

令和2年度以降の超深地層研究所計画

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

核燃料・バックエンド研究開発部門

東濃地科学センター

令和2年1月24日

1. はじめに

平成 26 年 9 月 30 日に策定した日本原子力研究開発機構改革報告書において、地層処分の事業や安全規制を進めていく上で、次段階に実施することが不可欠な必須の課題として、超深地層研究所計画については、3つの課題が抽出されました。これを受けて、第3期中長期計画（平成 27 年度～平成 33 年度）においては、これらの課題について「平成 31 年度末までの 5 年間で成果を出すことを前提」に取り組み、研究開発の進捗状況等を「外部専門家による評価等により確認する」こととしました。その上で「同年度末までに、跡利用を検討するための委員会での議論も踏まえ、土地賃貸借期間の終了（平成 34 年 1 月）までに埋め戻しができるようにという前提で考え、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定する」こととしました。

東濃地科学センターでは、上記に基づき、平成 27 年度以降、必須の課題に重点を置いた研究開発を着実に進めてきました。平成 30 年度には、研究開発成果の取りまとめに着手するとともに、研究開発の進捗状況等について外部専門家による評価を受けました。

本資料では、研究開発の進捗状況を報告するとともに、坑道埋め戻しなどのその後の進め方についての検討結果を示します。

2. 研究開発の進捗状況について

機構改革において設定した 3 つの必須の課題に対する主な成果は以下のとおりです。

- ① 「地下坑道における工学的対策技術の開発」においては、高水圧下においても湧水抑制の効果を期待できるグラウチング技術（岩盤の割れ目にセメント等を充填して止水する技術）を開発するなどの成果を上げました。
- ② 「物質移動モデル化技術の開発」においては、地下坑道で得られる情報を用いて、岩盤中の割れ目分布をモデル化する手法を提示するなどの成果を上げました。
- ③ 「坑道埋め戻し技術の開発」においては、坑道の冠水に伴う地下水の水圧や水質分布の変化の情報を取得し、坑道冠水後、数か月で元の状態に戻ることを実証するなどの成果を上げました。

以上のように、各課題について十分な研究成果を上げることができました。これにより、超深地層研究所計画における当初の研究開発目標を達成することができました。

なお、必須の課題に関する成果については、大学等の外部専門家からなる「深地層の研究施設計画検討委員会」において技術的な評価を受け、以下のような評価結果を得ました。

全体として概ね適切に研究が遂行され、所期の目標を達成できたと評価します。今後は、得られたデータや知見が地層処分研究開発全体の枠組みの中にフィードバック・継承されるとともに、関連分野の研究開発・人材育成に最大限有効に活用されるよう、国内外に広く展開されることを期待します。

また、上記の評価結果については、外部有識者からなる「地層処分研究開発・評価委員会」による「地層処分技術に関する研究開発」に関する中間評価において、妥当なものであると判断されました。

3. 令和2年度以降の計画案について

2. で示したように、3つの必須の課題について十分な研究成果を上げることができたことから、令和元年度をもって超深地層研究所計画における研究開発を終了します。そして、土地賃貸借期間の終了（令和4年1月）までに、坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去を完了するため、坑道埋め戻し等の作業を行います。埋め戻しには砂及び掘削土を使用する計画ですが、坑道の接続部等においては流動化処理土やコンクリート等の使用も含めて検討します。これら作業については、令和元年度下期に着手します。

また、坑道の埋め戻し期間中は、埋め戻しに伴う地下水の回復状況を確認するために整備する地上で地下水の水圧や水質に関するデータを取得可能なモニタリングシステムにより、坑道埋め戻し作業中の地下水の水圧・水質の変化を実際に観測し、実証研究を兼ねてモニタリングシステムの有効性を確認します。

なお、地上観測孔を利用した坑道周辺の地下水の水圧・水質観測については、環境モニタリング調査として引き続き実施します。

坑道の埋め戻し後は、有効性を確認したモニタリングシステムを用いた地下水の調査と地上観測孔による地下水調査を環境モニタリング調査として5年程度継続して実施します。

このために必要な土地については、土地賃貸借期間終了時に一旦用地全体をお返しした上で、改めて必要な部分をお借りする予定です。

地下水の環境モニタリング調査終了後は速やかに、地上施設の基礎コンクリート等の撤去及び地上から掘削したボーリング孔の埋め戻し、閉塞を行います。その後、用地の整地を行い、全ての作業を完了します。

また、坑道埋め戻し及び地上施設の撤去等の作業に伴う研究所周辺の環境への影響の有無を確認するため、研究開始当初より実施している河川水等の水質分析及び騒音・振動測定といった環境影響調査を継続して実施します。

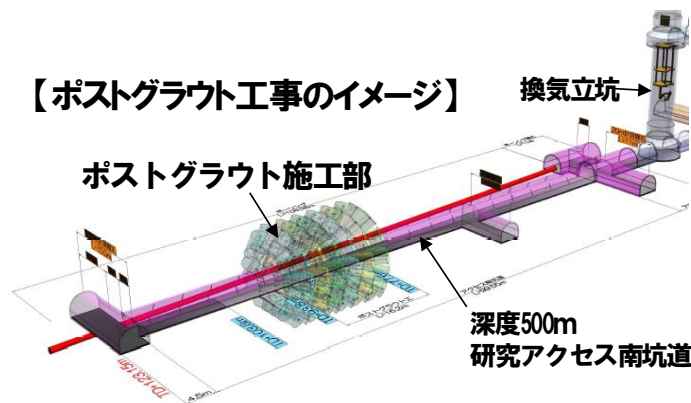
なお、本計画において取得された貴重な試料やデータについては、今後の地層処分技術に関する研究開発において有効に活用していきます。

東濃地科学センターでは、これまでどおり地元自治体との協定を遵守するとともに、安全確保を第一に作業を進めていきます。

以上

①地下坑道における工学的対策技術の開発

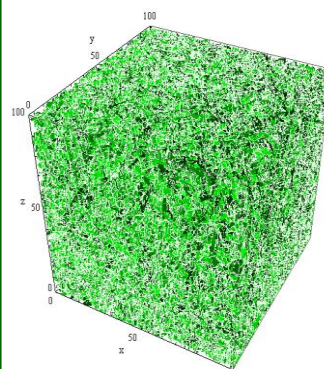
- ◆ 坑内湧水量を減らす技術の実証
 - 深度500mの坑道掘削前(プレグラウト)と後(ポストグラウト)のグラウト施工を併用することにより、坑道への湧水量をグラウト未施工での予測値の1/100に低減することに成功。
 - 深度500mの高い水圧下においても湧水抑制の効果を期待できるグラウト施工技術を開発。



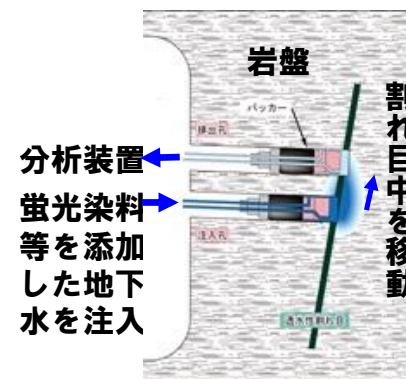
【ポストグラウト工事のイメージ】

②物質移動モデル化技術の開発

- ◆ 地下水中の物質の岩盤内での移動現象に関する調査・解析技術の開発
 - 物質移動経路となり得る構造を特定。
 - 物質の移動を抑制する地下水環境や微生物による地下水水質の形成過程などを把握。
 - さらに、岩盤中の透水性のばらつきを統計的に再現ができる割れ目の分布をモデル化する技術を構築。



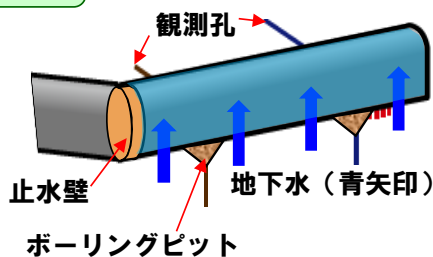
【割れ目分布モデル】



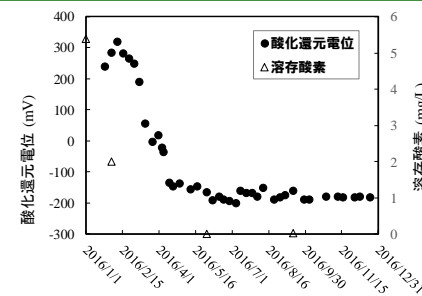
【坑道内での物質移動試験】

③坑道埋め戻し技術の開発

- ◆ 坑道を埋め戻した時に地質環境が元の状態へ回復していく現象の観測・評価
- ◆ 坑道を埋め戻す技術の構築
 - 坑道の冠水に伴う地下水の水圧や水質分布の変化の情報を取得し、坑道冠水後以降数ヶ月で元の状態に戻ることを実証。



【再冠水試験のイメージ】



【冠水に伴う水質変化】

必須の課題の主な成果

▼土地賃貸借期間(令和4年1月)

		2019(R1)年度	2020(R2)年度	2021(R3)年度	2022(R4)～2025(R7)年度	2026(R8)年度	2027(R9)年度
超深地層 研究所計画に 基づく研究							
工 程	坑道埋め戻し	(準備工事) 					
	地上施設撤去						
	基礎 コンクリート等 撤去						
	地下水の環境モニタ リング調査						
	研究所周辺の環境 影響調査						

※地上観測孔を利用した坑道周辺の地下水の水圧・水質観測については、研究所設置当初から継続しています。

埋め戻し作業の工程計画案