

「原子力緊急時対応と放射性廃棄物処理・
処分を支える高度人材育成事業」
キックオフシンポジウム

地層処分事業の概要と技術開発

2020年3月9日、筑波大学

原子力発電環境整備機構 (NUMO)

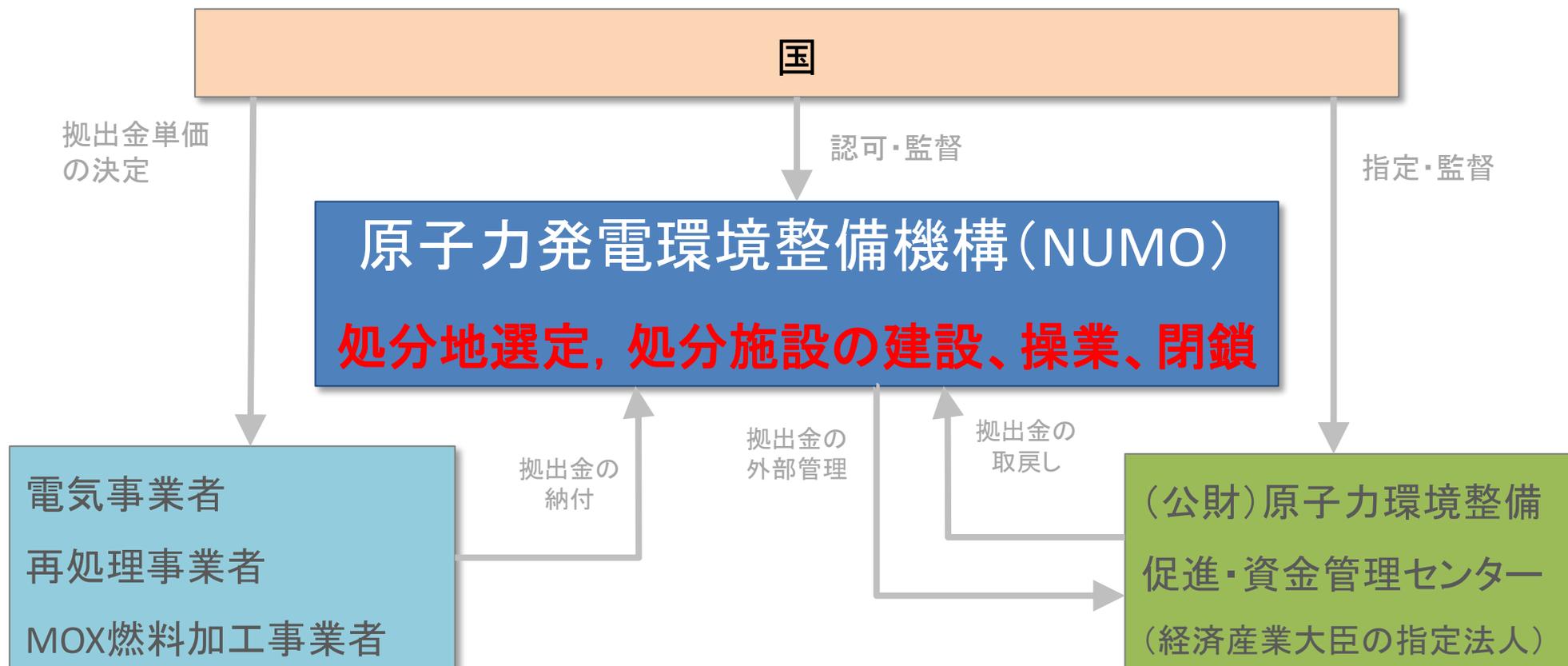
山田 基幸

原子力発電環境整備機構 (NUMO)

NUMOは、法律(「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」)に基づき、2000年10月に経済産業大臣の認可を受けて設立された法人です。

NUMOの使命は、原子力発電により発生する使用済燃料を再処理した後に残る、高レベル放射性廃棄物等を地層処分により最終処分する事業を行うことです。

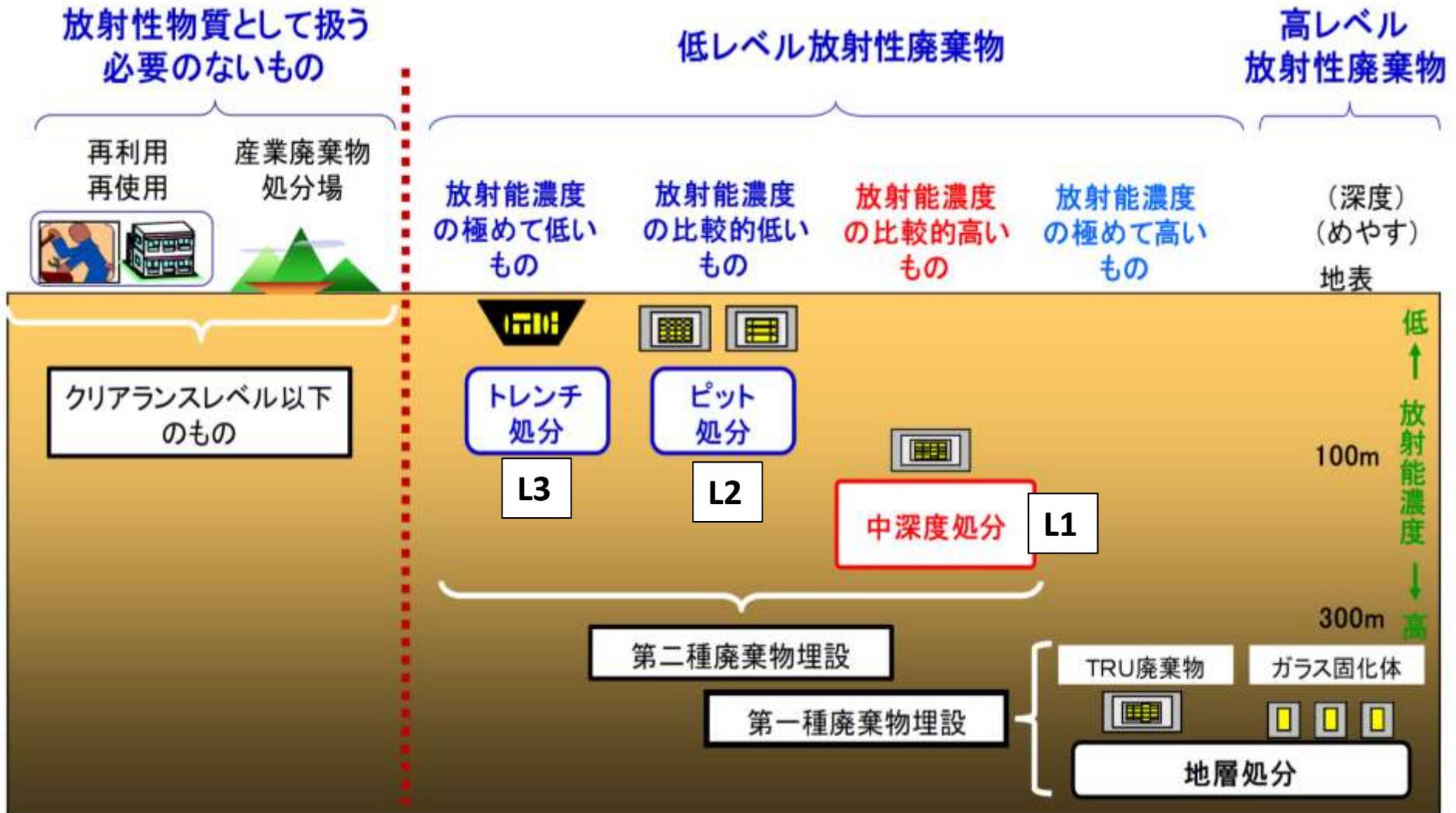
※NUMO(ニューモ) = Nuclear Waste Management Organization of Japan



地層処分事業の概要

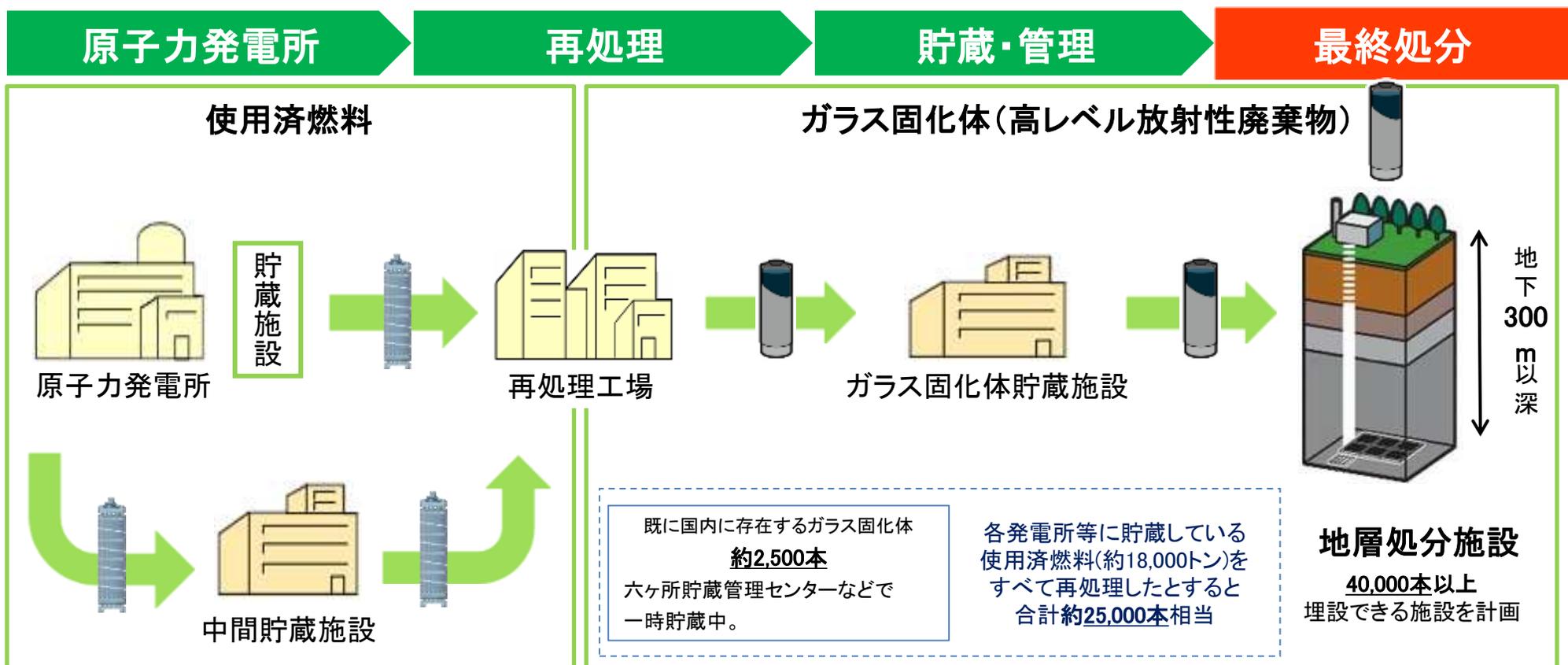
放射性廃棄物の処分概念

廃棄物の種類や放射能濃度等に応じた埋設の方法により最終的な処分を行う



高レベル放射性廃棄物の最終処分までの流れ

- 原子力発電により発生した使用済燃料は、資源として利用できるウランとプルトニウムを回収し、**(再処理)**、残った長半減期の放射性物質を含む廃液はガラス原料と高温で溶かし合わせて**固化します(ガラス固化体)**。
- 放射能が高く発熱を伴うガラス固化体は30～50年程度、冷却のために貯蔵・管理した後で最終処分します。具体的には、**地下深部の安定した岩盤に埋設します(地層処分)**。

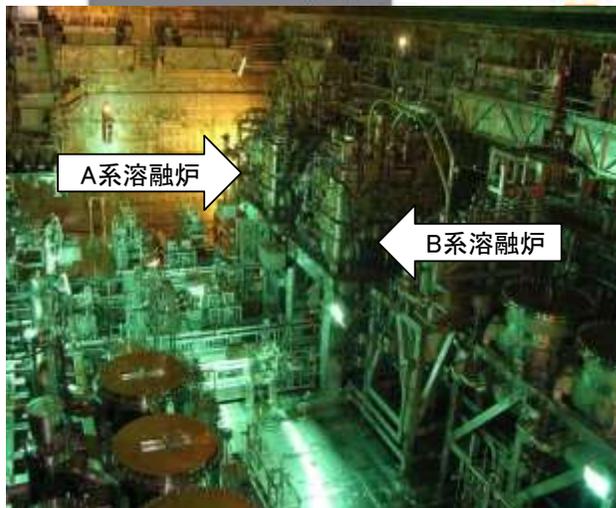
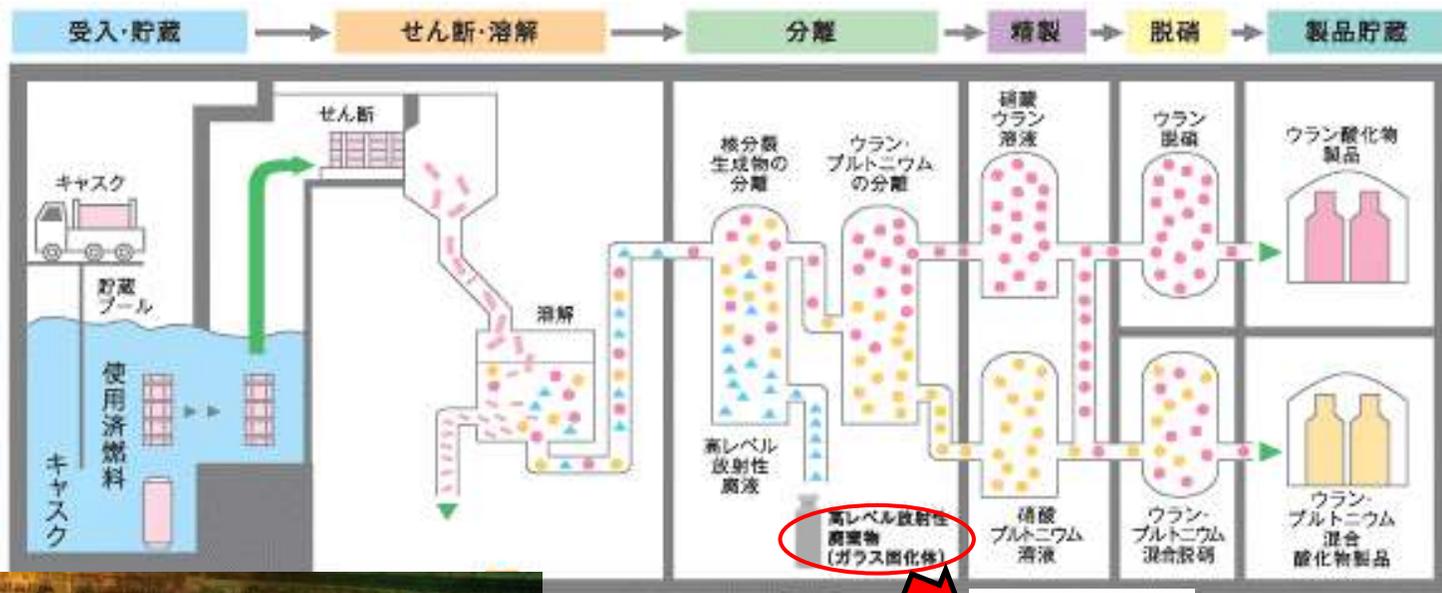


※日本原子力研究開発機構(JAEA)の研究施設から発生したガラス固化体、及び上記の再処理の際に発生するTRU廃棄物のうち放射能レベルが一定以上のもの(地層処分対象TRU廃棄物)も、同様に地層処分の対象となります。

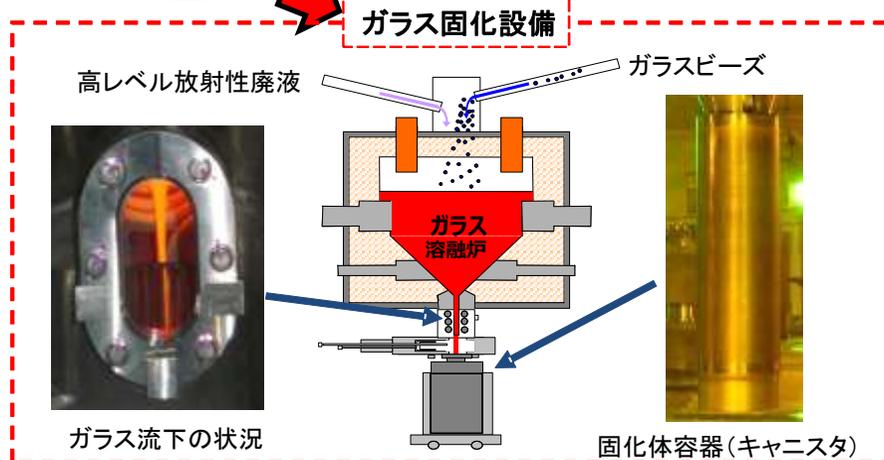
※六ヶ所再処理工場は2021年度上期竣工予定(実用化に向けた試験は実施済で、現在、原子力規制委員会の審査中)。

六ヶ所再処理工場について

- 再処理工程とは、使用済燃料の受け入れ・貯蔵に始まり、せん断・溶解、分離、精製、脱硝、製品貯蔵に至る一連のプロセスです。

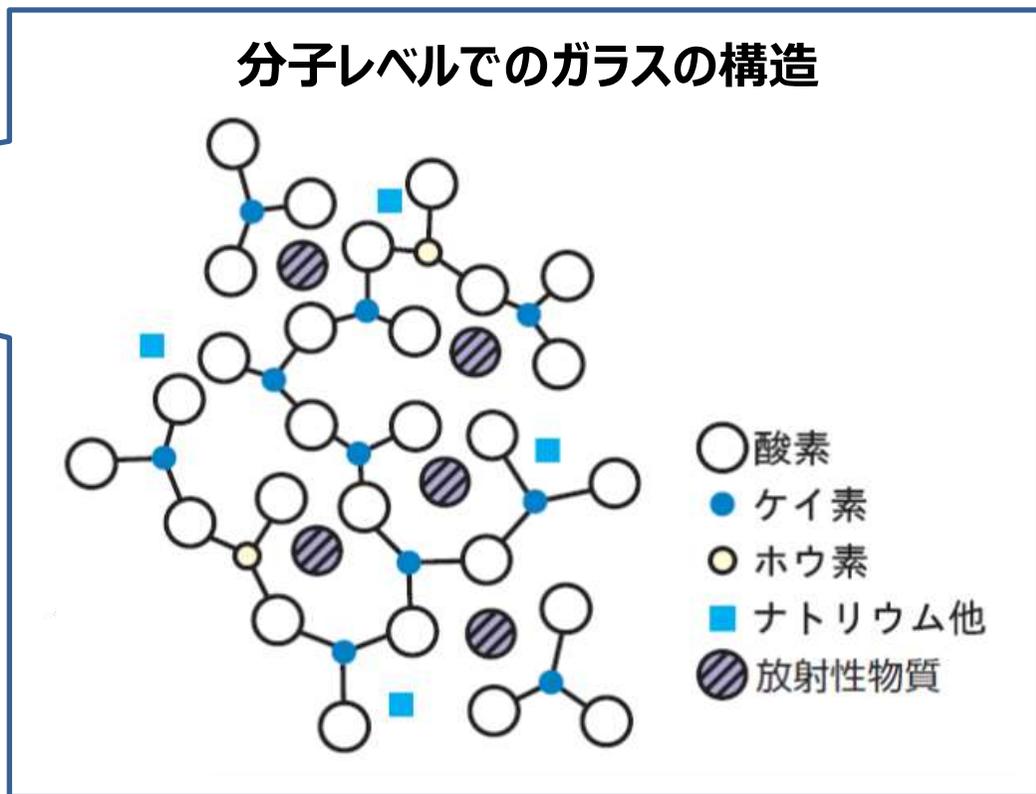


ガラス溶融炉の全景(ガラス固化セル)

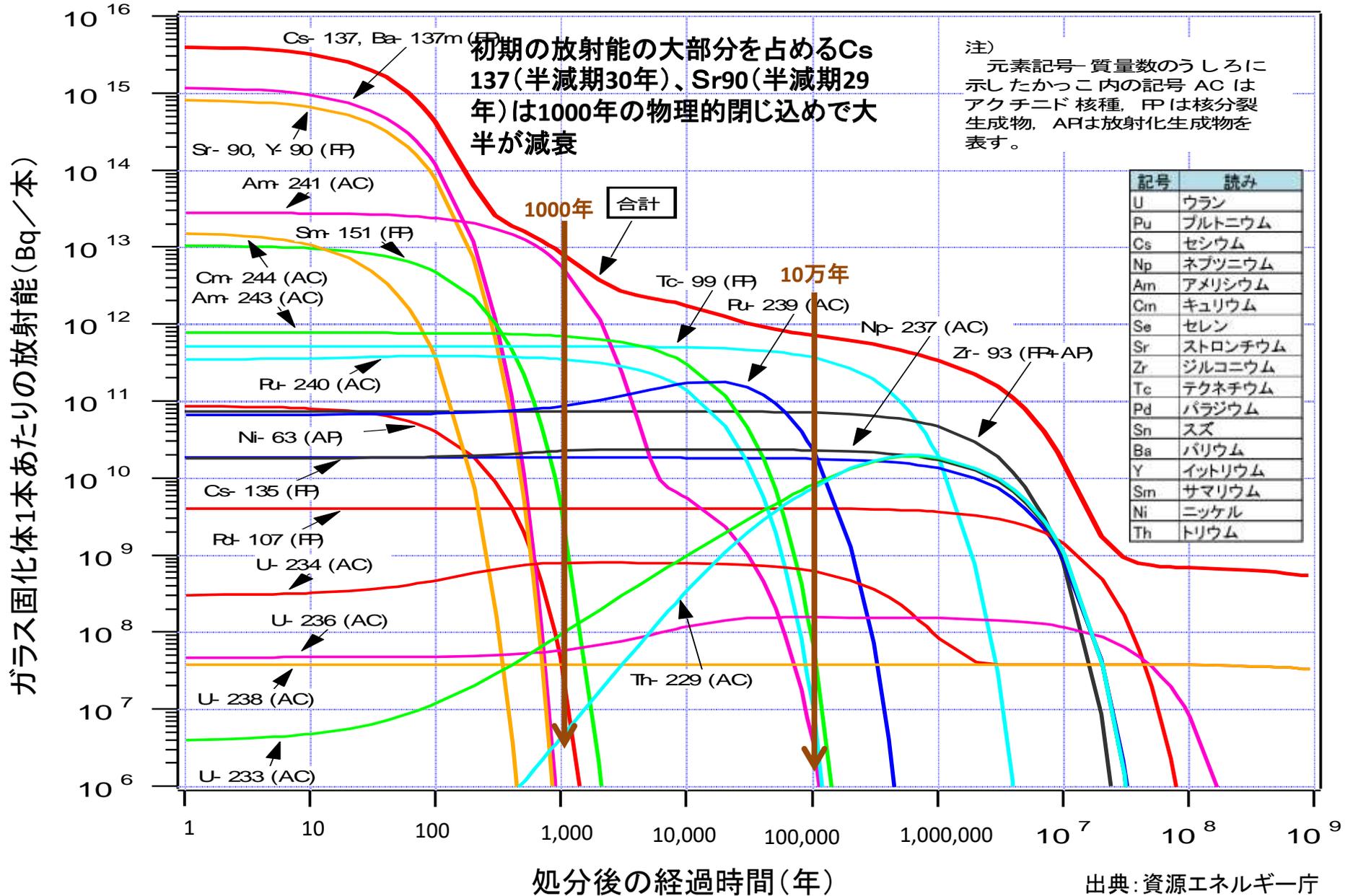


ガラス固化体について

- 放射性物質はガラスの分子の網目（非晶質構造）に取り込まれます。ガラス自体が水に非常に溶けにくいので、地下水と接触しても放射性物質は非常にゆっくりとしか溶け出ません。



(参考)放射能の減衰と半減期



出典:資源エネルギー庁

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」と言います。

地下深部の特徴

① 酸素が少ないため、錆びるなどの化学反応が発生しにくく、ものが変化しにくいので、埋設物がそのままの状態であり続ける

② 地下水の流れが遅いので、ものの動きが非常に遅い

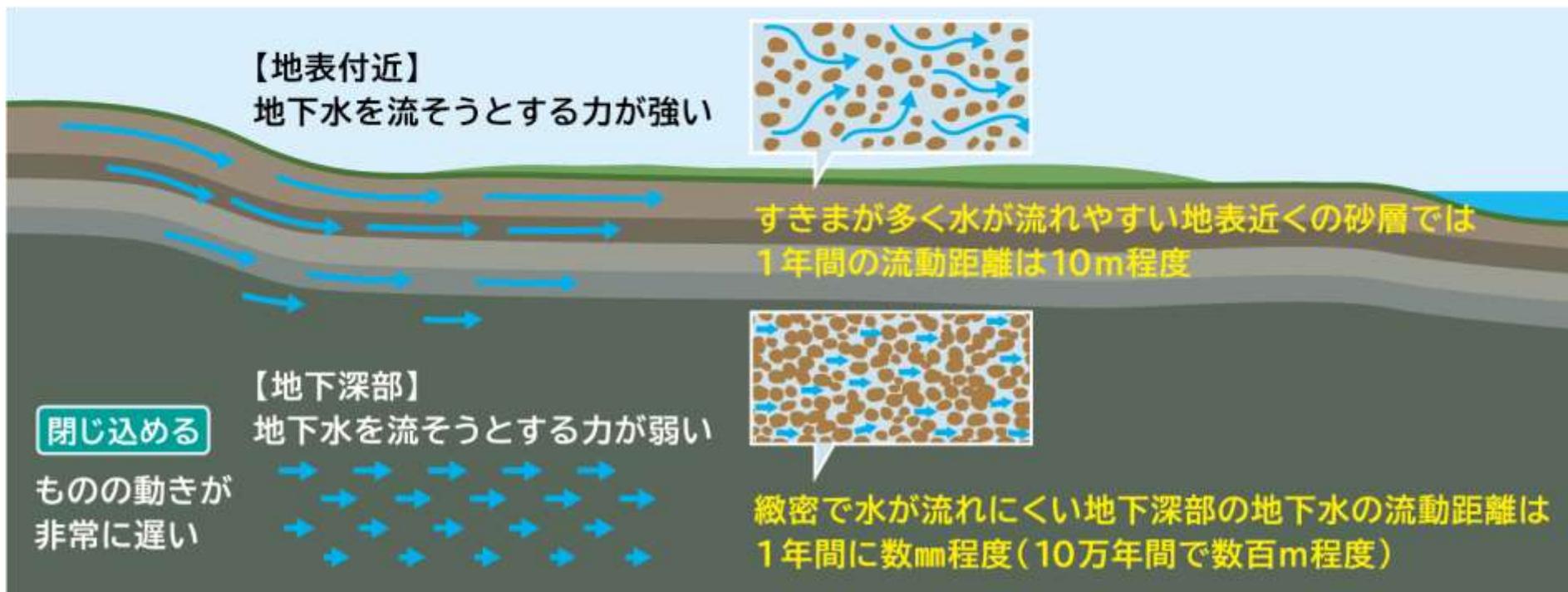
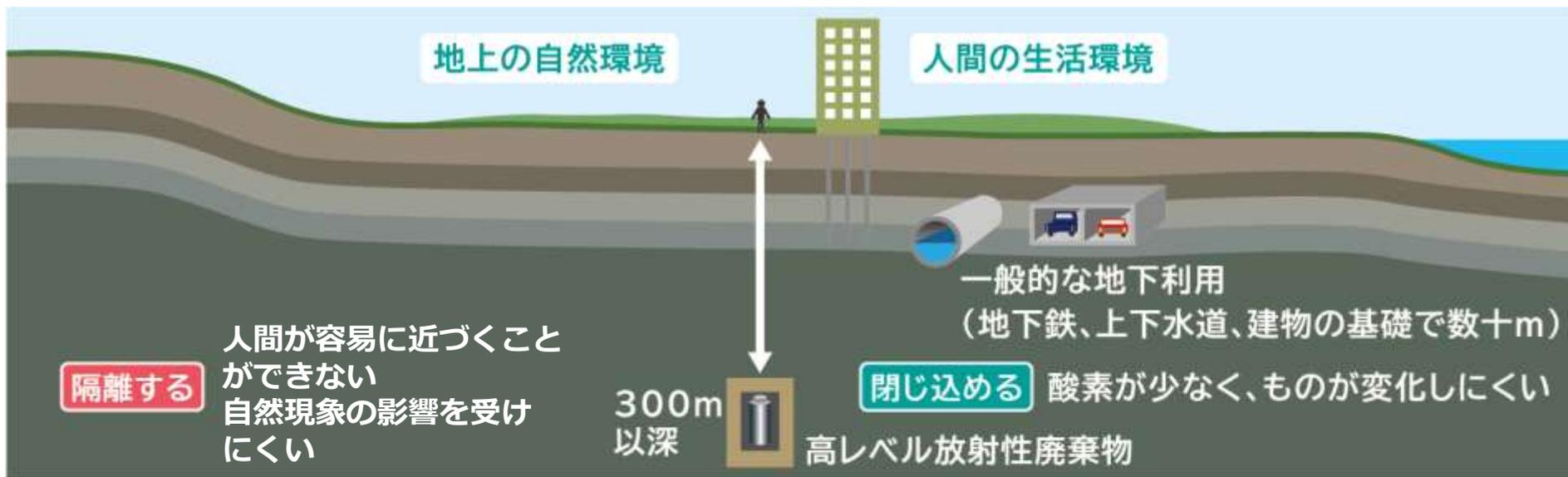
③ 人間の生活環境や地上の自然環境の影響を受けにくい

閉じ込め機能

隔離機能

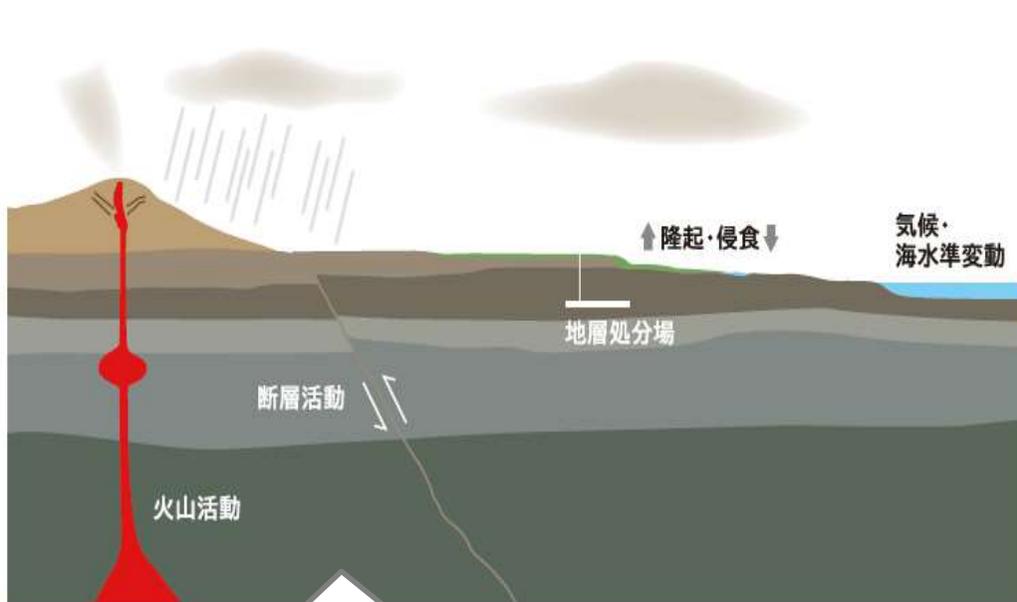


地下深部の特徴

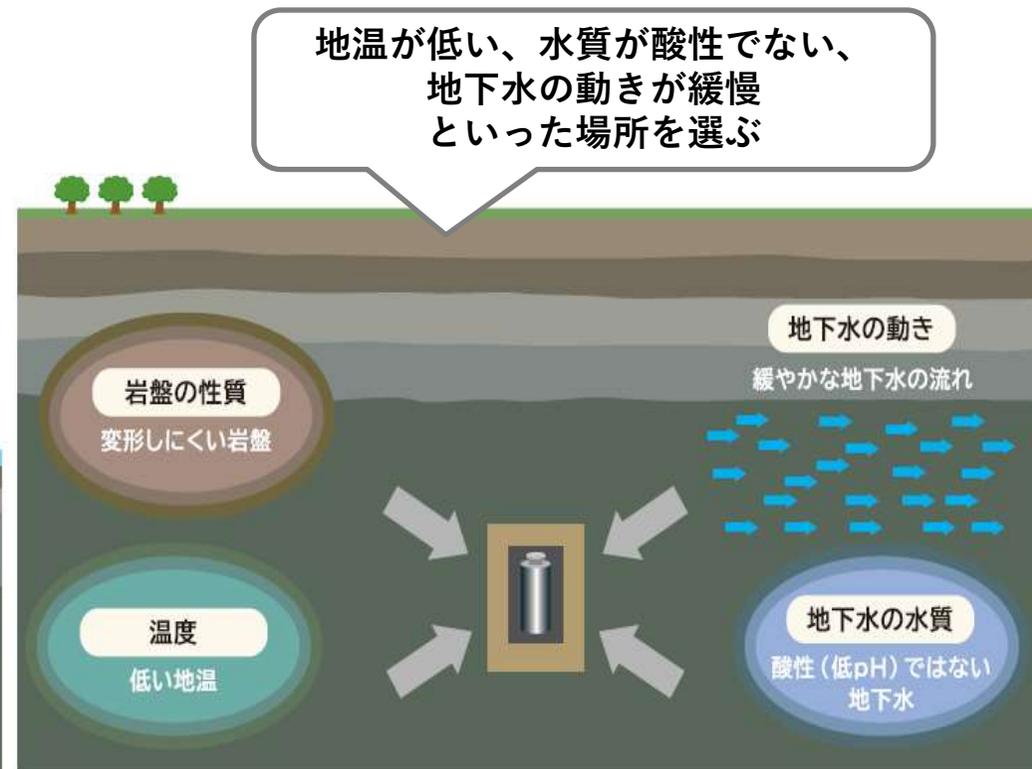


地層処分を行う上で考慮すべき地質環境

- 地下深部は一般的に安定した環境ですが、安全に地層処分を行うためには、個別地点において詳細に調査し、火山や活断層を避け、地温や地下水などの地質環境特性が好ましい場所を選び、設計などと合わせて総合的に評価することが必要です。



火山や断層に近いところ
などは避ける



地層処分の仕組み(多重バリアシステムの構築)

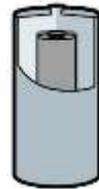
- 高レベル放射性廃棄物を地下300mより深い安定した岩盤に埋設します。[天然バリア]
- 放射性物質を取り込んだガラス固化体をオーバーパック(厚い金属製容器)に格納し、さらに緩衝材(粘土)で包みます。[人工バリア]

ガラス固化体



高さ: 約130cm
直径: 約40cm
重量: 約500kg

オーバーパック
(金属製容器)



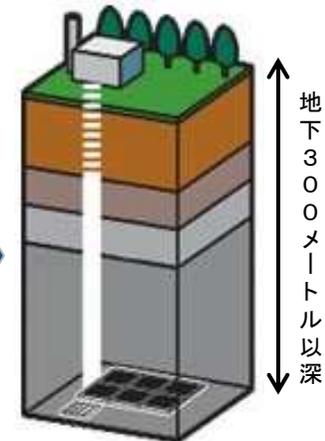
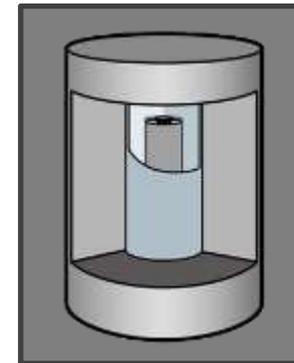
高さ: 約170cm
直径: 約80cm
厚さ: 約20cm

緩衝材
(粘土)



高さ: 約310cm
直径: 約220cm
厚さ: 約70cm

岩盤



- 放射性物質をガラスと一緒に固める
- 水に溶けにくい

- 放射能が高い期間、地下水とガラス固化体の接触を防止

- 水を容易に通さない
- 放射性物質を吸着し、移動を遅らせる
- 周囲からの影響を緩和

- 酸素が少ない
- 地下水の流れが遅い
- 放射性物質を吸着し、移動を遅らせる
- 地上の人間や自然環境から隔離

人工バリア

+

天然バリア

=

多重バリア

様々な対策を組み合わせた多重バリアシステムにより、人間の生活環境への影響がないように隔離・閉じ込めを行います。

地層処分事業の期間

- 処分場の立地地点を選定するまでに、法律に定められた3段階の調査を行います。処分場の建設と操業は並行して進められます。閉鎖までの期間を含めると、地層処分事業は長期にわたります。
- 処分場の建設や操業中は多くの作業員が従事します。
- 操業終了後は、地下施設を埋め戻し、地上施設を撤去し、最終的に更地に戻します。



建設中のイメージ



坑道の掘削イメージ

地上施設



管理棟内のイメージ

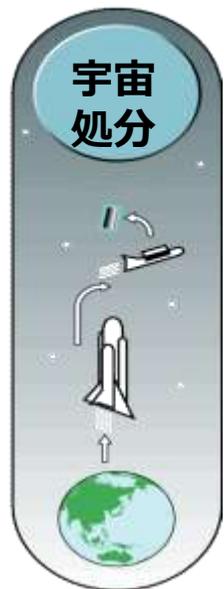
地下施設



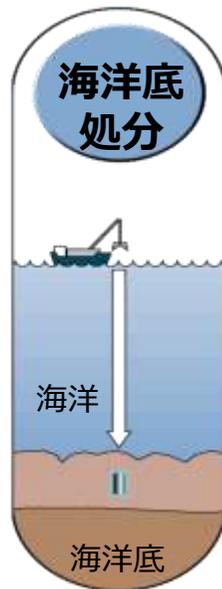
坑道の完成イメージ

なぜ地層処分なのか？他に方法はないのか？

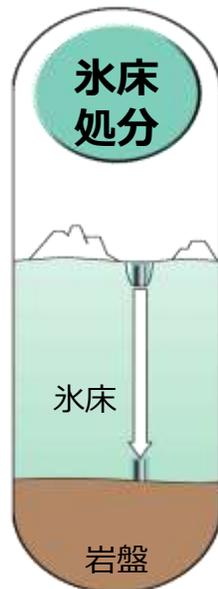
- 宇宙処分は技術の信頼性に課題があり、海洋底や氷床での処分は国際条約で禁止されています。地上で保管し続ける場合、数万年以上にわたって将来世代へ管理の負担を任せ続けることとなります。
- 地層処分は、人間による管理を必要とせず、将来のリスクを十分に小さくできるため、国際的に最も安全な処分方法とされています。
- なお、将来的な技術の進展も否定せず、将来世代がガラス固化体を回収できる可能性も考慮します。



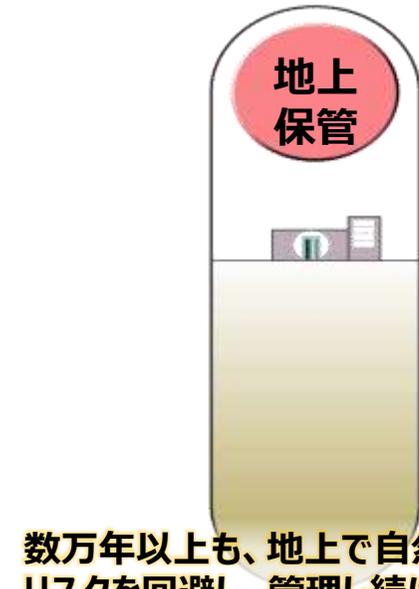
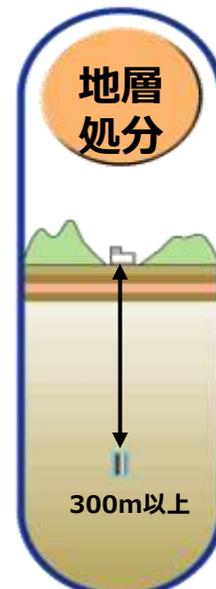
発射技術などの信頼性に課題



ロンドン条約で禁止



南極条約で禁止



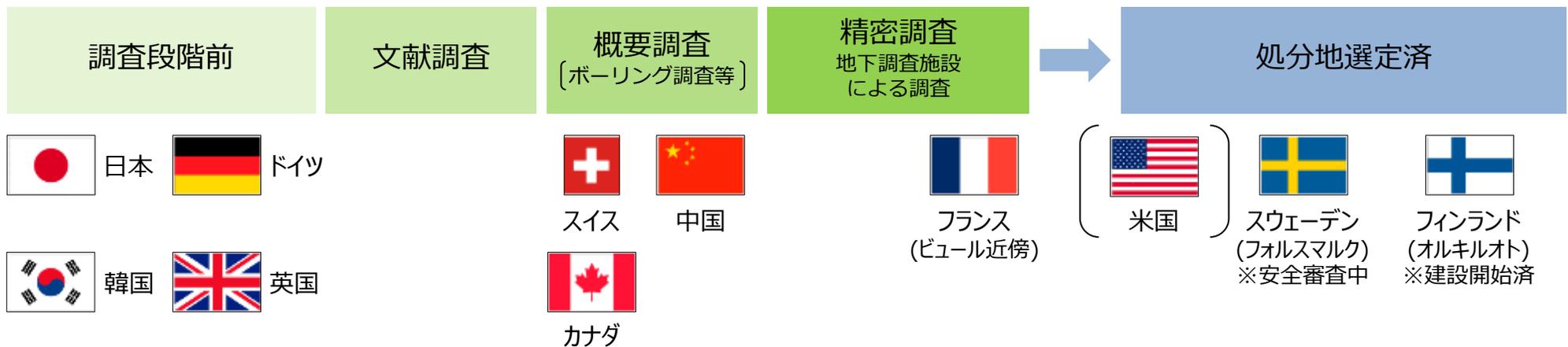
数万年以上も、地上で自然災害などのリスクを回避し、管理し続けるのは困難

最終処分方法に対する国際的な評価

- 国際的にさまざまな処分方法（宇宙処分、海洋底処分、氷床処分など）が検討された結果、地層処分が最も適切であるというのが各国共通した考え方となっています。
- また、国際条約において「**放射性廃棄物は発生した国において処分されるべき**」とされており、諸外国も自国内での地層処分の実現に向けて最大限の努力をしています。

各国共通の考え方

- ・高レベル放射性廃棄物は、放射能の低減に極めて長い期間を要するので、人間が管理し続けることは困難である。
- ・将来の世代に管理負担を残さないよう、現世代の責任で解決の道筋をつけるべきである。
- ・そのためには、これを人間の生活環境から長い期間にわたって適切に隔離する必要がある。
- ・隔離の方法としては、地下深くの安定した岩盤に埋設する「地層処分」が最適であり、他の有効な方法は現時点で見当たらない。



地層処分技術

地層処分の歴史的背景

地層処分は国内外で長い年月をかけて検討が積み重ねられてきた

日本

海外

1962年：原子力委員会報告書「高レベル放射性廃棄物の処分方針について」検討開始

1976年：原子力委員会決定「放射性廃棄物対策について」地層処分研究スタート

1992年：動燃事業団（現JAEA）技術報告書（第1次取りまとめ）にて地層処分の技術的可能性を示す

1999年：核燃料サイクル開発機構（現JAEA）研究開発成果（第2次取りまとめ）にて日本において地層処分は技術的に実現可能であることを確認

2000年：「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」制定・NUMO設立

2015年：国が基本方針を改訂、科学的により適性の高いと考えられる地域を提示するなど、国が前面に立って取り組むことを明記

2017年：科学的特性マップの公表

2018年：包括的技術報告書（レビュー版）の公表

1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2015

2018

1957年：米国科学アカデミー会議
地層処分の概念が初めて提示

1977年：OECD/NEA報告書
様々な処分方法のうち、「安定な地層中へ閉じ込めることが、最も進歩した解決方法である」との結論

1995年：OECD/NEA報告書
「現世代の責任で地層処分を実施することは最も好ましい」との結論

2011年：スウェーデンが処分地の建設許可を国に申請

2015年：フィンランドが処分施設の建設許可を発給

NUMOの包括的技術報告書

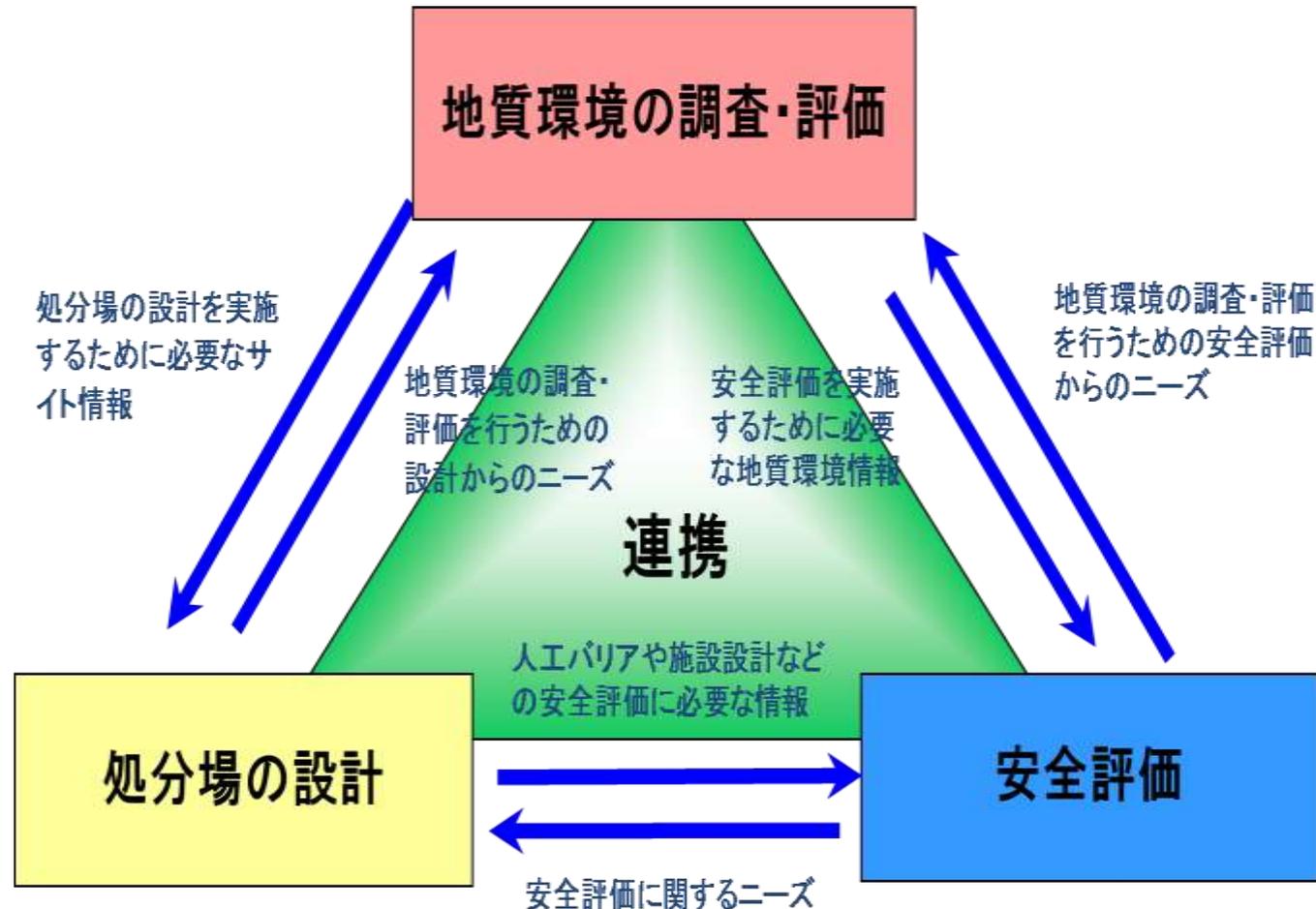
- 現段階において、NUMOがどのように安全な地層処分を実現しようとしているのかを説明したもの（セーフティケース）
- 地層処分の安全確保に必要な技術的な内容を詳細に説明
 - ① どのようにして適切な地質環境を選ぶのか
 - ② どのようにして安全性に余裕を持たせた処分場を設計し、どのような技術を用いて処分施設の建設や廃棄物の埋設を行うのか
 - ③ どのようにして処分場を閉鎖するまでの建設・操業中、および処分場を閉鎖した以降の数万年以上の将来に対する安全性（放射性物質が人間に有意な影響を及ぼすリスクは十分小さいこと）を確認するのか
 - ④ 技術的検討の品質管理、次世代への知識継承、人材育成・確保、技術開発の継続などの事業のマネジメントをどのように実施するのか

三分野連携のマネジメント

- 段階的なアプローチを通じた地質環境の調査・評価，処分場の設計，安全評価の繰り返しによる不確実性の低減と安全確保に対する信頼性の向上
- 科学技術の進歩や社会的な環境条件の変化に対応できる柔軟性の確保



- 各分野における技術者間のコミュニケーションを通じたサイトの**地質環境の調査・評価，処分場の設計，安全評価の密接な連携**
- 地層処分システムの理解や最新技術を適用していることを保証するための定期的なレビュー
- 事業の各段階における重要な意思決定を含む**定期的なセーフティケースの評価および更新**



包括的技術報告書の構成

地層処分の安全性を説明するために必要な技術的項目を網羅

■ 第1章：報告書作成の背景と目的

■ 第2章：安全確保の基本的な考え方

- 地層処分事業の概要
- 安全確保のための基本方針

■ 第3章：適切な地質環境の選定技術、わが国の地質環境のモデル化

- 適切な地質環境を選ぶための方法、調査・評価技術の提示
- 全国規模の情報に基づくわが国の代表的な岩種に対する地質環境モデルの作成

■ 第4章：処分場（人工バリア、地上・地下施設）の設計と工学技術の提示

- 処分場の設計技術の提示
- 地質環境モデルに対する処分場の設計の実施
- 設計した処分場を建設・操業・閉鎖する工学技術の提示

■ 第5章、第6章：処分場が安全に機能することの確認（安全評価）

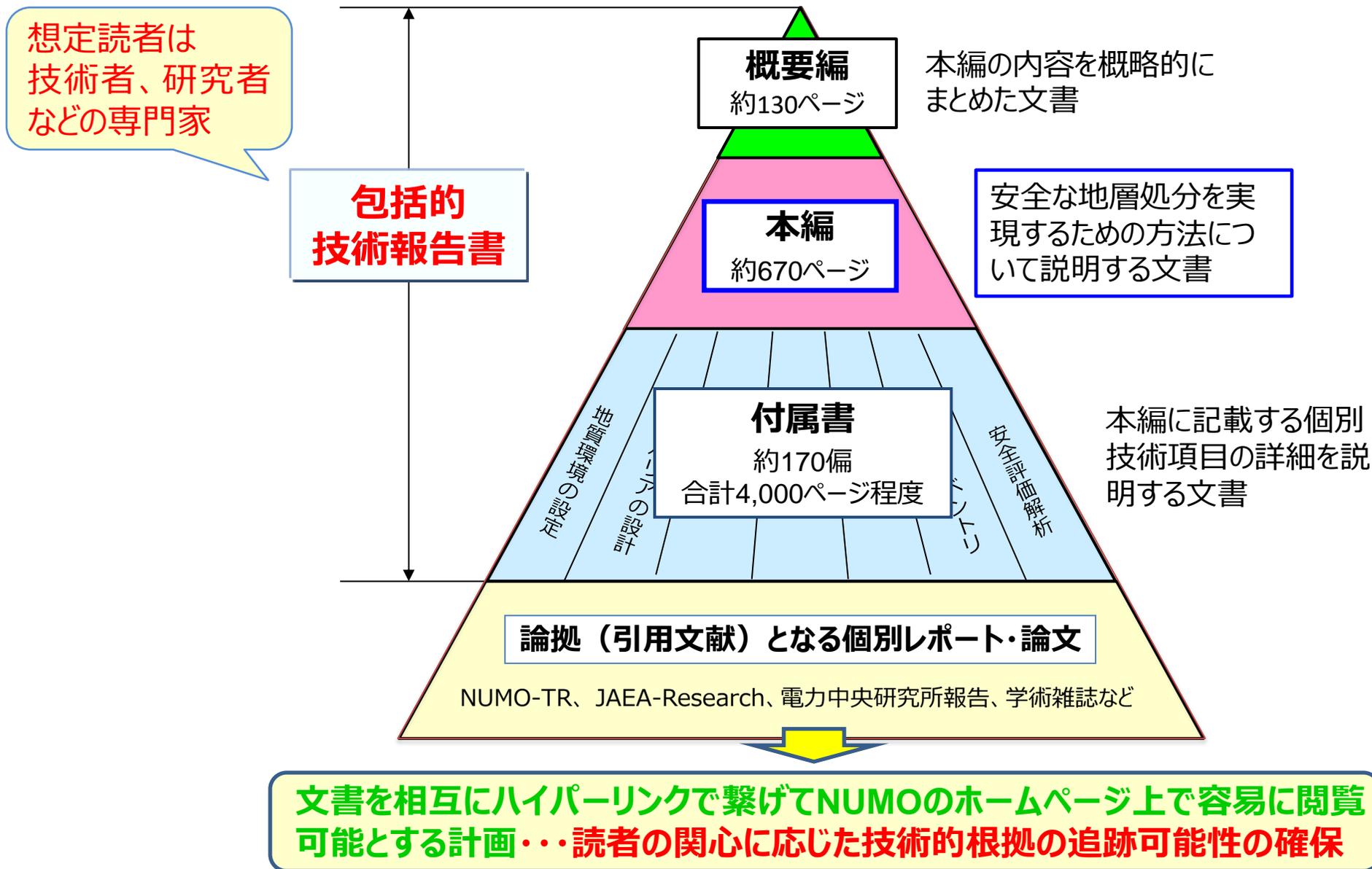
- 処分場の閉鎖前および閉鎖後の安全性を評価する技術の提示
- 設計した処分場に対する安全評価の実施

■ 第7章：技術的な信頼性に関する議論と今後の取り組み

- 技術的信頼性の確認と今後の取り組み

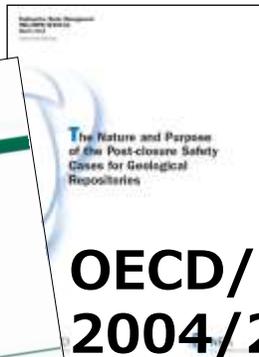
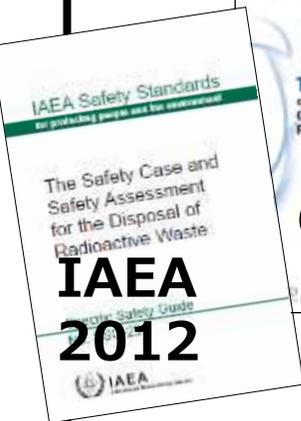
■ 第8章：まとめ

詳細度に応じて階層化した包括的技術報告書の文書体系



各国におけるセーフティケースの例

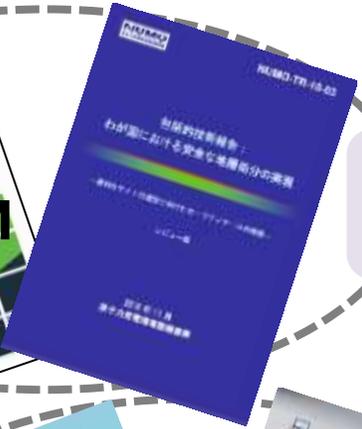
ジェネリック (サイトが不特定)



OECD/NEA
2004/2012

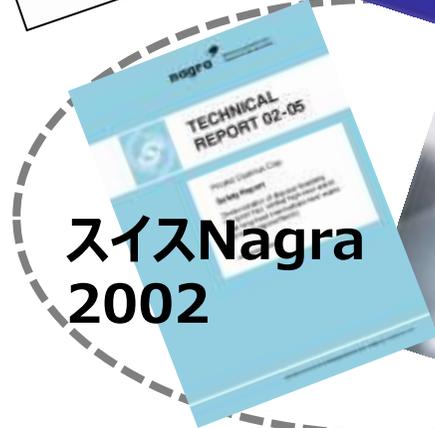


英国RWM
2016



ジェネリック
NUMO包括的技術報告書
2018

ジェネリックまたは岩種
スペシフィック



スイスNagra
2002



ベルギー-ONDRAF/NIRAS
2001

許認可申請



米国USDOE
2008



スウェーデン
SKB 2011



フィンランド
Posiva
2012

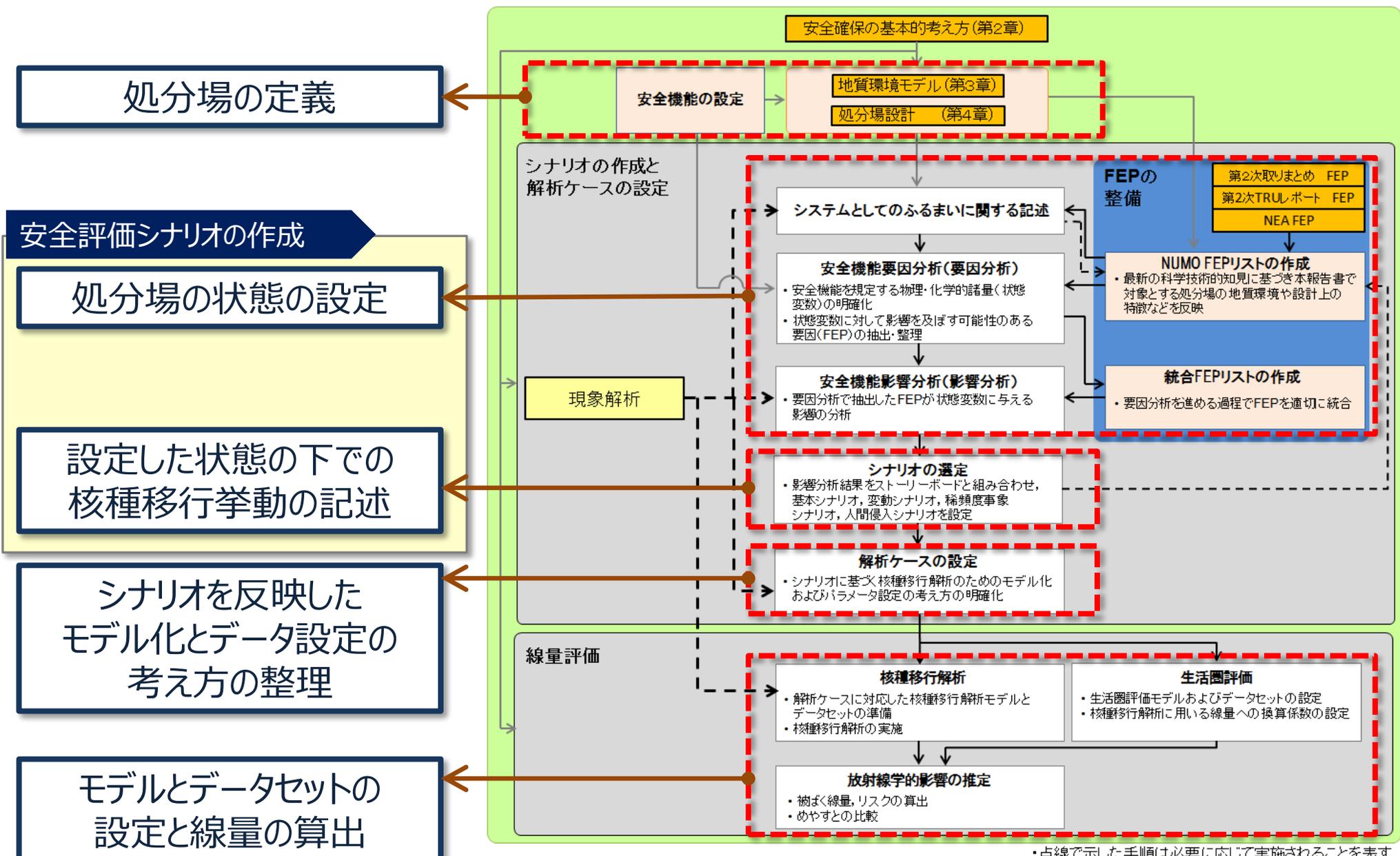
国際的指針

サイトスペシフィック
(特定のサイトを対象)



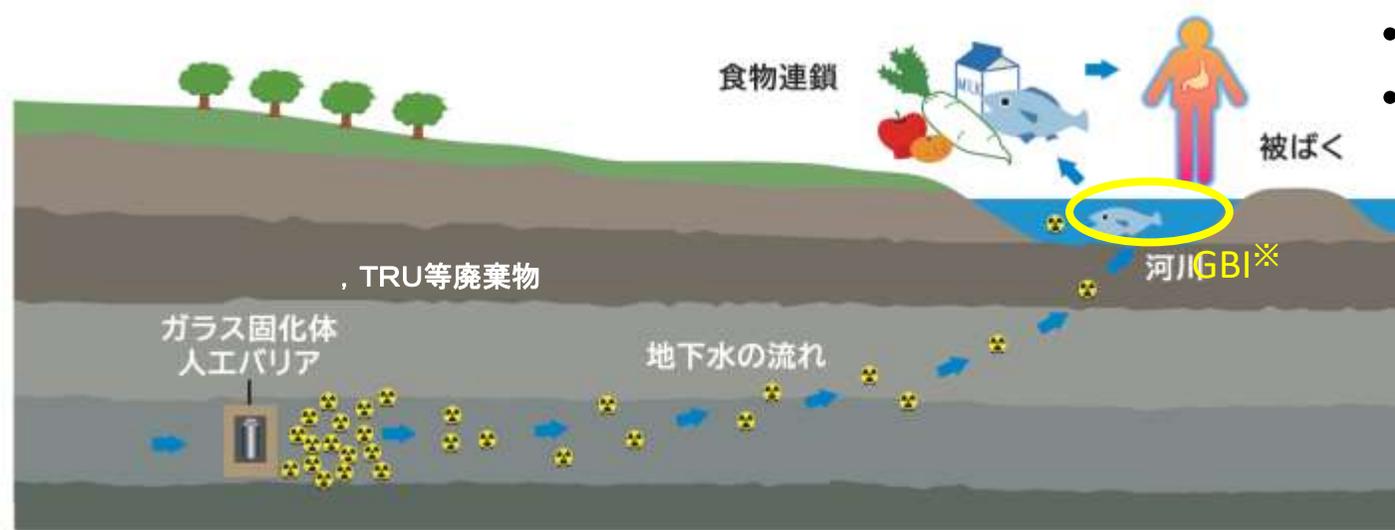
地層処分技術のうち、 安全評価の流れの概要

安全評価のフロー



・点線で示した手順は必要に応じて実施されることを表す

生活圏評価のモデル (1/2)



- 核種移行プロセス
- 被ばくプロセス
(内部／外部被ばく)

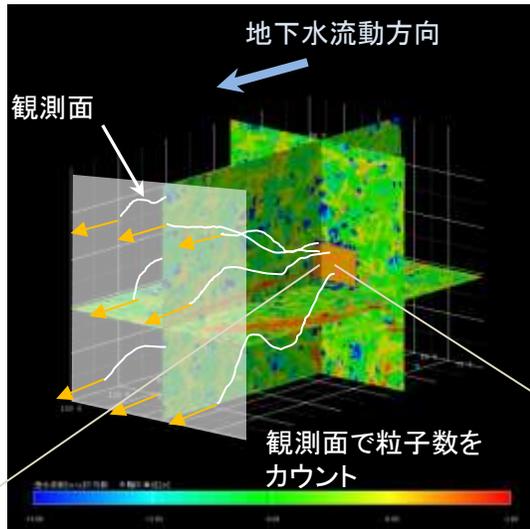
(NUMOパンフレット「知ってほしい、地層処分」に加筆)

- 核種移行プロセスのモデル化
- 人間の生活様式に基づく被ばく形態のモデル化
- モデルのアウトプット：核種ごとの線量への換算係数 ($[Sv/y] / [Bq/y]$)

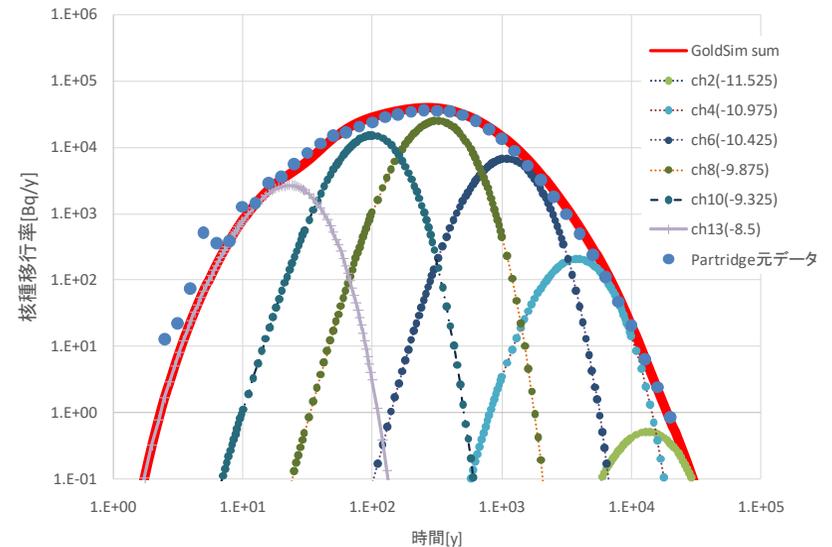
※GBI (Geosphere- Biosphere Interface)

簡略化した核種移行解析モデルの作成

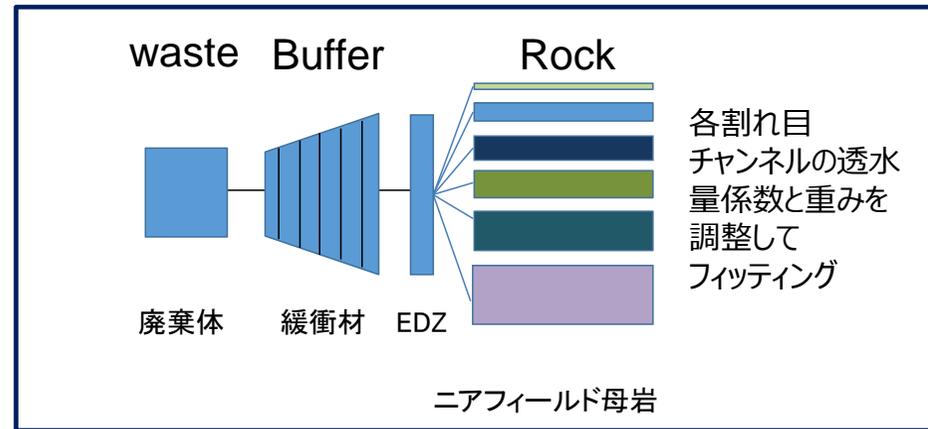
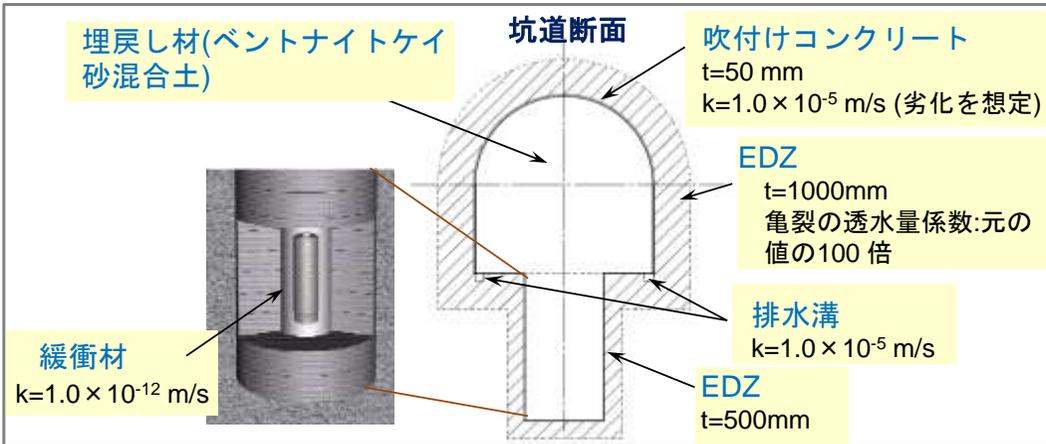
— 三次元の粒子追跡解析に基づく一次元モデルの構築 —



三次元粒子追跡解析(解析コード: Partridge)



フィッティング



一次元の物質移行解析(Goldsim)

ニアフィールドの簡略化核種移行解析モデルの構築

地層処分技術の技術開発

「地層処分研究開発調整会議」について

- 原子力委員会評価報告書を受けて、基盤調整会議のスキームの拡充等の見直しを行い、「地層処分研究開発調整会議」（以下、調整会議という。）を開催する。
- 今後、次期計画として、平成30年度～平成34年度の研究開発計画の策定を平成29年度中に実施。

地層処分研究開発調整会議(新設)

基盤調整会議(国・JAEA)

中期技術開発計画(NUMO)

特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針(平成27年5月閣議決定)

最終処分の安全規制・安全評価のために必要な研究開発、深地層の科学的研究等の基盤的な研究開発及び地層処分技術の信頼性の向上に関する技術開発等（国・関係研究機関）

最終処分事業の安全な実施、経済性及び効率性の向上等を目的とする技術開発（NUMO）

地層処分基盤研究開発調整会議 全体計画（H25～H29）

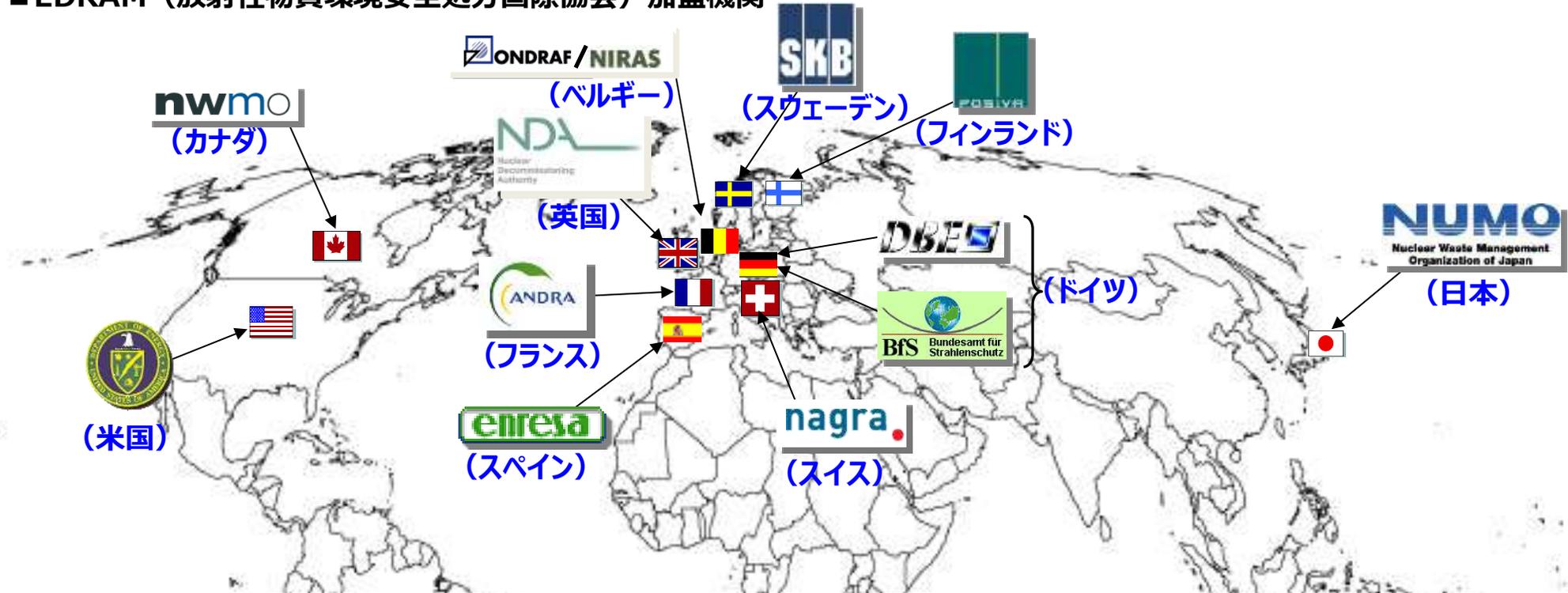
NUMO中期技術開発計画（H25～H29）

基礎・基盤

实用・実践

NUMOと国外の関係機関との協力協定

■ EDRAM (放射性物質環境安全処分国際協会) 加盟機関

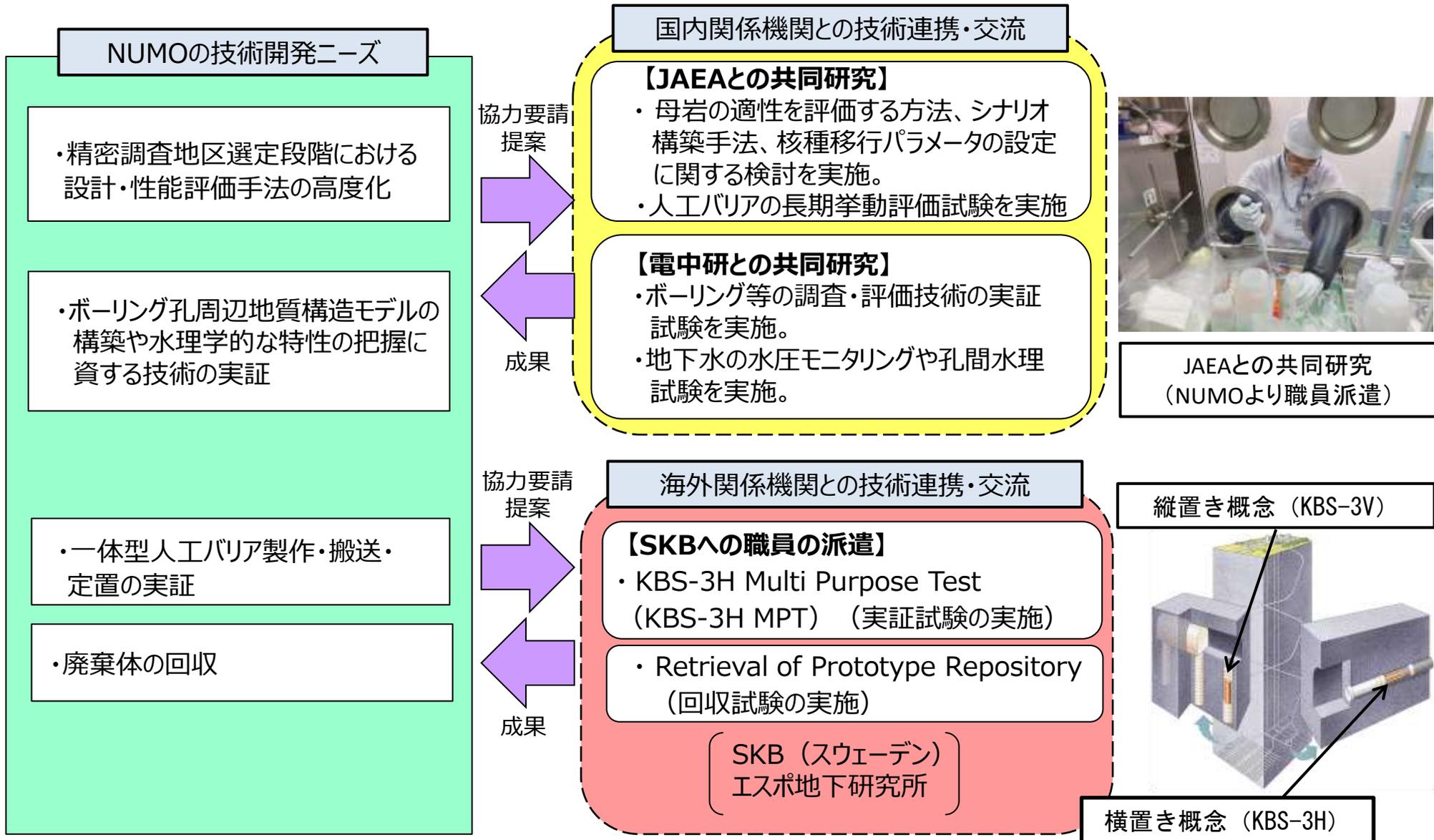


■ 協力協定 (或いは覚書) を締結している海外実施主体等

フィンランドポシバ社 (POSIVA) 【2001年5月29日】	スイス放射性廃棄物管理協同組合 (Nagra) 【2001年6月5日】	スウェーデン核燃料・廃棄物 管理会社(SKB) 【2001年9月17日】	フランス放射性廃棄物管理機構 (ANDRA) 【2001年12月18日】	米国エネルギー省 (DOE) 【2002年7月10日】
----------------------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------------	--------------------------------------------	-----------------------------------

英国原子力廃止措置機関 (NDA) 【2004年6月24日】	韓国原子力環境公団 (KORAD) 【2012年4月19日】	台湾電力公司 【2013年11月27日】	ドイツ廃棄物処分施設建設・ 運転会社 (DBE) 【2016年12月16日】	カナダ放射性廃棄物管理機関 (NWMO) 【2017年6月22日】
--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------	-------------------------------------------------	-----------------------------------------

NUMOと国内外の関係機関との技術連携（交流の事例）



NUMOと国内外の関係機関との共同研究の例（1 / 3）

機関(国、場所)など	機関(国、場所)など	概要	開始年
日本原子力研究開発機構 (茨城県東海村)	共同研究(ガラス固化体の長期溶解挙動試験、ニアフィールドシステムに対する長期挙動試験、核種移行データ収集) <NUMO職員の派遣:研究の進捗状況に応じて>	<ul style="list-style-type: none"> 母岩の適性を評価する方法、シナリオ構築手法、核種移行パラメータの設定に関する検討を実施 人工バリアの長期挙動評価試験を実施 	2015年度～
電力中央研究所	共同研究(概要調査に向けた地質環境調査・評価技術の体系化および高度化) <NUMO職員の長期派遣:ボーリング調査実施時>	<ul style="list-style-type: none"> ボーリング等の調査・評価技術の実証試験を実施 地下水の水圧モニタリングや孔間水理試験を実施 	2006年度～
国内大学 (東京大学、京都大学)	共同研究(還元環境下での収着分配係数)	<ul style="list-style-type: none"> ウランの収着への炭酸の影響の理解、および収着分配係数の評価に必要な信頼性の高い収着試験手法の構築 	2017年度～
NWMO(核燃料廃棄物管理機関) (カナダ)	共同研究(銅コーティングOP)	<ul style="list-style-type: none"> 銅コーティング技術の実用化の技術開発 NUMOによるガラス固化体用銅オーバーパックの試設計とその技術レビュー 	2017年度～
LBNL(ローレンスバークレー国立研究所) (アメリカ)	共同研究(断層の水理/力学的挙動)	<ul style="list-style-type: none"> 断層、断層破碎帯、およびその周辺において水理・力学的変化が生じる要因および理論の収集・整理 力学-水理連成数値解析手法の構築 実際の地質環境を対象に、力学-水理連成解析手法の適用性確認および調査・評価技術の構築 	2016年度～
Nagra(放射性廃棄物管理共同組合) (スイス)	共同研究(地下水調査手法整備) <NUMO職員の長期派遣:2017/9/25～12/15>	<ul style="list-style-type: none"> 6カ国のサイト調査に係るQMSの事例の収集・整理 文献調査に向けた、地質環境データの品質保証の考え方や品質評価の進め方および評価基準を策定 ボーリング調査における泥水の選定や水理試験、採水調査などの品質管理・保証に係るノウハウをNagraより導入 概要調査に向けた、品質保証の考え方を策定するとともに、運用するための技術やノウハウをNagraより導入 	2016年度～

NUMOと国内外の関係機関との共同研究の例（2／3）

機関(国、場所)など	概要	開始年	
グリムゼル試験サイト(Nagra)における国際共同プロジェクト(スイス)	CFM(コロイド生成・核種移行試験) (Colloid Formation and Migration)	地下研究施設での透水性亀裂を利用した試験を実施・地下水中のコロイドの移行挙動に関するデータの取得。 ・ベントナイトと地下水の接触によるコロイド生成挙動に関するデータの取得 ・核種およびコロイドの移行挙動解析モデルの構築、検証	2016年度～
	LTD(長期拡散試験) (Long-Term Diffusion)	地下研究施設を利用し、試験孔に放射性核種(トレーサ溶液)を注入し所定の期間後ボーリングで採取する試験を実施。 ・マトリクス拡散に関するデータの取得、モデル化	2016年度～
	MaCoTe(金属材料腐食試験) (Material Corrosion Test)	地下研究施設を利用し、試験孔にベントナイトに試験片を埋め込んだモジュールを埋設、地下水を注入して所定の期間後取りだす試験を実施。 ・腐食量の測定、腐食生成物の分析、微生物の分析などを実施	2016年度～
	HotBENT(ベントナイト熱変質試験)	高温条件が緩衝材に与える影響を明らかにするため、150℃程度の温度を長期間与える実物スケールの緩衝材熱負荷試験を実施する計画。	2017年度～
	LCS(長期セメント試験) (Long-term Cement Study)	地下研究施設を利用し、地層処分環境を模擬した条件での試験を実施。 ・セメント系材料と母岩との長期間の相互作用メカニズムの検討、その影響による地下水の変化に関するデータ(流速変化、水質変化、二次鉱物等)の取得、水理解析や水質変化のモデル化および二次鉱物などの熱力学データの整備	2016年度 (同年度終了)
	CIM(長期変質セメント中の移行挙動試験) (Carbon-14 and Iodine Migration in Cement)	地下研究施設において10年以上花崗岩中に定置埋設された普通ポルトランドセメント中における炭素、ヨウ素等の移行挙動について実測データの取得・評価することで、セメント系材料の長期変質やセメント系材料中核種移行挙動に関する情報収集および評価手法の検討を実施。	2017年度～
エスポ岩盤研究所(SKB)における国際共同研究タスクフォース(スウェーデン)	KBS-3H MPT(Multi Purpose Test:多目的試験) <NUMO職員の長期派遣:2012/10/1～12/8, 2013/4/3～6/19, 2013/9/11～12/11, 2013/11/15～12/4, 以降検討中>	設計、定置装置の改良、緩衝材の製作・一体型組立、搬送、定置、プラグ構築、モニタリング、解体までの一連の工程を実規模で実施。	
	地下水流動・物質移動モデル構築タスクフォース	SKBの原位置試験結果に基づくデータセットを用いて、データの解釈やモデル構築や解析などを実施。データ解釈の考え方やモデル構築手法、構築したモデルに基づく解析結果などについて議論し知見を共有。 ・タスク8:緩衝材と亀裂性岩盤の接続を考慮した試験を対象とした地下水流動モデルと緩衝材の飽和挙動に係るモデルの構築 ・タスク9:原位置拡散試験を対象とした亀裂中の移流分散とマトリクス拡散、収着を対象としたトレーサ試験解析モデルの構築	2011年度～
	人工バリアタスクフォース	SKBの原位置試験結果に基づくデータセットを用いて、データの解釈やモデル構築手法の選択、モデル構築や解析などを実施。	

NUMOと国内外の関係機関との共同研究の例（3 / 3）

機関(国、場所)など		概要	開始年
OECD/NEA国際プロジェクト	EGOS(操業安全性に関する検討) (Expert Group on Operational Safety)	操業安全に関する専門家グループの検討会 ・火災影響評価や搬送・定置作業の安全性対策等の検討 ・操業安全ハザードデータベースの構築	2015年度～
	Clay Club(堆積岩に関する検討)	各国における泥質岩の特性・挙動、調査・試験技術などに関する情報を集約。 ・泥質岩中の間隙水の結合状態や移行特性に関する情報の収集・整理(2016～2018年度)	2001年度～
	Crystalline Club(結晶質岩に関する検討)	各国における結晶質岩の特性・挙動、調査・試験技術などに関する情報を集約。 ・2017年12月 第1回会合	2017年度～
	FEP Database(国際FEPデータベース整備)	国際FEPデータベースのWebデータベースの実用化に向けた作業において、改良点などを検討。 ・現象理解に関する知見(参考文献)の検索機能の充実 ・FEPの分類の階層構造の検討	2013年度～
国際共同プロジェクト (Nagra: スイス、 RWM: 英国、ANDRA: フランス、BGE: ドイツ)	ボーリング孔閉塞技術	・ボーリング孔の閉塞のため、国外で検討されている金属プラグに関する技術の整備 ・上記の成果と、NUMOが検討するベントナイトやセメント材料による閉塞技術と合わせることで、ボーリング孔の閉塞技術を整備する	2018年度～
国際共同プロジェクト (各国の実施主体等)	BIOPROTA(生活圏モデル・データに関する検討)	生活圏影響評価のための方法論や重点課題(GBIの様式化、C-14の移行評価、長期変動の取扱い等)について、実施主体と規制当局が共同で解決策を検討。	2002年度～
国際共同プロジェクト (各国の実施主体等)	NAWG(ナチュラアナログワーキンググループ)	各国によるナチュラアナログ研究に係る情報共有に加え、放射性廃棄物の処分等へのナチュラアナログの適用性やその妥当性に係る国際的な議論を実施。	2016年度～

技術者と社会のかかわり (最後は私見ですが…)

NUMOの対話活動（全体像）

一人でも多くの皆さまに地層処分事業に関心を持っていただけるよう、全国的な情報発信活動と並行して、各地域における対話活動に様々な方法で取り組んでいます。

フェイス・トゥ・フェイスの対話活動

- 「科学的特性マップに関する対話型全国説明会」の開催
- 学習支援事業
地域の自主的活動への協力
- 地域の諸団体への出前説明会

次世代層向けの活動

- 教育関係者向けの取り組み
- 出前授業
 - ディベート講義への協力
 - デジタルハリウッドとの協働

多様な方法による情報発信活動

- 地層処分模型展示車「ジオ・ミライ号」等の出展
- Webメディアを活用した情報発信
 - 海外の取り組みに関する情報提供

対話型全国説明会の開催概要

■ 少人数でのグループ対話

- ・各テーブルで6～7人の参加者と国・NUMO職員とのグループ質疑により、対話の充実を図っている。
- ・模造紙と付箋を活用して議論を進めることで、参加者の興味や関心に合わせて漏れなく回答している。

<参加者から寄せられたご意見（グループ質疑について）>

- ・「質疑できる機会をいただけて理解が深まった」
- ・「他の考え方の人の話を聞くことができた」
- ・「担当の人とざっくばらんに話すことができた」

各テーブルごとに
担当者が回答

<NUMO職員に対する評価（参加者アンケート結果より）>

「説明が分かりやすい」、「説明を理解できた」、「誠実だった」、「身近に感じた」
…… 5割から6割が、「そう思う、どちらかといえばそう思う」と回答

参加者の質問を
付箋で整理

■ 職員の対話能力の強化に向けた取り組み

○ ファシリテーション&ロールプレイ研修

説明会参加者の地層処分に対する感情や意見をより理解するため、NUMO職員が一般参加者役となって質疑応答を行う。

○ 深掘会

技術職員を講師としたリテラシー向上研修を実施。

⇒地層処分技術について平易な言葉で説明するトレーニングとしても効果的。



説明会を模擬した、職員同士での「ロールプレイ研修」

学習支援事業の事例

■ 地域団体の学習活動を支援

地層処分について、「より深く知りたい」地域団体等の学習活動に対する支援（学習支援事業）を2015年度より実施。

2018年度からは、より柔軟な活動を支援できるように、複数年度にわたる活動を支援する「自主企画支援」を追加。

○ 選択型学習支援（単年度事業） 2018年度 66団体

初めてでも申込みがしやすいよう、あらかじめ用意したメニューから学習活動を選択してもらう。

例) 講師派遣による勉強会、施設見学会など

○ 自主企画支援（複数年度事業） 2018年度 17団体

過去に学習活動の実施実績がある団体を対象に、さらに理解を深めていただくための自主的な活動を募集。最大3か年度にわたって活動を支援。

例) 地域における学生を対象としたワークショップなど



施設見学会の様子（地下研究施設）



勉強会の様子

安全な科学技術が社会に活かされるためには

