

第2回「幌延深地層研究 確認会議」議事録

1 日 時 令和6年5月23日(木) 9:30~11:50

2 場 所 TKP札幌ビジネスセンター赤レンガ前 ホール5H及びオンライン
北海道札幌市中央区北4条西6丁目 毎日札幌会館

3 出席者

○構成員

・北海道経済部	資源エネルギー局長	西岡 孝一郎
・北海道宗谷総合振興局	産業振興部長	宗像 靖人
・幌延町	副町長	岩川 実樹
・幌延町	総務企画課長	早坂 敦

○専門有識者

・北海学園大学法学研究科	特任教授	大西 有二
・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		菅井 貴子(web参加)
・北海道大学大学院工学研究院	准教授	東條 安匡
・北海道大学大学院工学研究院	教授	渡邊 直子

○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 戦略推進室長	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

4 議事内容

(事務局)

皆様、おはようございます。本日はお忙しい中、お集まりいただきありがとうございます。お集まりいただきありがとうございます。

定刻となりましたので、ただいまから、令和6年度第2回幌延深地層研究の確認会議を開催いたします。

私は、事務局の北海道経済部資源エネルギー課の篠原と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

はじめに、配付資料の確認をさせていただきます。

次第の次に配付資料一覧がございますので、配付漏れがないか、ご確認をお願いいたします。不足資料がございましたら、事務局までお申し付けいただければと思います。

続きまして、議事に入る前に、皆様にお願いがございます。

皆様にはご発言をお願いすることになりますが、本会議は、会議終了後の議事録作成のために録音させていただきます。

また、一般の方や報道関係の方なども傍聴されておりますので、ご発言の際は、マイクをご使用いただきますようご協力をお願いいたします。なお、傍聴の皆様は、ご発言はできませんので予めご了承くださいませようをお願いいたします。

次に、オンラインにより傍聴されている皆様にお伝えさせていただきます。

本日、Zoomでの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、映像や音声のみだれが生じる可能性や、配信自体が途切れる可能性がありますので、予めご承知おきください。

なお、配信トラブルで視聴できなかった発言につきましては、後日、本日の会議の議事録を公表いたしますので、そちらで発言内容のご確認をお願いいたします。

続きまして、本日の出席者についてでございますが、お配りしております出席者名簿のとおりでございますので、資料の配付をもちましてご紹介に代えさせていただきます。

出席されております構成員、専門有識者及び説明者の皆様どうぞよろしくお願いいたします。それでは、議事に入らせていただきます。

議事は、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西岡が進行させていただきます。

よろしく申し上げます。

(北海道 西岡局長)

西岡でございます。本日、どうぞよろしくお願い申し上げます。議事を進行させていただきます。よろしく申し上げます。本日の確認会議の時間は、12時までの2時間30分を予定しております。

本日の議事についてでございますけれども、道民の皆様からの質問を12名から90問

いただいております、質問の量などを勘案し、議事（１）「令和６年度調査研究計画」の質疑を、おおよそ 11 時 45 分頃まで行いまして、その後、議事（２）「要請事項への対応について」の質疑を進めていきたいと考えております。

なお、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こととする場合もありますので、どうぞご了承ください。

本日はまた、長時間の会議となりますけれども、よろしく願いいたします。

それでは、始めさせていただきます。

本日は、前回の会議の続きとなりますけれども、進め方も含め、まずは事務局から説明させていただきます。

よろしく願いいたします。

（事務局）

事務局からご説明させていただきます。

まず、議事の（１）に関してでございますが、資料の 1 をご覧ください。

この資料は 4 月 23 日に開催しました、第 1 回確認会議で取りまとめました道や幌延町、専門有識者の皆様からの質問に加え、今年 4 月 5 日から 5 月 13 日まで募集いたしました道民の皆様からの質問と、それに対する機構や道、幌延町の回答を取りまとめた資料となります。なお、道民の皆様からのご質問については、一問一答になるよう適宜分割させていただきます。

次に、資料 1 の文字の色などについてでございますが、1 回目の会議で質疑応答を終えたものは青色、質疑が終わっていないものは黒色で表示をしております。

また、1 回目の会議で質疑応答したものの、今回修正している部分を赤色としてございます。また、青色で表示している、質疑が終わったものにつきましては、質疑を行ったのが何回目の確認会議かが分かるよう質問された方のお名前の横に第 1 回という記載をさせていただきます。

続きまして、資料 1 の進め方でございますが、専門有識者の方から追加の質問がございましたので、資料 1 の 3 ページ「実際の地質環境における人工バリアの適用性確認」の項目から質疑を再開させていただき、それらの追加質問が終わりましたら、資料 1 の 23 ページになりますが、そちらに移りまして、道民の皆様からいただいたご質問に関する質疑を行っていただくこととなります。

なお、1 ページ目に前回の会議の質疑から修正した赤字の箇所があります。こちらにつきましては、今回、道民の皆様からの質問を踏まえて、機構が修正した箇所になりますので、後ほど、該当する質疑の際に機構から、この修正に関する説明をしていただきますようお願いいたします。

なお、赤字では示しておりませんが、前回の確認会議での渡邊先生からのご質問のうち、資料 1 の 11 ページになりますが、「渡邊教授 14」と記述しております質問につき

ましては、前回会議の資料では、「地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証」の項目に分類しておりましたが、正しくは「処分概念オプションの実証」の項目に分類すべきご質問でございましたので、今回の資料から「処分概念オプションの実証」の項目に移動させていただきました。お詫びして、ご報告させていただきます。

続きまして、議事の(2)についてでございますが、「北海道からの要請事項への対応」に関しまして、前回の会議で機構から説明を受けましたが、特にその場での質疑等はございませんでした。また、本日の会議開催にあたりまして、追加の質問もございませんでしたので、本議事に関する資料は、特段ご用意してございません。ただ、本日の質疑応答を踏まえまして、追加のご質問等の有無を改めて議事の進行の中で確認させていただきますので、適宜ご発言いただきますようよろしくお願いいたします。

以上、事務局からご説明させていただきました。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。事務局から今、説明ございましたけれども、皆様よろしいでしょうか。はい。ありがとうございます。

それでは進めさせていただきます。まず、議事「(1) 令和6年度調査研究計画について」でございます。資料1の3ページからになりますのでおめくりください。

「実際の地質環境における人工バリアの適用性確認」につきまして、石川先生から追加の質問がございました。なお、本日は石川先生がご不在のため、私のほうで質問の内容を代読させていただきますので、よろしくお願いいたします。

まず一点目、計画の19ページにございますけれども、図7に試験坑道7と試験坑道4の位置関係が記載されていますが、両坑道の間隔はどのくらいでしょうか。試験坑道7の掘削による影響は、両者の距離によっても変わる可能性はないのでしょうか、ということ、機構さんよろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

原子力機構の見掛と申します。本日よろしくお願いいたします。

それでは回答いたします。試験坑道4と試験坑道7の坑道中心からの距離は12.5m、壁間坑道の壁と壁の間の距離は8mとしています。図8のグラフは今回の結果では、影響がみられなかったという結果を示したものです。坑道掘削の影響は、両者の距離によって変わる可能性はあります。今回は緩衝材中の計測データに影響は見られませんでした。今後、試験坑道7と試験坑道4のアクセス坑道掘削時にも計測データへの影響の有無を確認いたします。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございました。先生方のほうから何かご質問ございましたら。いかがでし

ようか。

よろしいでしょうか。ありがとうございます。

続きまして、計画でいきますと 20 ページに関連いたします。7 ページに「計測結果と解析結果が異なる場合がある」とあり、20 ページではその内容について「ヒーター近傍の飽和度の解析結果と緩衝材中の計測結果に差がみられた」と記載がありますが、その解析誤差がどのような影響をもたらす可能性があるのか説明してください。また、「応力や変位などの力学挙動については解析アプローチによって解析結果が異なる」と記載がありますが、どの解析アプローチでも解析結果と計測結果に違いがみられたという理解でよろしいでしょうか。この際、最も解析誤差が小さかったのはどのような解析アプローチでしょうか、ということで機構さん、よろしく願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。人工バリア周辺で起こる現象の理解は処分場閉鎖後の安全評価における初期状態の把握や、オーバーパックの寿命を評価する際の人工バリア周辺の環境条件の設定に役立ちます。緩衝材中の飽和度の変化は熱伝導挙動や緩衝材の膨潤などの力学挙動にも影響を与え、オーバーパックの腐食挙動にも影響を与える可能性があります。今回の検討では数年程度の解析しか実施しておりませんが、今後、より長期間の解析を実施し、どのような影響があるかを確認していきます。

各機関で採用した力学モデルは大きく弾性体モデルと弾塑性体モデルに分類できます。両者を比較しますと、弾性体モデルでは緩衝材の膨潤変形挙動を過小に評価する傾向が確認されたのに対し、弾塑性体モデルでは試験結果を良好に再現することができました。しかし、弾塑性体モデルでは、解析に使用するパラメータが多いため、室内試験結果から適切なパラメータを設定することが重要となります。これらのモデルの適用性については、解体試験のデータも含めて確認していきます。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございました。先生方、よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、三問目です。ちょっと飛びますが、9 ページをご覧ください。

中程でございますが、計画 33 ページの関係です。光ファイバーの設置方法について説明ください。また、その計測結果から乾燥密度のみを計測するということでしょうか、ということです。機構さんよろしく願いします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。加熱と温度測定が可能な光ファイバーケーブルを埋め戻し材中に敷設します。埋め戻し材の乾燥密度と熱伝導率には相関関係があることから、加熱

中の埋め戻し材の温度変化量から熱伝導率を算出して、ケーブルに沿った埋め戻し材の乾燥密度の分布を推定することを検討しています。詳細については、成果報告書の中で記載することといたします。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、10 ページでございます。10 ページ中程から少し下のあたりですね。

計画4 ページ、40 ページ関係でございます。「安全裕度の検証」とありますが、「安全裕度」とは安全に対する余裕を定量的に示したものと考えていいのでしょうか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。ご指摘のとおり、安全に対する裕度を定量的に示したものを意味しております。ここでは、その検証のために、緩衝材への100℃を超える温度履歴と緩衝材の特性変化の関係に関するデータを取得します。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、11 ページでございます。

五問目でございますが、計画の42 ページ関連でございます。「緩衝材に浸潤させる水の組成などの条件を変えて」と記載がありますが、これは主に塩濃度を変化させるということでしょうか、ということで、よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。塩濃度の変化を想定しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

はい。石川先生からのご質問は以上でございます。続きまして、道民の皆様から寄せられたご質問というところで23 ページからでございます。よろしいでしょうか。

資料に基づき、私のほうから質問を読み上げますので、機構から回答をお願いいたします。

また、有識者の方々におかれましては、回答内容に関し何かございましたら、適宜ご

説明をよろしくお願いいたします。

それではまず、道民の方からの質問1-5でございます。

計画の1ページ関係でございます。堆積岩を対象とした深地層研究とは、ということで、堆積岩にはいろいろな地質年代のものがあ、固結度も割れ目の入り方も異なる。幌延の研究対象の地質年代はいつか。砂、礫、泥、火山灰、生物遺骸が交互に堆積している。他の地質年代の地質には適用できないのではないか。他の年代の地質の研究は何処で行っているのか、ということで、よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。「堆積岩を対象とした深地層研究」とは、地層処分に係る様々な技術を実際の地質環境に適用してその信頼性などを確認することを目的とした研究を示しており、幌延では堆積岩を事例に研究開発を進めることから、「堆積岩を対象とした」という表現をしています。一方、令和4年1月に地下施設の埋め戻し及び地上施設の撤去が完了した、岐阜県の旧瑞浪超深地層研究所では結晶質岩を事例としていたことから「結晶質岩を対象とした」という表現をしています。

幌延の主な研究対象である地層は稚内層及び声間層と呼ばれる新第三紀の地層で、これらの年代は含まれる火山灰層の年代などから稚内層で約700万～400万年前、声間層で約400万～200万年前と推定されています。

地層処分においては地質の年代も重要ですが、岩盤の透水性や強度といった特性、地下水の地球化学的特性及び断層や割れ目の性状等がより重要な視点となります。これらの地質環境を把握するとともに、地下深くで生じる現象のメカニズム等を理解することで、他の岩種への適用が可能になると考えております。

他の年代の地質の研究については、堆積岩を対象とした地層処分に関する研究開発を行う地下研究施設は、国内では、幌延深地層研究センター以外ありません。一方、国外では、スイスとフランスの地下研究施設でジュラ紀の堆積岩、ベルギーで古第三紀の堆積岩を対象とした研究が行われています。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方、よろしいでしょうか。

はい。沢田先生、よろしくお願いいたします。

(沢田教授)

北大理学院の沢田です。

この回答で、大体よろしいと思うのですが、実際にその地質の年代というよりはということですが、やはりですね、「地層の熟成度」というふうな言葉を使うのですが、どのくらいその地熱とかそういう影響を受けて、地層がですね、元々はやはり地層

というのは柔らかい堆積物だったものが、時間を経るに従って岩石化していくプロセスを経るのですが、どのくらい岩石化が進んでいるかという言い方もあるのですけれども、それがとても大変重要なファクターだと思います。それでやはり、その年代が古いものほどその岩石化が進む、熟成が進むというプロセスがありますので、その熟成といえますか、よく石油とか天然ガスとかそういう分野のほうでよく使われるファクターなのですけれども、指標なのですけれども、そういった視点はあったほうがいいのではないかな、というふうに思います。実際に同じ年代であっても、地熱が低かったりですとか、地下熱流量が低いとかそういう所では、意外とその年代の割には柔らかい地層であったり、ところによっては、地熱がすごく高くてですね、年代は新しいけれども、結構もう岩石化が進んでいるとかというところで、やはり、他の地域との比較する場合に、この熟成度というのは大事なファクターであると思い、そういった回答もあるといいかな、と思います。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。熟成度というご意見でございましたが、何かコメントありますでしょうか、機構さんのほうから。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

ご指摘ありがとうございます。熟成度という視点での評価、そういったことが非常に重要ということを確認いたしましたので、今後、私どもの研究においても、評価への反映を含めて進めていきたいと考えております。ありがとうございます。

(北海道 西岡局長)

よろしいでしょうか、先生のほうは。

はい。ありがとうございます。そのほか、何かご意見等ございますか。よろしいでしょうか。

はい。それでは、次にまいります。

計画の1ページの関係ですけれども、最終処分地の適性とは、ということで、岩盤に亀裂が無く、地下水もガスも無く、地震も地殻変動も無い地盤のことをいうのでしょうか、というお尋ねでございます。機構さんよろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」、平成12年法律第117号、第6条～第8条では、概要調査地区、精密調査地区及び最終処分施設建設地の選定にあたり以下の事項について適合していると認めるものの中から選定することが規定されています。

概要調査地区の選定。当該文献調査対象地区において、地震等の自然事象による地層の著しい変動の記録がないこと。当該文献調査対象地区において、将来にわたって、地震等の自然現象による地層の著しい変動が生ずるおそれが少ないと見込まれること。その他経済産業省令で定める事項。

次に、精密調査地区の選定。当該対象地区、地層等において、地震等の自然現象による地層の著しい変動が長期間生じていないこと。当該対象地層等が坑道の掘削に支障のないものであること。当該対象地層等内に活断層、破碎帯又は地下水の水流があるときは、これらが坑道その他の地下の施設、次条第二項各号において「地下施設」というに悪影響を及ぼすおそれが少ないと見込まれること。その他経済産業省令で定める事項。

次に、最終処分施設建設地の選定。地下施設が当該対象地層内において異常な圧力を受けるおそれが少ないと見込まれること。その他当該対象地層の物理的性質が、最終処分施設の設置に適していることと見込まれること。地下施設が当該対象地層内において異常な腐食作用を受けるおそれが少ないと見込まれること。その他当該対象地層の化学的性質が最終処分施設の設置に適していることと見込まれること。当該対象地層内にある地下水又はその水流が地下施設の機能に障害を及ぼすおそれが少ないと見込まれること。その他経済産業省令で定める事項。

精密調査段階で建設されるサイトスペシフィックな地下研究施設では、上記の最終処分施設建設地の選定に係る条件を確認することが重要となると承知しております。また、地層処分を行う場所を選ぶ際にどのような科学的特性を考慮する必要があるのかについて、既存の全国データに基づき、一定の要件・基準に従って客観的に整理し、全国地図の形で示す「科学的特性マップ」が資源エネルギー庁より公表されております。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございました。先生方、何かコメント、ご質問ございましたら。

よろしいでしょうか。ありがとうございます。

続きまして、25 ページにまいります。

計画の1 ページ関係でございますけれども、地層処分の技術基盤の整備の完了とは、ということでございます。どのような状態を指しているのか。10 万年後までの地質変動を予測する技術の確立、10 万年後まで地下水の流れを止める技術の確立、10 万年後までの地殻変動に耐えられる空間を維持する技術。幌延の研究終了期限の令和 10 年度末、これが 2029 年 3 月までに、整備は完了するのか、ということでございます。よろしく願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。地層処分の技術基盤の整備の完了は、幌延深地層研究センタ

一の地下施設において、調査技術やモデル化・解析技術を実際の地質環境に適用して、その有効性が示された状態、すなわち、NUMO が包括的技術報告書で示した課題等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ものであることが示された状態を考えております。現在取り組んでいる「実際の地質環境における人工バリアの適用性確認」「処分概念オプションの実証」及び「地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証」の課題について、第4期中長期目標期間、令和10年度までに成果を得られるように取り組むこととしております。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございました。先生方、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは、今度は計画の関係でございますが、高レベル放射性廃棄物の最終処分の為の技術施設について、ジェネリックな地下研究施設は原子力機構のみに認められた研究施設であり、サイトスペシフィックな地下研究は NUMO、原子力発電環境整備機構のみに認められた地下研究施設と考えて良いのでしょうか、ということで、よろしくお願います。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。深地層の研究施設の設置について定められた法律はありません。ジェネリックな地下研究施設は地層処分に必要となる技術を開発することを目的としており、我が国では、原子力機構のみが保有して研究開発を進めています。これについては、原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画、平成6年6月24日、原子力委員会などにおいて、「深地層の研究施設の計画は、研究開発の成果、特に深部地質環境の科学的研究の成果を基盤として進めることが重要であり、その計画は処分場の計画とは明確に区分して進めていきます」とされていることを受けて進めているものです。

一方、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」、平成12年法律第117号に基づき、NUMO が地層処分事業の一環として、対象となる場所の地下の環境を調査、評価するため、精密調査の段階でサイトスペシフィックな地下研究施設を設けることと承知しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。いかがでしょうか、先生方。何かコメントございましょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の2ページの関係でございます。国は原子力機構が達成すべき業務運営に関する目標、中長期目標を定めており、原子力機構はそれに沿って7年間の計画、

中長期計画を立てているが、この目標の始まりは5年間の中期計画となっていた。なぜ、7年間という中途半端な「中長期」という計画期間になったのか、ということでございます。よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。原子力機構は平成27年度に施行された独立行政法人通則法の改正により導入された制度である国立研究開発法人に指定されたことに伴い、7年間の中長期目標を立てる必要があったことから、平成27年度以降、従来の5年間の中長期目標の期間を7年間としております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。

続きまして、26ページにまいります。26ページ上のところでございますね。計画の4ページ関係でございます。調査・設計・評価技術の体系化の進捗は何%かということでございます。よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。「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」の課題については、計画書4ページにも記載のとおり、深度350m及び500mの調査坑道で試験を行う計画としており、令和6年度から着手するものです。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からよろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の6ページ関連ということで、情報不足等があった場合に追加で試験や解析、森羅万象は未知に充ちているので、調査研究費が続く限り研究課題は出てくる。その研究が、地層処分にとって、欠かせないものなのか吟味が必要である、ということでございます。よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」における研究期間は9年間で、その期間を通じて必要な成果が得られるようしっかり取り組みます。

なお、幌延深地層研究計画令和6年度調査研究計画6ページでお示ししている工程において、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、情報の不足等があった場合に追加で試験や解析を実施することを念頭に灰色の工

程線を記載しており、これらを含めて必要な調査研究を令和 10 年度までに実施することとしております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。先生方、何かご質問、コメントございますでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の 8 ページ関係でございます。緩衝材、埋め戻し材、止水プラグに要求される「品質保証」は、NUMO 包括的レポートに設計要件として記載しているとありました。一見したく、指定の NUMO-TR-20-03、4 章 82~88 を読んでみましたところ、埋め戻し材と止水プラグについての設計要件は記載されていましたが、緩衝材については表記されていないようです。単なる記載、表記漏れなののでしょうか、ということで、よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。ご指摘のとおり、第 1 回の確認会議の資料 4 「有識者（渡邊教授 4）」への回答では、緩衝材に対する設計要件の記載ページが漏れておりました。緩衝材に対する設計要件については、NUMO の包括的技術報告の 4-37 から 4-41 ページに記載されております。

こちらは、本日の資料 1、1 ページの有識者（渡邊教授 4）の赤字の部分の補足の説明の箇所になってございます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方、何かコメントよろしいでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、3 の 2 に付随してということでございますが、本文に、これら三つに要求される性能について、対象とする母岩の地質環境特性で変わってくると記載されています。堆積岩が主の幌延での研究だけでは、日本中に応用活用できないのではないのでしょうか。以前の説明会では、日本中のどんな岩盤にも共通に適用できると伺ったように思いますが、ということでございます。よろしく願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。我が国においては、堆積岩を主な研究対象とする幌延深地層研究センターと、結晶質岩、花崗岩を主な研究対象とする旧瑞浪超深地層研究所の二つの深地層の研究施設により、研究開発を進めてきました。これら二つの研究施設の成果を組み合わせることにより、幅広い母岩の地質環境特性に対応できる調査技術を開発しており

ます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方、何かコメント等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、27 ページにまいります。4 の 2 に付随してということでございますが、4 章 83 表 4.5-8 の内容欄に、「坑道内が卓越した地下水の流動経路にならないこと」とありますが、卓越したというのは、どういう意味ですか。違和感しかありませんのでお答えください。よろしく願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。ご質問の NUMO「包括的技術報告」表 4.5-8 に記載の「卓越」については、岩盤部分と比較して坑道掘削部分が主要な水みちになることを意味していると解釈しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメントよろしいでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、計画 2 と 10 ページの関係でございます。当初計画の研究対象の範囲内において、国内外の関係機関の資金や人材を活用していくとしておりますが、ここでいう資金の活用とは具体的にどのように行われるのか。またこの機関の資金をいうのか、幌延の研究に参加していない機関の資金の活用もあるのか、ということでございます。よろしく願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。資金の活用については競争的資金や、幌延国際共同プロジェクト分担金の収入を活用しています。競争的資金については、資源エネルギー庁の委託事業や文部科学省・日本学術振興会の科学研究費補助金を獲得しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からよろしいでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、計画 10 ページ関係ということで経済産業省資源エネルギー庁の委託事業としまして、研究項目、委託事業の発注先、件数、受託金額はいくらなのか。その資料は何処に掲載されているのか、ということでございます。よろしく願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。令和5年度に原子力機構が受託した経済産業省資源エネルギー庁の委託事業のうち、幌延深地層研究センターが関係している事業は以下の通りです。

まず一つ目、令和5年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業、地層処分施工・操業技術確証試験、原子力環境整備促進・資金管理センターとの共同受託、9億9500万円。

二つ目、令和5年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業、ニアフィールド長期環境変遷評価技術開発、原子力環境整備促進・資金管理センター、電力中央研究所との共同受託、6億8000万円。

三つ目、令和5年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業、核種移行総合評価技術開発、原子力環境整備促進・資金管理センター、電力中央研究所、量子科学技術研究開発機構との共同受託、8億円。

令和5年度以前の委託事業の契約締結状況については、経済産業省資源エネルギー庁のホームページに公表されております。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございました。先生方よろしいでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、28ページにまいります。計画3ページ関係です。人工バリアの適用性としてです。数年間の計測から、今後10万年間の地質の変状を予測できるのか。技術の過信ではないのか、ということでございます。よろしくお願いたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。地層処分に求められる安全確保の期間は、数万年以上と非常に長く、将来の処分場が安全であるかを実験などで直接的に確かめることはできません。そこで、NUMOでは、処分場から放射性物質が長い期間をかけて地表まで移動する状況や、移動した放射性物質が人間の生活環境にどのような影響を与える可能性があるかなどについて、コンピュータ上でシミュレーションを行います。その結果が安全規制当局の定めた安全基準を満足することを確認します。このようなシミュレーションは、最新の科学的な知見に基づいて行いますが、数万年もの将来をシミュレーションすることは、不確実性が伴います。そこで、シミュレーションを行うためのモデルやパラメータは、考えられる範囲で、安全上厳しい結果になるような設定をあえて行います。このような保守的な設定に基づくシミュレーションの結果でもなお、人間の生活環境に著しい影響がないことを確認することで、将来の長期の安全性を確認します。

幌延深地層研究計画では、シミュレーション技術の高度化に関する研究開発を行っています。なお、ここでの人工バリア性能確認試験では、廃棄体定置後から緩衝材が飽和

に至るまでの期間に人工バリアの近傍、主に緩衝材で起こる複数の現象、熱－水理－力学－化学連成現象を対象にしております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメントございますでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、計画の3ページ関係、掘削損傷領域ということでございます。掘削損傷領域は、年々、拡大していくのではないかと。10万年後の緩み域はどの程度になるのかということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。掘削損傷領域の経時変化については、過去に250m及び350m調査坑道における試験で確認しましたが、掘削後4年程度は掘削直後と比較して顕著な拡大が生じないことや、坑道壁面から約1mの範囲、透水性についても一定の値で推移していくことが確認されています。また、10万年後の掘削損傷領域の拡がりについては、解析により、坑道掘削から300年間坑道を開放した場合と閉鎖した場合のいずれにおいても、掘削損傷領域の拡大は生じない結果が得られております。計画書の30～31ページ。この結果に基づくと、掘削損傷領域が長期にわたって拡大し続ける可能性は低いと考えられます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。何かコメント等ございますでしょうか。

よろしいでしょうか。はい。ありがとうございます。

続きまして、29ページにまいります。計画の26ページ関連でございます。「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によって、水理的連結性が限定的な物質の移行経路を表現できる」とありますが、この知見は、地層処分によろしく生かされているのでしょうか、ということをお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。今回得られた知見は、物質移行に関する解析において、物質の移行経路の距離を設定する際に重要な知見となります。今回のケースで言えば、ある二点を結ぶ移行経路の実際の距離は二点間の直線距離の数十倍長いことを表しており、このような情報は、物質の移動時間や移動速度を評価する上で重要となります。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。何かありますでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、処分概念オプションの実証でございます。計画の3ページの関連でございます。坑道の埋め戻し方法の違い、締固め、ブロック方式などこれ以外の埋め戻し方法は何かあるのか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。国内外でこれまでに得られた知見から締固め工法とブロック工法の他に吹付け工法やペレット充填工法などが適用可能性のある工法として考えられています。締固め工法を説明いたしますと、埋め戻し材を敷きならし、転圧して締め固めていく工法。ブロック工法は地上で加圧成型された埋め戻し材のブロックを設置する工法。吹付け工法は埋め戻し材を吹付けて隙間を充填していく工法。ペレット充填工法は埋め戻し材を大小のペレットに加工しサイズの異なるペレットを混合して充填していく工法になってございます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の3ページ関係でございますが、廃棄体の設置方法、間隔などを確認、間隔を変化させて何を測定、観測し、その結果を地層処分の何に生かそうとするのか、その研究は地層処分技術の要になるのか、そのような研究は日本が初めてか、海外の研究事例があるのか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。計画書35ページ図の19に示した概念のとおり、地層処分事業では処分場の設計あるいは施工操業時に坑道あるいはピット、処分坑内に流入する地下水の量や岩盤中の断層や割れ目の力学強度などを把握し、ピットの掘削や人工バリアの施工の可否、あるいは工学的対策の必要性を適切に判断できることが重要であり、これに資する技術を整備します。ここでは坑道の間隔やピットの位置の判断に関連する湧水量や掘削影響領域の発達に着目した原位置調査を行うとともに、坑道ピットの掘削、必要に応じた工学的対策といった一連の技術を原位置に適用し、処分坑道やピットの間隔や位置を判断、評価するための方法論を整備します。スウェーデンやフィンランドの地層処分事業では、ピットの位置を判断するための基準が設定されており、それを調査とモデリングにより確認する方法論が採用されており、関連する試験が実際の地下施設で行われてきました。ただし、幌延の地質環境のように、割れ目の水理学的連結性が低い堆積岩を対象とした事例はありません。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からよろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、30 ページにまいります。計画の8 ページ関係でございます。ベントナイトブロックが膨潤してボーリング孔を閉塞する過程。短期間での実験で、10 万年後、泥が泥岩に変化する過程でベントナイトの性能も変化するのではないか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。本試験は、ボーリング孔に設置したベントナイトブロックが膨潤し、ボーリング孔が閉塞されるまでの比較的短い時間スケールを対象に試験を実施しています。10 万年後に泥が泥岩に変化するとのご指摘については、仮にボーリング孔内のベントナイトが圧縮強度にして数百 kPa 程度の強度を持つようになれば、泥岩に変化したと言える可能性があります。しかし、ボーリング孔内でそのような強度増加をもたらすようなベントナイトの締固めが起きる可能性は低いので、泥岩に変化する可能性は低いと考えられます。ここでは岩石の圧力によるボーリング孔の圧縮とベントナイトの締固めを想定していますが、このような現象が起きる場合はそもそもボーリング孔を掘削した時点でボーリング孔が岩盤内で自立しないと考えられます。また、ベントナイトは高温条件にさらされると含まれている鉱物が別の鉱物に変化することにより、膨潤特性などが変化しますが、ボーリング孔内ではそのような条件になる可能性も低いと考えられます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメントいかがですか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の8 ページ、29 ページ関係でございます。幌延深地層研究では坑道維持のために低アルカリ性コンクリートを使って研究をしているが、現在地下施設で低アルカリ性コンクリートを使用しているカ所はどこか。一般のコンクリートと低アルカリ性コンクリートで強度に差はあるのか。また同じ条件であれば一般コンクリートと低アルカリ性コンクリートでは中性化の進行に差があるのか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。幌延の地下施設内で低アルカリ性コンクリートの支保工が設置されているのは、深度 140m 調査坑道、250m 調査坑道、350m 調査坑道の一部と東立坑深度

350m地点です。強度については、低アルカリ性コンクリートの方が緻密であり、高くなる傾向にあります。これまでの数年間の研究では、中性化の進行速度はコンクリート標準示方書に示されている一般的な知見とほぼ同等であることが分かっており、両者に大きな差はないと考えております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方コメントございましょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の 28 ページ関係でございます。搬送定置・回収技術の実証は、処分技術としての技術の実証は必須の課題の一つと考えて良いのでしょうか、ということでもよろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。ご指摘のとおり、必須の課題である処分概念オプションの実証に含まれている研究開発項目です。なお、幌延の地下施設などを利用した実規模の実証試験は終了しており、令和6年度に成果の取りまとめを行います。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、31 ページにまいります。計画の 30 ページ関係でございます。埋め戻しから 100 年経過後の飽和度分布について、透水係数が顕著に変化する領域は坑道壁面から 1～2 m 程度の範囲としていますが、この顕著に変化する範囲というのは水が流れやすい状態の範囲ということでしょうか。その場合透水性、透水係数はどのくらいになるのでしょうか、ということでもよろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。ご指摘のとおり、この透水性が顕著に変化する領域とは水が流れやすくなる範囲を示しており、この範囲は坑道壁面近くに形成されます。坑道壁面近くは坑道掘削によって岩盤が損傷するため、坑道掘削前の状態と比べ地下水が流れやすい状態になります。計画書で示した顕著に変化する範囲の透水係数は、幌延の地質環境を参考に坑道周辺の長期的な変化を仮定した仮想的なモデルで計算したものですので変化が大きくなっていますが、これまでの原位置での調査では、坑道掘削前の岩盤と比較して 100 倍から 1000 倍程度透水係数が高くなっております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。先生方からコメントございましょうか。よろしいでしょうか。

続きまして、計画の 33 ページ関係でございます。坑道の埋め戻し工法試験は、幌延の研究が終了し坑道を埋め戻す際もこれら工法が使われると考えて良いのでしょうか、ということでもよろしくお願ひします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。幌延の研究終了後の埋め戻しについては、地下施設建設時に発生した掘削土、ズリを用いて行う計画としています。具体的な施工方法については、瑞浪の超深地層研究所の埋め戻しや鉱山での事例等を参考に今後進めていきます。現在実施している埋め戻し工法の試験は、実際に廃棄物が定置された処分場の閉鎖のための技術開発ですが、幌延での埋め戻しに適用することも考えられます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方コメントよろしいでしょうか。
どうぞ。

(渡邊教授)

これは坑道の場所によって工法が異なるのではないかと思うのですが、そのところを明確にご説明いただけるでしょうか。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。機構さんよろしくお願ひします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

ご質問ありがとうございます。坑道を埋め戻す際には、立坑と水平坑道では坑道の形状が違っておりますので、工法については異なってまいります。簡単に言いますと、立坑は順番に深い方から円形断面で埋め戻し材を埋め戻して、順次埋め戻し深度が地上に向かって上がっていきます。水平坑道の場合は、床面から側壁があり天井部分がございますので、床面から順番に斜めに擦り付けるような形で、天井の方に向かって埋め戻しをしていくこととなります。水平坑道は水平の行き止まりの奥から順番に手前立坑部分に向かって埋め戻しが進められていくというようなところが、立坑と水平坑道の埋め戻しの手順の概要となります。

(渡邊教授)

ここで工法試験というふうに書かれているのは、水平の坑道の部分ということで、立坑は研究の範囲では無いという理解なのですけれども、それで正しいでしょうか。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

ご質問のとおりです。処分場での水平坑道や処分孔周辺の埋め戻しを念頭に置いた試験条件で行っていると考えております。

(渡邊教授)

ありがとうございます。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。他にご質問よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、R6計画の34ページ関係でございます。坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・技術の体系化は500m坑道での研究をもとに行われるものと考えて良いでしょうか、ということでもよろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。ご理解のとおり、深度500m調査坑道での試験に基づき体系化を進める計画です。さらに、この研究課題では、これまでに構築・確認してきた各要素技術を体系的に適応しながら、方法論を構築するため、深度500m調査坑道の試験のみならず、深度500m調査坑道以外でこれまでに得られた成果や今後得られる成果も、方法論の構築に反映いたします。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の4ページ関係でございます。大型の断層において、断層のずれが断層内の地下水の流れに与える影響。2024年1月1日の能登半島地震による地盤隆起等の断層相当を想定しているのか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。計画書の6.1.1地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握。43ページ～46ページで検討している技術的な内容は特定の規模の断層は限定されるものではなくご指摘のような大規模の断層にも適用可能と考えております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方のほうからは何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは、32 ページにまいります。計画 5 ページ関係でございます。地殻変動による人工バリアへの影響として、2024 年能登半島地震の隆起などの事象を考慮しているのか、ということでございます。よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。ご指摘の研究項目は緩衝材や埋め戻し材への膨潤が、掘削損傷領域の透水性に与える影響への評価手法を構築するために、令和 2 年～4 年度に実施した研究項目であり、大規模な断層のずれを考慮した研究を行っておりません。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方から何かコメントございますでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の 10 ページ関係でございます。地下水の流れが、非常に遅い領域。化石海水領域。地下水を坑道掘削により排水すれば、掘削擾乱による割れ目の開口、水頭差が生じ、水流が早くなるのではないかと、ということでもよろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。坑道掘削により割れ目が開口し得るのは坑道のごく近傍の範囲に限られますが、坑道を掘削すると、坑道内が大気圧にさらされるので、坑道周辺の水を動かす駆動力が一時的に増加します。坑道埋設後は坑道内の水圧が回復する、増加するので、駆動力も元の状態に戻ると考えられます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方、よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の 12 ページ関係でございます。水圧擾乱試験だけで、地殻変動が地層の透水性に与える影響、隆起侵食の影響、断層の活動性が分かるのか、ということでございます。よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。本研究項目では、「モデル構築」、「実験」、そして「観測」の

三つの手法を用いて地殻変動が地層の透水性に与える影響などの検討を行っています。水圧擾乱試験はこのうち「実験」に相当するもので、水圧擾乱試験のみで全てが分かるわけではありません。地殻変動データや場の透水性の「観測」、水圧擾乱試験などの「実験」により「モデル構築」を行い、そのモデルを用いた解析により地殻変動が地層の透水性に与える影響、隆起侵食の影響、断層の活動性を評価していきます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方、よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画 42 ページ関係でございます。6 の地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証ということで、地殻変動が今後 10 万年間にどのように起こり、断層がどの程度発生し、透水性がどのように変化するか予測できるのでしょうか。幌延で隆起侵食はどのように発生するのでしょうか。研究すればするほど未知が明らかになります。数量化しても、コンピューター上の話で、自然の現象からどんどん乖離していくのではないのでしょうか、ということでよろしくお願ひします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。本研究項目は、断層のずれや隆起侵食といった地殻変動が地層の透水性にどのような影響を与えるか、その評価手法についての検討を行っています。地殻変動がいつ、どのように起こるかを予測すること自体は本研究項目で行っていませんが、10 万年間で起こり得る断層のずれや隆起侵食量には上限があると考えています。例えば、幌延の地下施設周辺は、約 150 万～100 万年前に侵食を伴う隆起が始まり、現在までに 538～838m の侵食が起こったことが想定されています。文献で、Mochizuki and Ishii, 2023 で示しております。この間の平均の侵食速度は 10 万年間で 36～84m です。この侵食速度は比較的速い速度であり、このような情報が今後 10 万年間の侵食速度、侵食量の上限を設定する上での目安になると考えております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。何かございますでしょうか。

はい。ありがとうございます。

33 ページにまいります。計画の 46～49 ページ関係でございます。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は、幌延町浜里地区の海岸で行われていますけれども、ここで得られた結果からの調査・評価の方法は、海岸地区だけで利用可能なのか、海岸地区以外の陸上でも利用が可能なのか。また、海底下約 1000m までの地下構造を把握することの意味は何か、ということでございます。よろしくお願ひいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。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は、地下施設周辺の内陸部で行った調査結果、計画書 46～48 ページと、幌延町沿岸部の浅海域で行った調査結果、計画書 48～49 ページでの二つの内容について記載しております。後者については、これまでに波の影響でデータ取得が困難であった沿岸部の浅海域を対象とした研究開発について述べたものであり、浅海域以外の領域については既存の調査技術で対応可能と考えております。

海底下約 1000mまでの地下構造を把握することの意味については、沿岸部の地下水の流れ方を理解する上で浅海域の地下構造の情報の取得が重要であることに帰着します。高レベル廃棄物の地層処分場は深度 300mより深いところに設置することが法律で定められています。処分場となり得る 300mより深い場所での地下水の流れを解析的に評価する上で、解析の範囲をそれより深いところまで広げて設定する必要があり、海底下約 1000mまでのデータを取得できることを確認できたことは意義があると考えております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメントございますでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、次の質問でございます。堆積岩に地殻変動への緩衝能力があるという前提で、地質環境における調査を行うとしておりますけれども、その前に岩のサンプルに「破壊試験」を行って、強度の測定とそれに基づいた計算をしていないのか。掘るそばから水のしみ出す幌延深地層研究所の坑道の岩石サンプルにおいて、もし上記のような基本的なデータが取られていたのであれば、その結果はどのようなものだったのか、ということでもよろしくお願いします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。研究項目、地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力に関する検証では、ダクティリティインデックス、DI という力学的な手法を用いた検討を行っており、この指標は岩石に作用する平均的な力を岩石の強度で除した値で定義されます。計画書の 43、44、63 ページに記載がございます。この岩石の強度は、岩石サンプルの破壊実験により求めているので、ご指摘のとおり岩石の強度に基づいた計算を行っていることとなります。岩石の破壊実験に基づく基礎的な研究について、過年度に行っております。論文 Ishii ほか、2011 と Ishii、2016 で論文に記載されています。

後半の質問は、意図が十分に理解できませんでしたが、本計画書に記載されている内容と関連付けると、湧水量と岩石強度の関係についての質問であると解釈します。同関係については、これまでの幌延での研究により、岩石強度が小さくなると DI が大き

くなった場合、掘削後の湧水量が早く低下し、湧水量の長期的な絶対量も小さくなる
ことが分かっております。Ishii、2023年の論文と Ozaki and Ishii、2024年の論文で記
載がございます。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。先生方からコメント等ございましょうか。

ありがとうございます。

それでは、34 ページに移らせていただきます。立坑の掘削中の湧水等を抑えるため
に、グラウト等による地盤改良をおこなっているのか。その改良範囲はどの程度か。平
面的、垂直的な広がりはどのようになっているのか。水平坑道掘削時に改良済範囲と未
改良部の境界は把握できたのか。弾性波速度の分布、グラウト材の狭在状況など。坑道
内試験は改良地盤で行っているのか、未改良岩盤で行っているのか、ということござ
います。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。ボーリング調査結果に基づき、湧水が多い箇所についてグラウト注
入による湧水抑制対策を行っています。平面的な広がりについては、立坑の掘削を行う
半径に対して、プラス3m程度を注入範囲として施工を行っています。垂直方向につい
ては、水の通り易さ、透水係数を測定し、基準値以上の場合に注水を行っており、お
よその注入範囲は、東立坑で52m程度、換気立坑で70m程度となっております。水平
坑道掘削時の改良範囲等についてですが、今回の深度350mの水平坑道の拡張工事では
湧水抑制対策は行っていないことから、改良に該当する範囲はありません。なお、上記
で示したように立坑掘削に際して湧水対策を行っており、立坑掘削時に掘削面及び掘削
土、ズリへのグラウト材への狭在が確認されております。

また、今回拡張した深度350mの水平坑道における試験は、未改良地盤で実施するこ
とになります。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメント等ございましょうか。よろしいで
しょうか。

はい。ありがとうございます。

続きましての質問でございます。既に掘ってある深さ350mの調査坑道は、掘り終え
てからこれまでの間に合計でどの程度の歪を蓄積したのか。測定は行っているのか、歪
をその程度に収めるためにどのような工事、補修、補強をこれまで行ったのか、とい
うことでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。350m調査坑道の掘削時及び維持管理期間中に岩盤中に設置した変位計による計測や坑道の水平方向、鉛直方向の変形の計測を行っています。なお、これまでの計測では、最大で10mm程度、水平方向に収縮したことが分かっております。掘削にあたっては、あらかじめ設計時に変形の許容量を設けた上で、設計時の吹付けコンクリートの厚さや鋼製支保工の物性等を決めて施工しています。これまでの実績を踏まえると、設計時に設定した変形の許容量を超えるような状況には至っておりません。そのため、補強や補修を実施した実績はありません。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。先生方よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは、35ページにまいります。古海水があることをもって、水や物質の移動が遅いとし、安全であると判断させるよう誘導している印象があるが、古海水があることで、施設を構成する構造体の腐食が早まる等の問題も生ずる可能性があるのではないか。安全性に向けた配慮と想定が甘い印象を禁じ得ない。古海水の影響について、より多角的な視点が必要と思われるが、現時点で想定している古海水の存在の施設建設への影響にはどのようなものがあるのか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。地下施設内の構造の安定性については、コンクリート応力計を用いた自動観測や内空変位計測による手動観測を掘削後も長期的に継続しており、安全性の確認を常に行っています。さらに、海水系の地下水と吹付けコンクリート等のセメント系材料が接触することにより、材料内部の化学的な変質が進行し、やがて強度低下が生じるという長期的な状態の変遷を想定した検討なども行っています。幌延深地層研究センターの地下施設建設に際しては、コンクリートに化学的な変質が発生するほどの時間スケールを想定していないことと、これまでの地下施設施工においても上記の観測により支保工に変状を及ぼすような事例は確認されていないことから、古海水の存在による施設建設への直接的な影響は小さいと想定しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。先生方から何かございますか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、深度500mまでの掘削に関連してでございます。計画の2ページでございます。原子力機構が2019年8月に示した令和2年度以降の計画には、深度500mでの研究は書かれておらず、今、この研究を幌延で進めていること自体が問題だが、深度

500mでの研究の具体的獲得目標は何か、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。深度 500mでは、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研究に取り組みます。深度 500mは、350mに比べて高い地圧がかかり、坑道の設計施工上の難易度が高い地質条件下で処分技術に係る基盤技術を実証できます。また、地下水が流れにくい環境と想定され、深度 350mでの試験結果とあわせて、多様な条件で人工バリア等の技術仕様を精緻化できます。さらに深度 350mに比べて、物質が動きにくい環境で岩盤が有する物質を閉じ込める性質を実証できます。これらのことにより基盤技術の信頼性を向上させることができます。この研究結果によって、処分場の坑道、ピット及び人工バリア等の設計評価において重要となる技術や情報を提供することができることが期待されます。

なお、深度 500mで研究を進めることについては、深地層研究所、仮称、計画、平成 10 年 10 月策定において記載されており、このことはこれまで変わっておりません。また、深度 500mでの研究が必要とした判断については、令和 3 年度の確認会議の場で確認されております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメント等よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは、36 ページにまいります。500m掘削についてでございますけれども、令和 2 年度以降計画の全体工程表には無く、9 年間の期間延長の承認後に追加したものと説明しています。令和 2 年度以降計画の全体工程表の期限を守るために掘削工事の打ち切りもあると考えますがどうでしょうか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画では、平成 26 年度の機構改革で示した課題のうち、引き続き研究開発が必要と考えられる課題について述べたものであり、全体工程表に類するものは示しておりません。

深度 500m以深での調査研究については、深地層研究所、仮称、計画において位置づけられております。平成 26 年度の機構改革では、深度 350m調査坑道における人工バリア性能確認試験、オーバーパック腐食試験、物質移行試験を着実に進めることとしており、深度 500mでの研究については、350mでの調査研究の成果や地層処分に関する国の方針などを踏まえ判断することとしてきました。このため、深度 350mでの研究を行ってきました。

令和元年度の確認会議においても第 3 期及び第 4 期中長期目標期間において、350m

調査坑道で各研究に取り組む中で、500mでも研究を行うことが必要とされた場合には500mの掘削を判断することと説明しました。令和2年1月に計画が認められた後、9年間の研究成果を最大化するという観点から技術基盤を整備していく上では、稚内層深部を対象とした研究がより有効であろうと考え、検討を進めました。

令和2年度に行った研究の成果、例えば、令和元年度までに得られていた水の流れ易さを調べる調査として行った水圧擾乱試験などのデータの解析や、存在が推測されていた化石海水の空間的な分布を精度良く把握するための三次元の比抵抗分布を取得できたことから深度500mには、350mと異なる性質の地層が存在していることが、より確かになりました。地下施設の設計施工上の観点などから、より難しいと考えられる稚内層深部、深度500mを対象として、坑道を展開して研究に取り組むことで、技術の信頼性向上を目的に、主に以下のような成果が得られることを示しました。

高い地圧がかかり、坑道の設計施工上の難易度が高い地質条件下で処分技術に関わる基盤技術を実証します。

物質が動きにくい環境で岩盤が有する物質を閉じ込める性質が実証でき、人工バリア等の技術仕様の精緻化が提案できます。

水の流れに大きな影響を及ぼす掘削影響領域を含めた安全評価技術を体系的に実証可能になります。

これらのことから、技術基盤の整備に、より一層貢献できるため深度500mでの研究は必要と判断しました。この判断については、令和3年度の確認会議で説明し、確認されております。

深度500mで調査研究を行うために、令和5年度から掘削工事を進めていますが、安全を最優先に考えて工程を随時更新しつつ、かつ目標とする研究成果が令和10年度までに得られるように取り組んでおります。

上記については、令和5年度の確認会議においても確認されております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。この点、先生方、コメント等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

この先、いくつかの箇所、質問をまとめてご紹介するという事でやりとりをさせていただきます。

まず、37ページ～39ページ中段あたりまででございます。ここは、500mの掘削に係る工程更新に関して、具体的には道民1-1、8-6、9-5の質問が寄せられております。道民1-1では、軽微な落石の発生状況のほか、道に対する質問、道民8-6では、安全と進捗に関わる事項は速やかに公表すべきであるということ、道民9-5では、トンネル掘削の落石を予測できなかったのかといった趣旨のご質問でございます。機構

のほうからそれぞれ回答していただき、そのあと、道に寄せられた質問については、私のほうから回答いたしますので、まず機構さんよろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

まず、道民1-1の質問に対する回答をいたします。掘削長につきましては、当初2mで計画しましたが、掘削開始後に落石があったため、施工の初期より当初計画の2mに切り替えるタイミングなども見据えつつ1mにて掘削を続けていました。落石については大きな崩落ではなく、通常のトンネル掘削現場でも定常的に見られるような、掘削直後の肌落ちといわれる事象に該当するものです。規模としては、こぶし大またはそれより一回り大きい岩石、重量5kg程度が剥がれ落ちたことが確認されております。安全管理上問題になる規模ではないことから、壁面観察を含めて特に記録に残すような対応は行いませんでしたが、安全を最優先とすべく予防処置として1mにて施工を行ったものです。

2024年3月に示した工程については、令和6年度の工事監理のため、掘削長を2mに切り替えなかったことによる影響や作業効率化などを含め、サイクルタイムと呼ばれる各作業時間を詳細に細分化し積算を行うことにより作成し、報告しました。

工事工程に大きな影響があった場合には、工程の更新等を行い、理由についても併せて説明していますが、掘削長の変更などは一般的なトンネル工事においても現場の状況を見定めながら適宜変更するものであり、トンネル標準示方書、土木学会2016年に記載されている標準的な手法です。平成26年度までの掘削工事においても、地山状況を見ながら覆工コンクリートの打設高さを適宜1m～3mの間で選択しながら施工を行っており、今回の工事においても同様に施工者の判断において選択するものです。

ここで山はねに関する補足説明ですが、一般的に山はねは、硬岩の地山で発生する可能性がある事象で、本エリアは軟岩のため発生する可能性が低いと考えており、これまでの施工でも予兆を含めて確認されておられません。また、土被り、地表面からの深さ、の大きな環境、地圧が高くなる深部でのトンネル掘削の施工例は、土被りが1000mを超える大清水トンネルや飛騨トンネル等、多々あります。今回の工事はこれまでの掘削工事と比較して当然土被りが大きくなりますが、最大で500m程度です。場所により地質等の性状が異なるため、土被りのみで地山の安定度を比較することはできませんが、土被りを含む地山の性状を考慮して覆工コンクリートの打設高さの設計を実施しております。

次に、道民8-6の質問に対する回答につきましては、今、1-1で回答させていただいた内容と同じでございます。

次の39ページ、道民9-5の質問に対する回答ですが、ここも1行目の掘削長についての回答、それから4行目の掘削長の変更などに関する回答でございまして、1-1でご説明いたしました内容と同じになってございます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。

道のほうからも少し前後しますが、もう一度、道民1-1の方からのご質問についての道からの回答部分でございます。

道では、具体的には38ページの中程少し上のところでございますけれども、回答内容としては、道では、軽微な落石があったことと掘削長を2mから1mにするということについて、本年3月13日に機構から報告を受けております。

機構としては、落石は軽微で報告すべき事項等に該当しなかったことから、発生後すぐに道に報告しなかったものであり、掘削長を2mから1mにすることに伴う令和6年度の施設整備工程更新の報告の際に、落石について道に情報提供したというところでございます。

以上でございますが、先生方からご質問等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは続きまして、39ページの道民8-7のところでございます。引き続き500m掘削についてということで、これは道に対するご質問でございます。

道は、機構に対し報告等は確認会議を待たず、その都度ホームページ等で道民に知らせよう要望しています。道も、安全と進捗状況に係る報告について確認会議を開き検討するのではなく、速やかに道の対応を道民に公表してください、ということでございます。

道のほうの回答を私のほうから申し上げます。

掘削工事の安全確保と進捗管理は、一義的には工事発注者である機構が責任を果たすべきものであり、これまでの確認会議において、機構から受注者に対し労働安全衛生法に基づく体制の確認や安全パトロールの強化を行うなど、安全に留意して工事監理を進めていくことを確認しております。

道としては、掘削工事の進捗状況について、幌延深地層研究センターのホームページでの公開などにより、積極的な情報公開を行うよう、引き続き、原子力機構に対して求めてまいります。以上でございます。

何か先生方からコメントがございましたら、よろしくお願ひいたします。

よろしいでしょうか。

それでは、40ページにまいります。引き続き500m掘削についてですが、昨年度、2回掘削工程の更新がありましたが、年度当初の工程からどのような更新、変更なのか、進捗状況がつかめません。年度当初の工程を基に工程更新を一覧の図表に示し、進捗状況を説明してください、ということでございます。よろしくお願ひいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。これまでの施設整備工程の更新につきましては、令和5年度第3回確認会議資料3のスライド8及び令和6年度の第1回確認会議の資料3-1のスライド21及び22で説明してきました。これらの工程更新につきましては以下の図のとおりとなります。

工程表を示してございます。工程表は縦に350m調査坑道、換気立坑、東立坑、西立坑、500m調査坑道それぞれにつきまして、令和5年度、令和6年度、令和7年度の工程を示してございます。それぞれ三つの工程線が引かれておりますが、1段目につきましては、令和5年4月時点の工程、施設整備着手時、2段目につきましては、令和5年8月公表の工程、先行ボーリング調査結果及びコンクリート打設長の見直しによる更新、3段目につきましては、令和6年3月公表の工程、令和5年度の工事実績を反映した更新となっております三つの線で示してございます。

2段目につきましては、換気立坑の湧水抑制対策の施工範囲を拡充し、施工期間を延長しております。

これにより、換気立坑から予定していた立坑掘削を東立坑から着手しております。東立坑及び西立坑は、覆工コンクリート打設高さを1m予定標準案から事業者からの技術提案として2m案を採用し、東立坑及び西立坑が短縮されております。

3段目の工程線につきましては、東立坑は覆工コンクリートの打設高さを1mとしたため、掘削期間の計画が長くなっております。西立坑も同様に長くなっております。

500m調査坑道は、東立坑の500m到達に伴い着手が遅くなりますが、掘削班の増強などによる施行効率化を図る計画であり、完了時期に変更はございません。このような工程の進捗になってございます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。この辺につきましてコメント、先生方いかがでしょうか。

よろしいでしょうか。ありがとうございます。

続きまして、引き続き500m掘削についてでございますけれども、掘削期間の遅れについて、作業員を増員して作業効率を高め掘削速度の向上を図る等により、工程を回復すると説明しています。掘削計画を延長するのではなく、何よりも安全優先に、期限内に研究を終了するよう内容を変更することだと思いますがいかがでしょうか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。今後の掘削については、作業員数の増員やシフトの工夫などで増員可能な人員の数に合わせて現場での作業時間を長くすることを計画しています。今回の工程の更新による深度500m調査坑道での調査研究の計画への影響はありません。

なお、掘削工事については、安全を最優先とし、工期内に施設整備が完了するよう監理を行ってまいります。以上です。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。先生方コメント等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、41 ページにまいります。令和6年度から計画している350mと500mの調査坑道での体系化の研究について、実施計画の研究内容、実施場所、取得予定の成果とスケジュールを年度ごとに分けて具体的に説明をしてください、ということでございます。よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。500m試験坑道8及び試験坑道9では、先行ボーリング調査、物理探査といった原位置試験を行います。この調査は、湧水抑制対策、必要に応じて実施するものですが、ピット掘削などの技術の適用を通じて、人工バリアを定置するピットの配置位置や坑道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実証するために実施します。年度ごとの実施内容や成果予定は以下のとおりです。

まず令和6年度です。500m試験坑道8及び試験坑道9における湧水や掘削影響領域の発達に関する特徴が、人工バリア配置や坑道間隔といった処分場設計にどのように関係しているのか、国際共同研究を活用しながら整理します。そして、500m試験坑道8及び試験坑道9における湧水や掘削影響領域の発達を予測するための解析を実施します。掘削の進捗状況によりますが、早ければ令和6年度末頃から先行ボーリングを開始します。

次に、令和7年度ですが、試験坑道8及び試験坑道9での先行ボーリング、それぞれの坑道掘削、掘削影響領域の広がりを確認するための物理探査、掘削した坑道内での水平・鉛直ボーリング調査、これは掘削・コア観察・検層・透水試験などですが、これを実施し、特に湧水や掘削影響領域に着目しながら坑道周辺の地質環境特性を明らかにします。

次に、令和8年度ですが、試験坑道8及び試験坑道9において掘削したボーリング孔を使用した物理探査や透水試験を実施し、坑道周辺の水理特性や掘削影響領域の広がりの変化を確認します。また、令和7年度において取得したデータを用いた湧水や掘削影響領域の発達に関する解析を行い、令和6年度における予測解析の妥当性を確認するとともに、モデルを精緻化します。

令和9年度は、ここまでに取得されたデータや精緻化されたモデルに基づき、ピットを掘削する位置を決定し、ピットを掘削します。この時、ピットへの湧水や交差する割

れ目、掘削影響などを確認し、予測と比較します。

令和 10 年度は、ここまでの成果に基づき、目的としている方法論の構築について取りまとめます。

次に、350m試験坑道 6 では、実規模スケールの坑道の埋め戻しと止水プラグの施工試験を実施し、埋め戻しと止水プラグの設計から施工に至るまでの一連の技術を確認します。今後の年度ごとの実施内容や成果予定は以下のとおりということで、令和 6 年度です。

坑道の埋め戻しや止水プラグの設計に必要となる 350m試験坑道 6 周辺の掘削損傷領域の広がりや水理特性を調査するとともに、坑道の埋め戻しや止水プラグの材料特性を把握するための試験を実施します。また、調査・試験の進捗に応じて坑道の埋め戻しと止水プラグの設計を進めます。

令和 7 年度は、試験坑道 6 周辺の掘削損傷領域の広がりや水理特性の経時変化を把握するための調査を実施します。また、これまでに取得されたデータに基づいて施工試験における坑道の埋め戻しと止水プラグの仕様を決定するとともに、施工試験計画を具体化します。

令和 8 年度は、試験坑道 6 において令和 7 年度までに具体化した試験計画に基づいて坑道の埋め戻しと止水プラグの施工に着手します。

令和 9 年度は、試験坑道 6 の坑道の埋め戻しと止水プラグの施工を完了するとともに、埋め戻しや止水プラグに設置したセンサーによるデータ計測を開始します。また、各種トモグラフィ調査や透水試験などを実施し、施工試験の実施による坑道周辺の掘削損傷領域の広がりや水理特性の変化を確認します。

令和 10 年度は、坑道の埋め戻しと止水プラグの施工試験で得られた成果や課題について整理して坑道の埋め戻しと止水プラグの設計から施工に至るまでの一連の技術として取りまとめます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。先生方から何かコメントございましょうか。

よろしいでしょうか。

それでは、43 ページにまいります。現在掘り進めている坑道の内壁に用いている鉄筋の仕様及びコンクリートの組成はどのようなものか。メーカー、規格、化学的特性、アルカリ性、中性など、強度と耐久性について、これまで分かっているデータを示されたい、ということでございます。よろしくお願ひします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。幌延の地下施設の坑道に用いられているコンクリートは吹付けコンクリートであり、鉄筋は含まれておりません。坑道の吹付けコンクリートには普通ポルト

ランドセメント、高炉セメント、低アルカリ性セメントの3種類を用いたコンクリートが用いられております。普通ポルトランドセメントの場合、コンクリートの組成はOPC・細骨材・粗骨材・混和剤及び水からなり、高炉セメントの場合はこれらの材料にフライアッシュを、低アルカリ性セメントの場合はフライアッシュとシリカフェームを添加してコンクリートを製造しています。各セメントの詳細な組成や材料の製造元及び規格は、以下の報告書に示されているということで、JAEA リサーチという報告書 2010 の 055、2012 の 023 で示されております。また、各種類のコンクリートの材齢 91 日後までの強度についても同報告書に記載されており、いずれの種類も吹付けコンクリートも地下施設での設計基準強度、材齢 28 日で 36MPa を上回ることが確認されております。

これらのコンクリートはいずれも、水と接触することでアルカリ性の溶液が発生します。しかし、低アルカリ性セメントはアルカリ性成分の供給源となるセメント材料の割合が小さいため、発生する溶液の pH も約 11 以下と相対的に低くなることを確認されております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメントございますでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございました。

続きまして、次の質問でございます。43 ページの下のほうでございます。現在の最深地点では、毎日、内壁 1 m²あたりどの程度の水がしみ出しているのでしょうか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。現在、東立坑と換気立坑において掘削を進めていますが、立坑の壁面及び底盤における地下水の浸出量の計測は行っておりません。なお、掘削作業箇所を含めた坑道内の湧水量については、掘削再開前、維持管理期間と同様の 1 日当たり 50 m³程度となっております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。

続きまして、44 ページにまいります。44 ページの上のほうのご質問でございますけれども、昨今、微生物の生息域・種類等の思いの外の多様性と広がりについて耳にするが、坑道掘削とその埋め戻しに関して、微生物環境及び微生物生態系の多様性、その影響の我々の生活環境への干渉などについて配慮しているのか、これまでどれだけの予算をそこに割いてきたのか、具体的な期限と金額をお答えいただきたい、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。幌延の地下環境を事例として、地下に生息する微生物の空間分布や多様性に関する調査研究を行ってきています。坑道掘削を開始してから、周辺の水理、地球化学環境の変化とともに、微生物の多様性や代謝活性が変化することを確認しています。一方で、地下施設坑道から離れた岩盤領域では、坑道掘削の影響が及んでいないことも示されています。これらの成果も踏まえ、埋め戻し後に時間の経過とともに掘削前の元の状態に戻っていく回復過程や、それに要する期間などについても検討を進めています。地下施設建設・埋め戻しに伴い、地下環境周辺の水理・地球化学・微生物学的特性は変化しますが、その変化は閉鎖された地下空間における現象であるため、地上の生活環境に干渉することはありません。

微生物研究については、現在は主に資源エネルギー庁の委託事業として研究を実施しております。令和5年度の委託事業で、核種移行総合評価技術開発になります。当該委託事業は原子力環境整備促進・資金管理センター、電力中央研究所及び量子科学技術研究開発機構と共同で受託し、全体の令和5年度の契約金額は約8億円ですが、微生物研究はこの費用の一部を活用して実施しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。先生方からコメント等ございましょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、下のほうでございます。以前、埋め戻しの実現可能性について質問した際、残土が残してあるので大丈夫とのお答えであったが、水と一緒に泥も出てきて、天塩川に捨てられた分があるはずである。埋め戻しに足りない分はどのように調達するのか。本州の土を安易に用いれば、外来種の流入など、環境攪乱が心配される。配慮しているのか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。坑道からの排水につきましては、排水処理設備において濁水処理を行っており、懸濁水を排出することはありません。また、保管している掘削土、ズリについては、埋め戻しに不足するとは考えておりませんが、購入土等を調達する際には、環境に配慮した材料を使用するよう検討します。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方からコメントよろしいでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、45 ページにまいります。国策として原子力を推進してきた経緯から、国、

北海道の行政機関関係者には、深地層研究の現状を知る為にもぜひ現地視察をしていただきたいが、視察の予定はないのか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。現時点で、国、北海道の行政機関関係者の現地視察の予定はありませんが、本年3月25日に、令和5年度に拡張した地下施設の深度350m調査坑道を北海道と幌延町の関係職員にご視察いただきました。現地をご視察いただくことは、地層処分及び当センターの研究開発の理解促進や積極的な情報公開の観点からも極めて重要なことと認識しており、多くの関係者の方々にご視察いただけるよう努めます。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方よろしいでしょうか。

続きまして、国内外の大学、研究機関との研究協力や情報交換、人材育成を活発化していく予定はあるのか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。これまでも国内の大学や研究機関等との共同研究や研究協力を行っています。また、国内外の大学生を対象とした研修プログラムの受入など人材育成も行っています。これらの活動については、必要性を踏まえて、継続して実施してまいります。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方から何かコメントございましょうか。

ありがとうございます。

続きまして、幌延国際共同プロジェクト関連でございます。まず、計画の58ページ関連です。「国外機関との研究協力」の項目の中に「幌延国際共同プロジェクト」の計画が入っているが、このプロジェクトの中には日本の機関が三つも参加しており、その中に NUMO、原子力発電環境整備機構が入っていて、国際共同プロジェクトで行われる研究の多くを占めています。その点からもこのプロジェクトはこの項目には当てはまらないしここに入れるのは誤魔化していると思う。また、NUMO はご存じのとおり高レベル放射性廃棄物の最終処分場建設の実施主体であり、幌延での深地層研究計画を認めるに至る経過の中で締結された三者協定の3条、「研究所を最終処分を行う実施主体、NUMO へ譲渡し、又は貸与しない」に明らかに違反しており、この事実が幌延深地層研究総体の信頼性を失わせていると思うがどうか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。幌延国際共同プロジェクトは OECD/NEA、経済協力開発機構/原子力機関の協力を得て実施している国際共同研究のプロジェクトであり、日本から原子力機構を含む4機関のほか、海外から7機関が参加しています。本プロジェクトでは、研究施設を参加機関へ譲渡したり貸与したりするものではなく、「幌延町における深地層の研究に関する協定書」、三者協定に違反しないことが、これまでの確認会議でも確認されています。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方、よろしいでしょうか。

ありがとうございました。

続きまして、46 ページにまいります。NUMO の参加についてでございますけれども、機構は、NUMO の参加について主体的に運営し活動状況を公表することを約束しています。昨年の現地会合は公表していますが、タスク会合の詳細は未公開です。NUMO が参加した全てのタスク会合について NUMO に係る日時、人員、場所、議論の議事録、研究内容の詳細を公表してください、ということでございます。よろしくお願いいたします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。NUMO は、タスク A、B、C に参加しており、令和5年度はオンライン形式のタスク会合を実施しました。各タスクの内容、タスク会合の概要、参加機関を下記に示します。なお、会議内容や議事録については、非公開です。また、参加機関情報のうち、人員については、個人を特定する情報であることから、個人情報保護の観点から公表は控えます。

まず、米印に組織の略称を示してございますが、こちらはご参照いただければと思います。

それでは、タスク A からですが、タスク A、物質移行試験、実際の地質環境における人工バリアの適用性確認ですが、亀裂性の多孔質堆積岩における処分場の安全評価に適用可能な、より現実的な三次元物質移行モデルを開発するために、原位置試験を通じて三次元物質移行モデルが試験結果を適切に予測できる能力を評価します。

タスク B、処分技術の実証と体系化、必須の課題の項目では、処分概念オプションの実証、処分場の操業に貢献しうる技術オプションの開発及び好ましい適性を有する岩盤領域に処分孔を設置するための基準の確立を通じて、処分坑道や処分孔を配置するための技術の体系的な統合を実証します。

タスク C は、実規模の人工バリアシステムの解体試験、実際の地質環境における人工バリアの適用性確認になりますが、人工バリア性能確認試験で、既設の人工バリアシステムの解体を通じて、ニアフィールドにおける熱－水理－力学－化学連成プロセスにより詳細に理解し、熱－水理－力学－化学連成解析コードの妥当性確認とその更新を行い

ます。

第1回合同タスク会合、令和5年6月28日16時～18時、参加機関は、参加全機関と、OECD/NEA。議論の内容ですが、令和5年度の実施計画と目標に関する議論。

タスクA、第1回タスク会合は、令和5年9月26日の16時～18時、参加機関はお示しのとおりでございます。議論の内容は、過去の物質移行試験結果の共有、250m調査坑道で実施する原位置試験計画の議論など。

第2回タスク会合は、令和5年10月11日16時～18時、参加機関はお示しのとおりでございます。議論内容は、250m調査坑道における試験状況の共有など。

次に第3回タスク会合、令和5年12月14日17時～19時、参加機関、お示しのとおりで、議論の内容は、250m調査坑道における試験状況の共有、数値解析条件の共有などでございます。

タスクB、第1回タスク会合は、令和5年10月5日16時～18時、参加機関、お示しのとおりで、議論の内容は、タスクBにおいて着目する人工バリア配置指標に関する議論、原位置調査の予測解析、数値解析の計画に関する議論など。

第2回タスク会合は、令和5年10月17日16時～18時、参加機関、お示しのとおりで、350m試験坑道6で実施している原位置試験の計画、進捗などでございます。

第3回タスク会合は、令和6年1月22日17時～19時、参加機関、お示しのとおりで、議論内容は、350m調査坑道を対象とした数値解析結果の共有など。

第4回タスク会合は、令和6年1月29日17時～19時、参加機関、お示しのとおりで、350m試験坑道6で実施している原位置試験の進捗、KAERIにおける人工バリア研究の共有など。

次に、タスクCですが、第1回タスク会合として、令和5年11月6日17時～19時、参加機関、お示しのとおりで、人工バリア性能確認試験で取得したデータ、連成解析の取組の共有など。以上でございます。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございました。先生方からコメント等ございませうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、49ページにまいります。49ページ上段でございますが、国際共同プロジェクトに参加したNUMOの存在が強くなってきているのではないかと危惧しています。NUMOはHIPの中でも幌延センターを数多く訪問しているようです。有志が出した要請書への北海道からの回答に、原子力機構の責任において、施設の運営及び管理ができる形態とすることなどについて確認していますという文言に、主と従の力関係が逆転するかもしれないと心配していますが、杞憂でしょうか、ということで、よろしくお願ひします。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。「幌延町における深地層の研究に関する協定書」を遵守し、原子力機構が主体となって原子力機構の研究目的や課題と整合して、原子力機構の責任において研究施設を管理、運営しています。また、幌延国際共同プロジェクトにおいては、協定書への三者協定を遵守する旨の記載を行い、これに基づいて研究を進めています。

なお、幌延国際共同プロジェクトの協定書における記載については、令和4年度第4回確認会議の資料1、スライド2～10にてご説明しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。何か先生方からコメント等ございますか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、共同プロジェクトの予算の内訳は、NUMO、原子力機構、その他の国の機関等で、ということがございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。幌延国際共同プロジェクトの予算の内訳については、非公表となっております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。先生方、よろしいでしょうか。

それでは、その他ということで研究全般に関する質問でございます。堆積岩の特性把握と書かれているが、幌延のような第三紀鮮新世の堆積岩の研究をしても、第三紀中新世や古第三紀の堆積岩の特性は求められないのではないか、ということがございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。幌延深地層研究計画では堆積岩が持つ特性のうち、結晶質岩に比べると岩石の中に小さな隙間が多い点、岩石が柔らかい点、地下水の塩濃度が高い傾向がある点などに着目した研究開発を行っています。これらの物理・化学的な特性を持つ堆積岩で得られた研究成果と、これと異なる特性を持つ結晶質岩などで得られた研究成果を合わせることで、様々な特性の岩石にそれらの研究成果を応用できると考えております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。いかがでしょうか。
沢田先生、お願いします。

(沢田教授)

北大理学院の沢田です。

質問は要するに、今回の幌延のデータのみで、堆積岩を代表して全てを言っているのか、といった意味合いが含まれているように感じますが、この件に関して、他の堆積岩とのデータと比較したとか、今後するとか、ということはされていすでしょうか。

(北海道 西岡局長)

いかがでしょう。

(原子力機構 佐藤所長)

佐藤です。私ども、1999年に非常に大きなレポートを出しております。我が国における地層処分の技術について、包括的に書いたレポートです。そのときには、日本全国の文献で、様々な岩石の特性のデータを集めて、様々な岩種ごとにどんな特性が分布しているのかというのを整理しております。堆積岩は、ここにもあるように、古い時代の堆積岩と新しい時代の堆積岩では、かなり物性が違いますし、それに応じて割れ目や断層が多い、かたい岩石は割れ目や断層が多かったり、やわらかい岩石については、そういうものが少ないという特徴をもっているのですけれども、そういった資料がありますので、その中で、我々幌延で、声間層ですとか稚内層、稚内層でも浅い方と深部ではかなり物性が異なりますし、断層の向き、割れ目の状態が違いますので、そういった所を、横目に見つつ、そこで発生する現象ですとかメカニズムを、どんな理論、どんなモデルで、表現すれば良いかということを通じて、他の岩石への展開も図られるのではないのかという感じで研究を進めております。

(沢田教授)

結晶質岩は堆積岩ではありませんよね。花崗岩ですよね。配付された資料にある回答よりも、今お話しされたような回答をされたほうがむしろよいと思います。

(原子力機構 佐藤所長)

そうですね。堆積岩のかたい部分について抜けていましたので、補足したいと思います。ありがとうございます。

(北海道 西岡局長)

はい。よろしくお願いたします。ほか、先生方よろしいでしょうか。
はい。ありがとうございます。

続きまして、研究終了後、原子力分野以外の地層研究に利用する考えはあるのか。また、世界各国から深地層を利用しての研究要望などは来てないのか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。三者協定に基づき、深地層の研究終了後は、地上の研究施設を閉鎖し、地下施設を埋め戻すものとしています。

なお、これまで、研究終了後を対象とした深地層を利用した研究の要望などはありません。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方から何かございますでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは、50 ページにまいります。NUMO 参加は、三者協定と道条例の制定過程から、明確に三者協定に違反すると指摘してきました。幌延の研究は基盤研究であり、「基盤研究の成果が安全規制の根拠となる」と機構の外部委員会の委員が述べています。一方、NUMO は安全規制を守り処分を実施する事業体です。安全規制の根拠を研究する場に、規制を守る側の NUMO が参加すること自体が問題と考えますがいかがでしょうか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。幌延国際共同プロジェクトでは研究施設を参加機関へ譲渡したり貸与したりするものではなく、三者協定に違反しないことが、これまでの確認会議で確認されています。

なお、原子力機構を中心とした研究開発機関は深地層の研究施設等を活用した深地層の科学的研究、及び地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等に向けた基盤的な研究開発を行い、我が国の地層処分における事業と規制を支える技術基盤を整備することとされております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。いかがでしょうか、先生方。コメント等ございましたら。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、計画の1ページ関係ということで、地下施設及び処分坑道の埋め戻しについて、識者と機構とのやりとりがありました。回収可能性の坑道についてはどう議論されているのでしょうか。札幌での初回幌延深地層説明会で、JAEA の近藤俊介さんから直接、もし途中で地層処分の見直しがあっても、埋設した廃棄物を取り出せるようにするので安

心を、と説明があったのを覚えています。よく分かりませんので、具体的に教えてください。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。「札幌での初回幌延深地層説明会」での説明とは、NUMO が開催した説明会において NUMO の近藤駿介理事長が発言されたものかと思いますが、地層処分における回収可能性については、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」、令和 5 年 4 月 28 日閣議決定において、「最終処分事業は長期にわたる事業であることを踏まえ、最終処分を計画的かつ確実に実施させるとの目的の下で、今後の技術その他の変化の可能性に柔軟かつ適切に対応する観点から、基本的に最終処分に関する政策や最終処分事業の可逆性を担保することとし、今後より良い処分方法が実用化された場合等に将来世代が最良の処分方法を選択できるようにする。このため、機構、注釈としてこの場合 NUMO は、特定放射性廃棄物が最終処分施設に搬入された後においても、安全な管理が合理的に継続される範囲内で、最終処分施設の閉鎖までの間の廃棄物の搬出の可能性、回収可能性を確保するものとする。」とされています。以上です。

(渡邊教授)

よろしいでしょうか。処分概念オプションの実証の中に回収技術というのが入っていますが、ここでは回収方法の技術を設定、実証されるということによろしいでしょうか。ですので、回収可能性については、幌延で現在やられていることの一部ということによろしいでしょうか。

(原子力機構 佐藤所長)

はい。佐藤です。ご指摘のとおり、私どもが設定した三つの課題のうちの処分概念オプションの中で、いわゆるペムという一体型の人工バリアを横置きにしたときに、それを搬送定置する、あるいは回収するためにペムと坑道の間隙を埋めた充填材を除去するという試験研究をこれまで行ってきておりました。

(北海道 西岡局長)

よろしいでしょうか。

(渡邊教授)

ご質問の意図としては、回収可能性ということについて、どのようなことをしていますかということなのかと思いますので、そのことを付記したほうが適切なのではないかと思います。

(原子力機構 佐藤所長)

そうですね。今の回答は、基本的なところ、法律で定められていることを述べましたので、幌延で行っている回収可能性に関する研究開発の内容についても追加させていただきます。

(渡邊教授)

お願いします。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。その他、よろしいでしょうか。

続きまして、一番下のところでございます、50 ページ。JAEA は地層処分を最良としているのが世界的趨勢だと広報活動し、日本とは立地岩盤を全く比較できないフィンランドやスウェーデンを含め、諸外国を列挙していますが、私の知る限り、現在ドイツやイタリアなどはストップしているようです。懸念の状態も公明正大に表記して、将来、回収する状態も含めた広報活動をしなくてもいいものではないでしょうか。実質向き合わなければならない将来世代に無責任ではないでしょうか、というご質問でございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。施設見学会の場で、概況説明資料やゆめ地創館に設置されているパネルをもとに、地層処分を選定した経緯や、フィンランド・スウェーデンのほか、フランス、イギリス、ドイツ、アメリカなど諸外国の処分事業の進展などの状況について説明を行っています。イタリアについては、具体的な処分のロードマップが不明なことから説明は行っておりません。以上です。

(北海道 西岡局長)

先生方よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは、51 ページにまいります。深地層研究所に所属する研究員は、2019 年度までと比較して増減があるのか。終了後、埋め戻し期間中は何人程度が残ると見込むのか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。幌延深地層研究センターの研究部署の職員数は、2019 年度は約 15 人に対して、2023 年度は約 20 人となっております。なお、研究終了後の体制についてはまだ具体化されていないためお答えできませんが、瑞浪超深地層研究所の埋め戻し期間中は、地下水のモニタリングなどを監理・担当する研究者が数名在籍しておりました。以上です。

(北海道 西岡局長)

何か、コメント等ございましょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、処分実施主体である NUMO が、文献調査受け入れ町村等からの団体視察や、共同プロジェクトなどで深地層研究所に入ってくるのは、これまでの経緯からとても認められない。見学したい自治体の議員や職員、市民は個人的に見学することができる、ということございまして。いかがでしょうか。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。幌延国際共同プロジェクトでは、研究施設を参加機関へ譲渡したり貸与するものではなく、三者協定に違反しないことが、これまでの確認会議で確認されております。また、幌延深地層研究センターでは、当センターが進めている調査研究等について多くの方々にご理解いただけるよう、従来から積極的に施設見学の受け入れを行っており、どなたであっても見学の申込みがあった際には対応しております。ご指摘の見学についても、一般の方々と同様、原子力機構の手続きに沿ってお申し込みをされたものです。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。この点、いかがでしょうか先生方。よろしいでしょうか。

ありがとうございます。

続きまして、これまで 20 数年の研究成果で特に大きなものは何か。それによってどのように処分の安全性が高まるのか、ということございまして。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。幌延深地層研究計画では、地上からの調査研究段階、第 1 段階、坑道掘削、地下施設建設時の調査研究段階、第 2 段階、及び地下施設での調査研究段階、第 3 段階の三つの段階を設定して研究を進めてきました。第 1 段階～第 2 段階において、地上から地下の地質や地下水の流れを予測・評価する技術が実際に我が国の地質環境に対して適用できることを確認するとともに、堆積岩中に地下の研究施設を建設するための技術を実証することができたことが大きな成果と考えております。また、第 3 段階の調査研究を通じて、人工バリアで用いられる材料の性能や施工性の確認を進めており、堆積岩環境下での工学技術の実証や、安全評価技術の構築の見通しを得ております。これらの技術を地層処分事業へ適用していくことで、より安全に地層処分が実施できるものと考えております。

なお、幌延深地層研究計画の成果については、令和 5 年度末までに、学術論文につい

ては約 180 編、研究開発報告書については約 100 編公表しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。この点よろしいでしょうか、先生方。

はい。ありがとうございます。

続きまして、52 ページにまいります。人類による一般的なプロジェクトと比較して破格に長い、地層処分に係る年月、処分施設に加わる地殻変動による外力が、周辺岩盤の緩衝能力の範囲内に収まり、少々の歪を与えただけで決定的な破壊を及ぼすに至らないとの暗黙の前提が計画から透けて見える。そのような前提を置く根拠を示せ。本来は、変動帯の日本における地層処分施設の安全性担保を目指す研究であれば、破壊点を超える外力を想定し、それに対処すべきと考える。それをしないのでは、この研究を行うこと、これまで行ってきたこと、それに続けて巨額の予算を投入しようとしていること自体が無意味なのではないか、ということでございます。よろしく申し上げます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

回答いたします。ご懸念の点ですが、地層処分で想定される数～十万年程度の期間において、地殻変動により周辺岩盤が大きく破壊されるような事例は断層による破壊や火山の噴火口周辺を除いてほとんど確認されておりません。処分事業においては活火山、活断層あるいは隆起侵食が著しい地域を除いたうえでサイトが選定されるものと承知しております。機構が実施している堆積岩の緩衝能力の検証に関わる研究開発においては、このような前提や条件において検討を進めています。

なお、地層処分のような長期にわたる現象の予測・評価については、計算によるシミュレーションに加えて、自然界の現象を天然の実験と捉えて評価するナチュラルアナログという手法で地質学的な時間で起こった現象をもとに将来を予測する技術開発を進めております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方から何かコメントございましょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、地層処分に批判的な研究者を正規メンバーに加え、その視点を活かした研究をこれまで行ったか。今後行う予定があるか。もし行っておらず、これからは行わない予定であるならばそれはなぜか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。ご指摘のような研究は原子力機構としては行っていませんが、

大学等の研究機関において自由な立場での研究は行われているものと考えています。なお、得られた研究成果を論文や学会発表などとして公表することで、論文の査読や学会発表等の場などで出される客観的なご意見を踏まえながら、研究開発を進めてきています。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。先生方から、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、日本原子力研究開発機構、以下機構は、道民に研究は 20 年程度と期間を示して研究を受け入れさせたが、機構は研究の延長を期限切れ直前に言い出し、約束を守らなかった。そもそも、研究は、研究者の集団に任せておいては終わりはこないものであって、外から期限または資金を区切る必要がある。既に道民との約束を違えている機構は、必須の研究項目を示す前に、まず埋め戻し工程と方法を具体的に示すべき時期であるが、それらはいつ示されるのか、ということでございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」において、第 3 期及び第 4 期中長期目標期間を目途に取り組み、その上で国内外の技術動向を踏まえて、地層処分の技術基盤の整備の完了が確認できれば、地下施設の埋め戻しを行うことを具体的工程として示すこととしています。

なお、研究機関の延長につきましては、それまでの研究の成果や外部委員会の評価、国内外の状況を踏まえて検討した結果、研究の継続が必要となり、当初計画で示していた 20 年程度を超えることになったため、三者協定第 7 条に基づいて、計画の内容の変更に関し協議を申し入れ、確認されたものです。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方から、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

続きまして、53 ページでございます。確認会議の設置要綱に、研究終了後埋め戻すことを確認することを定めています。埋め戻しの参考例として、瑞浪の研究施設の地下施設埋め戻しと地上施設の撤去の実績三項目を報告してください。(1) 研究終了から外部委員会の承認、埋め戻しに至る経緯。(2) 2019 年から 2021 年の坑道埋め戻し・撤去の実施工程と作業内容。(3) 坑道埋め戻し完了から地上施設完全撤去までの経緯。以上でございます。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。ご指摘のように、旧瑞浪超深地層研究所は、所期の目的を達

成できたことから、研究を終了し、施設を埋め戻しました。ご質問の三点については以下のとおりです。

まず一つ目、第3期中長期計画、平成27年度～平成33年度において、瑞浪超深地層研究所の研究は平成31年度末までに必須の課題の研究成果を出し、土地賃貸借契約期間の終了、平成34年1月までに埋め戻しができるようにという前提で考えて、進めてきました。研究の終了と成果については、外部専門家からなる深地層の研究施設計画検討委員会において「全体として概ね適切に研究が遂行され、所期の目標を達成できたと評価します。」との評価を受けるとともに、外部有識者からなる「地層処分研究開発・評価委員会」による「地層処分技術に関する研究開発」に関する中間評価において、妥当なものであると判断されました。埋め戻しについては、「坑道埋め戻し連絡調整会議」、瑞浪市主催の瑞浪市と原子力機構の会議で、岐阜県と土岐市がオブザーバー参加を開催、これは令和元年1月～7月まで計6回、埋め戻し方法や工程、坑道内残置物などに関して、協議して決定しました。

二つ目の質問については、埋め戻しは令和2年2月に、深度500m水平坑道の埋め戻し工事に着手し、令和4年1月を以て終了しました。工事内容の詳細は報告書「瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し及び原状回復業務に関する工事記録」、JAEA-Review という機構の報告書でございます。こちらを参照ください。

三つ目の質問に対する回答は、「坑道埋め戻し連絡調整会議」において、埋め戻し中から埋め戻し後の地下水の環境回復状況を把握するため5年間程度環境モニタリングをすることを決定しました。なお、モニタリングのためには立坑坑口は残置しておく必要があることから、立坑坑口などの基礎コンクリートの撤去はモニタリング終了後の令和9年1月から9年度末までに実施する工程としております。

なお、旧瑞浪超深地層研究所の埋め戻しの概要については、令和3年度の第1回確認会議の資料3、スライド51、52にてご説明しております。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方、ご質問等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

54ページにまいります。

まもなく11時45分に、段々と近づいてまいりましたので、きりの良いところで、次の議事に進めさせていただきます。ご了承ください。

54ページの一番上でございます。原子力機構のビジョンとしては、研究終了後の2029年度以降、何年で埋め戻しが終了するのか。瑞浪の経験もあり、見通しがあると思われる。いかがでしょうか。

(原子力機構 見掛戦略推進室長)

はい。回答いたします。地下施設の埋め戻しについては、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」において、第3期及び第4期中長期目標期間を目途に取り組み、その上で国内外の技術動向を踏まえて、地層処分の技術基盤の整備の完了が確認できれば、埋め戻しを行うことを具体的工程として示すこととしています。なお、令和3年度の確認会議において、幌延の地下施設の埋め戻しの検討において参考となる瑞浪、埋め戻しの概要、埋め戻しの対象、埋め戻しの方法、材料、使用機械、モニタリング項目、作業写真や金属鉱山、関連する省令、鉱山排水の環境管理の事例、令和3年度第1回確認会議説明資料3、スライド51～53を示しました。以上です。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。先生方から何かコメントございますでしょうか。よろしいでしょうか。

ありがとうございます。

それでは、ここで次の項目、最終処分のほうに入っていきますが、まもなく11時45分になります。先ほど申し上げたように、これ以降の質問、やりとりについては、次回に持ち越させていただきます。

続きまして、議事の(2)のほうにまいりたいと思います。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

続きまして、議事の(2)、北海道からの要請事項への対応についてでございます。事前にご質問はいただいておりますが、これまでの議論を踏まえ、何かご発言がありますでしょうか。よろしいでしょうか。

特にご発言がないようですので、コミュニケーションの専門家でございます菅井先生にお聞きしたいと思いますけれども、北海道としては、機構に対して、道民の皆様や地元の住民の皆様に対して、分かり易く、丁寧な説明、情報発信を行うよう例年求めているところですが、今年度の確認会議を含めまして、機構からの説明や回答内容に関して、道民の皆様に対して丁寧な説明や情報発信がされているという印象というか、そういうご感想、受け止めはお持ちでしょうか。また、もし改善すべき事項等、お気づきの点がございましたら、ご助言をいただければと思いますが、いかがでしょうか。

(菅井フリーキャスター)

はい。ありがとうございます。

なかなか、機構の研究は長期的なスパンで考えないと、正しい表現で伝えることは難しいと感じており、また、ちょっと混沌というか、課題を抱えた分野でもありますので、皆さんの意識を高める上で、いろいろな工夫をしながら、丁寧な説明や情報発信に取り組んでいく必要があると考えているところでございます。

(北海道 西岡局長)

はい。ありがとうございます。

機構さん、いかがですか。何かコメントございましたら。

(原子力機構 佐藤所長)

ありがとうございます。私どもも、非常に長い期間、個人的に私のことを言うと 30 年以上、この研究開発に携わっているわけですが、その中で、菅井先生が今、仰ったように長いスパンで考えることは非常に大事ということ、改めて認識しました。当面この 1 年先、2 年先という目先のことで考えて、いろいろ説明していくということもそれはそれで大事なことです。長いスパンで考えて、全体像を示した中で、今、取り組んでいる課題はこういうものかといった、そういったことが多分大事なことではないかということ先生は仰っていたと思うので、改めて、そういった我々の情報発信の仕方といったところを検討したいと思います。

(北海道 西岡局長)

ありがとうございます。

菅井先生、いかがですか。何かコメントございますか。

(菅井フリーキャスター)

ありがとうございます。

そういうふうに努めていただければと思います。ありがとうございます。

(北海道 西岡局長)

恐れ入ります。機構におかれましては、今のご意見も参考にさせていただき、引き続き、丁寧な説明、情報発信に努めていただきたいと思いますと考えておりますので、よろしく願いいたします。

ほかに、全体を通して、何かございますでしょうか。この議事(2)についてでございますが、いかがでしょうか。

はい。ありがとうございます。

先ほど申し上げたように、今回確認できなかった積み残しの議論、質疑等ございました。これについては、次回ということでもよろしく願いいたします。

最後、全体を通して、何かコメント、ご質問等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございます。

それでは、本日の議論はこの程度にとどめたいと思います。質疑にご協力をいただきまして、誠にありがとうございました。

続きまして、議事（３）その他についてでございます。事務局のほうからお願いします。

（事務局）

はい。議事（３）その他といたしまして、事務局から四点ご説明をさせていただきます。

まず一点目、配付いたしました参考資料についてでございます。

道民の皆様からのご質問につきましては、ただいま質疑を行った際に使用いたしました資料１では、令和６年度調査研究計画の項目順に掲載させていただきましたが、いただいた質問を受付順に掲載した一覧を参考資料２として配付させていただいております。

また、次に二点目でございますけれども、本日の質疑につきまして、今後、事務局で整理をし、疑問が残る部分につきましては、次回以降の確認会議で確認をさせていただきます。また、構成員の皆様や専門有識者の皆様におかれましても、追加の確認ですとか、ご質問、資料要求等がございましたら事務局までお知らせいただければと思います。

三点目でございます。事務局におきまして、本日の議事録を作成いたします。議事録は、6月中旬頃を目途に、道と幌延町のホームページで公表させていただく予定でございます。

なお、発言いただいた皆様には、後日、ご発言等の内容の確認をお願いさせていただきますので、お忙しいところ恐縮ですが、期日までにご確認いただきますようご協力をお願いいたします。

最後、四点目でございますが、次回の確認会議の開催につきましては、今後、日程調整をさせていただき、決まりましたら、改めてお知らせをさせていただきますので、引き続き、よろしくお願いいたします。事務局からは以上でございます。

（北海道 西岡局長）

ありがとうございます。事務局から説明がありましたが、何かありますでしょうか。皆様よろしいでしょうか。

次回の会議でございますけれども、事務局から今、説明がありましたが、改めて、日程を確認させていただいて、ご案内をさせていただくというふうに考えてございますので、引き続き、よろしくお願いいたします。

それでは、事務局に進行をお返しいたします。

（事務局）

はい。ありがとうございます。

皆様、長時間にわたりお疲れ様でございました。以上で、第２回確認会議を終了いた

します。本日は、お忙しいところご出席いただき、誠にありがとうございました。