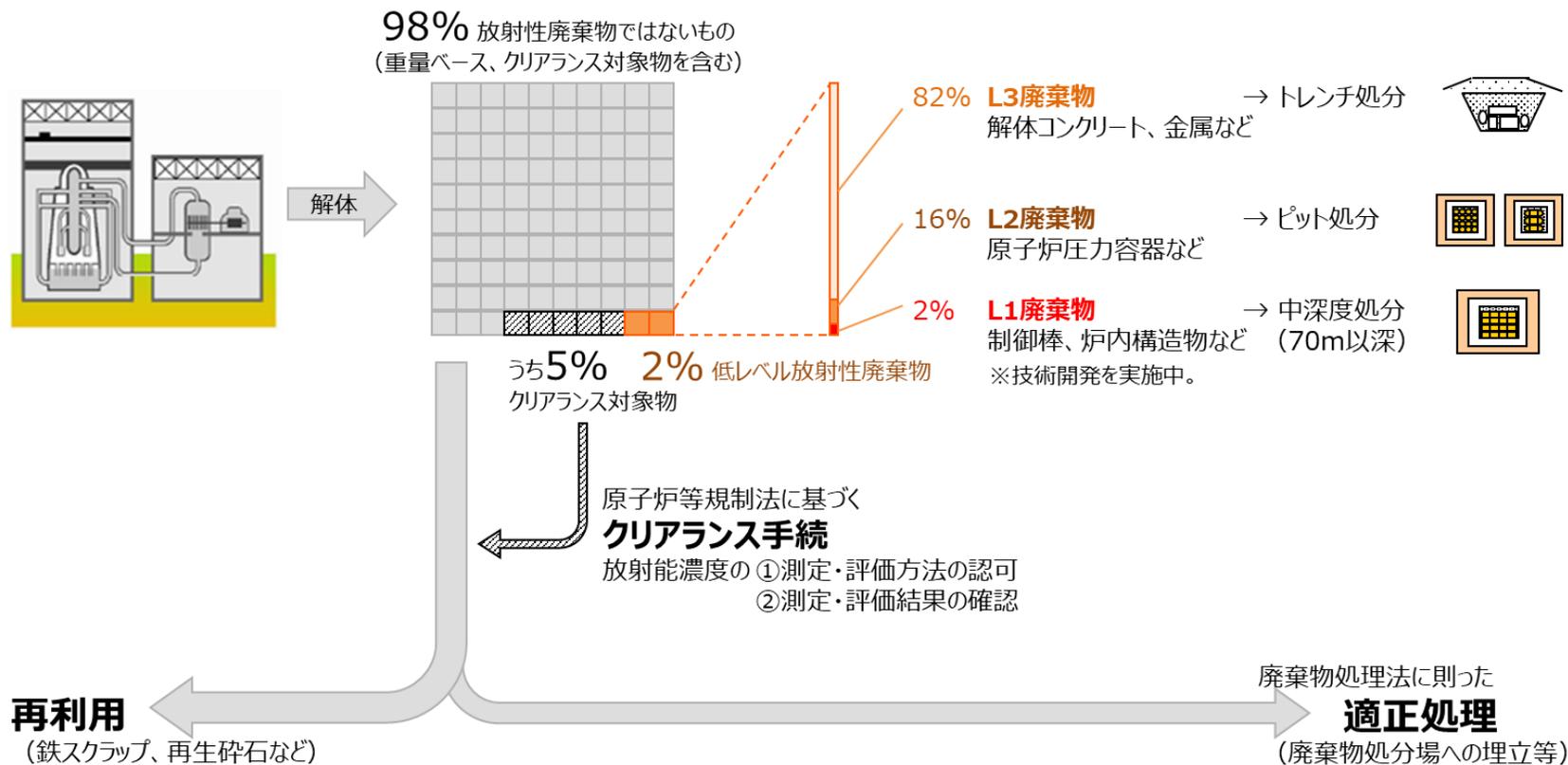
- 廃炉決定済の18基※のうち、周辺設備を解体する**第2段階にあるのは6基**。 ※福島第一原発を除く。
- 3月14日、中部電力が、**浜岡①②の第3段階着手の廃止措置計画を認可申請（商用炉初）**。

廃止措置計画の認可



解体廃棄物の種類と量

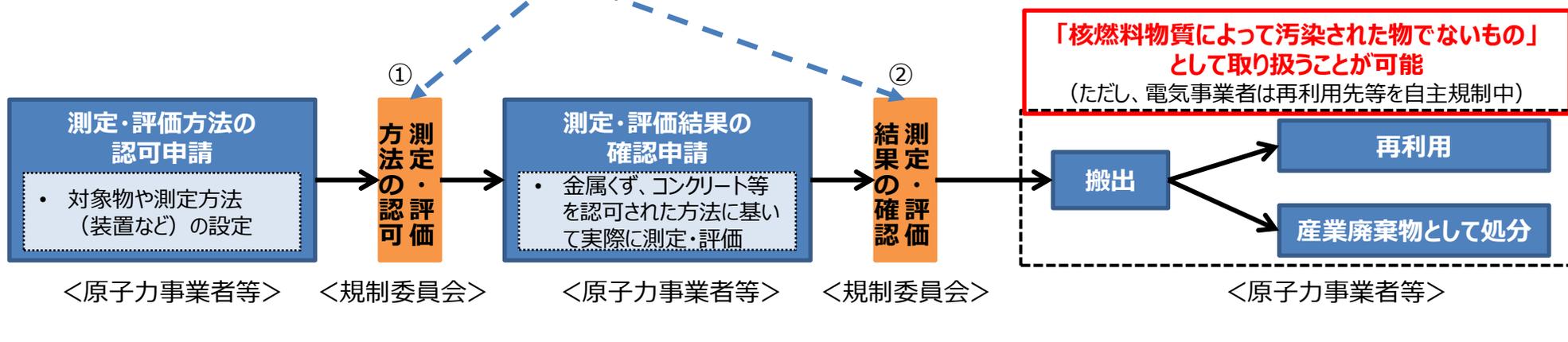
- 解体廃棄物のうち、低レベル放射性廃棄物は2%であり、放射能レベルに応じて処分する。
- 低レベル放射性廃棄物については、今後、廃止措置が進むことに伴い、増加が見込まれることから、早期の処分実現に向けた取組が重要。
- クリアランス物についても、廃止措置の円滑化や資源の有効活用の観点から、更なる再利用先の拡大を推進するとともに、フリーリリースを見据え、クリアランス制度の社会定着に向けた取組を進めることが重要。



【参考】クリアランス制度

クリアランス制度とは

- 放射能濃度が極めて低く人体への影響が無視できるレベルのものの中で、原子炉等規制法に基づき、原子力規制委員会による認可・確認を受けたものは、「核燃料物質によって汚染された物でないもの」として取り扱い、再利用も可能とすることができる制度（平成17年原子炉等規制法改正により導入）。
- 原子力規制委員会は以下の2段階で認可・確認。

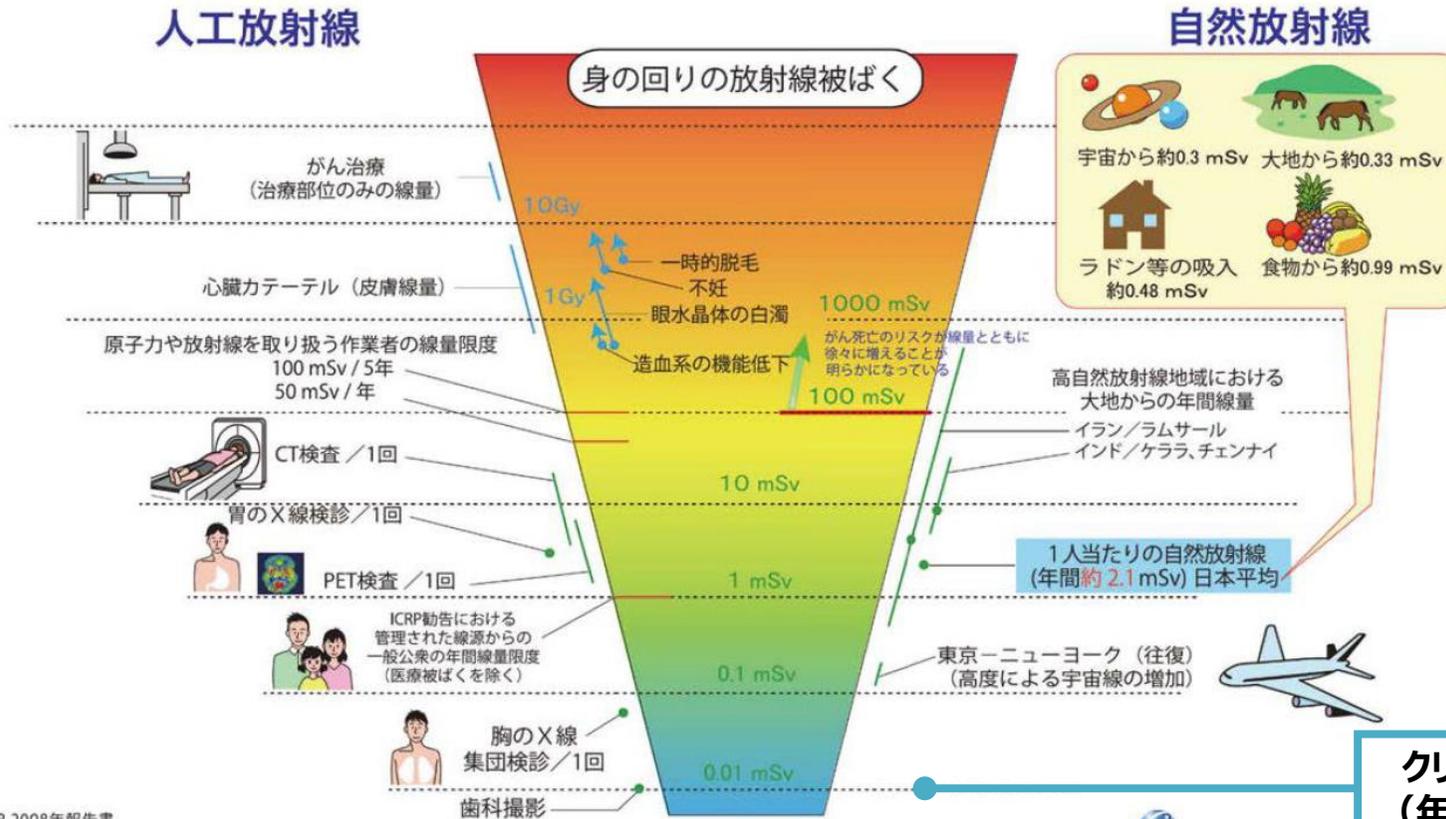


原子力事業者等による対応状況

- 原子力事業者等は、「クリアランス制度が社会に定着するまでの間」、クリアランス金属の再生加工品については、電気事業施設・発電所内施設、原子力関連施設にて率先して再利用を行いながら、クリアランス金属が一般市場に流通することがないように対応しているところ。
- また、原子力事業者等は再利用や展示の状況をホームページ等で公表し、制度の理解促進に努めながら再利用範囲の拡大を目指している状況。

【参考】クリアランスレベル

- クリアランス制度では、原子炉等規制法に基づき、原子力規制委員会が定める基準（クリアランスレベル）以下であることの確認を受ける。
- クリアランスレベルは放射線が極めて少なく人体への影響が無視できるレベルで、その放射線量は年間 0.01mSvに相当。これは 日常的に受ける放射線量（日本平均：年間約2.1mSv）の 100分の1以下。



・ UNSCEAR 2008年報告書
 ・ ICRP 2007年勧告
 ・ 日本放射線技師会医療被ばくガイドライン
 ・ 新版 生活環境放射線（国民線量の算定）
 などにより、放医研が作成（2013年5月）

- 【ご注意】
- 1) 数値は有効数字などを考慮した概数です。
 - 2) 目盛（点線）は対数表示になっています。目盛がひとつ上がる度に10倍となります。
 - 3) この図は、引用している情報が更新された場合変更される場合があります。

【線量の単位】
 各臓器・組織における吸収線量：Gy（グレイ）
 放射線から臓器・組織の各部位において単位重量あたりどれくらいエネルギーを受けたのかを表す物理的な量。
 実効線量：mSv（ミリシーベルト）
 臓器・組織の各部位で受けた線量を、がんや遺伝性影響の感受性について重み付けをして全身で足し合わせた量で、放射線防護に用いる線量。
 各部位に均等に、ガンマ線 1 Gy の吸収線量を全身に受けた場合、実効線量で1000 mSv に相当する。

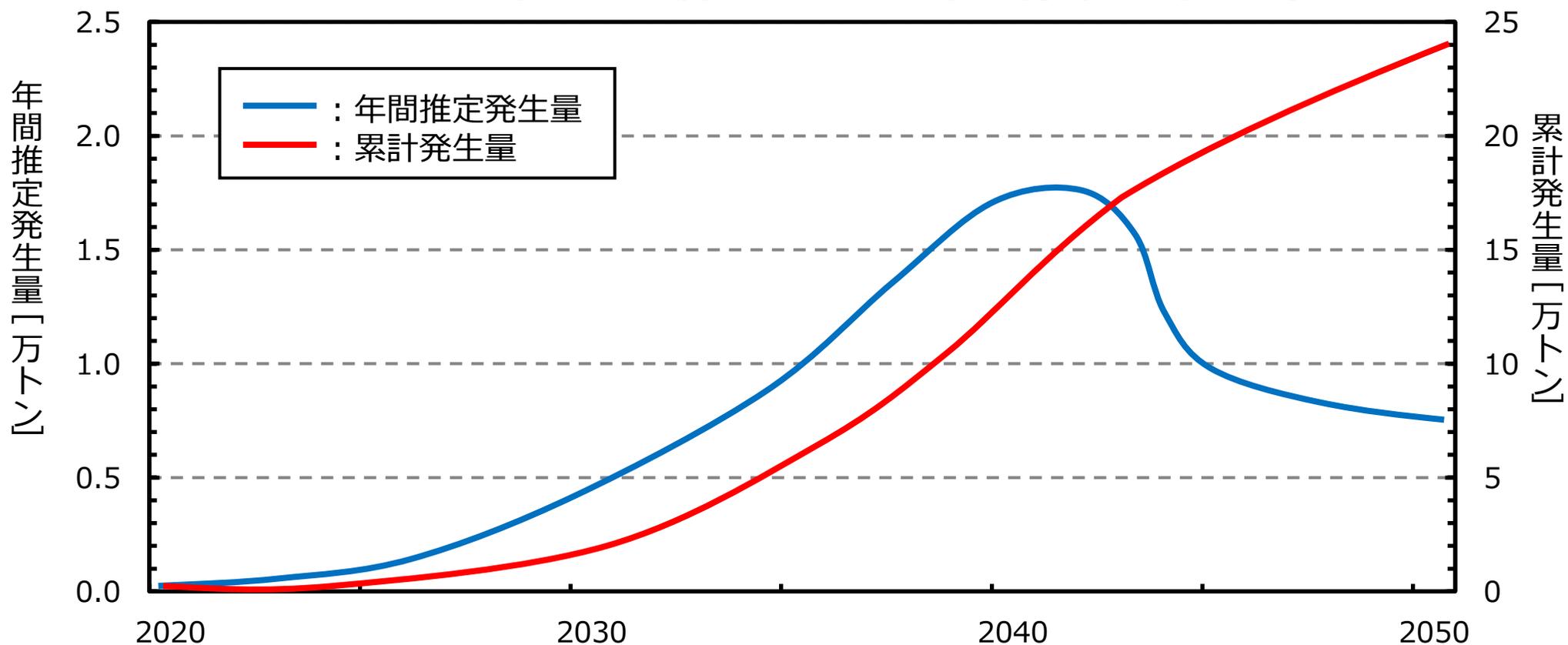
QST 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所
<http://www.qst.go.jp>

**クリアランスレベル
 (年間0.01mSv)**

クリアランス対象物の増加

- クリアランス対象物のうち、例えば、金属は、現状では年間1,000トン程度発生。今後、廃炉が増加するにつれて、**約10年後には10倍程度発生する見通し。**
- 廃炉作業を効率的に実施するためには、**クリアランス物の再利用拡大が重要。**

クリアランス対象物のうち金属の発生見通し（電気事業連合会試算）



クリアランス物の再利用実績

- 19都道府県で約5,900個ものクリアランス物の再利用を実施（令和6年10月時点）。
- 他方、これまでクリアランス物の加工が鋳造に限定的であったことから、今後は電炉メーカー等の方々の協力もしっかり得ながら、より需要規模の大きい建材に向けた加工にも取り組んでいく。



サイクルスタンド



防犯灯

福井県

ベンチ：発電所 13、高校等 21
 テーブル：県庁等 3
 花壇：敦賀駅前通り 18
 サイクルスタンド：道の駅、公園等 18
 防犯灯：高校等 27
 その他：発電所等 469

富山県

ベンチ：電力本店 1

島根県

ベンチ：発電所 1
 側溝用蓋：発電所 6

石川県

ベンチ：発電所 1

岡山県

ベンチ：電力関係施設 5
 テーブル：電力関係施設 1
 花壇：電力関係施設 240
 支柱：電力関係施設 8

広島県

ベンチ：電力本店 1

福岡県

ベンチ：電力本店 1

愛媛県

ベンチ：発電所等 3
 側溝用蓋：発電所 102

香川県

ベンチ：電力本店 1

北海道

ベンチ：発電所 1

青森県

ベンチ：電力関係施設 2

岩手県

ベンチ：研究所 1

宮城県

ベンチ：発電所 1

東京都

ベンチ：電力関係施設 4、中央省庁等 8
 テーブル：電力関係施設 4
 アンカー：研究所 1

静岡県

ベンチ：発電所 5、大学 1
 側溝用蓋等：発電所 3,984

神奈川県

ベンチ：電力関係施設 1

大阪府

ベンチ：科学館、大学 3

愛知県

側溝用蓋：電力関係施設 3



ベンチ



テーブル

茨城県

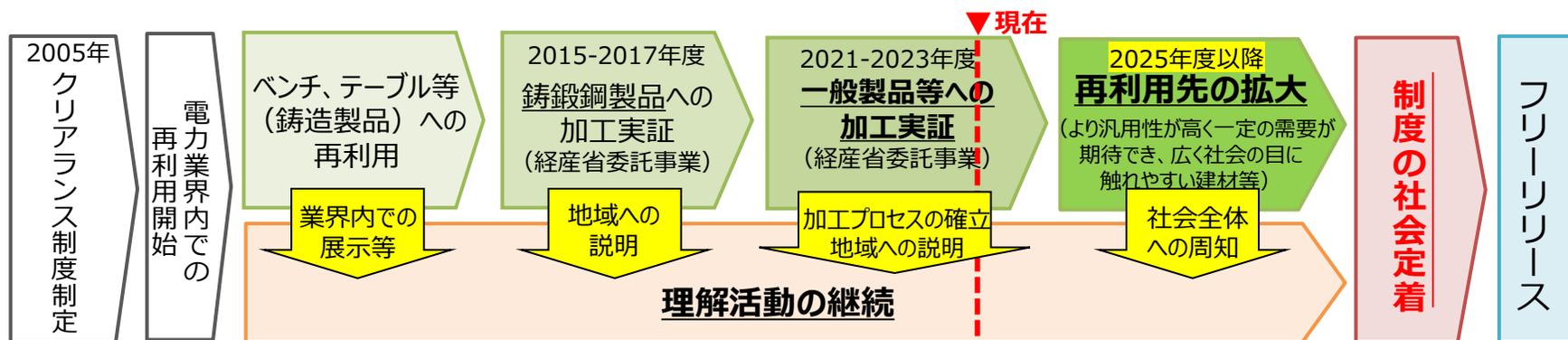
ベンチ：発電所 39
 テーブル：発電所 5
 その他：電力関係施設 865

クリアランス制度の社会定着に向けたステップ

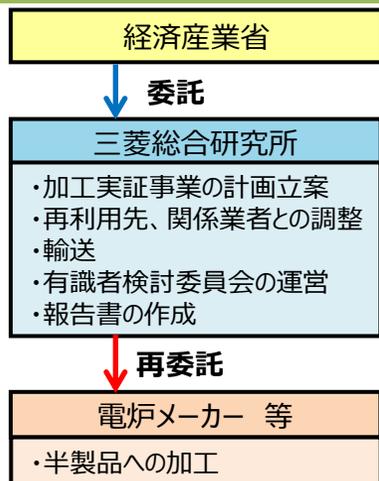
- 事業者は自主的にクリアランス金属の再利用先等を限定しているが、廃止措置の円滑化や資源の有効活用の観点から、**再利用先の更なる拡大**及び**将来的なフリーリリース***は重要。

※ 一般の金属スクラップ等と同様に特段の制限なく再利用又は処分すること。

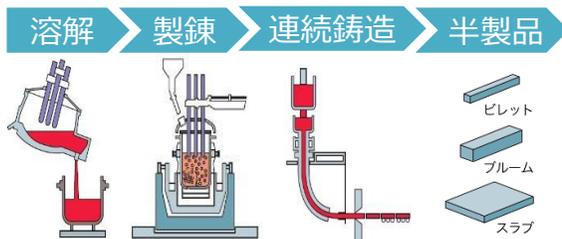
- **早期のクリアランス制度の社会定着に向け、今後はより需要規模の大きい建材といった再利用先の更なる拡大に向けた加工実証や留意すべき事項をまとめた運用ガイドスの整備等を計画。**



令和5年度クリアランス金属再利用実証事業



- 【加工実証】
- ✓ 電気炉容量を2トン→70トンと大幅に増加。
 - ✓ 連続鋳造した際の安全性や加工プロセス等を確認する。



- 【有識者検討委員会】
- ✓ 令和3・4年度に続き有識者検討委員会を実施。
 - ✓ 再々利用時の取り扱いや、今後の運用方法を検討する。

- 【留意事項の拡充検討】
- ✓ 昨年度とりまとめた加工事業者等向けの留意事項について、実務的な運用を見据えた拡充等を検討する。

エネ庁 スペシャルコンテンツ

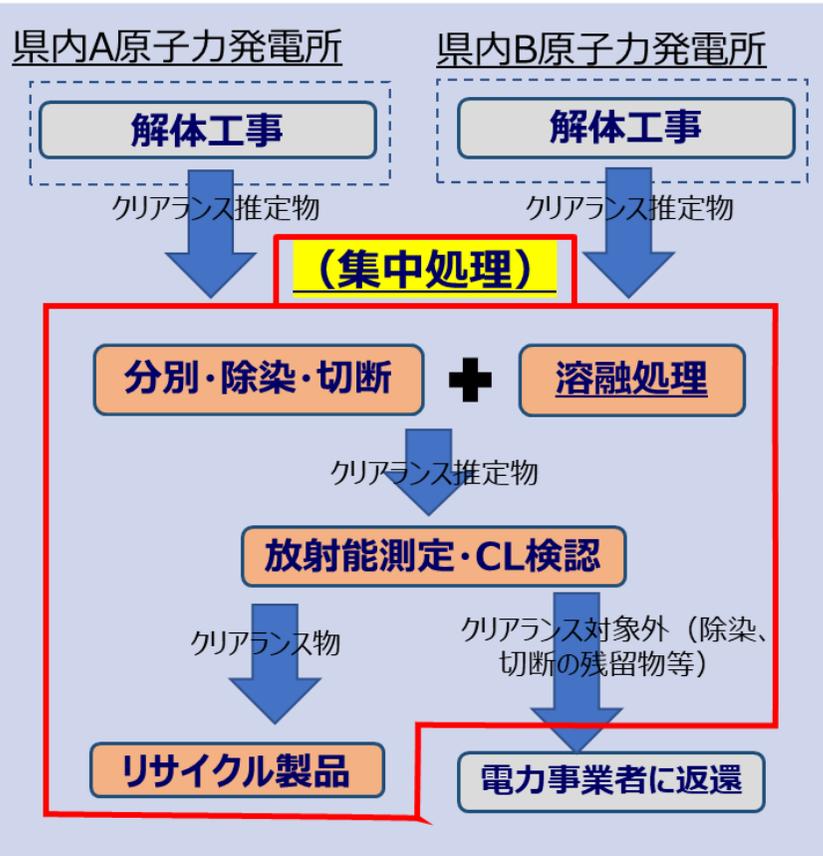
資源エネルギー庁スペシャルコンテンツ
資源エネルギー庁HPに制度についてのわかりやすい記事を掲載。



クリアランス集中処理事業に係る取組

- 福井県では、クリアランス推定物を複数の発電用原子炉設置者から受け入れ、集中処理施設で溶融し、原子力規制委員会の検認を受ける事業の具体化を進めている。
- 2023年7月31日より、福井県・関係事業者・原子力規制庁・資源エネルギー庁が意見交換会合を実施し、事業実施に向けた技術的論点の整理等を進めているところ。

クリアランス推定物を集中処理する



<原子力リサイクルビジネスの特徴>

① 集中処理で効率化

- 現状、各発電所ごとに実施しているクリアランス（CL）検認作業を、1か所に集めて集中処理

② CL検認前の溶融処理で更なる効率化

- 現状、廃棄物の汚染にはバラつきがあるため、CL検認作業が複雑化
- CL検認前の溶融処理により、汚染の均質化、作業の効率化が可能（海外では既の実施されている処理法）

【参考】集中処理事業の海外事例

- 欧州でも、自国だけでなく他国も含め、原子力発電所から生じる金属のリサイクルを目的とする溶融処理サービスを提供している企業が存在。

独Siempelkamp Metallurgie社のCARLA

- 産業機械・プラントエンジニアリングと鋳物製造を主体とする企業グループ。ドイツ西部のノルライン＝ヴェストファーレン州クレーフェルトに所在。
- クレーフェルトにあるCARLA（低レベル放射性廃棄物リサイクル集中プラント）において、1989年から原子力施設で発生する汚染金属スクラップの溶融処理を行っている。リサイクル金属の大半を放射性廃棄物用の容器製造会社に供給している。



CARLA



溶融炉

誘導炉：1基（炉容量3.2トン）

許可を受けている年間処理量：4,000トン

Cyclife Sweden社のSMA

- フランスEDFグループの子会社。EDFは2016年にスウェーデン企業であるスタズビック社の放射性廃棄物処理部門を買収。
- 金属溶融施設SMAは、スウェーデン南東の沿岸にあるニーショーピン自治体のスタズビック・テクパークと呼ばれる産業エリアにあり、1987年から操業している。
- 溶融を円滑に進めるため、英国西部のワーキントンにある大型金属機器の前処理施設MRFと一体的に運用されている。
- 2024年1月より、同規模の新たな溶融施設を建設中。



SMA



溶融炉

誘導炉：2基（炉容量3.2トン）

許可を受けている年間処理量：5,000トン（今後拡張予定）

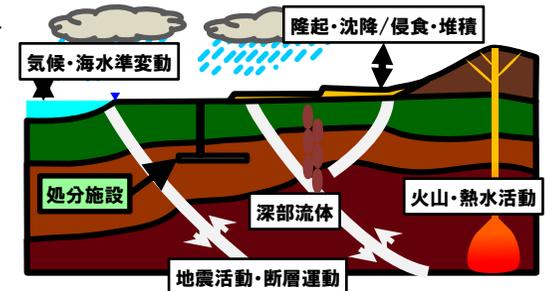
1. 高レベル放射性廃棄物に関する取組
(特定放射性廃棄物小委員会における議論の報告)
2. 低レベル放射性廃棄物に関する取組
3. **技術開発**

高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発

(1) 地層処分の技術的信頼性向上のための研究開発

地層処分の技術的信頼性について最新の科学的知見を定期的かつ継続的に評価・反映するための研究開発として、以下を実施する。

- 火山、断層、隆起・侵食などの**長期的な自然現象を調査・評価**するための方法論の検討、**沿岸部を対象とした地質や地下水流動の調査手法**の検討
- 幌延の地下施設等を用いた、**処分場の閉鎖性能、人工バリアの長期性能、周辺岩盤の物質移行の評価**などの技術開発、
- TRU廃棄物に含まれている**岩盤に吸着しにくい核種を閉じ込めるための技術開発**等



処分場の安全性に影響を及ぼす自然現象

(2) 将来に向けた幅広い選択肢の確保のための調査研究

将来に向けて幅広い選択肢を確保し、柔軟な対応を可能にする観点から、以下を実施する。

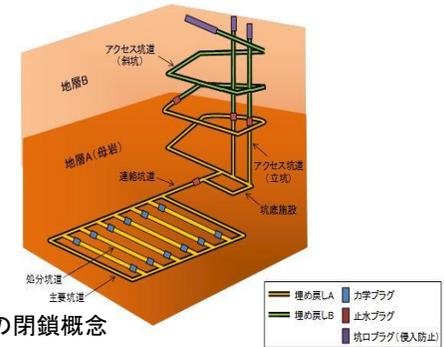
- 使用済み燃料の直接処分などの代替処分オプションに関する調査研究。具体的には、**使用済み燃料からの核種の溶出挙動の評価**など
- 処分場を閉鎖せずに**回収可能性を維持した場合の影響等**についての調査・評価を行う。



処分容器の例
(ポシヴァ社ウェブサイトより)



実際の使用済み燃料を用いた核種溶出試験



処分場の閉鎖概念



機械的除去(オーガー方式) 流体的除去(ウォータージェット) PEMの回収(エアベアリング)

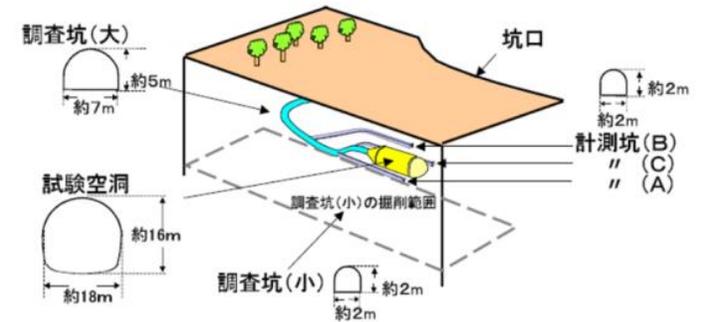
廃棄体回収作業の例

低レベル放射性廃棄物の処分に関する技術開発

中深度処分の研究開発

中深度処分固有の課題である、比較的浅い70m以深の深度に幅15mを超える大規模な坑道を設計・建設し、その安全性の評価について信頼性を向上させるための技術開発を実施する。具体的な実施内容は以下の通り。

- 人工バリアの長期性能評価や地震時の処分施設の安全性評価
- 最適な施設設計を支援するための技術整備



試験空洞の全体概観

【参考】過去の研究内容（平成17年から、国の委託事業として、原子力環境整備促進・資金管理センターが六ヶ所村の試験空洞（日本原燃所有）等を活用し、中深度処分に関する研究開発を実施）

- 模擬処分施設の施工から閉鎖に関わる一連の実規模試験及び初期性能の確認
- 閉鎖後の人工バリアや地質環境の長期に亘る機能確認方法（モニタリング方法）の実証
- 岩盤にかかる圧力（地圧）の三次元的な分布を把握する技術の開発
- 地下水流動を測定する技術の開発



試験空洞における地圧測定の様子