

**幌延深地層研究計画
平成26年度調査研究計画
（概要版）**

平成26年3月

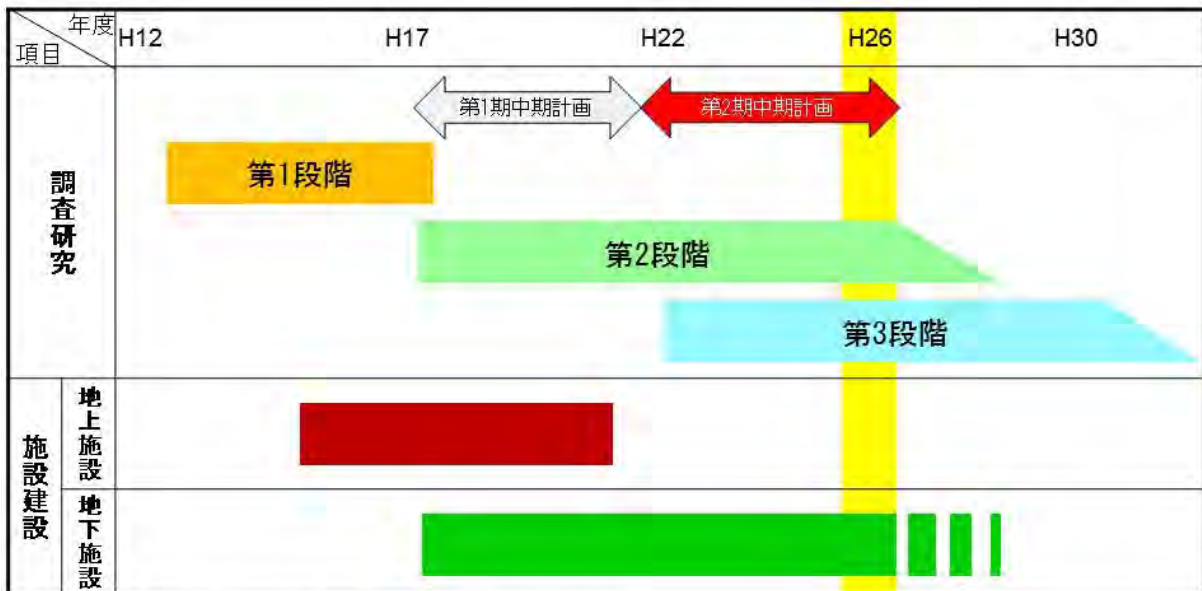
**日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター**



1. はじめに

幌延深地層研究計画は、独立行政法人日本原子力研究開発機構が、堆積岩を対象とした深地層の研究を北海道幌延町で実施しているものです。

本計画は、調査研究の開始から終了まで20年程度の計画とし、「地上からの調査研究段階（第1段階）」、「坑道掘削（地下施設建設）時の調査研究段階（第2段階）」、「地下施設での調査研究段階（第3段階）」の3つの段階に分けて実施することとしています。平成26年度は、研究所用地やその周辺において、地下施設の建設、第2段階および第3段階の調査研究を継続します。



第1段階：地上からの調査研究段階

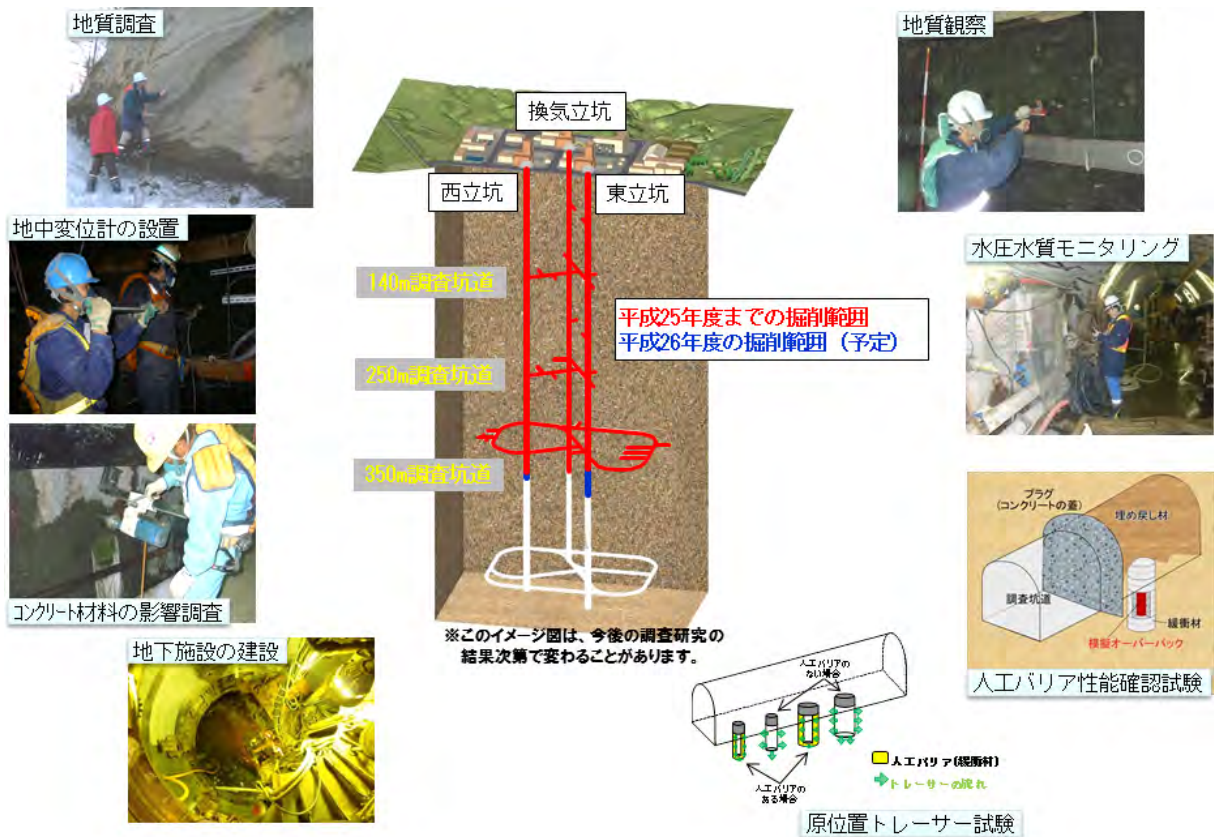
第2段階：坑道掘削(地下施設建設)時の調査研究段階

第3段階：地下施設での調査研究段階

幌延深地層研究計画の全体スケジュール

2. 平成26年度の主な調査研究

- ・ 地下施設の建設に伴って取得する岩石や地下水の化学組成や、岩盤中の水の通り易さなどのデータを用いて、第1段階で構築した地質環境モデル*1が妥当かどうかを確認し、必要に応じて更新します。
- ・ 地下施設の建設を進めながら、岩盤の変形や坑道の支保工*2に発生する力の計測を継続し、地下施設の設計の妥当性を確認します。
- ・ 350m調査坑道において、人工バリア*3などを用いた原位置試験や室内試験を実施します。
- ・ 地下施設の建設に伴う周辺環境への影響について天塩川などのモニタリング調査を継続します。
- ・ 国内外の大学や研究機関との研究協力を継続します。



平成26年度の主な調査研究

*1：地層処分の観点から必要となる地下の環境（地層や岩盤の分布状態、地下水の流れ、地下水の化学的性質など）を推定し、図や数式などを用いて表したものです。

*2：地下空間の安定を保つために設ける、ロックボルト、鉄骨、コンクリートの壁などの構造物のことです。

*3：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。

3. 地層科学研究

3.1 地質環境調査技術開発

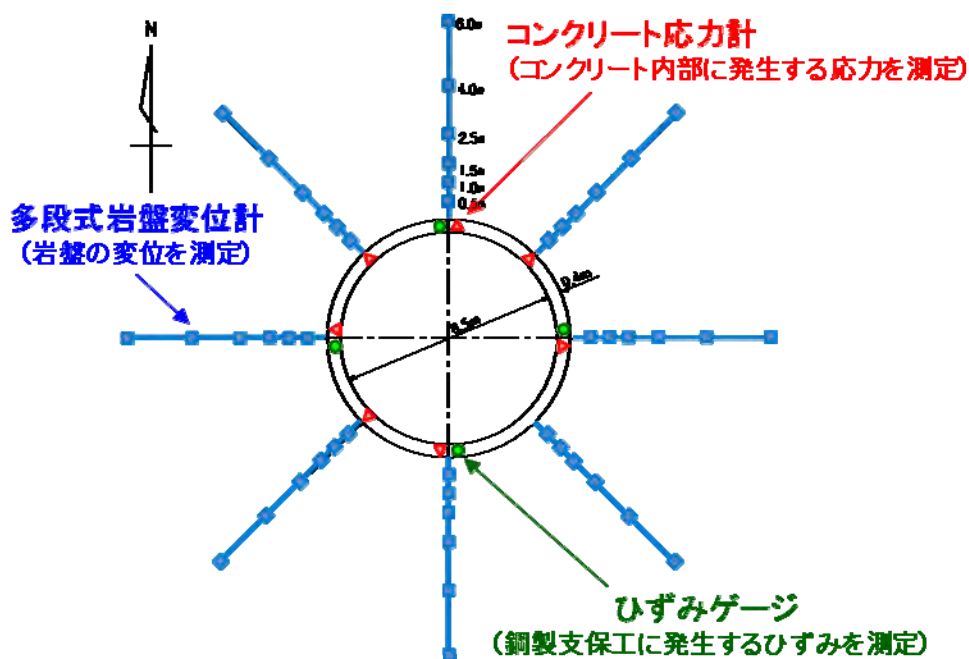
- ・ 坑道掘削などに伴い取得する岩石や地下水の化学組成などのデータを用いて、地上からの調査研究段階(第1段階)で構築した地質環境モデルが妥当かどうかを確認し、必要に応じて更新します。
- ・ 地下施設での調査研究で使用するための調査技術や調査機器の開発を継続します。
- ・ コントロールボーリング技術により掘削したボーリング孔を利用して、ボーリング孔内でのモニタリング技術の開発を行います。



地下水の水質調査の様子（140m調査坑道）

3.2 深地層における工学的技術の基礎の開発

- ・ 坑道の掘削を進めながら、岩盤の変位や坑道の支保工に発生する力を計測し、地下施設設計が妥当であったかどうかについて確認します。
- ・ 地下施設の建設における、湧水などの様々なリスクの発生の可能性とその影響の大きさを評価し、リスクが発生した際の対策を決定するための手法の開発を継続します。
- ・ グラウト*4材料が岩盤中のどの程度の範囲まで浸透したかを評価するための解析技術について検討します。



計測機器配置の計画図
(東立坑)

*4：岩盤に孔をあけ、水みちとなる岩盤の割れ目の中にセメントなどの固化材を圧入し充填することにより、湧水を止める技術のことです。

3.3 地質環境の長期安定性に関する研究

- ・ 地形や地質の調査とともに、岩石、地下水およびガスの化学分析を行い、地質構造の長期的な変化に関する数値解析を継続します。
- ・ 地震や断層の動きによって生じる地質環境への影響を推定する手法の開発を進めます。

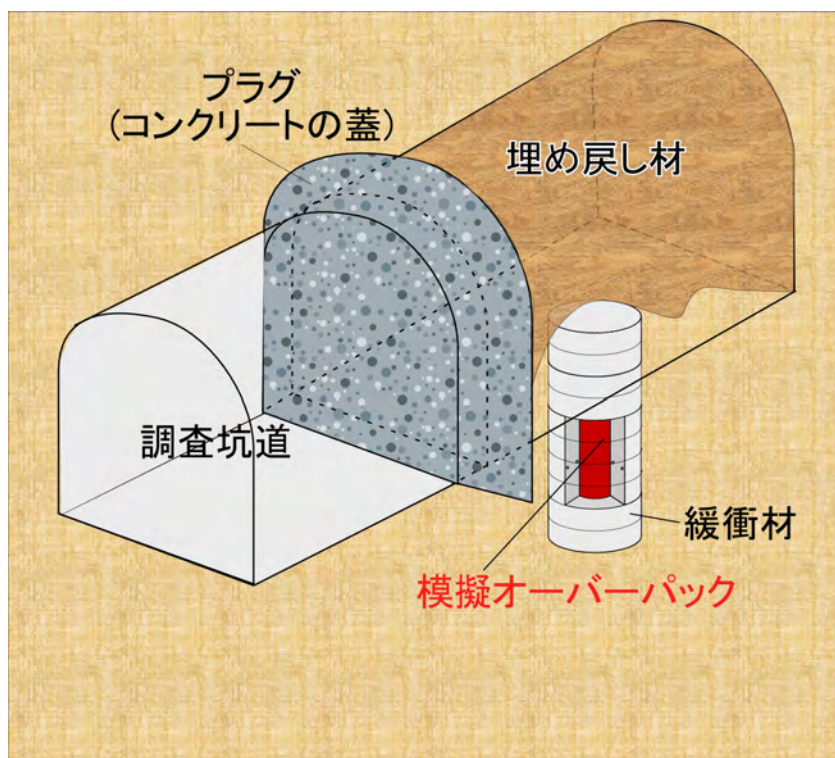


ガスのサンプリングの様子

4. 地層処分研究開発

4.1 処分技術の信頼性向上

- ・ 実物大の模擬オーバーパックおよび緩衝材（人工バリア）を設置したあと、坑道の一部を埋め戻し、人工バリアおよび岩盤の間で発生する、熱・水理・応力・化学連成挙動^{*5}を対象とした原位置試験（人工バリア性能確認試験）を開始します。
- ・ 低アルカリ性コンクリート^{*6}材料が周辺岩盤および地下水に与える影響を把握するための調査を継続します。
- ・ 緩衝材の長期的な挙動を把握するための試験を継続します。



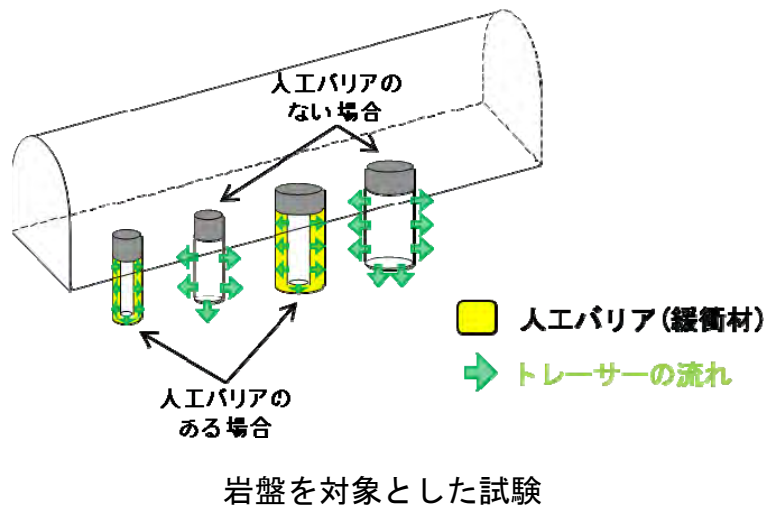
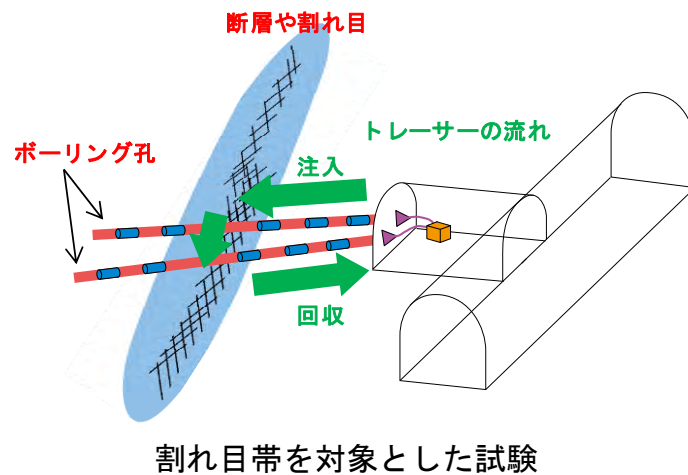
熱・水理・応力・化学連成挙動に関する試験の概念図

*5：地下環境に設置された廃棄体の周辺の緩衝材や岩盤には廃棄体からの熱、地下水との反応、岩盤から（または岩盤へ）作用する応力、化学的な変化などによる影響が懸念されています。実際の処分環境では、これらの影響が複合的に発生すると考えられ、その挙動を、熱・水理・応力・化学連成挙動と呼んでいます。

*6：通常のセメント材料にシリカを主成分とする材料を添加し、セメントが固化する時に出てくる高アルカリ性の成分と反応させ、間隙水の pH を低下させるセメントを用いたコンクリートのことです。

4.2 安全評価手法の高度化

- ・ 250m調査坑道での原位置トレーサー*7試験の評価を継続するとともに、これまでに得られた試験条件設定に関する知識・経験を踏まえた条件設定の下、350m調査坑道で原位置トレーサー試験を実施します。
- ・ 並行して必要な室内試験（原位置試験を補完・検証するための室内トレーサー試験や拡散・収着試験など）を行います。

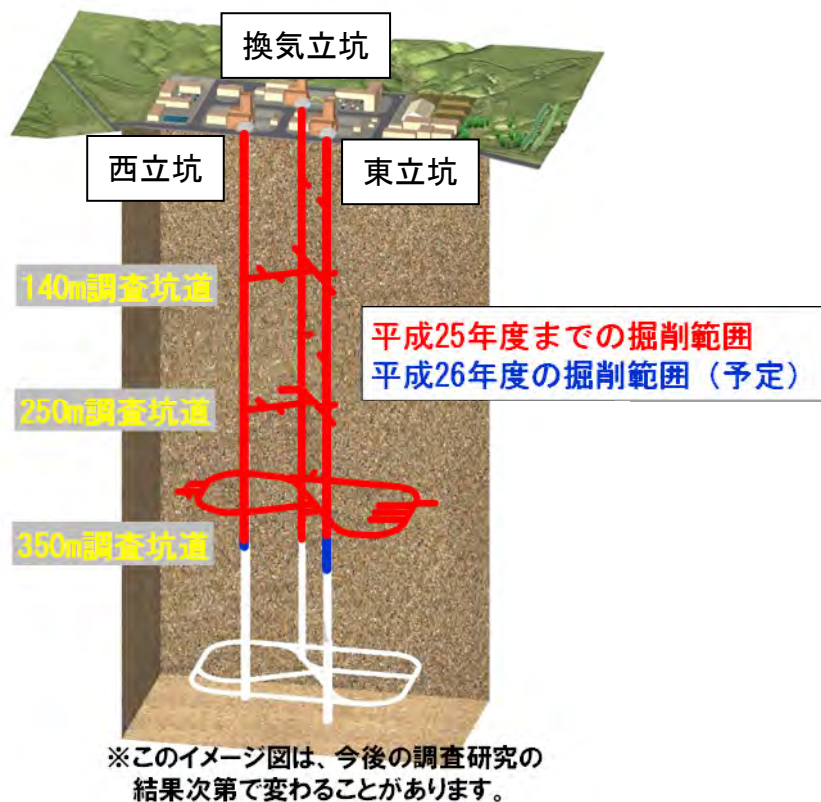


原位置トレーサー試験の概念図

*7：地下水の流れの方向や流れる時間などを調べるために、地下水に目印として混ぜる染料やその他の薬品を指します。塩化ナトリウム（食塩の主原料）が代表的なトレーサーとなりますが、調べたい地下水の化学成分が塩化ナトリウムに富む場合などにはヨウ化カリウムなどがあり、多種のトレーサーがあります。幌延深地層研究計画では放射性トレーサーを利用したトレーサー試験を行うことはありません。

5. 地下施設の建設

- ・ 東立坑を深度約380mまで、西立坑を深度約365mまで掘削・覆工します。
- ・ 坑道の掘削により発生した掘削土(ズリ)は掘削土(ズリ)置場に搬出します。
- ・ 掘削に伴って発生する排水は、排水処理設備にて適切な処理を行い、天塩川に放流します。



平成26年度の掘削計画

6. 環境モニタリング

研究所用地周辺における騒音・振動・水質・動植物に関するモニタリング調査、坑道内および掘削土(ズリ)置場で発生する排水の水質調査を定期的に行います。また、排水の放流先である天塩川の水質モニタリング調査を行います。



環境モニタリング調査の様子（水質）

7. 安全確保の取組み

地下施設や研究所用地周辺などにおける調査研究や地下施設建設工事にあたっては、安全確保を最優先に作業を実施します。そのため、作業計画時における安全対策の確認を徹底するとともに、作業者などに対する安全教育の実施、定期的な安全パトロールなどを通じて安全確保に努めます。



安全パトロールの様子

8. 開かれた研究

北海道大学をはじめとする国内外の大学・研究機関との研究協力を行うとともに、国際交流施設などを利用して、各機関の専門家と議論を行いながら研究を進めていきます。また、幌延深地層研究計画の施設や研究フィールドは、国内外の関連する研究機関に広く開放していきます。なお、地層処分についての国民との相互理解の促進のため、幌延深地層研究センターのホームページ*8での情報発信や、ゆめ地創館において地下施設で実施している地下深部の研究などの紹介、および見学会などによる研究施設の公開を進めます。また、ゆめ地創館に隣接する、地層処分の概念やその工学的実現性を体感できる地層処分実規模試験施設において、試験施設を活用した緩衝材の定置試験を継続します。さらに、経済産業省資源エネルギー庁が進めるプロジェクトへの協力を継続します。

研究協力を予定している大学・機関、プロジェクト名は、北海道大学、幌延地圏環境研究所、電力中央研究所、DECOVALEX、Clay Club、モンテリ・プロジェクト（スイス）などです。



施設見学会（140m調査坑道での見学の様子）

*8 : <http://www.jaea.go.jp/04/horonobe/>