第 41 回　地層処分研究開発・評価委員会
第 41 回　深地層の研究施設計画検討委員会
（合同開催）

議事録

【日時】　令和 8 年 6 月 15 日（月）　14:00～17:00
令和 8 年 6 月 16 日（火）　9:00～11:00
【開催場所】　日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センター 地下研究施設及び地上施設
（北海道天塩郡幌延町字北進 432 番地 2）
【出席者】

地層処分研究開発・評価委員会委員）	吉田委員長、鬼沢委員、小崎委員、佐々木委員※、竹内委員、長谷部委員、横小路委員
深地層の研究施設計画検討委員会委員）	竹内委員長、川村委員※、岸田委員※、桐島委員、児玉委員※、榊委員、下茂委員、所委員※、廣野委員※、安原委員※
外部有識者）	西垣 岡山大学名誉教授
機構）バックエンド領域	笹尾上級研究主席
核燃料サイクル工学研究所	北村次長、天野技術主席　他
東濃地科学センター	阿部室長
幌延深地層研究センター	舘所長、石井研究主席、雑賀室長、青柳 GL、宮川研究主幹　他

※委員のご都合により、議事の一部を令和 8 年 7 月 1 日、7 月 3 日、7 月 9 日に別途対面または Web 会議にて実施。

【配布資料】
資料 41-1　原位置試験に関する技術討論
資料 41-2　技術基盤の整備状況の確認について

【議事概要】（〇：委員による質問/コメント、→：原子力機構による回答）

1. はじめに
今年度の委員長として、地層処分研究開発・評価委員会は吉田委員が、深地層の研究施設計画検討委員会は竹内委員が、それぞれ互選された。

2. 地下研究施設の概況・視察

当日の質疑）
〇幌延で研究坑道を掘削した理由は何か。また、天然ガスの存在は事前に把握されていたのか。
→地下に天然ガスが存在することは、既往の情報により、事前に把握されていた。幌延での研究を開始した理由は、稚内層をはじめとする新第三紀の堆積岩が数百 m 以上の厚さで分布しており、堆積岩を対象とした研究に適した場所であったためである。
〇人工バリア性能確認試験は加速試験という理解で良いか。どのような時間スケールを見て

いるのか。
→加速試験的な側面に加え、高温・低温条件が人工バリアや周辺岩盤に与える影響についても評価している。
〇人工バリア性能確認試験において、坑道埋め戻し材が飽和傾向にある一方、緩衝材が飽和に至っていないのはなぜか。
→緩衝材の透水性が低いことに加え、ヒーターによる加熱により乾燥が進行し、水蒸気が拡散したことが要因と考えている。
〇人工バリア性能確認試験の試験坑道支保の鉄材の錆は掘削当初から存在していたのか。
→現在ほど顕著ではないものの、一部には埋め戻し前から錆びている箇所が確認されていた。元々存在していた錆については、鉄材が地下水と接触し、酸化によってできた可能性がある。
〇人工バリア性能確認試験の注水時に水圧はかけているのか。
→周辺岩盤から地下水の流入が少ないため、0.1 MPa 程度の圧力をかけて注水した。
〇人工バリア性能確認試験の解体調査を隣接する坑道から横方向に進めている理由は何か。また、壁面の鉄製枠の奥に約 3m のコンクリートプラグを設置しているが、実際の地層処分でも同様の手法が想定されているのか。
→試験坑道の手前に約 3m 厚の鉄筋コンクリートの力学プラグが設置されており、それを崩しながら掘削することが困難であるためである。また、力学プラグを掘削するためには計測ケーブルを全て切断する必要があり、解体中の計測が継続できなくなるデメリットも考慮した。力学プラグは、埋め戻した坑道の内部に発生する圧力を受け止めるために施工されることが実際の地層処分でも想定されている。
〇人工バリア性能確認試験の解体調査において埋め戻し材の断面に見えている白色部分は何か。また、その流入は想定されていたのか。
→周辺から流入したグラウト材である可能性が高い。施工時には流入を抑制するよう配慮していたが、実際に一部が流入していたことが解体作業により確認された。
〇地下水の年代測定は実施しているか。
→希ガスを用いた年代測定を実施しており、地下水は 100 万年以上前のものと推定されている。
〇500m で地下水が少ないことは事前に予測されていたのか。また、350m との違いは何か。
→500m では地圧の影響で割れ目が閉じており透水性が低いため、350m より地下水流入が少ない。こうした傾向は事前のボーリングによる透水試験や水圧応答の観測から予測していた。なお、350m と 500m はいずれも稚内層であるが、岩石の硬さには違いが認められる。
〇坑道の掘削コストは、350m と 500m でどの程度異なるのか。
→グラウトによる湧水抑制対策が必要であった 350m の掘削と比較すると、500m の掘削では対策工事が不要だったため、コストが抑えられている。
〇立坑の直径がエレベーターに対して大きい理由は何か。
→このエレベーターとは別に掘削した岩石などを搬出するための機材スペースを確保する必要があるためである。なお、瑞浪でも同じ直径で掘削されており、処分場においても同様の仕様が想定されている。
〇350m の掘削に伴う岩盤中の変化は確認されたのか。また、人工バリア性能確認試験の解体調査ではどのような特性を評価するのか。
→350m の掘削では掘削直後の切羽面や側壁面から山鳴りが発生して岩片が剥離するなどの現象が確認されたが、500m の掘削では大きな変化は確認されていない。解体調査では、埋め戻し材や緩衝材の水分量や密度、地下水の浸潤状況等を確認し、予測解析結果と比較、評価している。

〇人工バリア性能確認試験について、転圧工法とブロック工法では地下水の浸潤状況にどのような違いが見られるのか。

→転圧工法では埋め戻し材に隙間がないように施工したが、人工バリア性能確認試験で実施しているブロック工法では、ブロックと坑道壁面の間に生じる隙間の充填は実施していない。試験の結果、浸潤した地下水によってベントナイトが膨潤し、ブロックと坑道壁面の隙間が充填されつつあることが確認できている。

〇埋め戻し材のサンプリングの際に外部の地下水が混入し、間隙水の分析結果に影響する可能性はないのか。

→分析結果については、施工時の状態や解析結果との比較等により、外的な影響の有無についての確認を進める。

〇坑道閉鎖時における掘削損傷領域（EDZ）への工学的対策はどのように考えているのか。また、NUMO が包括的技術報告書で示している閉鎖に係わる技術項目は施工可能なのか。

→工学的対策の一つとして、試験坑道 6 で止水プラグの施工を計画しており、事前のボーリング調査やトモグラフィ等によって EDZ の分布状況を把握し、その結果を踏まえて、岩盤への切り欠き範囲を検討している。350m では約 1m、500m では約 3m 程度の EDZ が確認されているが、EDZ の分布状況や施工性を考慮しながら、岩盤への切り欠き範囲を検討する必要がある。今後、ベントナイトプラグ等を活用した海外事例も参考にしつつ、合理的な閉鎖方法を検討していく。

〇最近の見学者の傾向はどのようになっているのか。

→原子力関係者や電力関係者のほか、小中高校生や教員等の来訪も増えており、若年層への理解促進活動にも取り組んでいる。

別途の質疑）

〇現地視察の状況や地下研究施設見学の概要について説明を受け、理解した。今後機会があれば実際の現場を見学したい。

3. 原位置試験に関する技術討論（資料 41-1）

当日の質疑）

〇500m 調査坑道の湧水量データについて、一時的な変動の要因や長期的な変化傾向、350m 調査坑道との違いが分かるよう整理すべきではないか。

→変動は地震や立坑掘削、グラウト施工、集中豪雨等の一時的なイベントによるものである。500m では割れ目の連結性が低く、地圧により閉塞が進むため、影響は一過性であり、将来的に湧水量が増加する可能性は低いと考えている。今後はイベントとの対応関係や長期的な変化傾向が分かるよう資料を工夫したい。

〇500m の研究成果については、350m との地質環境や地下水挙動等の違いを明確に示すとともに、事前予測と実測結果の比較や、500m まで掘削した意義が分かるよう整理すべきである。

→350m までの知見を基に 500m の状況を予測し、その妥当性を検証してきた。深度による地下環境の違いや新たな知見も含めて整理し、体系化研究の成果として発信していきたい。

別途の質疑）

〇原位置試験の成果や地下研究施設で得られた知見について理解した。

〇技術継承や人材育成の観点からの地下研究施設の役割は重要であり、東濃と幌延の情報共有や人材交流をさらに進めていく必要がある。

→東濃と幌延の連携や人材交流の重要性、ならびに技術継承や人材育成の場としての地下研究施設の役割を認識している。引き続き連携や交流の促進に取り組んでまいりたい。

〇幌延で実施された第 1 段階における通気解析等の研究成果は貴重な技術的知見となっている。また、研究成果の体系化に向けて、最終的なアウトプットのイメージを早い段階から整理しておくことが望ましい。

→幌延で得られた研究成果の重要性を認識している。また、研究成果の体系的な整理に向けて、最終的な取りまとめを意識しながら検討を進めてまいりたい。

4.技術基盤の整備状況の確認について（資料 41-2）

当日の質疑）

〇技術基盤の整備状況の評価においては、国内外の技術動向を把握するとともに、研究成果を積極的に発信し、国際的な議論へ展開していくことが重要である。

→国際シンポジウムや学会等を活用し、成果発信を進めたい。また、NUMO 等とも連携して情報発信を強化する。

〇個別の研究成果を示すだけではなく、それらを通じて何が明らかになったのか、どのような知見が得られたのかが分かるように成果を取りまとめることが重要である。

→令和 10 年度末に予定されている事後評価に向けて、各研究課題の成果を体系的に整理するとともに、350m 及び 500m で得られた知見や国内外の技術動向も踏まえながら、研究全体として得られた成果が分かる形で取りまとめていきたい。

〇地下研究施設での研究が進展したことで、地下環境に関する様々な知見が得られてきている。一方で、これらの成果や研究の意義を社会に分かりやすく伝えていくことも重要ではないか。

→研究成果の蓄積に加え、技術基盤整備の進展や研究の意義についても、今後整理しながら分かりやすく発信していきたい。

〇人工バリアの研究成果については、堆積岩以外の地質環境への適用可能性についても整理して示す必要がある。

→拝承。

〇令和 10 年度末の事後評価に向けて、令和 8 年度から評価の観点や成果の整理方法について議論を進める必要がある。

→令和 8 年度から評価の進め方を整理し、令和 9 年度に中間的な議論、令和 10 年度末に事後評価を行うスケジュールで進めたい。

別途の質疑）

〇幌延深地層研究計画の成果の取りまとめに当たっては、研究課題や研究意義を分かりやすく示しながら検討を進めることが重要である。

→研究成果や研究意義を分かりやすく示しながら、今後の方向性について検討を進めてまいりたい。

〇研究成果の積極的な発信や国内外の機関との連携強化を進めるとともに、地下研究施設については、将来的な役割や幅広い活用可能性を踏まえた検討を進めることが重要である。

→研究成果の発信や連携強化の重要性、ならびに地下研究施設への今後の期待についてのご意見として承った。

〇地域の大学が研究活動や人材育成の面で協力できることがあるようであれば呼びかけてほしい。

→今後も引き続きご協力いただきたい。

【全体】

〇幌延深地層研究計画が順調に進捗していることを確認するとともに、500m における調査研究により 350m との地質環境や地下水挙動の違いが明らかになりつつあり、これらの成果を体系的に整理して評価につなげていくことが重要であることを確認した。

〇令和 10 年度末の事後評価に向けて、令和 8 年度から評価の観点や成果の整理方法について検討を進めることが重要であることを確認した。

以　上