

**幌延深地層研究計画
平成29年度調査研究計画
(概要版)**

平成29年4月

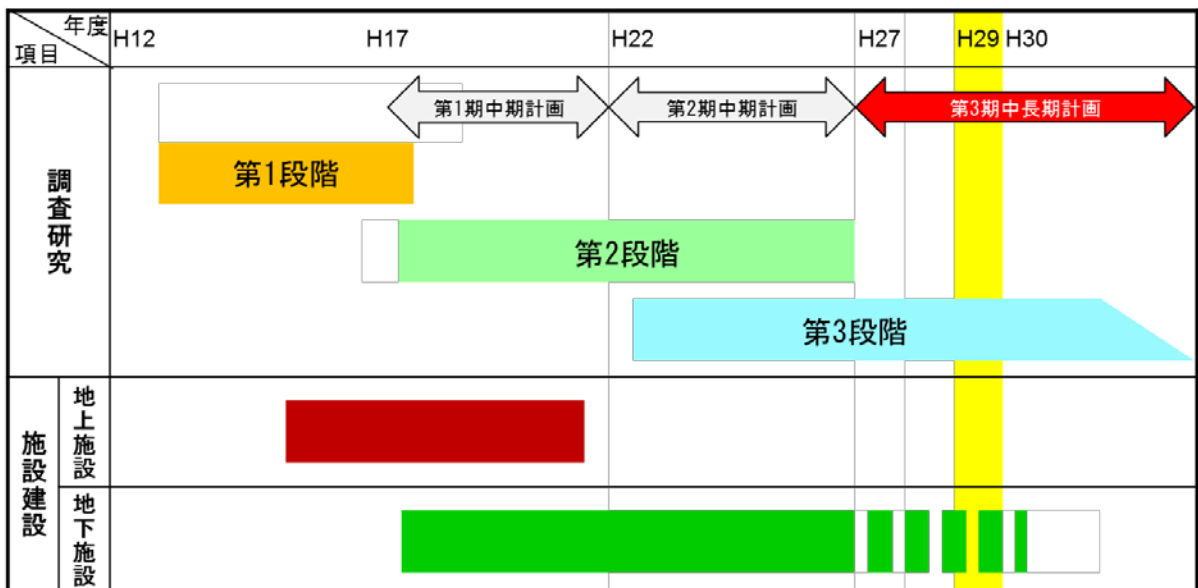
**日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター**



1. はじめに

幌延深地層研究計画は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が、北海道幌延町において堆積岩を対象とした深地層の研究を実施しているものです。

本計画は、「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つの段階に分けて進めることとしており、全体の期間は20年程度を考えています。平成29年度は、地下施設での調査研究段階（第3段階）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

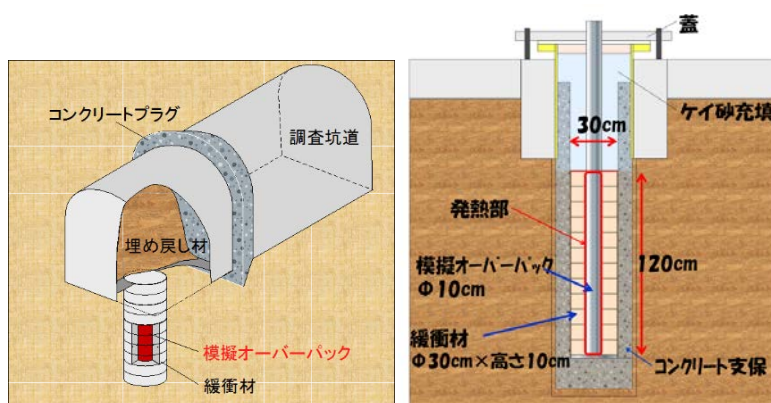
※平成31年度末までに研究終了までの工程やその後の埋め戻しについて決定する。

幌延深地層研究計画の全体スケジュール

2. 必須の課題と調査研究

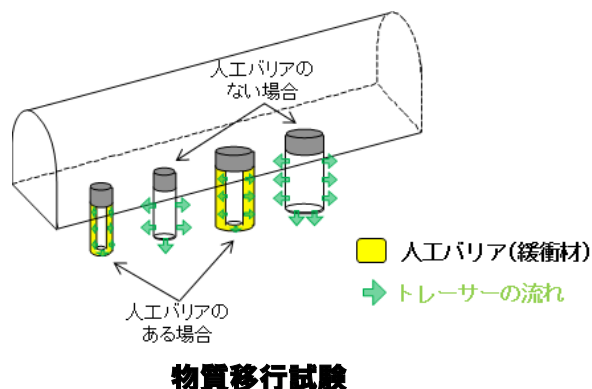
第3期中長期計画（平成27年4月1日～平成34年3月31日）においては、第2期中期計画期間（平成22年4月1日～平成27年3月31日）までの成果の取りまとめを踏まえて抽出した以下の3つの課題（必須の課題）に重点的に取り組めます。また、基礎情報として必要となる地質環境データの取得や、地質環境の調査技術やモデル化手法の適用性評価を継続します。

- ・ 実際の地質環境における人工バリア*1の適用性確認
- ・ 処分概念オプションの実証
- ・ 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証



人工バリア性能確認試験

オーバーバック腐食試験



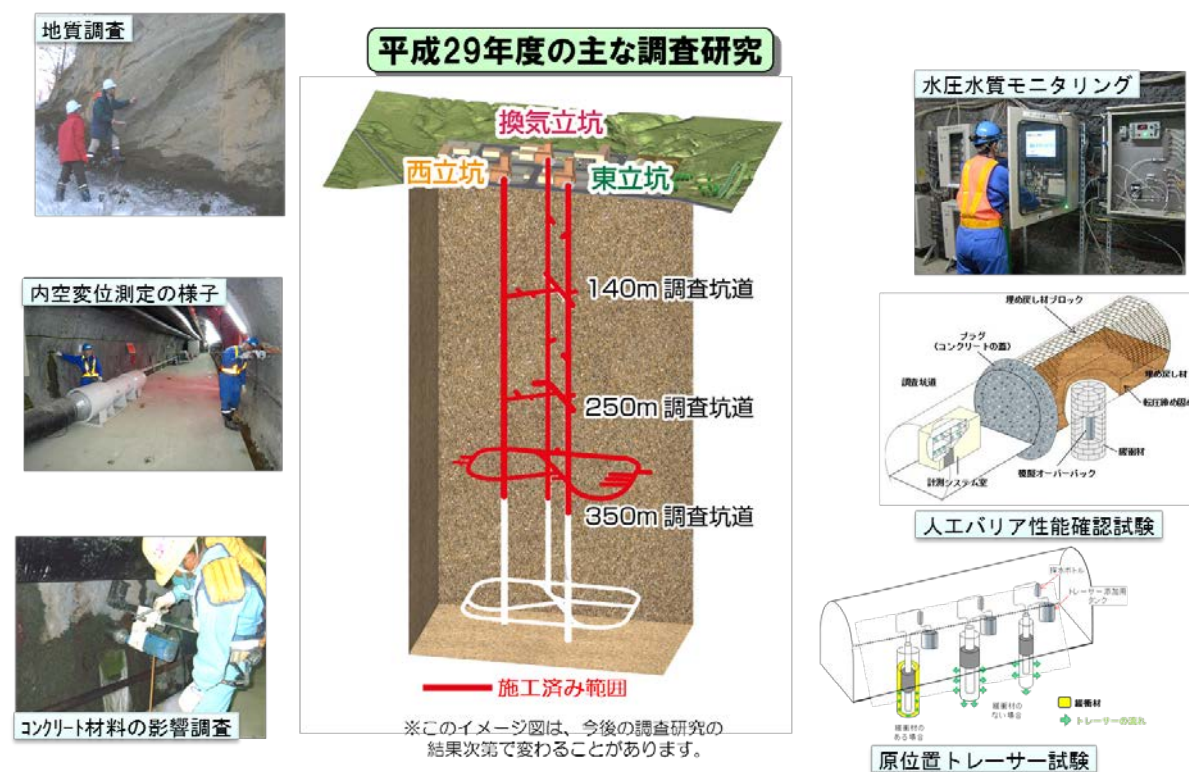
物質移行試験

実際の地質環境における人工バリアの適用性確認の研究事例

*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。

3. 平成29年度の主な調査研究

- ・ 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、これまでに構築した地質環境モデル*2を必要に応じて更新します。
- ・ 岩盤の変形や坑道の支保*3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調査坑道における人工バリアなどを用いた原位置試験や室内での試験を継続します。
- ・ 地下施設からの排水に伴う周辺環境への影響について、天塩川などにおける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29年度の主な調査研究

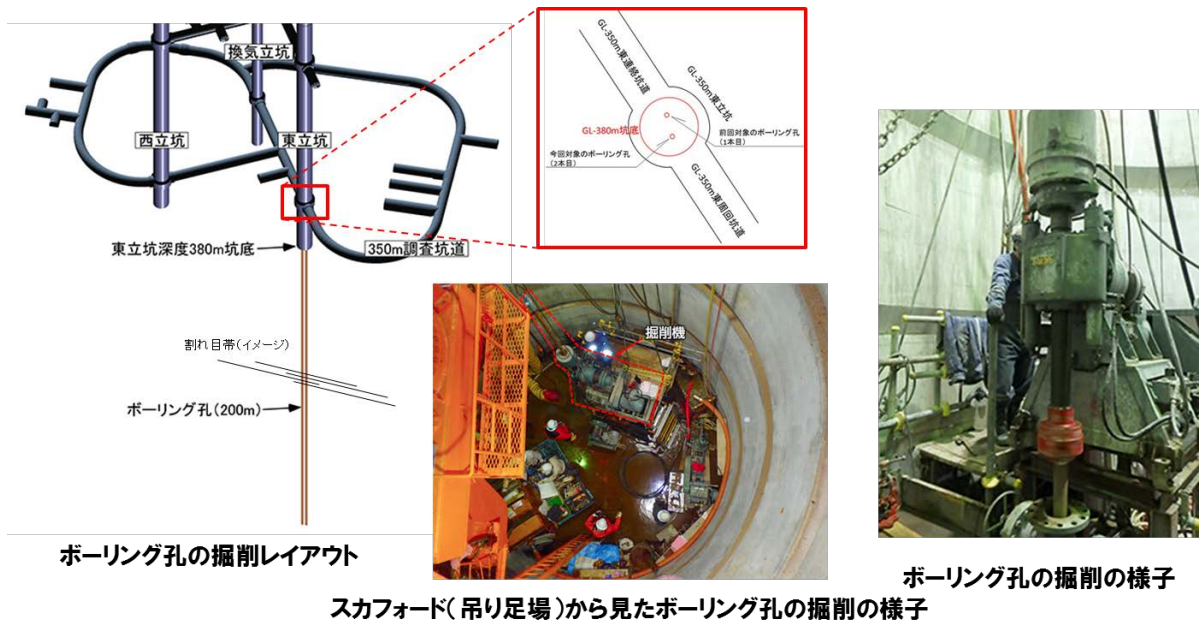
*2: 地層処分の観点から必要となる地下の環境（地層や岩盤の分布状態、地下水の流れ、地下水の化学的性質など）を推定し、図や数式などを用いて表したものです。

*3: 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。

4. 地層科学研究

4.1 地質環境調査技術開発

- ・ 通常よりも高い注入圧を用いた透水試験（水圧擾乱試験）を実施し、割れ目の水理特性に与える影響を確認します。
- ・ 岩石や地下水の化学組成などのデータを用いて、これまでに構築した地質環境モデルを必要に応じて更新することにより、坑道周辺の地質環境を推定するための手法の信頼性を向上させます。
- ・ 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。
- ・ 沿岸部における地質環境の調査技術の高度化開発を行います。



水圧擾乱試験のボーリング孔（東立坑坑底）

4.2 深地層における工学的技術の基礎の開発

- ・ 坑道を掘削した後の岩盤と支保の長期挙動を観測し、地下施設設計の妥当性の検証を行います。
- ・ 地質環境特性の長期的な変化に関するデータなどに基づいて、地下施設の安全性をさらに向上するための方策の検討を継続します。
- ・ 湧水抑制のための技術開発として、解析手法の高度化や室内試験を実施します。



吹付コンクリート応力計の設置の様子

4.3 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、地形および地質構造の長期的な変化を予測する手法の検討を継続します。
- ・ 沿岸部における隆起・侵食に関する検討として、海成段丘が未発達地域における評価手法の技術開発を実施します。
- ・ 地震の活動と断層の動きが地下水の流れや水質などの地質環境に与える影響を推定するための手法の検討を進めます。

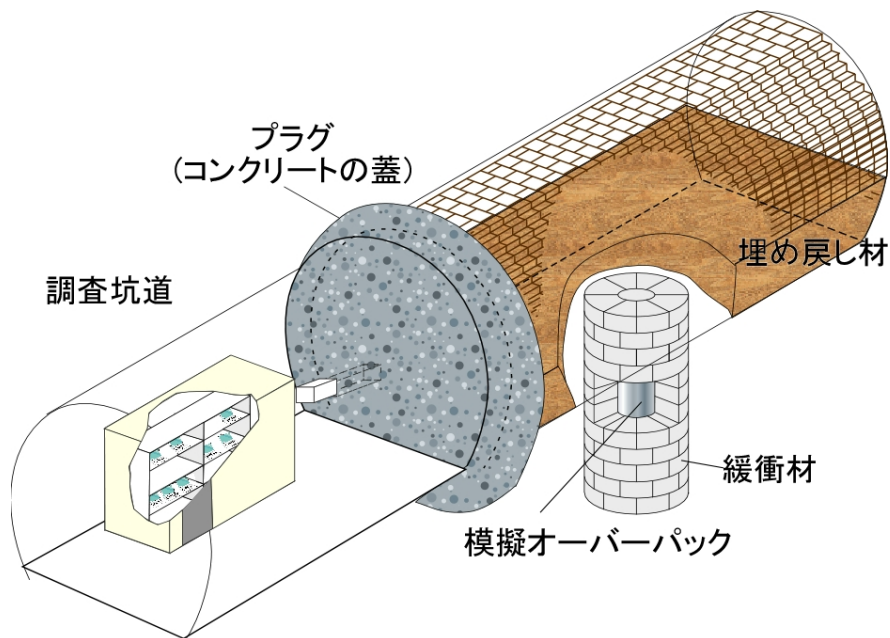


地震観測モニターの設置の様子

5. 地層処分研究開発

5.1 処分技術の信頼性向上

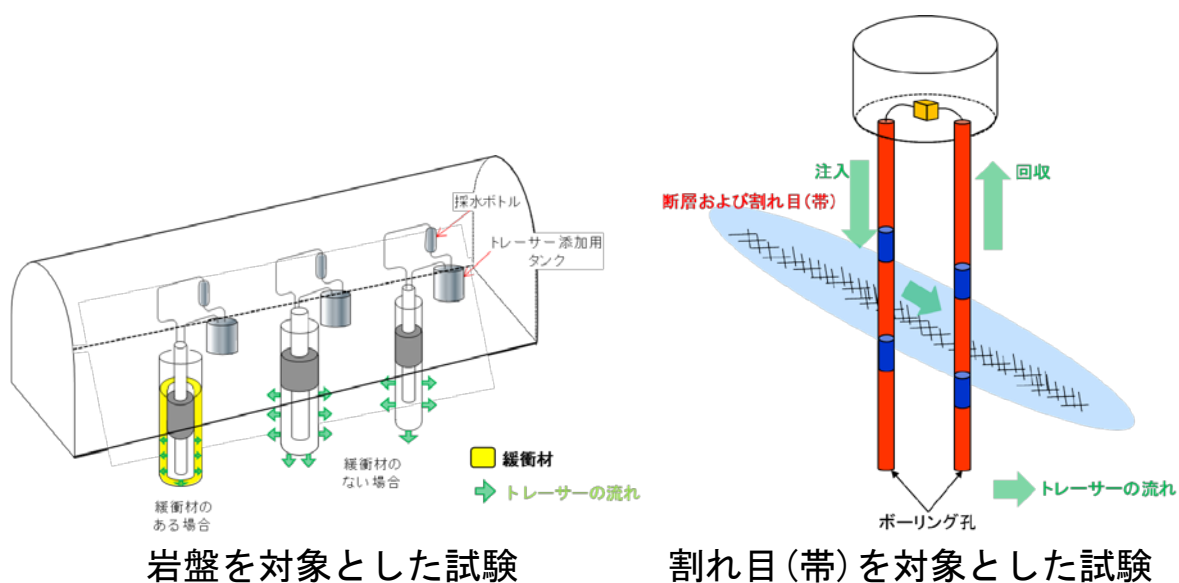
- ・ 人工バリア性能確認試験などの原位置試験をとおして、実際の地質環境における計測技術や評価技術の適用性を確認します。
- ・ 幌延の岩石や地下水を用いた室内試験を継続し、人工バリアなどの設計手法の適用性や長期健全性を評価するための基礎データの拡充・整理を行います。
- ・ 人工バリアの定置・品質確認などの方法論に関する実証試験について、地下環境下での実証試験計画の検討・準備作業などを継続します。
- ・ 緩衝材の定置試験や緩衝材への水の浸潤挙動を把握するための試験を継続します。
- ・ 低アルカリ性コンクリート材料が坑道周辺の岩盤や地下水に及ぼす影響を把握するための調査などを継続します。



人工バリア性能確認試験の概念図

5.2 安全評価手法の高度化

- ・ 350m調査坑道で実施している健岩部を対象とした原位置トレーサー*4試験*5を継続するとともに、東立坑坑底から掘削しているボーリング孔を利用し、割れ目帯を対象としたトレーサー試験を開始します。
- ・ 原位置トレーサー試験および室内試験結果の評価を継続するとともに、必要な室内試験を行い、物質の移動現象についての評価を進めます。



原位置トレーサー試験の概念図

*4：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ま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：岩盤を対象とした原位置トレーサー試験については、以前は調査技術開発として地層科学研究の項目に記載していましたが、人工バリアを対象とした原位置トレーサー試験と併せて実施することから、安全評価手法の高度化の項目にまとめて記載しています。

6. 地下施設の維持管理

- ・ 施設内の機械設備や電気設備などの維持管理（点検や修繕など）を行います。
- ・ 地下施設からの排水は、排水処理設備で適切に処理を行ったうえで、天塩川に放流します。



機械設備の維持管理の様子

7. 環境モニタリング

研究所用地周辺における水質・魚類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）

8. 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の整備にあたっては、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

9. 開かれた研究

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。

地層処分についての国民との相互理解を促進するため、幌延深地層研究センターのホームページ^{*6}での情報発信、ゆめ地創館におけ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。

研究協力を予定している大学・機関あるいはプロジェクト名は、北海道大学、室蘭工業大学、幌延地圏環境研究所、原子力環境整備促進・資金管理センター、産業技術総合研究所、電力中央研究所、Clay Club、モンテリ・プロジェクト（スイス）などです。そのほか、経済産業省資源エネルギー庁などが進めるプロジェクトなどに協力していきます。



350m調査坑道での見学の様子

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