

機構改革に係る超深地層研究所 計画の検討について

平成 26 年 9 月 19 日

独立行政法人日本原子力研究開発機構

バックエンド研究開発部門

東濃地科学センター

1. はじめに

機構改革において、深地層の研究施設計画については、処分事業や安全規制に資するため、これまでの成果を取りまとめ、それに基づき残された必須の課題を明確にした今後の計画の策定に向けた検討を進めてきています。

これまで、国内外の専門家による技術的な評価を受けるとともに、原子力機構内に設置している地層処分研究開発・評価委員会において審議を進めており、研究開発を必須の課題に関するものに集約することで、研究内容や坑道レイアウトの合理化を図っています。

つきましては、協定を結んでいる地元自治体のご意見を伺い、今後、機構改革に係る検討結果について機構全体で取りまとめて、平成 26 年 9 月内に公表します。

* 機構改革：「日本原子力研究開発機構の改革計画 自己改革－「新生」へのみち－」（平成 25 年 9 月 26 日）

2. 検討の前提

（1）地元協定の遵守

瑞浪超深地層研究所では、従前どおり地層科学研究を目的として、今後も地元との協定を遵守して以下の事項を堅持します。

- ・放射性廃棄物を持ち込むことや使用することは一切しない。
- ・将来においても放射性廃棄物の処分場とはしない。
- ・研究所を公開し、開かれた施設とする。
- ・地域住民の生活環境を保全する。

（2）国のエネルギー政策と当研究所の取組み

新しいエネルギー基本計画（平成 26 年 4 月閣議決定）において、地層処分技術に関する研究開発は、原子力分野における最重要課題として認識されており、従来以上の科学技術的な取組みが求められています。

当研究所は、このための重要なインフラ（研究の場としての基盤）であることを念頭に置いて、最新の科学的知見の蓄積や関連技術の整備に最大限取り組みます。

3. 研究成果の取りまとめ

結晶質岩を対象として、深度 500m まで立坑と研究用の水平坑道を展開し、調査研究を実施して得られた成果を、処分事業や安全規制に役立つものとして、以下のような観点で取りまとめています。

- ・地質環境の調査・モデル化手法の開発
- ・坑道掘削に伴う水圧・水質等の変化の調査・評価手法の開発
- ・地下深部に安全に坑道を掘削する技術の確立

4. 今後の研究内容等

(1) 必須の課題

これまでの成果の取りまとめを踏まえ、また、今後、処分事業や安全規制を進めていく上で、当研究所を用いて次段階に実施することが不可欠な必須の課題の候補として、以下の事項を抽出しています。

- ・地下坑道における工学的対策技術の開発（大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術、地下水管理技術）
- ・物質移動モデル化技術の開発（長期的な変遷を含めた地下深部におけるわが国固有の亀裂ネットワーク中の地下水流動・物質移動に関する試験及びモデル化技術）
- ・坑道埋め戻し技術の開発（坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術、長期モニタリング技術等）

なお、これらの必須の課題は、超深地層研究所計画において、これまでに具体化してきた研究内容と整合したものとなっています。

(2) 今後の取組み

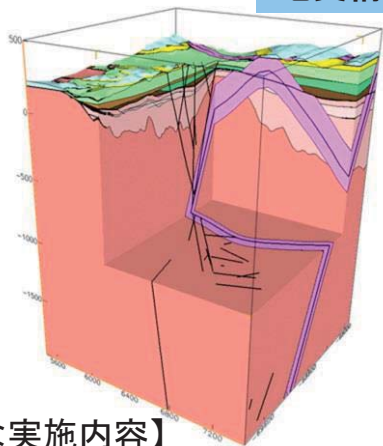
今後、機構改革の議論等を踏まえ、必須の課題について妥当性の検討などを行い、9月を目途にとりまとめます。当研究所では、抽出した必須の課題を実施するため、水平坑道の掘削深度は平成 25 年度に掘削終了した深度 500m までとして土地賃貸借期間（平成 34 年 1 月まで）を念頭に置いて、研究を実施します。また、原子力機構の第 3 期中期計画期間（平成 27～31 年度）末までに、研究の進捗状況等を確認し、跡利用検討委員会での議論も踏まえ、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定することとします。

以上

これまでの調査研究の成果（要点）

地質環境の調査・モデル化手法の開発

地質構造モデル



【主な実施内容】

- ◆ボーリング調査データなどを集約して地下の構造をモデル化（可視化）したり、地下水の流れ方を解析

【成果の反映先】

- ⇒地上からの地質環境の調査・解析技術として、実施主体が行う概要調査及び精密調査前半に必要な技術に反映
- ⇒概要調査及び精密調査結果の妥当性を評価する時に必要な技術、地質環境に関する知見として、安全規制に反映

坑道掘削に伴う水圧・水質等の変化の調査・評価手法の開発

地下水の水圧や水質モニタリング



【主な実施内容】

- ◆ボーリング孔に設置した観測装置による長期モニタリングを実施

【成果の反映先】

- ⇒地下施設における地質環境の調査・解析技術として、実施主体が行う精密調査に必要な技術に反映
- ⇒地下施設における精密調査結果の妥当性を評価する時に必要な技術、地質環境に関する知見として、安全規制に反映

地下深部に安全に坑道を掘削する技術の確立

深度500m研究アクセス北坑道



【主な実施内容】

- ◆2.6m掘削後に壁面をコンクリートで固め、それを繰返して立坑を建設
- ◆湧水を止めるためにセメントを岩盤に注入

【成果の反映先】

- ⇒深度500mにおいて、地下水の豊富な日本で実際に施設を建設する時に必要な技術として、実施主体の処分場建設技術に反映
- ⇒建設・操業時の安全確保や閉鎖前の施工対策による閉鎖後の安全性への影響に関する評価情報として、安全規制に反映

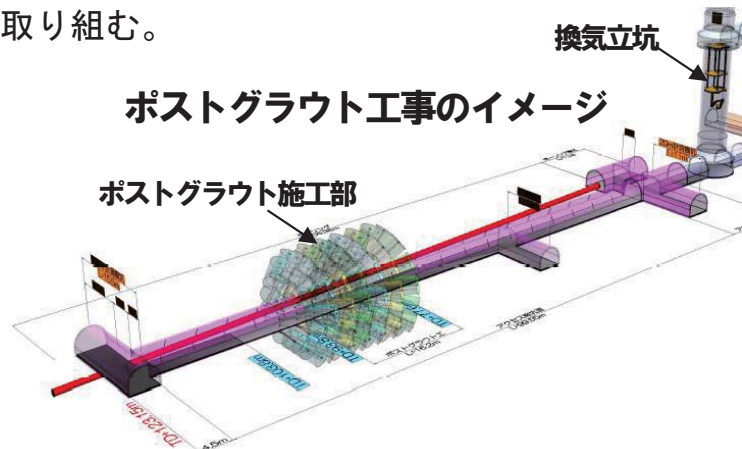
今後の必須の課題

①地下坑道における工学的対策技術の開発

- ◆大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術
- ◆地下水管理技術

[概要] 深度500mの研究坑道において、坑道への湧水量をプレグラウトとポストグラウトの組合せによって制御可能とするウォータータイトグラウト施工技術を実証する。

また、地下水排水処理技術等の地下水管理技術の高度化にも取り組む。



③坑道埋め戻し技術の開発

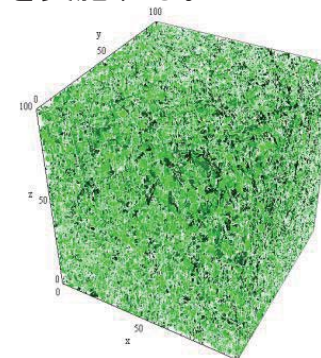
- ◆坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術
- ◆長期モニタリング技術など

[概要] 深度500mの研究坑道において、坑道の一部を埋め戻し、地下水を自然に冠水させることによって、地下水の水圧・水質及び坑道周辺岩盤の化学的・力学的変化を観察し、地質環境の回復能力等を評価すると共に、地質環境に応じた埋め戻し技術の構築を目指す。また、長期の観測に必要なモニタリング技術の開発も実施する。

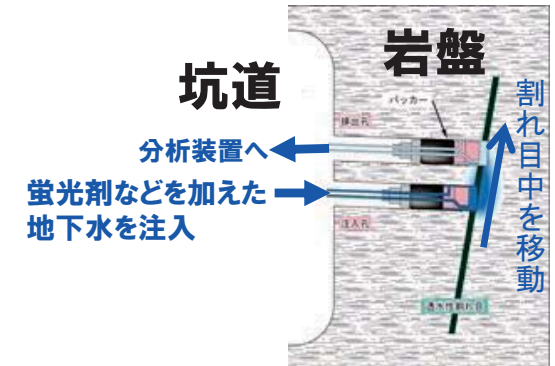
②物質移動モデル化技術の開発

- ◆長期的な変遷を含めた地下深部におけるわが国固有の亀裂ネットワーク中の地下水流動・物質移動に関する試験及びモデル化技術

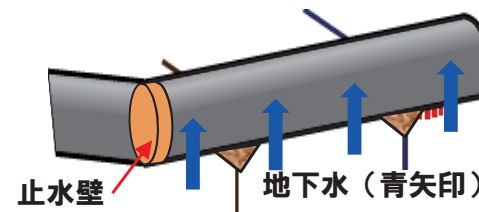
[概要] 深度500mの研究坑道において、花崗岩中の割れ目での物質の移動現象を理解し、モデル化するための調査解析を実施する。また、割れ目の透水性及び地下水の流動・水質の長期的変化や地下水流動の緩慢さを明らかにするための調査を実施する。



割れ目分布モデル



研究坑道内での物質移動試験の例

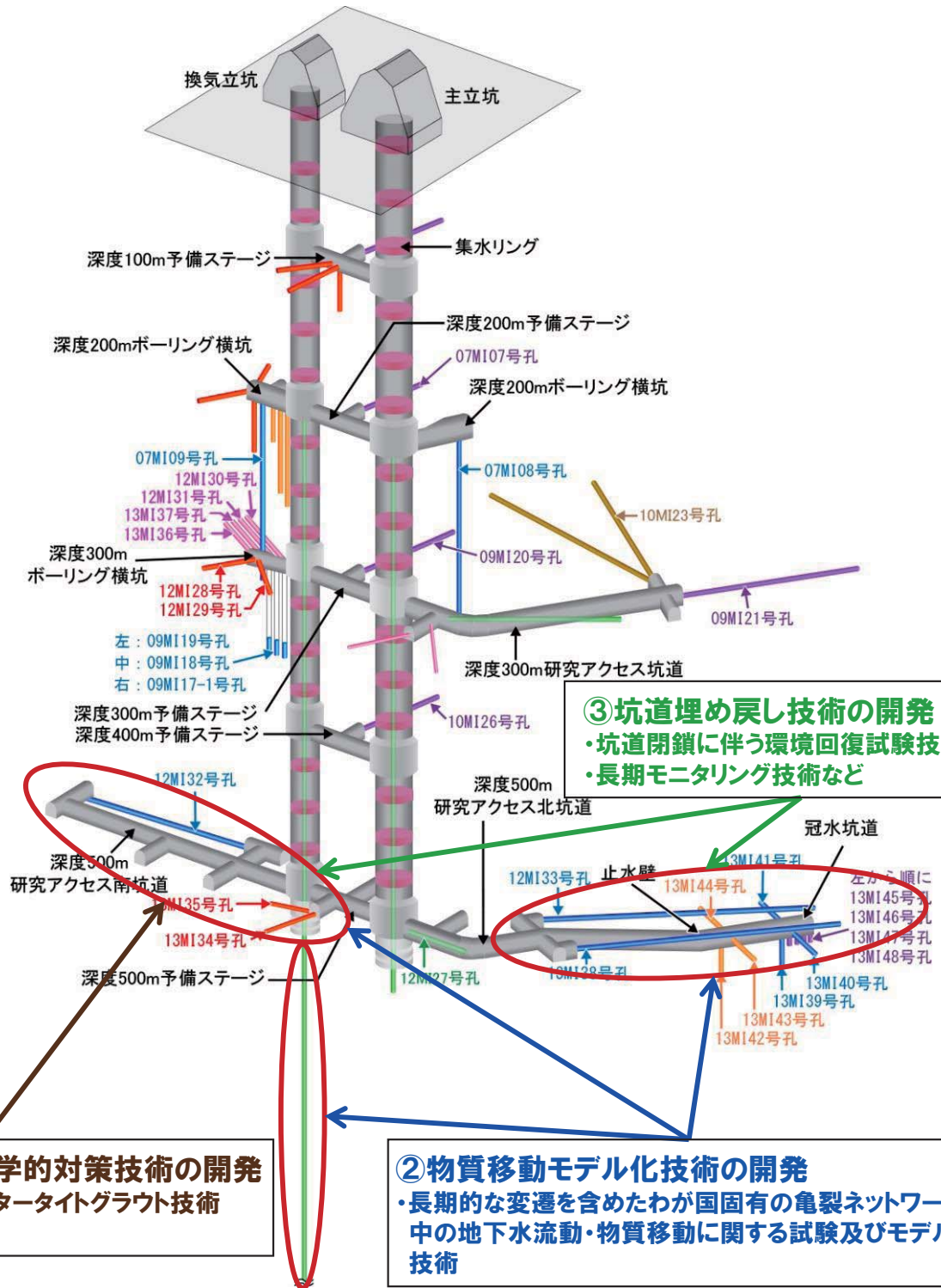


再冠水試験のイメージ



モニタリング装置

必須の課題(研究実施場所)



③坑道埋め戻し技術の開発
 ・坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術
 ・長期モニタリング技術など

①地下坑道における工学的対策技術の開発
 ・大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術
 ・地下水管理技術

②物質移動モデル化技術の開発
 ・長期的な変遷を含めたわが国固有の亀裂ネットワーク中の地下水流動・物質移動に関する試験及びモデル化技術

瑞浪超深地層研究所 研究坑道・ボーリング孔レイアウト図(鳥瞰図)