

「幌延深地層研究計画 令和 8 年度調査研究計画」に関する質問

確 認 事 項	回 答
<p>1. はじめに</p> <p>■ 北海道① P1</p> <p>地下施設の埋め戻しに係る具体的工程を示すに当たり、「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」としていますが、「国内外の技術動向」が現在どのようになっているのか、道民に対して具体的かつ分かりやすく示すことが必要ではないでしょうか？</p>	<p>1. はじめに</p> <p>■ 北海道① P1</p> <p>令和 8 年度の第 1 回確認会議の資料 3 の「2-3 地層処分をめぐる動き」として、国内外の状況を紹介します。同じスライドは令和 8 年度の調査研究計画の説明会（地域の皆様方への説明会（幌延町：4/16）および札幌説明会（札幌市：4/20））においても、「参考」として紹介しています。</p> <p>今後も幌延町や北海道の方々に対して、分かりやすい情報発信を心がけていきます。</p> <p>なお、原子力機構の外部委員会である、地層処分研究開発・評価委員会や深地層の研究施設計画検討委員会では、「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」に沿って着実に進められているとの評価を受けています。</p>
<p>3. 令和 7 年度の成果および令和 8 年度の計画の概要</p> <p>■ 北海道② P12</p> <p>「令和 7 年度は計画していた調査研究を着実に進めて、想定していた成果を得ることができました」と評価しており、令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画は、想定どおり順調に進捗しているものと認識。</p> <p>令和 7 年度までの研究は想定どおり進められており、今後も想定どおりに進めば、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見込みという認識でよいでしょうか？</p>	<p>3. 令和 7 年度の成果および令和 8 年度の計画の概要</p> <p>■ 北海道② P12</p> <p>令和 7 年度は、500m 調査坑道の施設整備をトラブルなく完了することができ、調査研究についても順調に進めることができたと考えています。令和 8 年度以降は、500m 調査坑道での「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」に関する調査研究や、350m 調査坑道での人工バリア性能確認試験の解体試験などの作業が中心となりますが、引き続き安全第一で進めていきます。</p> <p>「地層処分の技術基盤の整備」は、令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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。すなわち、NUMO が包括的技術報告書*で示す課題など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」としています。各研究については、概ね計画どおりに進捗しており、令和 10 年度までに必要な成果が得られるようしっかり取り組んでいきます。</p>

確認事項	回答
<p>■ 北海道③ P15</p> <p>「環境調査として、坑道内および掘削土（ズリ）置き場で発生する排水の水質調査、天塩川の水質調査ならびに研究所用地周辺における水質・魚類に関する調査を継続」するとしているが、具体的にどのような基準でどのような調査を行っているのかご教示ください。</p>	<p>*: 原子力発電環境整備機構, 包括的技術報告: わが国における安全な地層処分の実現—適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築—, NUMO-TR-20-03, 2021. https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/tr180203.html</p> <p>■ 北海道③ P15</p> <p>環境に係る調査として以下の4つの調査を行っています。1つ目は、地下施設からの排水の管理を目的として、天塩川への放流量を測定するとともに、排水の水質測定を行っています。2つ目は、掘削土（ズリ）置場の周辺環境調査で、遮水された掘削土置場に保管されている掘削土（ズリ）が周辺環境に影響を与えていないか、地下水や周辺の河川などの水質測定を行っています。3つ目は天塩川の水質調査で、地下施設からの排水の放流先である天塩川の水質について測定を行っています。4つ目は研究所用地周辺の環境影響調査で、研究所活動によって、排出される浄化槽排水の影響などを把握するため、河川の水質および魚類の生息状況について調査を行っているものです。</p> <p>これらの環境調査については、北海道・幌延町・原子力機構の三者で締結された「幌延町における深地層の研究に関する協定書」の第13条に基づき、北海道および幌延町との協議により内容を決定し、実施しています。調査方法および基準については、北海道環境影響評価条例、水質汚濁防止法、土壤汚染対策法などに基づき実施しています。また、排水関係に関しては、北るもい漁業協同組合と締結した協定書および確認書に具体的な調査項目や数値が定められており、これを遵守するよう水質調査を実施しています。</p>
<p>4. 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認</p> <p>■ 有識者(東條教授) P21～P22</p> <p>人工バリア性能確認試験において、埋め戻し材、人工バリア、コンクリートプラグ、吹付けコンクリート等のサンプリングを行い、密度、水分量、鏝の深度の分析を行うとありますが、どのような予測、結果の見込みで行うのかをご教示ください。</p>	<p>4. 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認</p> <p>■ 有識者(東條教授) P21～P22</p> <p>人工バリア性能確認試験では、試験前半では約6年間にわたりヒーターによる加熱を行い、後半約5年間はヒーターを停止して試験を継続しています。この試験履歴、計測センサーでの観測結果、数値解析による予測は以下のとおりです。それぞれの領域の観測結果や解析予測を踏まえて、サンプリングや分析を行う計画です。</p>

確認事項	回答
	<p>○埋め戻し材と緩衝材の水分量について 埋め戻し材の水分量は、既に飽和に達していることが設置した計測センサーで観測できています。一方、緩衝材中の水分量は、計画書 p. 21 の図 11(c) に示すように、模擬オーバーパック周辺では、飽和に至っていないことが予測できています。解体試験により、埋め戻し材と緩衝材の水分量をより詳しく分析します。</p> <p>○埋め戻し材と緩衝材の密度について 埋め戻し材や緩衝材中の密度は計測センサーで直接観測することはできませんが、全般的に膨潤、変形の影響を受けていると考えられます。特に、土圧計の観測結果や数値解析による間接的な予測に基づくと、埋め戻し材と緩衝材の境界面では、地下水浸潤に伴う緩衝材の膨潤により、埋め戻し材側へ変形が生じ、その結果として境界付近の緩衝材において局所的な密度低下が発生していると予測しています。解体試験により埋め戻し材や緩衝材中の密度を詳しく分析します。</p> <p>○模擬オーバーパック（金属容器）の錆について 模擬オーバーパックの錆については、計測センサーにより顕著な錆の進行を示唆するようなデータは得られていません。これは水分量の予測結果とも整合しています。解体試験によって模擬オーバーパックを回収し、錆の深さや錆の成分を詳しく分析します。</p> <p>○セメント系材料による化学影響について コンクリートプラグ、吹付けコンクリートが埋め戻し材や岩盤に及ぼす化学影響を直接観測する計測センサーは設置していません。解体試験により、境界面を調査するためのサンプルを取得し、セメント成分による変質影響やセメント系材料自体の物性変化を詳しく分析します。</p>

確認事項	回答
<p>5. 処分概念オプションの実証</p> <p>■ 北海道④ P34～P35 500m 調査坑道 9 の側壁面では、坑道掘削に起因する割れ目が、350m 調査坑道よりも大きいことが分かったとされているが、この結果をどのように評価し、閉鎖を確実にするためにどのような検証が必要と考えているかご教示ください。</p> <p>■ 北海道⑤ P50 「令和 8 年度は堆積岩以外の岩盤についても整理を行う」こととしているが、幌延深地層研究センターは堆積岩を対象に深地層の研究を行う施設である。堆積岩以外の岩盤について整理とは具体的にどのようなことを行うとしているのでしょうか？ また、この取り組みは、堆積岩を対象とする幌延深地層研究計画の範囲内のものなのでしょうか？</p>	<p>5. 処分概念オプションの実証</p> <p>■ 北海道④ P34～P35 500m 試験坑道 9 において、地圧や岩盤の硬さの情報を基に掘削損傷領域の広がりや計算し、350m 調査坑道よりも広がり大きいことを予測しました。これは、深度 500m に作用する地圧が大きいことや、岩盤が深度 350m よりも軟らかいことに起因すると考えられます。令和 7 年度に実施したボーリング調査で確認された掘削損傷領域の広がりや、予測結果と整合しており、妥当な結果と評価しています。</p> <p>閉鎖を確実にするための止水プラグの設計にあたっては、掘削損傷領域の広がりや評価する必要があります。350m 試験坑道 6 では、閉鎖技術の一例として止水プラグの設計、設置などを実施していく予定です。500m 試験坑道 9 では閉鎖技術の実証の予定はありませんが、350m の試験坑道 6 での調査、設計、施工の知見を踏まえると、閉鎖を確実にするための評価は可能と考えています。</p> <p>■ 北海道⑤ P50 堆積岩以外の岩盤についての整理では、既に公開されている海外の堆積岩以外の調査データとこれまでに幌延や他の堆積岩で得られた調査データの比較を行い、計画書 p.27 の表 4 に示す岩盤の分類方法や調査・評価手法を必要に応じて見直します。その上で、坑道やピット周辺の地下水の流れにくさに関わる岩盤分類のためのフローチャートの構築を検討します。このような整理を通じて、幌延で構築した体系化に係る調査や評価手法の他の岩盤への適用性や限界を提示していきます。</p> <p>なお、これらの情報整理は、堆積岩を対象とする幌延深地層研究計画の範囲内で実施するものです。</p>

確認事項	回答
<p>9. 安全確保の取組</p> <p>■ 北海道⑥ P54 「調査研究に関わる作業の実施に当たっては、安全確保を最優先とした取り組みを行います」としていますが、500m調査坑道が整備されたことにより、安全確保において変更点などはあるでしょうか？</p> <p>■ 北海道⑦ P54 過去の確認会議の中でも訓練のご紹介がありましたが、R7年度に行った訓練について内容をお示しください。</p> <p>10. 開かれた研究</p> <p>■ 北海道⑧ P55 「地層処分や研究開発に関する国民との相互理解を促進するため」情報発信や見学会などによる研究施設の公開などを進めていくとのことですが、これまでの情報発信や研究施設の公開により、相互理解は想定どおり進められているか、認識をお示しください。</p>	<p>9. 安全確保の取組</p> <p>■ 北海道⑥ P54 500m 調査坑道が整備されたことで、地下施設における作業の主体が掘削工事から研究作業に移行しましたが、従前より研究作業についても掘削工事と同様に作業計画の確認や現場巡視など、安全確保に努めていたことから、取り組みについて変更点はありません。これまでどおり、安全第一で研究計画を進めていきます。</p> <p>■ 北海道⑦ P54 令和7年度には、実際の現場において実働で事故発生時の対応を行う実践的な訓練を実施しています。上期は、地下施設においてメタンガスが発生、地上退避の際に別の現場で研究作業を行っていた機構職員が負傷する複合事象を想定して実施しました。下期は所長が不在時に車庫で火災が発生、その対応中に負傷者が発生する想定で実施しました。また、事故発生時の情報伝達スキルの向上を目的とし、月1回の通報連絡訓練を継続的に実施しています。 さらに、センターの火災避難訓練を1回実施し、幌延町生涯学習センターと合同での国際交流施設の消防訓練を上期と下期の2回実施しました。</p> <p>10. 開かれた研究</p> <p>■ 北海道⑧ P55 令和7年度は、これまで実施している見学会や説明会に加えて、釧路でのイベントへの参加や札幌で幌延町と共同でイベントを開催するなどの理解促進活動を進めました（令和8年度の第1回確認会議の資料3のスライド35）。 また、地下施設見学会の参加者を含めたゆめ地創館の来館者へのアンケート結果を分析した結果、およそ9割の方が、地層処分や幌延深地層研究センターでの調査研究に関して「良くわかった」、「大体わかった」と回答しており、相互理解はある程度は進んでいると考えられます。 一方で、専門用語が多い、説明が難しいとのご意見もありますので、引き続き、分かりやすい情報発信に努めます。</p>

確認事項	回答
<p>その他</p> <p>■ 北海道⑨</p> <p>幌延国際共同プロジェクトでは令和7年度から開始されたフェーズ2の研究を継続することですが、フェーズ2の研究の実施状況と令和8年度に予定する研究で期待する成果はどのようなものかお示してください。</p>	<p>その他</p> <p>■ 北海道⑨</p> <p>タスク A ではこれまでトレーサー試験を実施してきた 250m 調査坑道において新たにボーリング孔を掘削し、岩石試料を採取する予定です。採取した岩石試料を分析することで、トレーサーの移行経路や、広がり方を直接評価する計画です。得られた結果に基づき、構築した解析モデルの妥当性の評価や、解析モデルの改良を行います。これにより、物質移行評価の信頼性向上に資する成果が得られることが期待されます。</p> <p>タスク B では、500m 試験坑道 8・9 において、試験坑道 8 の掘削後に岩盤への影響や水の通りやすさの変化を調べるとともに、3 本のボーリング孔を試験坑道 8 の底盤に掘削して地質の状態を確認し、試験ピットの掘削地点を選定します。これにより、坑道やピットをどのように配置するかを検討するために必要な情報や、その調べ方、評価の方法を整理できることが期待されます。また、350m 試験坑道 6 では、坑道の埋め戻しや止水プラグの設置に関する原位置試験の一環として、令和 8 年度にブロック工法および吹付け工法による埋め戻し試験を実施します。これにより、実際の地下環境で施工手順や品質の確認方法を確かめ、今後の実規模施工に役立つ知見が得られることが期待されます。</p> <p>タスク C では、人工バリア性能確認試験の解体試験によって、埋め戻し材や緩衝材などの詳細な状態を把握するための試料採取、分析を行います。分析結果をもとに、人工バリア周辺で起こる連成現象を把握するとともに、連成現象を予測する解析モデルの検証を行います。このような人工バリア周辺で起こる現象の理解や解析モデルの高度化は、地層処分後の安全評価を実施する際の環境条件の設定に役立つ成果になると期待されます。</p>

確認事項	回答
<p>■ 宗谷総合振興局① 昨年（2025年）8月に宗谷管内で大雨が発生したほか、札幌でも記録的な大雪が発生するなど、近年、大規模な災害が発生しやすくなっていますが、こうした大規模な災害の発生に備えた被害防止策、被害状況の確認方法などをどのように措置しているのでしょうか？</p> <p>■ 宗谷総合振興局② 昨今、様々な業種において人手不足の影響がありますが、幌延深地層研究センターにおける研究員や施設維持管理にあたる作業員に不足は生じていないのでしょうか？ また、イラン情勢の不安定化に伴う原油価格の高騰による影響や、幌延深地層研究センターで使用する各種資材の調達に影響は生じていないのでしょうか？</p> <p>■ 宗谷総合振興局③ 地下施設の見学について、幌延深地層研究センターHPで公表している令和8年度の開催内容では、「地下施設（深度350m調査坑道又は深度250m調査坑道か深度140m調査坑道）」と記載されており、今年1月に整備が完了した地下研究施設500m調査坑道は含まれていないのでしょうか？ 地域の住民をはじめ、道民の方々に、500m調査坑道の概要やそこでこれから行う研究内容について、広く周知すべきではないのでしょうか？</p>	<p>■ 宗谷総合振興局① 昨年（2025年）の記録的な大雨のような事象で、一番の問題となるのが、地下施設からの排水の処理および天塩川への放流量が一時的に増大することです。特に大雨や融雪によって増水する掘削土（ズリ）置場の浸出水の処理が問題となります。このため、昨年（2025年）の記録的な大雨を契機として、定常時の排水処理量を調整することで、雨水調整池の水位を常時低い位置に保ち、大雨時でも余裕をもって処理・排水が行えるよう対策を講じています。</p> <p>■ 宗谷総合振興局② 昨今の人手不足の影響などもあり、研究員は減少傾向にあります。原子力機構の他部署との連携や他の研究機関との研究協力、また、業務の効率化やAIの活用などでその影響を最小限に留めています。一方、地下施設の維持管理については、必要な人員の確保ができており、不足は生じていません。 イラン情勢による各種資材調達の影響は、今のところありませんが、長期化した場合、冬季の暖房用の燃料など、様々な影響が出てくるものと思われま。情勢を見ながら、適宜必要な対策を検討していきます。</p> <p>■ 宗谷総合振興局③ 現在、350m調査坑道での人工バリア性能確認試験解体試験のために東立坑深度350mに蓋をする形で資材等の搬出入のためのステージを設けていることから、500m調査坑道へのアクセスが西立坑のみとなっています。そのため、西立坑人キブルに不具合が起きた場合を想定して、見学コースは350m調査坑道以浅としています。この状況は来年（2027年秋頃）以降に解消する予定です。 500m調査坑道の状況については、映像や写真、ホームページなどを活用し広く皆様にご紹介することを検討します。</p>

確認事項	回答
<p>■ 幌延町</p> <p>ここ数年、日本国内において処分地選定プロセスの第1段階である「文献調査」が実施され、または実施されそうな場所が複数箇所挙がっています。直近では、国が東京都小笠原村に南鳥島での調査実施を申し入れましたが、南鳥島のような比較的面積の狭い場所を処分場だと想定しますと、処分施設の入り口は島内陸域であっても、地下の処分施設は海の下の地層に設置することになると考えられます。</p> <p>幌延の地下研究施設は、これらの処分地選定プロセス上にある候補地で、今後、概要調査や精密調査に進んだ場合に必要となる調査・評価技術や処分場の設計・安全評価技術を、先行的に実際の地質環境に適用することを通じて、その信頼性・実用性を確認し、得られた成果を処分地の選定や処分事業、安全規制に反映する目的で研究開発が行われていますが、幌延での研究成果は、海底下の地層処分に関する調査技術等にも十分適用できうるものでしょうか？</p> <p>仮に、必ずしも十分とは言えない要素があるとするならば、海底下の地層処分技術に関する研究課題にも取り組んでいくことが、国内での処分事業の推進にとって必要であり、有益なことだと考えますがいかがでしょうか？</p>	<p>■ 幌延町</p> <p>沿岸海底下の地層処分に関しては、国のワーキンググループ「沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会」において議論され、平成28年に報告書としてとりまとめられています。その中で、「海域を含めた沿岸部において地層処分を実現するために必要な基本的な技術は概ね整備されている」、「今後も技術の高度化とデータ等の拡充に引き続き取り組むことにより、更に信頼性を高めることが重要である」とされています。</p> <p>上記を踏まえ、国が中心となって策定した「地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～平成34年度）」において、沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備を課題として挙げ、資源エネルギー庁の委託事業において、産業技術総合研究所を中心に実施されています。</p> <p>沿岸域の研究開発については、それ以前から資源エネルギー庁の委託事業において実施されています。幌延では、平成19年度から平成24年度、令和元年度から令和5年度まで沿岸域にある浜里にて産業技術総合研究所などとの共同研究として実施しており、ボーリング調査や物理探査により、沿岸部の地下に存在する陸水と海水が接する塩淡水境界を把握するための調査・評価手法を開発しました。</p> <p>資源エネルギー庁の委託事業としての研究は継続されており、幌延の成果で活用できるものを反映するなど、今後も国内での処分事業の進展に貢献していきます。</p> <p>沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会とりまとめ： https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/chiso_shobun/pdf/018_s02_02.pdf</p>