

第 34 回 地層処分研究開発・評価委員会 議事録

【日時】 令和 4 年 2 月 25 日（金） 13:00～17:00

【開催方式】 WEB 会議システムを用いたビデオ会議

【出席者】

委員）吉田委員長、小崎委員、新堀委員、西垣委員、長谷部委員、松本委員
機構）地層処分研究開発推進部：瀬尾部長、濱次長、棚井課長、天野（健）主幹 他
基盤技術研究開発部：亀井部長、牧野次長、舘主席、三原 GL、澤田 GL、加藤主幹、
天野（由）副主幹、山口副主幹
東濃地科学センター：笹尾部長、石丸次長、見掛 GL
幌延深地層研究センター：柴田所長、佐藤副所長、岩月部長、杉田 GL
経営企画部：坂本室長、弥富主幹、水田副主幹

【配布資料】

- 資料 34-1 課題評価の進め方とスケジュールについて
 - 資料 34-2-1 第 3 期中長期目標期間中における研究開発の成果 評価結果（事後評価）
 - 資料 34-2-2 第 4 期中長期目標期間中における研究開発の計画案 評価結果（事前評価（第 2 回））
 - 資料 34-2-3 研究開発課題の事後評価及び事前評価結果について（答申）（案）
 - 資料 34-3-1 令和 3 年度における個別課題の現状および今後の予定
 - ①深地層の研究施設計画 a) 超深地層研究所計画
 - 資料 34-3-2 令和 3 年度における個別課題の現状および今後の予定
 - ①深地層の研究施設計画 b) 幌延深地層研究計画
 - 資料 34-3-3 深地層の研究施設計画検討委員会における総括の結果
 - 資料 34-3-4 令和 3 年度における個別課題の現状および今後の予定
 - ②地質環境の長期安定性に関する研究
 - 資料 34-3-5 令和 3 年度における個別課題の現状および今後の予定
 - ③高レベル放射性廃棄物等の地層処分研究開発
- （参考資料）第 33 回地層処分研究開発・評価委員会議事録（案）

【議事概要】

1. 議事録（案）の確認

前回（第 33 回評価委員会）議事録（案）を確認した。追加コメントがある場合は、事務局まで連絡いただくこととした。

2. 課題評価の進め方とスケジュールについて

資料 34-1 に基づき、地層処分研究開発推進部から、第 3 期中長期計画の事後評価及び第 4 期中長期計画の事前評価の結果の取りまとめ、ならびに令和 3 年度の年度評価に関する本日の委員会の進め方とスケジュールについて説明を行った。

3. 地層処分技術に関する研究開発の事後評価及び事前評価結果

資料 34-2-1 に基づき、第 3 期中長期目標期間中の研究開発成果に対する委員からの事後評価（評定・コメント）結果について、また、資料 34-2-2 に基づき、第 4 期中長期目標期間中の計画に対する委員からの事前評価（評定・コメント）結果について、それぞれの概要を地層処分研究開発推進部から報告した。さらに、資料 34-2-3 に基づき、委員会としての答申書（案）としての取りまとめ内容について確認が行われ、委員会にて了承となった。なお、別途 Webb 委員（海外委員）への説明を行い、その意見を反映したものを、吉田委員長が取りまとめた上で確定版とすることとなった。

4. 令和 3 年度における個別課題の現状および今後の予定

(1) 深地層の研究施設計画（瑞浪、幌延）

○瑞浪の埋め戻し後のモニタリング期間を 5 年間としているとのことだがどのような根拠によるものか。

→事前の地下水流動解析や水質の予測評価により、有意な変化が 5 年以内で無くなることが予想されたためである。

○今回幌延分は、資料 34-3-2, 2 ページの代表的な成果について説明頂いたようだが、それ以外の項目の研究実施状況はどうなっているのか。

→その他の項目についても年度計画に沿って進めており、深地層の研究施設計画検討委員会においても、全ての研究項目について初期の成果を達成した旨、確認をいただいている。

○深地層の研究施設計画検討委員会において、幌延では、各必須の課題について地層処分の技術基盤の整備に向けて必要なデータや知見が着実に得られていること、また瑞浪では、坑道の埋め戻しが当初の計画に沿って無事故で安全に完了したことなどが評価されたことを確認した。

(2) 地質環境の長期安定性に関する研究

○多岐に渡る年代測定技術開発に取り組んでいるが、NUMO において概要調査や精密調査を実施するにあたって、どのような課題があると認識しているか。

→今後、何処の場所が選定されたとしても、隆起・侵食現象は避けることができないため、地下水流動解析や安全評価を行う上で隆起・侵食の評価は必須であり、現在、適用できる年代範囲や対象事象を広くカバーできるように、各種年代測定法の開発整備を進めている。

○年代測定法と適用範囲が分かる一覧表を提示の上説明いただけるとわかりやすい。

→一覧表については、今回の資料には掲載しなかったが、ご指摘の趣旨を踏まえて、既存の一覧表をブラッシュアップして、次の機会に提示させていただきたい。

○断層については、土木学会の小断層研究委員会で、ボーリング孔で貫通した断層が活断層か地質断層かを見分ける手法について取り組んでいる。そのような動きを横目で見つつ、現在の技術開発に取り組み、その結果を土木系に反映すれば、自らの評価につながるというといった効果もあるので、トライしてほしい。

→土木学会の小断層研究委員会の動向をフォローするとともに、断層粘土の化学分析に基づく活断層/非活断層の識別手法については、データを拡充しつつ、微量元素に着目した現象論の理解も合わせて進めていきたい。

○年代測定については、それぞれの手法によって、適用範囲や適用条件、精度などの特徴の違

いがあり、変動現象を捉えやすい手法と安定的現象を捉えやすい手法などがあるので、そういったことにも留意しながら開発を幅広く行ってもらいたい。

→ご指摘のとおり、各年代測定手法の特徴に留意しつつ、複数の手法を組み合わせるなど適用事例を蓄積しながら、技術開発を進めていきたい。

(3) 高レベル放射性廃棄物等の地層処分研究開発

○沿岸域のような環境では地下水に塩分が混ざっていることから、そのような環境条件下でのベントナイトの基本特性データの拡充やモデル開発等を継続して進めて行ってもらいたい。
→塩濃度は緩衝材の膨潤性能や透水性能に影響を及ぼすことから、それらの性能に関する塩濃度依存性についてのデータ取得やそれらを考慮したモデルの高度化等を継続して進めているところである。

○現在、原子力機構安全研究センターが実施する共同研究への協力として、幌延で掘削損傷領域内の透水性を改善するための検討をしているが、何らかの解決方法について考えがあるか。
→掘削影響領域のヒーリングの問題と思うが、どこまで膨潤応力が必要かという検討も必要になる。現在は、塩濃度と膨潤圧との関係についてデータを拡充するとともに、それらを考慮したモデルの高度化を行っているところである。

○連成現象解析については、世界中で共通的なソフトが既に存在するのか。

→共通的なソフトと言えるものはなく、複数のコードが存在している。それぞれのコードに特徴があり、国際共同研究の中で互いに比較解析が進められているところである。

○透水性低減について、パッケージ化された廃棄体（PEM）を対象とした検討はどこかでされているのか。海水系の地下水で処分を行う際には重要な観点となる。

→まず現象の理解を行い基本的なモデルを構築して、改良を加えつつ、事業者を利用していただける形を目指しているが、NUMO との共同研究を通して行っていきたい。

○微生物の研究については、どこまで目指して行っているのか。

→まず地下環境中で微生物がどのような働きをしているか、地下が閉鎖されるまでの間にどういふ変遷が起こりえるのかという現象を把握することが重要と考える。また、コロイド状の微生物や岩石に付着しているバイオフィルムの核種移行への影響に関わる定量的な解析まで持っていきたいと考えている。

○微生物については、例えば、炭素鋼容器の腐食に焦点を当てるなど、もう少しターゲットを絞った研究を行うことも検討してほしい。

○直接処分研究については第1次取りまとめが出ているが、その後の取りまとめはどのように考えているか。

→HLW や TRU 廃棄物の地層処分と直接処分とは政策上の位置づけがまったく異なる。全量再処理を国の基本方針とするなかで、前者では、第2次取りまとめが法制化や事業主体設立の技術的根拠となったが、後者は将来世代の選択肢確保というオプションとしての研究開発として行われているものである。年度ごとの報告書の蓄積により、いずれ、わが国において仮に直接処分を行おうとすれば技術的には可能といえるような報告がまとまると考えられるが、それを第2次取りまとめと呼ぶかどうかについては、国の判断かと考えている。

○超深孔処分に関する調査は国から受託して行っているのか。

→資源エネルギー庁からの受託研究の中で実施している。

5. 総合討論（令和3年度の評価について）

- 各研究課題について、所期の目的は達成していること、深地層の研究施設計画での成果については深地層の研究施設検討委員会で技術的な評価結果を踏まえてA評価としたい。
- 総合的にA評価としたい。実施した内容が多くあることは理解できたものの、得られた成果や今後の課題のポイントを簡潔に紹介するなど、説明の仕方を工夫してほしい。
- 深地層の研究施設計画と長期安定性研究の成果が地層処分研究開発に活用され、研究開発全体として着実に進められていることからA評価としたい。一方、解析モデルによって実スケールの試験結果を十分再現できなかった際に、モデルを改良していくのか、地下での現象理解を深めていくのかを分かり易く示せると良い。また、今後は処分を行った際の将来予測に関する結果も示してもらいたい。
- 事後評価の結果も踏まえ、今年度も素晴らしい取り組みをしたとのことでA評価としたい。
- 顕著な成果を出したと評価するが、努力すべき点もある旨を含めA評価としたい。
- 地層処分について、どこまでできてどのような課題が残っているか、どのように対処するかについて、3拠点が連携して実施することが必要である。評価としてはA評価としたい。
- 天然バリアの長期安定性や人工バリアの長期的な評価を示すためには、ナチュラルアナログの観点も大事だと考える。
- 各委員の意見を総合して、今年度の成果達成度については、委員会としてA評価とする。

6. その他

今回の議事録については、別途メールにて委員に確認させていただく予定である。

以 上

補 遺

令和4年2月25日に開催した地層処分研究開発・評価委員会を欠席した渡部委員及び横小路委員について、以下のとおり個別にWeb会議を行い、事後・事前評価の評価結果の概要を説明し、ご意見を伺った。

- ・令和4年3月7日(月) 10:30~11:30 : 渡部委員
 - ・令和4年3月8日(火) 14:30~15:30 : 横小路委員
- 主なご意見は、以下のとおり。

○地層処分研究開発においては、より分かりやすい形での情報発信が求められていることから、様々な受け手を考慮した情報発信の工夫も念頭に取り組んでいてもらいたい。

○地層処分事業に資するための、今後解決すべき技術開発課題を明確に示していくには、ロードマップが必要であると感じた。

→国、NUMO、JAEAらが参加する「地層処分研究開発調整会議」において「地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～令和4年度）」が策定されていることから、今後は当該計画との関連も念頭に整理し説明したい。