

**幌延深地層研究計画
令和2年度調査研究成果報告
(概要版)**

令和3年7月

**日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター**

目次

1.	はじめに.....	1
2.	令和2年度以降の幌延深地層研究計画に基づく研究課題.....	2
3.	令和2年度の主な調査研究の成果.....	4
3.1	主な調査研究の成果.....	4
3.2	稚内層深部（深度 500 m）での研究の実施に関する検討結果.....	5
4.	実際の地質環境における人工バリアの適用性確認.....	8
4.1	人工バリア性能確認試験.....	8
4.2	物質移行試験.....	9
5.	処分概念オプションの実証.....	10
5.1	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.....	10
5.1.1	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.....	10
5.2	高温（100℃以上）等の限界的条件下での人工バリア性能確認試験.....	11
6.	地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証.....	12
6.1	水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化.....	12
6.1.1	地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握.....	12
6.1.2	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.....	13
6.2	地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験.....	14
7.	令和2年度以降の必須の課題への対応に必要なデータ取得.....	15
8.	地下施設の管理.....	16
9.	環境調査.....	17
10.	安全確保の取組み.....	18
11.	開かれた研究.....	19

1. はじめに

幌延深地層研究計画は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構幌延深地層研究センターが、北海道幌延町において実施している、堆積岩を対象とした深地層の研究施設計画です。地層処分に関わる地下研究施設には、最終処分場として使用しない施設で技術を磨く地下研究施設（ジェネリックな地下研究施設）と最終処分候補地の適性を見定める地下研究施設（サイトスペシフィックな地下研究施設）の2つの種類があります。幌延深地層研究センターの地下施設はジェネリックな地下研究施設です。

幌延深地層研究センターでは、北海道および幌延町により受け入れられました「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」で示した研究課題について、令和2年度以降、第3期及び第4期中長期目標期間を目途に取り組むこととしました。令和2年度は、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に基づいて、第3期中長期計画（平成27年4月1日～令和4年3月31日）に掲げた課題を達成していくための調査研究を実施しました。

なお、令和2年度以降の幌延深地層研究計画では、これまでと同様に、放射性廃棄物を持ちこむことや使用することなく、また最終処分場とはしないことを約束した「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、安全を最優先として研究を進めます。研究開発を進めるにあたっては、当初の計画の研究対象の範囲内において、国内外の関係機関の資金や人材を活用することを検討します。

2. 令和2年度以降の幌延深地層研究計画に基づく研究課題

令和2年度以降の幌延深地層研究計画では、必須の課題のうち、引き続き研究開発が必要と考えられる以下の課題（令和2年度以降の必須の課題）に取り組んでいます。

(1) 実際の地質環境における人工バリア^{*1}の適用性確認

・人工バリア性能確認試験

令和2年度以降は、注入する地下水の圧力や量を増加させ緩衝材に地下水を浸潤させた場合のデータを取得し、分析・評価します。その後、減熱時のデータを取得します。加えて、人工バリアの解体作業を行い、緩衝材の飽和度などの確認を行います。

・物質移行試験

令和2年度以降は、これまでに確立した試験手法を用いて掘削損傷領域^{*2}での物質移行に関するデータ取得を実施するとともに、有機物や微生物の影響を確認するためのトレーサー試験を実施します。

(2) 処分概念オプションの実証

令和2年度以降は、人工バリア性能確認試験において、注入する地下水の圧力や量を増加させ、緩衝材に十分に水を浸潤させた状態を確保して施工方法（締固め、ブロック方式など）の違いによる緩衝材の品質の違いを把握するとともに、埋め戻し方法（プラグの有無など）・回収方法^{*3}による埋め戻し材の品質の違いを実証試験で明らかにします。さらに、人工バリアの品質を踏まえて、

*1：ガラス固化体、オーバーパックおよび緩衝材からなる地層処分システムの構成要素のことで、高レベル放射性廃棄物が人間の生活環境に影響を及ぼさないようにする障壁として、人工的に形成するものです。

*2：岩盤が掘削により損傷し、初期の性質から変化する領域のことです。具体的には、地下空洞掘削時の周辺岩盤に生じる応力集中の影響で坑道周辺岩盤に割れ目が発達することにより、岩盤の変形特性の変化や透水性の増大が予想されます。また、空気の侵入により地下水の酸化還元電位などの化学的な変化が生じることが想定されます。なお、掘削損傷領域を含むより広い領域で坑道への地下水排水などにより地下水圧が低下する領域のことを掘削擾乱領域といい、掘削擾乱領域では坑道埋め戻し後、低下した地下水圧が元の状態に回復することが想定されます。掘削損傷領域と掘削擾乱領域は、広義に掘削影響領域と表現されます。

*3：地層処分において、処分坑道に放射性廃棄物を埋設した後においても、何らかの理由でその搬出が望まれた場合にそれを搬出することを回収と言います。その回収方法として、機械的方法や高水圧などを利用して埋め戻し材を除去する方法が想定されています。

廃棄体の設置方法（間隔など）などを確認するための実証試験を行います。また、人工バリアシステムの安全裕度の検証に向けて、緩衝材が100℃超になった状態を想定した解析手法を開発します。

(3) 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力^{*4}の検証

令和2年度以降は、より大型の断層において、地震動や坑道掘削に伴う割れ目中の地下水の流れの変化に関して、堆積岩の緩衝能力（自己治癒能力）の作用に係る実証試験を実施します。さらに、地下水が動いていない環境を調査してモデル化する技術を実証するとともに、人工バリアのひび割れに対する自己治癒能力^{*5}を解析する手法を開発します。

*4：地殻変動（隆起侵食）や地震動の影響により擾乱を受けた断層や割れ目の透水特性が一定の範囲に留まろうとする能力、あるいは時間経過とともに元の状態に戻ろうとする能力のことです。

*5：人工バリアのひび割れに対する自己治癒能力とは、坑道を掘削した際に圧力が解放されて岩盤にひび割れが発生した場合でも、坑道を埋め戻した後に人工バリアが膨潤することでひび割れに起こる作用を指します。

3. 令和 2 年度の主な調査研究の成果

3.1 主な調査研究の成果

(1) 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

- ・ 人工バリア性能確認試験において、廃棄体の減熱過程^{*6}を模擬した試験を開始し、緩衝材内側への地下水浸潤が進んだことを確認しました。
- ・ 人工バリアの試験体を取り出すための試験施工では、埋め戻し材の設置、プラグの施工、試験孔の掘削を行うとともに、模擬オーバーパックおよび緩衝材の設置を開始しました。
- ・ 物質移行試験では、ブロックスケール（数m～100 m規模）を対象としたトレーサー試験の準備作業を完了しました。

(2) 処分概念オプションの実証

- ・ 搬送定置・回収技術の実証として、回収可能性が維持される期間における吹付けコンクリートの経年劣化の把握を目的にコンクリート試験体の暴露試験^{*7}の準備を行いました。
- ・ 閉鎖技術の実証として、埋め戻し材の設計に必要な膨潤変形挙動に関するデータを取得し整理しました。また、掘削損傷領域での地下水の流れを遮断するための施工技術の構築や高度化に向けて、ベントナイト^{*8}の吹付け施工試験を行うとともに、掘削損傷領域の連続性を評価する上で必要となる物性値を取得しました。

(3) 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

- ・ 過年度に実施した水圧擾乱試験^{*9}のデータの解析などを行った結果、稚内層の水理特性分布に関わる統一的な説明が可能となりました。
- ・ 幅数十cmのより大型の断層を対象とした水圧擾乱試験を実施しました。

*6：人工バリアを構成するガラス固化体は、処分孔に設置した当初は発熱しており、時間の経過とともに発熱量が低下し、温度が下がっていきます。温度が下がれば、地下水が緩衝材に入りやすくなり、時間の経過とともに緩衝材の内側まで地下水が浸潤します。このような熱と地下水の浸潤という同時並行的に生じる現象を原位置試験で再現するために、人工バリア性能確認試験では加熱過程、減熱過程の試験を行っています。

*7：材料及び製品を特定の環境に暴露し、その環境における材料や製品の化学的性質・物理的性質及び性能の変化を調査する試験です。

*8：モンモリロナイトを主成分とする粘土の一種です。放射性廃棄物の地層処分では、緩衝材や処分坑道の埋め戻し材の原料として用いられ、ベントナイトの膨潤により緩衝材の透水性が低下し、放射性核種が緩衝材に吸着され、移行を抑制する効果があります。

*9：注水により断層内の水圧を上昇させ断層をずらす試験のことです。試験の前後で断層の水理特性に与える影響を確認します。

3.2 稚内層深部（深度 500 m）での研究の実施に関する検討結果

令和 2 年度の「幌延深地層研究の確認会議」では、「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」の必須の研究課題の範囲内であることを前提として、令和 2 年度以降の研究成果を最大化するため、稚内層深部（深度 500 m）での研究を実施するかどうかについて判断材料を集めるため、研究内容の検討および設計を行うこととしました。深度 500 m の地質環境に関しては、令和 2 年度に新たに実施した試験などの結果から、深度 500 m 付近は水が流れにくい領域であり、地下水が長期的に滞留状態にあることが分かりました（表 1）。なお、深度 500 m は深度 350 m に比べて土圧や地下水圧が高く、地下坑道の設計・施工に関わる難易度は高くなります。

このような特徴を有する深度 500 m で「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」のうち、主として「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」の研究を実施することで、主に以下の成果が得られ、令和 2 年度以降の研究成果の最大化を図ることができると考えられます。

- ・ 高い地圧がかかり、坑道の設計・施工上の難易度が高い地質条件下で、処分技術に関わる基盤技術の実証
- ・ 物質が動きにくい環境で岩盤が有する物質を閉じ込める性能が実証でき、人工バリアなどの技術仕様の精緻化の提案が可能
- ・ 水の流れに大きな影響を及ぼす掘削影響領域を含めた安全評価技術を体系的に実証可能

また、深度 500 m における「研究の工程」を検討した結果、「令和 2 年度以降の研究期間の研究工程におさまること」が確認できました（表 2）。

これらを踏まえて、原子力機構の判断として、稚内層深部で研究する方針としました。

表 1 深度500 mと深度350 mの地質環境の特徴

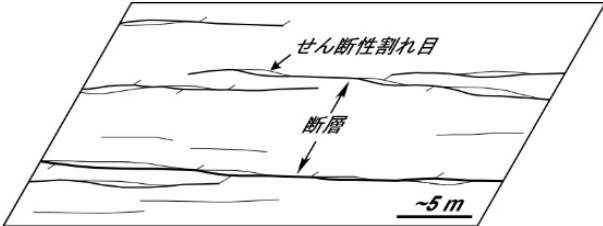
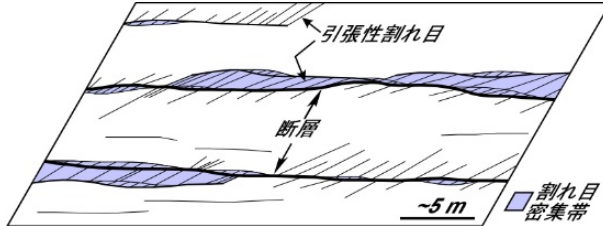
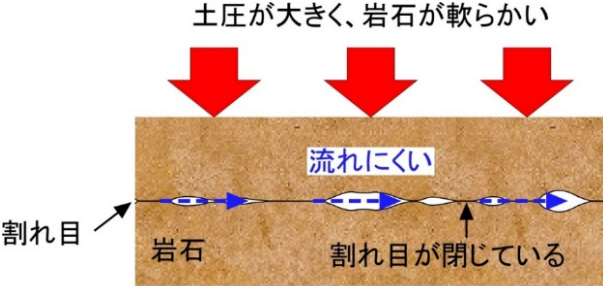
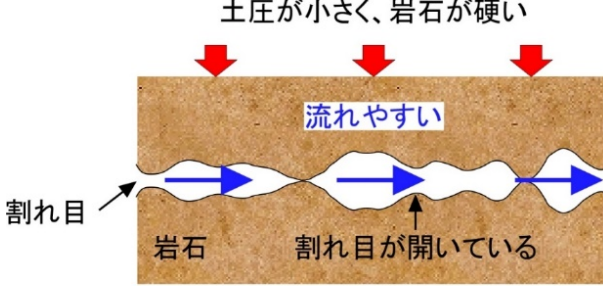
ポイント	深度500 m	深度350 m
土圧・地下水圧	・土圧が大きく、岩石が軟らかい ・地下水圧が高い	・土圧が小さく、岩石が硬い ・地下水圧が低い
地質の状態 (分布する割れ目の特徴)	 断層沿いに割れ目の発達が乏しく、断層内を水が流れにくい	 断層沿いに多数の割れ目が発達し、断層内を水が流れやすい
割れ目の開口状況	土圧が大きく、岩石が軟らかい  割れ目が閉じており、水や物質が流れにくい	土圧が小さく、岩石が硬い  割れ目が開いており、水や物質が流れやすい

表 2 稚内層深部での調査研究の実施を踏まえた研究工程

		R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
		第3期		第4期中長期目標期間						
1. 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認										
1.1 人工バリア性能確認試験		浸潤時・減熱時のデータ取得、連成モデルの適用性確認 国際プロジェクトにおける解析コード間の比較検証、改良・高度化						※		
1.2 物質移行試験		掘削影響領域での物質移行に関するデータ取得 有機物、微生物、コロイドの影響を考慮した物質移行試験、等								
2. 処分概念オプションの実証										
2.1 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										
2.1.1 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		搬送定置・回収技術、閉鎖技術の実証								
2.1.2 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						坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計 廃棄体設置の判断や間隔の設定に必要な情報の整理、等				
2.2 高温度(100℃以上)等の限界的条件下での人工バリア性能確認試験		100℃超の際にニアフィールドにおいて発生する現象の整理 国際プロジェクト情報の収集・整理、等								
3. 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証										
3.1 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化										
3.1.1 地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握		数十cmの幅の断層を対象とした水圧擾乱試験 断層の活動性評価手法の整備、等								
3.1.2 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		地下水の流れが非常に遅い領域(化石海水領域)の調査・評価技術の検証、等								
3.2 地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験		人工バリアの緩衝材や坑道埋め戻し材が掘削影響領域の力学的・水理学的な緩衝能力に与える影響を把握する解析手法の開発								
【施設計画】										
坑道掘削				掘削準備 350m調査坑道 立坑(西、東、換気) 500m調査坑道						
【維持管理】										

本資料は現段階で想定するスケジュールであり、年度ごとに得られた研究成果を評価し見直していきます。

※ 人工バリア性能確認試験については、材料の水分量や密度、腐食の度合いなど詳細なデータ取得するための解体調査を当初令和5、6年度に予定していましたが、500m掘削中(令和5～7年度)は、安全管理上、作業が2箇所(2切羽)までに限定され、規模の大きな作業が困難になるため、令和8、9年度に実施することとしました。

個別の要素技術の課題については、期間の前半で実施し、後半は体系化して取り組む課題(2.1.2)に統合して実施する。
2.1.2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する。

4. 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

4.1 人工バリア性能確認試験 (p. 14~p. 18)

- ・ 廃棄体が冷めていく状況を模擬して、緩衝材中の温度変化や間隙圧変化の観測データを取得し、温度の低下とともに間隙圧が低下していることを確認しました (図 6)。
- ・ 国際共同研究 (DECOVALEX) で行う共同解析のために、解析モデルや解析条件を定めました。
- ・ 人工バリアの解体方法の確認のため、試験坑道1に予備検討用の埋め戻し材、プラグ、試験孔、模擬オーバーパック、緩衝材を設置しました (図 8)。

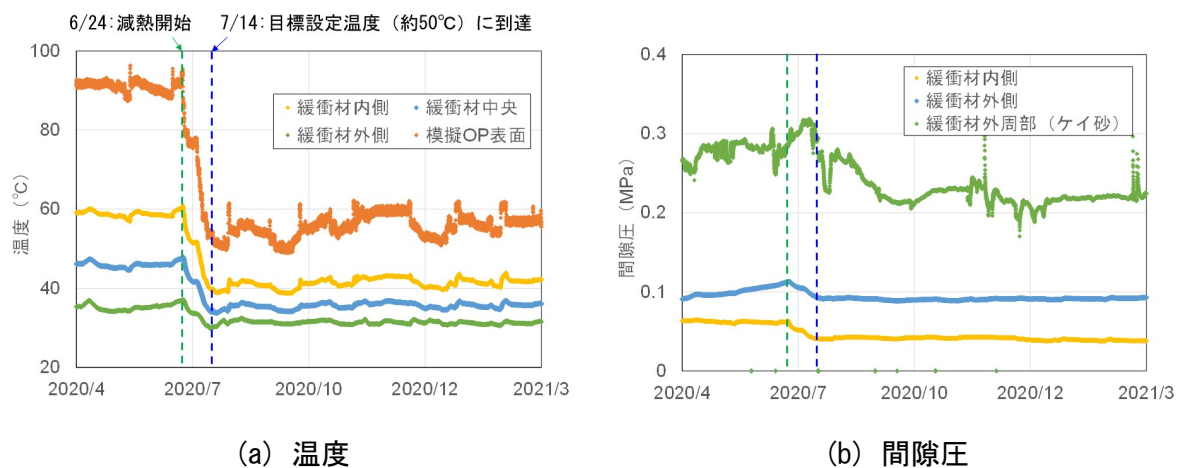


図 6 人工バリア性能確認試験で取得した計測データの一例 (緩衝材5段目)

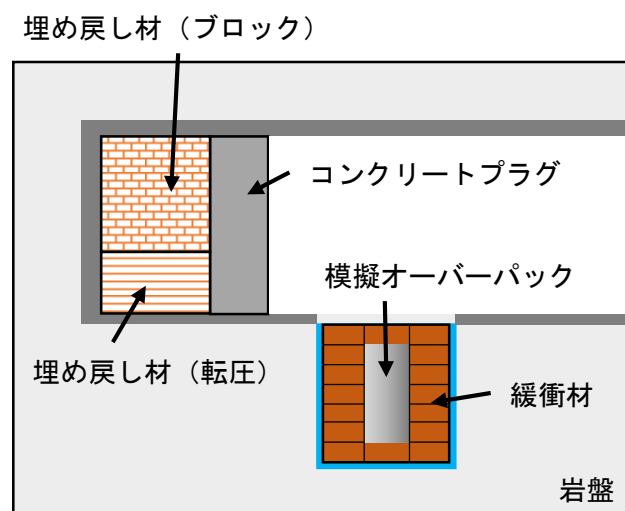


図 8 試験施工の概要図 (鉛直断面図)

4.2 物質移行試験 (p. 19～p. 27)

- 掘削損傷領域を対象としたトレーサー試験の結果 (図 11)、今後実施するトレーサー試験において留意すべき事項 (トレーサーの注入濃度・方法など) を抽出することができました。
- 微生物・有機物・コロイドを対象とした原位置試験計画を検討しました。
- 地下水中の有機物データ (濃度、サイズ分布、構成など) を取得しました。地下水中の親水性物質は、腐食物質に比べて相対的に分子サイズが小さい有機物を多く含むことが示唆されました。
- ブロックスケールにおける物質移行特性を評価するためのトレーサー試験の準備作業を完了しました (図 14)。

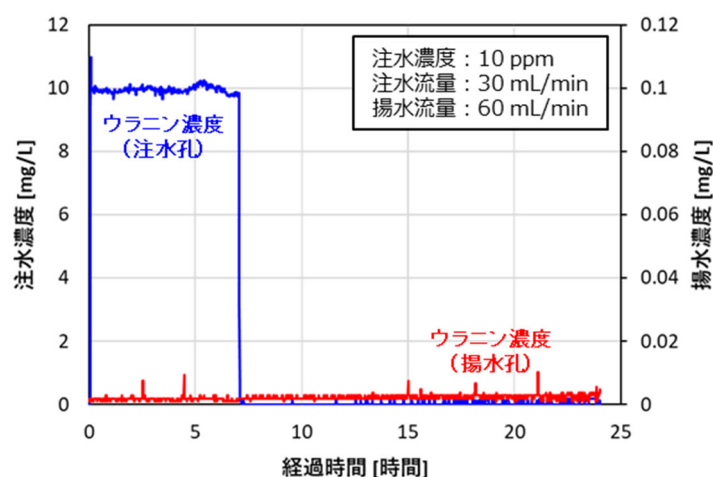
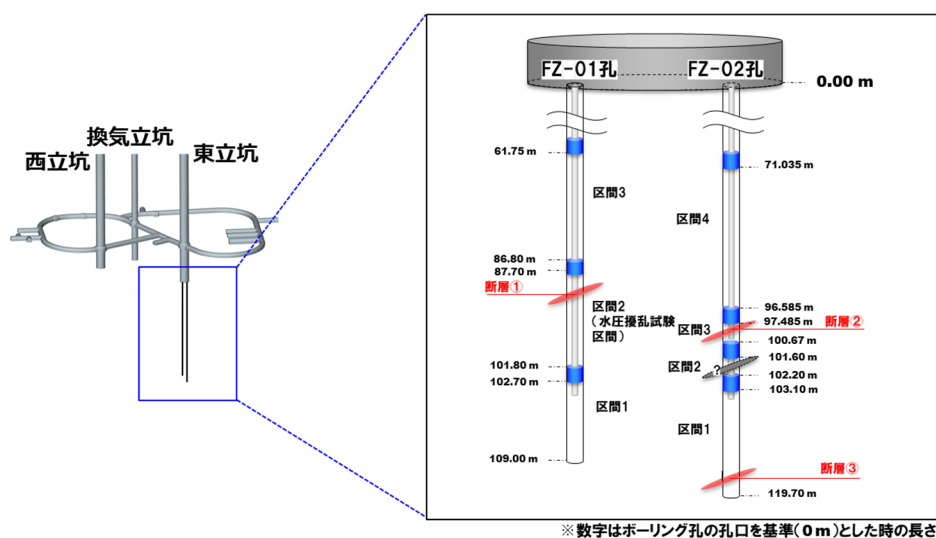


図 11 掘削損傷領域を対象としたトレーサー試験結果



(a) 物質移行試験装置の設置状況

図 14 ブロックスケールを対象としたトレーサー試験

5. 処分概念オプションの実証

5.1 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

5.1.1 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 (p. 28～p. 68)

- ・ コンクリート支保の経年劣化を調査する暴露試験の準備として、コンクリート試験体を作成し、地下坑道（大気条件、湿潤条件下）に定置しました。
- ・ 止水プラグに用いるベントナイトの吹付け施工試験を実施し（図 37）、材料の種類、配合の違いによる品質の違いを整理しました（図 40）。
- ・ 緩衝材への水の浸潤挙動を把握するための試験を実施し、自然湧水環境では、緩衝材が膨潤し隙間が埋まるにしたがって緩衝材が流出しなくなることを確認しました。

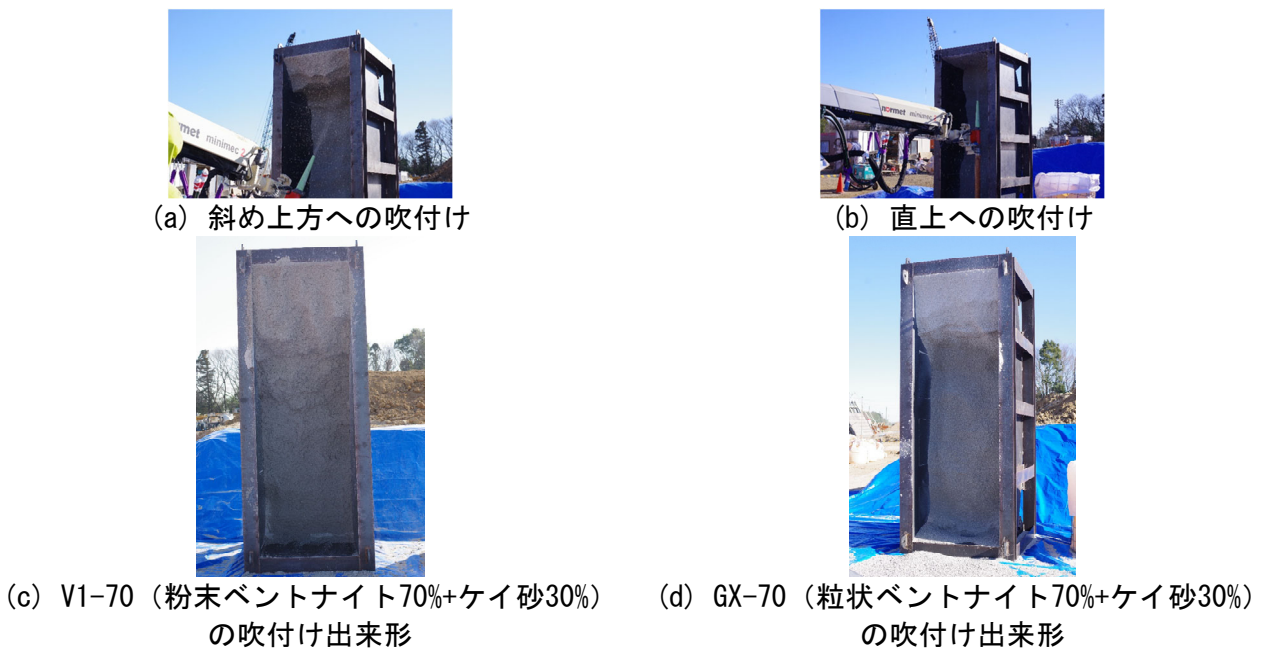


図 37 吹付け試験の試験状況と出来形の様子

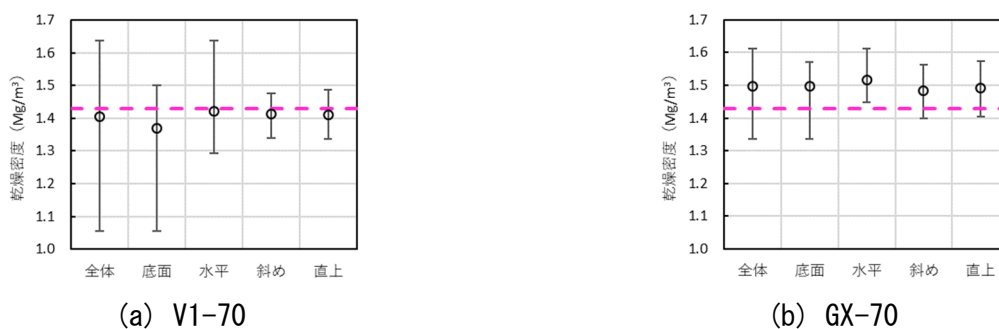


図 40 乾燥密度の平均値および最大値、最小値

5.2 高温（100℃以上）等の限界的条件下での人工バリア性能確認試験（p. 68～p. 72）

- ・ 緩衝材の温度が100℃を超えた状態のシナリオを検討し、緩衝材の挙動に与える影響が大きい特性として、蒸発による水分移動特性、物質移行特性を抽出しました。
- ・ 海外機関が実施している100℃超の状態を模擬する原位置試験を対象として、試験条件、試験手法、計測機器の選定・配置などに関する情報を収集、整理しました（図 53）。

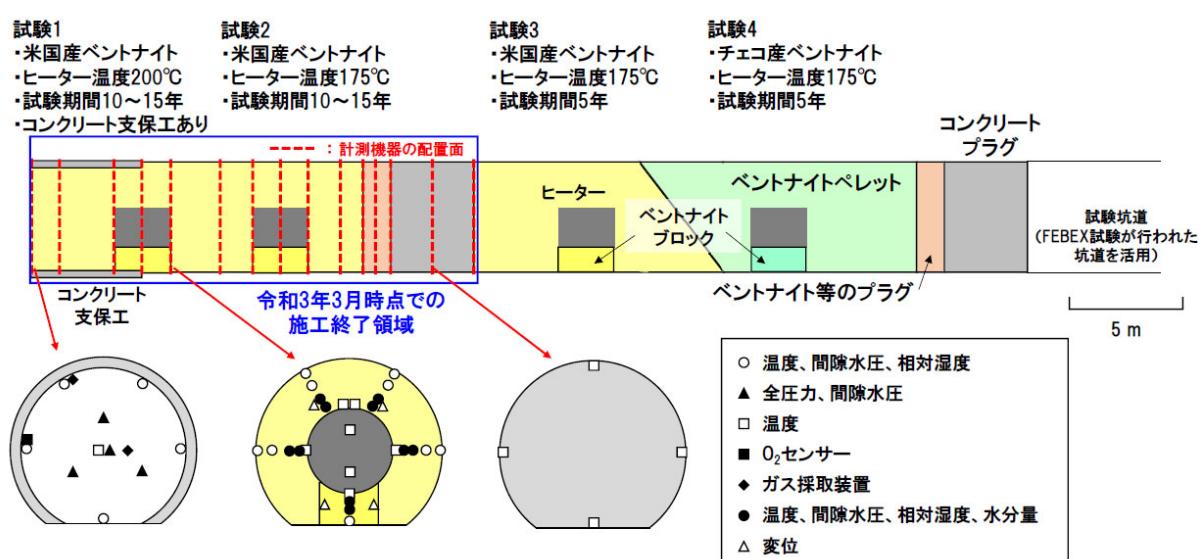


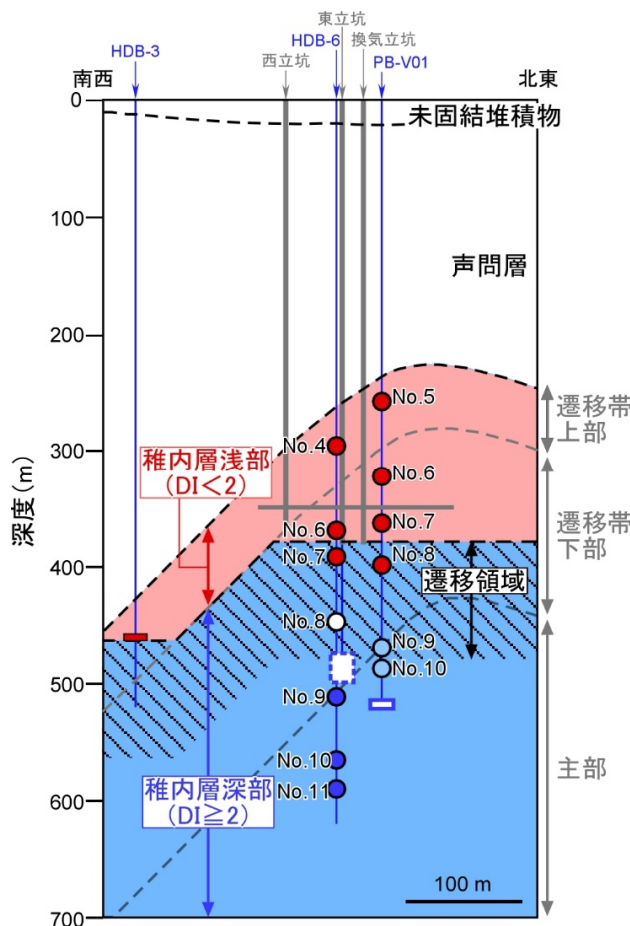
図 53 高温における人工バリア性能確認試験の施工状況ならびに計測機器の配置断面図（海外での研究事例）

6. 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

6.1 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化

6.1.1 地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握 (p. 73~p. 81)

- ・ 稚内層における割れ目の水理的連結性に関する既存データを再解析し、水理連結性が高い領域と低い領域の遷移領域を考慮することで、地質環境データの深度分布を統一的に説明できることがわかりました (図 57)。
- ・ 遷移領域は深度500 m程度まで達し、それ以深は水理的連結性が低い領域であることがわかりました。
- ・ 幅数十cmの大型の断層を対象とした水圧擾乱試験の結果、試験を行った断層の透水性は断層のずれに対して鈍感であることがわかりました。



長期水圧観測

- 立坑掘削に伴い水圧低下が認められる観測点(断層/割れ目の水理的連結性が高い)
- 立坑掘削に伴い水圧低下が認められるが、解析的には初期段階の低下量が小さい観測点(断層/割れ目の水理的連結性が低い)
- 立坑掘削に伴い水圧低下が認められるが、初期段階では水圧上昇が認められる観測点(断層/割れ目の水理的連結性が低い)
- 立坑掘削に伴い継続的な水圧上昇が認められる観測点(断層/割れ目の水理的連結性が低い)

水圧擾乱・物質移行試験

- 数mを超えた距離で断層間の水圧応答が認められない領域(断層の水理的連結性が低い)

孔内検層

- 地下水の流出入が検出されない断層区間(断層の水理的連結性が低い)

図 57 稚内層中の割れ目の水理的連結性に関するDIを指標とした領域区分とボーリング孔で得られた水理学的情報との比較

6.1.2 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 (p. 81 ~p. 87)

- ・ 化石海水の分布と地質構造を把握するための物理探査を行いました。
- ・ 既往の物理探査よりも三次元的かつより深部への拡がりや推定可能な手法を適用し、深度400 m~500 mよりも深い領域の推定結果を向上させました(図 64)。
- ・ 電磁探査データから地下水の塩濃度を推定した結果、幌延深地層研究センター周辺を境に南西側で塩濃度が高く、北東側で低くなることが分かりました。

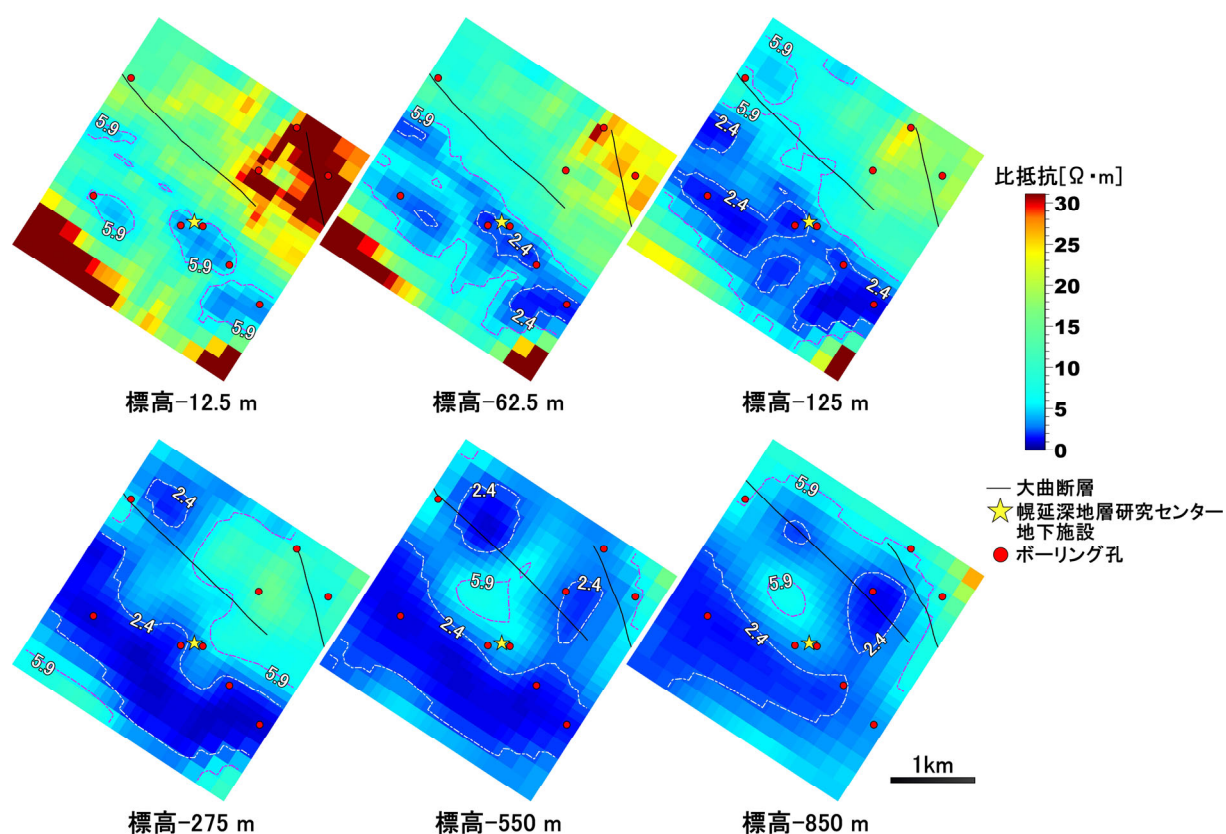


図 64 電磁探査の取得データを用いた解析により推定した三次元比抵抗分布の水平断面図

6.2 地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験 (p. 87～p. 88)

- 掘削損傷領域に樹脂を注入し、詳細観察を行い、割れ目のせん断変位量と開口幅との相関が乏しいことを確認しました (図 70)。深度350 mの地圧で、割れ目面に垂直にかかる力が大きいため、割れ目の開口が抑えられることがわかりました。

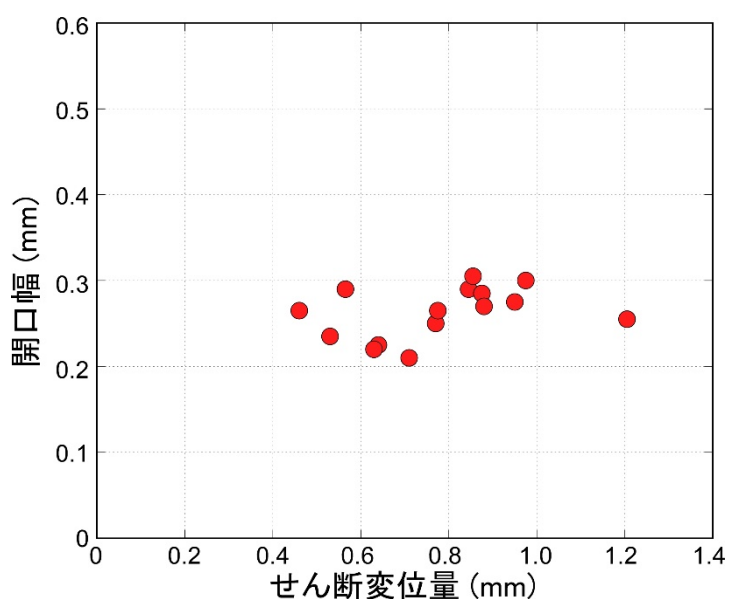


図 70 掘削損傷領域の割れ目で計測された開口幅とせん断変位量の関係

7. 令和 2 年度以降の必須の課題への対応に必要なデータ取得

(2) 地下水と岩石の地球化学

- ・ 地下施設の建設に伴う坑道周辺の地下水の水質変化を把握するため、既存のボーリング孔を対象に地下水の採水調査を行いました。
- ・ 人工バリア性能確認試験の試験箇所周辺のボーリング孔では、pHや酸化還元電位について、令和元年度までと同様の結果が得られました。
- ・ 水圧については、人工バリア性能確認試験の注水量の変化に伴う水圧の変化が確認されました（図 79）。

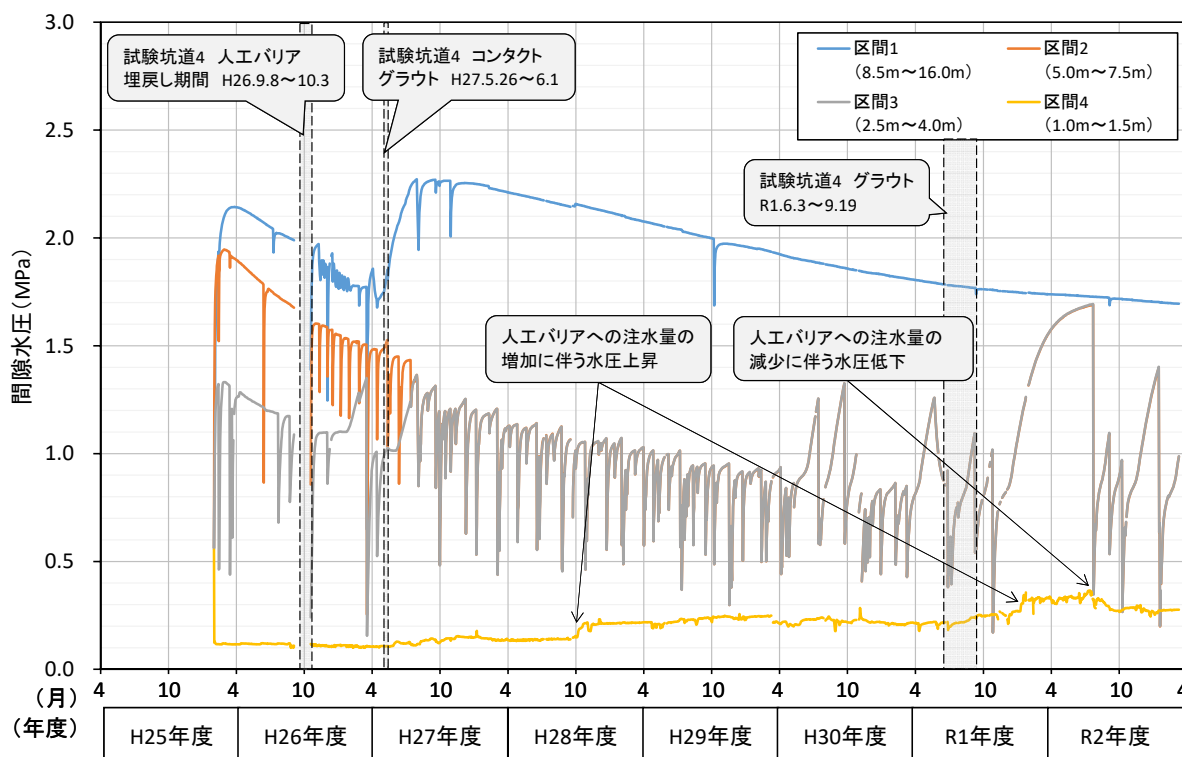


図 79 C08における水圧モニタリング結果
水圧が急激に変化している箇所は、メンテナンスによる影響です。

8. 地下施設の管理

試験坑道1において、人工バリア性能確認試験の解体調査のための試験施工（4.1参照）で使用するプラグおよび試験体の設置を行いました（図 100）。また、地下施設の機械設備や電気設備の運転・保守および設備の更新（東立坑櫓設備）などを行い、地下施設の安全確保に努めました。



図 100 地下施設の整備状況

地下施設の建設により発生した掘削土（ズリ）には重金属などが含まれていますが、自然由来であることから土壤汚染対策法の適用外となっています。しかし、幌延深地層研究センターでは、周辺環境の保全に万全を期すため、土壤汚染対策法に準拠した管理を行っています。具体的には、対象となる物質が土壤汚染対策法に定める範囲内であることを確認するため、掘削土（ズリ）について建設現場における簡易分析と公的機関による詳細な分析を実施し、同法に準じた適切な管理のもと掘削土（ズリ）置場へ搬入し、保管しています。

地下施設からの排水と掘削土（ズリ）置場に設置している浸出水調整池の浸出水については、硝酸性窒素処理設備、濁水処理設備、脱ホウ素設備、脱窒素設備および揚水設備から構成される排水処理設備で処理を行っています。処理済排水は、排水基準値を超過していないことを確認した後、排水管路を通じて天塩川へ放流しています。

9. 環境調査

排水処理設備から天塩川へ放流している排水量について監視を行うとともに、排水処理前後の水質、天塩川の水質、浄化槽排水の水質について、調査を行っています。また、掘削土（ズリ）置場の周辺環境への影響を監視するため、清水川および掘削土（ズリ）置場周辺の地下水についても水質調査を行っています（図 105）。これらの分析結果の詳細については、幌延深地層研究センターのホームページ*10で公開しています。水質調査の結果、環境への影響は観測されませんでした。

また、幌延深地層研究センター周辺の環境影響について、清水川の水質および魚類を対象に調査を実施しています。各調査結果は、これまでと比較して大きな変化はありませんでした。

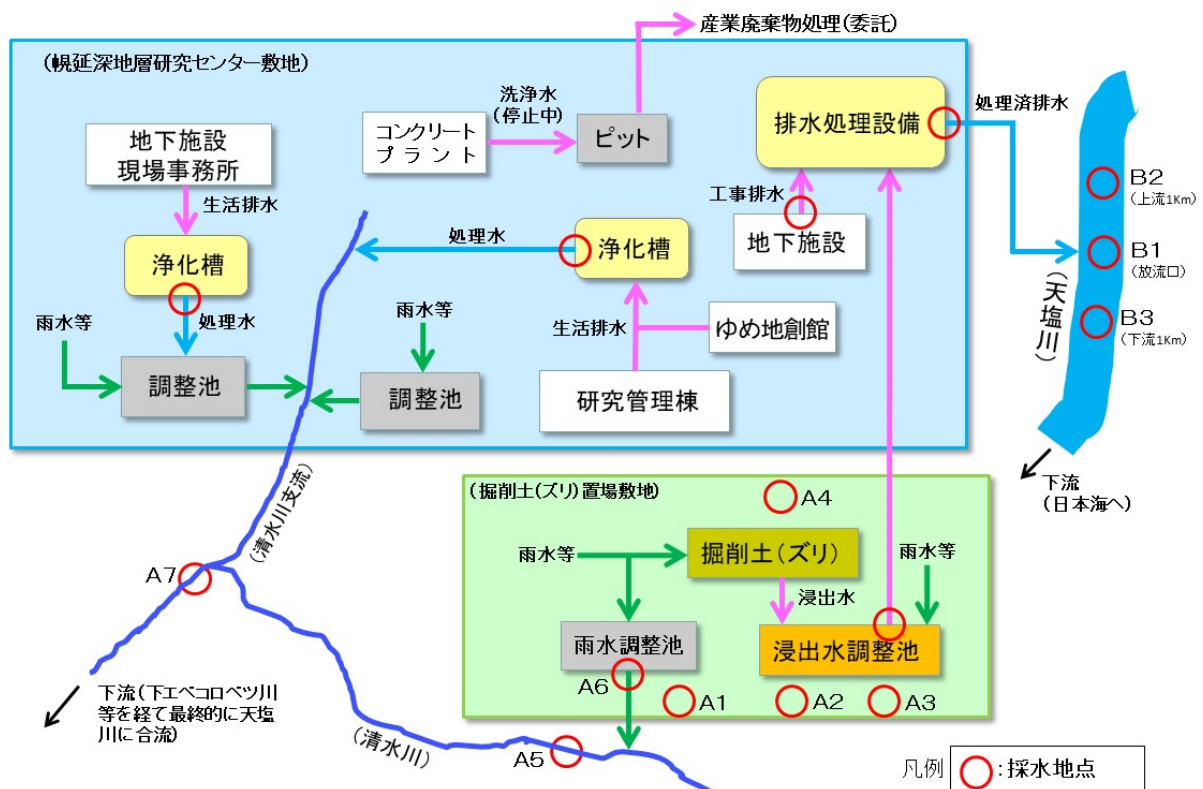


図 105 排水系統と各水質調査の採水地点

*10 : <https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/disclosure/suishitsu.html>

10. 安全確保の取組み

安全確保の取組みとして、直営作業、請負作業、共同研究作業においては、作業の計画段階からリスクアセスメント評価を実施し、安全対策の妥当性の確認や改善に努めました。

そのほか、定期的な安全パトロールを実施し、現場の安全確認や改善などに努めました（図 116）。

さらに、新規配属者や請負作業・共同研究作業の責任者などに対して安全教育を実施したほか、全国安全週間などの機会を捉えて、従業員のみならず請負企業も含めた安全行事に積極的に取り組むなど、安全意識の高揚に努めました（図 117）。



図 116 安全パトロールの状況



図 117 安全行事の状況（安全大会）

11. 開かれた研究

幌延深地層研究計画で実施する地下深部を対象とした研究は、国内外の大学・研究機関との共同研究や研究協力をはじめ、広く関連する専門家の参加を得て進めています。

○国内機関との研究協力

➤ 東京大学

微生物を指標とした堆積岩中の水みち調査手法の開発

➤ 京都大学・東北大学

地下水中の微量元素と有機物を対象とした地球化学研究

➤ 幌延地圏環境研究所

堆積岩の地下深部の微生物の生態系の把握

➤ 産業技術総合研究所

海陸連続三次元地質環境モデルの妥当性の検証に向けたデータ取得手法の高度化

➤ 電力中央研究所

地下施設建設時の坑道掘削領域の調査技術に関する研究

など

○国外機関との研究協力

➤ クレイクラブ（Clay Club）^{*11}

国外における堆積岩類を対象とした調査研究などに係る最新の情報を取得

➤ モンテリ・プロジェクト^{*12}（スイス）

粘土の摩擦特性に関する室内試験

➤ DECOVALEX^{*13}

人工バリア性能確認試験を対象とした共同解析

など

*11：Clay Clubは、経済協力開発機構 原子力機関（OECD/NEA）の放射性廃棄物管理委員会の下に置かれたプロジェクトの一つです。地層処分の実施・規制・研究機関を中心とした組織であり、様々な粘土質媒体の特性の比較や粘土の物性や挙動および、地下施設で実施される試験に関する技術的かつ科学的情報の交換、さらには、サイト特性調査技術の詳細な評価を実施しています。

*12：堆積岩を対象とした地層処分に関する国際的な原位置試験プロジェクトです。スイスのモンテリ・トンネル内において地層処分に関連する各種の原位置試験が実施されています。

*13：DEvelopment of COupled models and their VALidation against EXperiments（連成モデルの開発とその実験結果との検証に関する国際共同研究）の略称で、地層処分システムの性能評価において重要な課題の一つである熱－水理－力学－化学連成挙動モデルの開発・検証を目的とした国際共同研究です。