令和７年度　第１回「幌延深地層研究の確認会議」議事録

１　日　　時　令和７年４月 23 日（水）９：30～

２　場　　所　ＴＫＰ札幌カンファレンスセンター北３条「ホール６Ａ」
及びオンライン
（札幌市中央区北３条西３－１－６　札幌小暮ビル６階）

３　出 席 者

〇構成員

・北海道経済部	資源エネルギー局長	川畑　千
・幌延町	副町長	岩川　実樹
・幌延町	総務企画課長	早坂　敦

〇専門有識者

・北海道大学大学院工学研究院	教授	石川　達也
・北海道大学大学院法学研究科	教授	岸本　太樹
・北海道大学大学院理学研究院	教授	沢田　健
・フリーキャスター	(web 参加)	菅井　貴子
・北海道大学大学院工学研究院	教授	渡邊　直子

〇説明者

・日本原子力研究開発機構	幌延深地層研究センター所長	佐藤　稔紀
・日本原子力研究開発機構	幌延深地層研究センター副所長	舘　幸男
・日本原子力研究開発機構	幌延深地層研究センター 研究主席	見掛　信一郎
・日本原子力研究開発機構	幌延深地層研究センター 札幌事務所長	棚井　憲治

１．開会

○事務局　おはようございます。

お時間になりましたので、令和７年度第１回幌延深地層研究の確認会議を開催させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

本日はお忙しい中、皆様お集まりいただきまして、誠にありがとうございます。

本日司会を担当させていただきます、事務局の北海道経済部資源エネルギー課の伊藤と申します。よろしくお願いいたします。

初めに、配付資料の確認をさせていただきたいと思います。

次第の次のページに配付資料一覧の紙がございます。そちらの配付資料に漏れがないか、ご確認いただければと思います。

もし不足資料がありましたら、事務局までお知らせいただきたいと思います。

皆様、大丈夫そうでしょうか。もし途中で資料がないということがありましたら、事務局までお知らせいただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

次に、議事に入る前に皆様にご連絡事項がございます。

本会議は会議終了後の議事録作成のために録音をさせていただきます。

また、ご発言いただく際には、マイクをご使用いただきますようお願いいたします。

あと、傍聴の方々がいらっしゃいますけれども、ご発言はお控えさせていただいておりますので、ご了承いただければと思います。よろしくお願いします。

あと、オンラインで傍聴されている方々へのご連絡事項でございます。

本日、Zoom で配信を行っておりますが、回線状況や機材トラブルにより、映像や音声が乱れる、また、配信自体が途切れる可能性がございますので、あらかじめご承知おき願いたいと思います。

もし、配信トラブルなどで視聴できなかった場合、その内容につきましては、後日、議事録を公表いたしますので、そちらで内容をご確認いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

２．挨拶

○事務局　それでは、次第により進めさせていただきたいと思います。

まず、確認会議の座長を務めます、北海道経済部資源エネルギー局長の川畑よりご挨拶させていただきます。

○座長（川畑）　皆様、おはようございます。

本日、座長を務めさせていただきます、北海道経済部資源エネルギー局長の川畑でございます。

開催にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

ご出席の皆様におかれましては、ご多用の中、本会議にご出席いただきまして、誠にあり

がとうございます。

また、専門有識者をお引き受けいただきました皆様におかれましては、改めてこの場を借りて、お礼を申し上げます。

この確認会議は、年度ごとの計画や実績はもとより幌延深地層研究が三者協定に則り、研究計画に即して進められているか、これを確認して、その結果を広く公開することによりまして、道民の皆様の理解促進と不安、懸念の軽減につなげていけるよう取り組んでいるところでございます。

先日、令和７年度の調査研究計画が、日本原子力研究開発機構から、幌延町及び北海道に提出されましたことを受け、確認会議を開催させていただくこととなりました。

調査研究計画及び実施状況につきましては、専門的な事項も多く含まれておりますので、専門有識者の皆様からのご意見、ご助言を賜りながら内容を丁寧に確認し、引き続き、道民の皆様への分かりやすい情報提供に努めてまいりたいと考えております。

本日は長時間の会議になりますが、何とぞよろしくお願い申し上げます。

３．出席者紹介

○事務局　続きまして、本日の出席者につきまして、まず初めに、構成員の方々をご紹介させていただきたいと思います。

まず、北海道経済部資源エネルギー局長の川畑です。

幌延町副町長の岩川様でございます。

同じく、幌延町総務企画課長の早坂様でございます。

次に、専門有識者の方々をご紹介させていただきます。

北海道大学大学院工学研究院土木工学部門教授の石川様でございます。

北海道大学大学院法学研究科教授の岸本様でございます。

北海道大学大学院理学研究院地球惑星科学部門教授の沢田様でございます。

次に、北海道大学大学院工学研究院応用量子科学部門教授の渡邊様でございます。

次に、フリーキャスターの菅井様が、オンラインで参加いただいております。

続きまして、本日のご説明者の方々をご紹介させていただきます。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構幌延深地層研究センター所長の佐藤様でございます。

同じく、センター副所長の舘様でございます。

同じく、センターの研究主席の見掛様でございます。

札幌事務所所長の棚井様でございます。

本日はよろしくお願いいたします。

４．議事

（１）確認会議について

○事務局　それでは、議事に入らせていただきます。

議事は座長の川畑により進行させていただきますので、よろしくお願いいたします。

○座長（川畑）　改めまして、議事を進行させていただきます川畑でございます。よろしくお願いします。

本日の確認会議は 12 時までの約２時間半を予定しております。

概ねの時間配分でございますが、議事（２）令和７年度の調査研究計画につきましては、機構から議題に係る説明を受けまして、その後、11 時 40 分頃まで質疑を行いたいと考えております。

議事（３）要請事項への対応につきましても、機構からの説明を受けまして、その後質疑を行うことで進めていきたいと考えております。

また、議事の進捗状況によりましては、質疑の一部を次回の確認会議で行う場合もありますので、あらかじめご了承いただければと思います。

それでは、議事を進めさせていただきます。

初めに、議事（１）確認会議についてでございます。

事務局から説明をさせていただきます。

○事務局　事務局からご説明させていただきます。

今年度１回目の確認会議でございますので、お手元配付の資料１、幌延深地層研究の確認会議の開催について、に基づきまして説明をいたします。

まず、1、目的についてですが、この確認会議は、幌延町における深地層の研究に関する協定書、いわゆる三者協定でございますが、こちらに基づき開催をするもので、研究が三者協定に則り、研究計画に即して進められているかを確認することを目的としております。

２、構成員につきましては、北海道経済部資源エネルギー局長と宗谷総合振興局の産業振興部長、幌延町の副町長と総務企画課長の４人が構成員となってございます。

３、開催内容につきましては、まず、（１）といたしまして、今年度の確認会議では、令和７年度調査研究計画について確認してまいります。

なお、この計画には、令和６年度の成果の概要を含みます。

（２）といたしまして、（１）に合わせて、「令和２年度以降の幌延深地層研究計画案」の受入れに当たっての道からの回答や、これまでの確認会議を踏まえた要望により、道が原子力機構に実施を求めた事項についても確認してまいります。

（３）といたしまして、原子力機構の出席により説明聴取などを行いますほか、機構の所管官庁の文部科学省及び経済産業省に対しても、必要に応じ出席を求めてまいります。

（４）といたしまして、専門有識者の方々を招聘し、道や幌延町とともに、研究成果等の

内容について疑問点を含め原子力機構に確認しますほか、確認会議の場などで疑問点や課題についての意見の発言などを求めてまいります。

４、会議の開催時期と回数につきましては、今年度も複数回の開催を予定しておりまして、第１回目が本日４月 23 日、第２回目は５月下旬に開催したいと考えておりますが、第２回目以降の具体の開催時期は別途調整させていただきます。

５、会議の公開につきましては、会議は原則公開とし、開催前にホームページ等により開催を周知します。傍聴につきましては、会議の運営に支障を来さない範囲において、原則として認めることといたします。

配付資料や議事要旨などはホームページを通じて公開いたしますが、特段の事由により非公開とする場合は、その理由を明示するものといたします。

以上、確認会議の開催についてご説明させていただきました。

事務局からは以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

事務局から説明がありましたが、何かご質問、ご不明な点等はございますでしょうか。

よろしゅうございますでしょうか。

では、次の議事に進みたいと思います。

（２）「令和７年度調査研究計画」について

○座長（川畑）　議事の（２）及び（３）につきましては、先ほど申し上げたとおり議題ごとに、機構から説明をいただきまして、その後、質疑を行う形で進めさせていただきたいと思います。

道からの質問、それから、専門有識者の方々に事前にいただいた質問につきましては、資料４に取りまとめておりますので、基本こちらの資料をベースに質疑を行いたいと思いますが、質問につきましては、質問者の皆様から簡単に趣旨などをご説明いただきまして、機構からそれに回答いただくという形を取りたいと思います。

あわせて、関連する質問等ございましたら、その質問をいただいている先生以外の皆様からも随時ご質問いただいて差し支えございませんので、よろしくお願いいたします。

また、資料にない質問でありますとか、機構の説明内容の確認などにつきましても、随時ご発言いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

それでは、議事の（２）「令和７年度調査研究計画」につきましてでございます。

初めに機構から説明をお願いいたします。

○原子力機構（舘）　資料３について説明をさせていただきます。

まず１ページをご覧ください。

本日の報告内容を３点示してございます。

３点目は後ほどということで、ここでは１点目、２点目をご説明させていただきます。

まず１点目の、令和６年度の成果と令和７年度の計画について説明をしてまいります。

２ページをご覧ください。

２ページは令和２年度以降の研究計画のスケジュールを示しております。

左側に示しています研究課題ですけれども、大きな項目としては三つ、細目としては８項目から構成されております。

赤い矢印で示しております五つの課題については、令和６年度までの調査研究によって、所期の目標を達成することができまして、終了ということになります。

今後はこれらの成果を活用しながら、真ん中、緑の枠で囲っております坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化を実施していきます。

令和６年度で終了した課題については、令和７年度以降グレーの線になっていますが、体系化の研究を実施する中で、もし情報の不足等があった場合に、追加で試験や解析を実施することとしております。

本日の資料には、令和６年度に終了した課題の成果取りまとめに加えまして、体系化の計画と成果も含めておりますため、内容が非常に盛りだくさんになっておりますことをご了承ください。

３ページをお願いします。

３ページの一覧表には、令和６年度で終了となる五つの課題の目標と成果の要点をまとめております。それぞれ所期の目標を達成することができまして、また、成果は論文等で多数公開をしてきております。

この後、まずこれらの五つの課題の、令和６年度の成果と成果の取りまとめを説明してまいりまして、その後、令和７年度以降も継続する課題について説明してまいります。

４ページをご覧ください。

こちら、一つ目の課題、物質移行試験では、仮に廃棄体から放射性物質が地下水中に漏れ出した場合、岩盤中をどのように移行するのかという評価をするための手法を整理してきました。

具体的には、坑道を掘削したときに坑道周辺に形成される掘削損傷領域中の物質移行、地下水中に含まれる有機物・微生物・コロイドが物質移行に及ぼす影響、そして数メートルを超えるブロックスケールの物質移行という三つの試験を実施してきました。

令和６年度ですけれども、１点目の掘削損傷領域、それから３点目のブロックスケールについては、これまでの試験結果の解析を行いまして、成果の取りまとめを進めました。

右の図は、ブロックスケールの解析結果で曲がりくねった非常に長いチューブ状の経路を仮定することで、水理学的連結性が限定的な岩盤中の物質移行を再現することができました。

２点目、有機物・微生物・コロイドの影響評価については、原位置でより長期の物質移行試験を実施しまして、物質移行挙動が有機物等によってどのように変化するかということ

を定量的に把握しました。

５ページをご覧ください。

こちらは、物質移行試験の令和２年度から６年度までの成果の取りまとめを示しています。

１点目の掘削損傷領域では、世界的にもデータがなかった掘削損傷領域中の物質移行データを原位置で取得をしまして、その結果をモデルによって再現できました。

２点目の有機物・微生物・コロイドの影響評価では、地下水中の有機物等が物質移行に与える影響を、原位置と、それから室内試験等を組み合わせて定量的に評価する手法を整備しました。

３点目のブロックスケールでは、稚内層深部において、ブロックスケールの物質移行データを原位置で取得をしまして、そのデータをモデルによって再現することができました。

これらの成果によって、掘削損傷領域、ブロックスケールの物質移行挙動、さらには有機物等の影響を把握することができ、割れ目を有する堆積岩中の総合的な物質移行評価手法を構築することができました。

次、６ページになります。

二つ目の研究課題、処分概念オプションの実証のうち、一つ目の操業・回収技術、閉鎖技術の実証についてです。

この課題では、回収性維持のため、地下坑道をすぐに埋め戻さない場合の坑道周辺の状態を予測する技術や、坑道を埋め戻しする手法の技術開発を行ってきました。

令和６年度は、回収技術の実証では、低アルカリ性コンクリートを用いたコンクリート支保、これの長期的な健全性を評価するため、これまでに取得してきた一連のデータを取りまとめました。

右の図は、コンクリートの中性化深さと経過時間との関係を整理したもので、このような関係から長期的な変質範囲を見積もることが可能となります。

２点目の閉鎖技術の実証では、トモグラフィという物理探査の解析手法を、止水プラグの施工試験を予定している 350mの試験坑道の調査に適用しまして、周辺岩盤の調査手法としての適用性を確認しました。

７ページですけれども、この課題のこれまでの成果の取りまとめを示しています。

１点目の搬送定置・回収技術では、処分坑道が長期間開放された場合のコンクリート支保の長期的な物性変化の評価手法、それから坑道周辺岩盤の埋め戻し後の再飽和過程の解析手法を整備しました。また、緩衝材や埋め戻し材の回収技術について実現可能な見通しを得ることができました。

２点目の閉鎖技術では、埋め戻し材や止水プラグについて、施工方法の原位置環境への適用性を確認し、実際の設計検討に活用できる設計フローとして提示をしました。

それから、３点目の施工の違いによる品質保証体系については、埋め戻し材の施工方法として複数の方法を選択する際の基盤情報を整理しました。

これらの成果によりまして、回収技術や閉鎖技術に関しまして、設計・施工技術のオプション・選択肢を整理することができました。

次、８ページをご覧ください。

処分概念オプションの実証のもう一つの課題になります、高温度等の限界条件下での人工バリア性能確認試験についてです。

緩衝材の温度は100℃を超えないようにするのが基本となっていますが、想定外の要因によって緩衝材の温度が 100℃を超えた場合に生じ得る現象を確認するための試験を行ってきました。

令和６年度は、深度 350ｍの坑道における原位置試験のモニタリングを継続するとともに、試験体を解体しまして、緩衝材の状態を分析しました。

右側の上の写真では、高温のヒーターと接触した緩衝材の表面にひび割れが生じた様子が確認できます。それから下の写真では、ヒーター周辺で緩衝材の水分飽和度が低下している状況を確認できました。

解体試験の分析の結果から、ヒーター近傍の緩衝材では、一軸圧縮強度が低く、透水係数が高い傾向となっていることを確認いたしました。

９ページですけれども、こちらは令和６年度までの成果の取りまとめになります。

原位置試験でのヒーター接触部でのひび割れ、それから飽和度低下の確認、先ほど写真で示しました確認に加えまして、室内試験も様々行っておりまして、高温度で加熱した緩衝材にひび割れが生じるものの、それらが優先的な水みちとはならないことや、生じたひび割れが蒸留水及び塩水のいずれで湿潤させた場合も、比較的短期間で閉塞するということを確認することができました。

これらの結果から短期的に 100℃を超えた場合に緩衝材に生じる変化を把握することができ、それから、これまでの先行研究の成果等も踏まえまして、人工バリア周辺における上限温度設定の考え方を整備することができました。

次、10 ページをご覧ください。

10 ページは、三つ目の研究課題、地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証、その一つ目の課題、地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握になります。

この課題では、地殻変動によって岩石にかかる力が変化した場合に、断層や割れ目の透水性がどのように変化するかを推測する手法の整備を進めてきました。

令和６年度は、これまでに実施した断層の水圧擾乱試験結果の詳細な解析を行いました。その結果、断層の水理学的連結性の指標となる水みちのつながり方の次元というものを、右のグラフに示しておりますけれども、この水みちのつながり方の次元と、ダクティリティインデックス、DI という岩盤特性とが相関するということが分かりました。この関係性などから、地殻変動が地層の透水性に与える影響を評価することが可能となります。

11 ページには、この課題の令和６年度までの成果の取りまとめを示します。

断層や割れ目の透水性とダクティリティインデックスとの関係や、水圧擾乱試験を適用

することによって、地殻変動の影響を考慮した地層の長期的な透水性、これを評価可能となるということを示しました。

また、併せて、断層の力学的な安定性を示す指標の一つである、せん断剛性についても、水圧擾乱試験から原位置条件で評価できるということを確認しました。

これらの成果により、長期的な地殻変動が透水性に与える影響、断層の力学的な安定性を評価する手法を整備することができました。

12 ページは終了課題の最後になりますけれども、堆積岩の緩衝能力の二つ目の課題、地下水の流れが非常に遅い領域を調査・評価する技術の高度化になります。

地下水の流れが非常に遅い領域の分布を把握するための技術として、化石海水の分布領域の調査・評価技術の構築を進めてきました。この化石海水が存在する場所は、地下水の流れが非常に遅く、物質の移動が非常に遅くなる処分に適した場所と考えられます。

令和６年度は、下の図に示しますように、広域スケールを対象に地下水移行時間を解析しまして、割れ目に沿った地下水の流れの状況に応じて、有効間隙率といったパラメータをどのように与えるかということを示すことができたということに加えて、地下水の流れが非常に遅い領域を調査してモデル化する技術を取りまとめました。

13 ページには、この課題の令和６年度までの成果の取りまとめを示しています。

１点目ですけれども、地表からの物理探査、電磁探査と、それからボーリング調査、さらには地球統計学的解析も組み合わせて、地下深部の化石海水の三次元分布を地上から調査、推定する一連の手法を提示しました。

さらに、２点目の地下水年代等の地球科学的な手法、それから３点目の広域スケールの地下水移行時間の解析手法を整備しまして、これらの結果から１点目の推定結果の妥当性を確認しました。

このような複数の調査・評価手法を組み合わせて、地下水の流れが非常に遅い領域を調査して、モデル化する技術を実証することができたというのが、全体の取りまとめになります。

以上が終了課題の取りまとめの紹介になりまして、14 ページからは令和７年度も継続する課題について説明をしていきます。

一つ目は、人工バリア性能確認試験で、こちらは、国際プロジェクト HIP のタスクＣとして実施しているものになります。この試験は、右上の図に示しますように、350ｍの試験坑道に実規模の人工バリアを設置し、緩衝材中に地下水が浸透していく様子、それから緩衝材が膨らんでいく様子、これらを様々なセンサーを使って観測をしてきています。

試験開始時は、廃棄体の発熱を模擬するため、緩衝材中のヒーター温度を 90℃に設定していましたが、現在は廃棄体からの発熱が収まった状態を模擬するため、ヒーターの電源は切った状態で観測を行っています。

令和６年度は、この試験のデータ取得を継続し、右下のグラフに黄色い線がありますけれども、緩衝材の内側の温度が低下することに伴って、地下水が入ってきて緩衝材が膨潤して

圧力が高まっているというような状況を確認することができました。また、これまでの室内試験で得られたデータを活用した解析検討を実施しました。

令和７年度は、このデータ取得の継続に加えまして、解体試験計画の具体化や室内試験を対象とした解析検討を行います。

15 ページをご覧ください。

ここからは、坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化の内容になります。

この課題は、令和６年度から開始したもので、次のページ以降に示します四つの課題を設定して取り組んでいます。この課題の全体の目的は、これまでに幌延において構築してきた地質環境調査、工学的対策、モデル化技術を適用しまして、処分坑道やピットの配置に関わる考え方、人工バリア材料などの設置方法、それらの閉じ込め性能を評価する手法を体系的に提示するということになります。実際の処分場では、複数の坑道が掘削され、下の図に示しますように、廃棄体を竪置きする場合には、１本の坑道に多数のピットが掘削されます。地下には、この図に示しますように、割れ目や断層、そこでの湧水が存在しますので、これらを考慮して、坑道やピットの配置を検討、判断することが重要になります。

ここで、体系化とは図の上に書いてございますけれども、坑道やピットの配置を判断するために必要な情報やデータを一定のルールや基準に基づいて整理をしていくということでして、具体的にはどのような情報を集めればよいか、その情報はどのような調査で取得をするか、その情報を踏まえてどのような設計をするか、さらに閉じ込め性能をどう評価するか、といったことを整理していくイメージになります。

16 ページ、17 ページには、体系化として実施する四つの個別の課題の概略を示しています。

まず、課題の①、坑道スケール～ピットスケールの調査・設計・評価技術の体系化では、この後示します課題の②から④の成果も踏まえまして、人工バリア処分坑道のレイアウトなどを考慮した物質移行解析を行います。それを踏まえて、坑道スケール～ピットスケールにおける閉じ込め性能の評価手法を体系的に整理します。

課題②の先行ボーリングによる地質環境特性調査並びに工学的対策を考慮した地下施設及び人工バリアの設計・評価技術の体系化では、深度 500m での調査、それから坑道やピットの掘削や施工を行いまして、ピットの配置や坑道の間隔を設計するために必要な情報と、その情報の取得方法を整理します。

また、併せて、深度 350m で行う実規模スケールの試験によりまして、埋め戻しと止水プラグの設計から施工までの一連の技術を確認していきます。

17 ページですが、課題の３番目の多連接坑道を考慮した湧水等抑制対策技術及び処分孔支保技術の整備、緩衝材流出・侵入現象評価手法及び抑制対策技術の整備ですけれども、こちらでは課題②で実施する原位置調査で得られたデータを用いまして、坑道やピットを施工する際に必要な湧水抑制対策技術や支保技術、緩衝材の流出現象などを評価・抑制する技

術を整備していきます。

最後の課題④の廃棄体設置の判断や間隔の設定に必要となる情報の整理では、廃棄体設置の判断や間隔の設定のために必要なピット周辺の割れ目からの湧水量や掘削損傷領域の広がりなどについて、実際に幌延の場で適用した調査・評価手法を体系的に整理していきます。

18 ページです。

18 ページは体系化の一つ目の課題です。坑道スケール～ピットスケールの調査・設定評価技術の体系化の実施内容をより具体的に示しております。この課題の一部は、国際プロジェクト HIP のタスクＡとして実施します。右側に HIP のマークをつけてございます。

本課題では、これまでの成果も含めて、深度に応じた水理物質移行特性の違いを実証するというのが１点。それから、この後説明する課題②から④での検討結果を踏まえまして、岩盤の掘削損傷領域や人工バリアや処分坑道の仕様やレイアウトなども考慮した解析を行って、閉じ込め性能の評価手法を体系的に整理していきます。

令和６年度の成果になりますけれども、物質移行のデータが乏しかった、浅いところの声問層を対象としまして、左下の図にありますような深度 250m坑道から掘削した２本のボーリング孔を用いて、トレーサー試験、物質移行試験を実施しました。右下のグラフが、その試験結果の一例で、試験条件に対して良好な試験結果を取得することができております。

19 ページはこの課題の令和７年度の計画になります。

令和６年度に実施しました、声問層でのトレーサー試験結果の解析評価を行うとともに、坑道スケール～ピットスケールにおける閉じ込め性能の評価手法の整理を進めていく計画です。

右の図は閉じ込め性能の評価のイメージになります。廃棄体と人工バリアを設置した真ん中辺りのピットですね、ここからもし放射性物質が漏れ出した場合に、どのようにピット周辺の水みちを物質が移行していくかを評価するための調査や解析手法を体系的に整理していきます。その際、ピットや坑道周辺に水を通しやすい、例えば水色で示します掘削損傷領域や赤色で示しております断層が存在した場合に、放射性物質の移行がどのように変化するのかと、そういった検討を行っていく内容になります。

20 ページは、体系化の二つ目の課題である先行ボーリングによる地質環境特性調査並びに工学的対策を考慮した地下施設及び人工バリアの設計評価技術の体系化の内容です。

この課題も、右側につけています HIP のタスクＢとして実施する内容になります。深度 500ｍで掘削する坑道やピットを、実際に廃棄体を埋める処分坑道、あるいは処分ピットと想定した場合に、坑道の掘削前、それから掘削時、そして掘削後に、どのような調査をすれば必要な情報を効率的に取得できるかといったことを検討いたします。

右の図が、実際に深度 500ｍに掘削する２本の試験坑道、それからピット、さらには原位置調査のイメージを示した図になっています。

令和６年度の成果ですけれども、深度 500ｍの試験坑道で、どのような原位置調査を行う

かと、右の絵で示したような具体的な計画を策定しまして、最初の調査として、図の中に赤い線で示しております先行ボーリング調査ということを実施しました。

それから２点目ですけれども、深度 350mの坑道では、埋め戻しと止水プラグの施工試験に先立ちまして、同様にボーリング調査などで、割れ目の観察や透水試験によって、坑道周辺の透水性の評価を実施しました。

21 ページは二つ目の課題の令和７年度の計画になります。

深度 500mの坑道では、岩石の強度や透水性、地質構造データ、試験坑道周辺の掘削損傷領域の広がりに関するデータを取得していく計画です。これらの結果に基づきまして、令和６年度に行いました予測手法の妥当性の確認も行います。

２点目ですけれども、深度 350mの坑道でも、坑道周辺の掘削損傷領域の広がりや岩盤の水理特性を評価します。

これらの評価結果を基に、右の図に示しますような坑道の埋め戻しと止水プラグの設計を行いまして、原位置施工試験のレイアウトや作業手順などの計画検討を実施します。この止水プラグは、右の図に示す白い部分が止水プラグになりますけれども、掘削損傷領域が放射性物質の選択的な通り道とならないように施工するものであります。掘削損傷領域やその特性を踏まえまして、どの程度の範囲の岩盤を拡幅しまして、どのような材料の止水プラグを施工するのか、そういった検討を行う計画です。

22 ページをご覧ください。

22 ページ目は、体系化の三つ目の課題である多連接坑道を考慮した湧水抑制対策技術及び処分孔支保技術の整備、緩衝材の流出・侵入現象評価手法及び抑制対策技術の整備になります。

この項目の一部についても、HIP のタスクＢとして実施いたします。複数の坑道が隣接するものを多連接坑道と言いますけれども、その坑道のピットに人工バリアを設置する際には、断層や割れ目からの湧水、それから岩盤の力学的強度といったものが重要になります。この課題では、それらの検討・評価を進めていきます。

令和６年度の成果ですけれども、地下水圧や湧水量の観測データを用いて、地下施設からの湧水の定常的な発生量を評価しました。また、ピット周辺の掘削損傷領域を解析によって評価をしまして、右の図に示しますように、ピットの浅い部分、そこの部分では、坑道底盤との干渉の影響を受けて、掘削損傷領域がやや広がるというような状況を確認することができたという成果が得られています。

23 ページは、この課題の令和７年度の計画になります。

幾つかの細目に分けておりますけれども、１点目の湧水量の評価については、深度 500mの坑道掘削に伴う湧水量観測を継続しまして、シミュレーションで予測された湧水量の範囲に収まるかどうかということを確認していきます。

それから、２点目の掘削損傷領域については、深度 500mの坑道において施工予定のピット周辺の掘削損傷領域の広がりを予測的に解析するとともに、掘削損傷領域を把握するた

めの試験計画について検討していきます。

それから、４点目のピット周辺岩盤の割れ目の開きにくさについては、断層や既存の割れ目を対象として、割れ目の開きにくさを評価していくための試験計画を検討していく計画になります。

24 ページをご覧ください。

こちらが体系化の最後の四つ目の課題である廃棄体設置の判断や間隔の設定に必要となる情報の整理になります。

この課題では、廃棄体の設置の判断、間隔の設定に必要なピット周辺の割れ目からの湧水量、それから掘削損傷領域の広がりなどの調査・評価手法について、ほかの堆積岩との比較も含めて体系的に整理をしていく内容です。

令和６年度の取組ですけれども、割れ目の発達する堆積岩を地質学的ないろいろな情報に基づいて分類をしまして、ピット周辺の割れ目の開口幅を推定できるということを確認しました。また、ピット周辺の地下水の流れにくさを把握するための調査評価手法の整理を進めました。

右のグラフは、黒の曲線が、ダクティリティインデックス、DI と割れ目の代表的な透水性の関係を表しています。このような関係から、坑道やピット周辺の割れ目における地下水の流れにくさなどが推定できるということになります。

25 ページをご覧ください。

こちらは四つ目の課題の令和７年度の計画になります。

令和７年度は、割れ目の開口幅、その開きにくさに関する調査・評価手法に関する整理を、令和６年度に始めておりますけれども、その整理をさらに拡充するということに加えて、２点目に書いております割れ目からの湧水量、ピットの掘削損傷領域の広がりについても、同様の調査・評価手法の整理を進めていく計画です。

下の図ですけれども、左側に示すようにピットの中に廃棄体や緩衝材を設置したことを想定した場合、ピット周辺の割れ目の開きにくさは、緩衝材の割れ目中への流出や、ピット周辺の岩盤の閉じ込め性能を評価する上で重要な情報となります。

右の図は、ピットの水平断面で、ピット中の緩衝材が膨らんだ際、その周りの割れ目の開口幅が増加するというような可能性もあるということを示しておりますけれども、そういった割れ目の開きやすさ、開きにくさといったことを、先ほど来示しておりますダクティリティインデックスといった指標との関係から評価をしていくというような計画を考えてございます。

以上が、体系化の成果と計画の説明になります。

26 ページですけれども、こちらはこれまでに示しました必須の課題への対応に必要なデータの取得になります。

令和６年度の成果の一例として、人工バリア性能確認試験の周辺での間隙水圧の観測結果を右の図に示しております。令和７年度も、既存のボーリング孔や調査坑道を利用して岩

盤の水位、地下水の地球化学、岩盤力学等のデータ取得を継続していく計画です。

次、27 ページをご覧ください。

今までが研究の中身でして、27 ページからは、地下施設の建設・維持管理の状況についての説明になります。

令和６年度の立坑掘削状況ですけれども、東立坑と換気立坑が深度 500mに到達し、西立坑は掘削継続中となっています。

右の地下施設のレイアウト図ですけれども、赤色の部分が令和７年３月末の施工済みの範囲になっています。

施設整備の工程については、令和６年度の工事実績を反映しまして、令和７年度の工程を更新しました。左上の工程表のグレーの線が更新前、黒の線が更新後の工程となります。

そして、左下ですけれども、こちらは令和７年度の工程表となっておりまして、令和７年度中に 500m調査坑道の整備を完了する予定にしております。

こちらの工程の更新については、３月中旬に、北海道及び幌延町にご説明させていただくとともに、ホームページにも掲載しております。

28 ページですけれども、こちらは令和６年度の立坑掘削の実績を示しております。

左上の記載、それから写真で示しますように、東立坑は９月に、そして換気立坑は１月に深度 500mに到達し、掘削を終えています。西立坑ですけれども、９月に掘削を開始し、令和６年度末時点で深度 472mまで掘削を進めました。現在、485m付近を掘削している状況になります。

29 ページですけれども、こちらは令和６年度の 500m調査坑道の掘削の実績を示しております。左の 500mの調査坑道の平面図ですけれども、赤色部分が昨年度末に施工済みの範囲になります。昨年９月に、東立坑側から掘削を開始しまして、今年の２月には、東立坑と換気立坑をつなぐ東連絡坑道がちょうど貫通点と、丸で囲っているところで貫通したという状況でございます。

右側の写真ですけれども、下の写真が 500m坑道の掘削開始、右上の写真が 500m坑道の先ほど説明した貫通したところの様子の写真になってございます。深度 500mで計画している坑道の掘削長 208.1mのうち、令和６年度末時点で 112.9mまで掘削を進めたという状況になります。

30 ページからは、研究に対する評価を示しております。

我々、外部の専門家から構成される二つの委員会で評価をしていただいておりまして、30 ページが今年の３月 11 日の深地層の研究施設計画検討委員会の評価結果を示したものになります。

まず、令和６年度の成果については、計画に沿って着実に進められ、所期の目標が達成されたと評価できる。それから、令和６年度に取りまとめた五つの課題については、成果の多くが論文として、国際的に高水準の学術雑誌に掲載されたことは評価でき、国内外の地層処分の技術基盤として活用されることが期待される。

体系化については、目標や計画が具体化され、1年目としてよいスタートが切れたと評価できる。

さらに、幌延国際共同プロジェクトについては、成果が積極的に発表され、成果の最大化につながっていると評価できると、こういった評価をいただきました。

また、令和7年度の計画についても、計画の妥当性を評価いただくとともに、国際プロジェクトへの期待などについてもコメントをいただきました。

31ページをご覧ください。

こちらはもう一つの委員会でして、3月28日に開催した地層処分研究開発・評価委員会になります。こちらでも、研究開発が適正で、効果的かつ効率的に進められ、顕著な成果の創出が認められるとの評価をいただくことができております。

32 ページからが、二つ目の国内外の関係機関との協力状況について報告をしてまいります。

33ページをご覧ください。

こちら、まず令和6年度の取組の実績を示しています。

国内機関との協力、それから国際協力としてHIPを進めたほか、地下研究施設を活用した国内外の大学生を対象とした人材育成として、韓国の大学生を対象としたトレーニングコース、それから、国際原子力人材育成イニシアティブ事業への協力などを実施しました。

34ページをご覧ください。

令和7年度の計画ですけれども、国内外との研究協力、人材育成の取組、それから資源エネルギー庁が進めるプロジェクトや人材育成事業などに継続して取り組む計画です。

35ページからは、幌延国際共同プロジェクトについて説明させていただきます。

まず、このプロジェクト全体概要、今までも説明しておりますけれども、研究成果の最大化と人材育成を目的としまして、令和2年度以降の幌延研究計画の一部である三つの研究タスクを実施内容として設定をしまして、8つの国や地域から11機関の参加を得て進めてきたものです。

令和6年度でフェーズ1が終了し、令和7年度からフェーズ2が開始となっております。

36ページをご覧ください。

こちら、HIP、国際プロジェクトの令和6年度の実績を示しております。

管理委員会を3回開催しまして、研究計画の承認や進捗状況の確認を行いました。それから、各タスクの計画や進捗の議論を行うためのオンラインでのタスク会合、幌延での現地会合を開催してきております。

昨年6月には下の写真に示しますように、40名を超える海外も含めたHIPの参加メンバーが幌延に集まって、現地で合同タスク会合を実施しました。

37 ページですけれども、実績の続きになりますけれども、さらに令和6年度は写真で示しますように、IAEAやOECD/NEAの国際会議での発信、それから国内外の学会でも多数成果を発信してきております。

また、昨年９月の原子力学会のバックエンド企画セッションとして、HIP の各タスクの講演や総合討論を実施しまして、それらの内容を学会誌に 20 ページほどの特集として、HIP の取組の詳細を報告するということも行っております。

38 ページです。

こちらは令和７年度からのフェーズ２に関する手続を示しています。昨年度の第３回確認会議で報告させていただいたとおり、表に示しますように、令和６年９月の第４回管理委員会において、令和６年度までのフェーズ１で得られる成果の見込みと、令和７年度以降４年間のフェーズ２の研究計画について説明した上で、各機関の参加意思の確認を行ったということです。

そして、第４回管理委員会以降は、フェーズ２実施に向けまして、各機関で必要な手続を進めました。そして、今年の３月に開催した第５回管理委員会、及びその後の３月 18 日までのやり取りを通じまして、参加意思を示した全機関の承認が得られまして、令和７年４月からフェーズ２として、各タスクの研究開発を実施するということが決定したということです。

なお、台湾とオーストラリアの２機関については、各機関の事情によりまして、フェーズ１で終了ということになりました。また、一番下に書いてございますけれども、フェーズ２の実施におきまして、これまでの協定書の内容について変更はないということになってございます。

39 ページは、国際プロジェクトの令和７年度の計画です。各タスクの実施内容は、先ほど関連するスライドで紹介させていただいたとおりですが、フェーズ２として、さらにそれぞれの研究タスクを本格化させていく計画です。なお、タスクＡの物質移行試験ですけれども、先ほども説明させていただいたように、物質移行試験というテーマ名になっていますけれども、体系化の中の課題１において取り組むという計画にしております。それから、成果発信については、フェーズ１の成果については、OECD/NEA の報告書として、令和７年度中に公開する予定にしております。

また、学会や論文としても発信をしていく計画ですし、NEA の報告書は英語ですので、国内向けにも幾つかの機会に発信をしていくということを考えてございます。また、各タスクのタスク会議、現地タスク会議をこれまでどおり継続して実施しますし、活動状況や参加機関の幌延への訪問状況については、適宜ホームページで情報発信をしていくことを計画しています。

以上、１点目、２点目の紹介で、３点目の要請事項の対応は後ほどいうことにさせていただきたいと思います。

ご説明は以上とさせていただきます。ありがとうございます。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

それでは、資料４「幌延深地層研究計画　令和７年度調査研究計画」、この資料に沿って

質疑をしていただきたいと思います。

資料４の１ページをご覧いただければと思います。

まずは、最初のご質問、石川先生、簡単に要旨をお願いいたします。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　この質問の趣旨ですけれども、６ページの表１の見方について、少しお伺いさせていただきたくて質問させていただきました。

表１に「３．地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証」が書かれていますが、灰色の線になっていて、「2.1.2を実施する中で情報の不足等があった場合に追加で試験や解析を実施する」と書かれています。これと連動する形で実施するという形になっていればよいのですが、実際には７年度は計画を予定されていないということなので、それであれば灰色の線の意味合いというのが少し違ってくるのかなと思います。例えば、もう少し色合いの違ったものにする必要性がないのかということで質問させていただきます。ご回答いただければと思います。

○座長（川畑）　機構さん、いかがでしょうか。

○原子力機構（見掛）　見掛から回答いたします。

ご質問でお示しいただきましたご理解のとおりですが、令和７年度は６ページの表１、令和２年度以降のスケジュールにおいて、「２．処分概念オプションの実証」のうち、「2.1.2坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化」を主に実施するという計画としてございます。「３．地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証」については、今年度は計画をしていないというような予定でございます。

○座長（川畑）　大丈夫ですか。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　はい、それはこの回答で十分に承知しました。

ただ、表１の書き方の問題として、同じ灰色の線で７年度に実施する可能性のあるものと、明確に実施しないと決まっているものがあるのであれば、他の箇所もそういったものがあるのではないかとか、勘ぐられることにもなりかねないので、もう少し色合いを変えるとかした方が分かりやすくなるのではないでしょうかというのが趣旨になります。

○原子力機構（見掛）　ご意見ありがとうございます。そういったスケジュールの当初にお示しした内容につきまして、今後、配慮いたしまして、検討していきたいと考えています。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　よろしくお願いいたします。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

続きまして、北海道からのご質問でございます。二つ目ですね。

計画の８ページになりますが、10 年間の坑道開放期間において、強度の低下が見られなかったとのことですが、今後の運用において、強度に関する予測はどのように行われ、またどのようにモニタリングが実施される予定か、教えていただければと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

令和６年度までの結果から、ほぼ全体が中性化した試験体に対して測定した一軸圧縮強度が幌延の地下施設の設計強度基準よりも十分に高く、また時間経過に伴う明瞭な強度の変化もないことが確認されております。そのため、少なくとも中性化の進行が強度に与える影響は小さいと考えておりまして、今後も追加で計測等を行う計画はございません。

以上です。

○座長（川畑）　続きまして、北海道からの質問です。

計画の９ページになりますが、粘土止水壁の透水係数が５年間にわたって安定しているということを確認したということですが、将来的に環境条件が変化した場合、透水の安定性を確保するため、どのような予防策を検討しているのか、また、予測できる変動要因についてご説明いただければと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

粘土止水壁の試験は、透水性が高い掘削損傷領域を含む坑道の底盤部において、止水プラグと同じ材料を用いた壁を設置することによって、透水性がどのように変化するかを実物大よりも小さなスケールで確認しているものでございます。

文献ですが、例えば、NUMO の包括的技術報告書においては、止水プラグの主要な材料であるベントナイトの透水性に影響を及ぼす条件の一つとして、地下水の水質、塩濃度が挙げられております。このような水質による影響は、処分場の設計時に環境条件として考慮されるということになっております。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

続きまして、資料２ページです。北海道からの質問です。

計画の 14 ページですが、可燃性ガスの存在を考慮した防爆対策として採用する機器、これはどのような仕様が求められて、具体的にどのような監視体制が整備される予定か。また、防爆対策として今後具体的にどんな取組を予定しているかということについて、ご説明いただければと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

防爆対策として、設定した防爆エリアで使用する機器は防爆検定合格品などを使用しております。監視体制としては、坑内環境監視システムにより、可燃性ガス発生時にはガスの発生位置や濃度の把握を行っておりまして、ガス濃度に応じて段階的に自動で坑内への警報などが行われます。

今後も、坑内環境監視システムによる監視を継続するとともに、新規に整備した坑道にもセンサー等の配置を行うなど、安全に配慮した施設管理を行ってまいります。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。安全対策、引き続きよろしくお願いいたします。

続きまして、北海道からの質問です。

計画の 14 ページの関係ですが、掘削土、いわゆるズリですけども、ズリの有害物質を定期的に確認するための具体的な方法、または頻度、それからどのような基準で確認をしているかということについて、ご説明をお願いいたします。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

掘削土（ズリ）の有害物質の確認については、立坑掘削 25mごとに１回の頻度で確認しており、土壌汚染対策法に準拠した管理を実施しております。実施に当たっては、北海道環境生活部と相談しながら進めているところでございます。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。安全対策とともに環境対策も、引き続きよろしくお願いいたします。

続きまして、北海道からの質問です。

計画の 14 ページに関係しますが、作業者に対する安全教育、それから訓練の内容について、具体的にどのようにされているかということについて、ご説明をお願いいたします。また、訓練はどのような状況を想定した訓練を実施されるのか、これも併せてご説明いただければと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

安全教育として、安全に関するルールや事故発生時の対応のほか、過去に発生した事故事例を共有しております。

訓練としましては、事故発生時の影響の最小化及び対応の迅速化を目的としまして、事故対応訓練を実施しております。

令和６年度は、地下施設整備の請負業者と共同で、地下施設における掘削作業中の岩盤崩落を想定した過酷事象の訓練を行いました。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

では、資料の次、３ページになります。引き続き、北海道の質問でございます。

HIP のフェーズ１の関係でございます。多くの皆様にこの HIP の研究成果をご理解いただくためには、幅広く周知いただくことが重要であると思っています。この HIP のフェーズ１における研究成果の公開について、改めてどのような手法で展開される予定かということ。それから、フェーズ 2 の研究を進めるに当たって、新たに想定される課題や期待される成果、こういったことについてご説明をお願いしたいと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

フェーズ１における研究成果を取りまとめた報告書は、国際共同プロジェクトの協力を得ている OECD/NEA から公開されます。また、OECD/NEA のホームページでの公開に加えて、幌延深地層研究センターのホームページにおいても、リンクを貼る形での公開を考えております。

また、幅広く効果的な周知というご質問をいただいておりますが、この観点につきましては、現在、作成を進めております令和６年度の研究成果報告書にも概要として記載をすることを現在考えているところでございます。

フェーズ２につきましては、新たに想定される課題はございません。フェーズ１に引き続き、各タスクの参加機関の協力を得て、試験計画の検討を進めるとともに、深度 250ｍの調査坑道でのトレーサー試験、350ｍ調査坑道での人工バリアの解体試験、500ｍの調査坑道での試験に本格的に取り組みます。

さらに、これらの試験により得られたデータの分析、解析をそれぞれの機関で実施いたします。これらの取組によって、原位置試験の効率的な実施や、多角的な観点での解析による試験結果の評価が可能となり、効果的な研究成果を創出することが期待できます。

なお、本プロジェクトで実施する物質移行試験は、坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化の課題として実施してまいります。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

先ほどの舘様のご説明の中でも、研究成果は、OECD は英語だけども、日本語も検討いただけるということで、それは具体的には、令和６年度の研究成果の報告書の中で概要ということだと思います。そういう理解でよろしいですか。

○原子力機構（舘）　はい、そのように進めてまいります。

○座長（川畑）　分かりました。

HIP については、最初スタート時にいろいろとご心配もあったと思いますので、丁寧に分かりやすく、成果も周知いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

ここまで、令和６年度の成果及び令和７年度の計画の概要について、質疑をさせていただきましたが、何かこのセクションまでの中で、追加のご質問、ご助言等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

では、引き続き質疑を続けたいと思います。

資料４ページです。４の実際の地質環境における人工バリアの適用性確認について進めたいと思います。

最初に、東條先生からご質問いただいておりますが、今日、あいにく東條先生は欠席でございますので、私から代読をさせていただきます。

計画の 23 ページ、28 ページ、30 ページ、いずれの箇所にも「「坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化」を実施する中で、情報の不足などがあった場合に追加で試験や解析を実施します」との記載があります。「体系化を実施する」とは、具体的に何をするということでしょうか。また、情報の不足がなければ特に検討を行わないということでしょうかというご質問でございますので、説明をお願いします。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

幌延深地層研究計画で実施する「体系化」とは、これまでに構築してきた地質環境調査、工学的対策、モデル化に関する技術を 500m調査坑道の試験坑道８・９の二つの坑道で実施する試験などに適用し、廃棄体設置の可否や廃棄体設置の間隔の設定などを検討するための調査・設計・評価の一連の技術を整理するという計画です。

令和６年度で終了した個別課題につきましては、情報の不足などがなかった場合には検討は行いません。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

では、続きまして、石川先生、お願いします。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　19 ページに「設置したセンサーや解体試験により…」という記載があるのですが、具体的にこのデータをどのように活用するのでしょうか。例えば、何らかの損傷を受けた場合のデータとして利用するということでしょうか。計測中の経時変化のデータの活用方法について、お伺いさせていただきたいと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

人工バリア周辺の熱－水理－力学－化学連成現象の理解や連成現象を評価する解析コー

ドを検証するためのデータとして利用しております。例えば、ガラス固化体の発熱を模擬したヒーターによる加熱や岩盤からの地下水浸潤を模擬した人工注水によって生じる、緩衝材や埋め戻し材中の温度、水分量、応力変化などの計測データがこれまで開発してきた解析コードで再現可能かなどの検証をしております。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　多分解体中も計測を実施されているので、解体中だと状態が徐々に変化していくと思います。そのような点も含めて、解析とか検討を行うということかと思いますが、データをできる限り有効に利用するという観点から、このような計画を検討しているという理解でよろしいでしょうか。

○原子力機構（舘）　ありがとうございます。

解体試験は、もともと人工バリア性能確認試験で多数のセンサーを設置して計測をしています。ただ、解体するときに、より細かくサンプルを取って、緩衝材の水分量とか、いろいろ非常により細かい特性の分布データを取ることで、よりよい検証データとして使えるデータセットにしようということを計画しています。

それから、例えば、金属のオーバーパックと緩衝材の境界ですとか、緩衝材とセメントの境界とか、そういうところはなかなかセンサーで測れておりませんので、そういう境界条件で、界面現象がどのようなふうになっているかと、10 年以上経過している貴重なデータなので、そういうのをしっかり解体してデータを取ろうというようなことで考えています。

あとは、たくさんのセンサーがきちっと機能していたかどうか、センサーの性能確認を行うことを考えています。ただ、解体をしながら、センサーで解体していくときの影響を見るというところまでは、計画には入っておりませんけど、そういった点についても検討していければというふうに思っております。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　ありがとうございます。ぜひ、よろしくお願いいたします。

○座長（川畑）　では、続きまして、渡邊先生、よろしくお願いいたします。

○北海道大学大学院工学研究院（渡邊）　24 ページの図の 14 に入っている割れ目プロットの点ですけれども、このデータがどういった岩盤のデータなのか、簡単にご説明いただければと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

原位置トレーサー試験から推定される分散長の値は、室内試験規模の値よりも数桁大き

いことが知られておりまして、原位置試験においても試験の規模によって推定される値が異なることが知られております。

図の黒丸のプロットですが、砂、粘土、岩盤中の割れ目などを対象とした様々な原位置トレーサー試験結果から推定された縦方向分散長を試験規模との関係で整理されたものであり、水が流れる場所の種類によらず、試験規模が大きくなるにつれて縦方向分散長も大きくなるということが示されております。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（渡邊）　ありがとうございます。

天然の割れ目と考えられるようなものは、大体この中に含まれ、すごく広い範囲になっていますので、このモデルのデータもこの中に入るという理解でよろしいでしょうか。

○原子力機構（見掛）　はい、そのようなご理解でよいかと思います。

○座長（川畑）　よろしいですか。

ありがとうございます。

では、ここまで、４の人工バリアの適用性確認のセクションの質疑でございました。

このセクションで何か追加でご質問、ご助言等ございますでしょうか。

よろしいでしょうか。

では、質疑を続けてさせていただきます。

資料５ページになります。５．処分概念オプションの実証でございます。

引き続き、渡邊先生、お願いいたします。

○北海道大学大学院工学研究院（渡邊）　44 ページの図 26 で、先ほどのご説明にウラニンの話が入っていましたが、この緑の線をどういうふうに解釈するのか、これで何が分かるのかということをもう少しご説明いただけますでしょうか。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

図 26 について、少し説明をさせていただきます。

まず、図 26 の（ａ）は、少量のトレーサーを短期間ある孔の区間に注入し、別の孔の区間で回収した時の回収区間でのトレーサー濃度の経時変化を示しております。本試験は、試験条件の確認など、予察試験的な目的を兼ねて実施しております。

トレーサー注入約 250 分後に回収区間でトレーサーが検出され始め、500 分後に最大値に到達しております。その後、トレーサーは長期間検出され続け、非対称な形状を示す濃度変化のグラフ、図中の曲線でありますけれども、これが取得されております。この原因としては、この試験ではトレーサーとして収着性の低いウラニンを使用したことや原位置の岩石

の間隙率が 60%と非常に高いことから、亀裂と岩石の間のトレーサーの移動の影響などと考えております。

図の（ｂ）は、（ａ）の結果を踏まえた上で、回収区間でトレーサー濃度が一定になるまでトレーサーを注入し続けたときの回収区間でのトレーサー濃度の経時変化を示しております。本試験では、濃度の上昇及び減少時のデータの解析による物質移行特性の把握に加え、濃度が一定に達した際のデータから、トレーサーの回収率の計算が可能です。トレーサー注入、約 200 分にトレーサーが検出され始め、約３日後に概ね一定の濃度に到達しております。このときの濃度から回収率は概ね 50%と算出されております。

また、試験の途中で注水と揚水を停止し、亀裂内の流速をゼロに近づける操作を３度実施していました。この操作により、亀裂と岩石の間のトレーサーの移動が原因と考えられる濃度変化を認めることができ、トレーサー注入時に濃度が概ね一定になった後も緩やかな濃度上昇が認められますが、これは水圧変化による流速の変化が原因であると考えております。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（渡邊）　ありがとうございます。

このポンプを止めたのは、３日から７日の間の期間ということでしょうか。この青い線が入っている、縦線のところになりますか。

○原子力機構（見掛）　薄い縦の線で、注水・揚水停止期間と３回示しているところです。

○北海道大学大学院工学研究院（渡邊）　分かりました。ありがとうございます。

○座長（川畑）　よろしいでしょうか。

では、資料６ページになります。石川先生、お願いします。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　先ほどの道からの質問と似たような質問になりますが、もしかすると、以前、説明されているかもしれないので、もう一度教えてもらいたいと思います。10 年間というのは、抗道開放期間というものを多分想定されていて、その後については特に考えていないということなのかなと思うのですが、基本的に 10 年という期間が埋め戻しをするまでの期間として十分な時間なのかということと、それから埋め戻し後に抗道開放時と違った影響が材料特性の経時変化に出ないのかどうかについて、お伺いする意図で、この質問をさせていただいております。どうぞ、よろしくお願いします。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

本課題では、幌延で観測された約 10 年間の材料特性の経時変化について評価を行い、既

存の知見を支持する結果などを得ることができました。10 年を大きく超える期間の材料特性の経時変化については、明示的に本課題の対象としてはおりませんでしたが、実際の処分場によって、10 年を大きく超える期間で坑道を開放し続けたとしても、本課題で検証できた既存の知見、図 20 では、中性化深さと経過時間が相関する関係が得られており、それを活用して、長期的な変化を予測することが可能と考えております。安定性については、定期的に坑道の内空変位などの計測を継続することにより、坑道の安全性を維持するということが可能と考えております。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　この回答は理解できたのですが、今の説明ですと、前提条件となっているのは、基本的に坑道は例えば 10 年以内に埋め戻しをする、坑道全域にわたって埋め戻しを行うので、開放している区間は存在しない、と想定されているので、10 年間の材料特性の経時変化が把握できれば十分だという判断をされているという理解でよろしいでしょうか。

○原子力機構（佐藤）　ありがとうございます。

そもそも、実際の処分場での施工の具体的な中身というのは、現段階では十分な情報がないので、我々としては、構造学的にこういったことをやっているというのが正直なところです。さらに広く言うと、回収可能性という考え方そのものが、ある仮定を設けた考え方であって、どれだけ研究側として、ほかの課題と同じレベルで真剣に取り組むというレベルではないような気がしております。将来、安全規制とかがきちんと、そこら辺を事業計画が出たときに、規制がどのような考え方を示すのかというところにもよると思います。ですので、我々としては、幅広にそういったことを見据えて、研究側としてどうやっていけばいいかということで、実際、我々現場を持っていますので、その中で取り組める原位置試験と室内試験の組合せになりますけれども、そのような考え方でやっているということをご理解いただければありがたいです。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　了解しました。ありがとうございます。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

続きまして、引き続き、石川先生、お願いいたします。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　こちらは 38 ページに示していただいている図 23（b）についてです。弾性波速度分布の推定結果を示されていますが、この計測結果は、基本的に、多分 46 ページの図 28 に示すような方法で実施をされているので、三角形の分布になっていると思いますが、多分隣接する坑道の距離によって、計測範囲というのも変化す

るので、結果として、計測結果も影響を受けるのではないかと考えられます。その点について、説明いただきたいということと、それから、実際に、それが現状で妥当な信頼を置ける結果となっているかどうかについてお答えいただければと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

ご質問のとおり、坑道を挟み込むようなボーリング配置によって、トモグラフィをやっておりますけれども、隣接する坑道間の距離が狭まった場合、図に示している波線の部分、調査対象としないというところ、図の左側領域ですね。そこの坑道の吹付コンクリートの影響を受ける可能性があるということで、適切な速度構造の推定には、その坑道も解析において考慮する必要があると考えられます。

図の解析では、解析時に実施した感度分布解析の結果から、上記の影響が認められるデータが数点のみであり、解析対象とする坑道周辺の速度分布推定への影響がないと考えられたため、隣接する坑道の影響に関しては考慮しておりません。

それから、EDZ の推定結果の妥当性についてですが、この図に示してございます、試験坑道２から、ボーリングにより BTV 観察を実施しており、これらの観察によって、亀裂の分布と弾性波トモグラフィで得られた低速度領域の範囲が概ね一致するということを確認しております。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　基本的に、信頼をおけるような計測方法で調査を行っているという理解でよろしいでしょうか。

○原子力機構（見掛）　はい、そのとおりで、ボーリング孔を掘って、そこから亀裂を見ると、そういったことを確認して、解析との比較において亀裂を確認したということでございます。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　分かりました。ありがとうございます。

○座長（川畑）　では、続きまして、１枚資料を進めていただきまして、７ページです。

石川先生、お願いします。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　この質問は、46 ページの図 28 に関連するものです。トモグラフィ調査は、坑道の掘削前後で実施すると記載されていますが、この調査の頻度をもう少し増すことによって、掘削の進捗に応じて損傷領域が広がる影響というものを評価できるのかということをお伺いさせていただきたいと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

頻度を増すということよりは、坑道の掘削前と後でデータを取って確認するという趣旨でございまして、今回の試験では、試験坑道８の掘削前と掘削完了後にトモグラフィ調査を行い、その結果を比較することにより、掘削損傷領域、坑道の掘削前と後での広がりというのを評価しております。

ご指摘の観点での試験は、過去に250m調査坑道で実施しておりまして、掘削の進捗に応じて掘削損傷領域が広がる様子をトモグラフィ調査により捉えることができております。また、今後、ほかの深度で実施した既存の試験結果も踏まえて、堆積岩を対象とした掘削損傷領域の評価手法を取りまとめていく予定でございます。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　今の説明は、250m調査抗道で同様の試験を既に実施しており、その成果があるので、500m調査抗道についても大体同じようなトレンドになると考え、掘削前後の２回しか行わないという理解でよろしいでしょうか。

○原子力機構（見掛）　250mの試験では、ボーリング孔を配置して、坑道の掘削が進んでくるのを待ち受けるような形で、掘削前と掘削後の状況を確認しております。そういった結果も踏まえて、今回、500mの坑道では、試験坑道８の掘削前で一度確認した上で、完了後にもう一度トモグラフィ調査をすることで、その広がりというのが把握できるという考えで計画したという内容になります。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　はい、了解しました。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

続きまして、石川先生、お願いします。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　52 ページに「令和７年度は…検討します」という記載があります。500m調査坑道において計画している試験の目的というのは、350m調査坑道で実施した試験結果を基に構築した各種解析手法の一般性の拡張という理解になるかなと思いますが、そのような理解でよろしいでしょうか。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

概ねご説明いただいたご質問のご理解のとおりでございまして、350mの調査坑道で実施した結果を基に構築した各種予測手法の一般性の拡張と理解してございます。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　例えば、トレンドが違った結果が出た場合は、さらに大幅な拡張をされるということになるのでしょうか。

○原子力機構（佐藤）　今、まだ500mに到達して、まだ十分なデータが取れていない部分もあるのですけど、立坑掘削しているときの掘削のズリを使って、そこからサンプルを取ってきて、一軸圧縮試験とかによりデータを取っているのですけど、やはり500m付近のデータは、350mに比べると少し軟らかいようなデータが出てきています。

一方で、地下水の水の流れやすさというのは、今のところ、立坑、水平坑道掘削に伴って出てくる排水量で見ているのですけど、350mのときと、それほど劇的に増えていなくて、むしろほとんど水が出てこないようなところもあって、非常に水を通しにくい、流れが遅い岩盤だということが分かってきていて、当初、我々500mでやろうとしていた地質の状況というのは、恐らく予想どおりのものが出てきているのではないかなということを確認しつつあります。

ですので、そういった意味で、350mで予測したこと、非常に割れ目が多い、断層が多い、それから岩盤が比較的硬いというような状況に対して、500mは岩盤の強度が弱い、水は通しにくい、そういった二つの違った条件の中で、我々が検討してきたことの適用性の範囲が広がるとは考えております。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　フレームワーク自体は、基本的には大きく変更する必要性はないという理解でよろしいですか。

○原子力機構（佐藤）　そうですね。今のところはそうなりますが、これから具体的に500mのデータをたくさん取っていきますので、その中で検討していきたいなと思います。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　ありがとうございました。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

では、処分概念オプションのセクションの最後です。石川先生、お願いいたします。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　55ページに、「これまで稚内層……」という記載がありますが、予測手法を利用する際のフローチャートをできれば示していただいたほうが、説明が分かりやすくなるかなと思いました。

多分この箇所以外にも、フローチャートというか、検討の流れを説明できるような場合があると思いますので、同様な検討をお願いしたいと思います。

それによって、これまでの研究成果をどのように利用しているのかとか、あるいは今後の計画をどのように活用できるのか、そういったことがより分かりやすくなるかなという感

じがいたしましたので、可能であれば、お願いしたいと思います。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

フローチャートという観点のご質問ですけれども、これにつきまして、57 ページの表４を示しておりまして、これがフローチャートに該当すると考えております。

こちらの表では、地質学的な情報に基づいて、堆積岩を５種類に分類しており、表の一番右側の列には、「主要な水みちまでの代表的な透水性の調査・評価手法」を整理しております。中央列には、「地層例」ということを示しておりまして、本表では、稚内層や声問層で得られた知見を踏まえており、本表を作成する上で幌延の成果が活用されています。割れ目の開口幅についても、同様な表を、前の 54 ページ、表の３にも示しており、他の項目についても、今後、体系化として取りまとめる中でフローチャートや表を用いて整理していくということを検討しております。

以上です。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　表４がフローチャートという説明ですが、これは左から右に向かって見ていく形になっています。そして、最終的には区分を示す形になっていると思いますが、例えば、一般的なフローチャートのように分岐があったり、フィードバックがあったり、そういったことはここでは考えないという理解でよろしいでしょうか。

○原子力機構（見掛）　ご指摘ありがとうございます。ここでお示しした割れ目、地質学的な分類というところでは、この表の形で整理いたしましたけれども、今後、私どもは、体系化ということで、いろいろな手法を整理する中で、ご指摘いただきましたような考え方の分岐点、フローが分かれると、そういったところのフローチャートというのも考えていきたいなと考えております。

○北海道大学大学院工学研究院（石川）　ぜひ、今後計画されているものについて、この部分がまだなので、例えばこのように検討しますと、そういったことも明確にしていただけると、計画とか実際の工程というものが分かりやすくなるのかなという気がいたしました。可能であればお願いしたいと思います。

○原子力機構（見掛）　貴重なご意見ありがとうございます。拝承して、検討をしてまいりたいと思います。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。非常に貴重なご指摘だと思います、ぜひ、ご対応を検討いただければと思います。

ここまで、処分概念オプションに関する質疑でございましたが、追加で何かご質問、ご助言等ございますでしょうか。

岸本先生、どうぞ。

○北海道大学大学院法学研究科（岸本）　岸本でございます。すみません、地質だとか、こういった問題については、ど素人であるということを前提にあえて質問させていただきます。今年度から、委員に就任しましたので、全体の確認をさせていただく部分もあって、これまでの議論の蒸し返しになったら申し訳ございません。

今のご説明を聞いていると、要するに、こういうことですよねという確認からスタートなのですけれども、要するに、この人工バリアというオーバーパックと、その緩衝材からなる人工バリアというものを、これを坑道の中に設置するピットの中に入れていくわけですよね。そのために必要な知見を獲得するために研究しているというのが前提で、まず、人工バリアについては、地下水の流れだとか、地下水の水質というところが、この人工バリア、とりわけ緩衝材というものに対して、どのような影響を及ぼすのかという、好ましくない影響が出てきたら困りますので、どのような影響を及ぼすのかという物質のその変化だとかというものを１０年間、今まで研究をなさって、知見を獲得されてきた。

他方で、その地殻変動によって、この人工バリアの、とりわけ緩衝材というものが、どのような影響を受け得るのかということについても、知見を獲得されてきた。そういうまず理解でいいのかなとは思っているのですけれども。

それで、これを前提に、どこに坑道を掘って、どこにピットを設置するのがいいのかという点についての基礎的な研究を、これまで知見を獲得してきたということかなというふうに思っております。

それで、その場合に、様々な必要な学術的、科学的知見というものを蓄積して、必要とされる性能というものを今後さらに明確にしていくために、様々な評価軸に基づいて評価されてきたのだということは分かるのですけれども、１点、文系の者として聞かせてください。

評価の項目、対象、あるいはその調査の方法、そこで得られた情報から導かれる暫定的な、現時点において導かれる結論というものの合理性というものについて、まだ確立された知見ではないが故に分からない部分があることは分かった上なのですけれども、この辺のその評価項目だとか、調査対象、評価の方法、情報から導かれる結論等について、国際的、原子力学会とか、いろいろ学協会と言われるものがありますよね、そういったところの公開の場面における学術的な論争だとかというところが、どの程度踏まえられているかということが、とりあえず暫定的な結論であったとしても、合理的と言えるのは、少なくとも不合理な調査、あるいは不十分な調査ではないなということの裏づけになると思うのですね。

この辺りについて、こういうことを評価します、こういうことを調査してきました、この結果、こういうデータが得られましたという専門的なところは、私はよく分からない部分が

あるのだけれども、そこの部分についての国際的な流れ、ほかの外国でも同じような研究をされていて、国際会議だとか論文だとかで、いろいろ議論されていると思うのですけれども、それとの絡みで、必要な評価項目を必要な評価方法、合理的とされている評価方法で得られた情報から結論を導いていくときにも、科学的、学術的にも国際的な基準だとかというところとの関係でも、少なくとも現時点において、まだ分からない部分もあるけれども、少なくとも合理的だと言えるという、そういうところが、少なくとも地域の住民の方であれ、あるいは北海道民であれ、少なくともコンセンサスといいますか、安心感といいますか、得られる、最大の恐らく支えになるのだろうなと思っているのですね。

この辺りについて、国際的な標準的なそういうところとの関係で、十分な調査が行われ、今後もそういった視点に則って、さらに研究を今後も続けていきますという部分について、何かご説明をいただけるところがあれば教えていただきたいというのが、私の質問であります。

専門的なことについて質問をしているというよりは、研究のやり方について、改めて質問をさせていただいた次第です。よろしくお願いいたします。

○原子力機構（佐藤）　ありがとうございます。非常に大きなところからいきますと、こういった高レベル放射性廃棄物の地層処分の研究開発、あるいはその事業については、世界中、原子力を使っている国の共通的な課題ですので、進捗の早いところと現在進捗しているところ、進捗の遅いところ、いろいろありますけれども、基本的に、研究開発をやって、そのために、それをベースにその事業をやって、規制をやっているというところは世界各国共通です。今、一番進んでいるのは、北欧の２か国、フランスなど、特にフィンランドは既に試験操業みたいなことが始まっていて、近いうちに、実際の操業も始まると言われています。

そういった中で、我々、OECD/NEA ですとか、IAEA ですとか、そういった国際的な取組の中で、世界的にそういった課題は何があるか、各国どういった取組をしているのか、それに向けて、どんな研究開発をしているのかというような重要な課題については、そういった国際機関の課題として出されていてレポートが出ているというのもありますし、もちろん、いろいろな分野の国際会議において、地層処分の専門の国際会議もありますけれども、そういった中で、各国、現状を紹介していて、それぞれ、それを参考に自国に持ち帰って、どんなことが必要なのかというようなことを常にやってきているというのが状況でございます。

ですので、基本的には、最初におっしゃられた、地層処分が実質的に可能だということは既に成り立っておりまして、その中で、どれだけ、さらに信頼性、安全性を向上させるかといったところが、現在の我々の取組になっております。

一方で、事業が先行しているところは、事業にだんだん軸足を置いて、研究開発がだんだん縮小していくというところがありますし、我々の国際プロジェクトに参加している国は、これから地下研をつくっていきましょうという国もあります。

そういった中で、大体、課題については網羅されていて、それを高度化する、品質を高めるというような取組を、今まさにやっているという、そういった位置づけでございますというのが非常に大きなところでございます。

○北海道大学大学院法学研究科（岸本）　ありがとうございました。例えば、オーバーパックが、例えば100℃を超えるような形、現実に、この緩衝材の中に熱を発するものというのがあるわけですよね。だからこそ、人工的に温度を上げてみて、どのようにコンクリートが変化するかをずっと調べられてきたのです。それはそうなのですけれども、例えば100℃を超える場合ということがあったら困るのだけれども、あった場合でも耐え得るようなというような形で、今、日夜情報を集めていらっしゃるわけですよね。

そういったときに、私が思ったのが、100℃を超えるといっても、超え方といったら、ものすごく大きな超え方。例えば、よく分かっていないのですけれども、1,000℃を超えるということはないのかなと思うのですけれども、100度を超えるといっても、200℃の場合と、400℃までいくことは、もしあるのかどうか分かりませんけれども、そのような場合に、例えば、先行している国々で、それらが事業化されるまでの間に調べるときに、100℃を超えたときに耐え得る物はこのような感じ、方向で実施されていると。

ただ、今、例えば、日本で研究していくときに、100℃超えといっても、その100℃の超え方、原因によっては、緩衝材が備えるべき性能というものがどうあるべきかといったところについて、もっと調査していかなければいけない、いろいろなパターンを、でき得る限りの想定をして、緩衝材が備えるべき性能というものを常に改善していく、あるいは見直すということが必要になってくるのだろうなと思ったものですから、例えば、100℃以上というような形になったときに、この100℃以上というのが、一体どこから来たのか。世界的に見てもどこまでが調べられているのか。機構が今、どういうスタンスで、何を基準に則って、評価項目を選定しておられるのかといったところが気になったというか、知りたかったものですから、今、そのような質問させていただいた。

だからといって 4,000℃まで調べるべきだとか、そういう意味で言っているのではなくて、この評価のやり方だとかという点については、人間の現時点の持ち得る知見の中で、過不足なく合理的に行われるということを心がけていただいていると思うのだけれども、そこの部分のご説明が、恐らくは地域住民の方々の理解を得られる第一歩だろうなというふうに思ったものですから、あえて、そのような発言をさせていただいた次第です。

○原子力機構（佐藤）　ありがとうございます。基本的に我々はその地下に坑道を掘って、処分坑道を掘って、ピットを掘って、そこに人工バリア、オーバーパックと緩衝材を入れると、そういったことで、さらにそれを坑道自体も埋め戻して、だんだん地下水が戻ってきて、廃棄体は熱を持ちますので、その熱、それから地下水の流れ、水ですよね。それから、地圧

が作用している、緩衝材に地下水が入ってくると膨らむ、そういった力、応力、それから、地下水の化学的な変化というものは地下で起こります。それぞれ単独で起こるのと、連成的に起こるのと、両方があって、それが 1,000 年、１万年、10 万年という時間によって、変化していくということが起こります。

ですので、そういった地下で起こり得るあらゆるシナリオというのを我々はつくって、それぞれ、それに対してどんな物理法則や化学法則でそのようなことが起こっているのか、どんな岩盤の状態で、地下水の特性があって、どのぐらいのばらつきがあるか、それがどのぐらいの範囲の差なのか、そういったことを緻密にやっております。

一方、そういった基本的なシナリオのほかに、先ほどの回収可能性の話も似たような話なのですけれども、我々、恐らく普通にやればないだろうということも考えた上で、あらゆるリスクを考えます。

一つは、坑道をずっと開けて、回収しやすいようにずっと開けておくですとか、今のお話にあった、通常であれば、ガラス固化体をつくってから、30 年とか 50 年冷やしてから処分されるのですけれども、うっかり廃棄体のピッチ、廃棄体の間隔を狭めてしまって、相互の熱の影響を受けて、100℃以上になってしまったというようなことが、ひょっとしたらあり得るかもしれない。ですので、せいぜい 300℃とか 400℃という話ではなくて、百数十℃というお話だと思います。ですので、そういった範囲の中で、我々はやっております。

一方で、極端な話をすると、処分場でそこに処分したのですけれども、マグマが出てきましたと。そうなれば、さらに高い温度の話になるのですけれども、そういった現象は、一方で基本的に考えられるリスクとは、また別に、非常に頻度が、多分起こらないだろうと、場所をきちんと選定すれば起こらないであろうという上で、リスクとして、確率論として評価するという方法が、海外ではそういった方法で評価するということがされていますし、恐らく、日本の規制機関も、そういった基本のシナリオに基づいて、きちんとやる部分と、どうしても、避けるのだけれども、火山ですとか、隆起侵食ですとか、あるいは、隕石の衝突とか、そういった確率論で評価すると、そういった方法で区分しようと多分するだろうと思います。それが、ごちゃ混ぜの中で、我々としては、その前者の基本的な流れの中と、それから、ちょっとしたリスクの範囲の中で、何がどうかということで、いろいろな選択肢を準備しておきましょうと、そういった考え方で普段やっております。

○北海道大学大学院法学研究科（岸本）　よく分かりました。

○座長（川畑）　ありがとうございます。今の岸本先生のご指摘は大変重要、貴重だと思っていて、我々も、機構さんが研究機関という立場で非常に真摯にいろいろ出していただき、この確認会議で先生方に非常に専門的な知見からご質問をいただいています。こういったものの上に、さらに道民の皆様に分かりやすくということであれば、最初、岸本先生がおっしゃって、結局そもそも何が問題で、この地層処分をしようとしたときにどういった問題が

あるのか。

その課題について体系的にやろうとしているということで、今のモデルをつくったり、実験をしてデータを取ってモデルをつくったりして、要は、実際、研究機関は十何年とかでも、さらに長いスパンきちんと予測していくために、恐らくそういう研究を積み重ねていると思います。

そういった、そもそものところを分かりやすく、結局何なのというようなところを分かりやすく説明していくのは重要かなと思いますので、今年度の確認会議の中で、そういったものがまとめられるかどうかは別ですけれども、そういった、ここでやっているところを少しでもさらに分かりやすく、トランスレーションすることも必要かなと思いますので、引き続き、一緒に検討を。

○北海道大学大学院法学研究科（岸本）　必ず、原点に戻って、要するにこういうことだよねと、必ず戻っていただく説明といいますか、図式を心がけていただけますと、恐らくいいかなと。

○座長（川畑）　はい、そうですね、まさにそうです。要するに、結局どうなったのというのは重要かなと思いますので、もちろんそこは端折り過ぎると、特に研究されている方というのは、なかなか一言では語れないというのがよく分かるのですが、とはいえ、そういう説明もある程度必要かなと思いますので、ご検討いただければなと思います。どうもありがとうございます。

では、引き続き続けたいと思います。資料８ページです、その他でございます。

渡邊先生、お願いいたします。

○北海道大学大学院工学研究所（渡邊）　渡邊です。私のこの質問の前に、今の件でコメントさせていただければと思います。以前から、幌延での研究の内容を、処分場ができるまでの時間軸と、処分場の空間の中に当てはめた説明があるとわかりやすいとお願いしています。時間軸では、例えば地上から探査した上で、適地を見つけたいということがあって、地下水年代を調べる方法を確立しているのですが、その技術が現実の地層処分を進める上でどの段階でどのように役立つのか、ホームページにも載っていると思うのですけれども、示していただければと思います。また、処分場の空間の中で、ガラス固化体が発熱し、その後、温度が下がっていくという時間経過があり、加熱していく段階と、減熱していく段階とを調査されていると思いますが、現在、着目して実施している研究は、この減熱の部分をターゲットにしたものだと思います。それを、全体の時間軸と空間の中に示していただけると、ここでやられていることの意味が分かりやすく、伝わりやすくなるかと思います。この報告書にそのような情報をつけるのが、適切なのかどうかは分からないのですけれども、毎年の報告書の最初の部分などに、一般的な時間軸、空間を示した図のようなものがあって、その年

度の研究のターゲットがどこに関連しているのかが示されていると、伝わりやすいと思いました。

面倒な質問となっていますが、１点目、昨年度で終わったものについては、情報の不足があったときに、追加で試験や解析を実施しますということが記述されています。今後、どういう作業で、情報の不足があるということが分かるのか。その場合に、追加の試験をするというときには、どんな手続きを想定されているのかという質問です。また、それぞれ、昨年度で終わったものについては、目標が達成されたということですが、そこで達成された目標の性質について簡単に説明をお願いします。得られた関係式が一般的に全ての廃棄体に使えますというようなものであるのか、幌延のサイトについては、十分に分かりましたというものなのか、他のサイトで評価をするための手法が確立できましたというものなのか、いろいろあるかと思いますので、その点について、整理して簡単にご説明していただければと思います。お願いします。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

今後の情報の不足の場合の観点での整理と、あと個別の成果の性質、簡単に回答をまとめておりますので、回答いたします。

350m 調査坑道で実施してきた、調査坑道ですね、こちらは、令和６年度までに目標を達成したと外部委員会で、評価を受けております。今後は、個別課題の成果を主に 500m の体系的に適用し、取りまとめてということになります。坑道スケール、ビットスケールでも、調査・設計・評価技術の体系化を実施する中で、これまであまり重要視していなかった現象、特性を考慮する必要性が発生し、その現象や特性、それぞれの項目、例えば、物質移行、操業・回収技術の技術オプション、それから、閉鎖技術、水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化、こういった成果との関係の可能性があり、かつ、その関係の体系化を進める上で、明らかにする必要性が生じた場合に、追加で試験や解析を実施するということを考えております。

それから、二つ目のご質問の得られた成果の性質ですが、個別に以下、整理しておりまして、少し長くなりますけれども、まず、「掘削損傷領域を対象とした物質移行試験」は、掘削損傷領域内の物質の分散現象、従来のトレーサー試験手法、解析手法により評価できるということを確認しております。これらの原位置トレーサー試験は、過去に例がないということで、物質移行試験に関わる従来の技術の汎用性の高さをより確かにしたものと捉えております。

「有機物・微生物・コロイドを対象とした物質移行試験」につきましては、これらの相互作用の程度を、従来の室内・原位置試験手法によって、組み合わせることにより評価できるということを確認しました。この課題に係る従来の技術の実用性の高さを確かにしたものと捉えることができます。

「ブロックスケールを対象とした物質移行試験」については、これまで割れ目と透水性の

ダクティリティインデックスという指標によって、水理学連結性が低い、低膨潤性の泥岩における物質移行経路を、非常に長い一次元の経路でモデル化できるということを確認しております。この成果は、ほかのサイトにおいて適用可能な手法が得られたと捉えております。

「搬送定置・回収技術の実証」ですが、坑道周辺の低アルカリ性吹付けコンクリートや岩盤について、従来の分析手法、数値解析を適用することにより、長期的な特性変化を評価できると確認しております。これらは、コンクリートの特性評価に係る従来の技術の実用性の高さを確かにしたと捉えております。

「閉鎖技術の実証」ですが、埋め戻し材や止水プラグの施工方法の原位置環境への適用性・実現性を確認するとともに、幌延で新たに得られた成果を反映して、設計・検討に活用できるフローを作成しております。これらの成果は、他のサイトにおいて適用可能な技術、手法が得られたと捉えております。

「人工バリアの緩衝材と坑道の埋め戻し材の施工方法の違いによる品質保証体系の構築」につきましては、緩衝材の流出現象について、計測が可能な湧水量や水圧を指標とし、現実的な緩衝材の総流出量を評価できるモデルを作成できました。こういった緩衝材の仕様は、サイトに大きく依存しないため、得られた成果は、他のサイトにおいて適用可能な手法が得られたと捉えております。

「高温度の限界的状況下での人工バリア性能確認試験」ですが、100℃を超える温度状況における緩衝材の特性変化を室内で試験を実施し、水理、力学、化学的な観点で、それぞれの特性に関する知見を得ることができております。緩衝材の仕様は、サイトに大きく依存しないということで、これらの成果は、ほかのサイトにおいて適用可能な知見を得られたと捉えております。

次のページになりますが、「地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握」につきましては、先ほどの表に分類されるような、表４に分類されるような堆積岩の場合、断層や割れ目の代表的な透水性と DI の関係、水圧擾乱試験を適用することにより、地殻変動の影響を考慮した地層の長期的な透水性を評価できることが分かりました。これらの成果は、ほかのサイト、表で示したような堆積岩において、適用可能な知見や手法が得られたものと捉えております。

最後ですが、「地下水の流れが非常に遅い領域を調査・評価する技術の高度化」につきましては、電磁探査、ボーリング調査、そういったものを組み合わせた化石海水の三次元分布の推定、それから、地下水の水質や年代を考慮した水理解析を行って、化石海水に係る一連の調査・モデル化の中で、従来の技術が適用できることを確認しております。これらの成果は、化石海水に係る従来の技術の実用性の高さをより確かなものとしたと捉えております。

それぞれの項目についてですが、以上になります。

○北海道大学大学院工学研究院（渡邊）　ありがとうございます。追加で実験などをする場

合ですが、これは、各年、翌年の計画に反映されるというような手続的な流れになるのでしょうか。

○原子力機構（舘）　ありがとうございます。基本的には、例えば、今年度の体系化の検討を進める中で、必要な課題が出てきて、体系化でやれる範囲のものは体系化の中でやりますし、個別の課題の中でやる必要が生じた場合は、そういったことを、こういった場で確認させていただいて、計画の段階でご説明させていただくということになろうというふうに考えております。

○北海道大学大学院工学研究院（渡邊）　分かりました。ありがとうございます。

○原子力機構（佐藤）　補足ですけれども、２点目の質問で、幌延の地質関係に限定的とか、あるいは、ほかのサイトの適用というような話は、先ほどの体系化の中でいろいろ検討していくことになってございます。体系化の中でも、そういった視点は、非常に重要な点だと思っておりますので、検討していければと思います。

それから、最初におっしゃっていただいた研究の全体を整理する点は、以前からご指摘いただいており、非常に重要なご指摘をありがとうございます。これも体系化を進めていく上で、個別研究の成果も活用しながら体系化を進めていく上で、処分場の時間・空間スケールと、我々がやっている課題がどういう関係にあるかというのは、非常に重要な点だと思っています。そういった整理をして、お示しできるように引き続き検討してまいりたいと思いますので、よろしくお願いします。ありがとうございます。

○北海道大学大学院理学研究院（沢田）　沢田です。今日、お話を聞いて、基本的には、地層処分に関係する方法論の確認と検討、そういう視点で見ていくと、今日出されているようなデータというのは、私から見ると非常によくまとめられていて分かりやすいものだなと思うところもあるのですが、一方で、体系化と先ほど言われていることに関しては、それが例えば、今、出されて、いろいろな成果に対して、果たして本当に分かるレベルというか、あと、本当に本質的にまとめられているのかというところは、分からないところがあります。

例えば、今の回答で、先ほどの石川先生のお話、指摘にも関係するかもしれませんが、この表の４で、今、言われた「地殻変動の影響を考慮した地層の長期的な透水性を評価できること」というところが、この表からどういったところで、地殻変動の影響を考慮しているのかというところなのですね。この辺、私は、地質学の堆積岩、堆積岩の分類などを見た場合、砂岩、泥岩、あるいは、それがどれぐらいの年代で固結しているか、柔らかいかとか、そういったところは、恐らくかなり効いてくるのだろうと思うのですが、地殻変動の評価というのは具体的にどういうことなのか、お聞きしたいのですけれども。

○原子力機構（佐藤）　ありがとうございます。地殻変動の影響については、隆起したときに、処分深度が浅くなっていて、応力がだんだん小さくなっているというところで、DI に関係する。そういうことで、ここは整理されています。

○北海道大学大学院理学研究院（沢田）　基本的に、地殻変動というと、そこに断層があり、その断層は、衝上断層であれば、逆断層であれば、正断層とか、あるいは、圧力をどちらの方向に向けて、どういうふうにその岩石がその応力を受けるかとか、そういうイメージが沸くのですけれども、そういったところは、考えているわけではないという感じでしょうか。

○原子力機構（佐藤）　断層そのものの成因ですとか、それが、長期間にわたって、隆起や侵食したときに、どう変わるかというのも、もちろんそれもあります。そうなのですが、ここで整理した例は、あくまでそういった断層や割れ目があったときに、その割れ目、岩盤を含む、岩盤のその強度と応力の関係で整理した際に、隆起侵食があって、応力状態が変わったときに、それがどうなるか。それに伴って、透水性がどう変わるか、変わらないのかというところを整理している、ある一面の断面における整理の仕方ですので、これが全て体系化というわけではないのですが。

○北海道大学大学院理学研究院（沢田）　私が、あえてこれをお話したのは、今おっしゃったとおりで、これが全ての体系化ではないわけですからね。そういうところを、これが完成された図というふうには捉えられずに、もうちょっとこう、いろいろと見ていってくだされば と思います。そういうことです。

○座長（川畑）　ありがとうございます。対応が可能なところを検討いただければと思います。

では、時間の関係もありますので、10 ページの北海道の７については、次回の確認会議で確認させていただきます。

北海道の８につきましては、これまでのご説明で、大枠を把握いたしましたので、こちらは結構です。

最後、11 ページ、北海道の９でございます。毎年度、確認しているかと思いますが、この研究につきまして、今、概ね計画どおりに進捗していて、500m の調査坑道の施設整備についても、本年度中に完了する予定というふうに伺っておりますので、このことからすれば、当初の計画どおり、令和 10 年度までに必要な成果を得て、技術基盤の整備が完了するという認識で、差し支えないかということを改めて確認させてください。

○原子力機構（見掛）　回答いたします。

認識としては、お示しいただいたとおりでございますけれども、500m調査坑道の施設整備、令和６年度は、事故などなく進めており、令和７年度中、整備完了する予定でございます。

ただ、地質環境ですが、深度500mの土圧が大きく、岩石が軟らかい、あるいは、地下水圧が高いという特徴がありますので、工期に影響を及ぼすような可能性のある湧水量の一時的な増加、ガスの湧出を最小限に抑えられるように、今後も安全第一で進めてまいります。

地層処分の技術基盤の整備につきましては、令和６年度の確認会議において、ご説明しましたとおり、幌延の地下施設において、調査技術やモデル化解析技術が、実際の地質環境に適用して、その有効性が示された状態を意味します。NUMO の包括的技術報告書に示す課題に対して、整備された技術が適切な精度で実際に活用できるというものであることが示された状態を意味し、その確認は外部専門家による評価などを想定していますと、これまで説明させていただいております。各研究については、概ね計画どおりに進捗しておりまして、令和10年度までに必要な成果を得て、技術基盤の整備が完了するよう、今後取り組んでまいります。

以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

では、ここまでで資料４の質疑を１回終了させていただきたいと思います。最後に、また通しで何かございましたらお伺いしたいと思います。

続きまして、議事の（３）要請事項への対応について、に進みたいと思います。

初めに、この資料に基づきまして、機構さんから説明をお願いいたします。

○原子力機構（舘）　先ほどの資料３の40ページ、今、お示ししている40ページの３について説明をさせていただきます。41 ページからが、令和６年度分の要請事項とその対応ということで整理をさせていただいております。

まず、１点目ですけれども、掘削工事は、今年度後半に、西立坑と500m調査坑道の掘削を開始し、令和７年度末までに、全ての施設整備が完了予定であることを確認したが、引き続き、安全を最優先に工事を進めることという要請事項になります。

それに対する対応です。

掘削工事に当たっては、安全を最優先に進めておりまして、令和６年度まで無事故で進めています。令和７年度末までの施設整備完了に向け、引き続き、安全を最優先に工事を進めてまいります。これが１点目です。

２点目ですけれども、掘削工事の進捗状況については、引き続き、幌延深地層研究センターのホームページでの情報発信などにより、積極的な情報公開を行うとともに、来年度の確認会議や住民説明会においては、地下施設の施設整備完了に向けた工事工程などを報告す

ることという要請事項でございます。

これに対する対応です。

掘削工事の進捗状況については、幌延深地層研究センターのホームページで、毎週の進捗を公表しています。また、掘削工事の進捗状況について、現在、作成中の令和６年度調査研究成果報告書への記載を行うとともに、確認会議や住民説明会の場で、進捗状況について説明をいたします。

次の 42 ページをご覧ください。

３点目です。幌延国際共同プロジェクトに関し、管理委員会の開催などの活動状況のほか、NUMO 等の参加機関が訪問した場合の対応状況、日程場所、実施内容等については、ホームページなどにより、積極的な情報公開を行うことという要請事項をいただいております。

それに対する対応です。

共同プロジェクトの活動状況や、NUMO 等の参加機関の訪問に係る状況については、幌延深地層研究センターのホームページで、情報発信を行っています。また、確認会議や住民説明会の場でも説明をいたしております。

４点目です。令和７年度以降の共同プロジェクトの実施に当たっては、共同プロジェクトの現在の協定書に記載されている放射性廃棄物は持ち込まない、NUMO に研究所を貸与しないといった全ての条項を変更しないことという要請事項であります。

対応ですけれども、先ほども説明させていただきましたけれども、令和７年度以降のフェーズ２実施に当たって、協定書の条項に変更はございません。

43 ページをご覧ください。

５点目になりますけれども、情報公開・情報発信に関し、専門的な内容や用語、図表等は分かりやすく、より丁寧に説明することが重要であることから、説明方法を継続して検討するとともに、道民から質問等が多く寄せられている事項や懸念等については、引き続き、丁寧な説明を行うことという要請事項であります。

対応ですけれども、年度計画書や年度成果報告書における用語集の作成や、地域の皆様への説明会の資料をより平易な表現として分かりやすく、丁寧な説明を心がけるとともに、ホームページ等における情報発信など、説明方法の改善について、継続的に取り組んでいきます。また、道民の皆様から質問等が多く寄せられている事項や懸念等については、引き続き、丁寧に説明を行っていきたいという対応でございます。

44 ページ以降は、令和５年度までの要請事項への対応を参考資料としてつけております。変更がない部分の説明は、割愛させていただきます。変更点だけ触れさせていただきます。

46 ページの令和５年度分の要請事項の１についてですけれども、施設整備工程の更新について、令和７年３月の実績を下線つきで追記をしてございます。

それから、次に、50 ページの令和４年度分の要請事項１についてです。事業費に関する点です、これについても、PFI 事業の事業費に関して、令和５年度の決算公表を下線つきで

追記をしてございます。

それから、最後になりますが、59 ページの、令和２年分の要請事項の中の３になります。研究終了後の埋め戻しの考え方に関する要請事項になります。こちらの要請事項につきましては、令和３年度に、瑞浪の地下施設の埋め戻しや、鉱山の一般的な埋め戻しの例を紹介しておりまして、今回、下線でつけているところを追加で紹介をさせていただきます。海外の事例として、カナダの地下研究所の埋め戻しの事例を加えるとともに、瑞浪超深地層研究所もモニタリングの事例を追記しております。

具体的な中身ですけれども、60 ページをご覧ください。

こちらが、カナダの事例を１枚で整理したものになってございます。右の図に示しますように、カナダでは、花崗岩中に深度 450mまでの立坑と水平坑道からなる地下研究所が整備されておりました。1998 年には、地下研究所での研究の終了が発表されました。そして、その後、2006 年から 2010 年にかけて、立坑の入り口部分、それから 240mの部分に、ベントナイトとコンクリートを組み合わせたシールを施しまして、さらに、人工的に地下空間に注水するという方法で閉鎖が行われたという事例の紹介になります。

それから次、61 ページをご覧ください。

こちらが瑞浪の事例です。令和３年度の確認会議でも、左下に表で示しておりますような埋め戻しの方法については、一度紹介をさせていただいております。ここには、その後の状況を記載してございます。

１点目は、右下の図に示すような箇所で実施している水圧・水質モニタリングの紹介です。埋め戻しに伴い、水圧が回復傾向にあることや、水質についても変化が小さくなる傾向にあるといったことを確認することができているという紹介になります。

それから、２点目ですけれども、立坑の埋め戻し面の観察についてです。令和４年１月に埋め戻しを完了して以降、観察をしていて、令和５年の 11 月から 12 月にかけて、埋め戻し面の沈下が確認されました。その後、沈下部の埋め戻しを実施して、その後、観察を継続しているという状況の紹介になります。

報告は、以上となります。ありがとうございました。

○座長（川畑）　ありがとうございました。私どもからの要請につきましては、引続き、適切に対応いただければと思います。よろしくお願いします。

それでは、議事の（２）、（３）からの説明、それから、質疑一通り終わらせていただきましたが、全体を通して、何か追加でご質問、ご助言等ございますでしょうか。

菅井様、何かコメントございますでしょうか。

○フリーキャスター（菅井）　ありがとうございます。そうですね、いろいろ通して、聞かせていただきまして、最近、エネルギー資源の高騰化もありますし、あと、原発再稼働とかの大きな動きがある中で、エネルギー問題というのが、道民も、国民も関心も高まっていま

すので、こういったしっかりとした安全に関する議論というのは、本当に大切なのだろうなと、改めて市民目線で伺っておりました。

あと、事前にいただいた資料とかも文字が見やすくなって、非常に分かりやすくなったなということも感じています。

すみません、お話を伺いながら、まず思ったことがあるのですけれども、今、人手不足とかが結構深刻になっているのですが、計画どおりに進んでいくのかどうかということが一つと、あと、環境配慮を行っているということで、天塩川の水質とか、あとは、魚の生態系の調査も合わせて行っているということなのですが、もし影響が出た場合、影響が大きいとされた場合というのは、計画はどうなるのでしょうか。

○原子力機構（佐藤）　ありがとうございます。まず、環境関係、その天塩川への排水を放流していることに対して、これまでと同様に、定期的に毎月、採水をして、分析をして、基本的にその排水基準内に収まっているか、そういったことを漁協さんとの協定に基づいて確認していただいております。

一方で、魚類の調査、重要なものについても、四半期ごとの調査を行ってきておりまして、これについても、いずれも今のところ、明らかに我々の事業に伴う影響みたいものは確認されておりません。

万が一、我々の事業に伴う重大な影響と思われるような結果が出たときには、工事をストップして、その影響を確認する、それについて対策をしてという、そういった基本的なことは考えております。

１点目の人材不足についてですが、幸いなことに、工事のことで言いますと、昨年度の前半、換気立坑と東立坑を掘削している間は、作業員を増加して、これまでは２交代でやったのですけれども、３交代で掘削作業を行っておりました。どちらか忘れましたけれども、東立坑か換気立坑が 500mに到達して、作業現場が、東立坑と換気立坑が終了して、西立坑と500m（調査坑道）の掘削工事の二つの現場になった時点で、３交代をやめて、２交代にして、二班は、この辺の現場から去っていきました。ということで、工事の進捗に対しては、きちんと人員が必要なときに人数が増強できて、それが不要になったら、元に戻したということでございます。

一方、研究も、それほど人員の出入りはなくて、今年も、研究系の新人が１人配属されるということもあります。

一方で、若干懸念しているところは、機構全体に言えることなのですけれども、我々、純粋な機構の職員のみでは、なかなか事業を進めることができないですので、民間の会社から人を派遣して、一緒に研究なり、事業を進めるということをやっているのですけれども、なかなか、そういった人を出してもらえる会社というのが、最近、全体的に少なくなりつつあります。

そういった中で、機構全体としては、やはり職員のパフォーマンスを上げなければいけな

いねという話が出ているところでありますが、この辺については、何とか研究としてもやっていけそうな感覚は持っております。

○フリーキャスター（菅井）　ありがとうございました、よく分かりました。どうもありがとうございます。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

では、何か、もう追加のご発言はよろしいでしょうか。

そうしましたら、本日の議論はこの程度にさせていただきたいと思います。説明、質疑にご協力いただきまして、ありがとうございました。

続きまして、議事の（４）その他についてでございます。

事務局、お願いします。

○事務局　事務局から４点説明させていただきます。

１点目は、質問の募集についてです。道民の皆様からの質問につきましては、４月４日から５月 11 日まで募集をしておりまして、次回以降の確認会議で質疑を行う予定です。

２点目は、本日の質疑応答を踏まえ、追加の質問等がある場合は、事務局において、次回までに整理いたしますので、構成員の皆様、専門有識者の皆様におかれましては、追加の確認や質問、資料要求等がございましたら、事務局までお知らせください。

３点目は、事務局において、本日の議事録を作成させていただきます。発言された皆様に内容の確認をお願いいたしますので、期日までの提出にご協力をお願いします。議事録につきましては、作成後、道及び幌延町のホームページで公表させていただきます。

４点目は、次回の会議の日程ですが、５月下旬を予定しておりまして、詳しい日程については、今後調整をさせていただきまして、決まり次第お知らせさせていただきます。

事務局からは、以上です。

○座長（川畑）　ありがとうございます。

何かご不明な点等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

次回の会議でございますが、今、事務局から説明ありましたとおり、改めて、事務局から会議開催のご案内を送付させていただきます。

皆様、ご多用のところとは存じますけども、ぜひ、ご対応よろしくお願いいたします。

それでは、事務局に進行を返します。

○事務局　皆様、お疲れさまでございます。

それでは、以上で、第１回確認会議を終了させていただきたいと思います。

本日は、お忙しいところお集まりいただきまして、本当にありがとうございました。