

高レベル放射性廃棄物の処分（その2） 処分場の設計に係る現状と諸課題

日本原子力学会ウィークリーウェビナー
「放射性廃棄物の管理」2021
第9回

2022年 2月 3日

原子力発電環境整備機構（NUMO）技術部
高橋 美昭

第5回（2021年12月23日）

「高レベル放射性廃棄物の地層処分（その1）：NUMOと地層処分について」

- なぜ地層処分なのか？－国際的な共通認識となった経緯
- わが国における地層処分計画の概要、NUMOの取り組み

第8回（2022年1月27日） 「放射性廃棄物処分と地質環境」

- 放射性廃棄物の処分において地質環境に求められる要件や安全機能
- 地質環境の長期安定性や長期変動性の評価に関するJAEAの研究

第9回（本日）「地層処分（その2）：処分場の設計に係る現状と諸課題」

- わが国における処分場の設計の考え方と進展
- 包括的技術報告書で示した、段階的に事業が進展する中での処分場の設計の考え方と今後の取り組み

第10回（2022年2月10日）「地層処分（その3）：セーフティケース」

- 包括的技術報告書で示した処分場の閉鎖後長期の安全評価の考え方と今後の取り組み
- セーフティケースとしての包括的技術報告書の役割

第12回（2022年2月24日）「なぜ、地層処分なのか」

1. 地層処分の対象となる放射性廃棄物と処分概念等
2. 処分場の設計の考え方
3. まとめと今後の取組み

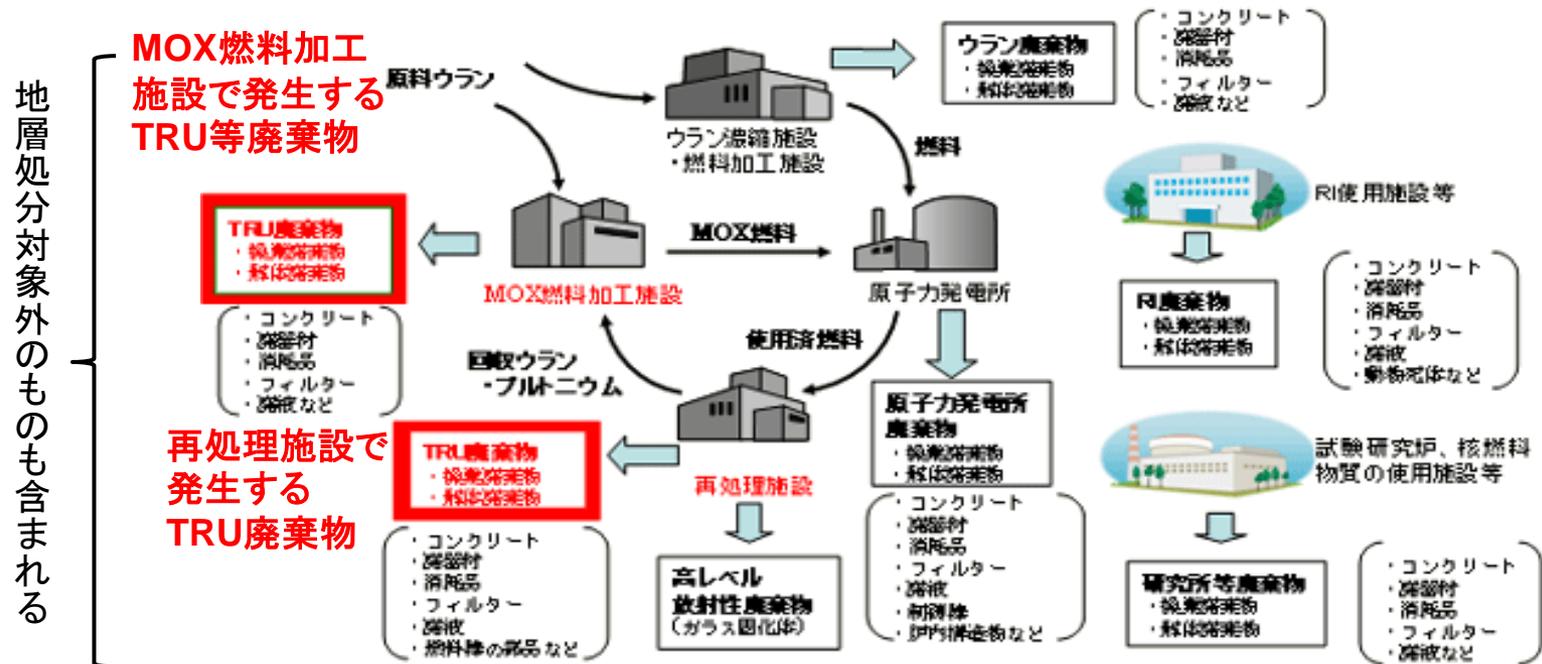


1. 地層処分の対象となる放射性廃棄物と 処分概念等

- 地層処分の対象となる放射性廃棄物の概要や処分概念
- 20年程度を要する処分地の選定期間中に、将来の事業許可申請（安全審査）や処分場の建設・操業・閉鎖に向けて、どのように処分場を設計していくのか

わが国における地層処分の対象となる放射性廃棄物

- 原子力発電により発生した使用済燃料は、再処理施設で再利用できるウランとプルトニウムを回収し、残った廃液をガラスに溶かし込んで**ガラス固化体**にする。このガラス固化体が**高レベル放射性廃棄物（HLW）**
- 再処理施設や、MOX燃料加工施設の操業等に伴って発生する放射性廃棄物が、超ウラン（Trans Uranium：TRU）核種を含むことから**長半減期低発熱放射性廃棄物（TRU等廃棄物）**と呼ばれる



原子力委員会「長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討委員会」（第1回配布資料より）

地層処分の対象となる放射性廃棄物

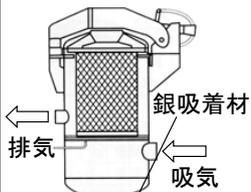
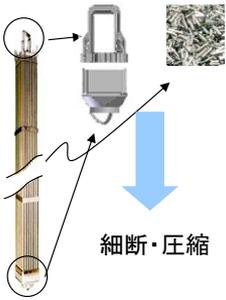
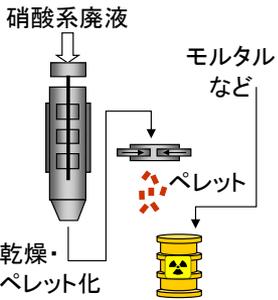
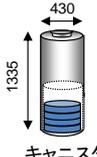
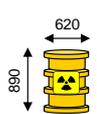
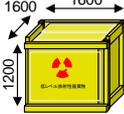
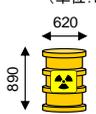
高レベル放射性廃棄物

TRU等廃棄物

ガラス固化体



【日本原燃製造の仕様】
 発熱量：350 W（製造後50年）
 重量：約 500 kg
 高さ：1340mm
 直径：430 mm
 ステンレス製容器厚さ：6 mm
 表面線量：約160 Sv/時間
 （製造後50年）

廃棄体グループ	1			2		3		4	
	低発熱性L			発熱性H					
概要	廃銀吸着材  放射性的ヨウ素を除去する吸着材料			エンドピース ハル  細断・圧縮		濃縮廃液など 硝酸系廃液 モルタルなど ペレット 乾燥・ペレット化 		難燃性廃棄物  ゴム手袋（焼却・圧縮） 不燃性廃棄物  工具 金属配管	
主な廃棄体の形態	 （単位：mm） 200Lドラム缶			 （単位：mm） キャニスタ		 （単位：mm） 200Lドラム缶		 （単位：mm） 角型容器  200Lドラム缶 その他（ハル缶、インナーパレル）	
特徴	・放射性ヨウ素 (I-129)を含む ・セメント固化体			・発熱量が比較的大 ・放射性炭素 (C-14)を含む		・硝酸塩を含む ・モルタル、アスファルトによる固化体など		・焼却灰、不燃物 ・セメント固化体など	
見込み発生量	319 [m ³]			5,792 [m ³]		5,228 [m ³]		5,436 [m ³]	
最大発熱量（発生時点）	1 [W/本]未滿			90 [W/本]未滿		1 [W/本]		16 [W/本]	

※貯蔵総本数2,492本
 （2021年3月現在）

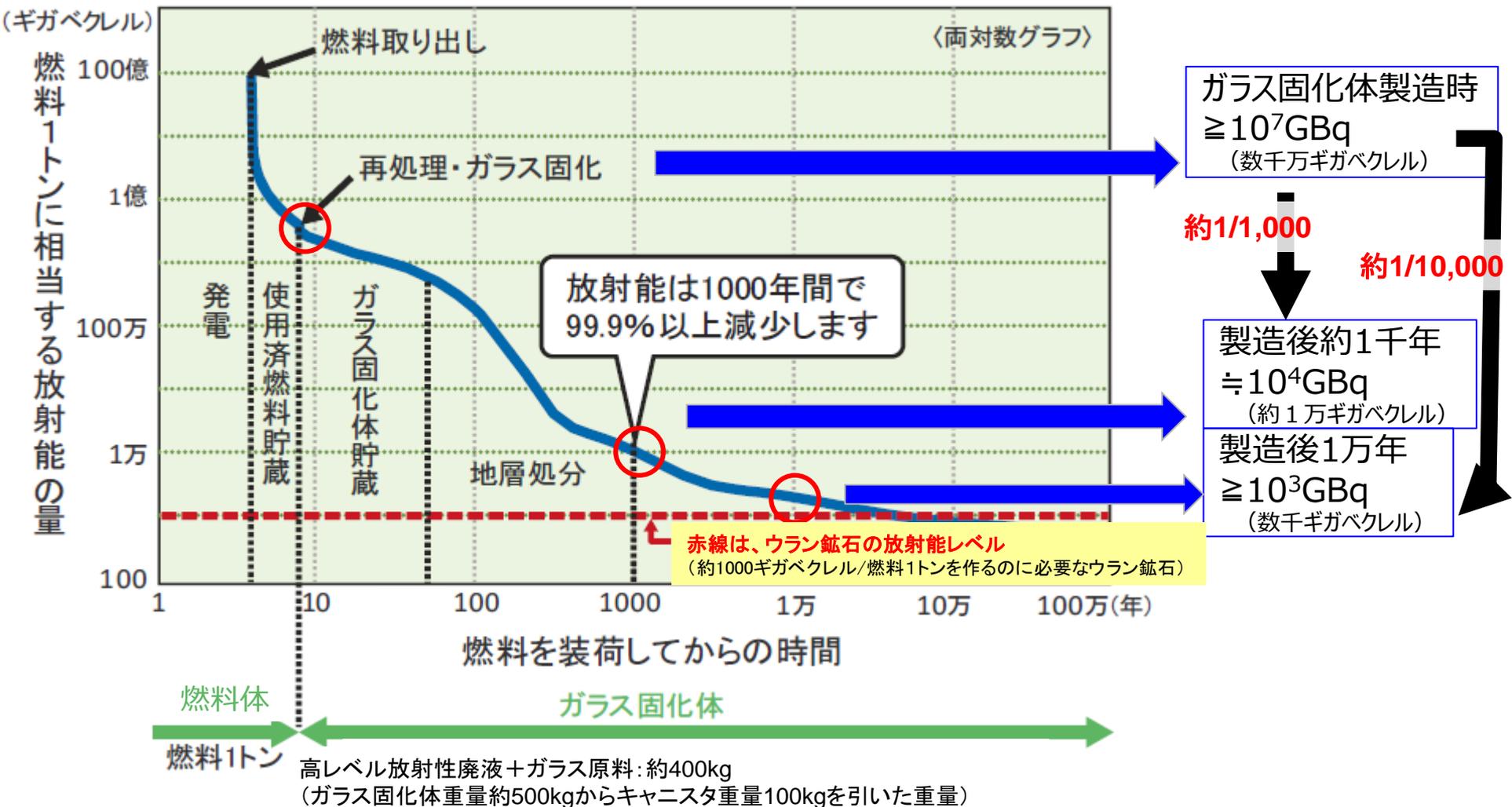
可溶性、非収着性、
 長寿命核種

緩衝材や母岩の収着性を低下させる

発熱量大

高レベル放射性廃棄物 (燃料1トン相当) ～放射能の経時変化～

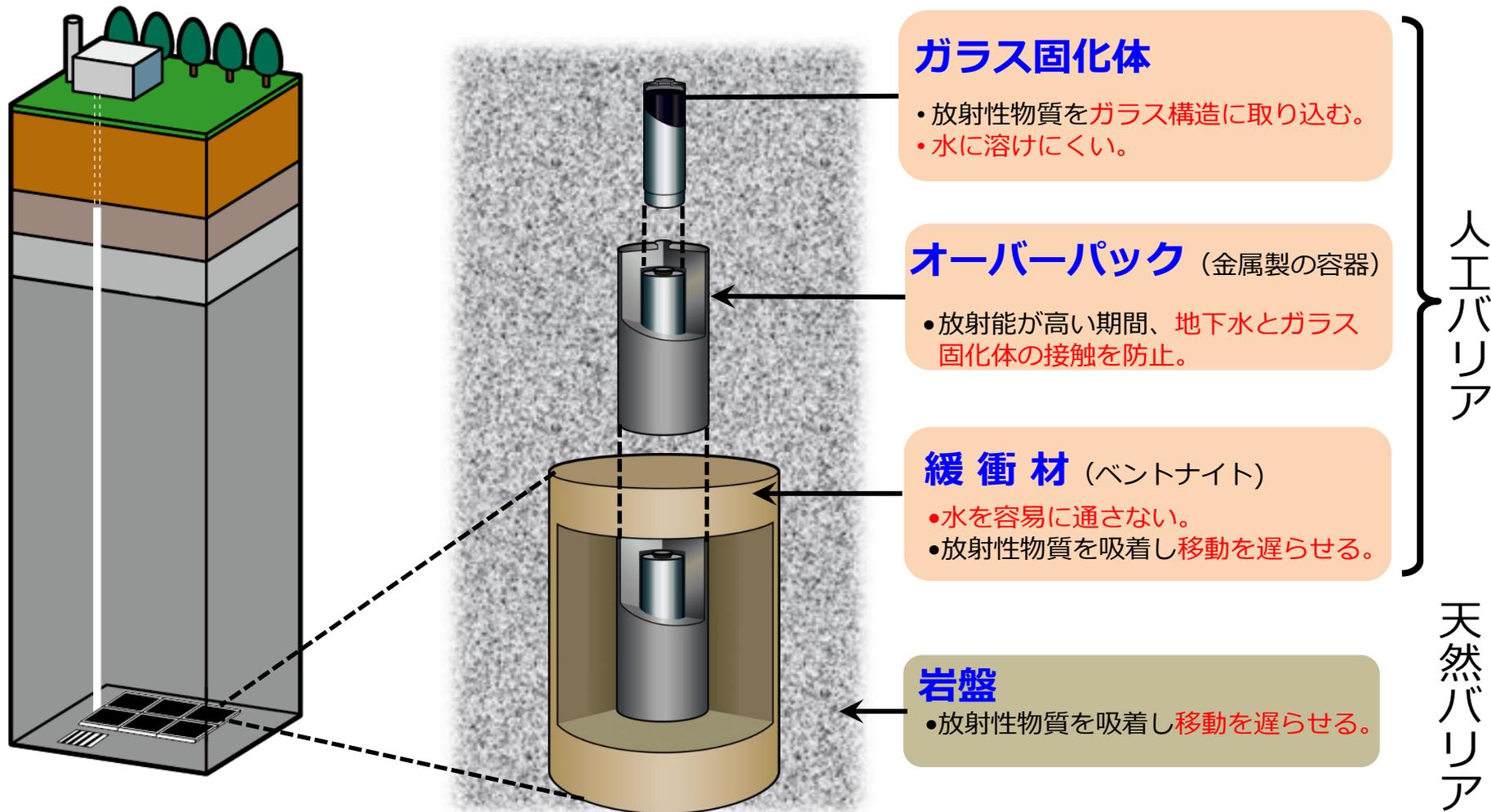
▼ガラス固化体の放射能の経時変化



【出典】「地層処分 安全確保の考え方」(NUMO、2018)

地層処分システムによる安全確保

- 地下深部への処分場設置により、高レベル放射性廃棄物を人間の生活環境から「**隔離**」
- 地下深部の岩盤が持つ性質を利用した「**天然バリア**」と、「**人工バリア**」を組み合わせた「**多重バリアシステム**」により、放射性廃棄物を「**閉じ込め**」



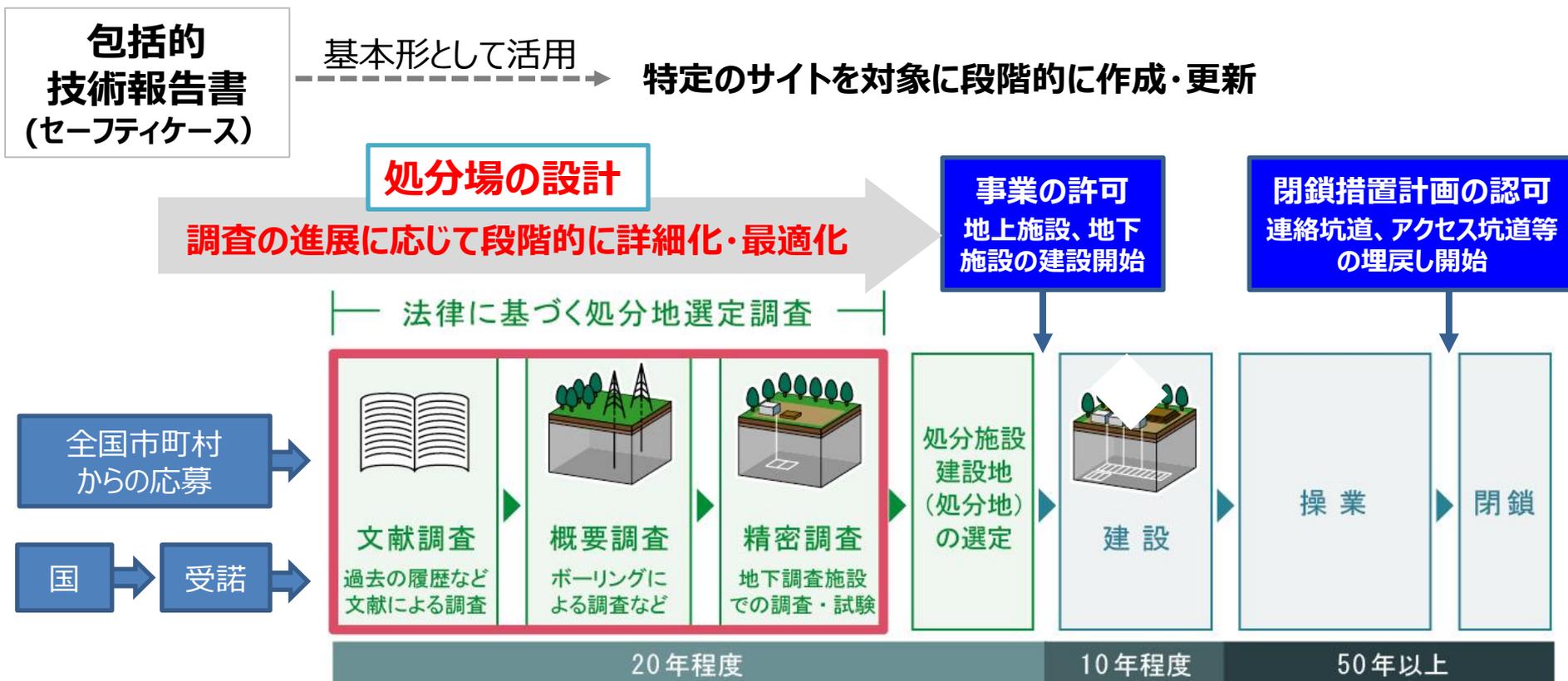
廃棄物処分の考え方、地層処分の基本概念の形成

- 国際的に最も有望とされている処分方法が地層処分
- 発端は1950年代の米国での高レベル放射性廃液漏洩事故の頻発
 - 人間による長期間の管理への疑問
 - 廃棄物を岩塩層に閉じ込めるという提案（米国科学アカデミー）・・・地層処分のきっかけ
 - 岩塩層は地下水の流れが緩慢で、物理化学的にも安定
 - 長期間の閉じ込めに好ましい環境（人間による管理不要）
- 地層処分の基本概念の検討（1970年代～）
 - 岩塩層に限らず、地下深部の岩盤が有する「隔離・閉じ込め」機能による処分方法の検討
 - 地質環境（天然バリア）＋人工バリアによる多重バリアシステム
 - 天然バリア：地下深部が有する放射性物質の閉じ込め機能（緩慢な地下水の流れ、岩盤への核種吸着）
 - 人工バリア：地質環境中へ放射性物質の放出を遅延させる人工的機能
- 地層処分の実現に向けた技術開発（1980～1990年代）
 - 地層処分に適した地質環境か否かの調査技術
 - 地層処分システム（天然バリア＋人工バリア）の設計と実用性、実現性の検討
 - 将来の人間の生活環境への影響を評価する方法（安全評価技術）
 - セーフティケース概念の構築 米国ではtotal system performance assessment(TSPA)ともいう。
- 倫理的側面に関する検討（1990年代）
 - 世代間公平性（将来世代に負担を残さない、選択肢は残す）、世代内公平性（意思決定への関与の公平性）
 - 「段階的アプローチ」という進め方の導入
 - 可逆性・回収可能性の導入

処分場の設計に係るわが国の研究開発とその成果のまとめ（1999年～）

- わが国の幅広い地質環境を考慮して地層処分の技術的成立性を一般的に提示
 - **HLW**：1999年 JNC 報告書「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分 研究開発第2次取りまとめ－」公表（以下、「**第2次取りまとめ**」）
 - **TRU等廃棄物**：2005年 JAEA・電気事業連合会 報告書「TRU廃棄物処分技術検討書－第2次TRU廃棄物処分研究開発取りまとめ－」公表（以下、「**第2次TRUレポート**」）
- 深地層の研究施設における研究開発
 - JAEAは瑞浪（1995年～）、幌延（2001年～）にて地下深部の研究を行い、研究開発成果とりまとめ報告書「**H17レポート**」、「**CoolRep H22**」ほか公表
- 事業の実施に係る技術的な説明
 - **HLW**：2004年 NUMO **高レベル放射性廃棄物地層処分の技術と安全性**：段階的なサイト選定における処分場の概念やオプション開発の枠組みなどを紹介
 - **TRU等廃棄物**：2010年 NUMO **地層処分低レベル放射性廃棄物に関わる処分の技術と安全性**：高レベル放射性廃棄物処分場との併置などを紹介
 - NUMO「**地層処分事業の安全確保（2010年度版）**－確かな技術による安全な地層処分の実現のために－」
- サイトが特定されていない段階におけるセーフティケース
 - **NUMO 包括的技術報告書**（レビュー版：2018年公表、日本原子力学会によるレビューコメント等を受けて改訂：2021年2月公表）

サイト選定の進展に応じた処分場の設計



● セーフティケース (Safety Case)

- その時点での最新の知見を踏まえた**地層処分場の安全性を、その確からしさとともに説明する定性的、定量的議論と論拠をまとめた文書**
- 事業者は事業の段階ごとにセーフティケースを作成し、規制機関によるレビューを受ける
- ステークホルダーへの安全性の説明の基盤となる
- ステークホルダーが確認し、処分場の安全性や事業を次のステップに進めてよいかの**判断材料とする**

※セーフティケースの詳細については、ウェビナー第10回 (2/10) にて、ご説明予定

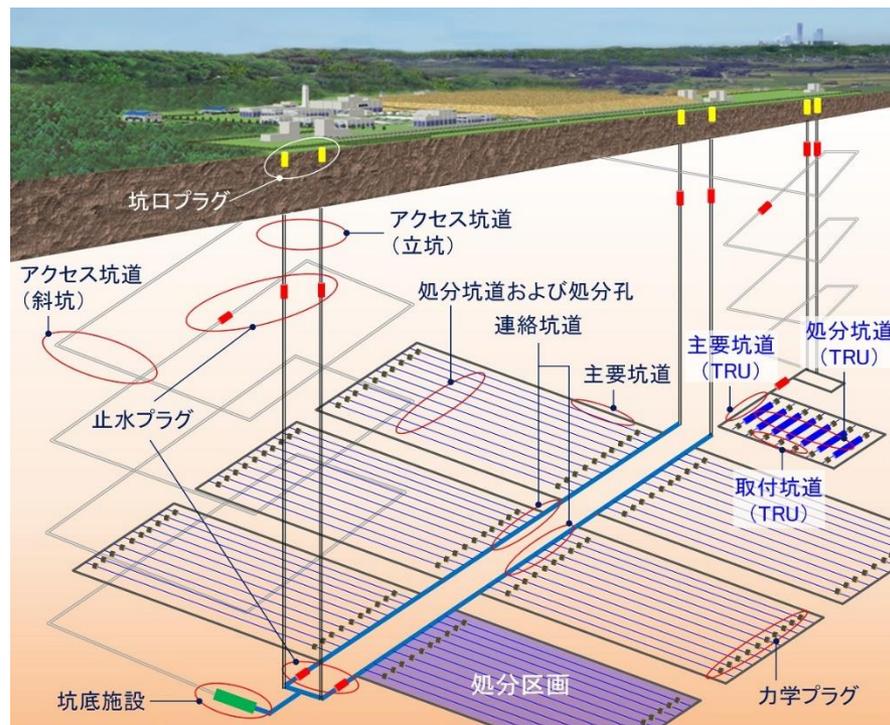
処分場（地上施設・地下施設）のイメージ

地下深部（深さ300m以上）の安定した岩盤に、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体40,000本以上）とTRU等廃棄物（約19,000m³）を埋設



施設の面積：1～2km²程度

地上施設のイメージ



施設の占有面積：3～12km²程度

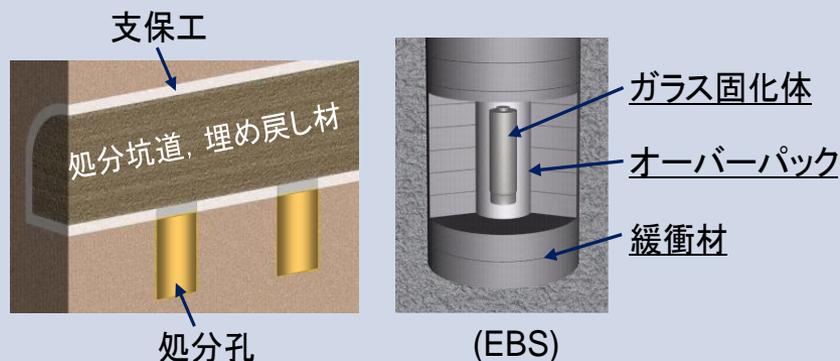
地下施設のイメージ

NUMO包括的技術報告書で検討した処分概念

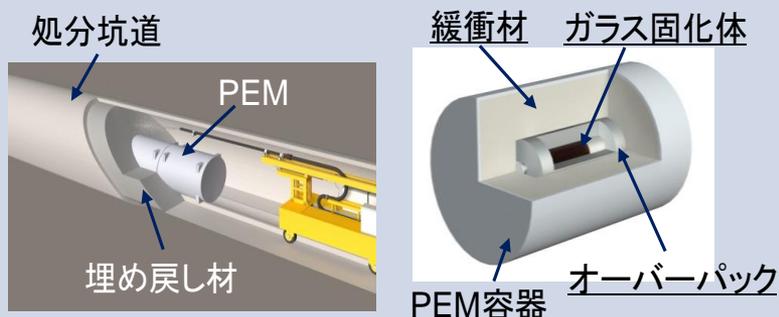
高レベル放射性廃棄物処分場の 処分概念

分散定置型

縦置き・ブロック方式

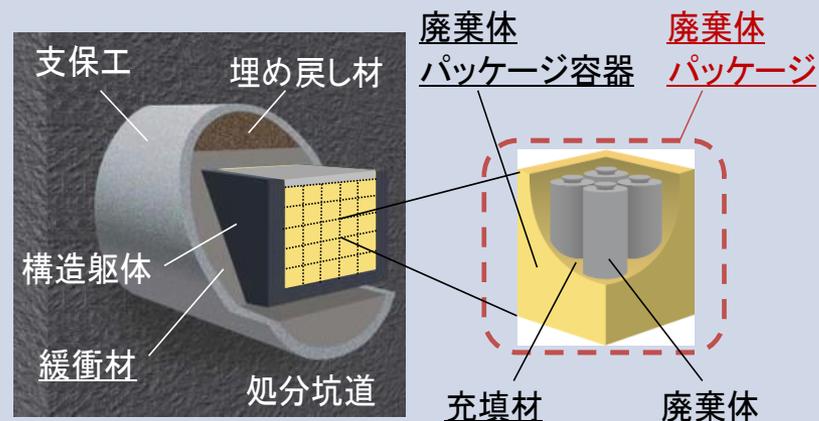


横置き・PEM方式※



TRU等廃棄物処分場の 処分概念

集積定置型



- 緩衝材：収着性が低い放射性物質を多く含む廃棄体や高発熱性の廃棄体に対する安全機能を確保することを目的として、グループ1、2および4Hの場合に設置
- 廃棄体パッケージ：
 - 廃棄体パッケージA：厚さ5mm、上蓋なし
 - 廃棄体パッケージB：厚さ50mm、上蓋あり

注) アンダーラインの構成要素が人工バリア

※ PEM (Prefabricated Engineered Barrier System Moduleの略)：地上施設で廃棄体を人工バリアと一体化したモジュールを地下施設に搬送し、定置する技術



2. 処分場の設計の考え方

- サイトが特定されていない現段階で、処分場の設計はどのように検討されているのか、適切な設計を行うための工学技術の開発や高度化などの取組み事例

処分場の設計に係る現段階の目的とアプローチ

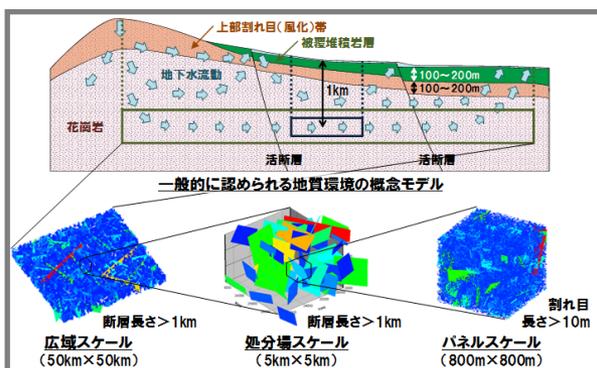
○目的

多様な地質環境条件に対し、所要の安全機能を有する処分場を構築するための技術基盤を整備する

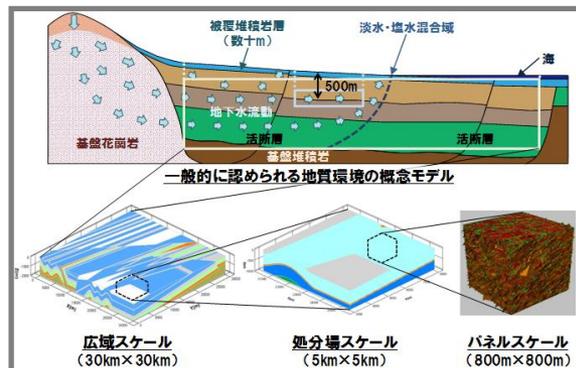
○アプローチ

- 最新の科学的知見や技術開発成果に基づき、多様なサイト条件や社会的な環境変化などに対して柔軟に対応し、安全な処分場を成立させるための**設計技術を整備**
- 三種類の**検討対象母岩の地質環境モデル**に基づいて、閉鎖前と閉鎖後長期の安全性、および建設・操業・閉鎖の工学的実現性を考慮した**処分場の仕様を具体的に検討**
 - ・ 現時点あるいは近い将来に到達可能な技術を適用
 - ・ 回収可能性が確保できることを確認

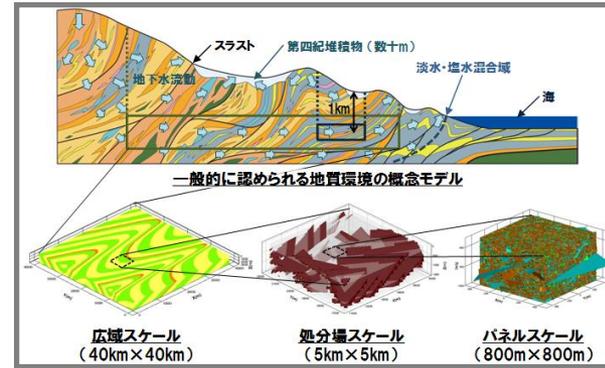
深成岩類



新第三紀堆積岩類



先新第三紀堆積岩類



わが国の地下深部に広く分布する三種類の岩種（検討対象母岩）に対する地質環境モデル

処分施設の仕様は、文献調査、概要調査、精密調査の各段階で取得される地質環境情報や、その時点の最新の技術開発成果などに基づき、**段階的に詳細化と最適化**

○ 「設計因子」を基軸とした体系的な設計の方法論の適用

異なるサイトや事業段階においても、処分場に求められるさまざまな要件を統合的に考慮するための、**首尾一貫した設計の考え方**を適用

※設計因子：

設計によって処分場に持たせようとする性能と能力を取りまとめたもの

閉鎖前の安全性、閉鎖後長期の安全性、工学的成立性、モニタリング、回収可能性、環境影響、社会経済的側面（経済的合理性）など

○ 設計オプションの整備

多様な地質環境や、長い事業期間中における科学技術の進歩などに柔軟に対応して、処分場の設計を進められるよう、**複数の設計オプション（多様な選択肢）**を整備

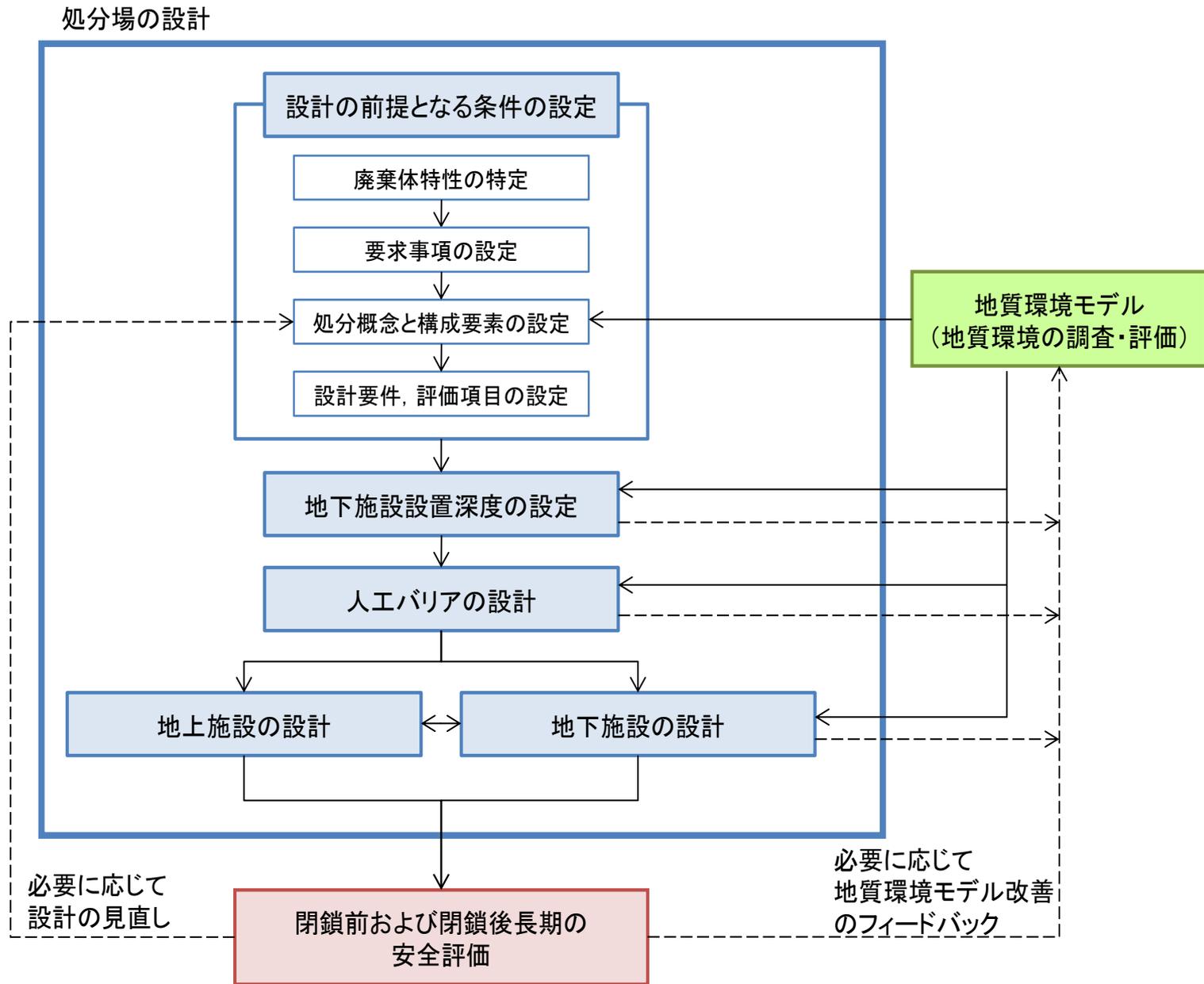
「設計因子」と要求事項の設定

- ◆ 国際機関や関連する原子力施設の**規制**等で示されている処分場の安全確保の要件
- ◆ 最終処分**基本方針**など**政策上の要件**
- ◆ 処分場設計の実用性および合理性に係る要件

設計因子	処分場に必要な要求事項
閉鎖前の安全性	<ul style="list-style-type: none">・ 廃棄体からの放射性物質の漏えいの防止・ 施設外への放射性物質の放出の防止・ 放射線の遮蔽・ 作業環境の維持・ 災害の発生・拡大の防止・ 災害時の避難経路の確保
閉鎖後長期の安全性	<ul style="list-style-type: none">・ 自然現象の著しい影響からの防護・ 人の接近の抑制・ 放射性物質の溶出抑制・ 放射性物質の移行抑制
回収可能性	<ul style="list-style-type: none">・ 回収可能性の維持（処分坑道閉鎖までの間）・ 回収可能性の維持による安全性への影響の防止・低減
工学的成立性	<ul style="list-style-type: none">・ 実現可能な建設・操業・閉鎖の作業工程・方法・ 実証された技術の適用
経済的合理性	<ul style="list-style-type: none">・ 処分場の建設・操業・閉鎖の合理性・ 調達性

※ 環境保全とモニタリングに関する設計因子については、実際のサイトの地表や地質環境条件や社会条件に大きく依存し、サイトに応じた地上・地下施設の設計や建設・操業・閉鎖の具体的な方法を明確にする過程で検討することが合理的であることから、今後サイトの地質環境条件やそれに基づいて実施する設計の詳細が具体化する段階で設定

処分場の設計手順



「閉鎖後長期の安全性」に係る安全機能と構成要素の関係

基本概念	安全機能	構成要素		
		HLW	TRU	
隔離	自然現象の著しい影響からの防護	地質環境	地質環境	
	人の接近の抑制	地質環境	地質環境	
閉じ込め	放射性物質の溶出の抑制	ガラス固化体 オーバーパック	廃棄体 廃棄体パッケージ	
	放射性物質の 移行の抑制	放射性物質の溶解の抑制	地質環境	地質環境
		遅い地下水流速による放射性物質の移行の抑制	地質環境	地質環境
		放射性物質の移流による移行の抑制	緩衝材	緩衝材
		コロイド移行の抑制	緩衝材	緩衝材
		放射性物質の収着	緩衝材 地質環境	緩衝材 廃棄体パッケージ 間充填材 地質環境
		放射性物質の分散	地質環境	地質環境
坑道およびその周辺が卓越した放射性物質の移行経路となることの抑制	止水プラグ 埋め戻し材	止水プラグ 埋め戻し材		

※1 地質環境：適切に選定された地質環境

※2 赤字：人工バリアの構成要素、青字：地下施設の構成要素

人工バリアのうち、緩衝材の設計要件

○期待する安全機能

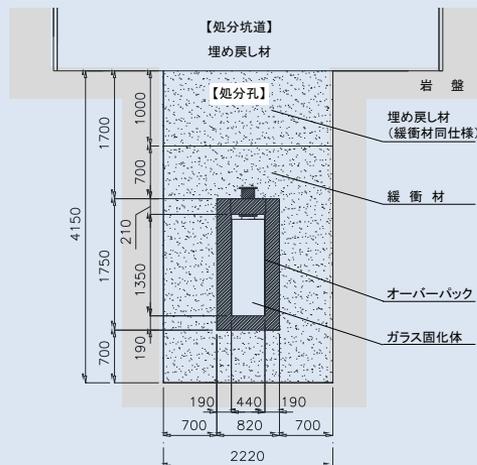
- 地下水の流れを抑制するとともに、放射性物質を収着することによって、放射性物質の周辺岩盤への移行を抑制
- 力学的・化学的緩衝作用によってガラス固化体を封入したオーバーパックを保護

要求事項	設計要件	方法	指標	基準	対象	
					HLW	TRU
放射性物質の移行による移行の抑制 コロイド移行の抑制	低透水性	緩衝材中の放射性物質の移行が拡散によって支配されるように、緩衝材の密度を設定する。	ペクレ数	0.1以下	●	●
	自己シール性	施工時の隙間を充填可能な膨潤性を有していることを確認する。	膨潤率 / 隙間体積比	2以上	●	
	コロイドろ過能	コロイドが緩衝材中を透過しないように、緩衝材の密度を設定する。	コロイド透過率	0	●	●
	自己修復性	ガス発生により亀裂が生じたとしても、閉塞することのできる密度を確認する。	破過前後の透水係数の増加割合	1以下	●	●
放射性物質の溶出の抑制	微生物影響の防止	緩衝材内で微生物活動が生じないことを確認する。	菌体数	増殖しないこと	●	
(オーバーパックの成立性に必要な事項)	物理的緩衝性	オーバーパックの腐食膨張による緩衝材の圧密応力と地下水静水圧の和がオーバーパックの耐圧強度を下回ることを確認する。	緩衝材圧密反力と地下水静水圧の合計	オーバーパックの耐圧強度を下回り、急増しないこと	●	
実証された技術の適用	製作施工性	緩衝材の製作が可能であることを確認する。	有効粘土密度 (Mg/m ³)	HLW:1.8 以下 TRU:1.6以下	●	●

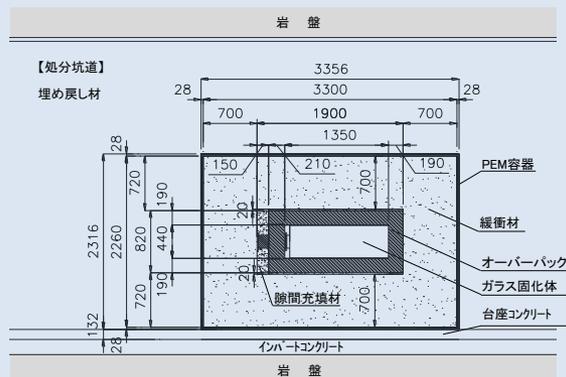
人工バリアの仕様例

高レベル放射性廃棄物処分場

【縦置き・ブロック方式】



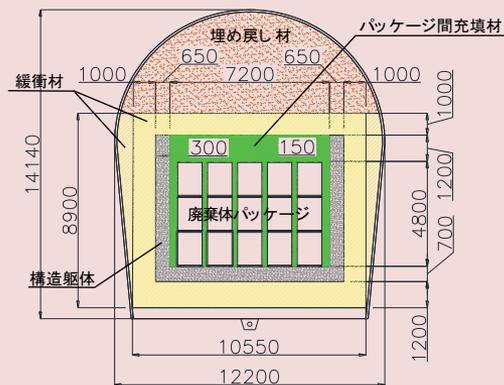
【横置き・PEM方式】



- ①オーバーバック
材料：炭素鋼
鋼材の規格：SF340A
 $\phi = 820 \text{ mm}$ 、 $H = 1750 \text{ mm}$
厚さ：190 mm
- ②緩衝材
材料：ベントナイトとケイ砂の混合
乾燥密度：1.6 Mg/m³
ベントナイトとケイ砂の割合：7 : 3
(乾燥重量比)
厚さ：700 mm
ベントナイト製品名：クニゲルV1

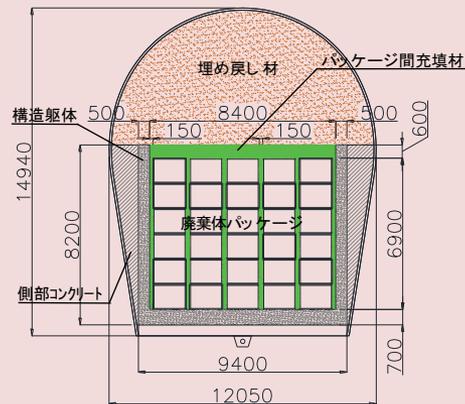
TRU等廃棄物処分場

【緩衝材を設置する場合】 Gr. 1, 2, 4H



※グループ2の例

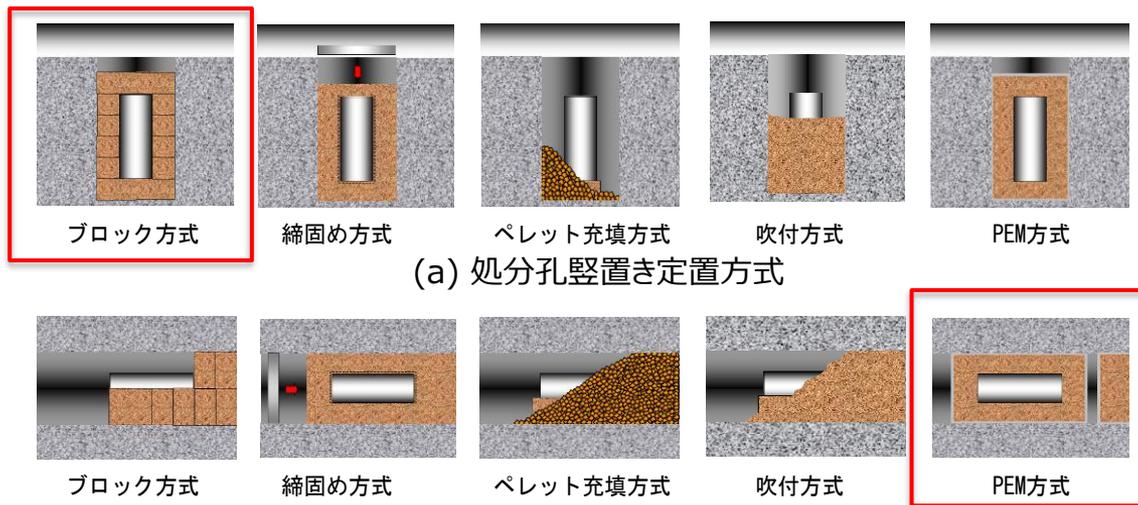
【緩衝材を設置しない場合】 Gr. 3, 4L



※グループ3の例

- ①廃棄体パッケージ (容器)
材料：炭素鋼
鋼材の規格：SM400A
厚さ：(A) 5 mm、(B) 50 mm
- ②廃棄体パッケージ間充填材
材料：モルタル、30 N/mm²
厚さ：≥ 150 mm
- ③緩衝材
厚さ：≥ 1000 mm
※配合・密度は高レベル放射性廃棄物と同じ

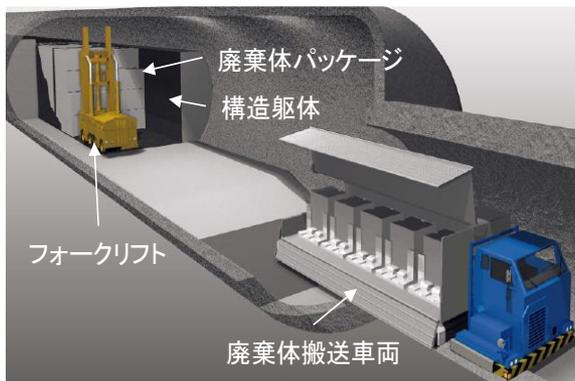
処分場概念、地下施設レイアウト、処分区画の配置、廃棄体の定置方法（縦置き、横置きなど）、オーバーパックや緩衝材などの人工バリア構成要素の材料などに関する設計上の多様な選択肢を検討



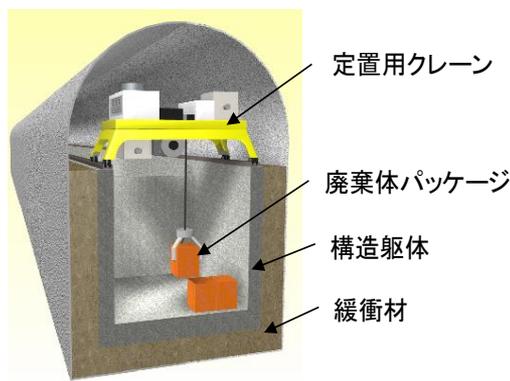
(a) 処分孔縦置き定置方式

(b) 処分坑道横置き定置方式

【HLW人工バリアの定置・施工方法の例】

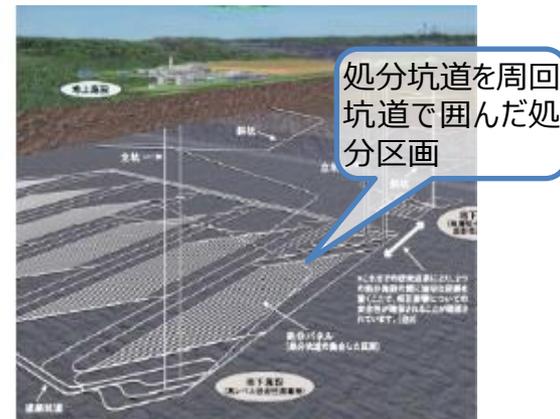


(a) フォークリフト方式

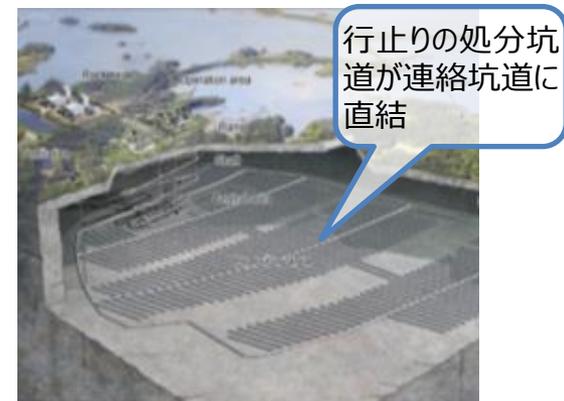


(b) クレーン方式

【TRU等廃棄体パッケージの定置方法の例】



(a) パネル型 (NUMO, 2004)



(b) デッドエンド型 (SKB, 2011)

【地下施設のレイアウトの例】



回収可能性の確保

～処分概念に対応した回収技術の整備～

① 処分坑道端部プラグの除去



(縦置き・ブロック方式の場合)

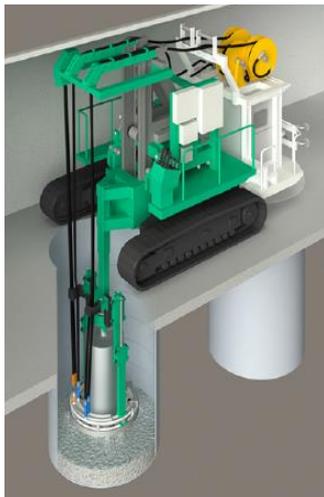
② 処分坑道埋め戻し材の除去 (自由断面掘削機)



③ 緩衝材の除去 (右図の塩水噴射除去装置)



④ オーバーパックの回収 (右図の装置に機能を備える)



縦置きを対象とした回収方法のイメージ (RWMC, 2015)

(横置き・PEM方式の場合)

② 隙間埋戻し材の機械除去 (外周部)



③ 隙間埋戻し材の塩水ジェット除去 (PEM周辺)



④ PEMの回収 (専用装置の開発による)



PEMの回収方法のイメージ

- 処分概念に対応した回収方法を検討し、現状の設計と技術で回収可能性が確保できることを確認
- 遠隔操作による実証的な検討が国内外で実施中



3. まとめと今後の取組み

第2次取りまとめ以降の処分場の設計に係る技術の進展

- サイトの地質環境に適合し、かつ、科学技術の進歩や社会条件の変化に柔軟に対応可能な、より実践的な処分場設計技術の向上

包括的技術報告書に示した処分場の設計の現状

- わが国の多様な地質環境に柔軟に対応するための設計の考え方と方法論を、想定される地質環境（三種類の岩種における地質環境モデル）にどのように適用するのかを処分場の設計例とともに提示
- 処分概念について、従来より検討してきた縦置き・ブロック方式に加え、湧水対策および品質管理の容易性の観点から、横置き・PEM方式を高レベル放射性廃棄物処分の設計オプションの一つとして提示
- 処分場の建設・操業・閉鎖および回収可能性を確保するための技術開発や実規模大の実証試験が国内外で進められており、第2次取りまとめ以降、技術の実用性が向上していることを確認

- 処分場の安全性および経済的合理性を高めるとともに、実証試験などを通じた技術の実用化や品質管理手順・方法の確立を図る
⇒より実践的な処分場設計技術の更なる向上
- 多様な地質環境や、長い事業期間中における科学技術の進歩などに柔軟に対応して、処分場の設計を進められるよう、複数の設計オプション（多様な選択肢）を整備
⇒人工バリア代替材料や設計オプションの成立性・信頼性の向上
- 沿岸海底下に地下施設を建設する場合、アクセス坑道の長大化や換気・排水設備の能力の増強などへの留意が必要となることから、その場合の検討条件を詳細に考慮

人工バリア代替材料の成立性の検討の例

○ 金属製処分容器（オーバーパック）

多様な環境条件を考慮して処分容器候補材の特性データを取得し、成立性を確認

- 処分容器候補材料の腐食試験等
 - 鋳鋼（JAEAとの共研、国際共研）
 - 電炉品、板巻鋼管
 - 銅コーティング材（大学、カナダNWMOとの共研）
- 処分容器の長期耐食性評価委員会の設置（腐食防食学会へ委託）による、試験方法の規格化など評価手法の信頼性向上



板巻鋼管の製作

○ 緩衝材（ベントナイト）

多様な環境条件を考慮して様々なベントナイト材料の特性データを取得し、成立性を確認

- 高温条件を考慮したベントナイトの諸特性データの拡充（電中研との共研）
- 緩衝材の長期圧密に関する研究（JAEAとの共研）
- 鉄－ベントナイト相互作用に関する傍証事例の調査（国際共研、大学との共研など）
- 緩衝材中の微生物活性による試験（JAEAとの共研など）



ベントナイト原鉱例（キルナ鉱山）



ご清聴ありがとうございました

参考文献

- FEPC（電気事業連合会）・JNC（核燃料サイクル開発機構）（2005）：TRU廃棄物処分技術検討書－第2次TRU廃棄物処分研究開発取りまとめ－。
- JNC（核燃料サイクル開発機構）（1999）：わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第2次取りまとめ－総論レポート、JNC-TN1400 99-020。
- NUMO（2004）：高レベル放射性廃棄物地層処分の技術と安全性－「処分場の概要」の説明資料－、NUMO-TR-04-01。
- NUMO（2011）：地層処分低レベル放射性廃棄物に関わる処分の技術と安全性－「処分場の概要」の説明資料－、NUMO-TR-10-03。
- NUMO（2011）：地層処分事業の安全確保（2010年度版）－確かな技術による安全な地層処分の実現のために－、NUMO-TR-11-01。
- NUMO（2021）：包括的技術報告：わが国における安全な地層処分の実現－適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築－、要約：NUMO-TR-20-01、概要編：NUMO-TR-20-02、本編・付属書：NUMO-TR-20-03。
https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/tr180203.html
- NUMO（2021）：なぜ、地層処分なのか、NUMO-TR-20-04。
- NUMO（2021）：The NUMO Pre-siting SDM-based Safety Case（包括的技術報告書英語版）、NUMO-TR-21-01。
- RWMC（原子力環境整備促進・資金管理センター）（2015）：平成26年度地層処分技術調査等事業（地層処分回収技術高度化開発）報告書。
- SKB（2011）：Long-term safety for the final repository for spent nuclear fuel at Forsmark, Main report of the SR-Site project, SKB TR-11-01。

【用語解説】

用語	説明
セーフティケース	セーフティケースは、処分施設の安全を裏付ける科学的、技術的、経営管理上の論拠ならびに証拠を集めたものであり、サイトの適合性ならびに施設の設計、建設および操業、放射線リスクの評価、そして処分施設と関連するあらゆる安全関連作業の適切性と品質の保証を包含するものである（IAEA,2012より）
TRU等廃棄物	再処理や MOX 燃料製造に伴って生ずる放射性廃棄物は超ウラン（TRans-Uranic）核種を含むことから、その略称として第2次 TRU レポートなどで用いられた「TRU 廃棄物」という表記が定着している。しかし、TRU 廃棄物には燃料の核分裂により生成する Sr-90、I-129 などの核分裂生成物や使用済燃料の構成材料の放射化により生成する C-14 や Co-60 などの放射化生成物といった超ウラン（TRU）核種以外の放射性核種も含まれることから、「TRU 等廃棄物」と表記した。TRU 等廃棄物は地層処分対象の低レベル放射性廃棄物（第二特定種放射性廃棄物）を指す。

【用語集】

- NUMO包括的技術報告（2021）の「用語集」

<https://scct.numo.or.jp/GeoCom2/faces/content/content10003960/content.xhtml>

【情報サイト】

- NUMO地層処分技術オンライン説明会（改訂した「包括的技術報告書」、2021年開催）

<https://www.numo.or.jp/technology/techpublicity/lecture/210513.html>

包括的技術報告書を、総論と地層処分技術の主要3テーマ（地質環境、処分場設計、長期安全評価）の計4テーマに分けて説明。当日の資料、質疑と回答、説明映像を上記URLに掲載。