

アドバンス・シミュレーション 第10回 ・セミナー 2025

2026年 1 月23日(金) 開催

プログラム

1. アドバンスソフト株式会社についてと、先生のご紹介 1
2. **招待講演**
「地層処分の安全評価におけるシミュレーションの活用と展望」 3
原子力発電環境整備機構 技術部 性能評価技術グループ
グループマネージャー 石田 圭輔 様
3. アドバンスソフトからの情報提供 22

講演概要

「地層処分の安全評価におけるシミュレーションの活用と展望」

原子力発電環境整備機構 技術部 性能評価技術グループ グループマネージャー 石田 圭輔 様

地層処分システムは、不均質性を有する複数の構成要素から成り、これらの構成要素の空間スケールは数十 cm～数十 km 以上である。また、システム全体の性能に求められる時間スケールは数万年以上となる。このため、規模や期間が限られる室内試験や原位置試験によってシステムの性能を直接的に実証することは困難であることから、シミュレーションによる評価が必須である。

本セミナーにおいては、地層処分の実施主体である弊機構が安全評価において使用しているシミュレーションについて紹介する。また、これらのシミュレーションにおける課題と今後の技術開発の展望について報告する。



アドバンスソフト株式会社 セミナー事務局

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目 3 番地 新お茶の水ビルディング 17 階西

TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580

URL: <https://www.advancesoft.jp/> E-mail: office@advancesoft.jp

アドバンスソフト株式会社についてと 先生のご紹介

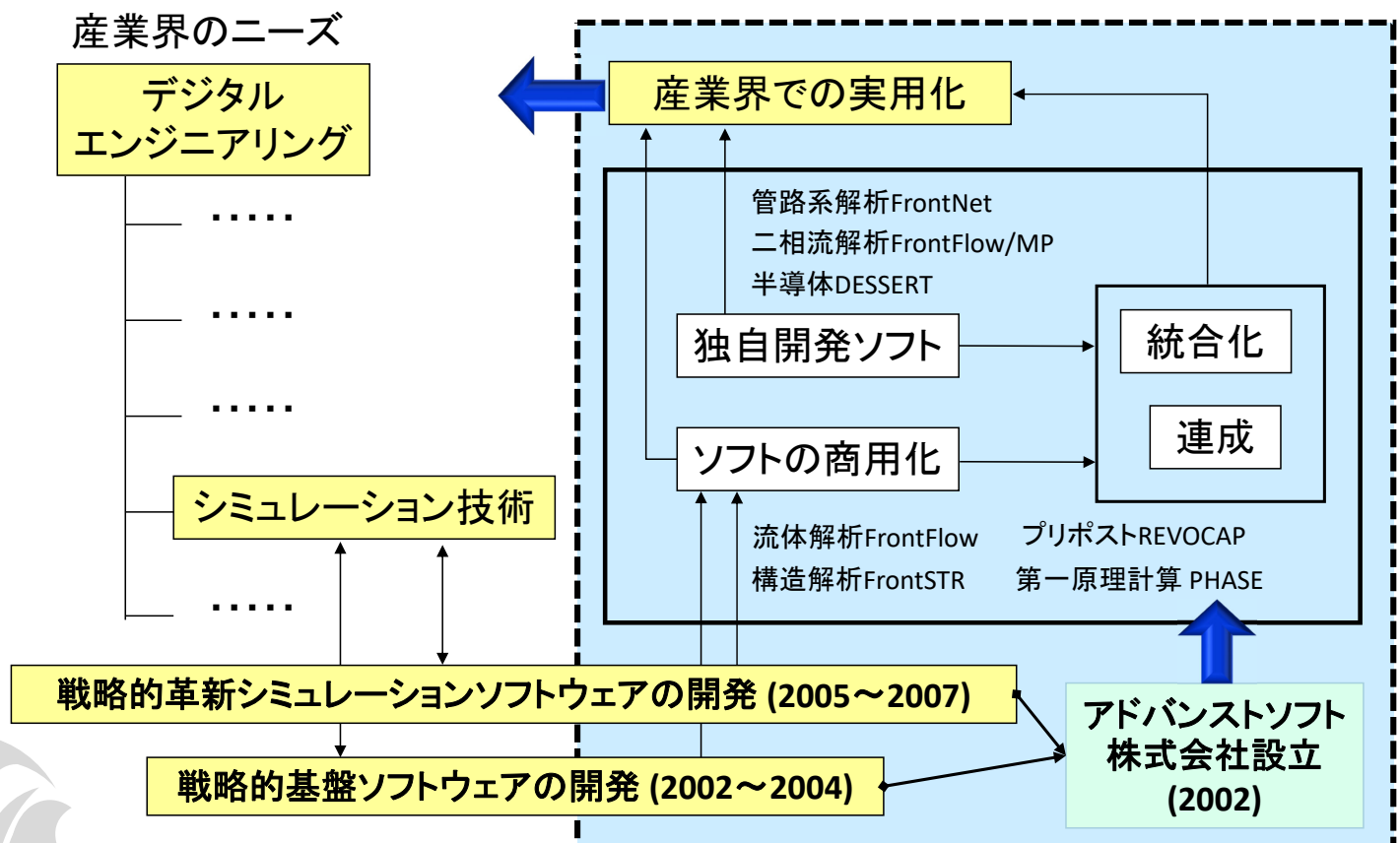
第10回 アドバンス・シミュレーション・セミナー 2025
(原子力発電環境整備機構 技術部 性能評価技術グループ
グループマネージャー 石田 圭輔 様)

2026年1月23日（金）開催
アドバンスソフト株式会社

Copyright ©2026 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

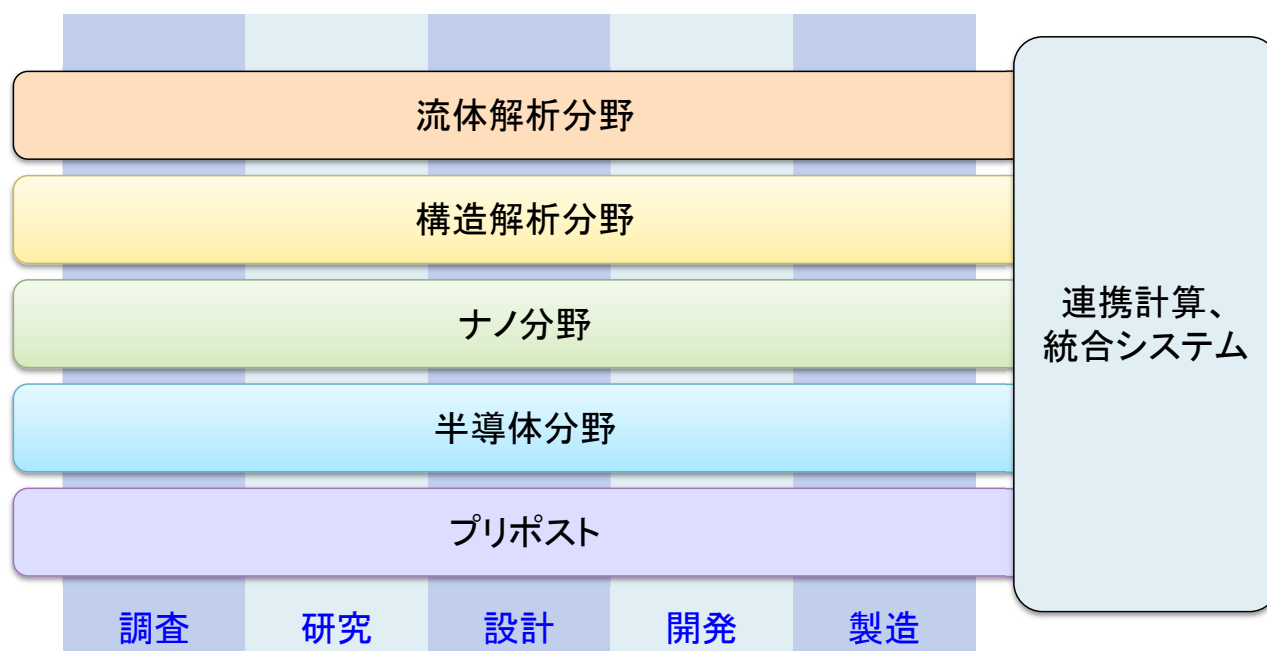
1

アドバンスソフトとは



Copyright ©2026 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

事業分野



産業の主要な分野のあらゆるフェーズで直面する課題に対し、
科学技術計算によるソリューションをご提供します。

石田 圭輔 先生 のご紹介

ご経歴

2005年3月	東京大学 工学部卒業。
2010年3月	東京大学大学院 工学系研究科 システム量子工学専攻 博士課程修了。
2010年4月	原子力発電環境整備機構 入構。
	現在に至る。

ご研究内容

主に、地層処分施設の閉鎖後長期における安全性の評価に関する業務のうち、
熱-水-力学-化学に関する連成現象を対象としたシミュレーションや放射性核種の
移行シミュレーションなどに従事



地層処分の安全評価における シミュレーションの活用と展望

2026年 1月 23日

原子力発電環境整備機構（NUMO）技術部
石田 圭輔



説明内容

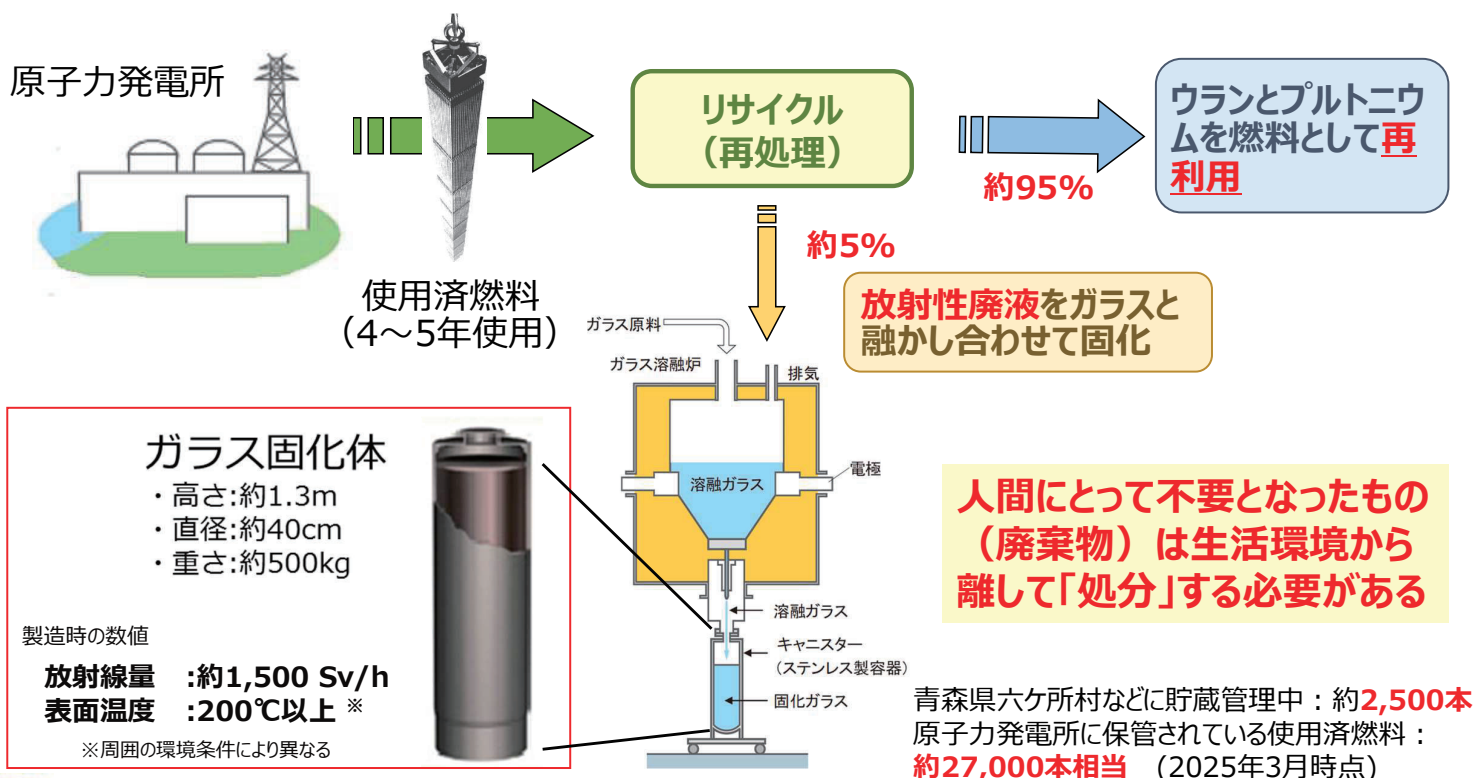
1. 地層処分の基本概念と安全確保の考え方
2. 閉鎖後長期の安全評価におけるシミュレーションの必要性と技術開発の方針
3. 原子力発電環境整備機構における技術開発の例
4. シミュレーションの技術開発における今後の方向性
5. まとめ

1. 地層処分の基本概念と安全確保の考え方

地層処分の対象となる高レベル放射性廃棄物

処分する廃棄物の量：4万本以上※

※「特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画」（2008年3月14日、閣議決定）

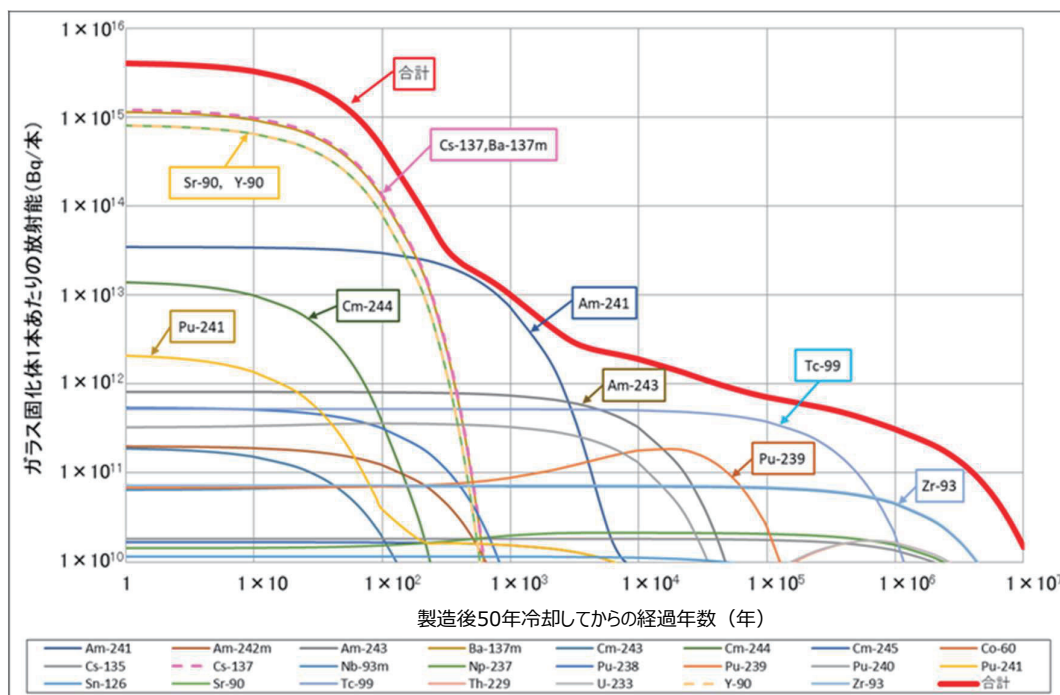




ガラス固化体が有する放射能の時間的変化

時間の経過に伴い放射能は減衰するが、極めて長期間にわたり残存

- 人間の管理がなくとも安全なシステムによって長期的な安全の確保を行うことが必要
⇒地層処分



NUMO — (NUMO, 2021: 包括的技術報告. https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/)



高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物（TRU廃棄物）

処分する廃棄物の量：19,000m³以上※

※「特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画」（2008年3月14日、閣議決定）

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 銀吸着材 放射性の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 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、インナーバレル)	
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]	1,309 [m ³]
最大発熱量 (発生時点)	1 [W/本]未満	90 [W/本]未満	1 [W/本]	16 [W/本]	210 [W/本]

地層処分における安全確保の考え方

■ 事業期間中の安全性

- 通常の原子力施設の安全確保戦略（深層防護）の適用

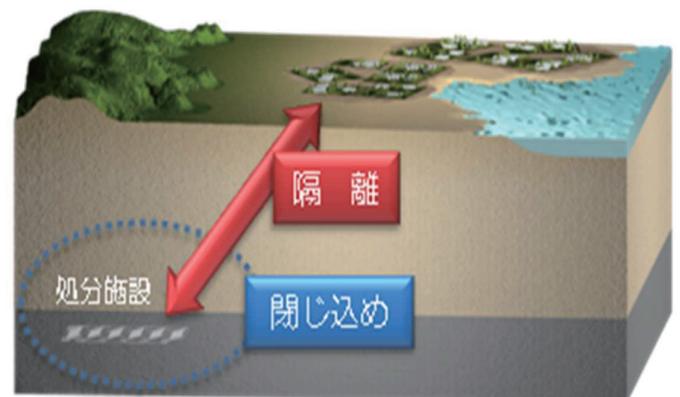
■ 処分場閉鎖後長期の安全性

- 目標：監視しなくても、長期間にわたって地上の人々の放射線被ばく線量を十分に小さくすること
- 戦略：
 - ◆ 人工バリアと天然バリアからなる多重バリアシステムを構築
 - ◆ 異常事態が発生したとしても目標達成が妨げられないよう保守的な設計

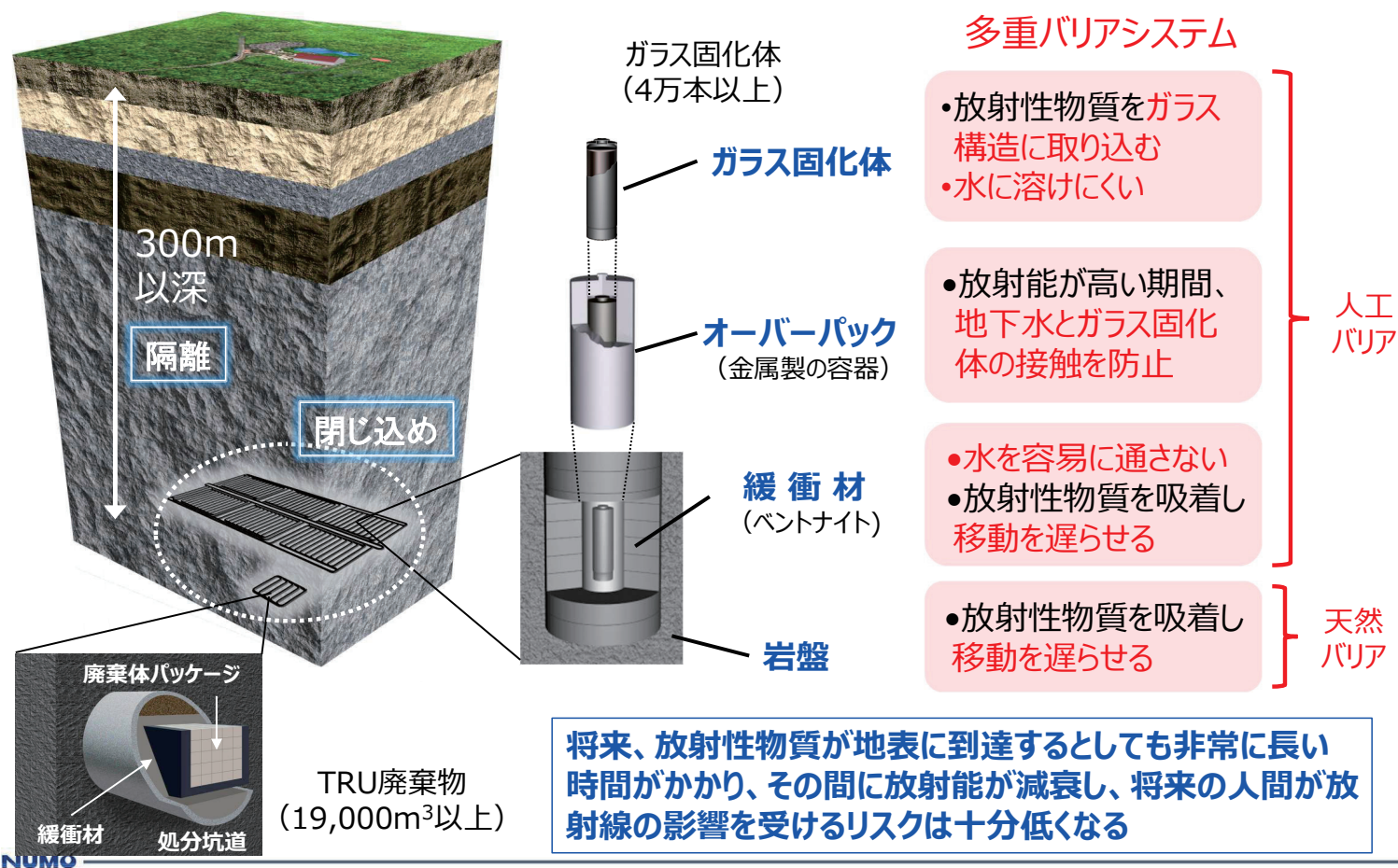
地層処分システムによる安全確保

■ 放射性廃棄物の「隔離」と「閉じ込め」

- 地下深部への処分場の設置による人間の生活環境から隔離
- 多重バリアシステムによる閉じ込め
 - ◆ 放射能が高い期間
 - 完全な閉じ込め
 - ◆ その後の長期間
 - 人間と環境へのリスクが許容範囲となるように閉じ込め



地層処分システムの基本概念



P. 8

地層処分システム構築のアプローチ

■ 適切な地質環境の選定

- 安全性に著しい悪影響を及ぼす自然現象の回避
- 地下深部の放射性物質を閉じ込める性質

■ 地質環境と両立性のある十分な安全裕度を持った処分場の設計

- シンプルなデザインと経験豊富な材料の使用
- 現実的な技術の適用

■ 安全評価による安全性の確認

- 処分場閉鎖前の安全評価
- 処分場閉鎖後長期間の安全評価

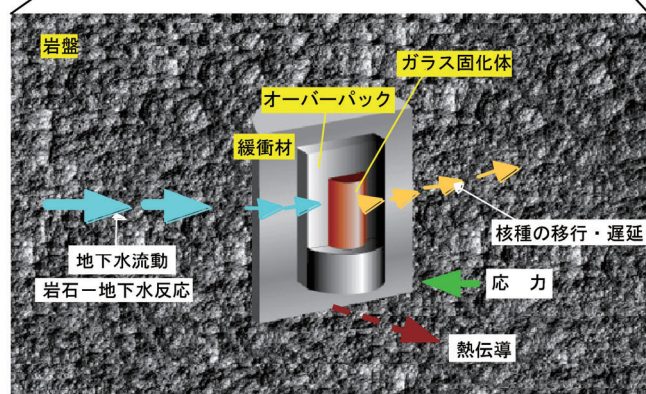
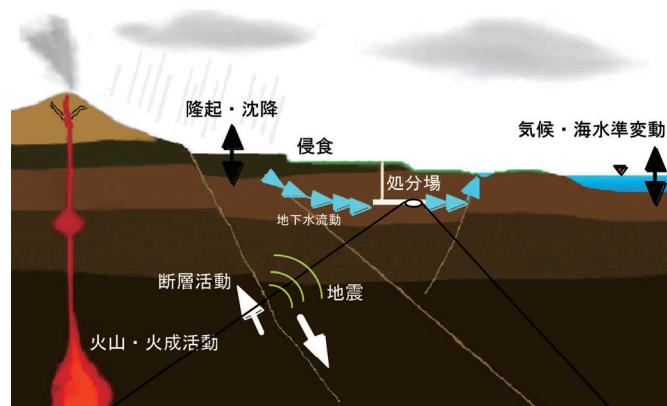
地質環境の長期安定性

地層処分場としての長期にわたる安定性の確保

- 火山・火成活動，地震・断層活動，著しい隆起・侵食，資源が認められる地域の排除

地質環境の特性

人工バリアの設置環境及び天然バリアとしての岩盤や地下水の性質に関する適性の確認



(サイクル機構：第2次取りまとめより)

地下深部岩盤の閉じ込め機能の確認

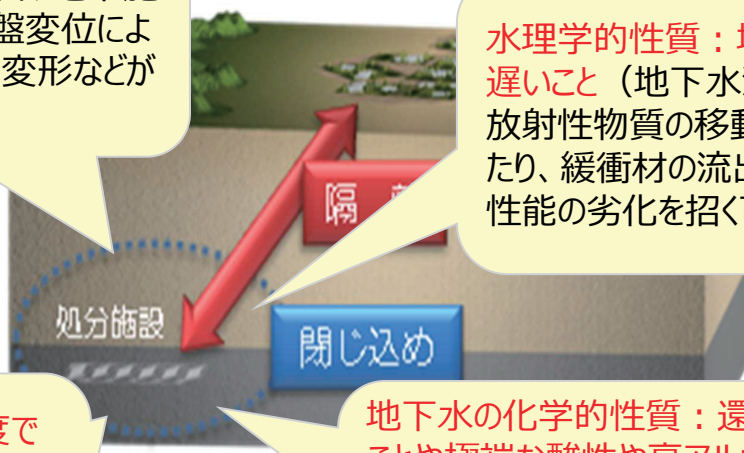
様々な調査で地層処分に好ましい性質であることを確認

力学的性質：岩盤の強度が十分あること（十分でない場合、地下施設の建設への支障や岩盤変位による人工バリアの長期的な変形などが生ずる可能性がある）

水理学的性質：地下水の流速が遅いこと（地下水流速が速い場合、放射性物質の移動速度が速くなったり、緩衝材の流出など人工バリア性能の劣化を招く可能性がある）

熱的性質：処分深度での岩盤温度が高くないこと（高いと緩衝材の変質など人工バリア性能の劣化を招く可能性がある）

地下水の化学的性質：還元性であることや極端な酸性や高アルカリ性でないことなど（このような条件でない場合、ガラスや放射性物質の溶解性が増し人工バリアの閉じ込め性能を低下させる可能性がある）



地層処分に適した地質環境の選定

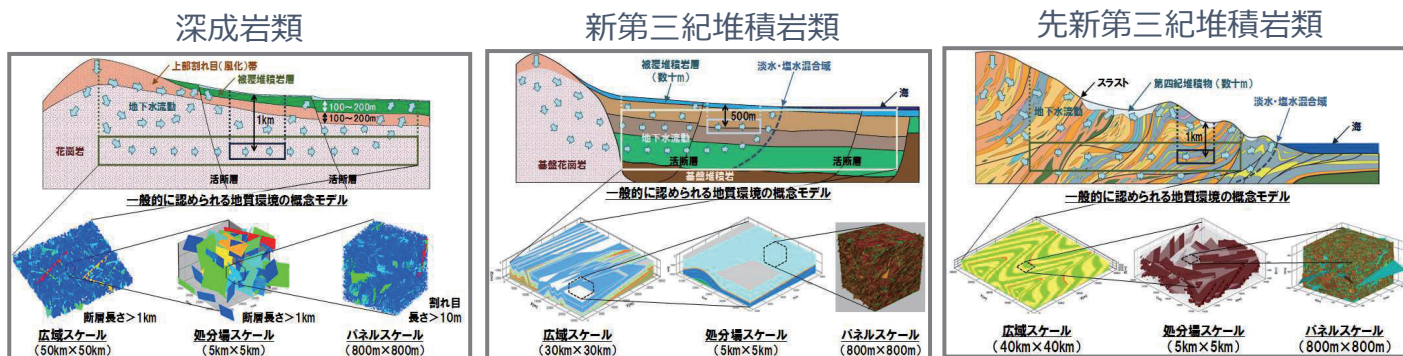
■ 地質環境の調査・評価

- 物理探査，ボーリングなどによる断層や火山の位置や影響の把握
- 原位置試験などによる地表から地下深部までの地質環境（熱的・水理学的・力学的・化学的特性）の特性の把握

■ 地質環境モデルの構築

- 地質構造，熱的・水理学的・力学的・化学的特性を表現するモデル

わが国の地下深部に広く分布する代表的な岩種に対する地質環境モデルの例



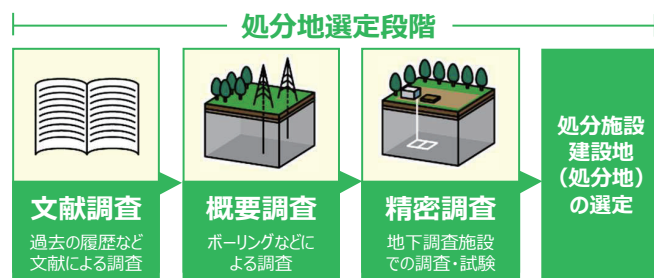
NUMO (NUMO, 2021: 包括的技術報告. https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/)

P. 12

科学的特性マップ（2017年 資源エネルギー庁公表）



- 「科学的特性マップ」は、地層処分を行う場所を選ぶ際に考慮する科学的特性と、その特性の日本全国における分布を大まかに示したもの
- 地域の科学的な特性を確定的に示すものではない
- 処分地としての適性は、最終処分法に基づく段階的な調査（文献調査、概要調査、精密調査）をNUMOが行い、詳しく調べて確認する



注記：「科学的特性マップ」本体は、1/200万の縮尺で作成

日本における「文献調査」の動向

● 2020年11月17日北海道の寿都町と神恵内村、2024年6月10日佐賀県玄海町で文献調査を開始

- 寿都町：住民説明会、議会説明会、地元産業界との意見交換等を経て、町長が応募
- 神恵内村：商工会が誘致の請願、議会が請願を採択。これを踏まえ、国が申し入れ、村長が受諾
- 玄海町：議会で請願審査付託を決定、請願を採択。これを踏まえ、国が申し入れ、町長が受諾
- 引き続き、全国のできるだけ多くの地域で、最終処分事業に関心を持っていただき、文献調査を受け入れていただけるよう、取り組む

(1) 北海道 寿都町 (すつちよう)

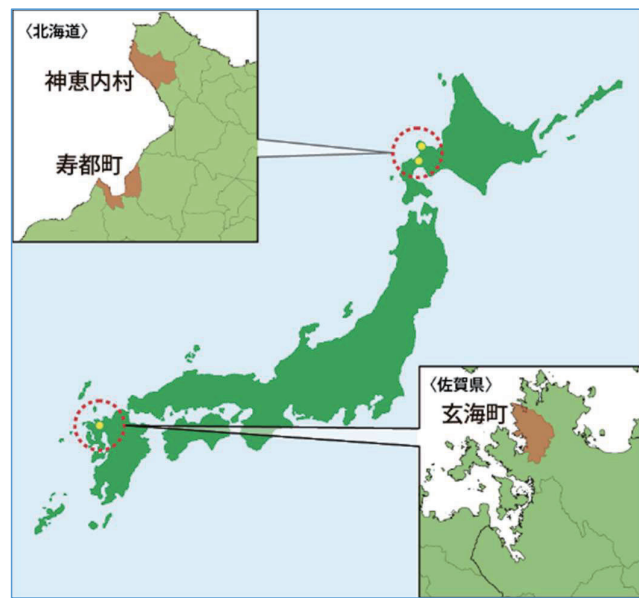
2020年	8/13	検討の表面化
	9/7～9/29	町主催の住民説明会
	10/9	町長がNUMOに応募
	11/17	経産省がNUMOの事業計画変更を認可 (調査開始)
2021年	3/8	概要調査・精密調査移行時の住民投票条例が議会で採決
	4/14	「対話の場」の立ち上げ (2025年1月までに17回開催)

(2) 北海道 神恵内村 (かもえないむら)

2020年	9/11	商工会での検討状況が表面化
	9/26～9/30	国・NUMO主催の住民説明会
	10/8	村議会臨時会で誘致請願を採択
	10/9	国から申し入れ、村長が受諾
	11/17	経産省がNUMOの事業計画変更を認可 (調査開始)
2021年	4/15	「対話の場」の立ち上げ (2025年1月までに20回開催)

(3) 佐賀県 玄海町 (げんかいちょう)

2024年	4/15	町議会 定例会 4月 会議 原子力対策特別委員会へ請願審査付託を決定
	4/26	町議会 定例会 4月 第2回会議 請願採択
	5/1	国から文献調査申し入れ
	5/10	町長受諾
	6/10	経産省がNUMO事業計画変更を認可 (調査開始)



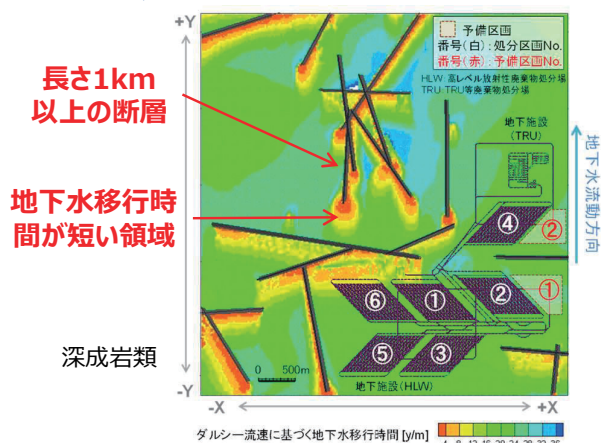
P. 14

処分場の設計

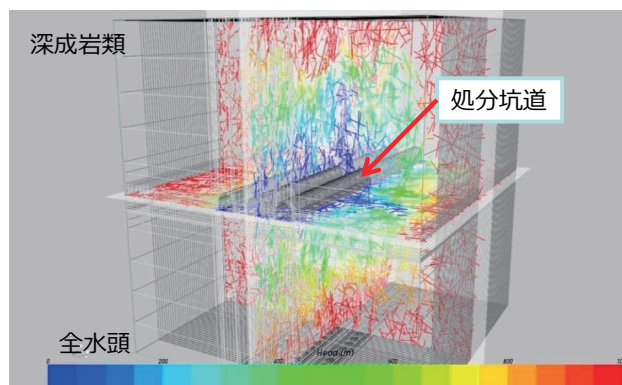
- 地質環境モデルの特徴に応じた人工バリアや施設の設計
- 施設の安全対策や操業方法の具体化 など

地下施設の設計例－深成岩類の地質環境モデルに対する処分区画の配置

坑道掘削に支障のある大きな断層を避け、地下水移行時間を長くできる領域に処分区画を配置した例



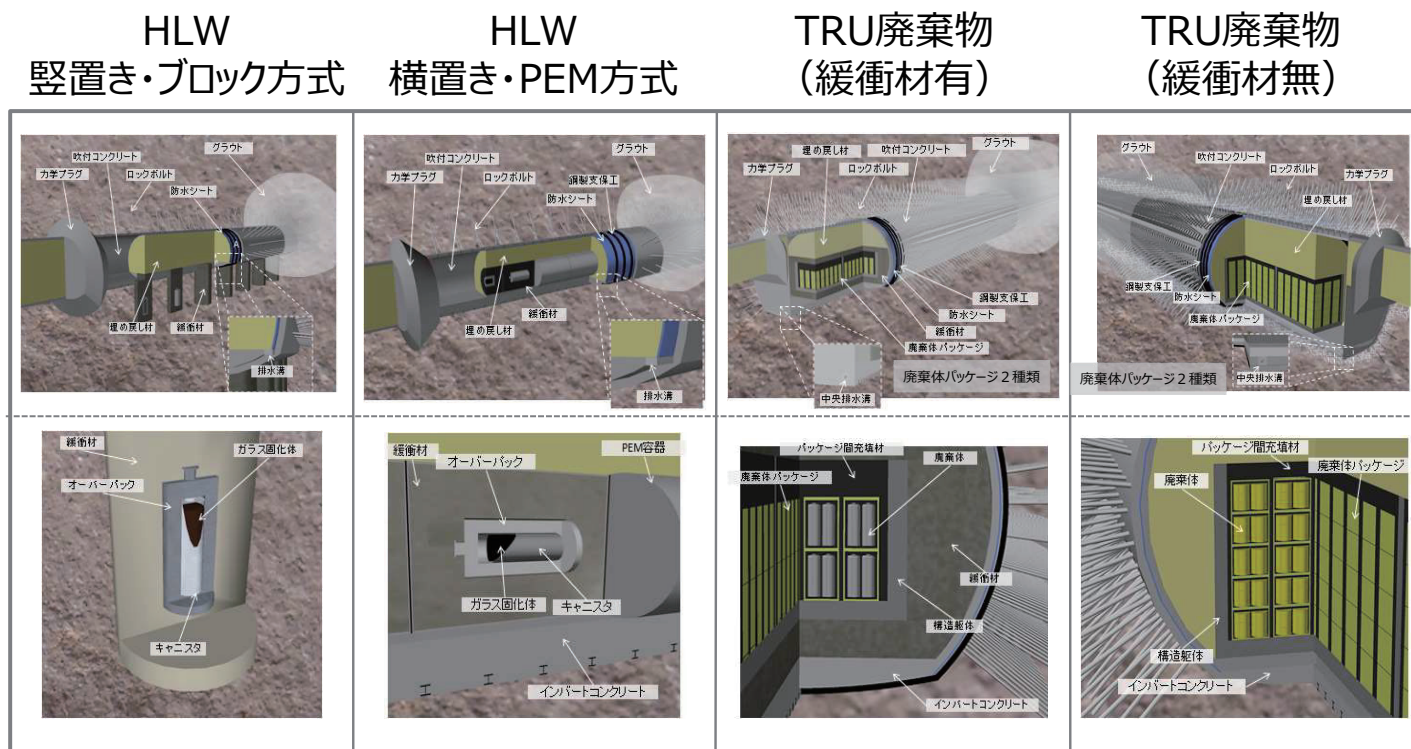
岩盤割れ目からの湧水量に応じて、廃棄体の定置可否を判断する解析評価の例



(NUMO, 2021: 包括的技術報告. https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/)

処分場の設計

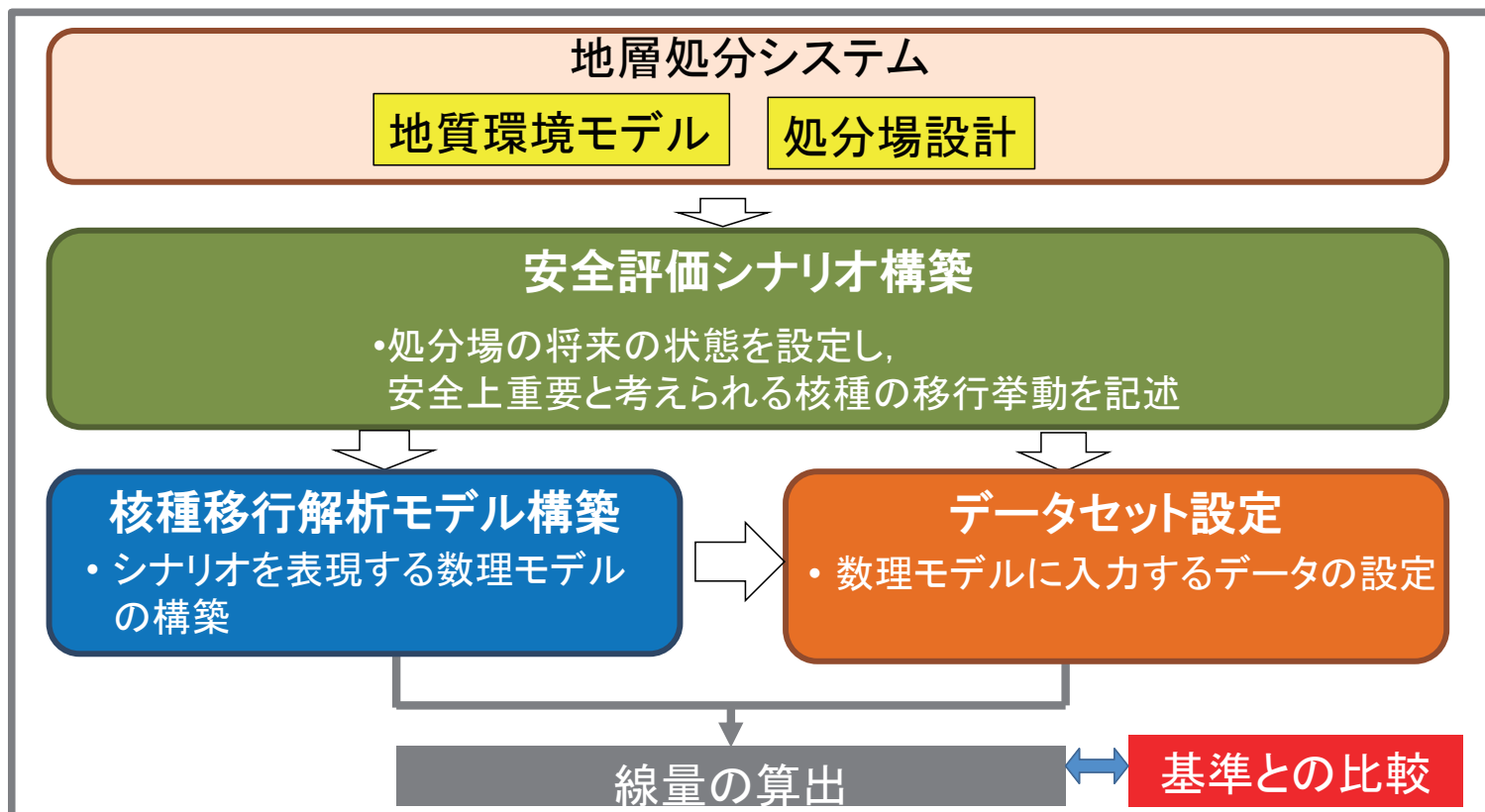
人工バリアの設計例ー地質環境に応じた安全機能を確保



(NUMO, 2021: 包括的技術報告, https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/)

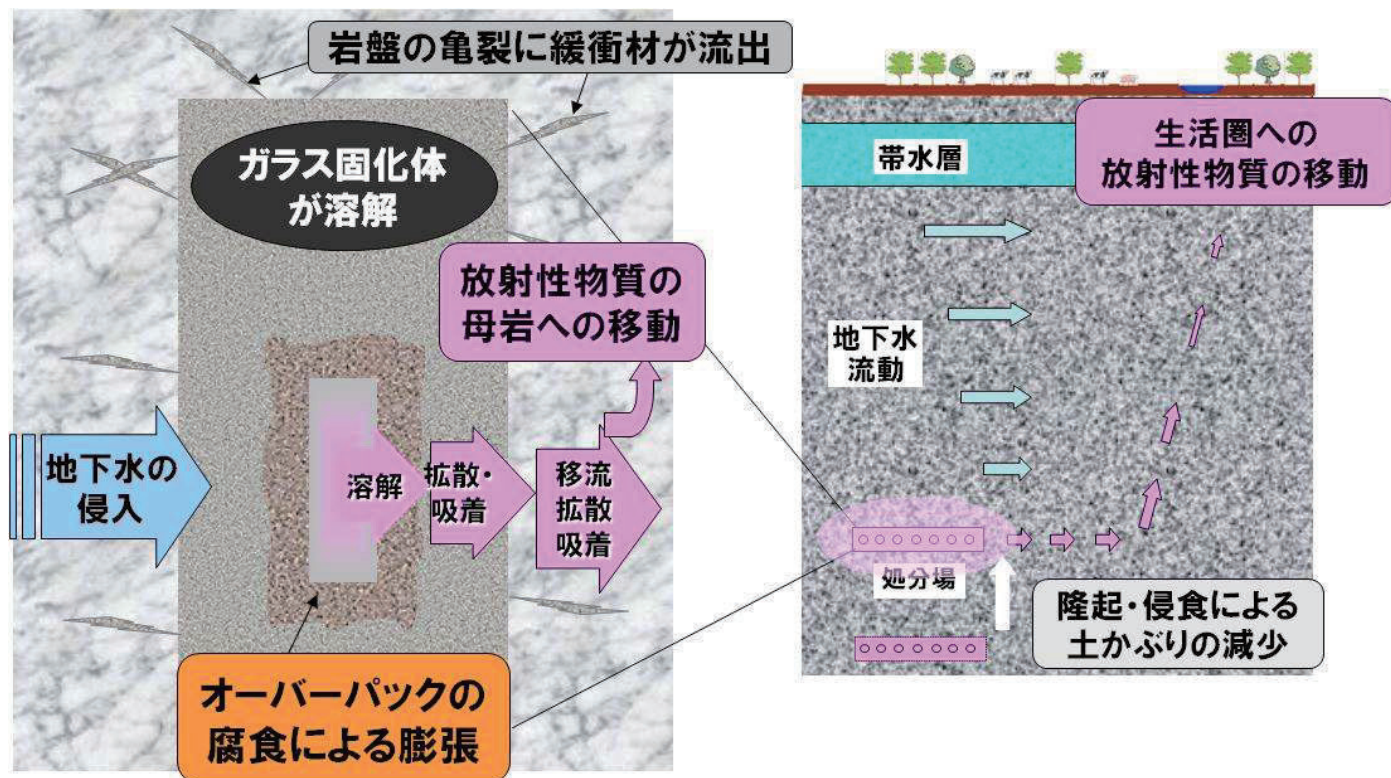
P. 16

安全評価の進め方



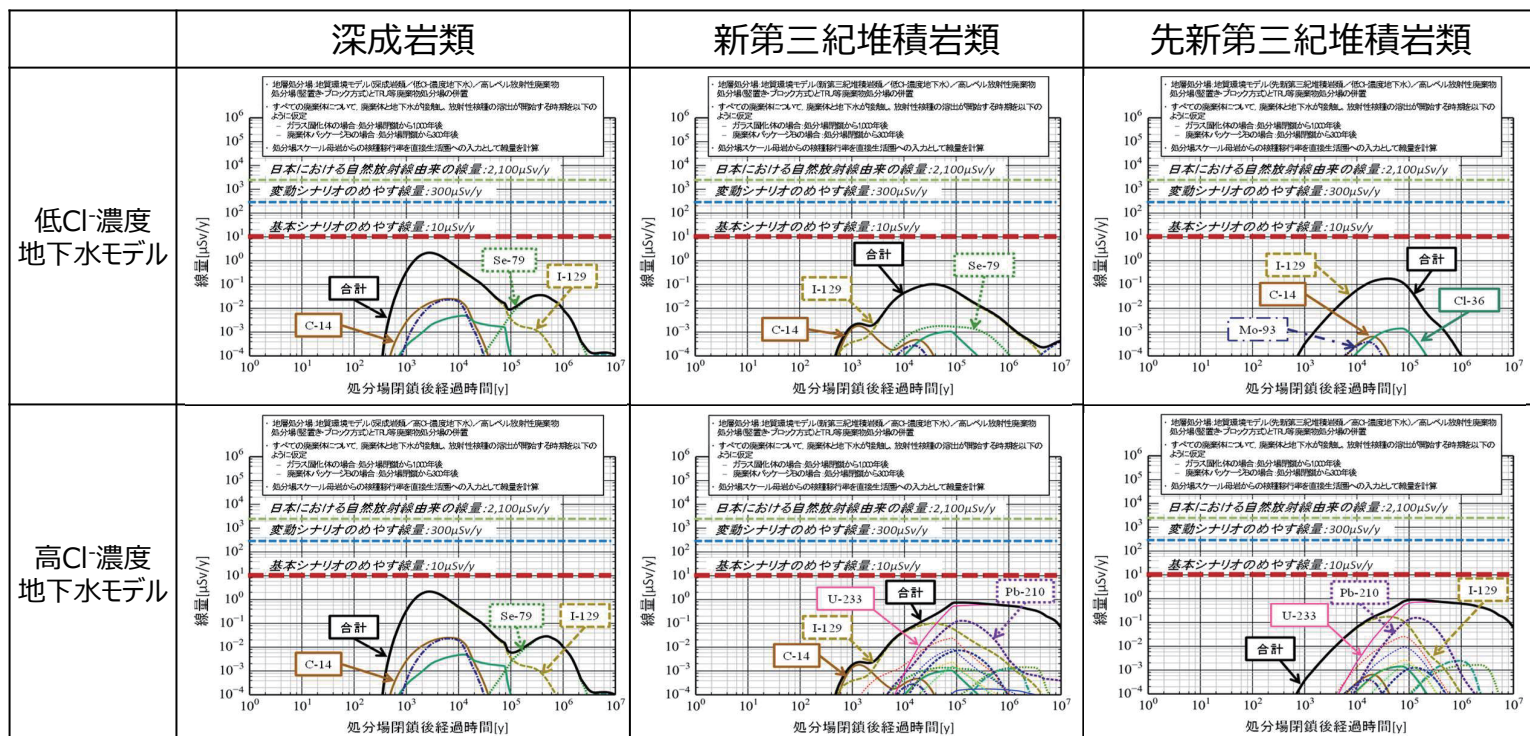


シナリオの例（高レベル放射性廃棄物のケース）



基本シナリオの解析結果

高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物の併置処分で、最大線量の評価結果は「めやす」として設定した目標値(年当たり10 μ Sv)を下回る

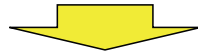




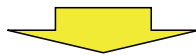
背景

- 核燃料サイクル開発機構（現日本原子力研究開発機構(JAEA)）が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示した「第2次取りまとめ」（1999年）から約20年が経過し、地層処分にかかわる新たな科学的知見や、関係研究機関（JAEAなど）およびNUMOによる技術開発成果が蓄積
- NUMOがどのようにして安全な地層処分を実現していくのかを社会に示し、地層処分事業に対する信任をしていただけるよう努めていくことが重要

目的



これまでに蓄積されてきた科学的知見や技術を統合し、**地層処分の実施主体として、わが国の地質環境に対して安全な地層処分を実現するための方法を説明し、技術的な取り組みの最新状況として取りまとめる**



- 安全な地層処分の実現に向けた技術や、それを支える科学的知見を包括的に示した包括的技術報告書を作成
- 2023年1月経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）による国際レビューを完了



2. 閉鎖後長期の安全評価におけるシミュレーションの必要性と技術開発の方針

■ 処分システムの特徴

- 不均質性を有する構成要素: 複数の人工バリアと母岩を含む地質環境及び人間の生活圏
- 構成要素の空間スケール: 数十cm ~ 数km-数十km以上
- システム全体の性能に求められる時間スケール: 数万年以上

■ 処分システムの性能

- 規模や期間が限られる室内試験や原位置試験によって対象とする全時間・空間領域に対して、システムのふるまいを直接的に実証することは困難
- 安全評価による確認
 - ・ 処分場の長期変遷とこれに応じた核種の移行挙動を記述したシナリオの作成
 - ・ シナリオに基づく核種の移行挙動の解析により放射線学的影響(線量/リスク)の推定
 - ・ 算出した線量やリスクと規制基準との比較に基づく安全性の判断
- シミュレーションによる評価が必須

シミュレーション技術の開発戦略

■ 安全評価の信頼性(confidence)確保のための基本的要件への対応

- 科学的知見を適切に反映
 - ・ 広く認められた原理・法則の適用
 - ・ 観察事実や実験結果との整合性・パラメータの付与可能性
 - ・ 科学技術の時間的進展を考慮
- シナリオに応じた合理的な保守性の付与
 - ・ 不確実性(空間的・時間的)への対応

■ 二つの階層のモデルを関係づけて並行的に開発(国際的に合理的と認められている考え方、次ページ参照)

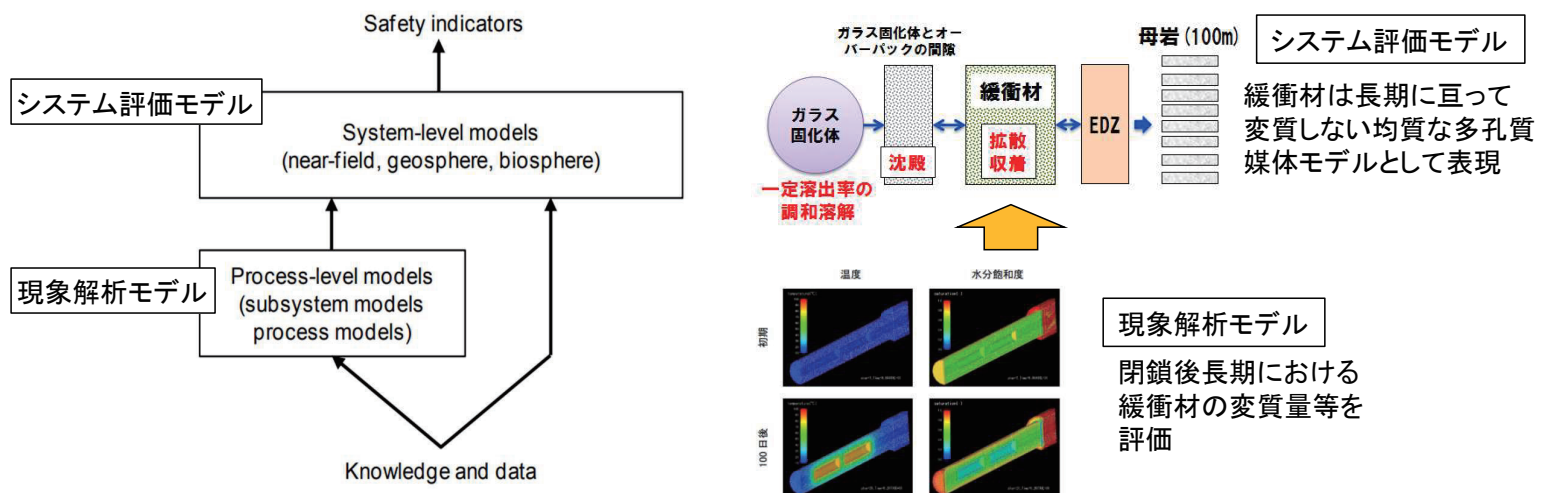
- 現象解析モデル
- システム評価モデル

■ 事業期間を通じた継続的開発・改良の実施可能性の確保

現象解析モデルとシステム評価モデル

- 現象解析モデル: サブシステムにおける現象を最新の科学的知見に基づき現実的に表現した数値解析モデル(ふるまいを理解し性能を規定する重要なプロセスを抽出)
- システム評価モデル: 抽出された重要なプロセスを合理的な保守性を確保しつつ簡略化した地層処分システム全体を対象とする数値解析モデル(放射線学的影響を推定)

- 現象解析モデルとシステム評価モデルにおける境界(時間的・空間的対象範囲)は柔軟に変更
 - 開発期間における科学技術の進歩
 - 解析の目的と必要な精度(ニアフィールド/広域の地質環境/生活圏における核種移行解析;設計の最適化など)
 - 利用可能な計算資源によって変化



NUMO 安全評価におけるモデルの階層(OECD/NEA, (2012))

現象解析モデルを使用したシステム評価モデル構築の具体例 P.24

シミュレーション技術の開発アプローチ

- 現象解析モデルにおける科学的知見の適切な反映
 - 処分システムで取り扱う現象に関し、様々な分野で広く利用され実績のある数値解析モデルを導入
 - ・ 処分システムの特徴を踏まえた適用範囲と限界の分析
 - 必要に応じた独自のモデルを開発, e.g.
 - ・ 地質環境やそれに適合して設計した処分場の特徴のより現実的な表現
 - ・ 科学的新知見の数値モデル化
- 合理的な保守性の検討に基づくシステム評価モデルの設定
 - 簡略化の方法論の検討
 - ・ 科学的知見に伴う時間的・空間的不確実性の考慮
 - ・ 数値モデルに用いるパラメータを設定するうえで必要なデータの利用可能性
 - ・ 感度解析による重要な仮定、パラメータの抽出
- 体系的なVerification & Validation(以下、V&V)の実施
 - 専門家の意見
 - ベンチマーク(数値解析モデルの相互比較、試験データとの整合性)
- 開発・改良の実施可能性の確保
 - 人的資源の維持
 - 同等な機能を有する複数の数値解析コードの利用

3. 原子力発電環境整備機構における技術開発の例

特定のサイトを対象とした安全評価における核種移行解析

- 安全な処分場の構築が可能か判断するため、廃棄体から生活圏までの核種の移行挙動を現実的かつ定量的に評価し、これに基づき核種移行解析を実施
 - 処分システムの構成要素の空間スケールの違い(数10cm～数10km以上)
 - 構成要素の時間変遷(数万年以上)
- 包括的技術報告書の核種移行解析(図-1～図-3)
 - 長期間安定した母岩に設置した処分坑道周辺(ニアフィールドスケール(100m四方))を対象
 - 設計仕様と母岩の特徴を反映して、ランダムウォーク法を用いてマトリクス拡散を考慮した粒子追跡解析を実施
 - 粒子追跡解析に基づき簡易的な核種移行解析モデルを作成

①三次元モデルの構築
(母岩の割れ目をDFN*1で表現、
設計仕様を実際に即して反映)

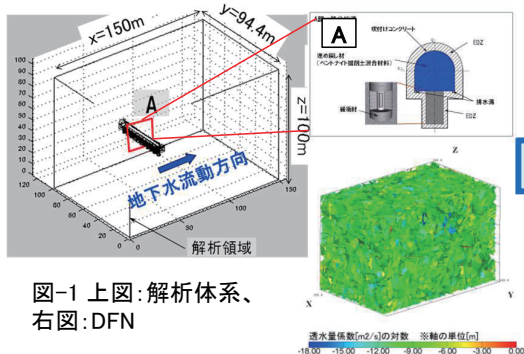


図-1 上図:解析体系、
右図:DFN

②地下水流動解析により水理
場を与える定量データを取得
(解析コードFEMWATER)

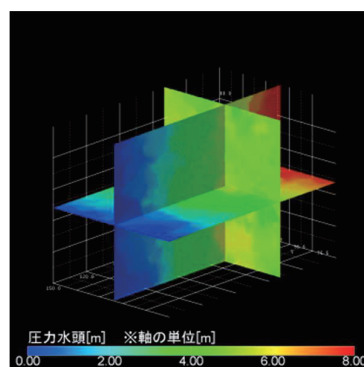


図-2 地下水流動解析結果(水頭分布)

③粒子追跡解析により核種の移行挙動
や移行経路を評価(解析コード
Partridge)

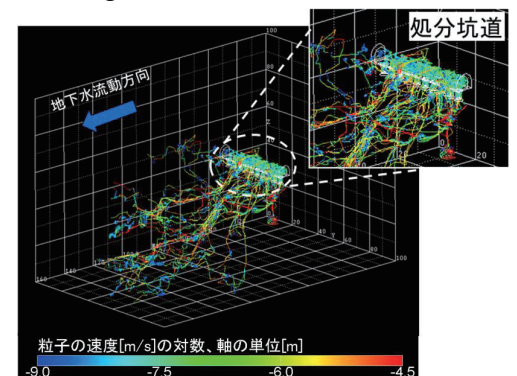
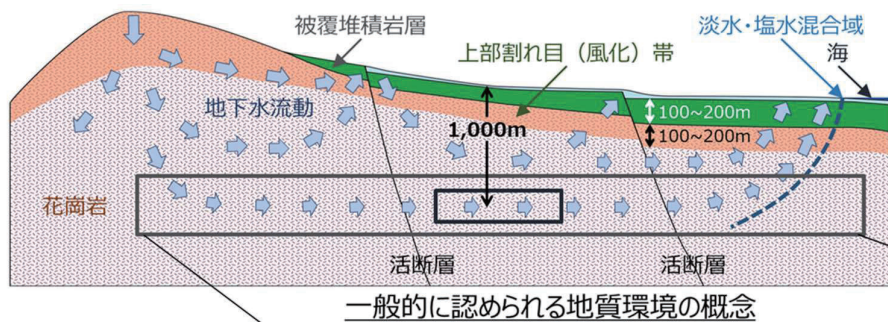


図-3 粒子追跡解析結果

*1: 割れ目ネットワークモデル (Discrete Fracture Network model)

目的と進め方

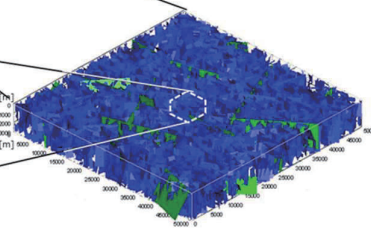
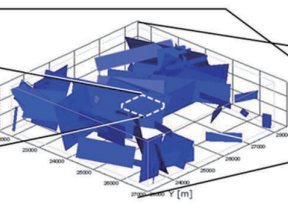
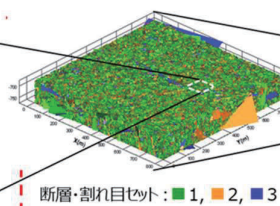
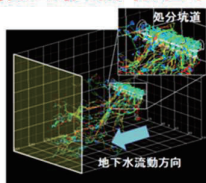
- 包括的技術報告書を出発点として、**解析対象領域の拡張**と**地質環境特性の時間変遷を考慮可能な核種移行解析技術の整備**



2022年度

地形・地質環境や人工バリアなどの状態変遷への対応

包括的技術報告書



断層：■長さ>10km, ■長さ1~10km

ニアフィールドスケール
(100m四方程度)

パネルスケール
(数百m四方程度)

処分場スケール
(数km四方程度)

広域スケール
(数十km四方程度)

2018年度

2019-20年度

2021年度

解析対象領域の拡張

P. 28

スケール拡張の課題

- 解析対象領域の拡張において必須の課題である**計算負荷低減技術**の整備
 - **計算能力の向上**: 米国サンディア国立研究所により開発された並列計算に対応した公開解析コードPFLOTRANを地下水流動解析へ導入
 - **解析対象の計算負荷低減**: 入れ子モデルを対象とする解析技術の整備

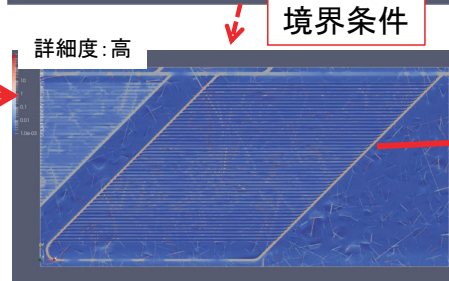
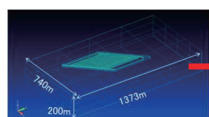
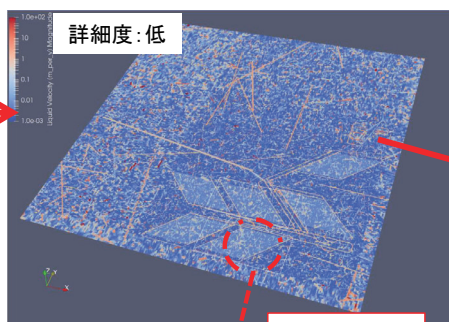
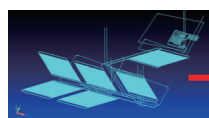
地質環境・
設計情報

地下水流動解析
(入れ子モデル)

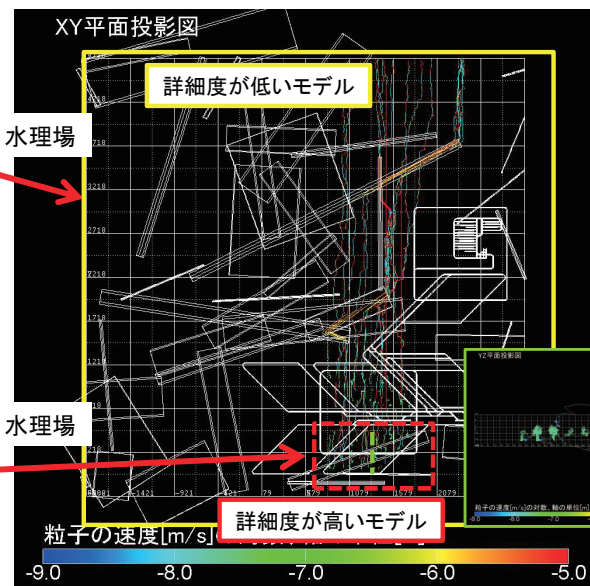
粒子追跡解析

処分場スケール

パネルスケール



境界条件



P. 29

試行：TRU廃棄物グループ1（I-129の性質を有するトレーサー）を対象

- 包括的技術報告書で示した深成岩類
- 地質環境：将来100万年程度の長期にわたる地表から地下深部までの地質環境特性の時間的・空間的な変化の情報を含む四次元地質環境モデル*1を作成(図1)
- 処分場：地上施設の位置や活断層の位置等を考慮して処分パネルを平面に配置することが可能となるように設計*2、坑道の設計は包括的技術報告書と同様(図2)

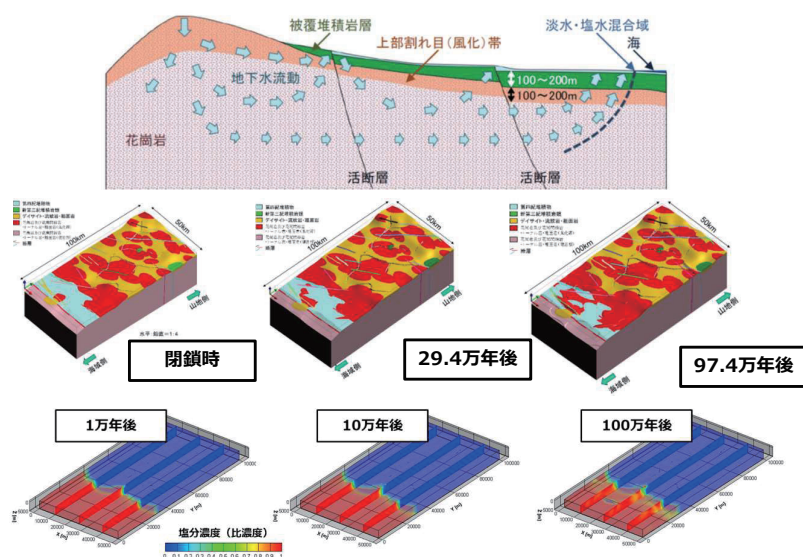


図1 深成岩類処分場の四次元地質環境モデル*1
(上図：概念モデル、中図：地形と地質の変遷、下図：化学場の変遷)

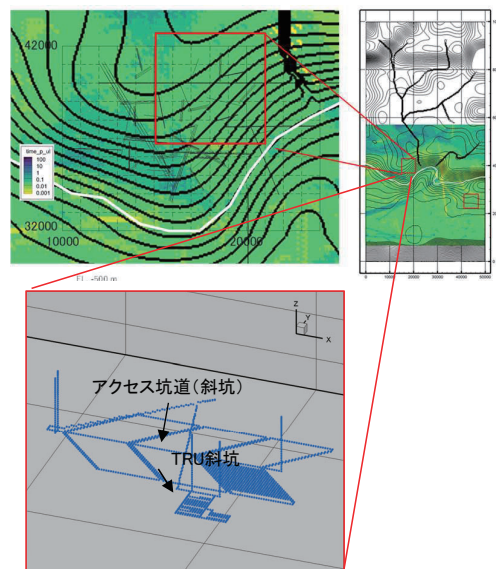


図2 処分場の設計(縦置き・ブロック方式)*2

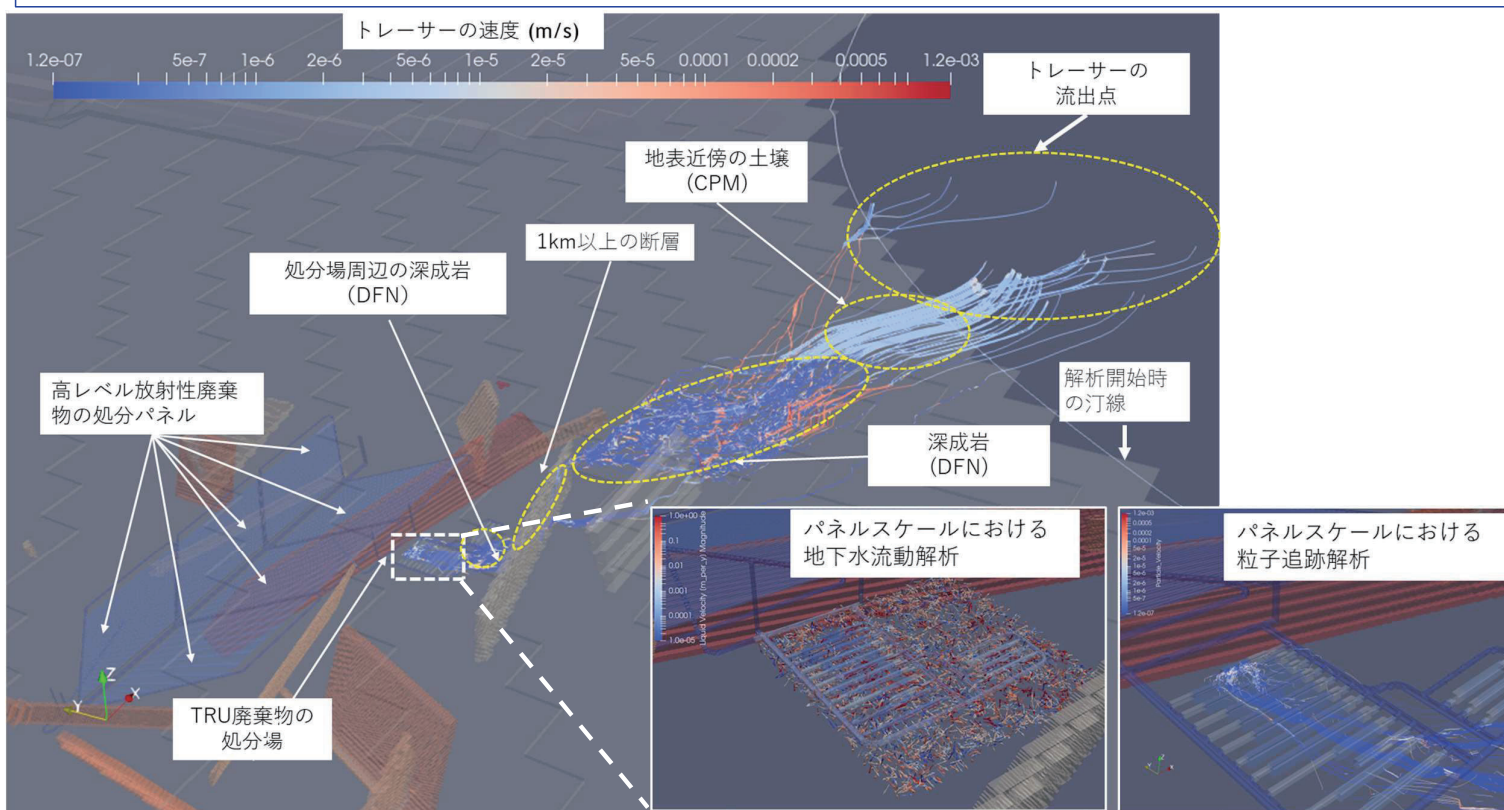
*1: 尾上 博則(2022): NUMOにおける地質環境のモデル化技術の高度化に向けた取組み状況

*2: NUMO(2022): 技術開発成果概要 2021 NUMO-TR-22-02

P. 30

試行の結果

- I-129の特性を有する非収着性トレーサーのほとんどは、大規模断層に到達した後、この断層を通過して、全てのトレーサーは沿岸に到達



三次元核種移行評価技術の課題と解決策

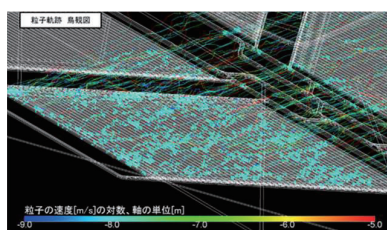
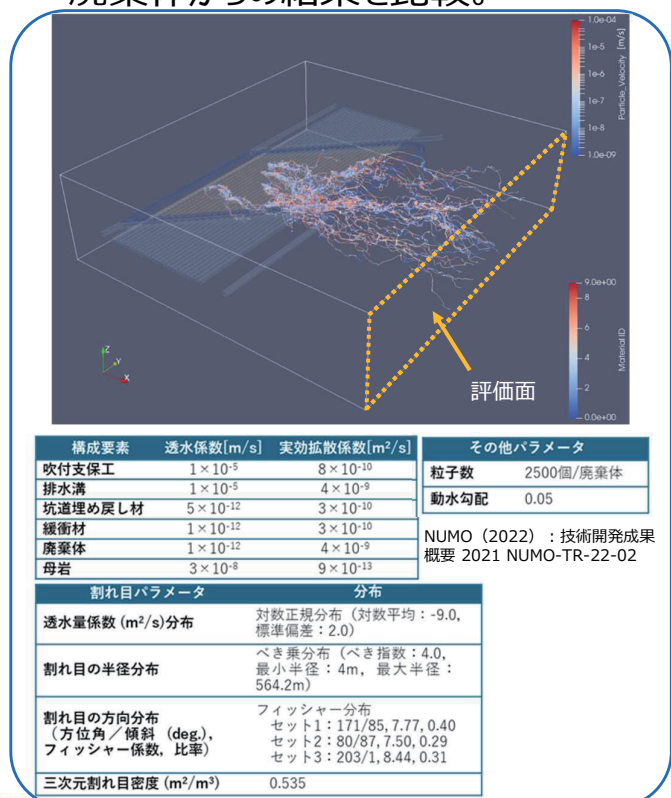
- 課題 1 : 処分場設計の最適化やサイトの調査計画の立案には、条件（境界条件やパラメータ設定など）を変えた解析が多数必要
⇒一回の計算に要するリソースが大きい
広域スケールを対象に処分場に埋設する40,000体のHLWや異なるTRU廃棄物それぞれについて核種移行解析を実施するためには膨大なCPU時間（概算では100万CPU時間程度）を要する。
⇒計算負荷を低減し作業効率を向上することが可能な補完的技術の整備が必要
- 課題 2 : 膨大な出力データに対し統計処理や可視化といった適切なデータ処理が不可欠
⇒膨大なデータを自動的に整理・分析し人間が理解しやすい情報を抽出することが可能な処理技術が必要
- 機械学習を適用し、一部の廃棄体からの核種移行率の結果を基に、残りの廃棄体の結果を予測する予測評価ツール（ニューラルネットワーク*1を利用）と、粒子の移行率を基に廃棄体をグループ化するクラスター分析ツール（k-means法*2を利用）の二つのツールを開発
- 膨大な移行経路データを自動処理し、粒子の集まる箇所を特定→主要経路を抽出（DBSCAN*3を利用）

NUMO

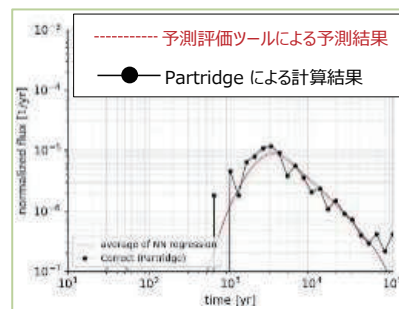
*1 Hinton, Geoffrey E. (2006), *2 Lloyd, Stuart P. (1982), *3 Ester et al. (1996) P. 32

予測評価ツール

深成岩類高レベル放射性廃棄物処分場のパネルスケール（1 km×1 km×数100 m程度）を対象に粒子追跡解析を実施し、予測評価ツールを使った予測結果と全ての廃棄体からの結果を比較。



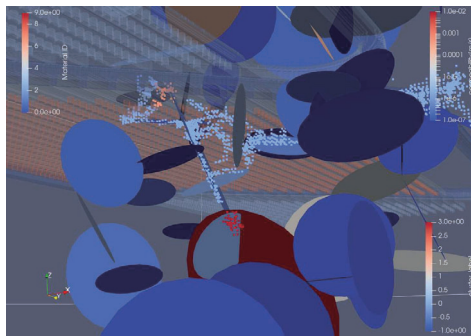
一部の廃棄体の解析結果から
未知の解析結果を予測



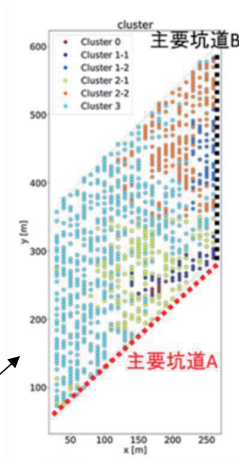
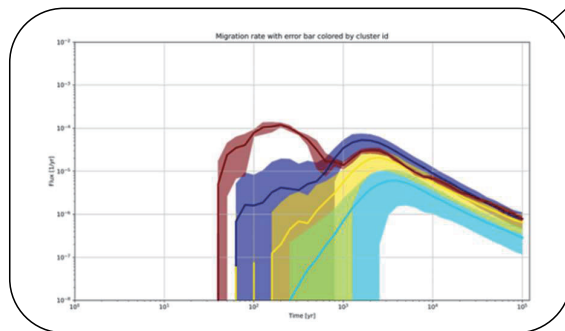
パネルスケールを対象とした予測評価ツールによる結果とPartridgeを用いた解析結果との比較
(対象母岩と設計は包括的技術報告書と同様。)

一部の廃棄体の解析結果から残りの
廃棄体の破過曲線が予測できることを
確認

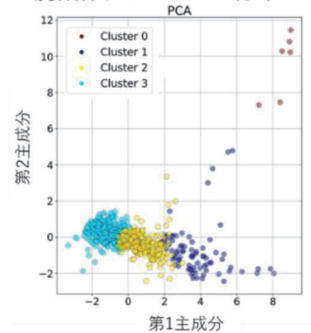
NUMO



出力される粒子移行データをDBSCANにより分析、粒子の集まりやすい主要経路を特定。



第1, 第2主成分軸上における廃棄体クラスターの分布



PC1 $\propto$ c1(評価断面までの距離)
+ c2(主要坑道Aとの位置関係に関する変数)
+ c3(亀裂に関する属性データ)
+ ε (統計的ばらつき等、その他の効果)

クラスター分析による廃棄体の分類。第一主成分 (PC1) を移行の速さを特徴づける一次元の量と捉え、属性データ (C1-C3) との定量的な相関関係評価を実施、上式の係数を決定していくプロセスを試行。

クラスター分析ツールを用いて廃棄体を分類し、主成分分析によりトレーサの移行挙動については、移行挙動に対する亀裂の影響よりも、評価断面までの距離を指標とすることで概ね分類可能と解明→評価断面が変化したときの影響分析が必要

今後の計画

- パネルスケールを対象とした予測評価ツール、クラスター分析ツールの開発を通じて、これらのツールが計算負荷低減課題に対する解決手段として有効であることが示された
- スケール拡張や、観測面の位置の違いによる影響分析等が課題

今後の計画

- 予測評価ツールとクラスター分析ツールの解析スケール拡張に伴う改良
- 両ツールの精度向上に向けた高度化
- 開発したツールの合理的な活用方法の構築
 - 二つのツールを組み合わせたより高度な活用
 - クラスター分析により廃棄体をグループ化し、グループ毎に予測評価することにより予測精度を向上
 - 解析効率の向上
 - ✓ 予測評価ツールの学習データ量（粒子数、廃棄体数）の最適化
 - ✓ クラスター分析等により廃棄体をグループ化し、解析結果の代表性を維持しつつ解析に用いる廃棄体数を低減

4. シミュレーションの技術開発における今後の方向性

■ 保守的な評価手法をより合理的なものへ改良

- ✓ 過度に単純化した評価のため、特定のサイトを評価する際には保守性を過剰に見積もる可能性がある評価
- ✓ データの不足から保守性を過剰に見積もっている可能性がある評価

■ 積極的なAI導入

- ✓ シナリオ構築、核種移行解析モデル構築に使用する高度なシミュレーションの計算は高負荷、分析すべき解析結果の複雑化・膨大化

例：設計仕様を反映した緩衝材の変質や化学場を評価するための反応輸送解析を整備(図1、図2)。設計仕様の最適化等に向けて、多数の数値解析を行うため化学平衡計算の計算負荷を低減することが必要

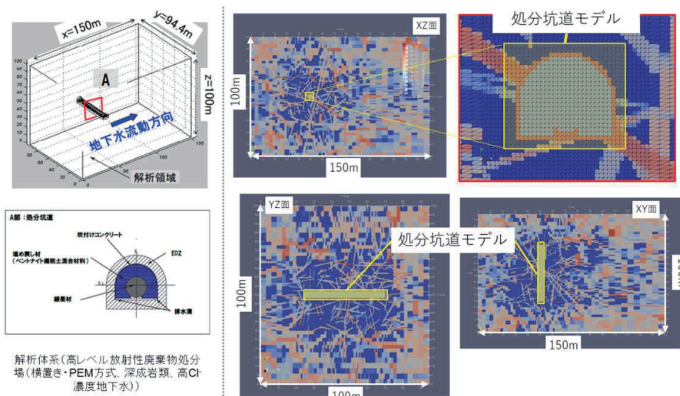


図1:解析モデルの体系と要素分割

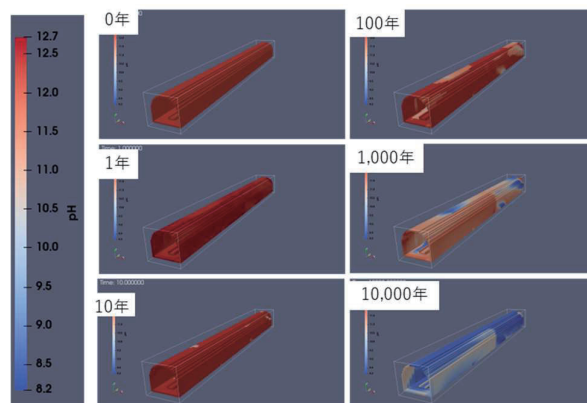


図2:PFLOTRANを用いた支保工の間隙水のpH変遷

P. 36

5. まとめ

■ 地層処分の基本概念と安全確保の考え方

- 適切な地質環境の選定、地質環境と両立性のある十分な安全裕度を持った処分場の設計、安全評価による安全性の確認
- 安全な地層処分の実現に向けた技術や、それを支える科学的知見を包括的に示した報告書（包括的技術報告書）をセーフティケースとして作成

■ 閉鎖後長期の安全評価におけるシミュレーションの必要性と技術開発の方針

- 安全評価の信頼性（confidence）確保のための基本的要件への対応
- 二つの階層のモデルを関係づけて並行的に開発

■ シミュレーションの技術開発における今後の方向性

- 保守的な評価手法をより合理的なものへ改良
- 積極的なAI導入

アドバンスソフト
からの情報提供

1. 今後のセミナー予定
2. セミナー資料のダウンロード
3. アーカイブ動画のご案内

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

今後のセミナー予定

アドバンスソフトでは、計算科学分野・シミュレーション分野の裾野を広げ、日本の計算科学振興の一助となるべく「アドバンス・シミュレーション・セミナー」を開催しています。

当セミナーはアドバンスソフトの収益事業とは一線を画した『文化事業』と位置付けており、多種多様な最先端研究をきっかけに企業の研究開発を担う技術者の方が新たな視点を持つこと、最先端研究を産業に応用する起点となること、長期的には計算科学シミュレーション分野の裾野が広がること等を期待しております。

2026年度の企画も進行中です。ぜひご期待ください。

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

下記のURLから、過去のセミナー資料をダウンロード可能です。
<https://www.advancesoft.jp/download/>



Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

YouTubeにて、セミナーのアーカイブ動画を配信中
<https://www.youtube.com/user/advancesoft>



Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.



警告

このレポートに収録されている文章および内容については、ご自身のために役立てる用途に限定して無料配布しています。
このレポートを、販売、オークション、その他の目的で利用するには、著作権者の許諾が必要になります。
このレポートに含まれている内容を、その一部でも著作権者の許諾なしに、複製、改変、配布を行うことおよびインターネット上で提供する等により、一般へ送ることは法律によって固く禁止されています。