

第 24 回深地層の研究施設計画検討委員会 議事録

- 【日時】 平成 31 年 1 月 15 日 (火) 13:30~16:35
- 【場所】 航空会館 201 会議室 (東京都港区新橋 1-18-1)
- 【出席者】 委 員) 西垣委員長, 亀村委員, 窪田委員, 嶋田委員, 進士委員, 増本委員
丸井委員
機 構) 清水部長, 瀬尾次長, 佐藤部長, 笹尾部長, 柴田課長, 仙波課長
棚井 GL, 濱 GL, 岩月 GL ほか

【配布資料】

- 資料 24-1 必須の課題成果取りまとめの評価について
- 資料 24-2 超深地層研究所計画(瑞浪)に関する必須の課題成果とりまとめについて
- 資料 24-3 幌延深地層研究計画に関する必須の課題成果取りまとめについて

【議事概要】 (委員からの意見を「○」、機構からの回答を「→」で示す)

(1) 必須の課題成果取りまとめの評価について

機構からの説明後、評価結果確定 (2/15 予定) に至るまでの作業内容・スケジュールについて、委員会の了解を得た。

(2) 超深地層研究所計画(瑞浪)に関する必須の課題成果とりまとめについて

○地層科学研究と地層処分研究開発との関係性や当初の予想・予測と異なって観察・観測された事実についてもきちんとまとめてほしい。

⇒拝承。

○数十年以上に及ぶ事業期間を想定すると、グラウト材が変化し、部分的に機能しなくなる可能性がある。透水係数が 7 年間で 2 オーダー近く上昇した今回の結果は、長期的な観点から、大丈夫と言えるのか。グラウンチングの効果についても、湧水量だけでなく、グラウトゾーンにおける空間的な透水係数や物性、亀裂など選択的な浸透経路を検討する必要があるのではないかと。

遮水性能が千年間問題無いと主張するよりも、ある期間における湧水量の低減効果が十分である等を示すことが大事ではないかと。その上で、コンパートメント構造や動水勾配の変化など遮水性能に影響を与える不確実性とその許容可能性も含めて、より総合的な視点でまとめてほしい。

⇒施工方法や対象とする時間スケールなど、どの条件設定が良いのか、難しい面がある。ご指摘頂いた点については、今後の施工条件や手順を検討する際の課題・知見として、

残していければと考えている。

⇒我々が扱う時間スケールには、操業中のトンネルの安定性などで 100 年とする場合もあれば、地下水流動評価などで更に長期の時間軸で評価する場合もある。時間スケールの取り扱いであいまいな所があれば、改善したい。

○止水性能で評価する時間スケールは、坑道掘削から埋戻しまでの数十年間であろう。数十年間、安定して維持されているトンネルも国内に多く存在しているが、地下研究所は湧水量などの観測データもあるため、より定量的な評価を求める意見も出てくる。結晶質岩での課題は、亀裂中の介在物により、グラウトが十分に注入できないことである。セメントが 7 年間で劣化したとは考えにくく、グラウトが十分に浸透していない介在物周辺が徐々に水みちとなり、透水係数が増加したのではないか。排水ピットや施工部湧水中の細粒物の量や pH を測定していれば、原因を特定できたかも知れない。

⇒拝承。

○止水性能の指標として、透水係数を用いる際は、注意する必要がある。掘削中に透水係数が頻繁に変化する事例もあり、局所的なデータのみで全体を判断することは避けるべきである。

⇒拝承。

○今回は、プレグラウトとポストグラウトの両方を実施しているが、プレグラウト後の掘削によって岩盤中の緩みが生じ、新たな湧水対策が必要となる事例もある。

○処分坑道のような長い区間を掘削する場合は、止水性能の品質保証と施工性を両立させるようなプレとポストの割合を考える必要がある。

⇒拝承。

○双設坑道であれば、グラウトの回り込みなどを今回よりも詳細に評価できたのではないか。モニタリングや回収可能性の視点から、坑道の部分的な埋戻し等について今回の成果を発展させることはできないのか。

→頂いたコメントに基づいた整理が可能かどうか検討する。

○技術がどこまで整備されたのか、次にやるべき事が何かを、研究開発と事業とのつながりを意識した形で整理してほしい。地下研で有効性が確認された技術についても、インプットからアウトプットに至るまでの過程がわかるように、成果を取りまとめるとともに、関係者への情報共有を図って欲しい。

→拝承。

○深部塩水地下水の存在と再冠水に伴う地下水の還元環境への早い回復現象は、URL で

しか得ることのできない貴重な成果として、もっとアピールすべきである。

→拝承。

○深部塩水地下水の起源が、上位の海成層堆積岩中の海水だとすると、下位の花崗岩まで海水が浸透するのか。

→数値解析の結果から、密度流により花崗岩中に浸透することが分かっている。ただし、当時の地形など前提条件によって、解析結果が異なっており、厳密に再現できている訳ではない。

○深部塩水地下水が他の花崗岩体でも存在しうることを考えると、どのような条件下で現在のような水質分布が形成されるのか、可能な限り明らかにしておくべきである。坑道内地下水の塩分濃度が時間とともに増加していく場合、人工バリアに用いられる材料への影響評価なども大事になってくるのではないか。

→拝承。

○亀裂ネットワークモデルの検証は、非常に難しい課題であり、最初に目標設定をしておかないと結論に至らない可能性がある。確率論モデルで検証可能な亀裂の規模等を予め見定めておく必要があるのではないか。

→湧水量については概ね再現できているが、安全評価への反映等においては、検討の余地があると考えている。モデルの検証範囲については、可能な限り明確にする。

○結晶質岩での大きな課題は、坑道を掘削するまで、水みちとなる亀裂の規模に関する情報が得られないことである。この課題を解決する流体検層技術の開発を進めてほしい。

→拝承。

○深部塩水地下水の塩分の起源は、分かっているのか。

→いくつかの成因を考えているが、まだ特定できていない。

○坑道埋戻しに関する研究成果は、国内外で類を見ないほど貴重である。積極的に情報を発信してほしい。

○EDZは、期待する工学的性能や時間スケールに応じて、定義が異なる。性能を発揮するための条件とともに、用語の使い方を整理した方が良いのではないか。コンパートメント構造に関しては、水理的な観点だけでなく、力学とのカップリングを含めた形で議論があると更に良かったと思う。

○冠水前後の比抵抗分布の変化は、見せ方の良い成果の一例である。ただし、1mと30cmという2つの数字が出てくるので、より分かりやすい形で整理してほしい。

→拝承。

○冠水前後の比抵抗変化は、新しい知見として大変興味深いものであり、自信を持って成果を発信してほしい。冠水後に 1m まで変化した現象を予測（再現）できれば、画期的な技術となる。

→止水壁周辺での地下水のしみ出しも含め、再冠水試験を実施しなければ、把握することができなかった現象と考えており、瑞浪でしか得られない成果として取りまとめていきたい。

○瑞浪と幌延だけで、全てをカバーすることはできない。地下備蓄基地など他の建設工事経験者へのヒアリングを通じて、共通項や特化事項を洗い出してはどうか。

→拝承。

○報告書のまとめでは、「従来わからなかったものが、このようにわかるようになった」、もしくは「予測していたものが想定と違って、こういうものだった」といったように、自信を持って、記述してほしい。研究機関の責務として、正確に結果を伝えるべきである。

→拝承。

○亀裂ネットワークモデルにおける時間的変化の考え方について、より詳細な記述を期待する。それにより、気相の挙動についても情報が得られるのではないか。

→拝承。

○幌延の報告書同様、必須の課題以外の成果を付録としてまとめてはどうか。

→検討する。

(3) 幌延深地層研究計画に関する必須の課題成果とりまとめについて

○他所の掘削事例を見ても、大量の湧水箇所を如何に事前に検出し、避けることができるかが最重要課題の一つとなっている。先行ボーリングによる前方探査の技術開発の必要性など、将来的な方向性を持った取りまとめを期待する。

→拝承。

○処分概念オプションの PEM については、PEM に至るまでの概要がわかるようにしてほしい。他のオプションもある中で、なぜ PEM に着目したかと言う点も重要である。

○大量湧水が予想される箇所を避けるように、坑道を建設しても良かったのではないか。

その観点では、これ以上はやる必要が無いといった、必須条件やそれを判断するための基準等にも意識して、報告書を取りまとめてはどうか。

→拝承。

○前回委員会で報告のあった、オーバーパック腐食試験の解体試料に付着していた物質の詳細はどうなっているのか。

→現在、分析を進めており、結果が得られ次第、報告書に記述する予定である。

○鋼製支保工の応力測定結果に見られる周期的な変動が坑内の温度変化によるものとの説明だったが、場所による違いやメカニズムが明確でない。安定性の判断に問題は無いつのことであるが、最低限、温度変化は合わせて表示すべきである。

→温度補正の確認を含めて、内容を再度検討する。

○東濃のデータを用いて DI を評価していないのはなぜか。

→特段の理由は無いが、データを確認した上で、評価が可能であれば今後検討する。

○人工バリア性能確認試験の連成解析は、現結果以上に測定値と合うような解析条件があり得るのではないか。逆解析が有用な可能性もある。

→膨大なデータがあるため、解析ケースが限られ、十分な評価に至っていない部分もある。東海関係者の協力や国際共同研究 (Decovalex) を通じて、より多くの解析を実施していきたい。

○実証レベルで連成解析が可能な解析コードが国内には見当たらない。国外の解析コードではあるが、国内のトンネル掘削において水理と力学をカップリングして解析・評価に成功した事例もある。

→拝承。

(3) 総合討論

○瑞浪と幌延を比較するような視点についても評価に入れるべきか。

→今回は、瑞浪・幌延それぞれについての評価をお願いしたい。

○瑞浪、幌延間で連携するような研究開発課題はあるのか。

→現時点で明確にはなっていないが、検討したい。

以 上