

## 「稚内層深部（500m）における研究の実施に関する検討結果について」に関する質問

確認事項	回答
<p>(深度 500mでの研究の必要性)</p> <p>■ 道宗谷総合振興局 1 (資料 P4) (第 1 回)</p> <p>深度 500m での研究の必要性として、技術の信頼性向上が目的とされており、得られる成果として「処分技術に関わる基盤技術を実証する」、「人工バリア等の技術仕様の精緻化が提案できる」、「安全評価技術が体系的に実証可能になる」とのことだが、これらについて、深度 350m で行うのと比較して、どういった点で信頼性が向上すると想定しているのか。また、求める成果の水準（目標）のようなものがあるのか。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 道宗谷総合振興局 (第 1 回)</p> <p>信頼性向上という中で、これを行うことで基準やモデルを作っていくという事で理解してよろしいか。</p> <p>■ 道 9 (資料 P4) (第 1 回)</p> <p>350m とは異なる性質の地層が存在とのことであれば、500m で行う研究は幌延周辺でしか使えない研究となるのではないか</p>	<p>(深度 500mでの研究の必要性)</p> <p>■ 道宗谷総合振興局 1 (第 1 回)</p> <p>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。この研究は、フィンランドの規制機関が実施主体から提出された建設許可申請をレビューし実施主体として取り組むべき事項として提示された内容を参考としたものです。</p> <p>深度 500m は深度 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関わ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 での試験結果と合わせて多様な条件で人工バリア等の技術仕様の精緻化できます。さらに 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能を実証できます。これらにより、基盤技術の信頼性を向上させることができます。処分場の建設許可は、あくまで規制機関が決めることとなりますが、この研究の成果によって、処分場の建設許可申請において重要となる技術や情報に資する成果を提供することができる水準となることを期待できます。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 道宗谷総合振興局 (第 1 回)</p> <p>その通りです。</p> <p>■ 道 9 (第 1 回)</p> <p>幌延での研究は、幌延で得たデータ等を活用して調査機器を開発することや、モデル化や解析手法の有効性を確認することにより、一般化を図った知見として整備することが本来の目的です。幅広い地質環境を対象に機器や手法の有効性を確認・実証しておくことで、他への応用が可能な技術となります。350m での研究だけでなく 500m での研究を行うことで、より幅広い地質環境に応用が可能な機器や手法として整備することができます。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道10 (資料 P4) (第1回)  令和2年度の研究成果により異なる性質の地層の存在が、より確かになったとあるが、成果を得た研究は「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に基づくものか</p> <p>[更問]  ■ 道 (第1回)  これらの研究の中で、深度 500mの地層の特性を調べていたということよろしいか。</p> <p>■ 道11 (資料 P4) (第1回)  なぜこのタイミングで500mの研究を行うことを決めなければならないのか。令和元年の確認会議において確認の「必要とされた場合」に該当する変化は何か。</p> <p>[更問1]  ■ 道 (第1回)  判断する材料を集めるための設計を行った結果とあるのですが、いたいた資料の中で、色んなところにその要素としてあるのでしょうか、この材料を集めるための設計というものが、どのようなもので、どういうふうに判断して、どういうふうになったのかという資料としては、ないように思います。もし、資料としてお示しいただけるのであれば、お示しいただきたいし、どこかにまとめてあるのであれば教えていただきたい。</p> <p>[更問2]  ■ 道 (第1回)  判断をする材料を集めるための設計とは何ですか。</p>	<p>■ 道10 (第1回)  成果を得た研究は「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に基づくもので、「地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握」と「地下水流れが非常に遅い領域を調査・評価する技術の高度化」によるものです。</p> <p>[更問]  ■ 道 (第1回)  その通りです。</p> <p>■ 道11 (第1回)  平成10年に策定した計画では、当初から深度については500m以深を想定していました。また、令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p> <p>[更問1]  ■ 道 (第1回)  第1回確認会議の資料3の2の24枚目に工程のスケジュールがあります。坑道掘削と書かれている部分について今回設計を行い、その中間報告を基に工程を示しています。  また、25枚目に500m坑道の展開図があります。これは、今回の工程を検討した坑道のレイアウトになります。</p> <p>[更問2]  ■ 道 (第1回)  研究の観点から深度500mで研究する必要性に関して、深度350mと500mの地質環境の違いがより明らかになりました。その上で、研究開発成果を最大化</p>

確認事項	回答
<p>■ 有識者1-5 (資料 P4) (第1回)</p> <p>唯一下記が深度 500m における主要研究のように読みました。これを読んだ質問ですが、実際の放射性廃棄物の地層処分で、500m 深度の堆積岩を利用することはあり得ますでしょうか？深成岩に比べて、500m 深度の堆積岩を利用することは掘削コストの面や、安全性（湧水等）で問題が発生しないのでしょうか？</p> <p>「深度 500m の坑道においては、「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」のうち、主として「坑道スケール～ピットスケール（数十～m スケール）での調査、設計・評価技術の体系化」の研究を実施します。」</p> <p>■ 幌延町 4 (資料 P5) (第1回)</p> <p>地質環境の特徴として、深度 500m は「土圧が大きく、岩石が軟らかい」とあるが、坑道を掘削し伸展・維持するには軟らかすぎる地層なのか、350m と比較するとどの程度軟らかいのかなど、軟らかさの程度を具体的に示してください。また、そのような地層で処分研究を行う意義や価値についてご教示ください。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 幌延町 (第1回)</p> <p>軟らかいといっても、坑道を掘削し展開していくということにおいては、350m と比べると難しいけれども、出来ないことではないという理解でよろしいで</p>	<p>し、より社会に役に立つ価値の高い成果を出すために研究場所を検討しました。設計は、あくまでも期間が守れるかという観点で行っています。</p> <p>■ 有識者1-5 (第1回)</p> <p>地層処分の技術的信頼性を示した第 2 次取りまとめでは、堆積岩を対象とした検討は、深度 500m をレファレンスとしています。地層処分場の深度は、処分地として選定された地質環境条件（応力や岩盤の強度）に基づいて設計されます。</p> <p>深度 300m 以深の地層を対象として、掘削コストや建設時の安全性、放射性廃棄物の長期的な閉じ込め能力などの長所短所を総合的に判断して、処分事業が進められると想定され、幌延で得られる知見によりこれらの様々な判断根拠を整理することができます。</p> <p>※深度 300m 以深に処分場を配置することは、法律で定められています。</p> <p>特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律 第二条</p> <p>「地下 300 メートル以上の政令で定める深さの地層において、特定放射性廃棄物及びこれによって汚染された物が飛散し、流出し、又は地下に浸透することがないように必要な措置を講じて安全かつ確実に埋設すること」</p> <p>■ 幌延町 4 (第1回)</p> <p>深度 500m の坑道に出現予定の岩石は、圧縮強度で比較すると、深度 350m の坑道に出現している岩石の 6 割ぐらいの硬さになります（350m は約 22 MPa に対して 500m は約 14 MPa）。坑道を掘削する上で軟らかすぎる岩石強度の一般的な目安として荷重圧との比較があり（地山強度比（岩盤強度を作用している岩盤の荷重圧で割ったもの）、その場合、地山強度比が 2 程度であると軟らかいとされます。深度 350m は地山強度比が 7 程度でしたが、深度 500m は 3 程度まで下がる可能性があるため、より慎重な坑道掘削・支保設計が必要になります。このような場でも坑道を展開できることを実証しておくことは、実際の処分地選定において幅広い選択肢を確保する上で重要と考えています。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 幌延町 (第1回)</p> <p>その通りです。</p>

確認事項	回答
<p>すか。</p> <p>■ 幌延町5（資料 P5）（第1回）            深度 500m では「割れ目が閉じており、水や物質が流れにくい」とあるが、これは土圧が大きく、岩石が軟らかいが故に、割れ目が生じても自然と塞がっていくからと考えてよいか。また、このことは 350m と比較して、どのような長所または短所があるのか。</p> <p>[更問1]</p> <p>■ 幌延町（第1回）            最終的に放射性物質の閉じ込めということを考えると、500mの方が安全度的には良さそうだけれども、工事だとか、実際坑道を掘るだとかということを見ると、350mの方がもしかしたら良いかもしれないということで、そこで 350 と 500 の具体的な比較ができるということによろしいか。</p> <p>[更問2]</p> <p>■ 有識者5（第1回）            22 ページの比較を見た時に、硬いとか軟らかいとかいう言葉が疑問だった。硬いという分かりやすい言葉はとても分かりやすい言葉なのだけれども、350 m と 500m の相対として表現しているのか、それぞれに個別にいえるのか、言葉が分かりやすいがゆえに、逆にどういうことなのだという疑問が生じる。            また、22 ページでは、先ほどポンチ絵という表現をされていたと思うのですが、この図がどれくらいの現場のリアリティーをどれくらい現しているのか、というのを考えながら、次の 32 ページの資料を見ると、今度はイメージ図になります。このイメージ図というの、イメージなのか、それとも、割れ目の線の数とか実際の数を表しているのかというのがありました。ただ、今日のやりとりで、かなり分かりやすくなってきました。このやりとりを知らないと、この資料2つからは、個人としては、いろいろな想像をするだろうなというふうに思いましたので、必要性の立証という点で、それが果たして決定打になるかどうかというとなかなか難しかった印象です。</p>	<p>■ 幌延町5（第1回）            土圧が大きく、岩石が軟らかいと、割れ目が生じても、ほぼ閉じた状態になります。深度 500m は深度 350m と比べて割れ目が閉じているので、より湧水量が少ない点や、より物質が移動しにくい点が長所として挙げられます。</p> <p>[更問1]</p> <p>■ 幌延町（第1回）            その通りです。</p> <p>[更問2]</p> <p>■ 有識者5（第2回）            説明資料の図において、専門家の先生向けに実際のデータの数値を示しているものと、一般の方向けに概念のみをイメージ図と示しているものがあります。また、分かりやすさを優先して細かい説明を割愛している所もあります。今後は、それぞれの図の正確性や何を意図しているのかについて、分かりやすく説明するようにいたします。</p>

確認事項	回答
<p>[更問3]</p> <p>■ 有識者1 (第1回)</p> <p>これから具体的に透水係数などの数値を出されるのか。やはり物理量をしっかり必要かと考える。</p> <p>[更問4]</p> <p>■ 有識者1 (第2回)</p> <p>何かある数値で評価をしないと、連結性というのは言えないのではないか。</p>	<p>[更問3]</p> <p>■ 有識者1 (第2回)</p> <p>第1回確認会議の資料3 (スライド P32) の補足説明資料として、第2回確認会議の資料1 のスライド P32-1、P32-2 を新たに作成し、深度 350m と深度 500m で透水係数などの物理量を示しました。透水係数は深度 500m でも断層部において局所的に健岩部より高いことがありますが、深度 350m よりは数オーダー低いです (P32-1)。また、深度 500m になると、断層の水理的な連結性が低くなるため、地層の巨視的な透水性が健岩部に匹敵するほど低くなると推定しています (P32-2)。</p> <p>[更問4]</p> <p>■ 有識者1 (第2回) (第3回)</p> <p>令和3年度の計画書の33ページに同じような図が載っています。その図で、各試験区間の水圧変化量の時間微分というものを示しています。この水圧の変化、透水試験により試験区間に水圧変化を人工的に起こした時にそれがどう変わっていくのかというのを時間微分すると、割れ目が遠くまでつながっているのか近くで閉じているのかを判断することができます。先ほどの図だと結果だけ示しているので、個別の違いが白と黒のDIの2以上と2以下で区別したものしか出していないのですが、33ページの図ではその一つ一つのポイントについて、水圧変化の程度により連結性の違いを判断しています。</p> <p>第3回確認会議の資料1のP32-1として、第2回確認会議の説明用資料(補足資料)のP32-1の左下に、割れ目の水理的連結性を示すデータ(令和3年度調査研究計画の図22(a)左側のグラフ)を追加しました。同図は、透水試験時の水圧変化量の自然対数時間による時間微分を示しています。一定流量で割れ目内に注水/揚水を継続した場合、割れ目が水理的に広く連結していると、水圧は二次元～三次元的に伝搬しやすくなるため、同図では後半の時間帯で0.5未満の傾きを示すグラフが得られます(二次元的な水圧伝搬だと傾きゼロ、三次元的な水圧伝搬だと傾き-0.5のグラフになります)。一方で、割れ目が水理的にほとんど連結していないと、水圧は0次元～一次的に伝搬することが想定されるため、同図では後半の時間帯で0.5～1.0の傾きを示すグラフが得られます(0次元的な水圧伝搬だと傾き1.0、一次的な水圧伝搬だと傾き0.5のグラフになります)。</p>

確認事項	回答
<p>[更問5]</p> <p>■ 有識者1 (第4回)</p> <p>注水試験において各試験区間の水圧変化量の時間微分により割れ目の連結性が評価出来るとしている。そのことについて、まず割れ目があまり連結していなくても、個々の割れ目がつまっておらず水を通しやすければ割れ目の連結性が良い場合と同じ結果が得られるのではないか？つまり、このグラフで0.5から負の傾きを示す場合は試験区間の割れ目系は水を通しやすいいことを示しているだけで、割れ目連結性の程度を拘束できる試験結果ではないと思われる。同様にこの水圧変化量の時間微分が仮に割れ目の連結性を示すとしても、二次元～三次元的連結性を何故推定出来るのか。一つの水圧変化量の時間微分の値からは、二次元のみで良い連結性を示すことと、三次元的に連結していることを区別できないように思われる。つまり、この解釈は一つのモデルだけに基づくやや一方的な解釈のように思える。</p> <p>一定流量で割れ目内に注水/揚水を継続した場合、割れ目が水理的に広く連結していると、水圧は二次元～三次元的に伝搬しやすくなるため、同図では後半の時間帯で0.5未満の傾きを示すグラフが得られます</p>	<p>[更問5]</p> <p>■ 有識者1 (第4回)</p> <p>水圧の変化に関わる拡散方程式では、割れ目内を水圧が二次元的に伝搬すると時間微分のグラフの傾きがゼロになり、水圧が三次元的に伝搬するとグラフの傾きが-0.5になります。これは割れ目が一様に開いていると仮定した場合、前者は一枚の割れ目内を水圧が伝搬していること、後者は割れ目の三次元的なネットワークの中を水圧が伝搬していることを示唆します。しかし、割れ目内のごく一部しか開いておらず、チャンネル構造の発達によって水圧が一次的に伝搬するような場合は、傾きが0.5になります。また、ボーリング孔の注水点から徐々に割れ目の開口性が低下するような場合も同様の正の傾きが得られます。このように、時間微分のグラフの傾きは、水圧伝搬の次元や開口性の不均質性の指標となり、後半の時間帯で傾き0.5以上は割れ目の水理的連結性の低さを表す一つの判断指標となります。これとは別に、水の通しやすさ(透水性)は、時間微分のグラフの傾きではなく、時間微分の値そのものが一つの指標となります。これは水圧が割れ目内を二次元的に伝搬することを仮定する必要がありますが、時間微分の値が大きいほど、透水性が小さいことを示唆します。したがって、ご指摘の点、「割れ目があまり連結していなくても、個々の割れ目がつまっておらず水を通しやすければ割れ目の連結性が良い場合と同じ結果が得られるのではないか。」については、ある一枚の割れ目から注水した場合を考えると、この両者の割れ目の時間微分のグラフの傾きは試験の前半の時間帯(一枚の割れ目内を水圧が伝搬する時間帯)で同様な傾き(0.5未満)を示す一方で、試験の後半の時間帯では、前者の割れ目は遠くまで水理的に連結していないことから、傾きが増加し始めます(最大1.0)。これにより、前者と後者の割れ目の水理的連結性の違いを判別することができるのではないかと考えております。ご指摘の点、「一つの水圧変化量の時間微分の値からは、二次元のみで良い連結性を示すことと、三次元的に連結していることを区別できないように思われる。」については、前者は傾きがゼロ、後者は傾きが負(-0.5程度)となるため、判別することができるのではないかと考えております。これらの判別は、必ずしも正しいとは限らないので適用に当たっては水圧分布や地下水の水質・年代などとの整合性を確認する必要があると考えております。</p>

確認事項	回答
<p>[更問6]  <b>■ 有識者1 (第3回)</b>            ボーリングコアであればボアホールテレビューアー、試料であれば CT スキャンなどを示した方が、二次元的、三次元的連結についてイメージが得られるのではないかと。</p> <p>[更問7]  <b>■ 有識者1 (第4回)</b>            更問5の繰り返しになるが、最近ではボアホールテレビューアーや CT スキャン等の技術や解像度が飛躍的に進歩している。したがって、機構さんが行っている原位置注水試験における水圧変化量の時間微分のデータは、実際の試料について調べられた割れ目の連結性と比較することにより非常に重要な価値を持つと思われる。</p> <p>[更問8]  <b>■ 有識者1 (第2回)</b>            水圧変化の程度は連結性だけで決まるものではないと思うので、連結性というならば、独自に連結性、試料レベルで連結性のデータを出す必要があるのではないかと。</p>	<p>[更問6]  <b>■ 有識者1 (第3回)</b>            ご指摘の点も踏まえて適切に情報を発信するように配慮していきます。</p> <p>[更問5]  <b>■ 有識者1 (第4回)</b>            ご指摘頂き、ありがとうございます。透水試験時の水圧伝搬の仕方や、地層中の水圧分布、地下水の水質・年代といった情報に基づく割れ目の水理的連結性は、数mから数十m以上のスケールにおける割れ目の水理的連結性となるため、コア試料を用いた観察のスケール(数cm以下)とは異なります。したがって、直接的な比較とはなりません、ご指摘頂いた比較は割れ目の水理的連結性の理解を深める上で非常に重要と考えます。これまで、ボアホールテレビューアーによる孔壁の観察はボーリング調査の基本的な項目として実施してきておりますし、割れ目の CT スキャンも核燃料サイクル工学研究所におけるミクロスケールを対象とした物質移行研究の中で実施してきております。今後も引き続き、頂いたご指摘も踏まえて検討していきます。</p> <p>[更問8]  <b>■ 有識者1 (第3回)</b>            透水試験時の水圧変化の時間微分は割れ目の水理的連結性を評価する上で有効な判断指標となりますが、これだけで割れ目の水理的連結性を評価しているわけではなく、第3回確認会議の資料1のP32-1右下の図に示す様に、水圧分布や地下水の水質・年代との整合性も確認した上で評価を行っています。この結果に基づくと、稚内層深部は、P32-1左下の図に示す様に、後半の時間帯で0.5以上の傾きを示すグラフが多く認められるとともに、P32-1右下の図に示す様に、地層の透水性が低いことを示唆する水圧分布(水圧が深度とともに変化)や新しい地下水の混入の無い化石海水が認められることから、割れ目の水理的連結性が低いことが推定されます。この一連の割れ目の水理的連結性の調査方法は、単孔ボーリングでも実施可能な調査方法として、以下の論文にまとめられております(Ishii, 2018, Water Resources Research, 54, p.3335-3356, <a href="https://">https://</a></p>

確認事項	回答
<p>■ 道民3-2 (他27件) (第2回)</p> <p>岐阜県瑞浪市の超深地層研究所では、すでに深度 500m ステージの研究が進められていましたが、稚内層深部で改めて掘削する必要性をお答えください。</p> <p>■ 道民27 (他2件) (第2回)</p> <p>岐阜県瑞浪市の超深地層研究所で500メートルの調査を実施し、地下坑道に関する技術上の確認は済ませており、さらに幌延で追加掘削する必要はないと考える。直ちに研究を終了し埋め戻すべきではないか？</p>	<p>agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2018WR022556)。他に、複数のボーリング孔を用いて局所的な領域の割れ目の水理的連結性を評価する方法もありますが、このような方法は数メートル程度の短いボーリング孔が基本となりますので、通常、坑道周辺の限られた領域が対象となります。</p> <p>■ 道民3-2 (第2回)</p> <p>日本の地質は、大きく結晶質岩と堆積岩に分けることができます。幌延は、堆積岩に属する地質になりますので、ここで研究した成果は、広く堆積岩の地質に適用することができます。結晶質岩を対象とした研究は瑞浪の地下研究施設で行いました。このように、瑞浪と幌延では研究の対象としている地層が異なります。</p> <p>また、幌延の深度 350m と深度 500m では地質環境が異なります。稚内層深部 (深度 500m) は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>■ 道民27 (第2回)</p> <p>日本の地質は、大きく結晶質岩と堆積岩に分けることができます。幌延は、堆積岩に属する地質になりますので、ここで研究した成果は、広く堆積岩の地質に適用することができます。結晶質岩を対象とした研究は瑞浪の地下研究施設で行いました。このように、瑞浪と幌延では研究の対象としている地層が異なります。</p> <p>また、幌延の深度 350m と深度 500m では地質環境が異なります。稚内層深部 (深度 500m) は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事</p>



確認事項	回答
<p>■ 道民19（第2回）</p> <p>深度 500m ステージの研究については、岐阜県の地層研究所で進められていたはずですが、稚内層深部であらためて実施する必要性が説明資料からは不足しているように思えます。なぜ、稚内層深部で研究が必要なのか、納得できる説明をいただきたいです。</p> <p>■ 道民20（第2回）</p> <p>日本の深地層研究としては、岐阜県瑞浪市において地下水の挙動や岩盤性質の変動など、既に深度500mエリアでのデータ解析等の基礎研究は終了し、これ以上データの採取は必要無いと認識していましたので、再度幌延で追加掘削をしてまで深層部研究をする必要性はあるのでしょうか？予算と時間の無駄ではないでしょうか？</p>	<p>業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>■ 道民19（第2回）</p> <p>日本の地質は、大きく結晶質岩と堆積岩に分けることができます。幌延は、堆積岩に属する地質になりますので、ここで研究した成果は、広く堆積岩の地質に適用することができます。結晶質岩を対象とした研究は瑞浪の地下研究施設で行いました。このように、瑞浪と幌延では研究の対象としている地層が異なります。</p> <p>稚内層深部（深度 500m）は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道的设计・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道的设计・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層貢献できるため、必要と判断しました。</p> <p>4月16日の確認会議では、4月6日に自治体へご説明した資料に補足して、令和2年度の研究成果によって、深度500mには深度350mとは異なる性質の地層が存在していることが、より確かになったことを図を用いてご説明しました。また、処分技術、安全評価の観点で、深度500mで研究を行うことで、技術の実証性を確かなものとするだけでなく、より幅広い地質環境を対象とした技術や経験を得ることができることをご説明しました。（令和3年度第1回確認会議資料3「2. 稚内層深部（深度500m）における研究の実施に関する検討結果」補足説明資料P28～36）</p> <p>■ 道民20（第2回）</p> <p>日本の地質は、大きく結晶質岩と堆積岩に分けることができます。幌延は、堆積岩に属する地質になりますので、ここで研究した成果は、広く堆積岩の地質に適用することができます。結晶質岩を対象とした研究は瑞浪の地下研究施設で行いました。このように、瑞浪と幌延では研究の対象としている地層が異なります。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民29 (他1件) (第2回)</p> <p>幌延が最終処分場に転用されてしまうのではないかという不安は、坑道を埋め戻すまで拭いきれない。幌延を最終処分場にするための研究の長期化・追加掘削なのではないか？瑞浪市のほかに幌延で500メートルの調査を行う理由や必要性を示してほしい。</p>	<p>稚内層深部（深度 500m）は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層貢献できるため、必要と判断しました。</p> <p>4月16日の確認会議では、4月6日に自治体へご説明した資料に補足して、令和2年度の研究成果によって、深度500mには深度350mとは異なる性質の地層が存在していることが、より確かになったことを図を用いてご説明しました。また、処分技術、安全評価の観点で、深度500mで研究を行うことで、技術の実証性を確かなものとすることができるとともに、より幅広い地質環境を対象とした技術や経験を得ることができることをご説明しました。（令和3年度第1回確認会議資料3「2. 稚内層深部（深度500m）における研究の実施に関する検討結果」補足説明資料P28～36）。</p> <p>■ 道民29 (第2回)</p> <p>日本の地質は、大きく結晶質岩と堆積岩に分けることができます。幌延は、堆積岩に属する地質になりますので、ここで研究した成果は、広く堆積岩の地質に適用することができます。結晶質岩を対象とした研究は瑞浪の地下研究施設で行いました。このように、瑞浪と幌延では研究の対象としている地層が異なります。</p> <p>今回、稚内層深部（深度500m）で研究に取り組むことで、技術の信頼性向上を目的に、技術基盤の整備に、より一層貢献できるため、必要と判断しました。</p> <p>処分場の選定プロセスは「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）」によって定められています。幌延深地層研究センターでは、処分場の選定プロセスとは独立して、処分事業に係る技術について更なる信頼性の向上を図るという目的のために研究を行っています。</p> <p>「幌延深地層研究センターがなし崩し的に処分場になるのではないか」という懸念や不安のご意見がありますが、法律に基づくプロセスを経ずに処分場とすることはできません。また、放射性廃棄物を持ち込まないことや使用しないことを定めた三者協定を北海道及び幌延町と締結しています。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民25（第2回）            深度 500m での研究の必要性について質問です。            「深度 500m には、深度 350m とは異なる性質の地層が存在していることが確かとなった」と検討結果にはありますが、すでに深度 500m での研究は岐阜県でも実施されています。「より多くの地域でのデータを集めるため」ということも十分考えられますが、どれだけの研究が今後必要になるのでしょうか？地質や土圧・地下水圧の状況等はそれぞれの地域で異なるため、結局は幌延にいわゆる「核のゴミ」が持ち込まれることが危惧されます。</p>	<p>■ 道民25（第2回）            日本の地質は、大きく結晶質岩と堆積岩に分けることができます。幌延は、堆積岩に属する地質になりますので、ここで研究した成果は、広く堆積岩の地質に適用することができます。結晶質岩を対象とした研究は瑞浪の地下研究施設で行いました。このように、瑞浪と幌延では研究の対象としている地層が異なります。            深度 500m で実施する研究については、「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」に基づき研究を進めてまいります。            幌延深地層研究センターでの研究の目的は、地下深部の堆積岩を対象に、地層処分に必要となる様々な技術を適用し、技術の高度化、信頼性の向上を図ることです。原子力機構は、北海道及び幌延町と締結している三者協定（第 2 条）において「研究実施区域に、研究期間中はもとより研究終了後においても、放射性廃棄物を持ち込むことや使用することはしない。」とお約束しています。ご懸念が生じないよう、今後も丁寧にご説明してまいります。</p>
<p>■ 道民2（第2回）            350m では、適さないと判断したということでしょうか？地下水への影響、地盤を弱体化させないか？など心配です。350m 掘削で何か懸念材料があるのでしょうか？</p>	<p>■ 道民2（第2回）            深度 350m が研究に適さないことはありません。深度 350m と深度 500m では地質環境が異なります。稚内層深部（深度 500m）は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。            地下水への影響については、これまでの 350m までの掘削により、深い岩盤中の水圧は、立坑での湧水（揚水）に伴って、立坑近傍（100m 程度）の HDB-6 孔の深度 230m では最大 0.4MPa の低下が認められていますが、このような低下は立坑近傍に限られ、1km 以上離れたボーリング孔では認められません（吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014、42p. : <a href="https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Data-Code-2015-014.pdf">https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Data-Code-2015-014.pdf</a>）。            地盤を弱体化させないかについては、坑道を掘削する影響により、岩盤が初期の性質から変化する領域が見られますが、その領域は坑道の壁から数十 cm～</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民16 (第2回)  幌延深地層研究「500m採掘」計画については、どうしても必要かは理解できません。本来であればすでに終えるべきであったのが、道民の反対の声を聴かず計画を9年間延長しました。残り期間もわずかな中でさらに150mも掘削して研究することが、必要なのでしょうか。  そもそも地下深くに保存することには無理があり、これ以上の「500m坑道掘削」計画について直ちに撤回すべきと考えます。</p> <p>■ 道民69-1 (第2回)  「稚内層深部(500m)における研究実施に関する検討結果」(以下500m掘削計画)に関する質問  質問1  日本原子力研究開発機構(以下原子力機構)は「500mでの研究は現在の深度の研究の成果と合わせ基盤技術の整備に一層寄与できると」説明している。これは350mの延長計画では研究が終了しないことを示唆している。現行深度350mの研究では幌延の深地層研究は終了できないのか。</p> <p>■ 道民4-2 (他1件) (第2回)  研究期間内に350mまで掘れたという結論が得られたのだから、500mまで掘</p>	<p>1m程度であり、限定的です。  このような影響は、坑道掘削の際に見られる一般的なものです。</p> <p>■ 道民16 (第2回)  稚内層深部(深度500m)は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層貢献できるため、必要と判断しました。  わが国においては、平成11年(1999年)にそれまでの研究成果を取りまとめ、日本においても地層処分が技術的に実施可能であるということが、国内外の専門家によって確認されています(2000年10月)。平成12年(2000年)10月には、特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律が制定され、高レベル放射性廃棄物は地層処分されることが法律により定められています。国際的にも、地層処分の他、宇宙処分、海洋処分、氷床処分、長期隔離と様々な処分方法が検討された結果、地層処分が最も合理的、適切な処分方法とされています。</p> <p>■ 道民69-1 (第2回)  幌延の深度350mと深度500mでは地質環境が異なります。稚内層深部(深度500m)は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>■ 道民4-2 (第2回)  稚内層深部(深度500m)は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動き</p>

確認事項	回答
<p>り進む必要は無いと思います。</p> <p>■ 道民95-3 (第2回) 3, 深度 500 ㍎と 350 ㍎地点での地層や地質の違いを示して、研究する必要性があるとしているが、どういう調査を行ってそういう結論を得たのか、道民にわかるような調査の内容とその結果について結論だけでなく、道民にわかるような丁寧な説明が必要だと思う。明かに示されたい。</p> <p>■ 道民69-3 (第2回) 質問3 500m 掘削計画研究の必要性として、「令和2年度の研究成果によって、深度 500m には深度 350m とは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」と述べ、令和2年度の研究成果を根拠としている。しかし、「令和2年度の研究は既存のデータの見直しと解析から」と確認会議で説明していること、既に過去の 500m 超ボーリングのコアから異なる地層の存在は判明していることから、必要性の根拠を令和2年度の研究成果とするには無理があるが、いかに。</p>	<p>にくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>■ 道民95-3 (第2回) 令和3年度第1回確認会議の資料3説明用資料のP30-31に、令和2年度に実施した調査とその結論を示しています。また、資料2-1「幌延深地層研究計画 令和3年度調査研究計画」のP31-34及びP35-38にも同じ内容を示しています。具体的には、令和元年度までに得られた水の流れやすさを調べる調査(水圧擾乱試験など)のデータを解析しました。この結果、相対的に水が流れやすい浅部領域と流れにくい深部領域との境界には水の流れやすさが徐々に変化する領域(厚さ約100m)が存在することがわかりました。このことから、地下施設の深度500m以深はこの領域を超えた、水が流れにくい領域であることがわかりました。また、存在が推測されていた化石海水の地下の空間的な分布をより精度良く把握するために、令和2年度に実施した地表からの調査の結果、三次元比抵抗分布を精度よく取得できました。これまでに取得した水質データを合わせて評価すると、化石海水の地下深部での分布が、より精度良く把握できました。</p> <p>■ 道民69-3 (第2回) 令和元年度までの成果として、稚内層は、地層の中の割れ目が開きやすく、水が流れやすい浅部領域と割れ目が閉じており水が流れにくい深部領域に区分できることがボーリング調査により分かっていました。ただし、地下施設周辺でのこれらの領域の境界深度については、まだ不確実な部分がありました。また、その空間的な広がり調べる調査として、これまでに行った地表からの調査(電磁探査)は、深度500m程度を調査範囲としていたため、深度500mより深い部分については、空間的な広がり不確実な部分がありました。この深い部分は、水質分析の結果も考慮すると、地下水が長期にわたって流れにくいことを表す化石海水が分布する領域と推測されていました。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民69-4 (第2回) 質問4 500m 掘削計画の研究の必要性の項目で、「令和2年度の研究成果」について、「令和2年度の研究は既存のデータの見直しと解析から」と説明している。その既存のデータの見直しと解析結果を示すこと。全てのボーリングの実施時期と経過と結果を示すこと。</p>	<p>令和2年度に、令和元年度までに得られた水の流れやすさを調べる調査（水圧擾乱試験など）のデータを解析した結果、相対的に水が流れやすい浅部領域と流れにくい深部領域との境界には水の流れやすさが徐々に変化する領域（厚さ約100m（令和3年度調査研究計画の図中-23の斜線部分））が存在すること、地下施設の深度500m以深はこの領域を超えた、水が流れにくい領域であることがわかりました。また、令和2年度に実施した地表からの調査（高密度三次元電磁探査）の結果、三次元比抵抗分布を精度よく取得でき、これまでに取得した水質データを合わせて評価すると、化石海水の地下深部での分布が、より精度良く把握できました。</p> <p>■ 道民69-4 (第2回) 既存のデータの見直しと解析結果は、令和3年度調査研究計画の図22と図23に示す通りです。図22は図23の結果を受けて既報の論文の結果を見直したものであり、HDB-1～6孔、HDB-8～11孔、PB-V01孔およびSAB-2孔の既存データを用いています。図23はこれまでに実施してきたHDB-6孔とPB-V01孔における長期水圧観測のデータ解析や2018年度に実施したFZ-01、02孔における水圧擾乱・物質移行試験のデータ解析に基づいて新たに作成したものであり、図23のより詳細な結果については、令和2年度調査研究成果報告にも記載予定です。これらの各ボーリング孔の調査実施時期、経過、および各種試験結果を記す主な報告書は以下の通りです。</p> <p>HDB-1孔；2001年度～現在；掘削及び各種試験実施後、現在まで長期水圧観測を継続；山本ほか、2002a、JNC TJ1400 2002-010. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014.</p> <p>HDB-2孔；2001年度～現在；掘削及び各種試験実施後、現在まで長期水圧観測を継続；山本ほか、2002b、JNC TJ1400 2002-011. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014.</p> <p>HDB-3孔；2003年度～現在；掘削及び各種試験実施後、現在まで長期水圧観測（+水質分析）を継続；山本ほか、2003a、JNC TJ5420 2004-003. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014. 宮川ほか、2017、JAEA-Data/Code 2017-012.</p> <p>HDB-4孔；2003～2009年度；掘削及び各種試験実施後、2009年度まで長期水圧観測（+水質分析）を継続；山本ほか、2003b、JNC TJ5420 2004-004. 天野ほか、2012、JAEA-Data/Code 2011-023. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-</p>

確認事項	回答
	<p>014.</p> <p>HDB-5 孔 ; 2003 年度～現在 ; 掘削及び各種試験実施後、現在まで長期水圧観測 (+水質分析) を継続 ; 山本ほか、2003c、JNC TJ5420 2004-005. 天野ほか、2012、JAEA-Data/Code 2011-023. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014.</p> <p>HDB-6 孔 ; 2003 年度～現在 ; 掘削及び各種試験実施後、現在まで長期水圧観測 (+水質分析) を継続 ; 山本ほか、2004a、JNC TJ5400 2005-004. 天野ほか、2012、JAEA-Data/Code 2011-023. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014. 宮川ほか、2017、JAEA-Data/Code 2017-012.</p> <p>HDB-8 孔 ; 2003～2014 年度 ; 掘削及び各種試験実施後、2014 年度まで長期水圧観測を継続 ; 山本ほか、2004b、JNC TJ5400 2005-006. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014.</p> <p>HDB-9 孔 ; 2003 年度～現在 ; 掘削及び各種試験実施後、現在まで長期水圧観測を継続 ; 操上、2007、JAEA-Research 2007-036. 真田ほか、2008、JAEA-Research 2008-069. 天野ほか、2012、JAEA-Data/Code 2011-023. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014. 大野ほか、2016、JAEA-Data/Code 2015-021.</p> <p>HDB-10 孔 ; 2003～2012 年度 ; 掘削及び各種試験実施後、2012 年度まで長期水圧観測 (+水質分析) を継続 ; 操上、2007、JAEA-Research 2007-036. 真田ほか、2008、JAEA-Research 2008-069. 天野ほか、2012、JAEA-Data/Code 2011-023. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014. 大野ほか、2016、JAEA-Data/Code 2015-021.</p> <p>HDB-11 孔 ; 2003～2012 年度 ; 掘削及び各種試験実施後、2012 年度まで長期水圧観測 (+水質分析) を継続 ; 操上、2007、JAEA-Research 2007-036. 真田ほか、2008、JAEA-Research 2008-069. 天野ほか、2012、JAEA-Data/Code 2011-023. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014. 大野ほか、2016、JAEA-Data/Code 2015-021.</p> <p>PB-V01 孔 ; 2007 年度～現在 ; 掘削及び各種試験実施後、現在まで長期水圧観測を継続 ; 舟木ほか、2008、JAEA-Data/Code 2008-013. 舟木ほか、2010、JAEA-Data-Code 2010-002. 藪内ほか、2008、JAEA-Data/Code 2008-026. 天野ほか、2012、JAEA-Data/Code 2011-023. 吉野ほか、2015、JAEA-Data/Code 2015-014.</p> <p>SAB-2 孔 2009～2010 年度 ; 掘削及び各種試験実施後、埋め戻しを実施 ; 須甲ほか、2014、JNES-RE-2013-9032.</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民78-4 (第2回)</p> <p>3. 地下140メートルの調査行動と地下250メートルの調査坑道における掘削影響領域の調査では、掘削による岩盤の損傷領域は深い坑道の方が広い範囲に及び、それに対して、坑道の壁が水和しない「不飽和領域」は、地下250メートルではほとんど発達しなかったのではなかったか？</p> <p>■ 道民101-2 (第2回)</p> <p>② 稚内層深部で改めて掘削する必要性をお答えください。</p> <p>■ 道民115-2 (第2回)</p> <p>2. 「研究の必要性について」</p> <p>20年の長きにわたる研究の中で、地層処分の危うさは十分に知りえたのではないのでしょうか。さらに軟弱な稚内層を掘削・研究する必要があるのでしょうか。</p>	<p>FZ-01 孔 2015年度～現在；掘削後、現在まで水圧擾乱試験や物質移行試験を実施；中山ほか、2020、JAEA-Research 2019-013.</p> <p>FZ-02 孔 2016年度～現在；掘削後、現在まで水圧擾乱試験や物質移行試験を実施；中山ほか、2020、JAEA-Research 2019-013.</p> <p>■ 道民78-4 (第2回)</p> <p>掘削損傷領域の坑道壁面からの発達範囲は深度140mで最大0.45m、深度250mで最大1.2mという結果が得られています（中山ほか、2020、JAEA-Research 2019-013：<a href="https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2019-013.Pdf">https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2019-013.Pdf</a>）。また、不飽和領域の坑道壁面からの発達範囲は深度140mで約1m、深度250mではほとんど発達しないという結果が得られています。深度250mで不飽和領域がほとんど発達しない原因として、同調査領域内の割れ目がほとんど開口していない可能性が考えられます。</p> <p>■ 道民101-2 (第2回)</p> <p>幌延の深度350mと深度500mでは地質環境が異なります。稚内層深部（深度500m）は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>■ 道民115-2 (第2回)</p> <p>幌延深地層研究計画では、実際の地質環境における地層処分技術の適用性の確認に向け、第1段階及び第2段階の調査研究では、性能評価の初期条件や処分場の設計に必要な様々な地質環境データ・情報の統合化手法や、個々の深部地質環境の調査技術及びモデル化技術の適用性を、実際の地質環境データを用いて確認してきました。第3段階の調査研究では、実際の地質環境において人工バリア性能確認試験などを行い、実規模スケールの人工バリアを実際の地質環境で設計・施工する手法を確認するとともに、実際の地質環境で人工バリア</p>



確認事項	回答
<p>■ 道民114-3 (第2回) 「稚内層深部(500m)における研究の実施に関する検討結果」に関する質問 稚内層の深度350mと深度500mにおけるFaciesの相違(特に堆積構造)を示していただきたい。</p> <p>■ 道民114-4 (第2回) 深度350mにおける研究成果をもとに深度500mにおける研究結果をシミュレーションで予想できないのか。</p>	<p>にどのような現象(熱-水理-力学-化学、オーバーパックの腐食など)が起こるのか、これまで室内試験データなどに基づき開発されてきた解析手法などが再現できるのかを確認してきています。また、3つの段階で調査研究を進めて、各段階で成果を得るとともに、前の段階で得られた成果の再評価を行っています。</p> <p>幌延の深度350mと深度500mでは地質環境が異なります。稚内層深部(深度500m)は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>■ 道民114-3 (第2回) 地下施設周辺の深度350mと深度500mにおける稚内層の岩石の特徴の違いとして、有意な硬さの違いはありますが(深度350mの方が硬い)、構造の違いはほとんど肉眼観察では認められません。いずれの深度も、層状構造の不明瞭な塊状の珪質泥岩からなり、僅かな色調の濃淡模様が認められます。しばしば貝化石片や葉片状の黒色片がそれらの長径を濃淡模様に沿う形で定向配列する様子が認められます。稚内層は堆積当初、珪藻化石を多量に含んでおりましたが、地層が埋没する過程でそれらの珪藻化石が溶解し、岩石の内部構造が大きく改変されていますので、堆積当初の堆積構造の大部分は消失している可能性があります。</p> <p>■ 道民114-4 (第2回) 深度350mにおける研究成果をもとに深度500mにおける研究結果をシミュレーションで予想することは可能です。深度500mで実施する「5.1.2 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」の研究においては、坑道を掘削した際の周辺岩盤や地下水への影響について予測シミュレーションを実施し、坑道掘削した際の実測結果と比較することで、シミュレーション技術を実証します。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民31（他1件）（第2回）</p> <p>研究期間を 2028 年度まで延長することを決めた後すぐに、追加掘削を検討する意向を示すというやり方は極めて不誠実な対応で信用できず、研究自体も信用ができません。直ちに研究を終了してほしい。</p>	<p>■ 道民31（第2回）</p> <p>深地層研究所（仮称）計画（平成10年10月策定）には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡（アクセス）坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（案）」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年（令和2年）の1月に計画を認めていただいた後、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、検討を進めたものです。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p>
<p>■ 道民69-2（第2回）</p> <p>質問2</p> <p>北海道の鈴木知事は、2020年1月に、350mでの研究計画を9年間に限定して延長を認めた。直後から、原子力機構は、令和2年度以降の研究成果を最大化するとして500m掘削計画の検討を始めたと説明している。鈴木知事が認めた350mの延長計画を反故にするものです。なぜ短期間に検討することに至ったのか。</p>	<p>■ 道民69-2（第2回）</p> <p>深地層研究所（仮称）計画（平成10年10月策定）には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡（アクセス）坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民58-1 (第2回)</p> <p>1998年(H10)10月の「深地層研究所(仮称)計画」では、「全体の期間は、20年程度を考えています。」としていたので、2018年ごろに研究は終了するということでした。「程度」なので、多少の「ずれ」が生じるのは理解できます。しかし、「第4期(2022年度～2028年度)中長期計画」では2028年まで研究することになっており、研究期間20年程度が30年程度となり、その「ずれ」は最低でも10年は発生することとなりました。すでに「ずれ」を10年も発生させている日本原子力研究開発機構や幌延深地層研究センターを道民の多く(少なくとも私は)は、信用していません。</p> <p>「稚内層深部(500m)における研究の実施に関する検討結果について」で、「深度500mで研究を行うために必要となる立坑及び研究坑道の掘削に必要な期間は、2年3カ月です。」「令和7年末までに坑道整備が終了する予定」と言われても、きっと「ずれ」が生じると思っています。</p> <p>「深地層研究所(仮称)計画」では、「9.3 透明性の確保 深地層研究所計画の目的や位置づけを明確化し、地域の方々をはじめとする国民の理解と信頼を得るため、深地層研究所計画や成果に関する情報および施設自体を広く公開します。」とのことですが、国民の信頼を勝ちとるためには、情報公開だけでなく、そもそも計画見直しが良いと思います。すでに予定されている研究期間を過ぎているのだから、500m掘削を行わなければ良いのではないですか？</p>	<p>令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年(令和2年)の1月に計画を認めていただいた後、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、検討を進めたものです。</p> <p>■ 道民58-1 (第2回)</p> <p>令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」で、以下のとおり幌延での研究計画延長の必要性が確認されました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全体として概ね適切に研究が遂行されたが、一部研究に遅れがあったことなどにより成果が十分に得られていない研究があること。研究成果を得るには、継続し実施する必要がある研究があること。</li> <li>延長が必要となったのは、外部評価に加え、フィンランドの規制委員会から地層処分に関し、処分場建設許可申請に対する審査結果が示されたことなど国内外の地層処分を巡る状況に変化があること。</li> </ul> <p>また、500mの掘削工事は、これまでの設計や実績を踏まえて適切な工事期間を見込んでいます。なお、安全を最優先し、工程を管理してまいります。工事の状況については、適宜情報を公開するとともに、確認会議等の場でご報告します。</p> <p>稚内層深部(深度500m)は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技</p>

確認事項	回答
<p>(深度 500m での研究課題の範囲)</p> <p>■ 有識者 1-6 (資料 P4) (第 1 回)</p> <p>まず全体として深度 500m の坑道を建設し、どのような原位置試験・研究を特に実施したいのか、あまり具合的に分からないという印象を持ちました。深度 500m における具体的な重点研究は完全に詰められていないのかもしれませんが、確認会議の場では具体的研究を提示していただければと思います。</p> <p>[更問 1]</p> <p>■ 有識者 1 (第 1 回)</p> <p>500m でも 350m で行われたように、注水試験とかトレーサー試験というものを行うのか。</p> <p>[更問 3]</p> <p>■ 有識者 1 (第 3 回)</p> <p>例えば、実際に 500m を掘ってみて、割れ目が沢山あって、物質移行試験ができる可能性があると思われた場合でも、物質移行試験は行わないのか。</p> <p>[更問 4]</p> <p>■ 有識者 1 (第 3 回)</p> <p>原位置試験を行わない場合、室内試験を行う計画は立てているのか。</p>	<p>術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>(深度 500m での研究課題の範囲)</p> <p>■ 有識者 1-6 (第 1 回)</p> <p>深度 500m で実施する研究の内容は、本確認会議において説明させていただきます。研究課題は 2.1.2 坑道スケール～ピットスケール (数十 m～数 m スケール) での調査、設計・評価技術の体系化になります。</p> <p>[更問 1]</p> <p>■ 有識者 1 (第 1 回)</p> <p>深度 500m では坑道スケールからピットスケールでの体系化研究を行います。この研究では、これまでに構築した技術を通しで適用し、全体の技術として完成しているのかどうかを確認します。物質移行に関わるものについては、これまでに掘削した坑道で行っていきませんが、深度 500m の坑道を掘削した段階で必要であれば、その一部を体系化研究の中で確認します。</p> <p>[更問 3]</p> <p>■ 有識者 1 (第 3 回)</p> <p>深度 350m までの物質移行試験で足りない部分があるとか、深度 500m で試験を行うことで、さらに追加的な成果が得られるということであれば、試験にかかる期間を考慮して、令和 2 年度以降の深地層研究計画の期間内に収まるという前提の上で、物質移行試験を実施する可能性はあります。</p> <p>[更問 4]</p> <p>■ 有識者 1 (第 3 回)</p> <p>原位置試験と室内試験は、これまでも並行して実施していますので、深度 500m においても試料が得られれば、原位置の試験を補完するような室内試験を実施することを想定しています。</p>

確認事項	回答
<p>[更問2]</p> <p>■ 有識者1 (第1回)  深くなれば割れ目が閉じてきて、水が流れにくくなると、そういうことを仮説として提唱されているのだから、500mでそれを検証していくような研究をするのか。</p> <p>■ 有識者2-15 (資料 P6) (第1回)  500m で実施する「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」と、350m までの調査の関係を説明してください。</p> <p>[更問1]</p> <p>■ 有識者2 (第1回)  350m の中でいろんな試験をしてきていると思うのですが、同じ事を繰り返すだけの時間がないように思えます。そのような中で、どのように優先順位を付け、どのような試験を原位置でやる、もしくは、実験室でやるということかを、計画するのか。</p> <p>[更問2]</p> <p>■ 有識者1 (第1回)  実際の地質環境の調査をして、もっとデータを拡充していく中で、工程を守ることを前提に今後計画を作っていくことによろしいか。</p> <p>■ 道12 (資料 P6) (第1回)  「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」は「令</p>	<p>[更問2]</p> <p>■ 有識者1 (第1回)  深度 350m では割れ目の連結性が高く、割れ目の中での物質移行試験を主にを行っています。深度 500m では割れ目の連結性が低く、割れ目の中での物質移行試験が行えない可能性があります。その場合は、割れ目ではなくて岩石の基質部で、拡散プロセスなどを念頭に置いた試験が想定されます。拡散試験は非常に時間がかかる試験ですので、岩石試料を採り実験室で時間をかけて実施したり、加速試験を実施することが想定されます。</p> <p>■ 有識者2-15 (第1回)  350m までの研究では、地質調査技術、坑道の掘削・設計技術、人工バリアの性能を確認するための試験など、個別技術の実証を行っています。  500m では、これまでに開発した一連の個別技術を実証して体系化していきます。</p> <p>[更問1]</p> <p>■ 有識者2 (第1回)  基本的に令和 10 年度までの研究計画の中で、前半でそれぞれの要素技術の研究開発を行い、後半で体系化に係る研究を行うことにしています。要素技術の研究が終了し課題が残っていない場合は、後半は一連の要素技術を確認するのみになります。深度 350m より深度 500m で実施したほうが良い内容、実験室で実施したほうが良い内容を整理して、工程を守るように実施していきます。  現段階で、坑道が設計できるということは、ある程度の地質情報が既にあり、工程も収まるという判断ができるということですが、後半に差しかかってきたら、深度 500m や実験室での実施内容をもう少し詳細に説明します。</p> <p>[更問2]</p> <p>■ 有識者1 (第1回)  その通りです。</p> <p>■ 道12 (第1回)  「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」は、</p>

確認事項	回答
<p>和2年度以降の幌延深地層研究計画」のP5「②処分概念オプションの実証」に記述がないが、なぜ研究課題の範囲と言えるのか。新たな研究ではないか</p> <p>[追加]</p> <p>■ 有識者4（第1回） 資料の35ページの右下に図があって、研究ファクターというか研究項目みたいなのが四角で書かれています。土圧、透水係数、塩濃度とかと書いてありますが、350mから500mになった時に、これらがどのように変化をして、その結果として、このプロジェクトに対して、どのような影響があるのかということ、もう少し明確に示してもらった方が分かりやすいと思います。 また、弾性波速度や比抵抗とか、これらは350mと500mでは何が違うのですか。その辺りが良く分からないので教えていただきたいです。</p> <p>[更問1]</p> <p>■ 有識者4（第1回） 実際に掘った時に350mと500mで同じような地層がつながっている場合には、土圧の話だけになるということで、その点と石質の違いというのと分けて考えた方がいいと思われる。</p> <p>[更問2]</p> <p>■ 道（第1回） 350mでやっていくのと500mで何が違って、どう変わるのかが分かりにくいと思っておりますので資料を含め、次回再検討していただきたい。</p>	<p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」のP5「②処分概念オプションの実証」の説明の中の「人工バリアの品質を踏まえて、廃棄体の設置方法（間隔など）を実証試験で確認します。」に該当します。また、令和元年度の確認会議における資料「研究総括表」に課題として明示しています。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 有識者4（第1回） これまで、地上や深度350m坑道で弾性波や比抵抗を使って、いろいろな調査をして調査技術として確認してきています。地質環境の違いがある場合に、これまでの調査技術がどれくらい使えるか確認し、より深いところでどのように坑道設計をしたらよいか確認していきます。項目名だけでは分かりにくいいため、説明の仕方に留意します。</p> <p>[更問1]</p> <p>■ 有識者4（第2回） 第1回確認会議の資料3（スライドP32）の補足説明資料として、第2回確認会議の資料1のスライドP32-1、P32-2を新たに作成し、深度350mと深度500mで岩石の地質および水理・力学・地球化学特性の違いを示しました。深度350mと深度500mで岩石の組成はほぼ変わりません。しかし、深度500mは深度350mと比べて岩石の硬さが6割ぐらいに減り、地圧は大きくなるので、ダクティリティインデックスが大きくなることで、割れ目部の局所的な透水性が深度350mと比べて小さくなります（割れ目内に隙間ができにくくなります）。さらに、深度500mはダクティリティインデックスが2以上になることで、割れ目の水理的連結性も低くなるので、地層の巨視的な透水性が非常に小さくなります。この結果、地史を通じて形成された化石海水や高い水圧が現在もなお保存されています。</p> <p>[更問2]</p> <p>■ 道（第2回） 第1回の確認会議では、温度、水、応力、化学の観点で、4つのパラメータが変わったら何にどう影響するか説明したい、と回答させて頂いています。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民74-4 (第3回)</p> <p>【質問4】『令和2年度以降の幌延深地層研究計画』では『深地層研究所(仮称)計画』の範囲内において実施するものです、と記載されていますが、『稚内層深部(深度500m)における研究の実施に関する検討結果について』の中では「深度500mでの研究が「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の研究課題の範囲内であるか」と令和2年度以降の計画内と言い換えられています、当初の計画範囲内と記述しない意図は何かあるのでしょうか。</p>	<p>一つの例として、体系化の研究を深度350mと深度500mで行う場合の違いに坑道を掘削した場合に坑道の周りに発生する掘削損傷領域の範囲や透水性の違いがあげられます。</p> <p>掘削損傷領域の発生する範囲やその物性は、地質の状況により変わります。今回、第1回確認会議の資料3(スライドP32)の補足説明資料として、第2回確認会議の資料1のスライドP32-1、P32-2に深度350mと深度500mの地質、力学特性、土圧などの違いを示しました。このような違いから、深度350mと深度500mで発生する掘削損傷領域も、その範囲やもとの岩盤の透水性が変化する割合も異なります。つまり、作用する地圧の大きさや岩盤の強さ、すなわちダクティリティインデックスの違い(稚内層浅部:ダクティリティインデックス2未満、稚内層深部:ダクティリティインデックス2以上)に応じて、透水係数(水の動きやすさ)も変わることとなります。</p> <p>また、坑道を掘削した際の湧水量は、深度350mと比較して深度500mでは少ないことが予想されます。湧水量の多寡は、人工バリアのひとつである緩衝材の設置方法(ブロック方式、現場締固め方式など)に大きな影響を及ぼします。弾性波速度、比抵抗及び間隙率については大きな差はないと予測されますが、強度や変形性あるいは透水係数との相関があるため、人工バリア設計や物質移行特性評価と密接に関係するとともに、上述の掘削損傷領域の範囲を把握するための重要なパラメータとなります。</p> <p>■ 道民74-4 (第3回)</p> <p>幌延で行う調査研究は、すべて当初計画(「深地層研究所(仮称)計画」、平成10年10月策定)の内容に含まれています。平成26年9月に機構改革の一環として、「必須の課題」が設定されました。「必須の課題」は当初計画の第3段階で行う調査研究(坑道を利用して行う調査研究)について絞り込んだもので、当初計画の範囲内です。令和2年度以降は、平成30年度の外部委員会の評価なども踏まえて、「必須の課題」のうち引き続き研究開発が必要と考えられる課題に取り組むものです。</p> <p>したがって、現在取り組んでいる課題は、当初計画の範囲であり、かつ「必須の課題」として設定されていたものです。このことは、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」にも記載されています。平成27年(2015年)度以降、第3期中長期目標期間において必須の課題に重点を置いた調査研究を進めてきましたが、この中で今後も取り組む研究課題として「令和2年度以降の幌延深地</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民78-5 (第3回) 今ある技術の信頼性をより厳しい条件で確認するのが新たな掘削研究の目的とのことだが、そもそも今現在の技術を、今の坑道の深さで適用した場合、「信頼」出来るのか？</p> <p>[追加] ■ 道24 (第3回) 500mでの研究について、外部評価を受けた場合に新たな研究課題に取り組む可能性はあるのか。</p> <p>(深度 500mでの研究を行う場合の研究工程) [追加] ■ 道25 (第3回) 工事の詳細や体系化の研究内容について、年度毎の実施内容はいつ示されるのか。</p> <p>[更問] ■ 道 (第3回) 掘削工事や体系化の工程をより具体的に示していくことが今後できるか。</p> <p>■ 幌延町6 (資料 P7) (第1回) 限られた研究期間において、より有意義な研究成果を求めていくためには、</p>	<p>層研究計画」を設定しました。 当初計画から研究課題が絞られている「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の記述としております。</p> <p>■ 道民78-5 (第3回) わが国においては、平成11年(1999年)にそれまでの研究成果を取りまとめ(第2次取りまとめ)、日本においても地層処分が技術的に実施可能であるということが、国内外の専門家によって確認されています(2000年10月)。しかし、この報告書では、文献や報告書などのデータを使って、いわゆる仮想の地下のモデルを作って放射性核種のふるまいを予測しました。調査技術やモデル化・解析技術が実際の地質環境で有効なのかを確認し、より信頼性の高い技術とするために、地下施設での研究開発を進めてきているところです。現在の処分技術でも信頼性はありますが、より信頼性を向上させる研究開発を実施しているところです。</p> <p>[追加] ■ 道24 (第3回) 「深地層の研究施設計画検討委員会」などの外部評価では、様々な技術的なご意見をいただきますが、機構としては、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の範囲を超える研究は致しません。</p> <p>(深度 500mでの研究を行う場合の研究工程) [追加] ■ 道25 (第3回) 当該年度の調査研究計画書において示すことを考えております。</p> <p>[更問] ■ 道 (第3回) 詳細化できる場所については、適宜お示ししていくようにいたします。</p> <p>■ 幌延町6 (第1回) 深度 500mにおいて実施を予定している「坑道スケール～ピットスケールで</p>



確認事項	回答
<p>坑道整備完了を予定する令和 7 年末から間を置かずに、翌、令和 8 年早々に 500m 坑道での研究が開始されるべきと考える。坑道整備工事及び研究開始に伴う具体のスケジュールや計画については、令和 7 年度研究計画において示されると考えてよいか。</p> <p>■ 有識者 2-16 (資料 P7) (第 1 回) 350m までの掘削工事の実際の進捗状況から、500m までの工期延長につながる可能性のある事項を教えてください。</p> <p>■ 道 13 (資料 P7) (第 1 回) 資料においては、掘削等のスケジュールが記載されているが、実際にその期間で可能である事の具体的な説明がないがなぜ工程に収まると言えるのか。掘削作業に支障(水、ガス)が生じた場合などの対応をどのように見込んでいるのか</p>	<p>の調査、設計・評価技術の体系化」では、500m 調査坑道の掘削前の事前予測からはじまり、坑道掘削による影響等を研究対象としています。具体的には、各年度の研究計画において記載していきます。</p> <p>■ 有識者 2-16 (第 1 回) 工期に影響を及ぼす可能性のある事項としては、掘削に伴う湧水量の一時的な増加やガスの湧出が考えられます。 上記の対策として、ボーリングは水の噴出を防ぐため防噴対策を講じて行います。掘削に際しては、事前のボーリングにより、水の出るエリアを把握し、大量の湧水が見込まれる場合は湧水を減らすように措置します。また、出水が発生した場合でも既存の技術や過去の経験を活かして抑制等の対応を行います。 ガスについては、地上の空気を地下坑道に送ることで換気を行っています。また、ガスは水に溶け込んでいるため、湧水を減らすことにより、ガスの湧出も減らすことができます。 このような対策を施しながら掘削工事を進めることで、工期が延長されることが無いように進めてまいります。</p> <p>■ 道 13 (第 1 回) 掘削のスケジュールは、設計において、分単位の作業工程を積み上げて検討します。このことは、一般的な道路トンネルや鉄道のトンネルと同様です。さらに、幌延では深度 350m まで掘削している実績もあり、掘削作業に支障(水、ガス)が生じた場合でも、影響を最小限とすることで、工程に収まると判断しています。 具体的には、ボーリングは水の噴出を防ぐため防噴対策を講じて行います。掘削に際しては、事前のボーリングにより、水の出るエリアを把握し、大量の湧水が見込まれる場合は湧水を減らすように措置します。また、出水が発生した場合でも既存の技術や過去の経験を活かして抑制等の対応を行います。 ガスについては、地上の空気を地下坑道に送ることで換気を行っています。また、ガスは水に溶け込んでいるため、湧水を減らすことにより、ガスの湧出も減らすことができます。</p>



確認事項	回答
<p>■ 道民110（第3回）</p> <p>幌延深地層研究は、1998年時点の当初計画では「全体の研究期間は20年程度」と明記されており、2021年ころには終了し、その後埋め戻すこととされてきました。</p> <p>しかし、2019年12月に研究延長が容認され、2028年度まで継続されることとなりましたが、ただでさえ研究延長が容認できない中で、その期間内に終わる見込みであるとはいえ、500mの掘削を実施するという計画については疑念が残ります。</p> <p>地下水の異常出水等があれば工期の長期化は避けられず、2028年度以降へ再</p>	<p>果を得るように取り組みます。</p> <p>施工上のリスクとしては、湧水の一時的な増加や湧水に伴う可燃性ガス（メタンガス）が問題となります。こちらについては、掘削に先駆け、先行ボーリングおよび湧水対策（プレグラウト工）を実施する計画としております。これにより、掘削前に湧水やメタンガスを抑制し、掘削工程が遅延するリスクを低減することとしています。また、予期せず湧水が一時的に増加した場合についても前回の工事の際に行ったように湧水対策（ポストグラウト工）を行うとともに、掘削作業を2か所で行う利点を生かして、工程を工夫すること（掘削順序の変更等）により工程への影響を最小限とする考えです。</p> <p>もう1点のリスクについては、深度が深くなることから、岩盤圧力の増大への対応が挙げられます。こちらについては、立坑の覆工コンクリートを2回に分けて打設することで、コンクリートに作用する圧力を分散させ、変形を抑制する計画としており、掘削期間の算定に当たっては、このような対策も含めて作業時間を精査しております。なお、亀裂や割れ目などによる崩落等も問題となりますが、トンネル施工の観点からは、割れ目が多い岩盤においてこれまで行ってきた対策（先行吹付け、ロックボルトの追加、繊維コンクリートの使用、など）を行うことにより、掘削工程を大きく遅延することなく対処が可能と考えております。</p> <p>前回の工事では、これらのリスク対策も含めて、深度250mから350mまでの立坑掘削と350m調査坑道の掘削で3年2か月の工事期間でした。次期工事では、掘削する坑道の長さは短くなりますが、工事期間としてはほぼ同様の3年程度を見込んでおり、この中にはリスク対策も含めています。このため、リスク対策を行ったとしても収まる工程となっています。</p> <p>■ 道民110（第3回）</p> <p>500m掘削にあたっての施工上のリスクとしては、湧水の一時的な増加や湧水に伴う可燃性ガス（メタンガス）が問題となります。こちらについては、掘削に先駆け、先行ボーリング及び湧水対策（プレグラウト工）を実施する計画としております。これにより、掘削前に湧水やメタンガスを抑制し、掘削工程が遅延するリスクを低減することとしています。また、予期せず湧水が一時的に増加した場合についても前回の工事の際に行ったように湧水対策（ポストグラウト工）を行うとともに、掘削作業を2か所で行う利点を生かして、工程を工夫すること（掘削順序の変更等）により工程への影響を最小限とする考えです。</p>

確認事項	回答
<p>延長することにもつながりかねず、際限なく研究が継続されてしまうのではないかということも懸念されますが、そういったことは無いと言い切れるのでしょうか？</p> <p>[更問2]  <b>■ 道（第2回）</b>            スライド36の1において、赤は350mの坑道掘削に関して、先行ボーリングと坑道掘削の部分が重なっている、立坑の場合はやり終わってから次の立坑掘削へと、350の方だと先行ボーリングと坑道掘削が同じ時期からスタートしているように線がなっています。また、500m調査坑道についても令和6年度のところで、先行ボーリング、湧水対策というのと坑道掘削の500mの部分が同じ時期から始まっている。立坑の部分と調査坑道のスタートの仕方が違うのですが、これは何か意図があるのか。</p> <p>[更問3]  <b>■ 道（第2回）</b>            トンネルの施行と比較して、想定される対処に対応する知見というのは十分に持っているのか。</p>	<p>もう1点のリスクについては、深度が深くなることから、岩盤圧力の増大への対応が挙げられます。こちらについては、立坑の覆工コンクリートを2回に分けて打設することで、コンクリートに作用する圧力を分散させ、変形を抑制する計画としており、掘削期間の算定に当たっては、このような対策も含めて作業時間を精査しております。なお、亀裂や割れ目などによる崩落等も問題となりますが、トンネル施工の観点からは、割れ目が多い岩盤においてこれまで行ってきた対策（先行吹付け、ロックボルトの追加、繊維コンクリートの使用、など）を行うことにより、掘削工程を大きく遅延することなく対処が可能と考えております。</p> <p>前回の工事では、これらのリスク対策も含めて、深度250mから350mまでの立坑掘削と350m調査坑道の掘削で3年2か月の工事期間でした。次期工事では、掘削する坑道の長さは短くなりますが、工事期間としてはほぼ同様の3年程度を見込んでおり、この中にはリスク対策も含めています。このため、リスク対策を行ったとしても収まる工程となっています。</p> <p>[更問2]  <b>■ 道（第2回）</b>            坑道のレイアウトが第1回確認会議の資料3のスライド25にあります。深度350mで新たに掘削する部分を黄色で示しています。それから、深度500mで掘削する部分をその下に示しています。深度350mの調査坑道と深度500mの調査坑道のところでは、掘削する場所に応じて湧水が考えられるところがそれぞれありますので、先行ボーリングや湧水対策を行うところと、先行ボーリングを行うまでもなく掘削できるところが両方あります。このため、線としては開始時期を同じとして記載をさせていただいております。</p> <p>[更問3]  <b>■ 道（第2回）</b>            これまで幌延で地下施設を建設している中で、掘削に対して技術的に難しいところを何か所か経験しておりますので、それらの技術を駆使して対応できると考えております。</p>

確認事項	回答
<p>[更問4]  <b>■ 道（第3回）</b>            前回工事との比較について、第Ⅰ期からではなく第Ⅱ期との比較になっているのは何故か。適切な比較対象となっていないのではないか。</p> <p>[更問5]  <b>■ 道（第3回）</b>            これまでの掘削において、不測の事態が生じたことはあるのか。あった場合は工期に影響したのか。工期に影響した場合はその期間はどのくらいか。</p> <p><b>■ 道14（資料 P7）（第1回）</b>            スケジュールでは、立坑の掘削期間と調査坑道の掘削期間が重なっているが、立坑掘削後でなければ、研究坑道に着手できないのではないか。</p> <p><b>■ 幌延町7（資料 P7）（第1回）</b>            地層処分事業の国民周知において 500m の地下施設における視察見学は重要と考えるが、完成後、間を置かずに受入れ可能となるのか。</p>	<p>[更問4]  <b>■ 道（第3回）</b>            第Ⅰ期の掘削工事については、開始当初の排水処理設備の設置や試験的な施工、工事を休止しての研究など、掘削進捗に対する外的要因が多く、正しい掘削期間の評価が困難です。また、深くなるほど掘削土の搬出に時間がかかるなど、掘削の条件も異なってきます。            比較対象とした第Ⅱ期の掘削工事については、研究に先駆けて優先的に掘削工事を実施しており、掘削深度も開始当初より深い状態で、掘削場所も原則 2 か所での同時施工として行われていました。これらの条件が、今後予定されている 500m 掘削工事に近いことから、掘削期間の目安を比較するための対象として適切と考えております。</p> <p>[更問5]  <b>■ 道（第3回）</b>            350m 周回坑道の掘削において湧水の一時的な増加が発生し、湧水量を抑制するまでの約 1 週間（H25. 2. 7～2. 14）、現場作業が休止となった実績があります。その後、当該箇所の湧水対策（対策検討、対策工事等）に約 3 ヶ月を要しましたが、並行して別の場所での掘削を進めるなど、全体工程への影響を最小限とするよう工程の調整を実施し、最終的な掘削工程として約 2 週間の遅延に抑制しています。            なお、この 2 週間の遅れについても、研究開始時期に影響を与えないように、試験実施場所を先行して完成させる対応を取りました。</p> <p><b>■ 道14（第1回）</b>            スケジュールでは、まず、2 本の立坑を深度 500m まで降ろし、そこから 500m 調査坑道の掘削に着手します。500m 調査坑道の掘削と並行して、3 本目の立坑を掘削します。このため、立坑の掘削期間と調査坑道の掘削期間が重なる部分がでてきます。</p> <p><b>■ 幌延町7（第1回）</b>            500m の地下施設における視察見学は重要と考えており、安全担保を前提に、早期に受け入れができるように計画します。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民69-6 (第3回) 質問6 500m掘削計画は、令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)のうち、研究工程後半の、主として坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化の研究を実施すると説明している。新たな掘削と期間後半に行う研究を期間内に終わるとする具体的な根拠は何か。</p> <p>■ 道民74-6 (第3回) 【質問6】『令和2年度以降の幌延深地層研究計画』内の評価にて結局、未達項目があると最後に指摘され、試験延長となったようですが、今後の試験作業が終わったところで再度、評価にて未達項目があると指摘されると、いつまでも延長が続くという懸念がまた現実になってしまうと思います。 地層処分を実現するうえで、当該研究が地層処分の実現性・安全性を担保する知見、技術を提供するという重大な責任があると思います。今回の作業で必要十分な試験項目が含まれており、その実施を完了できることが『稚内層深部(深度500m)における研究の実施に関する検討結果について』の4.研究工程で「令和2年度以降の研究期間の研究工程に収まるか」で宣言されているように工程・期間が保証できることが確約できる裏付けがあることを示してください。 また、前回の計画や評価項目とどう違っていて、未達の評価にならず、必要かつ十分な知見と技術の確立が保証できる理由を説明してください。</p>	<p>■ 道民69-6 (第3回) 深度500mにおいて実施を予定している「処分概念オプションの実証」のうち、「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」は、500m調査坑道の掘削前の事前予測からはじまり、坑道掘削による影響等を研究対象とするため、当初の研究工程どおり令和6年度からの開始が可能です。また、500mの掘削工事では、前回の250mから350mまでの工事と比較すると掘削する坑道の長さは短くなりますが、工事期間としてはほぼ同様の3年程度を見込んでおり、この中にはリスク対策も含めています。このため、リスク対策を行ったとしても収まる工程となっています。以上から、所定の成果を得るために深度500mにおいて必要な研究期間を確保することが可能であり、令和2年度以降の研究期間を前提とした研究工程を満足する結果となりました。</p> <p>■ 道民74-6 (第3回) 「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の各課題について、今後どのような順番で研究を行い、その時の評価の対象となる事項を記載するなど、より具体的に示すため、「研究課題の総括表」の小課題毎に最終的な目標を設定した上で、毎年度の成果を示していくこととしました。この「研究課題の総括表」を用いることにより、達成度を見えるようにしました。この資料は、令和2年度の第2回の確認会議において示しました。また、令和3年度の第1回の確認会議では、令和3年度調査研究計画書の参考資料として、令和2年度の成果を記載したものを示しました。 深度500mにおいて実施を予定している「処分概念オプションの実証」のうち、「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」は、500m調査坑道の掘削前の事前予測からはじまり、坑道掘削による影響等を研究対象とするため、当初の研究工程どおり令和6年度からの開始が可能です。また、500mの掘削工事では、前回の250mから350mまでの工事と比較すると掘削する坑道の長さは短くなりますが、工事期間としてはほぼ同様の3年程度を見込んでおり、この中にはリスク対策も含めています。このため、リスク対策を行ったとしても収まる工程となっています。以上から、所定の成果を得るために深度500mにおいて必要な研究期間を確保することが可能であり、令和2年度以降の研究期間を前提とした研究工程を満足する結果となりました。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民87 (第3回)  課題の 2.1.2 はもともと令和 6 年度から実施の予定だったということですが、令和 7 年度末までの坑道整備で、研究は延長期限までに収まるのですか？</p> <p>■ 道民109-2 (第3回)  (2)500m の掘削後の 3 年間の研究は工程的に十分収まると言うが、3 年間の研究計画の内容を具体的に教えてください。</p> <p>■ 道民95-1 (第3回)  1, 幌延深地層研究計画では、当初から震度 500 付近掘削し、核のごみの深地層処分に関する研究を行うとされていたが、なぜ予定した 20 年程度の研究期間中に実施できなかったのか。幌延の地層地質が、崩れやすく立坑の掘削や坑道の建設が、予想していた以上に困難で、当初計画したより経費と時間を要することになったと聞いている。そういうところで、今になってさらに 150 以上掘り下げて深度 500 付近掘り下げ、試験坑道も建設して研究を行い、2028 年度までに終了できるという原子力研究開発機構の見解をそのまま信用することはできない。どういう根拠をもって主張しているのか、わかるような説明が必要だと思うがどうか。</p>	<p>■ 道民87 (第3回)  深度 500m において実施を予定している「処分概念オプションの実証」のうち、「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」は、500m 調査坑道の掘削前の事前予測からはじまり、坑道掘削による影響等を研究対象とするため、当初の研究工程どおり令和 6 年度からの開始が可能です。所定の成果を得るために深度 500m において必要な研究期間が確保できます。それゆえ、令和 2 年度以降の研究期間を前提とした研究工程を満足する結果となりました。</p> <p>■ 道民109-2 (第3回)  深度 500m において実施を予定している「処分概念オプションの実証」のうち、「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」は、500m 調査坑道の掘削前の事前予測からはじまり、坑道掘削による影響等を研究対象とするため、当初の研究工程どおり令和 6 年度からの開始が可能です。所定の成果を得て研究を終了するために深度 500m において必要な研究期間が確保できます。それゆえ、令和 2 年度以降の研究期間を前提とした研究工程を満足する結果となりました。</p> <p>■ 道民95-1 (第3回)  深度 500m 以深については、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、深度 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「幌延深地層研究の確認会議」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、深度 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。」と説明しておりました。昨年（令和 2 年）の 1 月に計画を認めていただいた後、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 年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和 2 年度以降の研究成果を最大化するため、深度 500m に坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民89-2 (第3回)</p> <p>(質問2) 3. 研究課題の範囲 (P. 6) において、令和2年以降の幌延深地層研究計画における必須の研究課題として、試験及び実証を目的としていますが、どの位の時間を想定して研究しているのでしょうか？</p> <p>数十年の研究成果で、1000年、1万年という最終処分される高レベル放射性廃棄物による影響時間を評価する事は出来るのでしょうか？</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道26 (第3回)</p> <p>500m調査坑道の掘削により、体系化の研究として行う「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」は、500m調査坑道の掘削前の事前予測、坑道掘削による影響等を研究対象としていることだが、第1回確認会議資料3のP36の追加資料の3研究課題、4研究工程の補足における坑道掘削前の事前調査、坑道掘削時の調査のことか。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 道 (第3回)</p> <p>坑道掘削を何時行うか示されているので、体系化の研究での、掘削前の事前予測、掘削時調査、掘削後の調査について、行う時期が必然的に決まってくる</p>	<p>断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p> <p>前回の工事では、リスク対策も含めて、深度250mから350mまでの立坑掘削と350m調査坑道の掘削で3年2か月の工事期間でした。次期工事では、掘削する坑道の長さは短くなりますが、工事期間としてはほぼ同様の3年程度を見込んでおり、この中にはリスク対策も含めています。このため、リスク対策を行ったとしても収まる工程となっています。</p> <p>■ 道民89-2 (第3回)</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」では、第3期及び第4期中長期目標期間において、その前半は必須の課題のうち、継続的な課題への対応に3～5年程度、後半は必須の課題のうち、継続的な課題に対応して得られる成果を踏まえて体系化して取り組む課題で5年程度を想定しています。</p> <p>地層処分の評価期間は10万年という極めて長い期間になります。このような期間を対象とした試験を行うことはできず、コンピューターシミュレーションで予測することが有力な方法です。この予測の妥当性を示すためには、地下で生じる現象がどのような物理法則や化学反応にしたがっているのかを把握して、それらをシミュレーションのモデルに反映することが大事になります。このシミュレーションで、短い期間とはいえ、室内試験や現場での試験結果と整合的であることを確認することは重要なことと承知しています。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道26 (第3回)</p> <p>その通りです。体系化の研究は、9年間の前半に実施する個別要素技術の成果を踏まえて、研究内容の詳細を詰めていくこととしています。現時点ですべてを詳細に工程表に記載することはできませんが、事前調査や坑道掘削時の調査、それから事後調査などは検討が進んでいるので、これらについては工程表に記載していきたいと考えています。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 道 (第3回)</p> <p>了解いたしました。</p>



確認事項	回答
<p>と思う。工程時期が示せるものは示すよう検討いただきたい。</p> <p>■ 道民58-2（第3回） あるいは、「研究の必要性」があるので500m掘削がやむを得ないというのであれば、予定より研究期間が長くなる「ずれ」が生じた時点で、即刻研究終了とすることを計画に明記するのが良いのではないのでしょうか？</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道27（第3回） どのくらい工期が遅れたら、500mでの研究が令和10年度で終了しない可能性が生じるのか。また、掘削の中止を判断するのはどのような状況の場合か。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道28（第3回） 500mの掘削工事が何らかの事象により遅れが生じた場合どのように対応するのか。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道29（第3回） 掘削工事期間の短縮（深度、水平坑道範囲の変更）は可能なのか。</p>	<p>■ 道民58-2（第3回） 「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の研究期間に必要な成果を得るように取り組みます。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道27（第3回） 想定以上のリスクが生じ、その対応が長期化する場合、掘削工程の調整や研究期間短縮の方法などあらゆる事項を検討する必要があるため、一概に、どのくらい遅れたら500mでの研究が令和10年度で終了しない可能性が生じるか、また、どのような状況になったら掘削の中止を判断するかを現時点でお答えすることは難しいです。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道28（第3回） 深度350mまでの掘削における様々なリスク対策の経験を最大限活用して、不測の事象の発生を未然に防ぐよう取り組むとともに、工程への影響を最小化させるよう努めます。 工事の進捗については、毎年提出の調査研究計画や成果報告はもとより、機構のHPに公開するなど、透明性を担保して、情報発信を行います。 また、工期に影響が生じ得る事象が発生した場合は、速やかに北海道及び幌延町へ報告し、HPで公表するとともに、必要に応じて工程への影響を最小限とする方策等についてご説明いたします。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道29（第3回） 一般的には、作業員の増強等を含めた体制強化により、掘削工事期間の一部短縮は可能と考えます。ただし、500m掘削で想定している研究開発の成果を得るためには、深度の変更や水平坑道の範囲の変更は考えておりません。</p>

確認事項	回答
<p>[追加]</p> <p>■ 道30（第3回） 何らかの事象により工事が遅れ、500mの調査坑道で当初予定していた令和10年までの5年程度の研究期間を確保できなくなった場合は、短縮された期間で研究が可能なのか。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道31（第3回） 対応方法として令和2年度以降の幌延深地層研究計画の研究期間の延長は想定しているのか。仮にそのような事態になった場合はどのように対応するのか。</p> <p>■ 道民76-8（第3回） 8. 幌延町で4月22日に行われた令和3年度調査研究計画・深度500m検討結果の説明会で所長は、研究期間について「9年間で終わられるよう努める」と発言し、9年間は努力目標ではないとの指摘で発言を訂正したものの、過去の発言からみても原子力機構の「9年間」に対する本音であり、認識なのではないか。</p> <p>■ 道民76-9（第3回） 9. 今回500m掘削案について原子力機構は、令和2年度以降の研究計画の研究課題の範囲内、研究期間の研究工程におさまることが確認できたとしているが、説明会では三者協定の抜粋を示し、第7条（計画変更の事前協議）もし</p>	<p>[追加]</p> <p>■ 道30（第3回） 掘削工事の進展等を踏まえ、必要に応じて工事（掘削）工程の調整を行い体系化の研究に必要な期間を確保しつつ、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」における研究期間を通じて必要な成果を得て、技術基盤の整備が完了するよう取り組んでいきます。仮に研究工程や研究内容の調整が必要とされる状況が生じた場合においては、速やかに北海道、幌延町へお知らせするとともに、調整後の研究工程や研究内容をご説明いたします。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道31（第3回） 令和2年度以降の幌延深地層研究計画の研究期間の延長は想定していません。令和10年度までに成果を得て、技術基盤の整備が完了するよう取り組んでいきます。なお、令和元年度の確認会議で確認したとおり、仮に、技術基盤の整備の完了が確認できず、研究を継続する必要がある場合には、機構は改めて計画変更の協議を申し入れることとなります。協議が整わなければ計画は変更できず、第4期中長期目標期間で終了すること、となります。</p> <p>■ 道民76-8（第3回） 4月22日に幌延町において開催した地域の皆様方への説明会において、「令和10年度までに研究が終わるのか。令和10年度は努力目標ではないと思っている。500mの掘削では予測できないことが起きて研究期間が延びるのではないか。」とのご質問に対し、「設計を実施し500mでの研究を実施しても研究期間内に十分おさまると判断した。安全を第一に令和2年度以降の研究期間である9年間の期間を通じて必要な成果を得て研究を終了できるようしっかり取り組む。」と回答しましたように、「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を得られるようしっかり取り組みます。</p> <p>■ 道民76-9（第3回） 設計の結果、全体工程に支障がないことを確認しました。令和10年度までに成果を得て、技術基盤の整備が完了するよう取り組んでいきます。 北海道及び幌延町より要望を受けた事項に対して、機構としての取り組みを</p>

確認事項	回答
<p>っかりと掲載していることから、研究期間を再延長するための協議を行うことを示唆している。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 有識者7（第3回）  機構から、道と幌延町に提出された、深度500mにおける研究の実施に関して、事前協議の申し入れをなさらない理由を教えてください。</p> <p>(安全性)</p> <p>■ 道民89-1（第3回）  資料「稚内層深部（深度500m）における研究の実施に関する検討結果について」に対して  （質問1）  2. 研究必要性（P.5）において、深度500mの土圧・地下水圧は  ・土圧が大きく、岩石が軟らかい  ・地下水圧が高い  と記述されていますが、実際の構造物を構築した場合、地層の部分的な変形は起きないのでしょうか？  全体でどの位の構造物の重量を想定しているのでしょうか？</p>	<p>示しています。この中で、「地域の説明会において処分場の選定プロセスとの違いなども紹介していくこと」との要望に対して、地域の説明会において処分場の選定プロセスや北海道及び幌延町と締結している「幌延町における深地層の研究に関する協定書」を紹介し、幌延深地層研究センターとの違いを説明する予定です」と回答しました（令和3年度第1回確認会議 資料3 説明用資料 3 北海道からの要請事項への対応 P48、59）。これは、幌延深地層研究センターが将来なし崩し的に処分場になるのではないかとの懸念を払しょくするためのもものと認識し、幌延町における説明会においても資料として掲載したものです。したがって、ご指摘のような「研究期間を再延長するための協議を行うことを示唆」する趣旨で資料に載せているものではありません。</p> <p>[更問]</p> <p>■ 有識者7（第3回）  深地層研究所（仮称）計画（平成10年10月策定）には、4.2 施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡（アクセス）坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。  深度500mでの研究は、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に掲げる処分概念オプションの実証として実施するものであり、必須の研究課題の範囲内であると考えています。（第1回確認会議の資料3のP23）。  以上のことから、協定書第7条の計画の内容を変更するには該当しない、と考えています。</p> <p>(安全性)</p> <p>■ 道民89-1（第3回）  地下深部では地圧が作用しており、坑道等を掘削することによって、岩盤の強度と地圧のバランスにより坑道等の周囲には掘削損傷領域が発生します。この掘削損傷領域では、岩盤が初期の性質から変化する領域が見られますが、その領域は坑道の壁から数十cm～1m程度であり、限定的です。  実際の処分場においては、人工バリアや地下施設の設計では構造健全性が確保できるよう、構成する要素（人工バリア、埋め戻し材等）の重量による影響を含めて力学的な条件が考慮されるものと承知しています。</p>

確認事項	回答
<p>NUMOの資料ではガラス固化体一本500kg、4万本以上を想定しています。それを維持するための施設物を加えると相当の重量になると思いますが・・・</p> <p>■ 道民4-3 (他1件) (第3回) 幌延の地層は、いつ堆積し、いつ上昇してきたのか。その根拠となるデータは何か。</p> <p>■ 道民5-4 (第3回) 北海道はプレートの沈み込み等により東側から圧縮されていると聞いている。この圧縮力により、幌延の岩盤内に亀裂などは発生していないのか。無亀裂の岩盤なのか。立坑掘削時の孔壁写真やスケッチを提示してほしい。</p> <p>■ 道民4-8 (他1件) (第3回) 立坑掘削過程における、岩盤撮影やスケッチの記録</p>	<p>■ 道民4-3 (第3回) 地下施設周辺に分布する地層（稚内層の一部と声間層）は、約700万～200万年前に海底で堆積したものです。これは、堆積した地層に含まれる化石の年代や火山灰の年代などから推定されます。これらの地層は約220万～150万年前の間に上昇（隆起）を開始し、150万年前頃には部分的に陸になっていました。これは、周辺の地層の年代や含まれる岩片・鉱物・化石の種類、地層の褶曲構造や堆積した速さの情報などから推定されます（たとえば、石井ほか、2008、地質学雑誌、vol.114、p.286-299：<a href="https://doi.org/10.5575/geosoc.114.286">https://doi.org/10.5575/geosoc.114.286</a>）。</p> <p>■ 道民5-4 (第3回) 地下施設周辺の地層中には、プレート運動による東西方向の圧縮によって亀裂が形成されています。 立坑壁面の地質観察は掘削ごとに実施しており、それぞれのスケッチを連結させたものは、報告書に示しています（佐藤ほか、2017、JAEA-Research 2016-025、313p.：<a href="https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2016-025.pdf">https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2016-025.pdf</a>）。 これまで取得したデータ（切羽スケッチや写真など）については、報告書に収録されています（熊谷ほか、2008、JAEA-Data/Code 2007-025、106p.；山崎ほか、2008、JAEA-Data/Code 2008-023、136p.；佐野ほか、2009、JAEA-Data/Code 2009-015、142p.；稲垣ほか、2011、JAEA-Data/Code 2010-027、151p.；稲垣ほか、2012、JAEA-Data/Code 2012-019、137p.；稲垣ほか、2013、JAEA-Data/Code 2012-029、132p.；稲垣、2014、JAEA-Data/Code 2013-022、116p.；青柳・川手、2015、JAEA-Data/Code 2015-017、118p.；櫻井・青柳、2016、JAEA-Data/Code 2016-003、84p.）。これらの報告書では、データの取得方法も掲載しており、以下のホームページからご確認いただけます。 <a href="https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/interSearch">https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/interSearch</a></p> <p>■ 道民4-8 (第3回) 立坑壁面の地質観察は掘削ごとに実施しており、それぞれのスケッチを連結</p>

確認事項	回答
<p>国道のトンネルなどは、日々、岩盤状況を確認するために、その日の掘削作業後に切羽の写真撮影やスケッチをしています。幌延の立坑は研究のためなので、より詳細に記録をとっていると思うがその状況はどのようになっているか。</p> <p>■ 道民4-9 (他1件) (第3回) 立坑掘削時の亀裂の分布、開口度、湧水の有無の記録はあるか。</p> <p>■ 道民4-4 (他1件) (第3回) 立坑周辺の岩石強度、密度、吸水率などの深度ごとのグラフはどのようになっているか。立坑内の岩盤強度は深度ごとにどのように変化しているか。</p>	<p>させたものは、報告書に示しております(佐藤ほか、2017、JAEA-Research 2016-025、313p。 : <a href="https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2016-025.pdf">https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2016-025.pdf</a>)。</p> <p>これまで取得したデータ(切羽スケッチや写真など)については、報告書に収録されています(熊谷ほか、2008、JAEA-Data/Code 2007-025、106p。 ; 山崎ほか、2008、JAEA-Data/Code 2008-023、136p。 ; 佐野ほか、2009、JAEA-Data/Code 2009-015、142p。 ; 稲垣ほか、2011、JAEA-Data/Code 2010-027、151p。 ; 稲垣ほか、2012、JAEA-Data/Code 2012-019、137p。 ; 稲垣ほか、2013、JAEA-Data/Code 2012-029、132p。 ; 稲垣、2014、JAEA-Data/Code 2013-022、116p。 ; 青柳・川手、2015、JAEA-Data/Code 2015-017、118p。 ; 櫻井・青柳、2016、JAEA-Data/Code 2016-003、84p。)。これらの報告書では、データの取得方法も掲載しており、以下のホームページからご確認いただけます。 <a href="https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/interSearch">https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/interSearch</a></p> <p>■ 道民4-9 (第3回) 観察基準を設定したうえで、亀裂の分布、開口度、湧水の有無についても記録しております。</p> <p>これまで取得したデータ(切羽スケッチや写真など)については、報告書に収録されています(熊谷ほか、2008、JAEA-Data/Code 2007-025、106p。 ; 山崎ほか、2008、JAEA-Data/Code 2008-023、136p。 ; 佐野ほか、2009、JAEA-Data/Code 2009-015、142p。 ; 稲垣ほか、2011、JAEA-Data/Code 2010-027、151p。 ; 稲垣ほか、2012、JAEA-Data/Code 2012-019、137p。 ; 稲垣ほか、2013、JAEA-Data/Code 2012-029、132p。 ; 稲垣、2014、JAEA-Data/Code 2013-022、116p。 ; 青柳・川手、2015、JAEA-Data/Code 2015-017、118p。 ; 櫻井・青柳、2016、JAEA-Data/Code 2016-003、84p。)。これらの報告書では、データの取得方法も掲載しており、以下のホームページからご確認いただけます。 <a href="https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/interSearch">https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/interSearch</a></p> <p>■ 道民4-4 (第3回) 立坑周辺の岩盤強度、密度については換気立坑において実施したボーリング調査で得られたコアを用いて試験が行われており、「幌延深地層研究計画 平成19年度調査研究成果報告」p.16に深度に対するデータがグラフで示されています。吸水率については幌延深地層研究センター周辺のボーリング調査で得ら</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民4-5 (他1件) (第3回) 幌延の地層は、素掘りでどの程度までの空洞を作ることが可能か。</p> <p>■ 道民4-6 (他1件) (第3回) 立坑の掘削実績 立坑の掘削は人力(削岩機)、バックホーか、それとも立坑掘削マシンで行ったのか。幌延の立坑の掘進深さと、日付のグラフは作成しているなら公開してほしい。現場工事の基本だから残っているとは思いますが。順調に掘削が進んだのか湧水があったのかガスの突出があったのか対策として何をしたらのかその進捗のグラフはどうか。</p> <p>■ 道民4-7 (第3回) 日々のガス濃度、揚水量なども合わせて。</p>	<p>れたコアを用いて試験が行われており、報告書(丹生屋・松井、2005、JNC TN5400 2005-012、57p. : <a href="https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JNC-TN5400-2005-012.pdf">https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JNC-TN5400-2005-012.pdf</a>) の p.11 に深度に対するデータがグラフで示されています。これらの報告書に示されているとおり、全体的な傾向としては、深度が深くなるにつれて密度や強度は大きくなり吸水率は小さくなります。また、声間層から稚内層に変わる境界の深度付近で強度が特に大きくなっている領域があることも確認されています。この原因は、珪藻の一部が地温の影響で溶けて周りの珪藻の隙間に入り、鉱物として再び固まっていることによるものです (Ishii et al., 2011, Engineering Geology, 122, p.215-221 : <a href="https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2011.05.007">https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2011.05.007</a>)。</p> <p>■ 道民4-5 (第3回) トンネル等の施工においては、支保工の設置を基本としているため、幌延においても同様に素掘りを対象とした設計は検討をしておりますが、坑道掘削の段階では、ある程度掘削した後すぐに支保工を設置します。これを何度も繰り返して掘り進めてまいります。この掘削から支保工設置までは、短期的に素掘りと同様の状態となります。これまで、その1回の掘削で立坑を3m掘り進んだ実績があります。</p> <p>■ 道民4-6 (第3回) 立坑の掘削は、研究的な要素もあり、機械掘削(自由断面掘削機・ブレーカー)と発破掘削を併用して実施してきました。掘削進捗については、報告書(佐藤ほか、2017、JAEA-Research 2016-025、313p. : <a href="https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2016-025.pdf">https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2016-025.pdf</a>) の p.210 に記載されており、工事の中で湧水等の対策は実施されていますが、工程への大きな影響はありません。</p> <p>■ 道民4-7 (第3回) メタンガス濃度及び排水の管理状況等については、ホームページ上で公開しております。現在、日常的なメタンガス濃度については1%未満であり、地下施設から天塩川への排水量は季節変動や降雨等の影響もありますが、日平均で140m<sup>3</sup>程度です。 掘削中については、湧水に伴いメタンガス濃度が1.5%を超え、安全のため</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民5-8 (第3回) 立坑掘削後、現在までの日々のガス濃度、揚水量なども合わせて。</p> <p>■ 道民4-10 (他1件) (第3回) 湧水を止めるためにどのような対策を行ったのかボーリングしてセメントミルクを圧入したのか。横坑道で圧入で入ったセメント脈を確認できたか。</p> <p>■ 道民5-14 (第3回) 深度 500m を掘削するために、事前に岩盤止水工事をするのか、それとも湧水状況を見ながら止水工事を行うのか。</p> <p>■ 道民100 (第3回) 500m 掘削はセンター建設当初の計画と言われていますが、当初の計画どおり終了するべきではないでしょうか。計画にそわずより深く掘削すること自体に安全性の点で問題はないのでしょうか。</p>	<p>着火源を断つために電源遮断を行った実績があります。排水量についても、掘削に伴う湧水の一時的な増加に際しては、地下施設から天塩川へ約 700m<sup>3</sup>/日の排水を行った実績があります。 (<a href="https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/status/kanri/shisetsuseibi_kanri.html">https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/status/kanri/shisetsuseibi_kanri.html</a>)</p> <p>■ 道民5-8 (第3回) メタンガス濃度及び排水の管理状況等については、ホームページ上で公開しております。現在、日常的なメタンガス濃度については 1%未満であり、地下施設から天塩川への排水量は季節変動や降雨等の影響もありますが、日平均で 140m<sup>3</sup>程度です。 (<a href="https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/status/kanri/shisetsuseibi_kanri.html">https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/status/kanri/shisetsuseibi_kanri.html</a>)</p> <p>■ 道民4-10 (第3回) 幌延においては、主にセメント系材料を用いてボーリング孔から注入を行う止水対策（グラウト工）を実施しております。グラウト工では、セメント系材料を注入する範囲をあらかじめ設定して行っています。また、掘削時に壁面観察において、セメント系材料が充填されていることを確認しています。</p> <p>■ 道民5-14 (第3回) これまでと同様に、主にセメント系材料を用いた止水対策（グラウト工）を予定しています。掘削前に先行ボーリングを行い、湧水の状況に合わせて施工を行う予定です。</p> <p>■ 道民100 (第3回) 深地層研究所（仮称）計画（平成 10 年 10 月策定）には、4.2 施設概要に「500m 以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡（アクセス）坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。研究期間については、令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」で、以下のとおり幌延での研究計画延長の必要性が確認されました。 ・全体として概ね適切に研究が遂行されたが、一部研究に遅れがあったことなどにより成果が十分に得られていない研究があること。研究成果を得るに</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民64-2 (第3回)</p> <p>質問2) 原子力機構は「500m掘削計画」の必要性について、「地圧が高く岩石が軟らかくより難易度が高い500mでの研究により、技術基盤の整備により一層貢献出来る。」ことを掘削の理由としているが、より危険な所での研究なら「地層処分」には不適地ということであり、本来研究を中止するのが筋である。</p> <p>(予算)</p> <p>■ 道民62-3 (第3回)</p> <p>③令和2年度から研究終了までにはトータルでどのくらいの研究費が予定されていますか。</p>	<p>は、継続し実施する必要がある研究があること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・延長が必要となったのは、外部評価に加え、フィンランドの規制委員会から地層処分に關し、処分場建設許可申請に対する審査結果が示されたことなど国内外の地層処分を巡る状況に変化があること。</li> </ul> <p>500mになると土圧が高くなるために、坑道掘削の難易度が高くなります。このため、これまで深度350mまでの坑道掘削において開発してきた、立坑掘削時の情報化施工技術や二重支保の設計技術などを必要に応じて適用し、施工時の安全を確保してまいります。</p> <p>■ 道民64-2 (第3回)</p> <p>稚内層深部(深度500m)は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>坑道を掘削する上で軟らかすぎる岩石強度の一般的な目安として荷重圧との比較があり(地山強度比(岩盤強度を作用している岩盤の荷重圧で割ったもの))、その場合、地山強度比が2程度であると軟らかいとされます。深度350mは地山強度比が7程度でしたが、深度500mは3程度まで下がる可能性があります。このような場でも坑道を展開できることを実証しておくことは、実際の処分地選定において幅広い選択肢を確保する上で重要と考えています。また、このような場で研究を行うことは、放射性廃棄物の最終処分場としない場所で技術を磨く「ジェネリック地下研究施設」の役割と考えています。</p> <p>(予算)</p> <p>■ 道民62-3 (第3回)</p> <p>直近の研究費(国や独立行政法人からの受託等を含む)を見ると、平成30年度、令和元年度で、それぞれ4.1億円、3.6億円です。今後の研究費についても、現行予算を大幅に超えない範囲を想定しています。</p> <p>参考までに、過去の研究費については、ホームページで公開しております。</p>



確認事項	回答
<p>■ 道民107-1 (第3回)  これまで JAEA のみな様は、もんじゅを始め瑞浪など、国の核燃サイクル計画の延命維持に努力されてきたと認識しております。時には不要と思える研究に莫大な税金を使われたこともありました。そこで質問です。  1. この度、幌延深地層研究・稚内層 500メートル掘削研究の予算をどう見積もっているのかお答えください。</p> <p>■ 道民95-4 (第3回)  4. 新たな坑道掘削と試験坑道建設、あらたな研究計画に必要と見積もられる事業費と研究費は、どれほどと見積もられるのか、費用対効果の点も含めて明らかにされたい。</p> <p>■ 道民107-2 (第3回)  2. 研究成果を期待できるとの前提で研究提案をされていると思いますが、投入される研究費と得られる知見のバランスはどなたがどのように判断されるのか教えてください。</p> <p>(令和2年度以降の研究計画との関係)</p> <p>■ 道民64-1 (第3回)  1. 「稚内層深部(500m)における研究実施に関する検討結果」(以下「5</p>	<p>(<a href="https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/disclosure/yosan/kessan01.html">https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/disclosure/yosan/kessan01.html</a>)</p> <p>■ 道民107-1 (第3回)  直近の建設費(地下施設の維持管理費)を見ると、平成30年度、令和元年度で、それぞれ27.7億円、23.0億円です。350m調査坑道を掘削していた平成25年度、平成26年度を見るとそれぞれ27.5億円、27.6億円です。今後の建設費についても、現行予算を大幅に超えない範囲を想定しています。  参考までに、過去の建設費については、ホームページで公開しております。  (<a href="https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/disclosure/yosan/kessan01.html">https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/disclosure/yosan/kessan01.html</a>)</p> <p>■ 道民95-4 (第3回)  直近の研究費(国や独立行政法人からの受託等を含む)を見ると、平成30年度、令和元年度で、それぞれ4.1億円、3.6億円です。また、直近の建設費(地下施設の維持管理費)を見ると、平成30年度、令和元年度で、それぞれ27.7億円、23.0億円です。350m調査坑道を掘削していた平成25年度、平成26年度を見るとそれぞれ27.5億円、27.6億円です。今後の研究費及び建設費についても、現行予算を大幅に超えない範囲を想定しています。このため、費用対効果についても大きく変わるものではないものと想定しています。  参考までに、過去の研究費、建設費については、ホームページで公開しております。  (<a href="https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/disclosure/yosan/kessan01.html">https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/disclosure/yosan/kessan01.html</a>)</p> <p>■ 道民107-2 (第3回)  幌延深地層研究センターにおける研究計画については、当機構において、これまでの事業実績を踏まえ、成果・課題を整理のうえで立案し、外部評価委員会で評価を経て、策定しています。今回の稚内層深部(深度500m)における研究についても、同様のプロセスを踏み、技術の信頼性向上を目的に、技術基盤の整備に、より一層貢献できるため、研究費を投入し実施する必要があると判断しました。</p> <p>(令和2年度以降の研究計画との関係)</p> <p>■ 道民64-1 (第3回)  深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)には、4.2施設概要に「500m</p>

確認事項	回答
<p>00m掘削計画)への質問  質問1)「500m掘削計画」について、日本原子力研究開発機構(以下「原子力機構」)は、「当初計画から想定していた。350m調査坑道での各研究を取り組む中で、必要とされた場合は掘削を判断するとしていた」と説明しているが、2019年8月に出した「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」には、そのことは一言も触れられておらず、道民は皆「500m掘削計画」は入っていないと受け止めている。それを「含まれている」と主張するのは、真義に反する。従って「500m掘削計画」は取りやめるのが正しい研究のあり方である。と考えるがどうか。(関連「質問事項2の2」)</p> <p>■ 道民78-1(第3回)</p> <p>1. 500メートルまで掘削しての研究という、2019年に提出された令和2年度以降の研究計画書面には明記されていなかったことを突然付け加えてきたのは何故か。</p> <p>当初計画にはもともと書かれていた、とのことだが、同じく当初計画に書かれていたはずの約20年という研究期間は守っていない。</p>	<p>以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡(アクセス)坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年(令和2年)の1月に計画を認めていただいた後、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、検討を進めたものです。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p> <p>■ 道民78-1(第3回)</p> <p>深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡(アクセス)坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度500mで</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民82（第3回）</p> <p>2019年8月の「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」には、一言も触れられていない「500メートル掘削計画」について、道民の多くは入っていないと受け止めているが、「稚内層深部における研究実施に関する検討結果」の4、研究工程には令和7年末までに坑道整備が終了する予定とある。もし工程がずれ込んでも研究工程におさめるとのことか。</p>	<p>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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（案）」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年（令和2年）の1月に計画を認めていただいた後、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、検討を進めたものです。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p> <p>研究期間については、令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」で、以下のとおり幌延での研究計画延長の必要性が確認されました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全体として概ね適切に研究が遂行されたが、一部研究に遅れがあったことなどにより成果が十分に得られていない研究があること。研究成果を得るには、継続し実施する必要がある研究があること。</li> <li>・延長が必要となったのは、外部評価に加え、フィンランドの規制委員会から地層処分に關し、処分場建設許可申請に対する審査結果が示されたことなど国内外の地層処分を巡る状況に変化があること。</li> </ul> <p>■ 道民82（第3回）</p> <p>深地層研究所（仮称）計画（平成10年10月策定）には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡（アクセス）坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度350mでの調査研究の成果や地層処分に關する国の方針などを踏まえ判断することとしたため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度500mで</p>

確認事項	回答
	<p>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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（案）」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。</p> <p>令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年（令和2年）の1月に計画を認めていただいた後、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、検討を進めたものです。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p> <p>詳細な工程および補足のための資料を作成しました（第2回確認会議の資料1のスライドP36-1、P36-2）。</p> <p>500mまでの掘削における施工上のリスクとしては、湧水の一時的な増加や湧水に伴う可燃性ガス（メタンガス）が問題となります。こちらについては、掘削に先駆け、先行ボーリングおよび湧水対策（プレグラウト工）を実施する計画としております。これにより、掘削前に湧水やメタンガスを抑制し、掘削工程が遅延するリスクを低減することとしています。また、予期せず湧水が一時的に増加した場合についても前回の工事の際に行ったように湧水対策（ポストグラウト工）を行うとともに、掘削作業を2か所で行う利点を生かして、工程を工夫すること（掘削順序の変更等）により工程への影響を最小限とする考えです。</p> <p>もう1点のリスクについては、深度が深くなることから、岩盤圧力の増大への対応が挙げられます。こちらについては、立坑の覆工コンクリートを2回に分けて打設することで、コンクリートに作用する圧力を分散させ、変形を抑制する計画としており、掘削期間の算定に当たっては、このような対策も含めて作業時間を精査しております。なお、亀裂や割れ目などによる崩落等も問題となりますが、トンネル施工の観点からは、割れ目が多い岩盤においてこれまで行ってきた対策（先行吹付け、ロックボルトの追加、繊維コンクリートの使用、</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民106 (第3回)</p> <p>「500m 掘削計画」について、日本原子力研究開発機構は、「当初計画から想定していた。350m 調査坑道での各研究を取り組む中で、必要とされた場合は掘削を判断するとしていた」と説明されましたが、2019年8月に提出した「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」には一言も触れていません。道民は、「500m 掘削計画」は入っていないと受け止めています。「500m 掘削計画」は撤回すべきと考えますが如何ですか。</p>	<p>など)を行うことにより、掘削工程を大きく遅延することなく対処が可能と考えております。</p> <p>前回の工事では、これらのリスク対策も含めて、深度250mから350mまでの立坑掘削と350m調査坑道の掘削で3年2か月の工事期間でした。次期工事では、掘削する坑道の長さは短くなりますが、工事期間としてはほぼ同様の3年程度を見込んでおり、この中にはリスク対策も含めています。このため、リスク対策を行ったとしても収まる工程となっています。</p> <p>■ 道民106 (第3回)</p> <p>深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡(アクセス)坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年(令和2年)の1月に計画を認めていただいた後、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、検討を進めたものです。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民69-5 (第3回) 質問5 過去、ボーリング等で異なる地層は判明していたにも関わらず、令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)に、なぜ500m掘削計画を含めなかったのか。</p>	<p>■ 道民69-5 (第3回) 深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡(アクセス)坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。 「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。令和2年度の研究成果によって、深度500mには深度350mとは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。</p>
<p>■ 道民64-5 (第3回) 質問2) P-28「令和3年度計画」5.1.2 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—で、「人工バリアに要求される品質を踏まえて、要素技術を体系的に適用し、廃棄体の設置方法(間隔など)を確認します。具体的には・・・本研究については、『令和2年度以降の幌延深地層研究計画』の研究期間の後半に実施します。」と記されているが、このことは「500m坑道」の中で行う研究のことを指していると思われる。これは「令和2年度計画」P-19ですでに書かれているが「500m掘削計画」はそこでは一言も出てきていない。原子力機構は昨年「500mでの研究等を実施するかどうかについて判断材料を集めるための設計を開始し、その検討を踏まえ、今年度中を目途に実施するかどうか判断する」としていた。(令和2年度の「確認事項」)しかし、内部では「500m掘削計画」は令和2年度にすでに既成事実となって</p>	<p>■ 道民64-5 (第3回) 深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡(アクセス)坑道、通気立坑等の建設を進めます。」という記載があります。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。</p>

確認事項	回答
<p>いたことを示すもので、まさに道民を意図的に騙したといわなければならない。このような手法の研究は認められない。と考えるがどうか。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道32 (第3回) 道民を騙したのではないかという受け止めをお持ちの方がいらっしゃるというのは事実。こうした状況をしっかり受け止め、丁寧な説明を行い、信頼を得ていただきたい。</p> <p>■ 道民74-3 (第3回) 【質問3】この評価に基づき、引き続き研究開発が必要と考えられる課題に取り組みます、として『稚内層深部(深度500m)における研究の実施に関する検討結果について』ではさらに9年間(?)の試験実施となっています。この課題は『令和2年度以降の幌延深地層研究計画』で『深地層研究所(仮称)計画』の範囲内において実施するものです、とされていますが、9年も延長する実施作業が当初の範囲なののでしょうか。 今後の進め方で「必須の課題」とされているのに、もともとの計画作業に入っていなかったのはなぜでしょうか。逆に、研究設備使用を延長するために、次の新たな計画として追加したものなのか、疑問です。</p>	<p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年(令和2年)の1月に計画を認めていただいた後、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、「5.1.2 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」の項目については、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、検討を進めたものです。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p> <p>[追加]</p> <p>■ 道32 (第3回) 了解いたしました。</p> <p>■ 道民74-3 (第3回) 幌延で行う調査研究は、すべて当初計画(「深地層研究所(仮称)計画」、平成10年10月策定)の内容に含まれています。平成26年9月に機構改革の一環として、「必須の課題」が設定されました。「必須の課題」は当初計画の第3段階で行う調査研究(坑道を利用して行う調査研究)について絞り込んだもので、当初計画の範囲内です。令和2年度以降は、平成30年度の外部委員会の評価なども踏まえて、「必須の課題」のうち引き続き研究開発が必要と考えられる課題に取り組むものです。 したがって、現在取り組んでいる課題は、当初計画の範囲内において実施するものです。</p>

確認事項	回答
<p>(当初計画との関係)</p> <p>■ 道民4-1 (他1件) (第3回) なぜ、当初計画の研究期間内に立坑を500mまで掘削できなかったのか。</p> <p>■ 道民3-4 (他16件) (第3回) 500m掘削はセンター建設当初の計画とされていますが、当初の計画どおりとするならば「研究期間20年度程度」を守るべきであり、幌延深地層研究計画を終了するべきではないでしょうか？</p>	<p>(当初計画との関係)</p> <p>■ 道民4-1 (第3回) 深度500m以深については、深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)において位置づけられておりますが、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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しております。</p> <p>■ 道民3-4 (第3回) 深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡(アクセス)坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。研究期間については、令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」で、以下のとおり幌延での研究計画延長の必要性が確認されました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全体として概ね適切に研究が遂行されたが、一部研究に遅れがあったことなどにより成果が十分に得られていない研究があること。研究成果を得るには、継続し実施する必要がある研究があること。</li> <li>・延長が必要となったのは、外部評価に加え、フィンランドの規制委員会から地層処分に関し、処分場建設許可申請に対する審査結果が示されたことなど国内外の地層処分を巡る状況に変化があること。</li> </ul>
<p>(機構の対応)</p> <p>■ 道民115-1 稚内層深部(深度500m)における研究の実施に関する検討結果について質問いたします。</p> <p>1. 「これまでの確認会議の結果」について 「原子力機構」は、資料1. に【令和元年度の確認会議での確認事項】、【令和2年度の確認会議での確認事項】、また補足説明資料に「幌延深地層研究計画</p>	<p>(機構の対応)</p> <p>■ 道民115-1 深度500m以深については、深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)において位置づけられておりますが、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、深度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</p>



確認事項	回答
<p>の経緯（研究対象深度）」として、「深地層研究所（仮称）計画（H10年10月）」、「日本原子力研究開発機構の改革計画に基づく「地層処分技術に関する研究開発」報告書（H26年9月30）」、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（R2年1月28日）以降」にある500m掘削に関する内容を「確認された」と示されていますが、いずれも「研究計画」には書かれておらず、住民への説明はされていません。</p> <p>住民には説明せず、「確認会議」で進められたのはなぜでしょうか。</p> <p>■ 道民115-3</p> <p>3. 「研究課題の範囲」について</p> <p>「研究課題の範囲」としつつ、住民との双方向の話し合いもない中で計画が出されました。まず住民との話し合いを持ってください。500m掘削研究は中止してください。</p> <p>■ 道民99-2</p> <p>幌延町住民への事前説明はもちろんですが、周辺市町村への説明等をする機会はあるのでしょうか。</p>	<p>することとしたため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（案）」については、令和元年8月2日に北海道及び幌延町への協議申し入れと公表を行いました。その後、令和元年9月から11月にかけて確認会議が開催されて、同計画（案）について、必要性、妥当性、三者協定との整合性について確認していただきました。確認会議で用いられた資料や議事録等は北海道及び幌延町のホームページに公開されています。また、確認会議に先立って、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（案）」の地域の皆様方への説明会を令和元年8月27日に幌延町において、札幌市における説明会を8月29日に開催しています。</p> <p>■ 道民115-3</p> <p>稚内層深部（深度500m）は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p> <p>説明会については、幌延町及び近隣市町村の皆様を対象とした説明会を令和3年4月22日に開催いたしました。また、札幌市における説明会についても、新型コロナウイルス感染症感染拡大の影響により延期となりましたが、開催を予定しております。</p> <p>■ 道民99-2</p> <p>幌延町及び近隣市町村の皆様を対象とした説明会を令和3年4月22日に開催いたしました。なお、当日の会場での説明の様子はYouTubeの幌延深地層研究センターの登録チャンネルにて視聴が可能となっています。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民14</p> <p>堆積岩を対象とした500m以深の研究施設は国際的に例を見ないとのことですが、限定的であるにせよ日本が核に関わる研究において世界の先端となることに対し、国際社会特に近隣諸国の理解が得られるのか疑問です。</p> <p>■ 道民103-1</p> <p>①2019年8月3日に申し入れがあった「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」の中に必ずしも500m以深での研究課題が最大目標であると思える記載がありませんでした。</p> <p>このため、翌日、幌延で行われた市民との交渉の中で「延長9年の理由の中に投書目標の500mまで掘り進みたいという目標達成があったからか」と質問したところ、JAEAの現地担当者はキッパリとした口調で「そうではありません」と答えました。</p> <p>つまり、その時点では「研究課題の積み残し」の中に、「500m以深まで掘削する必要」に加え、「500m以深での研究課題実施の必要性を強く打ち出している計画案ではない」ということを明らかにしたと受け取れました。</p> <p>令和2年の第一回確認会議で、新計画案になかった500m以深での課題を突然、話題として出されましたが、「どうしても必要な研究課題だ」とするのであれば、このような乱暴な説明の進め方では、道民から反感を買い、理解されがたいであろうとは予測がつかなかったのでしょうか。</p>	<p>■ 道民14</p> <p>高レベル放射性廃棄物の地層処分は、原子力発電を利用している世界各国の共通の課題として認識されています。また、IAEAやOECD/NEAといった国際機関でも世界的な知見を集約するなどして、課題解決のため活動しています。さらに、世界各国でもそれぞれの国が有している成果や情報を共有するために、共同研究や協力協定を締結して協力しています。</p> <p>■ 道民103-1</p> <p>令和元年8月4日の「ほろのべ核のゴミを考える全国交流会」申し入れの際の質疑応答において、「深度500mまでの掘削が残っているから延長という解釈か」との質問に対して、「そうではなく、深度350mの調査を踏まえて判断するとこれまでも説明しており、それはわからない」と回答しています。</p> <p>深地層研究所(仮称)計画(平成10年10月策定)には、4.2施設概要に「500m以深を目途に展開する試験坑道を主とし、これと地表を結ぶ連絡(アクセス)坑道、通気立坑等の建設を進めます。」と記載しています。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、深度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たため、深度350mでの研究を行ってきました。令和元年度の「幌延深地層研究の確認会議」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、深度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。」と説明しておりました。</p> <p>「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」は、幌延深地層研究センターの役割や研究の経緯、研究成果に対する評価及び今後の進め方として研究課題と期間等について示しました。令和元年度の確認会議においてご説明したとおり、「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、深度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。」としていました。昨年(令和2年)の1月に計画を認めていただいた後、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、検討を進めたものです。令和2年度以降の計画の全体工程を踏まえつつ、令和2年度以降の研究成果を最大化するため、深度500mに坑道を展開して研</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民104 もともと20年程度としていた研究機関を、事前に十分な説明をすることなく大幅に延長してしまった日本原子力研究開発機構に500メートルまでの掘削を許せば、またズルズルと期間延長されるのではないかという危機感を道民はもっています。今度は約束を守るというのなら、文書にして広く発表し、道民に約束していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。</p> <p>また、期限までに500メートル掘削とそれに伴う研究が終わっていなかったとしても、28年度までに研究を打ち切り埋め戻すという内容がその文書に含まれるべきと考えますが、いかがでしょうか</p> <p>機構と村と道との約束は、つまり道民との約束だと考えますが、いかがでしょうか。</p> <p>■ 道民107-3 幌延におられたJAEAのみな様とは、ここ数年の間、約束の20年で、坑道を埋め戻し原状復帰するようにとの要望をもって何度もお話しさせていただき、時期が来たら埋め戻し計画を示すと何度も返答をいただきましたが、それはあっという間に反故とされ、約束違反についての謝罪も説明もいただけていません。この度は、必ず研究期間内に500メートルまで掘削は可能であるとのことです。そこで質問です。</p> <p>3. JAEAのみなさんが公言される可能という言葉が反故になった時どのように責任を取られるおつもりでしょうか。お答えください。</p> <p>(その他)</p> <p>■ 道民79 掘削にかかわる作業員、関係者、研究者がそれぞれ何名程度増えることになるか、教えていただきたい。</p> <p>■ 道民86 坑道の延長が長くなることで、幌延町に支払われる固定資産税はどのように変わりますか？</p>	<p>究を実施するかどうかについて判断する材料を集めるための設計を行った結果、500mで研究を行うことが必要と判断しました。</p> <p>■ 道民104 「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」において、「令和2年度以降、第3期及び第4期中長期目標期間を目途に取り組みます。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します。」とお示ししております。</p> <p>■ 道民107-3 500mの掘削工事は、これまでの設計や実績を踏まえて適切な工事期間を見込んでいます。「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」の研究期間に必要な成果を得るように取り組みます。</p> <p>(その他)</p> <p>■ 道民79 前回工事の実績では、掘削に係る作業員は、最大120名程度でした。研究者については、機構内の人員配置等を考慮して検討してまいります。</p> <p>■ 道民86 掘削した坑道が固定資産として計上されれば、それに基づき固定資産税額を算定し、その他の対象となる固定資産の税とともに納付することとなります。</p>

確認事項	回答
<p>■ 道民73-1  ●500m掘削計画に反対である。</p>	<p>■ 道民73-1  稚内層深部（深度500m）は割れ目内に隙間ができにくく地下水や物質が動きにくい領域ですが、岩石が軟らかく土圧や地下水圧が高いことから地下坑道の設計・施工の観点からは難易度が高くなる地層です。このような地層を対象として、これまで培ってきた技術を効果的に選択し組み合わせ、地質環境の調査・評価に基づく坑道の設計・施工、安全評価のための一連の技術を実証することで、処分事業において想定される様々な地質環境に適用できる技術の体系を技術基盤として提示することができます。このことによって、技術基盤の整備に、より一層寄与するものと判断しました。</p>