

「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（案）」に関する第4回確認会議における質問事項への回答（11/6）

質 問	回 答
<p>(堆積岩に対する緩衝能力の検証について)</p> <p>■ 専門有識者2-4 (p.47)</p> <p>今後の研究課題の「3. 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検討」について、まず、「3. 1. 地殻変動が地層の透水性に与える影響」について、「今後は、より大型の断層における地震動や坑道掘削に伴う、割れ目における地下水の流れの変化に関して、堆積岩の緩衝能力（自己治癒能力）の作用に関する実証試験を実施します。」(p. 32)とありますが、この研究がどのように展開されるのか、p. 38の図を見ても十分理解出来ません。</p> <p>「3. 3. 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」についても、どのような手法で何を明らかにしようとしているのか、p. 40の図を見ても十分理解出来ません。以上の今後の研究課題について、研究目的と手法を具体的に説明していただきたい。</p>	<p>(堆積岩に対する緩衝能力の検証について)</p> <p>■ 専門有識者2-4 (p.47)</p> <p>これまでに、地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検討において、緩衝能力を表現しうるパラメータ (DI) を提案しました。また、このパラメータの有効性を原位置の試験で確認するために、立坑の坑底から掘削したボーリング孔において水圧擾乱試験を実施しました。ボーリング孔と断層が交差した2点の場所で試験を行いました。いずれも規模としては小さな断層でした。規模が異なる断層でも試験を行ってデータを増やして、このパラメータの有効性を確かなものにしたいということで、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画（案）」に含めています。地上から掘削したボーリング孔やコアの力学試験によって、パラメータ DI を決定することができるので、DI の分布図を地質図に載せて p. 43のような図面を描くことが出来ます。処分事業において、どのような深度に処分場を展開すればよいか、といった際に参考になると考えています。</p> <p>また、地上から掘削したボーリングでは、断層や割れ目を対象とした透水試験を実施し、得られた値を浸透流解析の入力データとします。通常の透水試験では、断層や割れ目がある箇所透水係数は大きくなりますが、断層や割れ目の連結性が乏しければ、健全部相当の透水係数を入力する方が、現象の再現性が良くなります。この断層や割れ目の連結性もパラメータ DI と密接に関係することが明らかになりつつあります。</p> <p>【目的】</p> <p>幌延を事例として、低透水領域（断層・亀裂の水理学的な連結性が限定的な領域で、その巨視的な透水性は健全部相当）を効率的に抽出する手法を構築する。そのための基盤的な技術開発として、低透水領域の評価手法の構築、亀裂ネットワークの深度依存性の要因の理解、DI を用いた透水性評価の信頼性向上、および隆起浸食の影響評価手法の構築、を実施する。</p> <p>【実施項目】</p> <p>「机上検討・室内実験」</p> <p>①稚内層深部領域の閉鎖性/低透水性の再検証、②浅部は透水性亀裂のネットワークが形成されている一方で、深部は形成されていない原因の、様々な物理現象/地質現象の観点からの多角的な検討、③ダクティリティインデックスと断層の透水性の経験的な関係式についての物理的な裏付けの検討、④多孔質岩</p>

質 問	回 答
<p>(更問 1) DI (ダクティリティインデックス) が深度によって変わるということ、漫画などのポンチ絵などで一般の人にも分かるように整理してほしい。</p> <p>(更問 2) 割れ目と断層との連結性について、その言葉自体が一般の方には、分かりにくいと思います。資料を追加するのであれば、その辺も考えて作成して下さい。</p> <p>(研究延長の必要性について)</p> <p>■ 道 3 (p 15) 瑞浪は終了するのに幌延は延長する理由は何か。瑞浪の深地層の科学研究は終了するのに、幌延の深地層の科学研究は終了しないのは何故か。</p>	<p>盤の弾性的な亀裂開口の影響を考慮したダクティリティインデックスモデルの見直し、⑤隆起侵食が断層・亀裂の透水性・連結性に与える影響の定量的な推定モデルの検討、⑥一連の評価方法としての取りまとめ 「モニタリング・数値解析・原位置試験」 ⑦稚内層深部領域の低透水性の検証、⑧断層の再活動が断層の水理学的連結性に与える影響を評価するためのデータを取得</p> <p>(更問 1 回答) DI について、資料を作成しました。 (資料集 p 70 参照)</p> <p>(更問 2 回答) 断層や割れ目の連結性について、資料を作成しました。 (資料集 p 71 参照)</p> <p>(研究延長の必要性について)</p> <p>■ 道 3 (p 15) 両地下研究施設では、大深度の水平地下空間を安全に掘削し維持する技術を確認するとともに、その地下空間を活用しながら大深度の地質環境を調査・評価する技術も確立できました。すなわち、法律で定められた最終処分場の深度 (300m 以深) までの地下空間を調査・評価し、そこに地下施設を建設・維持できることを実証しました。 もともと瑞浪超深地層研究所では「深地層の科学研究」だけを対象として調査・研究を進めてきたのに対し、幌延深地層研究センターでは、「深地層の科学研究」に加え、工学技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化といった「地層処分研究開発」を行ってきています。 このため、ここまでを調査研究の目標としてきた瑞浪超深地層研究所は終了する方向とし、幌延深地層研究センターでは、処分場の設計や安全評価に関する研究開発として、これまでの成果を精査し国際的な技術動向も踏まえて設定した研究課題に取り組むこととしました。(資料-必要性・研究計画 9 (p 20))</p>

質 問	回 答
<p>(更問1) 瑞浪の深地層の科学的研究は終了するのに、幌延の深地層の科学的研究は終了しないのは何故か。</p> <p>(更問2) 瑞浪の関連で、6ページの黄色と緑で地層科学研究と地層処分研究開発を分類していますが、私の方から(3)の研究に地層科学研究が含まれると、これが一番メインですかと話をしたところ、そうではないというお話がありました。その辺について整理して下さい。</p>	<p>(更問1回答) 結晶質岩の地層処分研究開発は、海外で進んでおり、知見は海外の機関との共同研究を通して得られたこと、また、人工バリアの試験は岩手県釜石鉱山での原位置試験での経験もあり、瑞浪では深地層の科学的研究を進めることとしました。瑞浪超深地層研究所においては、当初に設定した研究目標を達成したため、今後は坑道の埋め戻しを行う計画です。</p> <p>幌延における深地層の科学的研究(地層科学研究)についてはほぼ当初の目標を達成してきていますが、地層処分研究開発において、人工バリア性能確認試験では浸潤時・減熱時のデータが取得されていない、緩衝材の施工方法や坑道閉鎖に関する様々なオプションの検討には至っていない、といった課題が指摘されたことから、今後は地層処分研究開発を中心に組み込んでいくこととしました。なお、地層科学研究のうち、地層処分研究開発の目的である処分システムの設計・施工や安全評価とリンクした形での指標の活用が考えられるものについては、地層処分研究開発を進める観点から、引き続き必要最低限の研究開発に取り組むこととしたためです。第4回確認会議資料-1</p> <p>(更問2回答) 研究課題の変遷(必須の課題～令和2年度以降の研究課題)の図面を修正しました。(資料集p53参照)</p> <p>幌延における地層科学研究についてはほぼ当初の目標を達成してきていますが、地層処分研究開発において様々な課題が指摘されたことから、今後は地層処分研究開発を中心に組み込んでいきます。なお、地層科学研究のうち、地層処分研究開発の目的である処分システムの設計・施工や安全評価とリンクした形での指標活用が考えられるもの、例えば、岩盤の水の流れやすさや地球化学的特性のデータの取得等については、地層処分研究開発を進める観点から、引き続き必要最低限の研究開発に取り組めます。</p> <p>当該資料の地層科学研究と地層処分研究開発の区分の色を修正するとともに、「令和2年度以降の研究課題については、地層処分研究開発を中心に組み込んでいきます。なお、地層科学研究のうち、地層処分研究開発の目的である処分システムの設計・施工や安全評価とリンクした形での指標活用が考えられるもの、例えば、岩盤の水の流れやすさや地球化学的特性のデータの取得等については、地層処分研究開発を進める観点から、引き続き必要最低限の研究開発に取り組めます。」と修正しました。</p>

質 問	回 答
<p>(研究の延長の必要性について)</p> <p>■ 道5 (p 25)</p> <p>計画P2～P4 必須の3つの課題の8つの研究毎に、当初の研究目的、これまでの研究内容、その進捗状況(数値等による割合)と進んでいないのであればその理由、外部委員会の評価、延長が必要な背景や環境(フィンランドやNUMOの課題との整合を含む)、今後の研究内容、当初計画の範囲内にあることの説明、幌延(の地下施設)で行う必要性、目指す成果、始期と終期などを一連の形で丁寧に説明願いたい。</p> <p>(更問1)</p> <p>もう少し詳細な資料整理と、個別の研究の必要性や課題、緊急性、研究期間を確認したい。それぞれの研究が当初計画や第3期中長期計画に基づいたものであり、その研究が評価を受けながらも終わることができなく、なぜ続ける必要があるのか、それぞれの研究がどのような状況になっているのか、を確認できる資料を整理すること。</p> <p>(更問2)</p> <p>左から4列目の実施内容のところ、ダイポール試験というのがありますが、何のことか分かりませんので、解説を入れて下さい。</p> <p>(更問3)</p> <p>漏れているところやずれているところがありますので修正をしていただくとともに、今一度、全体を見渡して、この説明で問題がないかを、再確認して下さい。</p> <p>(三者協定遵守への認識について)</p> <p>■ 道18 (p 80)</p> <p>これまで三者協定を遵守してきており、今回の延長後も協定を遵守すると明言</p>	<p>(研究の延長の必要性について)</p> <p>■ 道5 (p 25)</p> <p>小課題ごとに、目的、内容、成果、評価、成果の反映、今後の課題等について整理しました。(資料集p25-49参照)</p> <p>(更問1回答)</p> <p>資料集p16-21のように整理をしました。また、資料集p51-53のように、当初計画からの研究課題の変遷を示し、当初計画の範囲内に収まっていることを示しました。</p> <p>(更問2回答)</p> <p>研究課題の総括表にダイポール試験等の専門用語の解説を追記しました。(資料集p16-21)</p> <p>(更問3回答)</p> <p>研究課題の総括表において、漏れがあった部分を追記するとともに、記載すべき場所を間違えていたところを修正しました。また、全体を見直して、外部委員会で評価を受けていた事項で追加すべき事項などを追記しました。(資料集p16-21)</p> <p>(三者協定遵守への認識について)</p> <p>■ 道18 (p 80)</p> <p>これまで三者協定を遵守しており、今後も三者協定を遵守して研究を進めま</p>

質 問	回 答
<p>できるか。</p> <p>(更問)</p> <p>計画案の、元々の一番、最初の計画案の6ページに、「幌延深地層研究センターでは、これまでどおり北海道及び幌延町との協定を遵守するとともに、安全確保を第一に」と書いてありますが、「埋め戻す」や「最終処分場としない」ということは、協定自体に書いてあるので、当然のことなのかもしれませんが、考え方や姿勢をしっかりと示すことが大事です。</p>	<p>す。</p> <p>例えば、第2条については、放射性廃棄物を持ち込む必要はありません。持ち込んだこともありません。今後も持ち込みません。物質移行試験に用いるトレーサーは、一般的な試薬や、天然に存在する非放射性同位体元素を使用します。</p> <p>第3条については、実施主体に譲渡し、又は貸与したことはありません。今後もそのようなことはありません。</p> <p>第4条については、研究終了後は、地上施設を閉鎖し、地下施設を埋め戻します。本事項は、当初計画には記載がありませんでしたが、今回の計画案に地下施設を埋め戻す旨を記載しました。</p> <p>(更問回答)</p> <p>三者協定は当然遵守しますが、最終処分場にしないことや、研究終了後は埋め戻すことをより明確に示すため、令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)の6ページの「幌延深地層研究センターでは、これまでどおり、北海道および幌延町との協定を遵守するとともに、安全確保を第一に調査研究を進めていきます。」の記載を、「幌延深地層研究センターでは、これまでどおり、研究計画の遂行に当たっては、最終処分場としないことや研究終了後は埋め戻すことなどを定めた北海道および幌延町との協定を遵守するとともに、安全確保を第一に調査研究を進めていきます。」といたします。</p>