

幌延深地層研究計画 令和5年度調査研究計画

日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター

未来へげんき
To the Future / JAEA



幌延深地層研究計画

令和5年度調査研究計画

- 1 令和4年度の実施内容と成果および令和5年度の計画
 - 研究開発について
 - 1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認
 - 1-2 処分概念オプションの実証
 - 1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

- 2
 - 2-1 地下施設の建設・維持管理
 - 2-2 環境調査、安全確保の取り組み
 - 2-3 開かれた研究

- 3
 - 3-1 研究に対する評価
 - 3-2 情報公開の取り組み

- 4 その他

幌延深地層研究計画

令和5年度調査研究計画

1 令和4年度の実施内容と成果および令和5年度の計画

1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

- 1)人工バリア性能確認試験
- 2)物質移行試験

1-2 処分概念オプションの実証

- 1)人工バリアの定置・品質確認などの方法論に関する実証試験
- 2)高温度(100°C以上)などの限界条件下での人工バリア性能確認試験

1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

- 1)水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化
- 2)地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験

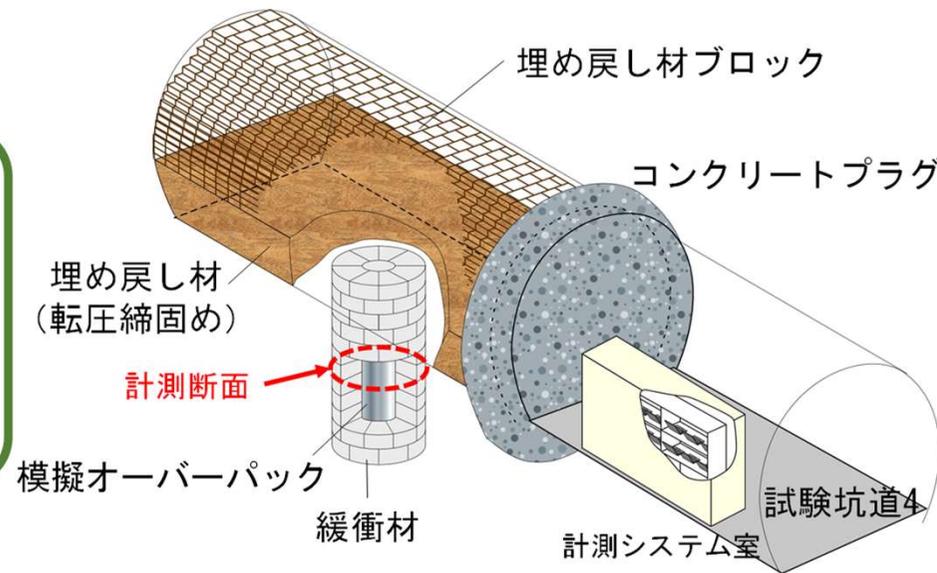
1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

1) 人工バリア性能確認試験(1/2)

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

人工バリア周辺で起こる現象の理解

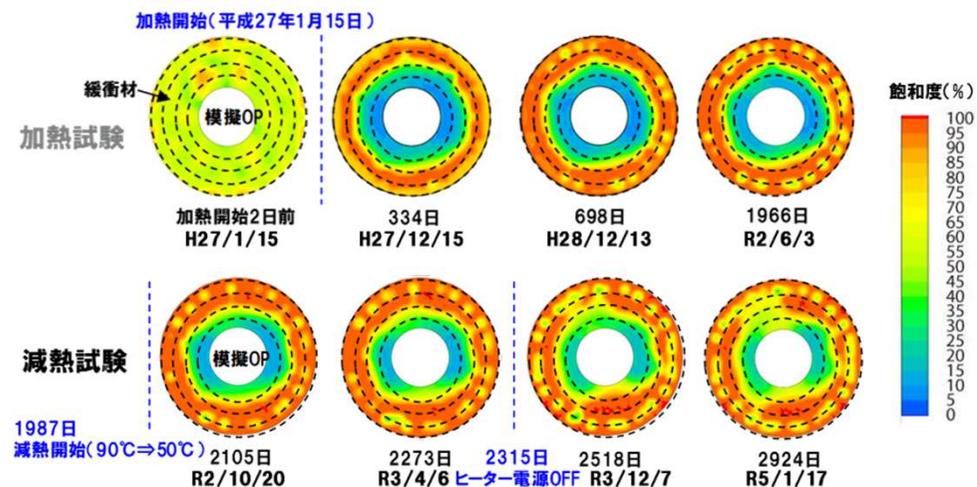
- 緩衝材に地下水を浸潤させた場合のデータ（浸潤時・減熱時）を取得し、熱-水-応力-化学連成評価手法を整備
- 人工バリアの解体作業により緩衝材の飽和度を確認



人工バリア性能確認試験の概念図

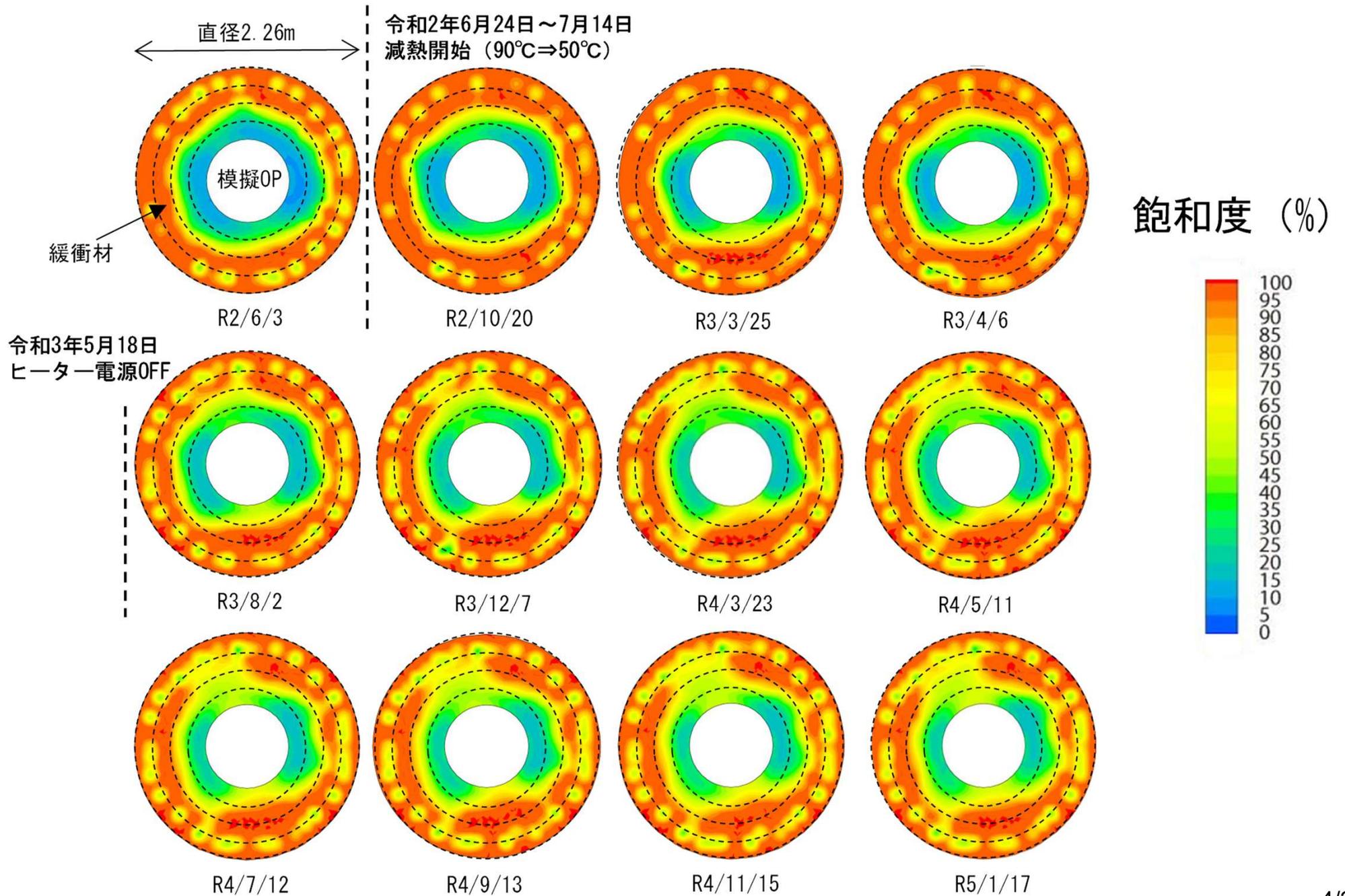
令和4年度の実施内容と成果

- 人工バリア性能確認試験ではヒーター加熱を止めた試験を継続し、緩衝材の温度や飽和度の変化を観察しました（右下図）。
- 緩衝材の浸潤・膨潤・変形試験結果を国際共同研究（DECOVALEX）で共同解析・比較検証するため、参加機関ごとに解析モデルの作成に着手しました。
- 令和8、9年度に計画している解体調査について、全体的な施工手順やサンプリング対象および取得する情報を決定しました。



飽和度の算出結果（比抵抗トモグラフィ）

緩衝材の飽和度の時間変化



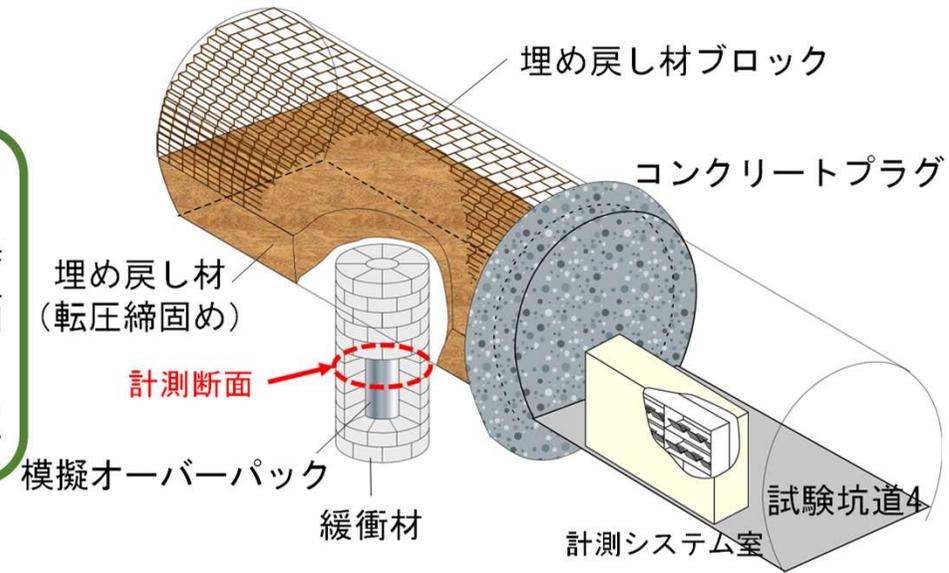
1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

1) 人工バリア性能確認試験(1/2)

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

人工バリア周辺で起こる現象の理解

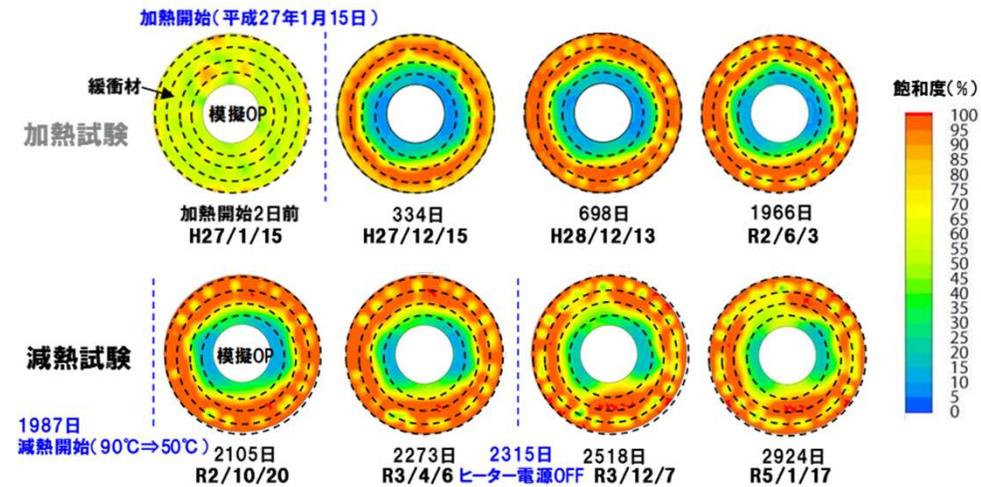
- 緩衝材に地下水を浸潤させた場合のデータ（浸潤時・減熱時）を取得し、熱-水-応力-化学連成評価手法を整備
- 人工バリアの解体作業により緩衝材の飽和度を確認



人工バリア性能確認試験の概念図

令和4年度の実施内容と成果

- 人工バリア性能確認試験ではヒーター加熱を止めた試験を継続し、緩衝材の温度や飽和度の変化を観察しました（右下図）。
- 緩衝材の浸潤・膨潤・変形試験結果を国際共同研究（DECOVALEX）で共同解析・比較検証するため、参加機関ごとに解析モデルの作成に着手しました。
- 令和8、9年度に計画している解体調査について、全体的な施工手順やサンプリング対象および取得する情報を決定しました。

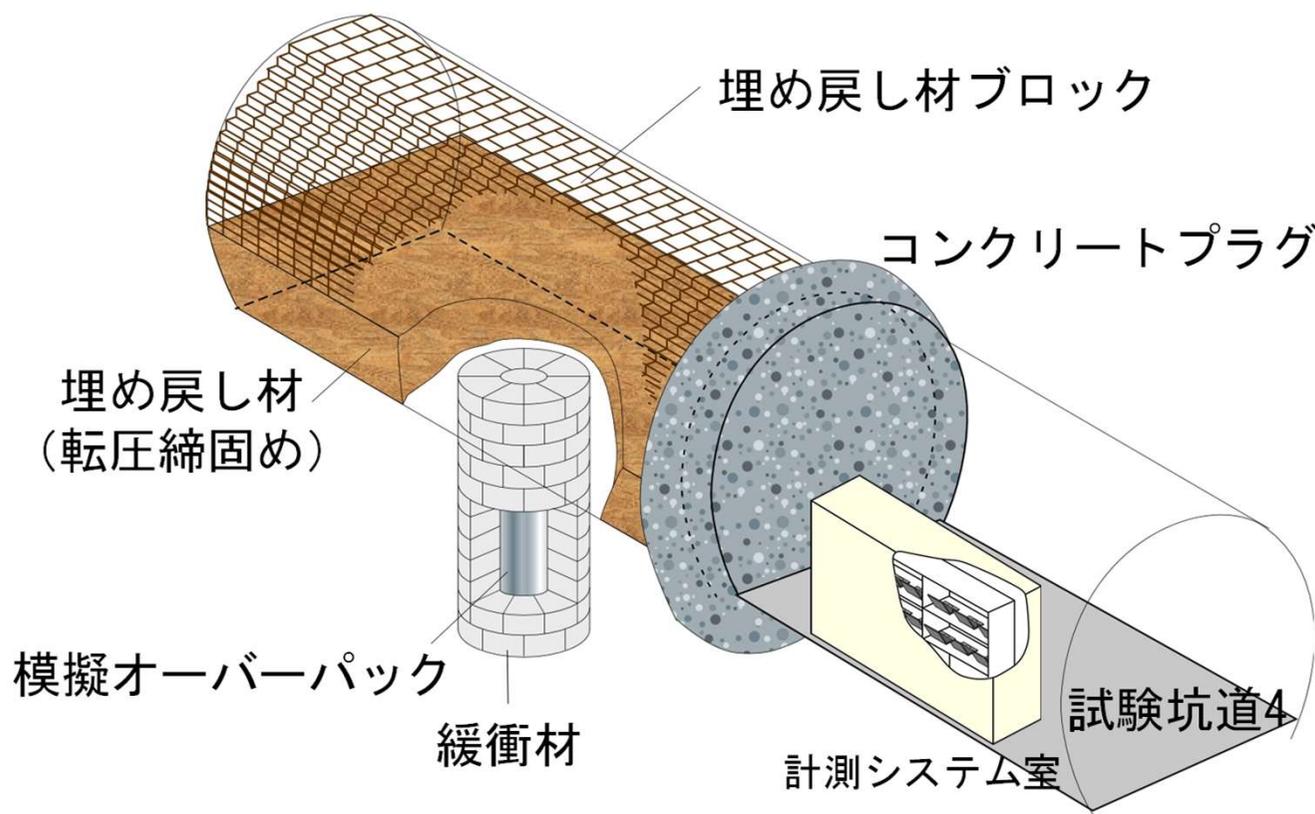


飽和度の算出結果（比抵抗トモグラフィ）

1)人工バリア性能確認試験(2/2)

令和5年度の計画

- 国際共同研究（DECOVALEX）で連成解析を行い、異なる解析コードとの比較検証を行います。
- 廃棄体の発熱が収まった状態を模擬した条件でのデータ取得を自動計測機器により継続します。



人工バリア性能確認試験の概念図

2) 物質移行試験(1/2)

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

堆積岩における物質移行現象の評価手法の整備

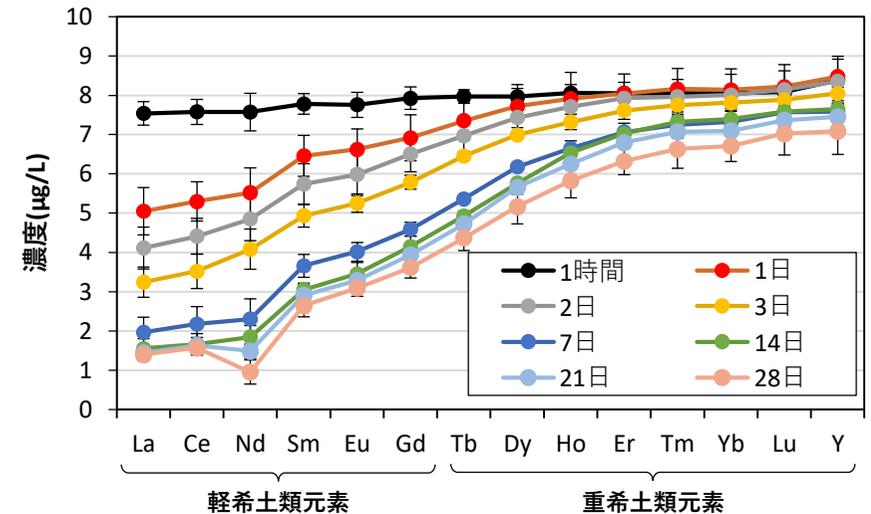
- 掘削損傷領域でのトレーサー試験を行い、物質移行に関するデータを取得
- 有機物、微生物、コロイドの影響を考慮した物質移行試験
- 掘削損傷領域、岩盤中の割れ目を含むブロックスケール（数m～100m規模）の物質移行評価手法を整備

令和4年度の実施内容と成果

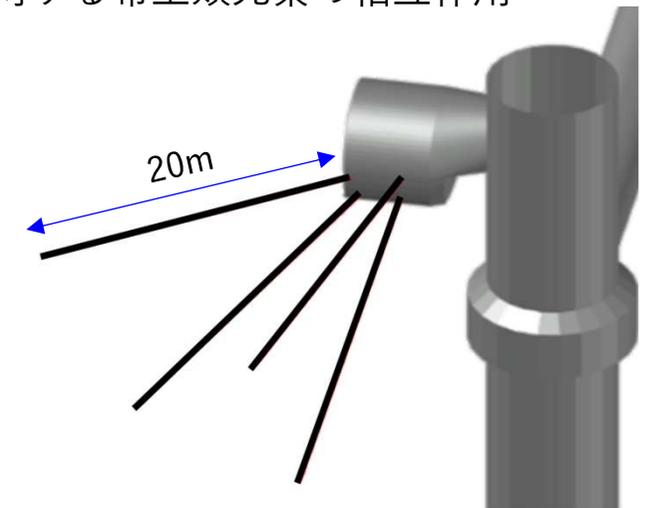
- 掘削損傷領域でのトレーサー試験結果の解析評価を行いました。
- 地下水中のコロイド粒子（有機物・微生物を含む）と、希土類元素との相互作用を評価する試験を実施した結果、軽希土類元素の方が重希土類元素よりもコロイド粒子になりやすい傾向が認められた（右上図）。
- ブロックスケールの物質移行試験について、割れ目を対象としたボーリング調査に着手し（右下図）、評価の対象となる割れ目の分布などの情報を取得しました。

※コロイド：大きさが1nm～1μmの粒子が液体中に浮遊し、容易に沈まない状態

10μg/L相当の希土類元素を地下水容器に添加後、0.2μmフィルターでろ過



地下水（深度350m）中のコロイド粒子に対する希土類元素の相互作用



ブロックスケールの割れ目を対象にしたボーリング調査（250m調査坑道）

2) 物質移行試験(1/2)

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

堆積岩における物質移行現象の評価手法の整備

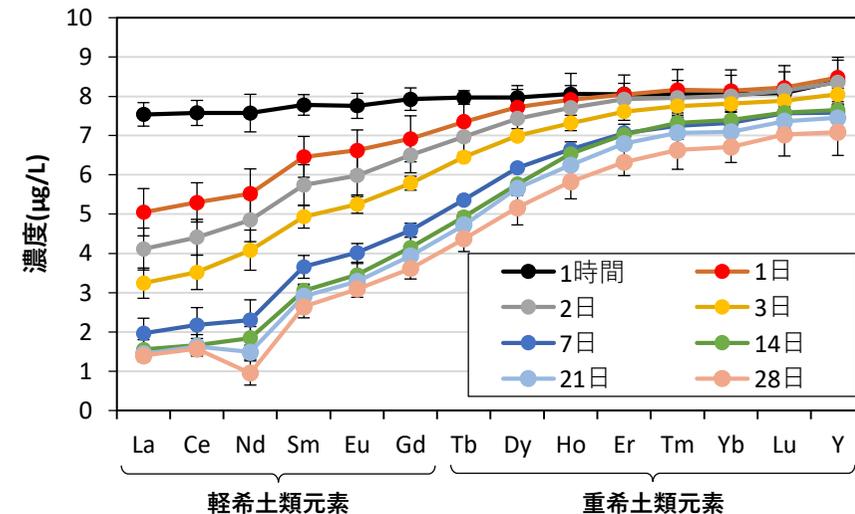
- 掘削損傷領域でのトレーサー試験を行い、物質移行に関するデータを取得
- 有機物、微生物、コロイドの影響を考慮した物質移行試験
- 掘削損傷領域、岩盤中の割れ目を含むブロックスケール（数m～100m規模）の物質移行評価手法を整備

令和4年度の実施内容と成果

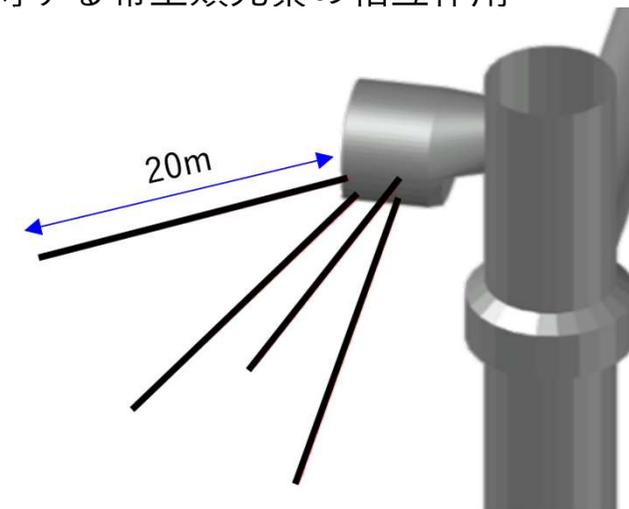
- 掘削損傷領域でのトレーサー試験結果の解析評価を行いました。
- 地下水中のコロイド粒子（有機物・微生物を含む）と、希土類元素との相互作用を評価する試験を実施した結果、軽希土類元素の方が重希土類元素よりもコロイド粒子になりやすい傾向が認められた（右上図）。
- ブロックスケールの物質移行試験について、割れ目を対象としたボーリング調査に着手し（右下図）、評価の対象となる割れ目の分布などの情報を取得しました。

※コロイド：大きさが1nm～1μmの粒子が液体中に浮遊し、容易に沈まない状態

10μg/L相当の希土類元素を地下水容器に添加後、0.2μmフィルターでろ過



地下水（深度350m）中のコロイド粒子に対する希土類元素の相互作用

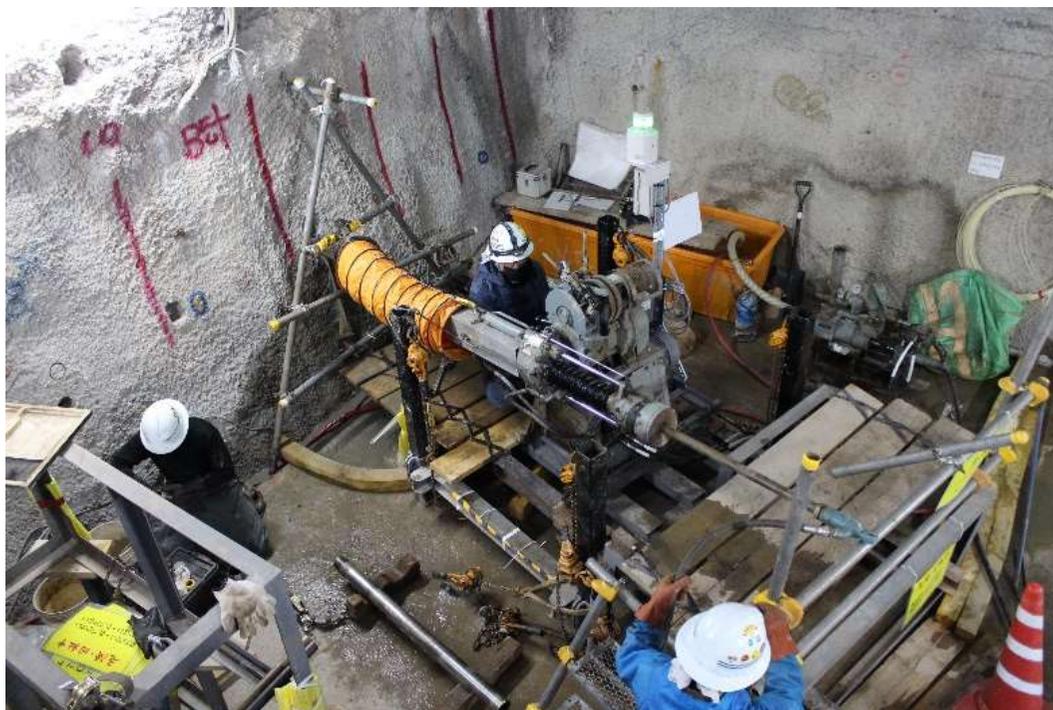


ブロックスケールの割れ目を対象にしたボーリング調査（250m調査坑道）

2) 物質移行試験(2/2)

令和5年度の計画

- トレーサー試験結果をもとに掘削損傷領域の割れ目の物質移行挙動のモデル化、解析手法の検討を継続します。
- 有機物・微生物・コロイドの影響に関する物質移行試験について、令和4年度とは試験条件などを変えた試験を実施します。
- 令和4年度に開始したボーリング調査を継続し、割れ目の連結性や調査エリア周辺の間隙水圧分布などのデータを取得します。



※コロイド：大きさが1nm～1 μ mの粒子が液体中に浮遊し、容易に沈まない状態

ボーリング調査の様子
(250m調査坑道)

1-2 処分概念オプションの実証

1)人工バリアの定置・品質確認などの方法論に関する実証試験(1/3)

操業・回収技術等の技術オプションの実証、閉鎖技術の実証

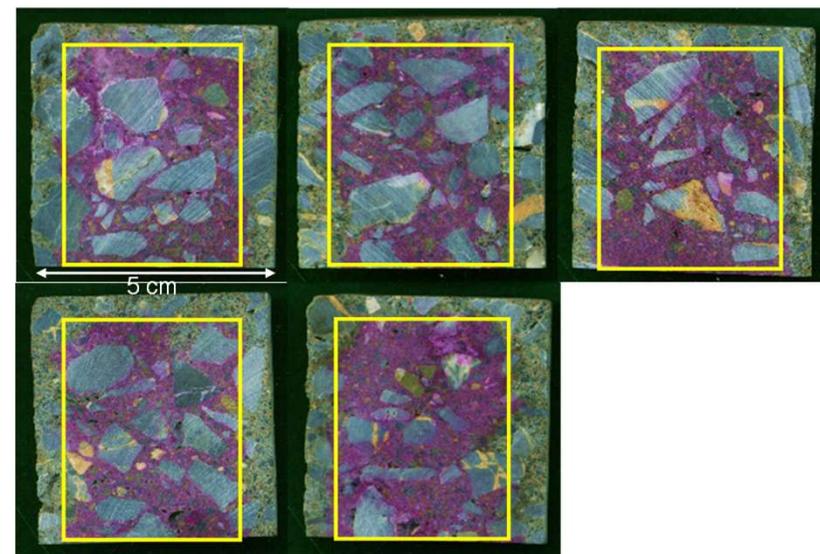
研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

坑道の閉鎖技術や閉鎖システムの性能を担保する設計・施工技術の選択肢の整理

- 搬送定置・回収技術（緩衝材や埋め戻し材の状態に応じた除去技術オプション、回収容易性を考慮した概念オプション、品質評価手法）を整備
- 閉鎖技術（埋め戻し方法：プラグ等）を実証
- 人工バリアの緩衝材と坑道の埋め戻し材の施工に係る、実証した品質保証の仕組みや考え方を体系的に整理

令和4年度の実施内容と成果

- 大気中や地下水中でコンクリート材料の経年劣化を把握する暴露試験を継続した結果、大気中ではコンクリート構造物の劣化原因となる中性化領域が昨年度に比べ広がっていることを確認しました（**右写真**）。
- ボーリング孔閉塞の原位置試験を実施し、ボーリング孔内にベントナイトブロックを設置する技術を確認しました。



約2年間経過後のコンクリート試験体の中性化領域
(大気条件下：表面から約6mm)

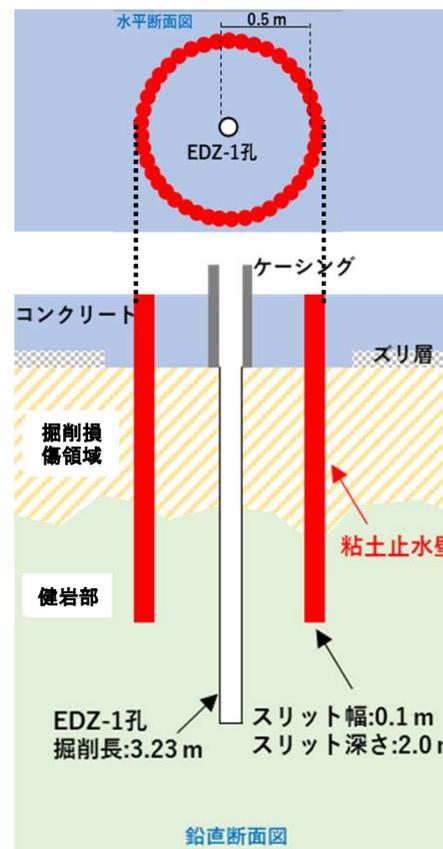
1-2 処分概念オプションの実証

1)人工バリアの定置・品質確認などの方法論に関する実証試験(2/3)

操業・回収技術等の技術オプションの実証、閉鎖技術の実証

令和5年度の計画

- 地下環境でのコンクリートの物性変化データの取得を継続するとともに、地下施設に施工された吹付けコンクリートの劣化挙動などを調査します。
- 止水プラグの地下水移行抑制機能を評価するため、粘土止水壁に対する透水試験を継続します（右図）。
- 実際に施工可能な止水プラグの形状や材料配合などに関わる解析や室内試験を行います。



試験概念図



試験場所の様子

粘土止水壁に対する透水試験

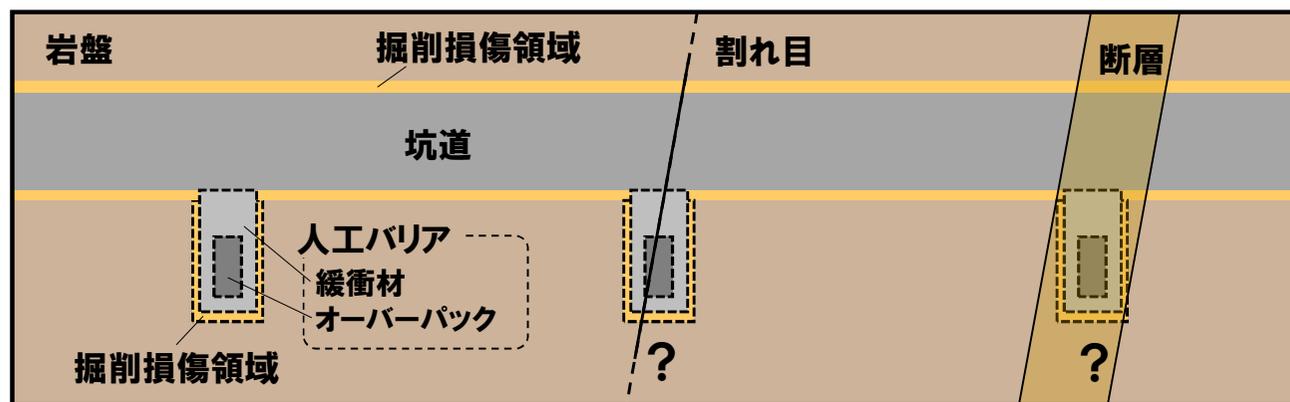
1-2 処分概念オプションの実証

1)人工バリアの定置・品質確認などの方法論に関する実証試験(3/3)

坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

人工バリアに要求される品質を踏まえて、要素技術を体系的に適用し、廃棄体の設置方法（間隔など）の確認



坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化の概念図

令和5年度の計画

- 令和6年度から実施する坑道内でのボーリング調査や坑道掘削などの原位置試験に先立ち、断層/割れ目からの湧水や、掘削損傷領域の発達に関する既存情報の収集・整理を行い、500m調査坑道で想定される状況などを検討します。

1-2 処分概念オプションの実証

2) 高温度(100°C以上)などの限界条件下での人工バリア性能確認試験

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

想定外の要因により緩衝材温度が100°Cを超えた場合の挙動の確認

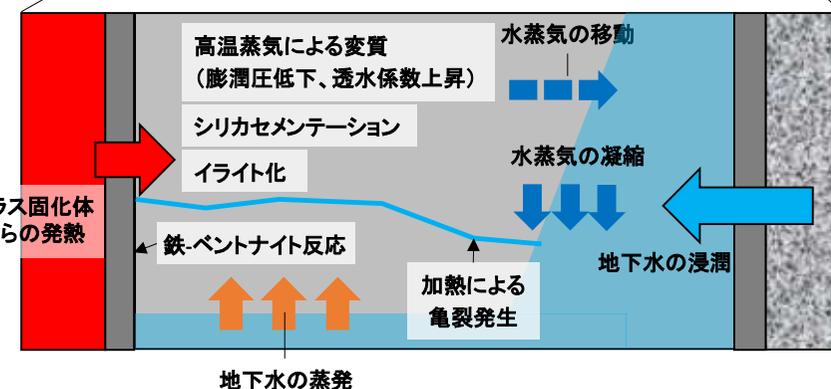
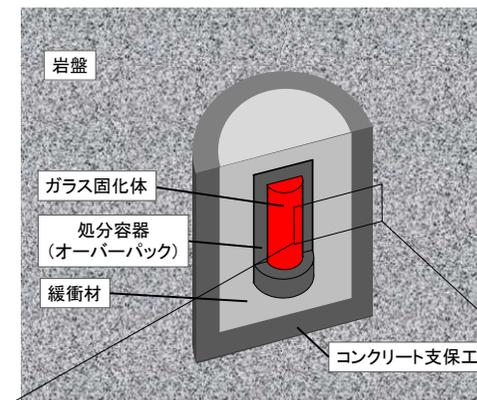
- 100°C超になった際に人工バリアとその周辺岩盤において発生する現象を整理し、人工バリアとその周辺岩盤における上限温度設定の考え方を提示

令和4年度の実施内容と成果

- 緩衝材の温度が100°Cを超えた状態で発生し得る現象のうち、ひび割れの発生が緩衝材の特性に与える影響を確認するための原位置試験計画を立案しました。

令和5年度の計画

- 緩衝材の温度が100°Cを超えた後に徐々に低下する温度変化が緩衝材の特性に与える影響を検証するための原位置試験を開始します。



ガラス固化体からの発熱により人工バリア周辺に生じると想定される現象の概念図

1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

1) 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化(1/4)

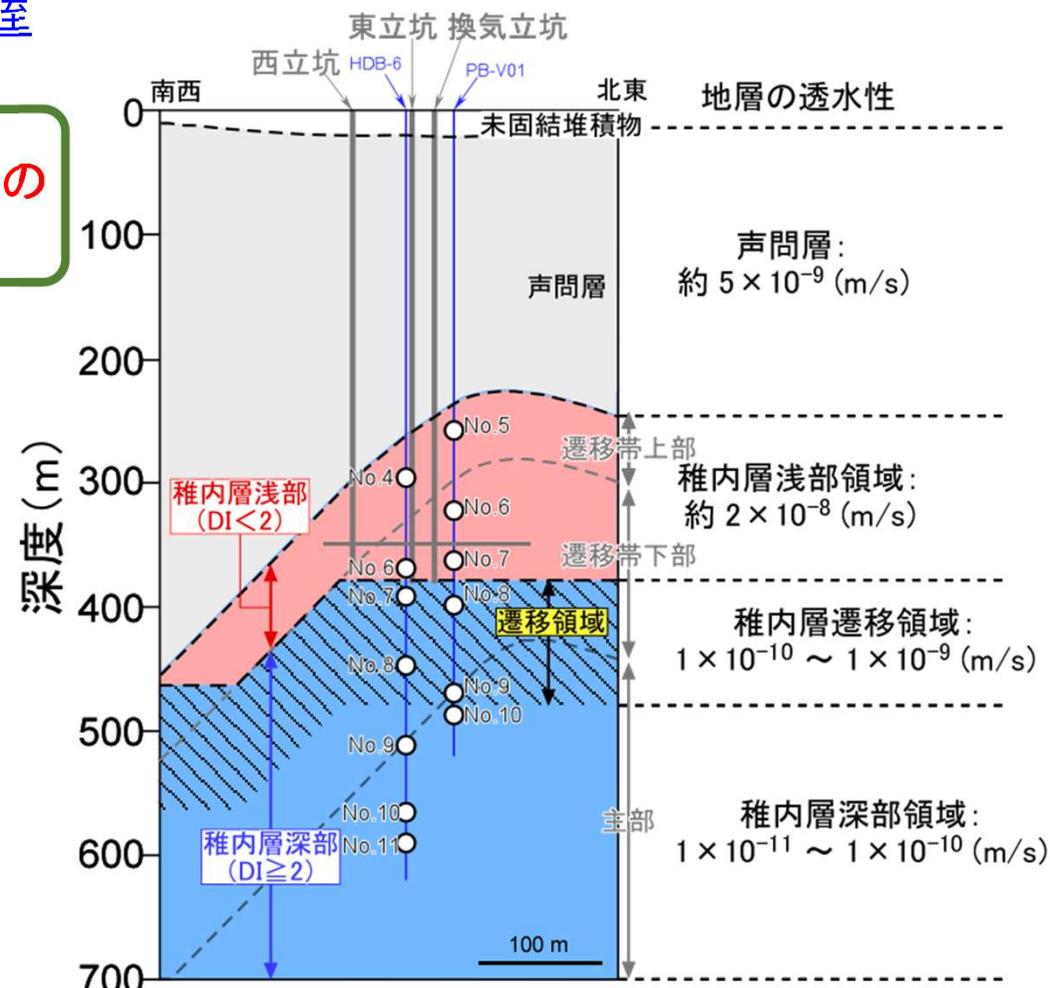
地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

地殻変動が透水性に与える影響を推測するための手法を整備

令和4年度の実施内容と成果

- ダクティリティインデックス (DI) モデルと過去に実施した水圧擾乱試験結果との比較検証を行い、DIの経験式が水圧擾乱試験中の断層の透水性の変化と整合することを確認しました。
- 稚内層浅部から深部にかけて地層の数m～数十m以上のスケールで見た場合の透水性が徐々に変化する様子を数値解析により再現することができました (右図)。



数値解析により推定された各地層の数m～数十m以上のスケールで見た場合の透水性

※DI (ダクティリティインデックス) : 岩石にかかる力を岩石の引張り強さで除した値

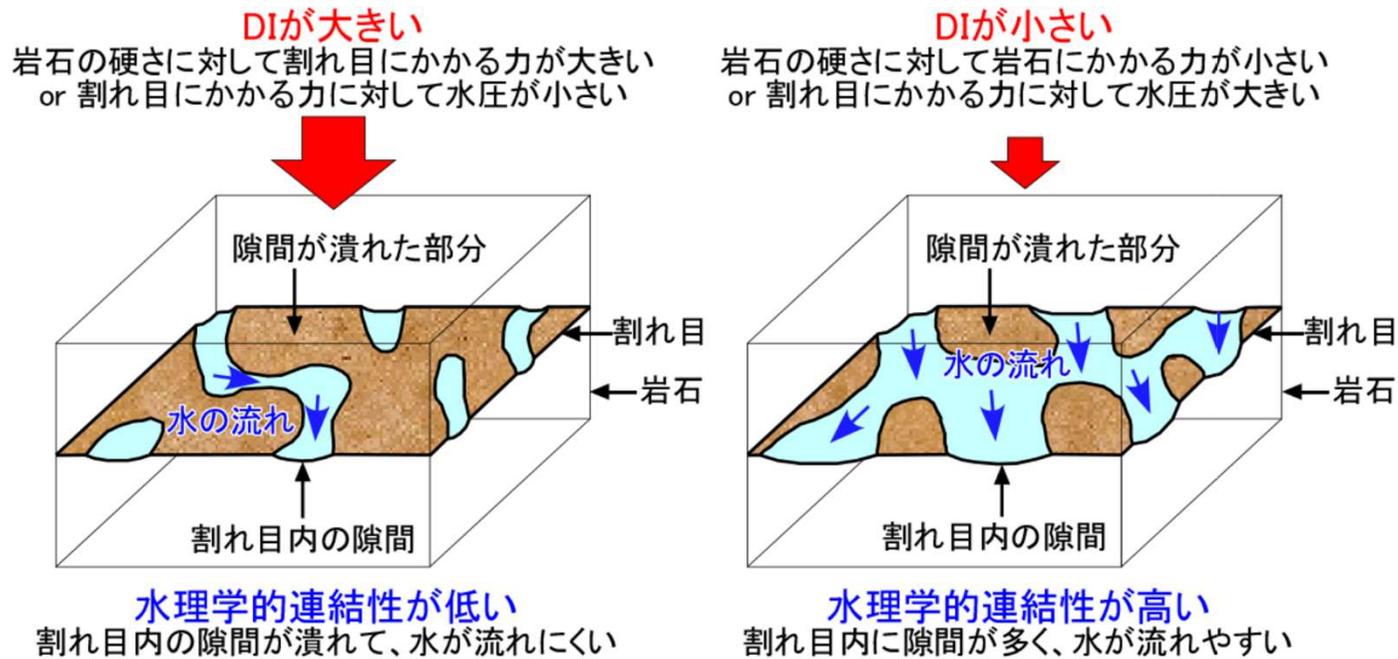
1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

1) 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化(2/4)

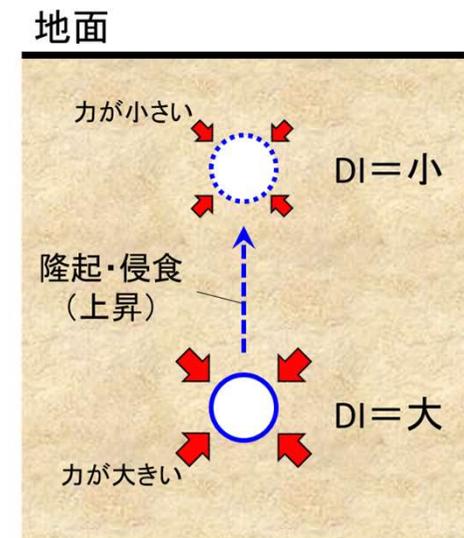
地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握

令和5年度の計画

- 過年度に実施した水圧擾乱試験結果の解析や、DIと断層/割れ目の水理学的連結性の関係に関する解析を行います。



DIと割れ目の水理学的連結性の関係



隆起侵食に伴う
DIの減少

※DI (ダクティリティインデックス) : 岩石にかかる力を岩石の引張り強さで除した値

1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

1) 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化(3/4)

地下水の流れが非常に遅い領域を調査・評価する技術の高度化

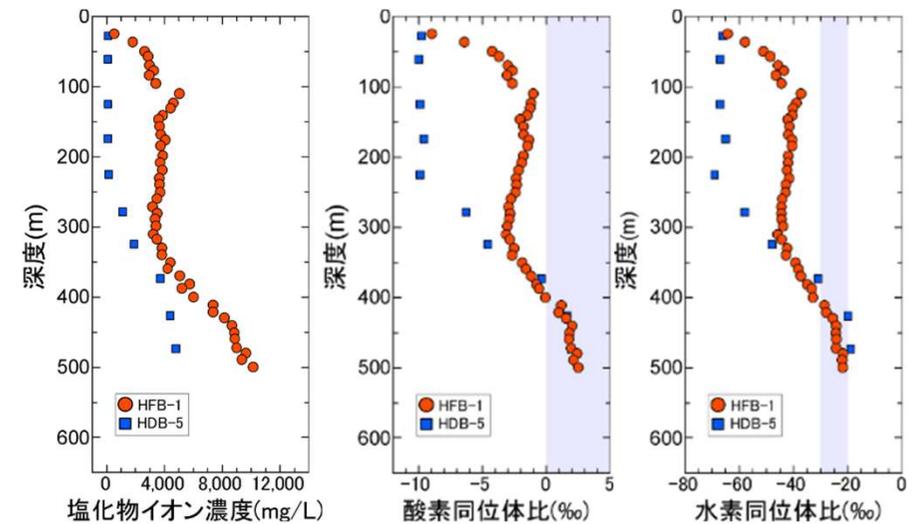
研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

地下水の流れが非常に遅い領域の分布を把握するための技術の構築

- 化石海水の分布領域の調査・評価技術の高度化
- 地下水の滞留時間、塩濃度分布を推測するための水理解析、物質移動解析

令和4年度の実施内容と成果

- ボーリング調査により深度200m以深の化石海水の深度分布を確認し（右図）、令和2年度に実施した電磁探査の有効性を確認しました。
- 化石海水の三次元分布を推定するための物理探査、ボーリング調査、地球統計学的解析手法など一連の手法の適用性を確認しました。
- 長期的な時間変化を考慮した地下水流動解析を実施した結果、稚内層深部での地下水の流れが非常に遅い可能性を確認しました。



ボーリング調査から得られた塩化物イオン濃度、酸素・水素同位体比の深度分布

化石海水の三次元分布を推定するためのボーリング調査

櫓の組み立て、解体作業の様子

組み立て作業



解体作業



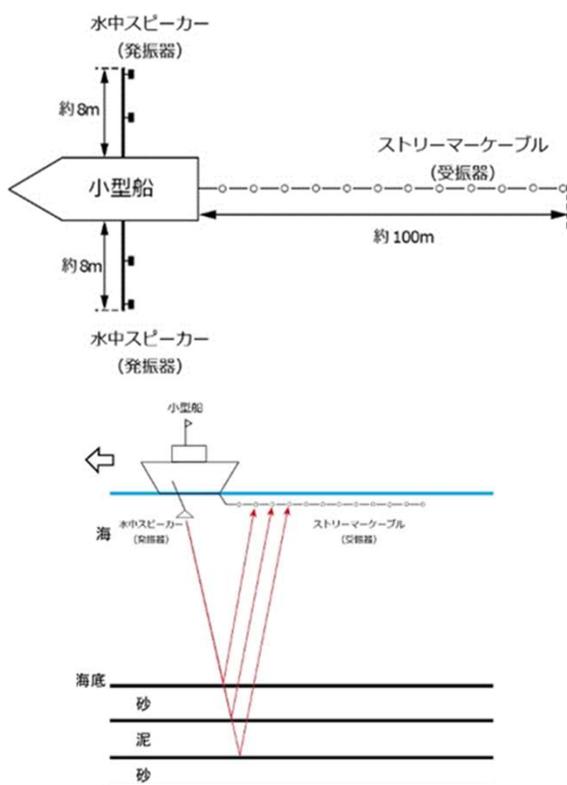
1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

1) 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化(4/4)

地下水の流れが非常に遅い領域を調査・評価する技術の高度化

令和5年度の計画

- これまでに得られた成果の論文化、報告書類の整備を行います。
- 海陸連続三次元地質環境モデルの妥当性の検証のため、海上物理探査を実施します（産業技術総合研究所との共同研究として実施）。



海上物理探査の実施状況
(令和4年度の例)



海上物理探査のイメージ図

1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

2)地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験(1/2)

研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

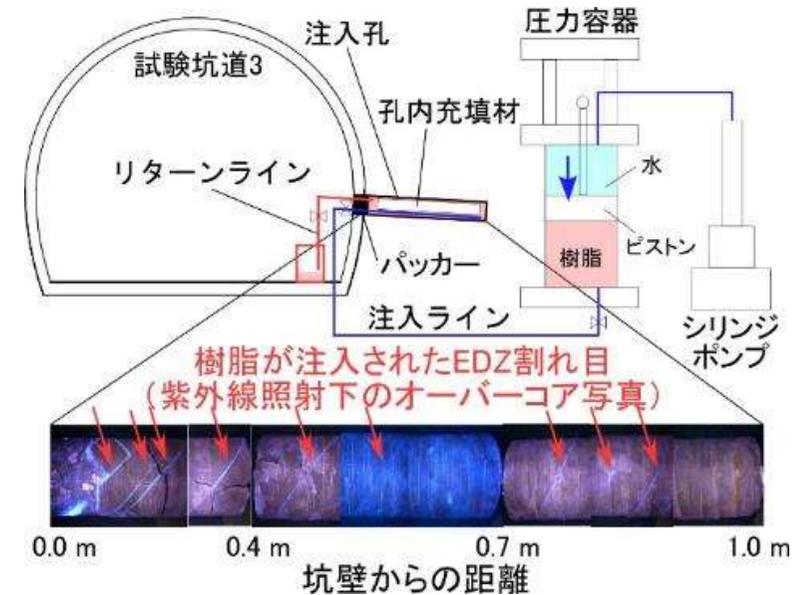
坑道閉鎖後の掘削損傷領域の透水性の推測手法の構築

- 緩衝材や埋め戻し材が掘削損傷領域の力学的・水理学的な緩衝能力（自己治癒能力）に与える影響の解析手法を開発
- 坑道近傍の力学条件に基づいて掘削損傷領域の透水性を予測する方法を構築
- 坑道埋め戻し後の掘削損傷領域の透水性を予測する方法を構築

令和4年度の実施内容と成果

- 掘削損傷領域の割れ目を対象とした既往の段階的に注水圧を増加させる注水試験のデータ解析を行いました。
- その結果、掘削損傷領域の割れ目のDIを変化させた時の透水性の変化が、過年度に再検証したDIの経験式と整合的であることが確認できました。

※DI（ダクティリティインデックス）：岩石にかかる力を岩石の引張り強さで除した値



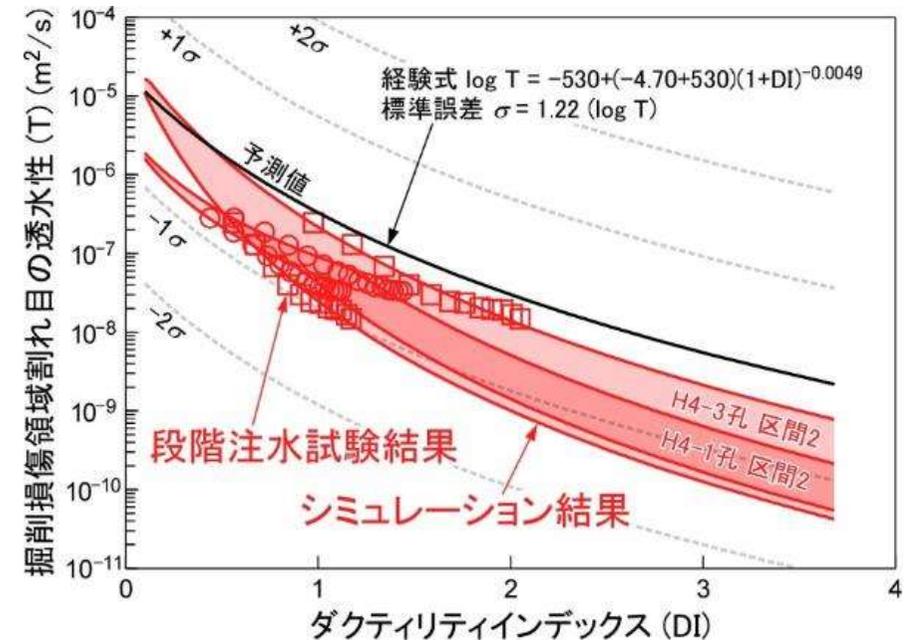
掘削損傷領域の樹脂注入試験
割れ目のせん断変位量と開口幅との相関を
調べモデルの妥当性を検証

1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

2)地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験(2/2)

令和2年度～令和4年度の成果

- 坑道埋め戻し後の緩衝材や埋め戻し材の膨潤が掘削損傷領域の透水性に与える影響の評価手法を構築するために、既往の試験結果を用いた机上検討を行った結果、以下の知見が得られました（右図）。
 - 坑道埋め戻し後の掘削損傷領域の透水性の変化は、経験式により埋め戻し後のDIを求めることで予測できる。
 - 上記予測の信頼性は、段階注水試験や樹脂注入試験により確認できる。
 - 掘削損傷領域の透水性の変化は、個々の割れ目の透水性を理論的モデルにより評価し（右図）、それらの値を足し合わせることで予測できる。



段階的に注水圧を増加させる注水試験結果とDIモデルの比較
試験により得られたDIの変化に伴う透水性の変化傾向がDIモデルに基づく予測値と整合的

※DI (ダクティリティインデックス) : 岩石にかかる力を岩石の引張り強さで除した値

以上により、所期の目標である、坑道埋め戻し後の緩衝材や埋め戻し材の膨潤が掘削損傷領域の透水性に与える影響を評価する手法の整備を完了しました。

※ 今後は、「坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化」を実施する中で、情報の不足等があった場合に追加で試験や解析を実施します。

幌延深地層研究計画

令和5年度調査研究計画

- 1 令和4年度の実施内容と成果および令和5年度の計画
 - 研究開発について
 - 1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認
 - 1-2 処分概念オプションの実証
 - 1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

- 2
 - 2-1 地下施設の建設・維持管理
 - 2-2 環境調査、安全確保の取り組み
 - 2-3 開かれた研究

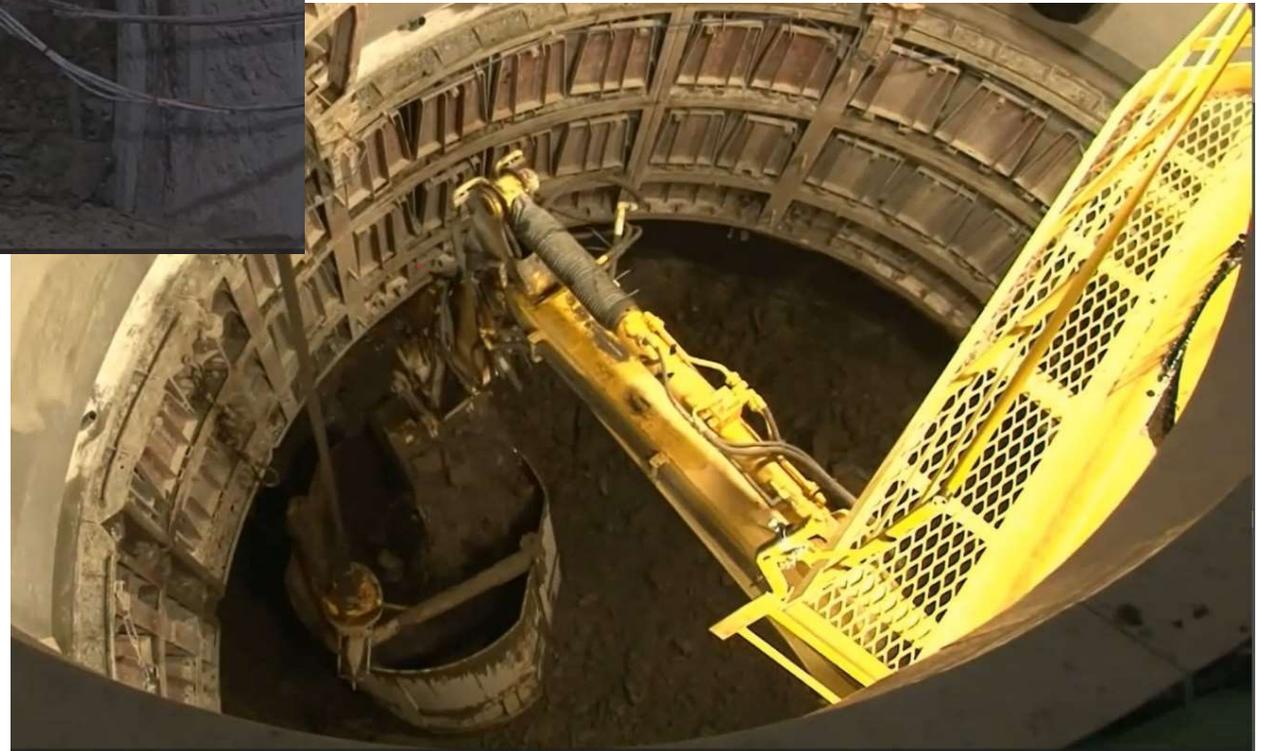
- 3
 - 3-1 研究に対する評価
 - 3-2 情報公開の取り組み

- 4 その他

過去の坑道掘削の様子(水平坑道、立坑)

水平坑道 (350m調査坑道)

西立坑



2-2 環境調査、安全確保の取り組み

環境調査

- 地下施設からの排水等の水質調査
- 水質・魚類に関する調査を継続します。



水質調査の様子 (天塩川)

安全確保の取り組み

- 安全教育の実施
- 定期的な安全パトロールの実施
- 訓練の実施などを継続します。



安全パトロールの様子

2-3 開かれた研究

・国内機関との研究協力

北海道科学大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、幌延地圏環境研究所、産業技術総合研究所、電力中央研究所、原子力規制庁など

・国外機関との研究協力

幌延国際共同プロジェクト、DECOVALEX、モンテリ・プロジェクト、Clay Club、環太平洋地域における地下研究施設を活用した国際協力など

【幌延国際共同プロジェクト】

- Task A：物質移行試験（実際の地質環境における人工バリアの適用性確認）
- Task B：処分技術の実証と体系化（処分概念オプションの実証）
- Task C：実規模の人工バリアシステム解体試験
（実際の地質環境における人工バリアの適用性確認）

実施状況

- **協定発効：令和5年2月8日**（英国地質調査所と原子力機構の署名による）
- 参加機関（令和5年4月7日現在で原子力機構が把握しているもの）
連邦放射性廃棄物機関（BGE、ドイツ）、英国地質調査所（BGS）、電力中央研究所（CRIEPI、日本）、工学技術研究院（ITRI、台湾）、日本原子力研究開発機構（JAEA、日本）、韓国原子力研究所（KAERI）、原子力発電環境整備機構（NUMO、日本）、原子力テクノロジー国営会社（RATEN、ルーマニア）、原子力環境整備促進・資金管理センター（RWMC、日本）

2-3 開かれた研究

幌延国際共同プロジェクトについて

- 実施内容は、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の範囲内であり、令和10年度末までを限度として実施します。
- 「幌延町における深地層の研究に関する協定書」の遵守を大前提に進めます。
- NUMOの参加について
 - NUMOは、他の参加機関とともに共同プロジェクトの各項目の試験の計画立案、データ整理、モデル化・解析、試験結果の評価を行います。
 - NUMOは、他の参加機関とともに各項目で行う試験の計画の立案に関する提案は行いますが、最終的な試験方法等は参加機関の合意のもと決定されます。
 - NUMOは、幌延深地層研究センターでは、上記に必要な現場確認や共同プロジェクトに関する議論、打合せを行うことはありますが、現場作業は行いません。

上記に加え、

- NUMOの幌延国際共同プロジェクトへの参加は、三者協定第3条の「放射性廃棄物の最終処分を行う実施主体へ」の「貸与」には該当しないこと。
- プロジェクトの実施にあたり、放射性物質を持ち込むことや使用することはないこと。

等が令和4年度の確認会議にて確認されています。

幌延深地層研究計画

令和5年度調査研究計画

- 1 令和4年度の実施内容と成果および令和5年度の計画
 - 研究開発について
 - 1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認
 - 1-2 処分概念オプションの実証
 - 1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

- 2
 - 2-1 地下施設の建設・維持管理
 - 2-2 環境調査、安全確保の取り組み
 - 2-3 開かれた研究

- 3
 - 3-1 研究に対する評価
 - 3-2 情報公開の取り組み

- 4 その他

3-1 研究に対する評価

□ 第32回深地層の研究施設計画検討委員会による

「令和4年度の成果ならびに令和5年度の計画」に対する総括の結果

令和4年度の成果

- 目的に沿った研究開発が当初計画通り、着実に進められていると評価できる。
具体的には、
 - ✓ 必須の課題に関連する原位置試験から、多くの貴重な学術的データが得られており、特に人工バリア関連の試験においては、観測データと予測解析との比較を通じた手法の妥当性の確認が行われる等、技術的に価値のある進展が認められる。
 - ✓ 地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験については、必要なデータの取得及びモデルの構築が実施されているほか、海外の学術雑誌に成果が公表されており、それらに関わる手法の整備が適切に遂行されたと評価できる。

令和5年度の計画

- 当初計画及び令和4年度の成果を踏まえた内容となっており、妥当と考えられる。
- 令和4年度までの成果の取りまとめや公表についても積極的に進めるとともに、令和4年度に協定が発効した幌延国際共同プロジェクトを最大限に活用した取り組みを期待する。

https://www.jaea.go.jp/04/tisou/iinkai/url_iinkai_01_dai4ki.htmlで委員会資料・議事録を公開しています。

□ 第35回地層処分研究開発・評価委員会

「令和4年度における個別課題の現状および今後の予定」を説明

- 国内委員への説明：令和5年3月29日に実施
- 海外委員への説明：令和5年4月18日に実施予定

委員会資料・議事録は、終了後にホームページにて公開します。

3-2 情報公開の取り組み

見学会の実施・出展

地下施設の見学者数

- 令和2年度： 542名
 - 令和3年度： 498名
 - 令和4年度： 1,430名
- 累計： 14,641名（令和5年3月末現在）

ゆめ地創館の来館者数

- 令和2年度： 3,077名
 - 令和3年度： 2,701名
 - 令和4年度： 4,767名
- 累計： 128,675名（令和5年3月末現在）



地下施設の見学



ゆめ地創館（平成19年6月30日開館）
地下深部での研究内容を紹介

* 館内や地下施設の様子を3D画像でご覧いただけるタブレットを設置しています。



「サイエンスワンダーランドわくわく体験教室2022inほろのべ」に出展
（令和4年12月17日、18日開催）

その他の活動



幌延町の観光と幌延深地層研究センターの
紹介マンガの作成

※幌延町との合同企画（令和5年3月完成）



小学生への課外授業の実施（ゆめ地創館）

※紹介マンガや、一般の方、小・中学生向けパンフレットは、幌延深地層研究センターホームページの「研究内容紹介」-「一般の方・小中学生向け資料集」に掲載していますので、是非ご覧ください。

<https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/research/general.html> 30/36

幌延深地層研究計画

令和5年度調査研究計画

- 1 令和4年度の実施内容と成果および令和5年度の計画
 - 研究開発について
 - 1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認
 - 1-2 処分概念オプションの実証
 - 1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

- 2
 - 2-1 地下施設の建設・維持管理
 - 2-2 環境調査、安全確保の取り組み
 - 2-3 開かれた研究

- 3
 - 3-1 研究に対する評価
 - 3-2 情報公開の取り組み

- 4 その他

4 その他

地層処分を取り巻く国やNUMOの活動状況(1/2)

1. GX実行会議

- ✓ 第5回会議（令和4年12月22日）：総理より、「文献調査の実施地域の拡大を目指し、最終処分関係閣僚会議を拡充するなど、政府を挙げて、バックエンドの問題に取り組んでいきます。」との発言

2. 最終処分関係閣僚会議

- ✓ 第7回会議（令和4年12月23日）：経済産業省より高レベル放射性廃棄物の最終処分の現状と課題について報告
- ✓ 第8回会議（令和5年2月10日）：経済産業省より高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現に向けた政府を挙げた取組の強化について報告されるとともに、基本方針の改定案が提示

3. 地層処分研究開発調整会議

- ✓ 令和4年度末に現行の全体計画が終了することに伴い、次期（令和5年度以降）の全体計画の策定を行うため、地層処分研究開発調整会議を再開
- ✓ 第7回会議（令和4年6月6日）、第8回会議（令和4年8月10日）、第9回会議（令和4年11月10日）、第10回会議（令和5年2月20日）
- ✓ 「地層処分研究開発に関する全体計画（令和5年度～令和9年度）」公表（令和5年3月24日）

4. 国のWGにおける文献調査段階の評価の考え方に関する検討

- ✓ 放射性廃棄物WG（令和4年4月7日、9月6日、令和5年3月2日）：文献調査の取りまとめに向けた評価の考え方等を議論
- ✓ 地層処分技術WG（令和4年11月29日、令和5年1月24日、3月14日）：文献調査段階における評価の考え方に係る技術的/専門的事項について議論

4 その他

地層処分を取り巻く国やNUMOの活動状況(2/2)

5. 文献調査

- ✓ 寿都町および神恵内村においてNUMOが文献調査を開始（令和2年11月）
- ✓ 上記両町村において対話の場※を開催（令和5年3月末現在、寿都町：計15回、神恵内村：計13回）

※地層処分事業（仕組みや安全確保の考え方、文献調査の進捗状況等）及び地域の将来ビジョン等に関する意見交換を通じて、地層処分事業等の理解を深めることを目的としたもの

6. 海外の状況

- ・フランス
 - ✓ 政府は地層処分場（Cigéo）プロジェクトの公益性と正当性を認める公益宣言（DUP）を発出（2022年7月7日）
 - ✓ 放射性廃棄物管理機関（ANDRA）は、地層処分場（Cigéo）の設置許可申請書を2023年1月16日に政府に提出したことを公表（2023年1月17日）
- ・スイス
 - ✓ 放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）は、地層処分場の地下施設を設置するサイトとして地質学的候補エリア「北部レゲレン」を選定するとともに、地層処分場の地上施設の設置区域をチューリッヒ州ハーバーシュタールとすることを公表（2022年9月10日）
- ・ドイツ
 - ✓ 連邦放射性廃棄物機関（BGE）は、2017年9月から開始されたサイト選定手続きの中で、最終処分にとって好ましい地質学的条件が存在すると判断される90区域からさらなる絞り込んだサイト地域を2027年に提案できる見通しを公表（2022年12月19日）

原子力環境整備促進・資金管理センターHP(<https://www2.rwmc.or.jp/nf/>)より一部抜粋

4 その他

処分場の選定プロセスと幌延深地層研究センターとの違い

- 処分場の選定プロセスは「法律」によって定められています。
「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（平成12年法律第117号）」
- 幌延深地層研究センターでは、処分場の選定プロセスにおける概要調査と精密調査で用いられる技術について、信頼性の向上を図るという目的のために研究を行っています。
- 「幌延深地層研究センターがなし崩し的に処分場になるのではないか」という懸念や不安のご意見がありますが、法律に基づくプロセスを経ずに処分場とすることはできません。また、処分場としないことを定めた三者協定を道および町と締結しています。



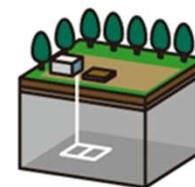
文献調査

過去の履歴等
文献による調査



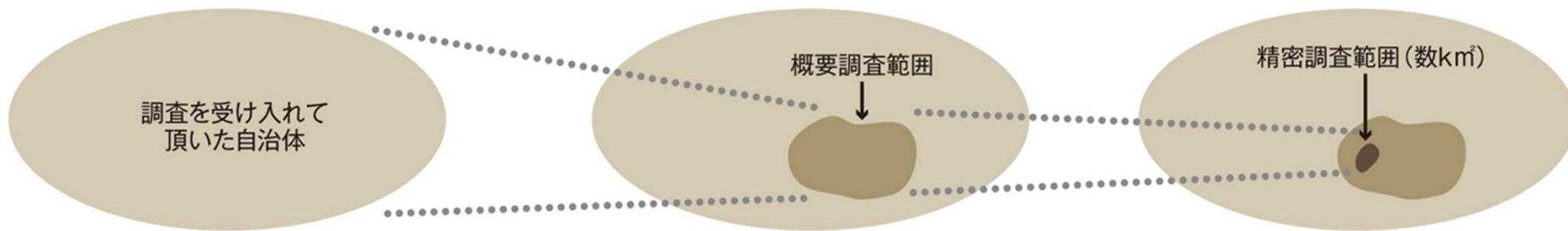
概要調査

ボーリングによる
調査等



精密調査

地下施設での
調査・試験



処分場の選定プロセス

4 その他

幌延深地層研究センターでの研究の目的と得られる成果

研究の目的

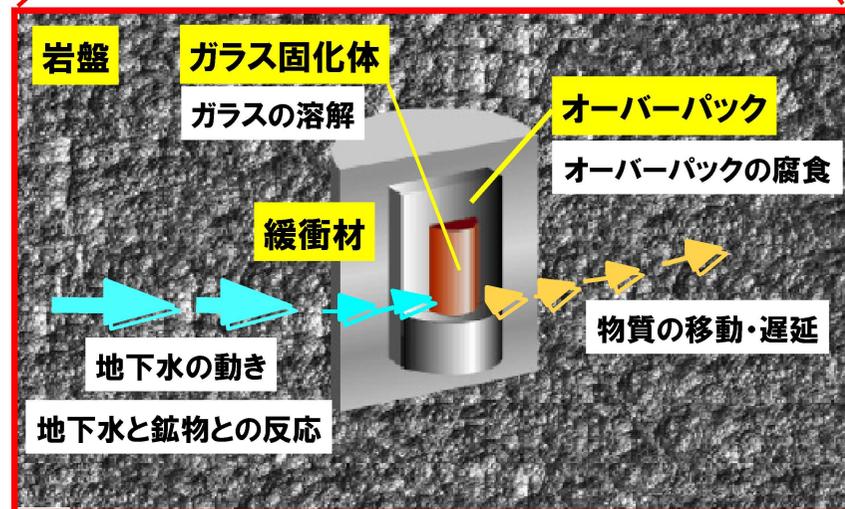
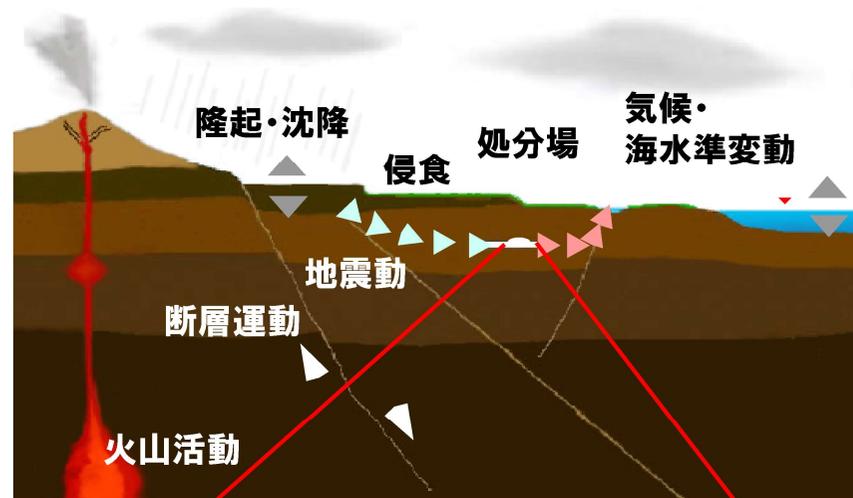
概要調査と精密調査で用いられる技術の信頼性向上のための研究

地層処分場を建設・操業・閉鎖するための調査、建設、操業、閉鎖、安全審査に使う技術

⇒ 調査機器、分析手法、調査・試験方法、解析手法、予測手法、評価手法 など

成果

実際の地下環境において、調査機器、分析手法、調査・試験方法、解析手法、予測手法、評価手法の有効性が示されること。



人工バリア周辺で生じる現象の概念図

4 その他

幌延町における深地層の研究に関する協定書（抜粋）

平成12年11月：科学技術庁原子力局長立会いの下、サイクル機構と北海道及び幌延町との間で「幌延町における深地層の研究に関する協定（三者協定）」を締結

- 第2条：丙は、研究実施区域に、研究期間中はもとより研究終了後においても、放射性廃棄物を持ち込むことや使用することはしない。
- 第3条：丙は、深地層の研究所を放射性廃棄物の最終処分を行う実施主体へ譲渡し、又は貸与しない。
- 第4条：丙は、深地層の研究終了後は、地上の研究施設を閉鎖し、地下施設を埋め戻すものとする。
- 第5条：丙は、当該研究実施区域を将来とも放射性廃棄物の最終処分場とせず、幌延町に放射性廃棄物の中間貯蔵施設を将来とも設置しない。
- 第6条：丙は、積極的に情報公開に努めるものとする。
- 第7条：丙は、計画の内容を変更する場合には、事前に甲及び乙と協議するものとする。

※丙：日本原子力研究開発機構（締結当時は、核燃料サイクル開発機構）



ボーリング孔閉塞試験

ご清聴ありがとうございました。