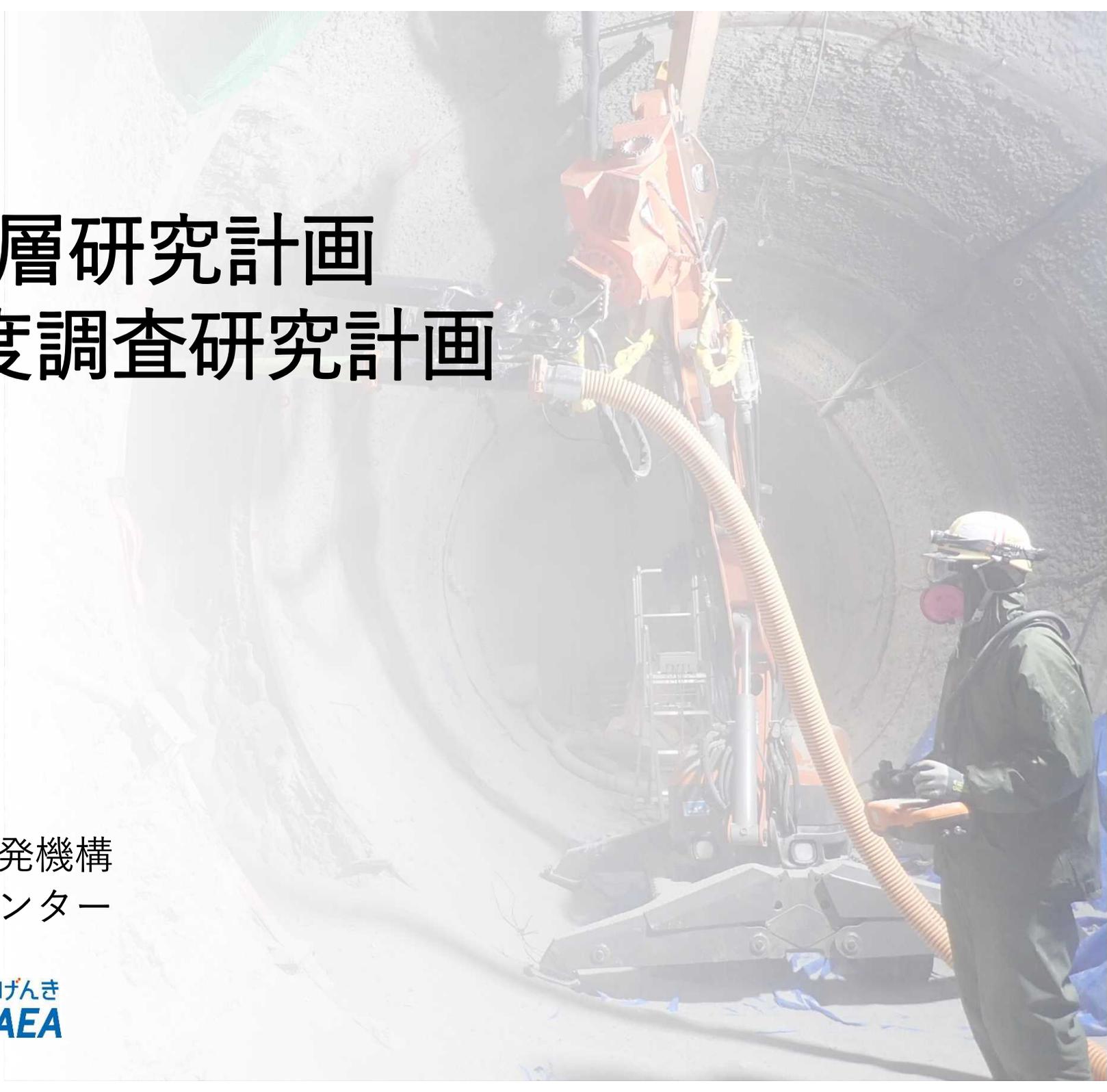


幌延深地層研究計画 令和4年度調査研究計画

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4年度調査研究計画

- 1 令和3年度の実施内容と成果および令和4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 環境・安全管理
 - 2-2 開かれた研究
- 3
 - 3-1 研究に対する評価やその他研究の推進に関する報告
 - 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4年度調査研究計画

1 令和3年度の実施内容と成果および令和4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 令和3年度の実施内容と成果/令和4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(1/3)

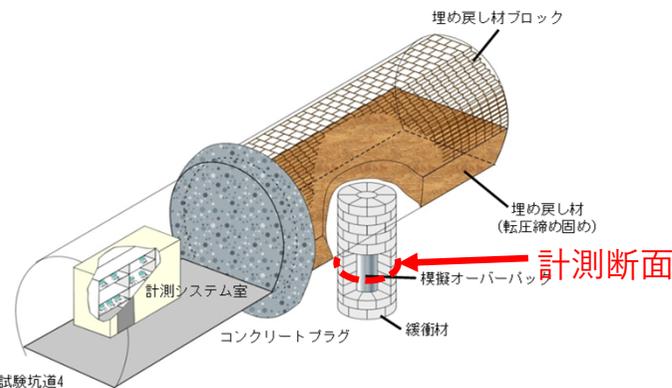
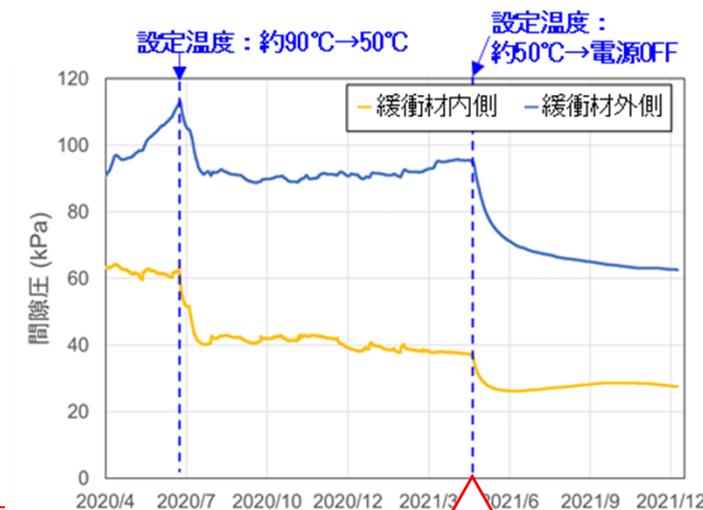
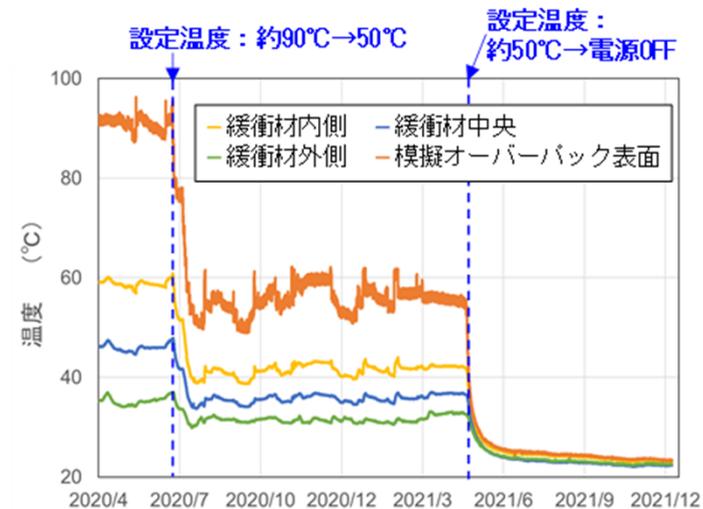
研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

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

令和3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、緩衝材中の温度や間隙圧の変化を観察しました（右図）。
- 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・比較することで、膨潤圧や変形量の解析結果の違いなどの各国の解析方法の課題を確認しました。



人工バリア性能確認試験の概念図

加熱を停止すると、緩衝材中の間隙圧が低下

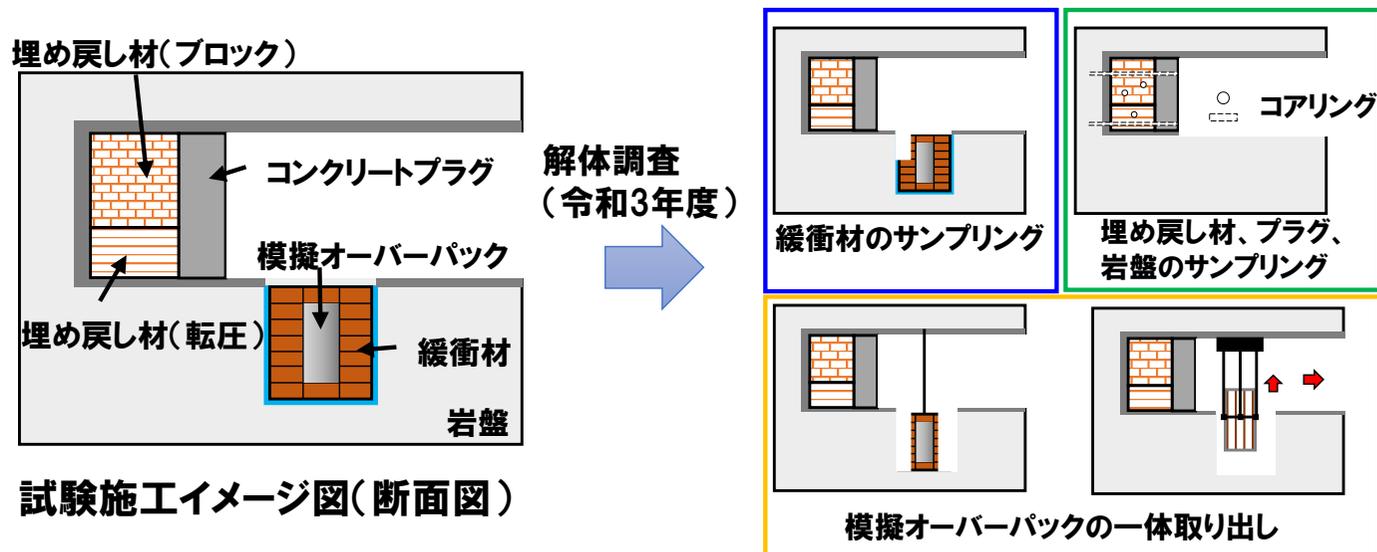
1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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(2/3)

令和3年度の実施内容と成果

人工バリア性能確認試験の解体調査に先立ち、別の坑道に人工バリアを設置して緩衝材や埋め戻し材の解体を行いました。その結果、それぞれの材料の解体手法、材料間の境界部を一体的に取り出す手法などの有効性を確認できました。



埋め戻し材、吹付けコンクリート、岩盤界面サンプリング後の試料

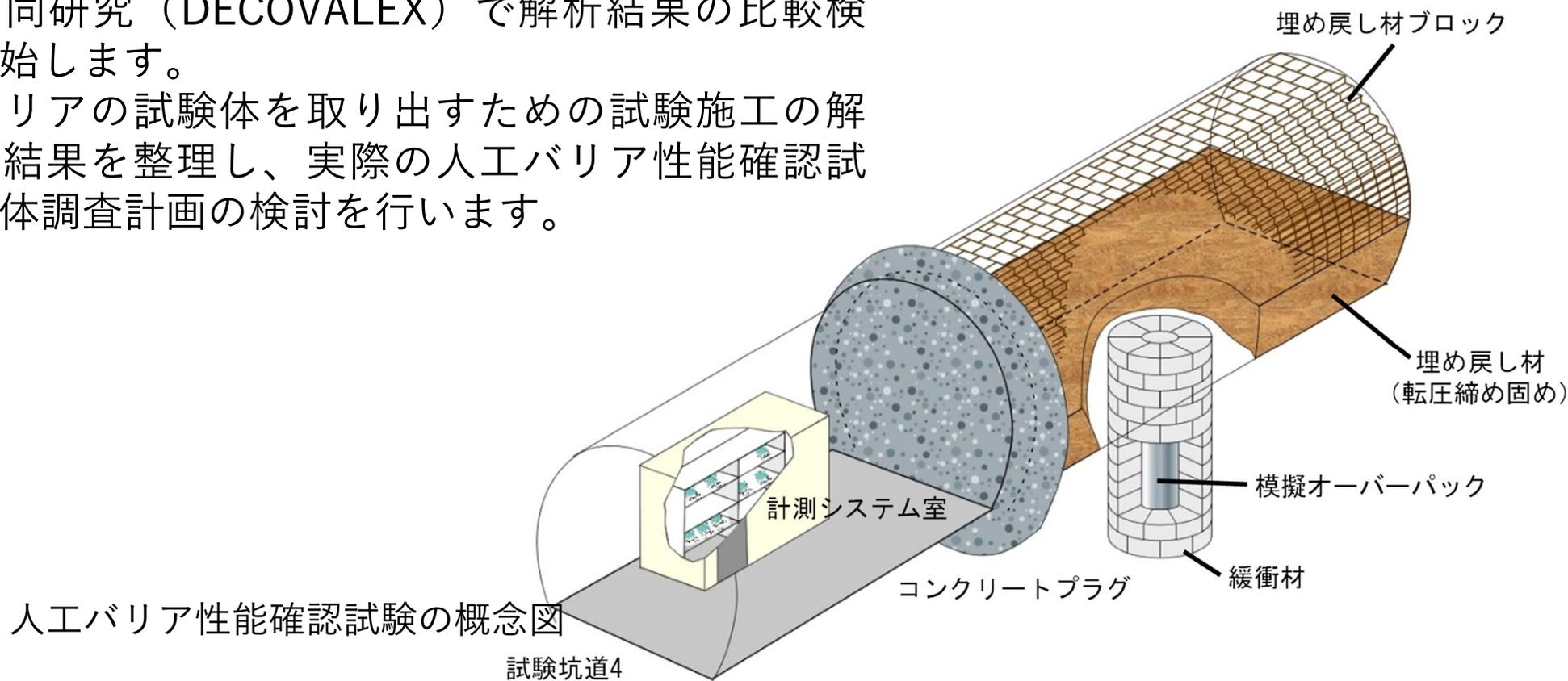
1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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(3/3)

令和4年度の計画

- 廃棄体の発熱がおさまった状態を模擬した条件で、人工バリア性能確認試験を継続します。
- 国際共同研究（DECOVALEX）で解析結果の比較検証を開始します。
- 人工バリアの試験体を取り出すための試験施工の解体調査結果を整理し、実際の人工バリア性能確認試験の解体調査計画の検討を行います。



1 令和3年度の実施内容と成果/令和4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

2) 物質移行試験(1/2)

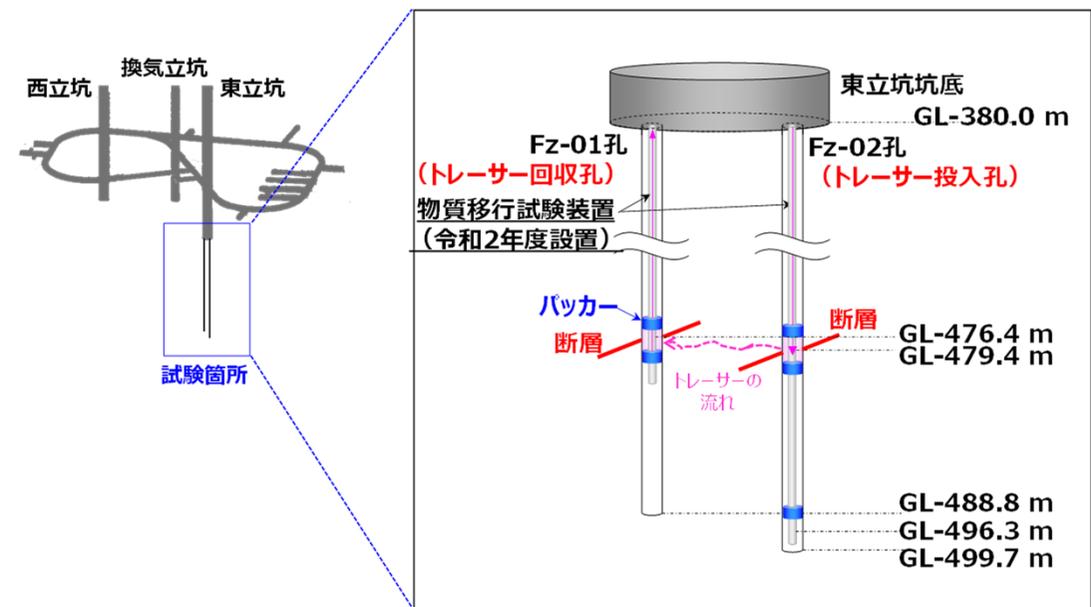
研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

堆積岩における物質移行現象の評価手法の整備

- 掘削損傷領域での物質移行試験を行い、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3年度の実施内容と成果

- 掘削損傷領域での物質移行試験を行い、物質移行特性を評価するためのデータを取得しました。
- 有機物や微生物、コロイドを対象とした原位置試験の準備作業を実施しました。
- ブロックスケールの物質移行試験を実施しました。トレーサー濃度は非常に低く、割れ目の連続性が乏しいなど、稚内層深部の物質移行概念モデルの検討に有益な情報を取得しました。



ブロックスケールの物質移行試験

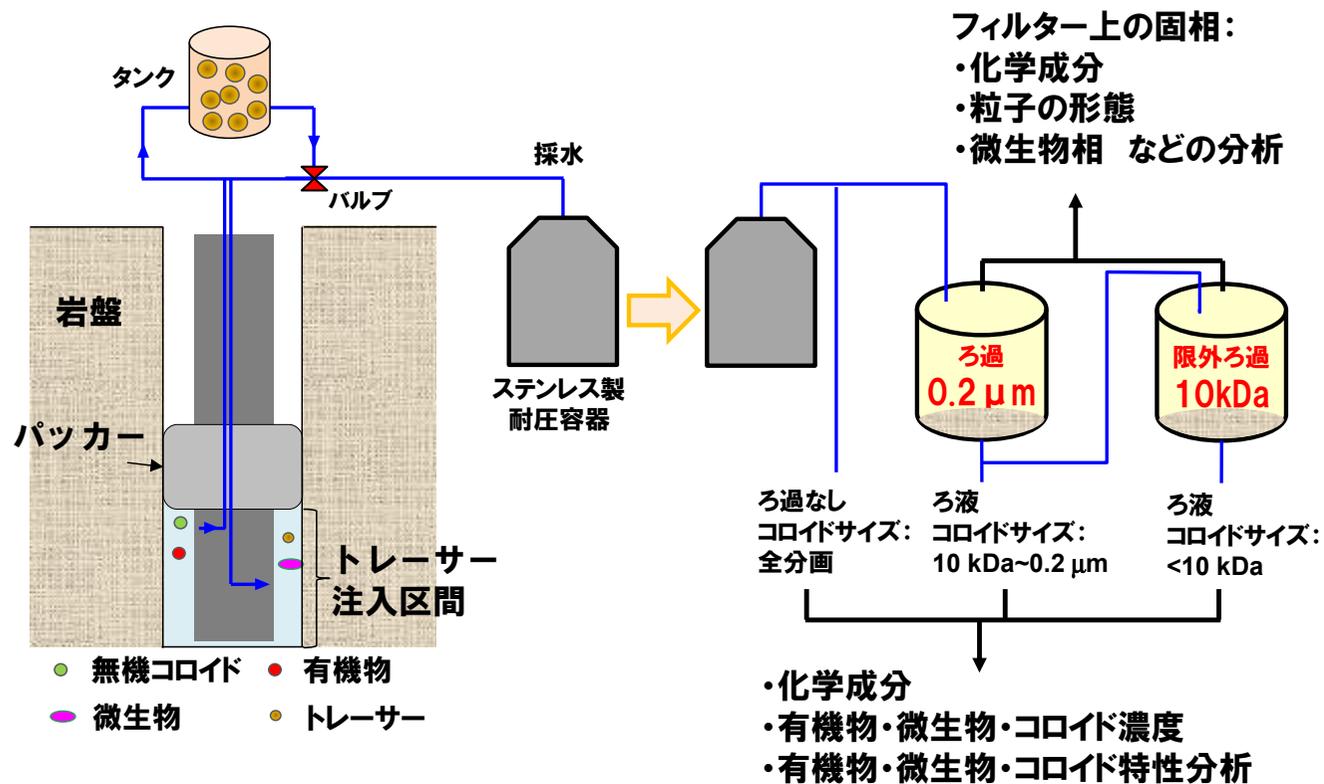
1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

1-1 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

2) 物質移行試験(2/2)

令和4年度の計画

- トレーサー試験結果をもとに掘削損傷領域での物質移行の評価方法を検討します。
- 有機物・微生物・コロイドが物質の動きに与える影響を確認する原位置試験（右図）を開始します。
- ブロックスケールの物質移行評価手法を構築するため、声問層の割れ目を評価するためのボーリング調査を開始します。



有機物・微生物・コロイドの影響を考慮した物質移行試験の概念図

1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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(1/2)

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3年度の実施内容と成果

- コンクリート材料を大気や地下水中に定置して、経年劣化を把握する暴露試験を継続した結果、地下水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ごくわずかであることを確認しました。
- 止水プラグ用のベントナイト吹付けの工学規模試験（写真）を実施し、吹付け手順や材料管理方法を確認するとともに、吹付け後のベントナイトの乾燥密度に生じるばらつきを整理しました。
- 湧水のある条件での緩衝材の長期的な流出挙動を確認するため、試験孔に緩衝材を設置し、緩衝材流出量、膨潤圧、水圧などの計測を開始しました。



ベントナイト吹付けの工学規模試験



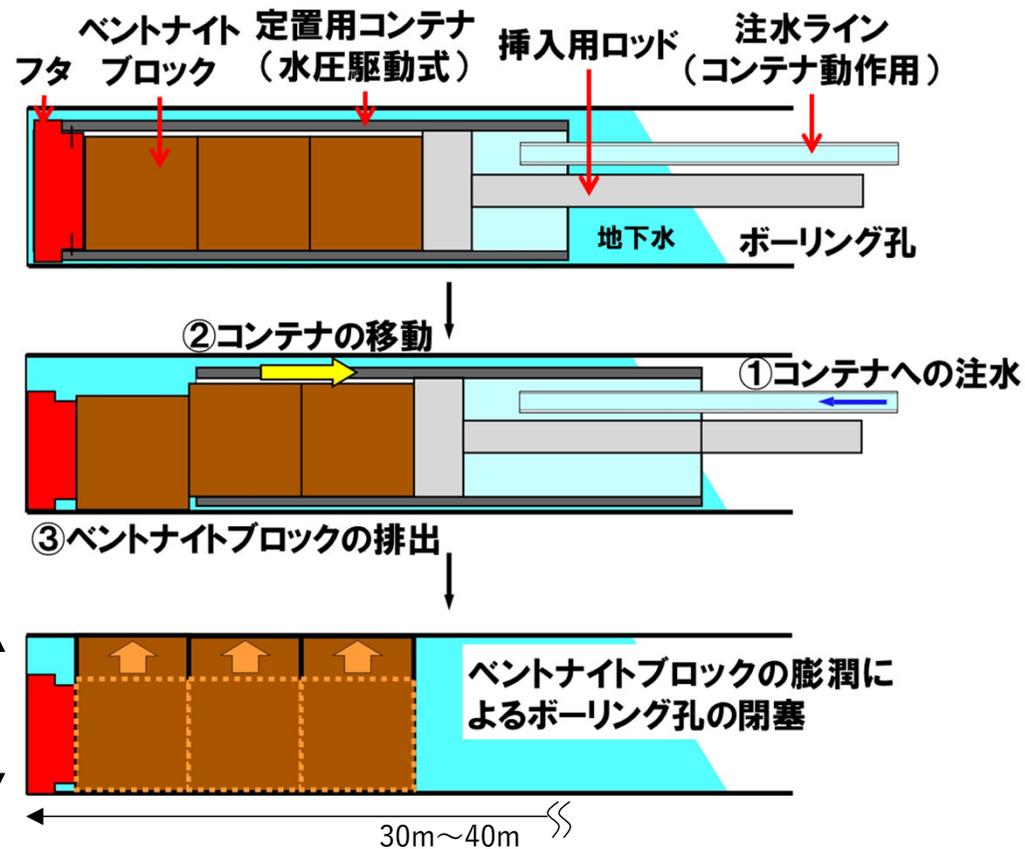
1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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(2/2)

令和4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し、坑道閉鎖後の岩盤の応力状態や透水性などの予測解析を実施します。
- 吹付け後のベントナイトの乾燥密度や含水比などの施工品質の整理を継続します。
- ボーリング孔の閉塞技術の適用性を確認する原位置試験（**右図**）を実施します。
- 長期的な緩衝材の流出試験を継続します。



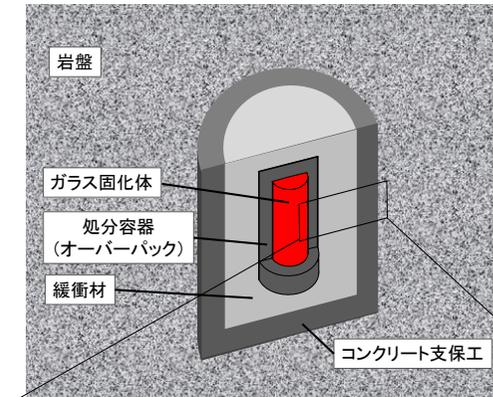
1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

1-2 処分概念オプションの実証

2) 高温(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

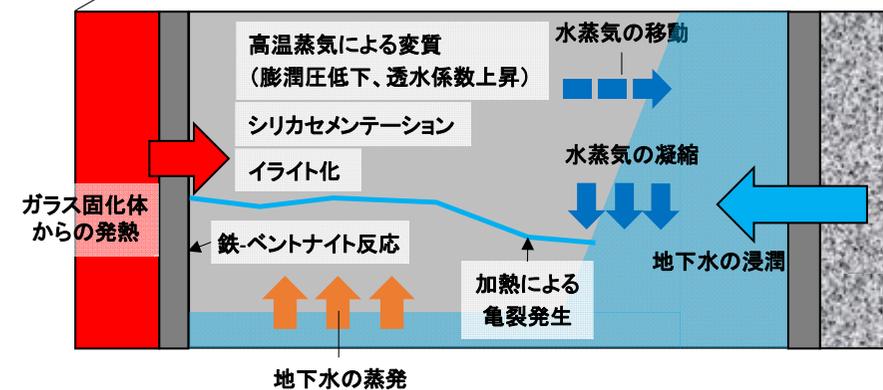


令和3年度の実施内容と成果

- 海外機関が実施した計測データを整理した結果、緩衝材の温度上昇が130°Cまでならば、1,000年後の緩衝材の変質割合は小さいと推定されました。

令和4年度の計画

- 先行事例調査を基に、100°Cを超えた状態で生じ得る現象のシナリオを整理し、試験計画の検討を行います。



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 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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3年度の実施内容と成果

割れ目の水の流れやすさは

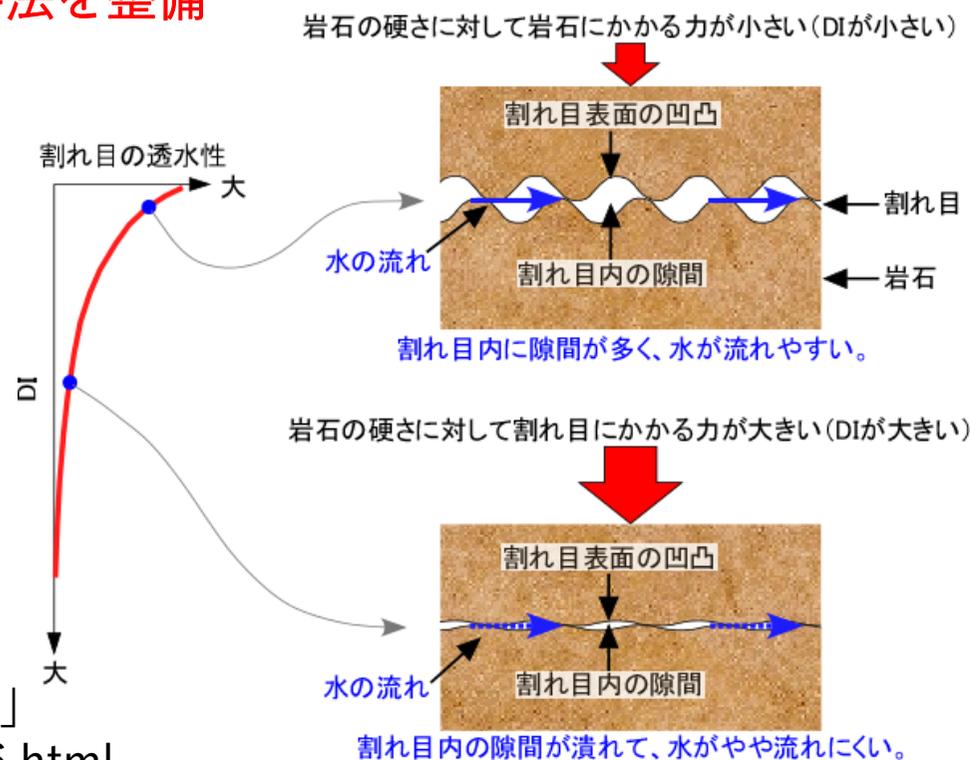
- ・ 岩石にかかる力
- ・ 岩石の硬さ
- ・ 割れ目のかみ合わせ

の3つの要素の組み合わせによって決まることを明らかにしました。

(令和3年12月6日プレスリリース)

「地下深部の割れ目の水の流れやすさに関わる法則性を発見」

https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/press/r3/press_1206.html



※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割ったもの

1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

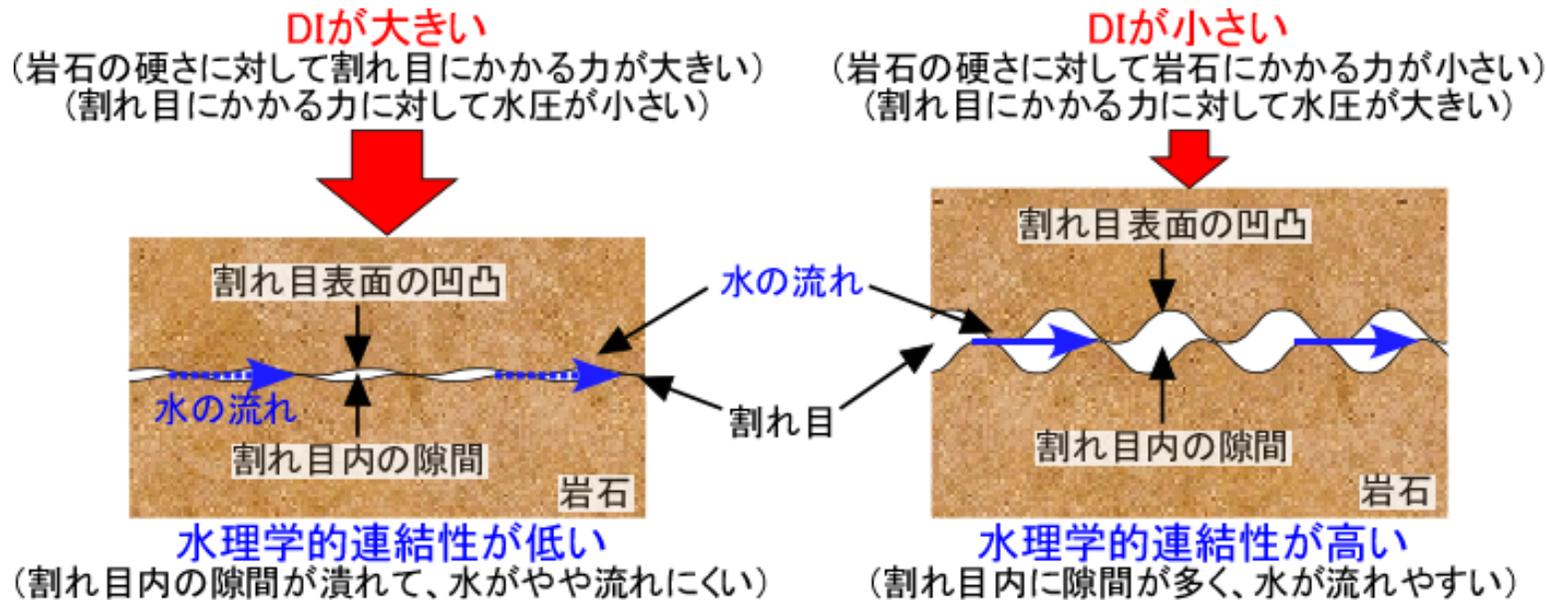
1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

1) 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化(2/4)

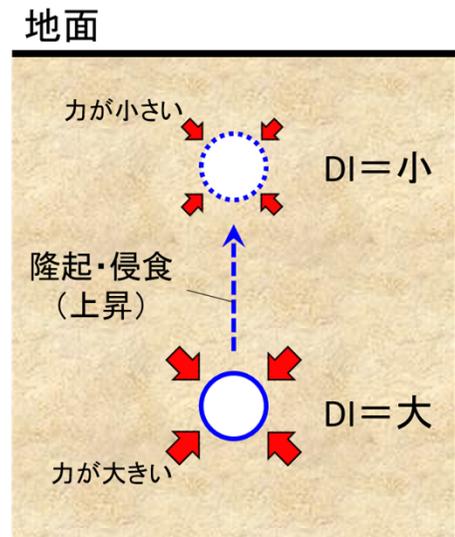
地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握

令和4年度の計画

- 令和3年度に再検証したDIモデルと、水圧擾乱試験の結果との比較検証を継続します。
- DIと断層/割れ目の水理学的連結性の関係を解析し、隆起・侵食が透水性に与える影響の評価手法を検討します。



DIと割れ目の水理学的連結性の関係



隆起・侵食が透水性に与える影響

1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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3年度の実施内容と成果

- 令和2年度に推定した化石海水の三次元分布の妥当性を確認するため、ボーリング調査（深度200mまで）を実施し、地質環境特性を把握しました。過去の電磁探査データを加えた比抵抗（電流の流れにくさ）分布を再解析し、地層分布と比抵抗分布が調和的であることを確認しました。
- 地形や海水準などの長期変化を考慮した感度解析を実施し、長期的地形変化や地下水の密度変化などが化石海水領域に影響を及ぼし得ることを明らかにしました。

ボーリング調査の様子（岩石コアの採取）



1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

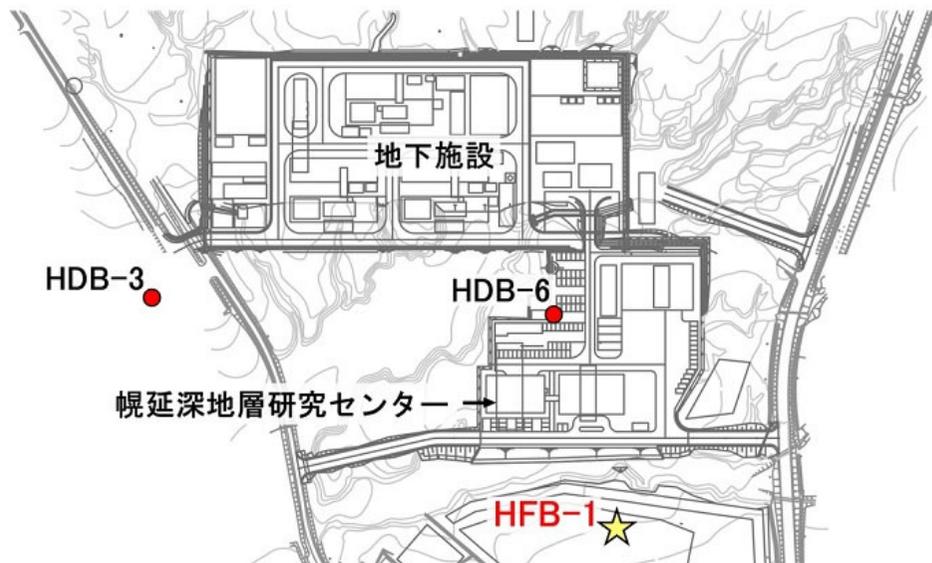
1-3 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

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4年度の計画

- 令和3年度に掘削したボーリング孔を延長し、稚内層中の化石海水の分布を確認するため地下水の水質・同位体データの取得を継続します。
- 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、水理・物質移行解析など調査・解析手法を取りまとめます。



ボーリング調査実施地点 (HFB-1孔)



ボーリング調査現場の全景

1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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)

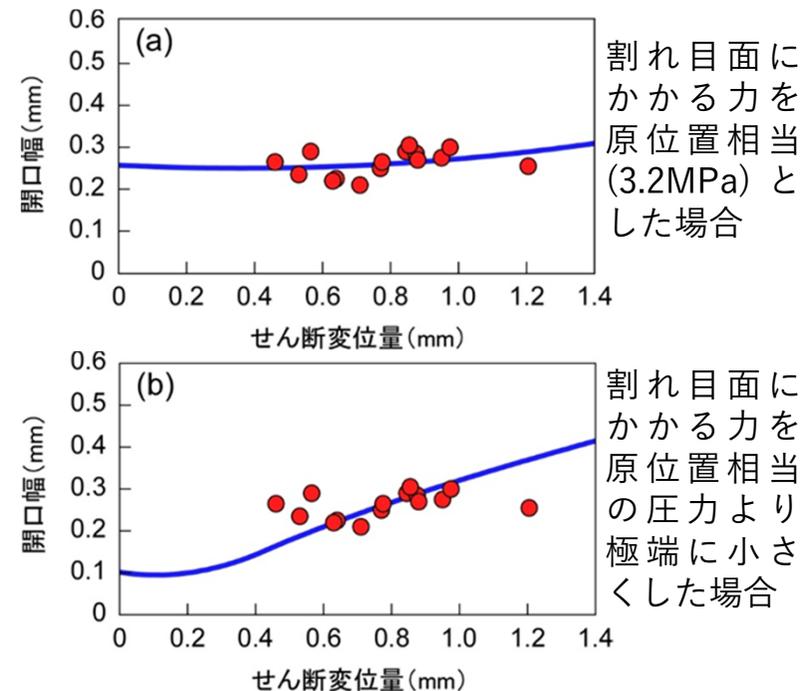
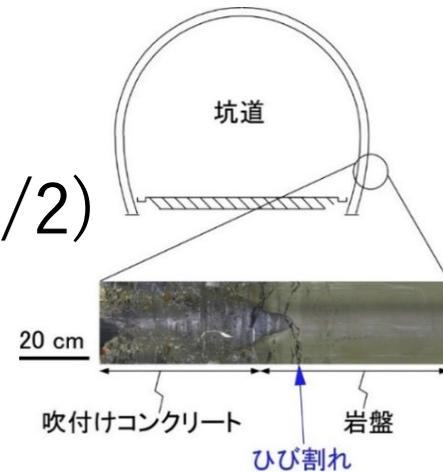
研究開発の目的と令和10年度までの実施内容

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3年度の実施内容と成果

- 樹脂が注入された掘削損傷領域の割れ目試料の観察結果を検証するシミュレーションを行い、割れ目の開口幅とせん断変位量の間に関係がないことを確認しました。
- 掘削損傷領域の割れ目を対象とした注水試験データを検討し、緩衝材や埋め戻し材の膨潤圧が掘削損傷領域の透水性に与える影響を検討するための基礎データを取得しました。



樹脂注入後の掘削損傷領域の割れ目試料で観察された開口幅とせん断変位量の関係（赤丸）とシミュレーション結果（青線）

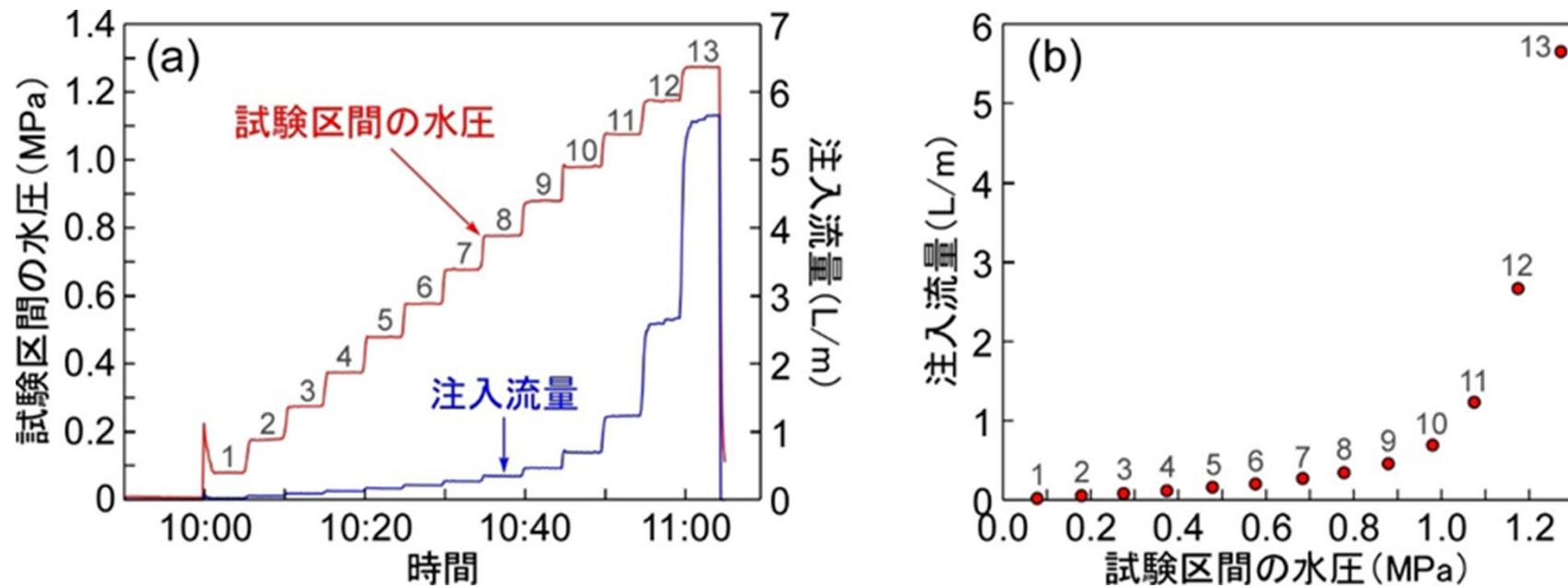
1 令和3年度の実施内容と成果/令和4年度の計画

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4年度の計画

- 掘削損傷領域の割れ目を対象に実施した注水試験のデータを詳細解析し、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定量的に評価する手法を検討します。



掘削損傷領域の割れ目を対象に実施した既往の注水試験のデータの例

注水試験中の試験区間の水圧と注入流量の(a)推移と(b)両者の関係。

図中の1~13の番号は試験中のステップの番号を表す

幌延深地層研究計画

令和4年度調査研究計画

- 1 令和3年度の実施内容と成果および令和4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 環境・安全管理
 - 2-2 開かれた研究
- 3
 - 3-1 研究に対する評価やその他研究の推進に関する報告
 - 3-2 情報公開の取り組み
- 4 その他

2-1 環境・安全管理

地下施設の管理

- 掘削に必要となる設備の整備
- 地下施設の維持管理（機械設備や電気設備の点検保守・修繕など）
- 排水処理 など



令和3年度に行った巻上機の整備の様子

環境調査

- 水質・魚類に関する調査
- 地下施設からの排水等の水質調査



水質調査の様子（天塩川）

安全確保の取組み

- 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



安全パトロールの様子

地下施設では、安全に関する様々な情報を中央管理室において常時監視しており、異常値が検出されたら直ちに対応できるよう備えています。

【主な監視項目】

- 地下の環境（温度・湿度、一酸化炭素、酸素、メタンガス等）
- 各種警報（火災報知器、一酸化炭素、メタンガス等）
- 設備の稼働状況（換気設備、排水設備、電気設備等）
- 入出坑者
- 現場に設置されたカメラの映像



地下の環境を監視するセンサー

2-2 開かれた研究



・国内機関との研究協力

東京大学、京都大学、東北大学、名古屋大学、幌延地圏環境研究所、産業技術総合研究所、電力中央研究所など

・国外機関との研究協力

DECOVALEX、モンテリ・プロジェクト（スイス）、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、最終処分ラウンドテーブルの取り組みに係る資源エネルギー庁と国際機関（OECD/NEA）主催のワークショップへの協力など

また、OECD/NEA（経済協力開発機構／原子力機関）の協力を得て、地下研究施設を活用した幌延国際共同プロジェクトを立ち上げるため、その準備会合への参加機関の募集を行い、複数国の機関から参加希望を受けて第1回準備会合を開催しました。

- ・ 幌延国際共同プロジェクトの実施内容は、「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。
- ・ 幌延国際共同プロジェクトにおいては、「幌延町における深地層の研究に関する協定書」を尊重します。

第1回準備会合（3月4日）に参加した機関

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| ・ 英国地質調査所（イギリス） | ・ オーストラリア連邦科学産業研究機構（オーストラリア） |
| ・ 原子力環境整備促進・資金管理センター（日本） | ・ 原子力発電環境整備機構（日本） |
| ・ 台湾工業技術研究院（台湾） | ・ 電力中央研究所（日本） |
| ・ ドイツ連邦放射性廃棄物機関（ドイツ） | ・ ブルガリア国営放射性廃棄物会社（ブルガリア） |
| ・ ルーマニア原子力研究所（ルーマニア） | ・ ロシア科学アカデミー原子力安全研究所（ロシア） |

幌延深地層研究計画

令和4年度調査研究計画

- 1 令和3年度の実施内容と成果および令和4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 環境・安全管理
 - 2-2 開かれた研究
- 3
 - 3-1 研究に対する評価やその他研究の推進に関する報告
 - 3-2 情報公開の取り組み
- 4 その他

深地層の研究施設計画検討委員会による

「令和3年度の成果ならびに令和4年度の計画」に対する総括の結果

令和3年度の成果

- 各必須の課題で予定していた原位置・室内での調査試験や解析が進められており、最終的な**目標達成に向けて必要なデータ、知見が着実に得られている**ことを確認した。
- 特に、これまでに得られている**地質環境特性データが、工学技術・安全評価に関する研究開発に有効に活用**されており、**成果の信頼性向上に寄与**していると評価できる。

令和4年度の計画

- 「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に沿って、令和3年度までの研究開発の成果が集約されるとともに、**今後の坑道における研究が総合的かつ効果的に進められる内容**となっており、妥当と考えられる。

※ 本総括結果については、第30回深地層研究施設計画検討委員会（令和4年2月21日）における審議結果に基づき、第34回地層処分研究開発・評価委員会（令和4年2月25日）において報告され、妥当と判断されました。

地層処分研究開発・評価委員会における

事後評価（第3期中長期計画）及び事前評価（第4期中長期計画）

事後評価（第3期中長期計画：平成27年度～令和3年度）

総合評価：A（顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる）

- 国際的にも高い技術レベルで地層処分技術の信頼性向上に寄与する基盤技術の整備を着実に進めている。特に、その達成度や成果の効果・効用という点では、これらの研究成果が、国の「科学的特性マップ」、原子力発電環境整備機構の包括的技術報告書に反映されるなど、地層処分事業の進展に大きく貢献したことは、顕著な実績として認めることができる。
- 幌延深地層研究センターの稚内層深部（深度500m）での研究や国際拠点化に向けた取り組みは、更なる技術基盤の強化につながるとともに、将来の研究開発への展開に大きく寄与するものである。
- 深地層の研究施設の一般公開をはじめとする研究施設への見学者の受入れや関係自治体、報道機関への施設公開、さらには地層処分の理解活動への研究者・技術者の派遣を積極的に行っている。新型コロナウイルス感染症影響下における新たな取り組みとして、成果報告会などのライブ配信や研究紹介動画の制作・公開など、社会的受容性の向上にも努めている。

事前評価（第4期中長期計画：令和4年度～令和10年度）

総合評価：妥当

- 幌延の地下研究施設を最先端の地層処分技術を実証するプラットフォームとして国内外に広く提供・活用することで、幌延深地層研究計画における研究開発が世界的にも高い技術レベルへ大きく向上・発展し、我が国の地層処分計画に必要な技術基盤の信頼性向上のみならず、国際的にも大きく貢献できると考えられる。

PFI事業スケジュール

施設整備業務：

令和5年4月～令和8年3月

維持管理業務：

令和5年4月～令和11年3月

研究支援業務：

令和5年4月～令和11年3月

業 務	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度
引継ぎ	■						
施設整備業務		▼R5.4			▼R8.3		
維持管理業務		▼R5.4					R11.3
研究支援業務		▼R5.4					R11.3

坑道の想定整備範囲（設計値）

換気立坑：内径4.5m、坑道長120m（GL-380m～GL-500m）

東立坑：内径6.5m、坑道長150m（GL-380m～GL-530m）

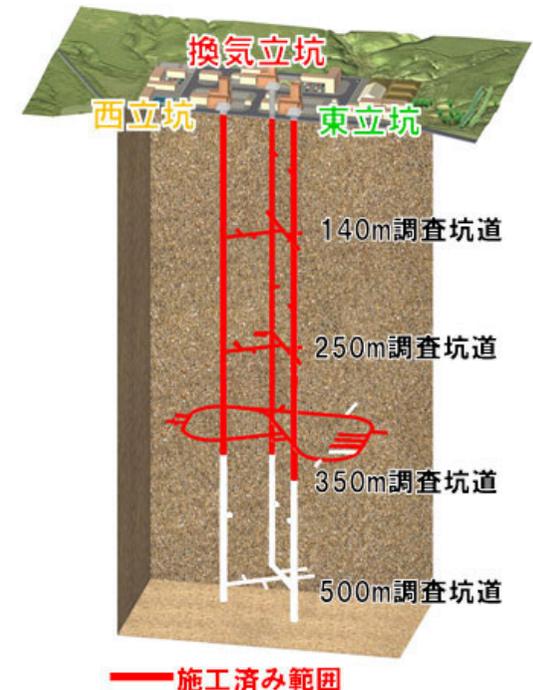
西立坑：内径6.5m、坑道長150m（GL-365m～GL-515m）

350m調査坑道：坑道長66m

（試験坑道6、試験坑道7、大型試錐座）

500m調査坑道：坑道長203m

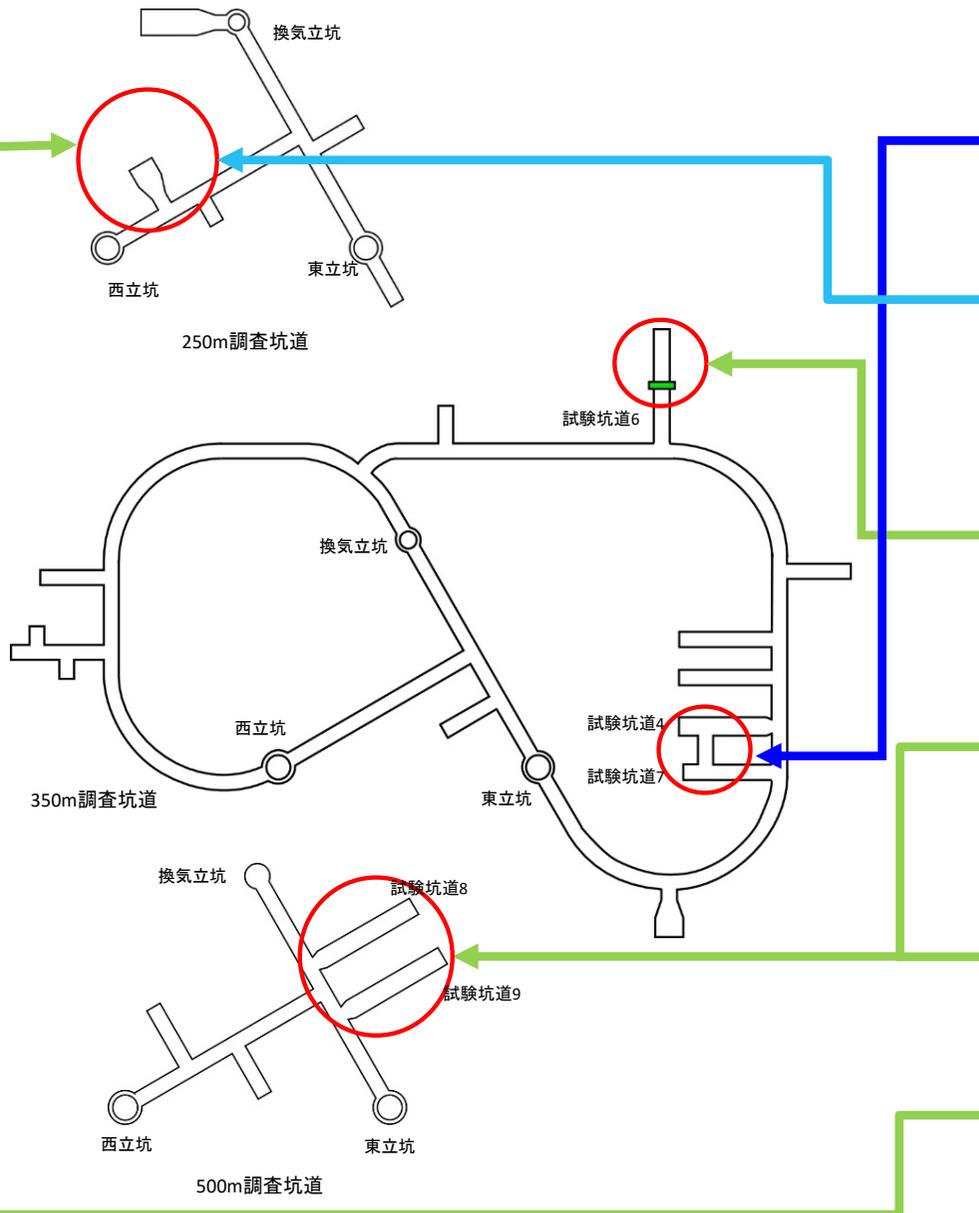
（立坑連絡坑道、試験坑道8、試験坑道9、ポンプ座、一時避難所）



想定整備範囲の概要図
立坑や水平坑道の白抜き部分を掘削する。

※PFI(Private Finance Initiative)：公共施設などの建設、維持管理、運営などを民間の資金、経営能力および技術的能力を活用して行う手法

PFI事業における研究支援の内容



● 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認に関わる研究支援業務

- 1) 人工バリア性能確認試験
試験坑道4で人工バリアの解体、センサーの較正、分析を行い、連成解析技術の信頼性を確認します。
- 2) 物質移行試験
250m調査坑道で物質移行データを取得し、ブロックスケールにおける遅延性能評価手法を整備します。

● 処分概念オプションの実証に関わる研究支援業務

- 1) 閉鎖技術（埋め戻し方法・プラグ等）の実証試験
坑道閉鎖に関わる地下施設及び人工バリアの設計評価技術を体系化するため、試験坑道6の一部拡幅を行い、試験場所を整備します。
- 2) 掘削影響試験
多接続坑道での湧水抑制対策技術及び処分孔支保技術を整備するために、試験坑道8、9でボーリング調査、物理探査などを行います。
- 3) 初期地圧測定
坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術を体系化するため、500m調査坑道で初期地圧測定を行います。
- 4) トレーサー試験
廃棄体設置の判断や間隔の設定に必要な情報を得るため、250m調査坑道でトレーサー試験を行います。

3-2 情報公開の取り組み

幌延センターHP新規コンテンツ (<https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/>)

施設を訪問できない方向けの、地下施設およびゆめ地創館見学を疑似体験できる3Dコンテンツを掲載

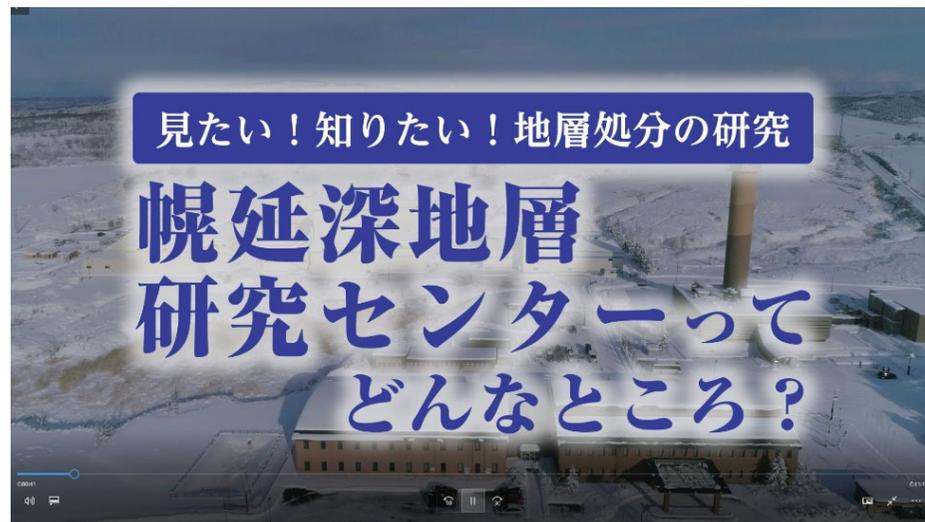
一般の方向けの幌延センター紹介動画の公開



<https://my.matterport.com/show/?m=yiX6s67b75C&q=1>



<https://my.matterport.com/show/?m=Uvs5LHJ9qAt>



3-2 情報公開の取り組み



幌延センターHP新規コンテンツ (<https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/research/general.html>)

一般の方・小中学生向け資料集の掲載

バーチャル地下施設見学

地層処分とは？



ここをクリックして動画を見る

ここをクリックして地下施設を歩く



どのように地層処分するの？

人工バリア(ガラス固化体、オーバーバック、緩衝材(ベントナイト))と天然バリアの多重バリアを作り、地下水により放射性物質がガラス固化体から出たり、移動することを遅くします。

緩衝材: 粘土を主成分、地下水や放射性物質の移動を遅くする

オーバーバック: 金属(炭素鋼)製、ガラス固化体と地下水との接触を遮断する

ガラス固化体: ガラス、放射性物質を閉じ込め、溶け出しにくくする

天然バリア: 地下300m以上の火山活動や地殻変動の少ない安定な地層環境

岩盤

緩衝材(ベントナイト)とは？ (人工バリア)

ベントナイト(粘土の一種)は膨らむ性質があり、隙間を埋めるとともに、地下水の動きを遅くする

ベントナイトは水を吸収すると膨らんで隙間を埋める

ベントナイトは上部の性質のほか、小さな隙間がたぐと入り、水中に溶けている物質を捕まえる働きを持つ

層間をベントナイトで埋め固めるので、オーバーバックと地下水との接触は抑えることができる

オーバーバックとは？ (人工バリア)

鉄製のオーバーバックで1000年以上の間、ガラス固化体を地下水との接触から守る。

- 1000年間の錆の影響を考え、十分な余裕をみて、厚さを設定 → 約19cm
- 地下深部では酸度が少ないので、地下水と接触しても錆は容易に進まない

出雲大社で発掘された750年前の鉄製の斧

錆の深さは、1mmに満たない

一般の方や小中学生にご理解いただけるよう、動画を用いたり、分かりやすい説明に努めています。

バーチャル地下施設見学



幌延深地層研究計画

令和4年度調査研究計画

- 1 令和3年度の実施内容と成果および令和4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 環境・安全管理
 - 2-2 開かれた研究
- 3
 - 3-1 研究に対する評価やその他研究の推進に関する報告
 - 3-2 情報公開の取り組み
- 4 その他

地層処分を取り巻く国やNUMOの活動状況（1/2）

1. エネルギー基本計画（令和3年10月閣議決定）

- ✓高レベル放射性廃棄物については、国が前面に立って最終処分に向けた取組を進める
- ✓国、NUMO、JAEA等の関係機関が、全体を俯瞰して、総合的、計画的かつ効率的に技術開発を着実に進める。この際、幌延の深地層研究施設等における研究成果を十分に活用していく。

2. 最終処分国際ラウンドテーブル※

- ✓OECD/NEA（経済協力開発機構／原子力機関）による最終報告書の公表（令和2年8月）
- ✓研究開発における地下研究施設の共同利用に関する国際ワークショップ（令和3年9月：Web開催、18か国＋IAEAから130名が参加）

主催：OECD/NEA・経済産業省

幌延の地下施設を国際的に開かれた施設として共有し、幅広い交流と協力を進めることは、地層処分に関する技術レベルの維持・強化に有効であること、などの意見があった。

- ✓研究開発における地下研究施設の共同利用に関する国際ワークショップ（令和4年度上期 幌延で開催予定）

主催：OECD/NEA・経済産業省

主な議論内容（予定）：各国の地下研究施設における研究開発の現状、幌延の地下施設見学、国際協力のあり方に関するパネルディスカッション

※ G20 持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合（於軽井沢；2019.6.15-16）において立ち上げられた、世界の原子力主要国政府が参加する会議体

地層処分を取り巻く国やNUMOの活動状況 (2/2)

3. 原子力規制委員会

- ✓第60回原子力規制委員会において、第1回「地層処分において安全確保上少なくとも考慮されるべき事項に関する検討」を開催（令和4年1月）
- ✓上記の検討に先立ち、「火山の発生メカニズム等に関する意見聴取会合」を開催（令和4年3月）

4. 文献調査

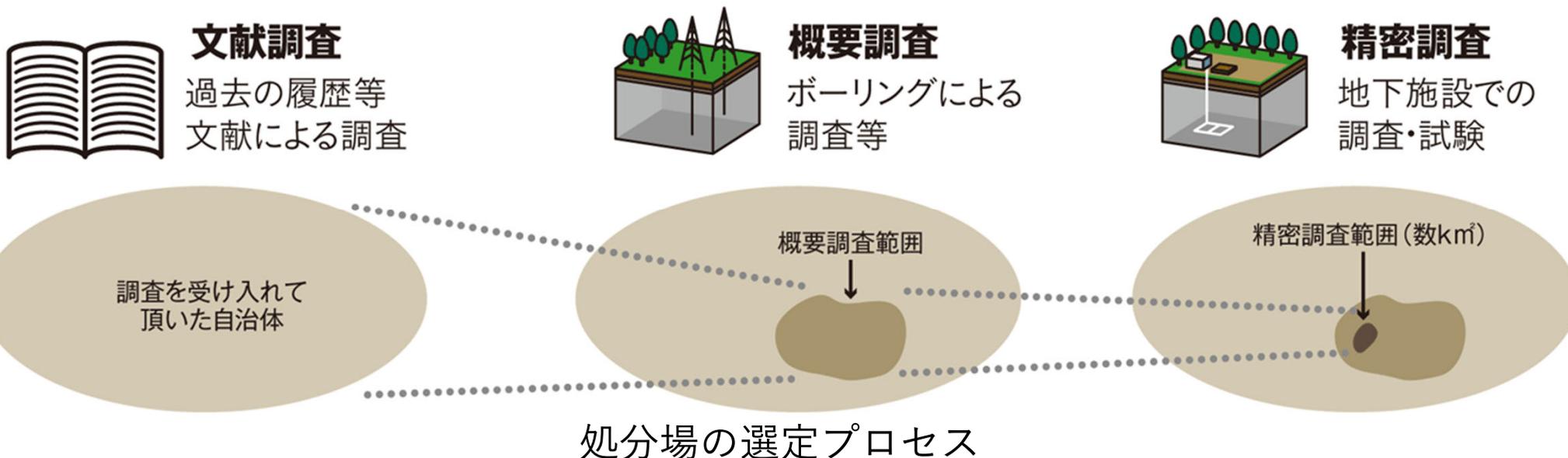
- ✓寿都町および神恵内村においてNUMOが文献調査を開始（令和2年11月）
- ✓上記両町村において、対話の場※を開催（令和4年3月までに、寿都町：8回、神恵内村：6回）
 - ※地層処分事業（仕組みや安全確保の考え方、文献調査の進捗状況等）及び地域の将来ビジョン等に関する意見交換を通じて、地層処分事業等の理解を深めることを目的としたもの

5. 海外の状況

- ✓フィンランド：高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の処分実施主体であるポシヴァ社がオルキルオトにおいて建設中の使用済燃料処分場に関して、操業許可申請書をフィンランド政府に提出（令和3年12月）
- ✓スウェーデン：スウェーデン政府は、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB社）が平成23年3月に申請していた使用済燃料の最終処分事業計画を承認することを決定（令和4年1月）

処分場の選定プロセスと幌延深地層研究センターの関係

- 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。



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

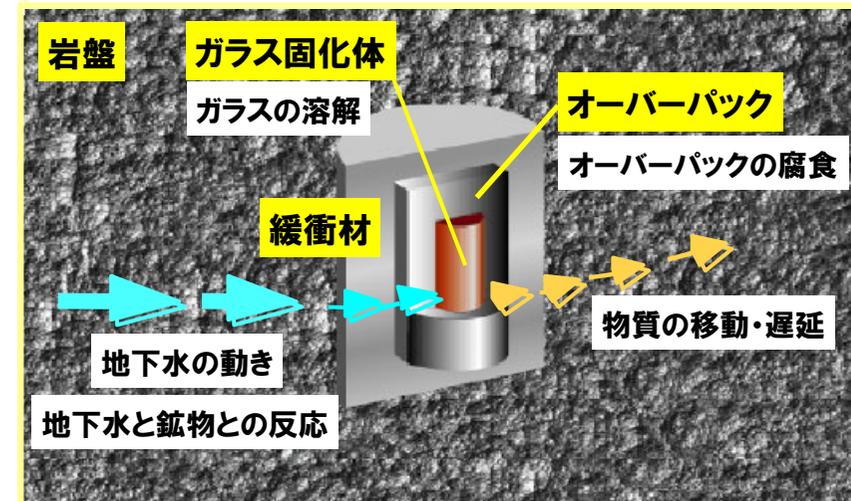
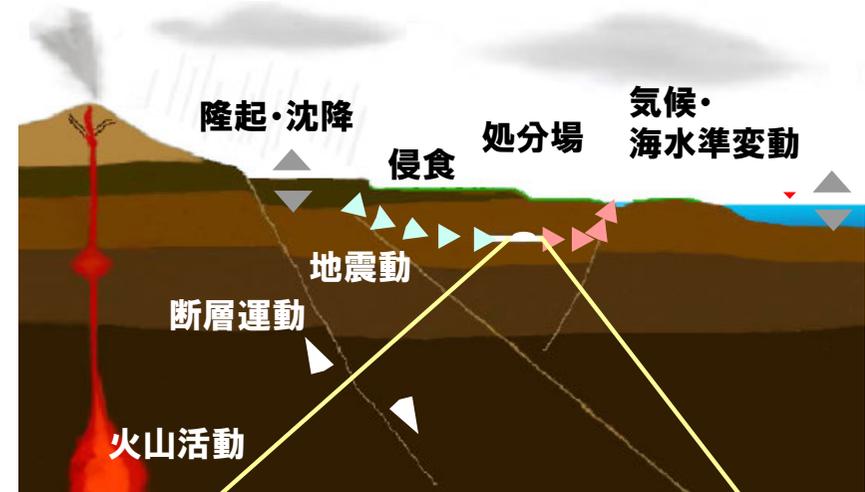
概要調査と精密調査で用いられる技術の信頼性向上のための研究

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

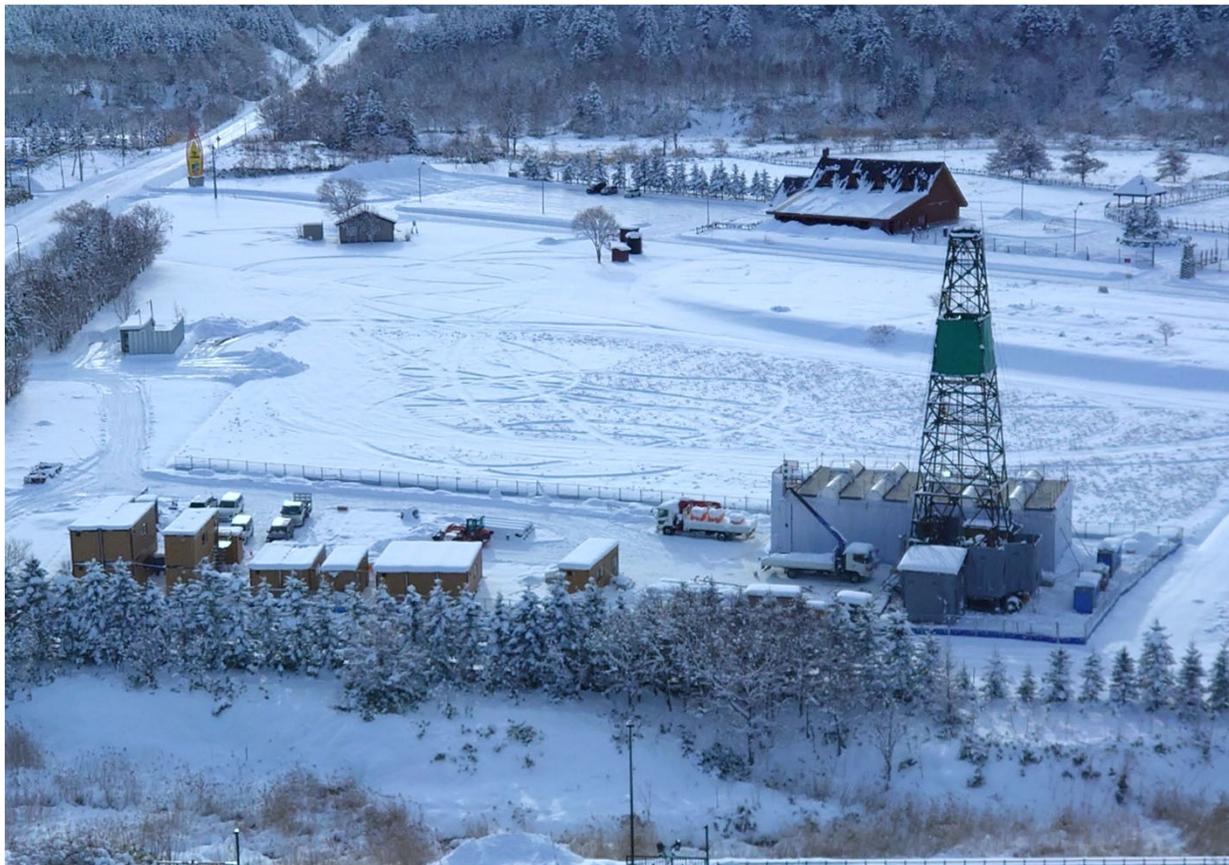
4 その他

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）



ご清聴ありがとうございました。