

## &lt;第1シリーズ テーマ：地質環境（開催日2021年5月20日） 質疑と回答&gt;

- ・ オンライン説明会においてチャット欄にご記入いただいたご質問やご意見（当日の未回答も含む）および説明会後のアンケートでいただいた「チャットで書き込めなかったご質問やご意見」への回答・見解を掲載します。
- ・ いただいたご質問やご意見の原文はすべてそのまま保存しておりますが、掲載するにあたり、ご質問やご意見がより明確にお伝えできるよう、NUMOによる理解に基づいて表現を一部変更しています。ご質問やご意見の趣旨が変わらないよう細心の注意を払ってはおりますが、万一ご趣旨に沿っていない場合は事務局までご連絡ください（[gijutsubu@numo.or.jp](mailto:gijutsubu@numo.or.jp)）。ご趣旨を確認させていただいたうえで必要に応じた修正を行い、再掲します。
- ・ 掲載した回答・見解は、分かりやすさなどの観点から、当日の口頭での回答に参考情報なども加えたものとしています。また、NUMOによる理解に基づき関連するご質問・ご意見を項目ごとにまとめる編集をしております。
- ・ オンライン説明会の運営などに関するご質問やご意見は、今後NUMOが運営する様々な説明会の改善のために活用させていただきます。
- ・ ご質問やご意見をいただいた方のご所属とお名前は掲載しません。
- ・ 回答・見解へのご意見やお問合せは事務局までご連絡ください（[gijutsubu@numo.or.jp](mailto:gijutsubu@numo.or.jp)）。

[修正履歴はこちら](#)

分類	ページ	質問 No.
<a href="#">地層処分の安全確保において地質環境に期待する役割</a>	2	No.1-14
<a href="#">地層処分に適した地質環境の選定プロセス</a>	8	No.15-24
<a href="#">検討対象母岩のモデル化</a>	12	No.25-43
<a href="#">将来における自然現象の発生可能性とその地質環境への影響</a>	19	No.44-46
<a href="#">包括的技術報告書の外部レビュー</a>	21	No.47-50
<a href="#">今後の説明会等の実施について</a>	22	No.51-52
<a href="#">その他</a>	23	No.53-54

地層処分の安全確保において地質環境に期待する役割

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
1	#1 影響要因については、単に低いとか、緩慢といった定性的な示し方ではなく、具体的な数値範囲で示すべきではないか。	<p>地層処分の設計や安全評価の観点では、熱環境、水理場、力学場、化学場などの地質環境特性を総合的に解釈・評価する必要があるため、地質環境特性ごとの数値基準の設定は困難であると考えます。</p> <p>例えば、放射性物質の移行の観点では、透水性が高い岩盤でも動水勾配が小さければ地下水流動は小さくなりますし、岩盤の強度が十分高く、透水性が低い場合でも、処分場の下流側近傍に透水性の高い地質構造がある場合は、地表までの移行時間が短くなります。設計の観点では、緩衝材の温度に影響を与える地温について、緩衝材の温度を 100℃以下にするためには、地温だけでなく、岩盤の熱特性(熱伝導率)、廃棄体の崩壊熱、人工バリアの熱特性といった特性や、廃棄体の専有面積(廃棄体の離間距離)といった工学的対策の仕方によっても許容範囲が違ってきます。</p> <p>このような点を踏まえ、個々の地質環境特性が人工バリアの構成要素や天然バリア中の核種移行に及ぼす影響やそれらの相互作用を考慮し、統合的に高いバリア性能を発揮するように、工学的な対策を含めた人工バリアや地下施設の設計を行う必要があります。</p> <p>したがって、地質環境特性ごとに好ましい地質環境を選定するのではなく、それぞれの特性を総合的に考慮したうえで人工バリアや地下施設の設計を行い、その結果を踏まえた安全性の確認を行う必要があります。</p>
2	#1 影響要因について定量的基準を示すことができない理由は何でしょうか。	<p>地層処分の設計や安全評価の観点では、熱環境、水理場、力学場、化学場などの個々の地質環境特性が人工バリアの構成要素や天然バリア中の核種移行に及ぼす影響やそれらの相互作用を考慮し、統合的に高いバリア性能を発揮するように、工学的な対策を含めた人工バリアや地下施設の設計を行う必要があります。</p> <p>したがって、地質環境特性を総合的に解釈・評価する必要があるため、地質環境特性ごとの数値基準を一意的に設定することはしていません。</p>
3	#1 影響要因についてそれぞれのパラメータを総合的に判断するときの手法についてご説明いただけますか。	<p>熱環境、水理場、力学場、化学場に係る地質環境特性の空間分布を表現する地質環境モデルを構築し、これらのモデルに基づき、それぞれの特性が人工バリアの構成要素や天然バリア中の核種移行に及ぼす影響やそれらの相互作用を考慮し、統合的に高いバリア性能を発揮するように、工学的な対策を含めた人工バリアや地下施設の設計を行うとともに、その結果安全性が確保できるかどうかを安全評価によって確認します。</p> <p>設計と安全評価の結果から拡充すべき地質環境特性データを明確にし、次の調査計画に反映します。これを段階的に進める調査の進展に応じて繰り返し実施します。地質環境特性を総合的に判断する考え方については本編 2.2 節で説明しています。</p>
4	#1 説明資料 p.10 の表中段(地上施設の安全性および地下施設の安全性や施工性に影響を及ぼす事象が発生する可能性が小さいこと)に対する「対応の基本的な考え方」の欄には地下施設の記載がないようですが。	<p>閉鎖前の地質環境に求められる要件のうち「地下施設の安全性や施工性に影響を及ぼす事象が発生する可能性が小さいこと」に対して、地熱・温泉、膨張性地山、山はね、泥火山、湧水、有害ガス、地震などの発生を、「地上施設の安全性に影響を及ぼす事象が発生する可能性が小さいこと」に対して、軟弱地盤</p>

地層処分安全確保において地質環境に期待する役割

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
		<p>の分布、地盤の変形・変位、地震、津波、地すべり、土石流、洪水などの発生を影響要因として抽出しました。説明資料では、これらのうち代表的なものを例として記載しています。</p> <p>また、これらの影響要因に関して、範囲を除外するのではなく、対象となる地層・岩体あるいはサイトにおいて想定される影響の程度や範囲などを把握したうえで、その影響を低減するために、施設設計における対応や安全対策などについて検討することを対応の基本的な考え方としています。したがって、表において地下施設に係る対応の基本的な考え方として、「操業期間中の影響の程度・範囲の把握」、および「影響を低減するための情報化施工技術の適用」を挙げています。これらの影響要因およびその対応の基本的な考え方については <a href="#">本編 3.1.1 項</a> および <a href="#">本編 3.1.2 項</a> に記載しています。</p>
5	#1 説明資料 p.12 の好ましい地質環境特性のうち、化学場の要件にある炭酸化学種の上限值(0.5mol/L)の根拠は何でしょうか？	炭酸化学種濃度が 0.5mol/L 以上となる条件では炭素鋼のオーバーパックが不動態化、局部腐食を招きやすくなることが明らかになっているので、化学場に係る要件として設定しています。炭酸化学種濃度については <a href="#">本編 3.1.1 項</a> で説明しています。
6	#1 No.5 の質問にありました炭酸化学種濃度が 0.5mol/L という指標は、炭素鋼のオーバーパックの不動態化や局部腐食の観点から用いられているのでしょうか？	炭酸化学種濃度が 0.5mol/L 以上となる条件では炭素鋼のオーバーパックが不動態化、局部腐食を招きやすくなることが明らかになっているので、化学場に係る要件として設定しています。
7	#1 処分後の長期的影響を評価されているものと理解しますが、施設建設による地下環境の変化も報告書に記載がありますでしょうか。	<p>岩盤中に坑道を掘削すると、割れ目の発生・進展、応力状態の変化、間隙水圧の変化が生じることにより、坑道周辺岩盤の破壊強度や変形特性などの力学特性、透水係数などの水理特性あるいは地下水の酸化還元電位などの地球化学的特性が変化することが想定されます。</p> <p>これらについて、包括的技術報告書では、<a href="#">本編 4.7 節</a> と <a href="#">本編 6.3 節</a> において、地下施設建設による地質環境の変化が生じる領域を掘削損傷領域(EDZ)と掘削影響領域(EdZ)と定義して説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>掘削損傷領域(EDZ: Excavation Damaged Zone)とは 包括的技術報告書では、マイクロクラックが発生し物性の変化する領域、間隙水圧が低下し地下水の化学的状態が変化する不飽和領域、および応力状態が変化し既存の割れ目の開閉が生じる応力再配分領域の三つの領域の重ね合わせと考えられる領域のことと定義している。</li> <li>掘削影響領域(EdZ: Excavation disturbed Zone)とは 岩盤自体の物理的損傷がなく場の物性(破壊特性や変形特性などの力学特性、透水係数などの水理特性など)は変化しないものの、地下水の水圧や水質の空間分布の変化が生じる領域のこと。</li> </ul>
8	#1 説明資料 p.12 に示す好ましい地質環境特性のうち水理場について、透水係数(10 <sup>-12</sup> ~10 <sup>-6</sup> m/s オーダー)は現実的には地下の状態によりバラツキがあり、深度とともに減少し、というだけでは誤解を生むと思いますが、どうでしょう	JAEA の深地層の研究施設計画における研究開発の進展に伴い蓄積された科学的知見として、岩盤中の透水係数は空間的不均質性に伴うバラツキを有しているとともに、そのバラツキの幅が深度とともに減少するといった傾向が認められます。

地層処分の安全確保において地質環境に期待する役割

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
	か。	<p>具体的には、花崗岩においては上部の割れ目帯で <math>4.0 \times 10^{-11} \sim 1.0 \times 10^{-4}</math> m/s、その下部の割れ目の低密度帯で <math>5.0 \times 10^{-12} \sim 8.0 \times 10^{-5}</math> m/s であり、両者の間に透水性のコントラストが確認されています。また、新第三紀堆積岩類においては、上位から勇知層で <math>10^{-10} \sim 10^{-9}</math> m/s オーダー、声間層で <math>10^{-9} \sim 10^{-8}</math> m/s オーダー、稚内層では <math>10^{-11} \sim 10^{-5}</math> m/s オーダーとなっており、試験で得られた透水係数と深度の関係に負の相関が認められ、地下深部の透水性は地下浅部に比べて小さくなる傾向が認められています。</p> <p>これらの結果は、「NUMO(2013):「第2次取りまとめ」に示された地質環境の長期安定性と地質環境特性に関する見解についての検討」(<a href="https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/c_hiso_shobun/pdf/001_s02_00.pdf">https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/c_hiso_shobun/pdf/001_s02_00.pdf</a>)に整理しています。</p>
9	#1 第四紀堆積物で、未固結、とされていたはずですが。そもそも未固結、という定義はあいまいでしょう。シャベルで削れる地層は「未固結」ですか？	<p>包括的技術報告書では、「総合資源エネルギー調査会(2017):地層処分に関する地域の科学的な特性の提示に係る要件・基準の検討結果(地層処分技術WGとりまとめ)」(<a href="https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/c_hiso_shobun/pdf/20170417001_1.pdf">https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/c_hiso_shobun/pdf/20170417001_1.pdf</a>)に基づき、礫、砂、泥などの堆積物が固結していない状態にあるものを未固結堆積物と定義し、地下施設の建設や維持・管理に困難をきたすものと考えています。なお、固結していない地層をシャベルで削ることが困難な場合もありますし、その逆の場合もありますので、シャベルで削れるかどうかによって定義はしておりません。</p> <p>総合資源エネルギー調査会(2017)では、トンネル標準示方書(土木学会, 2016)や「概要調査地区選定時に考慮すべき地質環境に関する基本的考え方」(土木学会原子力土木委員会地下環境部会, 2001)、第2次取りまとめ分冊1(JNC, 1999)に基づき、「地層処分のための地下施設は深度300mより深い岩盤に建設されるため、このような未固結堆積物が地下深部まで存在する場合は、坑道掘削時に切羽が自立せずに崩落する可能性が高く作業従事者の安全が著しく損なわれることから、回避する必要がある。」としています。</p> <p>なお、トンネル標準示方書(土木学会, 2016)においては、未固結地山(未固結堆積物と同義)について「未固結ないし固結度の低い砂質土や礫質土ならびに火山灰、火山礫、転石等からなる火山噴出物等」と定義されています。</p> <p>また、「概要調査地区選定時に考慮すべき地質環境に関する基本的考え方」(土木学会原子力土木委員会地下環境部会, 2001)や第2次取りまとめ分冊1(JNC, 1999)では、「第四紀堆積層のうち、未固結なものは、地下施設の設置対象から除外する必要がある」とされており、最終処分法施行規則第6条でも「概要調査地区として選定しようとする地区内の最終処分を行おうとする地層が、第四紀の未固結堆積物であることの記録がないこと」とされています。</p>
10	#1 第四紀の堆積岩類はすべて除外する、としながら、一方では300m以深まで中期更新世の地層が分布すること、と言っているのは矛盾ではないでしょう	<p>「総合資源エネルギー調査会(2017):地層処分に関する地域の科学的な特性の提示に係る要件・基準の検討結果(地層処分技術WGとりまとめ)」(<a href="https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/c">https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/c</a></p>

地層処分の安全確保において地質環境に期待する役割

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
	<p>か。中期だけでなく前期であっても、第四紀堆積岩類であることに変わりはないはずです。</p>	<p><a href="#">hiso_shobun/pdf/20170417001_1.pdf</a>においては、「処分場の地層が未固結堆積物でないこと」を要件としています。これに基づき、包括的技術報告書における閉鎖前の影響要因に対するサイト選定上の対応としては、第四紀堆積岩類をすべて除外するものではなく、深度 300m 以深に第四紀の未固結堆積物が分布する地域を除外するとしています。</p> <p>なお、<a href="#">地層処分技術 WG とりまとめ</a>では、深度 300m 以深における上記の第四紀の未固結堆積物の分布の全国規模のデータに関するデータが存在しないため、「<a href="#">依田ほか(2009)：第四紀未固結粘性土地山における NATM トンネルの挙動分析, 土木学会論文集 F, Vol.65, No.2, 209-221.</a>」に基づく、更新世中期以降(約 78 万年前以降)の地層は、未固結な状態の地層であると推定することが可能であると考えられることから、深度 300m 以深まで更新世中期以降の地層が分布する範囲が、好ましくない範囲の基準として設定されています。</p>
11	<p>#1 説明資料 p.10 の影響要因として地熱・温泉や地震などの発生とありますが、これらの事象、資源の賦存可能性はどの程度正確に予測できるのでしょうか？ というのも、地震に関しては防災の観点から予測技術に強い興味を持たれています。温泉・地熱の存在を予測する技術は資源工学の観点から非常に興味深い為。</p>	<p>地層処分に係るサイト調査と資源開発で用いる調査技術には多くの共通点がありますが、それぞれの調査の目的が異なります。また、地震に関する予測の考え方も、地層処分に係る安全性の評価の考え方と地震予知とは異なる点があります。</p> <p>地熱や温泉に係る資源開発では、高温の地下水が賦存する領域を探索することが目的であるのに対し、サイト調査においてはそのような領域が無いことを確認し、あった場合はそれが処分場地下施設の建設や操業期間中にどのような影響を及ぼすかを評価することを目的としています。そのため、その存在を正確に予測することよりも、存在する可能性を検討し確認することが重要だと考えます。</p> <p>また、地震についても、震度や発生時期などの正確な予測を行うのではなく、既往の原子力施設に係る実績を参照し、過去の地震や周辺の活断層、地盤の条件などを考慮して、当該地点で考えられる最大級の地震動を設定し、それに耐えることができる施設を設計します。このような考え方は<a href="#">本編 4 章</a>および<a href="#">本編 5 章</a>で説明しています。</p>
12	<p>#2 津波の評価はどう考えているのでしょうか。現在、南海トラフや北海道東部では海岸に近い重要施設は移設しています。また、高速道路も海岸沿いを避けて計画を練り直しています。</p>	<p>地上施設の安全性に影響を及ぼす可能性のある津波や、地震、火砕物密度流、地すべりといった自然現象について、対象とするサイトにおいて想定される影響の程度や範囲を把握したうえで、原子力関連施設や地下土木構造物などにおける既往の対策事例を踏まえて、必要に応じた工学的対策を処分施設の設計として検討しつつ、適切な処分場の設置場所を選定します。</p> <p>津波については、過去の津波やプレート境界で起こる地震、海底地形などを考慮して、最大級の規模のものを設定し、施設を設計します。この津波に対して、高台への地上施設の設置、防潮堤の設置や、地上施設や地下施設への防水扉の設置などの対策を講じることによって対応が可能と考えています。閉鎖前の安全確保に対するサイト選定の考え方については<a href="#">本編 2.2.1 項</a>で説明しています。</p>

地層処分の安全確保において地質環境に期待する役割

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
13	<p>#1 最後にフィンランドやスウェーデンとの比較、ということが出てきました。我が国の地質環境についても、事業が進展しているフィンランド、スウェーデンと、どこがどれだけ違うのかを可能な限り定量化し、それらを比較することが、「客観的」な評価、グローバルスケールでの我が国の地質環境の科学的、客観的な位置づけとして不可欠ではないでしょうか。</p>	<p>NUMO は地層処分に関して、フィンランドやスウェーデンのみならず、海外の実施主体等と協力協定(あるいは覚書)を締結し、地質環境の調査・評価、処分場の設計、安全評価、サイト選定や国民への理解促進活動といった分野において、情報交換や共同研究を実施しています。その際、それぞれの分野における基礎的な情報である地史的な背景情報を整理したうえで、地質環境や地質環境特性における日本との共通点や相違点を整理して進めています。また、これらの共通点や相違点を踏まえた人工バリアの構成材料の違いや安全評価において考慮するシナリオの違いも整理しています。</p> <p>なお、地質環境が人工バリアの設置環境および天然バリアとしての役割を果たすためには、岩盤の年代に関わらず、サイトごとの特徴を踏まえて好ましい地質環境特性(熱環境、水理場、力学場、化学場)が長期にわたって維持される場所を適切に選定することが重要であることは、北欧および日本ともに共通です。その際、地質環境特性を総合的に考慮した結果に基づき人工バリアや地下施設の設計や安全評価を行うことから、個々の地質環境特性を定量化して比較するのではなく、お互いのセーフティケース全体を比較することが重要であると認識しています。</p>
14	<p>#1 No.13 の質問に関連して、一般的には「北欧に比べて日本の地質は不安定であり、地層処分に不向きである」と、考えられているが北欧はしっかりしているだけに大規模な亀裂が走っていて、移行し易さという観点からは日本よりも寧ろ危ないので、「国別で比較して日本が処分に不向きであると断ずる人は、素人である」との話を、貴社の梅木理事から伺ったのですが、実際、北欧の地質は、理事が仰るような危険性を孕んでいるのでしょうか？</p>	<p>発言の趣旨は、北欧の諸国が対象としている岩盤は、日本の地質に比べて割れ目(※亀裂と同義)が少なく地層処分に適している(日本ではそんな岩盤がないから地層処分できない)という意見をよく耳にしますが、割れ目が多くても、それら割れ目のつながり方、動水勾配やその変化なども核種の移行し易さは関連しますので、一概に優劣をつけることはできないため、地層処分の専門家はこうした観点に注意すべきということです。</p> <p>少し技術的に言い換えると、少ないながらも処分場の近くに比較的大きな、水を通しやすい割れ目がある場合には、安全評価で想定する地下水シナリオで放射性核種が移行するとした場合、こうした少数の割れ目に集中して放射性核種が移行するため、割れ目中を移動する放射性核種の空間的な分散が小さくなることにより、一つの割れ目の透水係数や動水勾配などがそれほど変わらない、細かな割れ目が多い岩盤よりも安全評価上のリスクが高くなる場合があることに注意すべきであることを申し上げたものです。ここで、補足して申し上げたいのは、地層処分が安全であるかどうかは地質環境と人工バリアを組み合わせた多重バリアシステムとしての性能を総合的に判断する必要があり、地下水シナリオに対して地質環境のみを取り上げて安全か否かを論ずるのは適切ではない、特にこの点も専門家は十分に留意しておくべきということです。</p> <p>また、地史的な背景を含むサイトごとの特徴を踏まえて、地層処分の設計や安全評価の観点で重要な熱環境、水理場、力学場、化学場などの地質環境特性を総合的に解釈・評価し、それらが長期にわたって維持される場所を適切に選定することが重要です。北欧の岩盤は、プレート運動の相互影響が及ばない安定した大陸塊にあり、日本の岩盤と比べて形成年代が古いですが、地質環境が人工バリアの設置環境および天然バリアとしての役割を果たすためには、</p>

地層処分の安全確保において地質環境に期待する役割

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
		岩盤の年代に係らず、好ましい地質環境特性(熱環境、水理場、力学場、化学場)が長期にわたって維持される場所を適切に選定することが重要となります。

[▲TOP へ戻る](#)

地層処分に適した地質環境の選定プロセス

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
15	#1 個々の場所の特性しか言えないとのお答えでしたが、日本全体はプレート境界にあることをまず言うべきではないでしょうか。	<p>日本列島は、海洋プレート(太平洋プレートおよびフィリピン海プレート)が太平洋側の海溝から大陸プレート(ユーラシアプレートおよび北米プレート)の下に沈み込む「プレートの収束境界」に位置しています。そのため、地層処分に適した地質環境を選定するうえでは、自然現象の著しい影響を適切に回避するとともに、対象とするサイトの地質環境特性の時間的・空間的な安定性を把握することが重要です。</p> <p>日本列島は、プレートの収束境界に位置しているため、火山・火成活動、地震・断層活動、隆起・侵食などの自然現象が数十万～数百万年という地質学的な時間スケールで繰り返しあるいは継続的に発生しているという特徴を有していると言えます。このような自然現象の規模や範囲が処分場の設計で対応可能な範囲を超えるような「著しい影響」を回避したうえで、対象とするサイトの地質環境特性の時間的・空間的な安定性を把握することにより、地層処分に適した地質環境を選定します。</p>
16	#1 変動帯にあることの評価が「総合的な評価」にとっては最も重要ではないかと考えますが、いかがでしょうか。	<p>日本においては、「変動帯にあることに充分留意したうえで、地層処分に適した地質環境(岩種、地質構造や地下水に関する、熱的、水理学的、力学的、化学的条件)であるかどうかを総合的に評価する」ということが重要であり、これはご質問の趣旨と通底したものと理解いたします。「変動帯」にあることは、地層処分の観点で重要となる地質環境の特性に関する時間的・空間的な安定性や変化に影響を与えますので、まず、こうした好ましい地質環境を確保するうえでは、変動帯に位置しさまざまな自然現象が繰り返しあるいは継続的に発生している火山や活断層などの自然現象の著しい影響を適切に回避し、地質環境特性を、その時間変化も含めて注意深い調査によって調べ、処分地を選定していきます。処分場に適した地質環境特性を有する「可能性がある場所」が日本においても存在すると考えられることは、科学的特性マップでも示唆されておりです。こうした「可能性がある場所」において、実際に調査によって得られる地質環境特性に関するデータや情報に基づいて、その地質環境特性に適合した処分場を設計するとともに、地質環境と設計した処分場全体を対象とした安全評価を行います。このように、調査から設計・安全評価までの一連のプロセスを通じて、安全な処分場が実現可能かどうかを、調査の進展に応じて繰り返し「総合的に」評価・確認します。変動帯にあるということは、このような「総合的な評価」における、地質環境特性のデータや情報、安全評価で考慮すべきシナリオの設定など、様々な観点で考慮されます。</p> <p>以上に述べたように総合的な評価とは、言い換えれば「セーフティケースを作成する」ということであり、これは国際的に同じアプローチです。</p>
17	#1 「候補母岩」という表現がありました。その大きさはどの程度の範囲としているのでしょうか？ 安全評価で取り扱う範囲ですか？それとも概念的なものでしょうか？	<p>包括的技術報告書では、処分場を設置する母岩としての適格性を有する見通しがあると判断された地層・岩体を含む数 km 四方程度の範囲を候補母岩と呼んでいます。候補母岩の範囲は、深成岩類であれば〇〇花崗岩体、新第三紀堆積岩類であれば△△層の規模によって異なります。また、段階的に進める調査に伴い、この候補母岩を特定していくこととなります。候補母岩については</p>



地層処分に適した地質環境の選定プロセス

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
		<p><a href="#">本編 3.2.2 項</a>で説明しています。</p> <p>なお、本報告書では、類似した用語として「検討対象母岩」を使っています。具体的には、サイト選定において対象となる可能性があり、安全機能が長期にわたって維持されると考えられる地層・岩体を「検討対象母岩」とし、検討対象母岩として深成岩類、新第三紀堆積岩類、先新第三紀堆積岩類といった3岩種を設定したうえで、地質環境モデルの構築から処分場の設計、安全評価までの一連の検討を行いました。検討対象母岩の設定および地質環境モデル構築については<a href="#">本編 3.3 節</a>で説明しています。</p>
18	<p>#1 地質環境として微生物の調査などはどのようにお考えでしょうか。影響は微々たるものかもしれませんが、化学場として微生物が入ってくるのでしょうか。</p>	<p>微生物の活性は、地下水の水質（pH や酸化還元状態、地下水組成）を変化させることから、化学場に対する影響要因として考慮すべきものと考えています。</p> <p>サイト調査においては、微生物の化学的影響を把握することを<a href="#">本編 3.2.1 項</a>および<a href="#">付属書 3-8</a>で説明しているとともに、そのための調査技術を<a href="#">付属書 3-9</a>で説明しています。</p>
19	<p>#1 説明資料 p.9 にある閉鎖後長期の地質環境に求められる要件のうち熱環境、水理場、岩盤力学場、化学場について、これらの評価は地熱工学との関連が極めて強い(何故なら、例えば熱環境として低温を求めるならば、地熱工学技師は常に熱貯留層を探していることから、その逆である低温地下に対する知見もあることから、また化学場として低 pH を求めるならば、地熱工学技師もまた同様に酸性熱水、熱水起源に対して深い知見を持っているから)と考えられるが、地熱工学の関連組織との連携、共同研究などはあるのでしょうか？資源開発とゴミ処理は表裏一体であり、核のゴミ屋さんであれば、その対を成す資源掘り屋さんとの連携は非常に重要であると考えます。この世で最も必要とされているのは生産者ではなく処分者(ゴミ屋さん)であり、多種多様なゴミの中でも核を扱う貴社の活動は極めて重要であると考えております。その活動に対して資源工学の知見を以て支援できることは何か無いかと、個人的に常々考えております。</p>	<p>調査計画立案や調査の実施の際には、資源工学分野の専門家と適宜意見交換等を行います。</p> <p>地質・地質構造や、熱環境、水理場、力学場、化学環境に係るデータを取得するための調査技術のうち、概要調査において適用することを想定している物理探査やボーリング調査技術の多くは資源開発などを通じて整備されたものであるため、資源工学の知見を有効に活用して進めていきます。</p>
20	<p>#1 説明資料 p.15 の Geosynthesis とは何でしょうか？</p>	<p>Geosynthesis とは、地質環境情報の統合化のことであり、<a href="#">本編 3.2.1 項(2)</a>では、段階的に進めるサイト調査の基幹となる方法論の一つとして説明しています。</p> <p>この「地質環境情報の統合化」を適用した地質環境調査から地質環境モデルの提示に至る一連の作業プロセスの具体例は以下のとおりです。</p> <p>①対象とする空間スケールの地質環境において、処分場の工学的実現性および閉鎖後長期の安全性の確認の観点から調査・評価すべき地質環境特性とその長期変遷に係る項目を明確に規定する。</p> <p>②①で明確化した項目を的確に理解するために、地質環境調査を通じて取得するさまざまな地質環境情報について、地質・地質構造を概念的に示したモデルに基づき、分野間の整合性やスケール間の連続性などに留意しながら</p>

地層処分に適した地質環境の選定プロセス

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
		<p>解釈する。</p> <p>③②の結果を踏まえて、断層や岩相層序区分に基づく地層・岩体の空間分布などを表現した地質構造モデルを構築するとともに、これを各分野に共通の基盤として水理地質構造モデル、地下水の地球化学モデル、岩盤力学モデルなどを構築する。</p> <p>④当該の段階(あるいはフェーズ)におけるデータの不確実性や地質環境の理解不足が処分場の工学的実現性および閉鎖後長期の安全性に及ぼす影響を把握する。</p> <p>⑤次の段階(あるいはフェーズ)の調査・評価において対象とすべき地質環境特性とその長期変遷に係る項目を絞り込むとともに、調査計画の最適化を図る。</p>
21	<p>#2 文献調査の目的は、明らかに適性の劣る範囲を除外することとなっていますが、適地マップの作成で使用した文献を再度全てレビューし直すのでしょうか。あるいは、適地マップの作成後の文献を対象とするのでしょうか。</p>	<p>科学的特性マップでは、品質が確保され、一般的に入手可能な公開された文献・データのうち、全国規模で整備された文献・データを用いていますが、個別の地域の文献・データは用いていません。これに対して文献調査では、科学的特性マップの作成に用いられた文献・データの最新版に加え、文献調査対象地区に関連した文献・データをひとつひとつ詳しく調べていきます。</p> <p>このように、科学的特性マップで用いられた文献・データを用いる際は、最新版を確認します。</p> <p>なお、文献調査開始前の、調査の実施見込みにおいて、科学的特性マップに用いられた文献・データの最新版を確認しています。</p> <p>詳細は<a href="#">文献調査計画書</a>をご参照ください。</p> <p>「<a href="#">北海道寿都郡寿都町文献調査計画書</a>」 (<a href="https://www.numo.or.jp/press/bunken_keikakusho_suttu.pdf">https://www.numo.or.jp/press/bunken_keikakusho_suttu.pdf</a>)</p> <p>「<a href="#">北海道古宇郡神恵内村文献調査計画書</a>」 (<a href="https://www.numo.or.jp/press/bunken_keikakusho_kamoenai.pdf">https://www.numo.or.jp/press/bunken_keikakusho_kamoenai.pdf</a>)</p>
22	<p>#1 10万年という超長期を取り扱う上で、不確実性があることは仕方無いことと承知しております。それは例えば投資をするにしても必ずリスクが伴うようなもので、地層処分に關しても必ず危険性、ハザード、リスクというものが歴然と存在しています。それでも、「とりあえず埋め捨てる」というのが現実的選択であると考えております。</p> <p>とりあえず埋め捨てるにあたり、その不確実性を0にすることはできないまでも、どの程度の振れ幅があるのか、誤差解析、精度解析によって、不確実性は定量的に見積もることは可能なのでしょうか？</p>	<p>不確実性の定量化については、データのばらつき等を統計的に示すだけでなく、将来10万年程度を超えるような長期にわたる自然現象の活動や発生の予測のように科学的知識の限界などに起因する不確実性についても確率論的評価手法を適用した定量化に取り組んでいます。このような取り組みについては<a href="#">本編 3.2.3 項(2)</a>で説明しています。</p> <p>処分地を選定する際には、地層処分の安全確保の基本概念である「隔離」と「閉じ込め」に対する影響要因(リスク要因)を抽出し、その要因に応じて、影響範囲の回避や設計(工学的な対策)といった対策を講じます。さらに、これらの対応策によって安全が確保できるかどうかを確認するといった作業を、調査の進展に伴って何度も繰り返し行います。その際、不確実性の種類(要因)や程度などを把握するとともに、その不確実性が処分場の工学的実現性および閉鎖後長期の安全性に与える影響を評価し、その影響の大きな不確実性要因を優先的に把握するための調査を行います。地層処分に適した地質環境の選定の基本的な考え方や進め方については<a href="#">本編 3.2.1 項</a>で説明しています。</p>

地層処分に適した地質環境の選定プロセス

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
		<p>なお、「とりあえず埋め捨てる」ということは致しません。段階的に進める調査によって明らかに適格性が劣ると判断される範囲を除外し、閉じ込めの観点から好ましい地質環境特性が安定に維持されることを確認したうえで、処分地を選定いたします。</p>
23	<p>#2 全くの素人の感想です。「地質環境」が対象とする専門分野が多岐にわたり、不確定要素が多いですね。最初から「決め打ち」して事業を進めるよりも、やりながら修正していける仕組みを作って進める方が良い気がしました。</p>	<p>処分地を選定する際には、地層処分の安全確保の基本概念である「隔離」と「閉じ込め」に対する影響要因(リスク要因)を抽出し、その要因に応じて、影響範囲の回避や設計(工学的な対策)といった対策を講じます。さらに、これらの対応策によって安全が確保できるかどうかを確認するといった作業を、調査の進展に伴って何度も繰り返し行います。</p> <p>その際、不確実性の種類(要因)や程度などを把握するとともに、その不確実性が処分場の工学的実現性および閉鎖後長期の安全性に与える影響を評価し、その影響の大きな不確実性要因を優先的に把握するための調査を行います。地層処分に適した地質環境の選定の基本的な考え方や進め方については <a href="#">本編 3.2.1 項</a> で説明しています。</p>
24	<p>#2 数年後に、現在文献調査中の2地点で概要調査が始まる可能性があり、現時点で、技術的に概要調査が実施可能である事はわかりました。ただ、物量面から、2地点の概要調査を行うに十分なボーリング等の機材や技師等の確保の見通しはお持ちでしょうか。一般のボーリング等と異なり、地層処分では高い品質の特殊な技術を必要とする調査も多いので、心配です。サイト候補地が沿岸海底下の場合はさらに状況は深刻かと思えます。</p>	<p>沿岸海底下を含めた自然現象の影響や地質環境特性に係る調査の実施方法・手順とともに、使用する機器の仕様や要求精度などについて、<a href="#">付属書 3-11</a> で調査技術シートとして整理しています。このような調査機器や技術者等についての状況は、文献調査の開始に関らず NUMO としては常時把握するようにしております。</p>

[▲TOPへ戻る](#)

検討対象母岩のモデル化

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
25	<p>#1 我が国の地質環境、地質環境特性について、どのような特徴がありますか。そのような特徴を配慮して土木工学技術で補強することになるのでしょうか？特徴の程度を把握するためにはどの程度の範囲のボーリング調査が必須なのでしょうか？</p>	<p>日本列島は、さまざまな種類の地層・岩体から構成されているため、わが国の地質環境特性を一つに代表して説明することが困難であるため、包括的技術報告書では、処分場の設計および安全評価の観点から重要となる特性に着目して5岩種の特徴を整理しました。</p> <p>地質環境特性の特徴を考慮して土木工学技術などを活用した工学的な対策を含めた地下施設の設計を行います。</p> <p>地質環境特性を把握するためのボーリング調査は、地質環境特性の空間的な不均質性を考慮して計画を策定します。</p> <p>5岩種は、「<a href="http://www.geosociety.jp/publication/content0004.html">日本地質学会 地質環境の長期安定性研究委員会(編)(2011):日本列島と地質環境の長期安定性. 地質リーフレット4</a>」(<a href="http://www.geosociety.jp/publication/content0004.html">http://www.geosociety.jp/publication/content0004.html</a>)において、処分場の選定に際して考慮すべき重要な地質学的事項に対応した地質の特徴を明確にする観点から区分された7種類の岩種のうち、処分場の母岩として対象となる可能性が相対的に低いと考えられる第四紀堆積岩類および第四紀火山岩類を除いたもの(新第三紀堆積岩類、先新第三紀堆積岩類、新第三紀・先新第三紀火山岩類、新第三紀・先新第三紀深成岩類、変成岩類)です。5岩種の特徴を整理した結果は本編3.3.2項および付属書3-13にまとめています。</p> <p>土木工学技術に関して、地下施設の建設においては、力学的特性によって処分場の設置可能な深度や、掘削方法や支保工等を設定します。また、水理学的特性に応じて地下施設建設時の湧水対策の必要性の有無や方法を選択します。このような力学的特性や水理学的特性といった地質環境特性は岩種ごとにそれぞれの特徴を有しています。</p> <p>また、地質環境特性を把握するための調査においては、それぞれの特性の空間的な不均質性の程度に応じて、その不均質性を把握するために必要となるボーリング孔の数量や配置等を検討し、調査計画を立案します。</p>
26	<p>#1 我が国の地質特性というものはない。</p>	<p>日本列島は、さまざまな種類の地層・岩体から構成されているため、わが国の地質環境特性を一つに代表して説明することが困難であります。したがって、包括的技術報告書では、処分場の設計および安全評価の観点から重要となる特性に着目して、それらをわが国全体で平均化するなどの整理は行わず、5岩種(新第三紀堆積岩類、先新第三紀堆積岩類、新第三紀・先新第三紀火山岩類、新第三紀・先新第三紀深成岩類、変成岩類)の特徴を整理しました。</p> <p>その結果は、<a href="#">本編3.3.2項</a>および<a href="#">付属書3-13</a>にまとめています。包括的技術報告書では、選定した5岩種を3岩種に類型化し、それぞれを対象として地質環境モデルを構築しています。</p>
27	<p>#1 地質構造モデルの物性値の設定は「代表値」という記述がされていますが分布での「平均値」あるいは「中央値」またはその他の専門的な判断で設定されているのでしょうか？物性値相互の関係はどのように考慮されているのでしょうか？</p>	<p>検討対象母岩の設定において整理した各特性の代表値は、データの度数分布を確認したうえで設定しています。</p> <p>透水係数は対数平均値を、その他の特性は、ばらつきの幅や偏りなどを考慮して平均値および中央値の幅を代表値として設定しました。また、特性の統計値の相互の関係が矛盾していないことを確認しています(例えば、一軸圧縮強</p>

検討対象母岩のモデル化

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
		<p>さが大きい岩種の方が、小さい岩種に比べて熱伝導率が大きくなっているなど)。この詳細については本編 3.3.2 項および付属書 3-13 で説明しています。</p> <p>地質環境モデルのうち水理地質構造モデルに設定した透水係数の値は、広域スケールでは、全国規模の文献情報に基づく対数平均値を用い、広域スケールよりも小さい処分場スケールなどについては、深地層の研究施設等で取得されたデータも活用して値を設定しています。地質環境モデルに設定したパラメータの詳細については本編 3.3.3 項および付属書 3-14～3-33 で説明しています。</p>
28	<p>#1 説明資料 p.7 にある多様な地質環境の類型化に関して、これは地層処分以外の分野(土木、資源開発など)でも役立つ取り組みかと思いますが、得られた知見を社会に役立つよう還元する為に、公開し自由に利用できる仕組みはあるのでしょうか？(ただ、取り扱う深度がせいぜい数百メートル程度の浅いものであるならば、石油や地熱のような本格的な資源開発には役立たないかも知れないが...)</p>	<p>包括的技術報告書では、7 種類の岩種のうち、処分場の母岩として対象となる可能性が相対的に低いと考えられる第四紀堆積岩類および第四紀火山岩類を除いた 5 岩種の特徴を整理して類型化を行いました。</p> <p>このような地層処分の観点での地質環境の類型化の過程の詳細については付属書 3-13 にまとめて公開しています。</p> <p>包括的技術報告書は、安全性と信頼性を論じた総論としての「本編」と、その技術的根拠や論拠を詳細に説明する「付属書」から構成しており、両者ともに公開しております。</p>
29	<p>#1 検討対象母岩のモデル化(3 例)に調査結果をどう反映されるのか。例えば、新第三紀の凝灰角礫岩に孔隙が多い場合が多いですが。</p>	<p>包括的技術報告書では、特定のサイトを対象としたものではなく、ジェネリックな地質環境を対象とした地質環境モデルを構築しています。</p> <p>具体的には、地質環境情報を地質環境モデルとして解釈・統合する技術の有効性を示すことを目的に、3 種類の検討対象母岩を対象として、全国規模で収集した地質環境情報に基づき、地下深部の地質環境の特徴(例えば、断層・割れ目の空間分布)を考慮しながら、処分場の設計および安全評価の基盤となる地質環境モデルを構築しました。検討対象母岩の設定および地質環境モデル構築については本編 3.3 節で説明しています。</p> <p>特定のサイトにおいて、熱環境、水理場、力学場、化学場などの地質環境特性を調査によって取得した際には、本報告書で示した地質環境情報を地質環境モデルとして解釈・統合する技術を用いて、そのサイトの特徴を考慮した地質環境モデルを構築することとしています。なお、調査の進展に伴い、地質環境特性のより詳細な不均質性に係る情報が取得した場合は、それを特定のサイトの地質環境モデルの構築・更新に反映します。</p>
30	<p>#1 古第三紀の堆積岩類は、先新第三紀堆積岩類として中生界以下の堆積岩類と一括されています。基準は何でしょうか？堆積岩の特質からすると、古第三系はむしろ新第三系と一緒に扱った方がリーズナブルだと思うのですが。</p>	<p>先新第三紀堆積岩類の地質環境モデルの構築にあたっては、先新第三紀堆積岩類の地表分布の 70%以上が付加体に該当することから、付加体を構成する先新第三紀堆積岩類を対象として地質環境モデルを構築しました。</p> <p>特定のサイトを対象とした地質環境モデルを構築する際には、そのサイトを構成している地質の特徴を考慮して、包括的技術報告書で示した地質環境情報を地質環境モデルとして解釈・統合する技術を応用することによって、付加体以外の岩種についても、そのサイトの特徴を考慮した地質環境モデルを構築することができると考えています。</p> <p>先新第三紀堆積岩類の地質環境モデルの構築については本編 3.3.3 項で</p>

検討対象母岩のモデル化

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
31	#1 先新第三紀堆積岩の概念モデル(説明資料 p.28)は、「付加体」だけを考えているのですか？他のモデルはどんなものが想定できますか？	説明しています。 先新第三紀堆積岩類の地質環境モデルの構築にあたっては、先新第三紀堆積岩類の地表分布の 70%以上が付加体に該当することから、付加体を構成する先新第三紀堆積岩類を対象として地質環境モデルを構築しました。 付加体以外の古第三紀や中生代の堆積岩などについては、断層の形成過程が付加体の場合と異なることが考えられます。 特定のサイトを対象とした地質環境モデルを構築する際には、そのサイトを構成している地質の特徴を考慮して、包括的技術報告書で示した地質環境情報を地質環境モデルとして解釈・統合する技術を応用することによって、付加体以外の岩種についても、そのサイトの特徴を考慮した地質環境モデルを構築することができると考えています。
32	#1 新第三紀堆積岩類、深成岩類の例での「活断層」は年代で決めるのですか。関連して、「先第三紀堆積岩類の例」も含めて古い断層(活断層でない)の場合の地下水の移動などの評価はどうかされるのでしょうか。	地震調査研究推進本部では、最近の地質時代に繰り返し活動し、将来も活動することが推定される断層を活断層と呼んでいます。国立研究開発法人産業技術総合研究所の <a href="https://gbank.gsj.jp/activefault/index_gmap.html">活断層データベース (https://gbank.gsj.jp/activefault/index_gmap.html)</a> では、約 10 万年前以降に繰り返し活動した痕跡のある断層を活断層として取り扱っています。このように、活断層かどうかは活動年代と依拠する定義によって判断します。包括的技術報告書においては、 <a href="#">本編用語集</a> で説明しています。 また、断層の透水性(透水異方性や透水不均質性)は地下水流動に与える影響が大きいことが既往の研究事例でも明らかになっているため、地下水流動解析においては、活断層かどうかを区別することなく考慮します。この考え方については <a href="#">本編 3.3.3 項(1)</a> で説明しています。
33	#1 説明資料 p.25 に広域スケールからパネルスケールまで、断層と割れ目を組み込んだ地質構造モデルが示されています。確率論を使ったモデルだとしても、このような詳細な断層・割れ目モデルの確からしさを示すことはできないと思います。一般の方に誤解を与えるモデル図ではないのでしょうか。説明資料 p.26 のパネルスケールの地質構造モデルも同様です。	オルキルトサイトおよびフォルスマルクサイトの地質構造(および水理地質構造)のモデル化において、確率論的手法と決定論的手法を組み合わせ割れ目ネットワーク(DFN)モデルを適用しているとともに、処分場の建設許可申請に対する規制機関による安全審査において、専門家によるレビューや規制独自のモデル化結果との比較によって、モデル化手法の選定結果や設定した解析条件やその根拠などの妥当性が確認されています。このことについては <a href="#">本編 3.3.3 項</a> および <a href="#">付属書 3-20</a> で説明しています。 包括的技術報告書では、特定のサイトを対象とした地質環境モデルを構築したのではなく、ジェネリックな地質環境を対象とした地質環境モデルを構築しているため、実測値との比較による妥当性の確認を行うものではありません。 包括的技術報告書では、サイトが特定されていない段階にあることを考慮して、断層・割れ目の規模にかかわらず主に確率論的にモデル化しました。一方、特定のサイトのモデルを構築する場合は、規模の大きい断層・割れ目は、調査によって把握し、それを決定論的にモデル化し、規模の小さいものは統計量に基づき確率論的にモデル化するというアプローチによりモデル化します。また、特定のサイトを対象とした断層・割れ目のモデルは、地下水流動解析に用いる水理地質構造モデルにおいて水理学的特性の不均質性などをモデ

検討対象母岩のモデル化

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
		<p>ル化する基礎となるものであるため、それを用いた地下水流動解析結果の妥当性を評価することが重要と考えます。これらのモデル構築からその妥当性の評価に係る過程を丁寧に説明することで誤解を生じないように留意します。</p> <p>なお、DFN モデルを基礎とした地下水流動解析結果の妥当性の具体的な確認方法については、日本だけでなく国際的にも重要な課題として認識されており、NUMOとしてもその議論に参加しているところです。</p>
34	<p>#1 個人的には DFN モデルに関してはまだ確立された技術ではないように感じている。十分な実測値との比較結果があれば技術的な根拠として提示して頂きたい。</p>	<p>オルキルトサイトおよびフォルスマルクサイトにおける処分場の建設許可申請に対する規制機関による安全審査において、専門家によるレビューや規制独自のモデル化結果との比較によって、割れ目ネットワーク (DFN) モデルを適用したことに対する妥当性が示されています。したがって、DFN モデル化手法は確立された技術であると考えます。</p> <p>割れ目ネットワークモデルと実測値の比較についても、オルキルトサイトおよびフォルスマルクサイトなどの事例があり、<a href="#">本編 3.3.3 項(3)</a>で引用しております。</p>
35	<p>#1 ダルシー流速分布に基づく移行時間分布が示されていますが、移行時間の計算方法を教えてください。流跡線解析による移行時間、流下距離を仮定して起点のダルシー流速から求めた移行時間、などが想定されます。また、説明資料 p.21 に示された有効間隙率を使った実流速による移行時間を求めているのはどうしてでしょうか？</p>	<p>包括的技術報告書では、パーティクルトラッキング法による流跡線解析を実施して、地下水の移行経路や移行時間などを算出しました。</p> <p>流跡線解析の粒子の出発点は、地下施設の設計を行う深度 (深成岩類および先新第三紀堆積岩類は 1,000m、新第三紀堆積岩類は 500m) において 100m 間隔に配置しています。また、広域スケールでは地下水の流動方向の全体的な傾向を把握するために、下流側境界までの移行時間を計算し、処分場スケールでは地下施設設置可能領域の設定において必要な移行距離 500m までの移行時間を計算しています。流跡線解析については<a href="#">本編 3.3.3 項</a>および<a href="#">付属書 3-20～3-25</a>で説明しています。</p> <p>包括的技術報告書では、対象領域における移行時間などの分布の相对比较を通じて、より詳細な検討を行う空間スケールの領域を選定することを目的としたため、地下水の流速についてはダルシー流速を用いています。ダルシー流速で評価したことの理由については、原子力学会のレビューでも指摘を受けており、<a href="#">本編 3.3.3 項</a>および<a href="#">付属書 3-20～3-25</a>に記載しています。</p>
36	<p>#1 説明資料 p.29 右側の図 (ダルシー流速分布に基づく移行時間分布) おける移行時間の定義は何でしょうか？例えば、「単位長さを流れるのに要する時間」などでしょうか。或いはもっと現実的に、何らかの化学種をトレースして、その収着まで考慮した移行時間を定義しているのでしょうか。</p>	<p>パーティクルトラッキング法による流跡線解析を実施して、下流側境界までの移行時間を計算した結果です。</p>
37	<p>#1 説明資料 p.5 に示された考慮する範囲について、各スケールのモデルは、どの程度の解像度で数値解析するのでしょうか？解像度が高ければ精度は高いと思いますが、計算コストが高み、逆に粗い離散化であれば、亀裂などの特異的媒体物性を見逃す、或いは鈍って評価してしまう恐れもあります。各スケールで様々な仮定を置いて解いていると思いますが、その解像度や計算コスト、</p>	<p>包括的技術報告書では、コンピューターの物理的制約 (メモリ、計算時間) を考慮したうえで、断層・割れ目 (※亀裂と同義) の分布や岩種の違いなどによる水理学的特性の不均質性を、連続体モデルを適用して表現するために必要な離散化要素のサイズを設定しています。</p> <p>岩種による違いなどではありますが、離散化要素のサイズは広域スケールでは 100～200m 程度、処分場スケールでは 20～50m 程度、パネルスケールでは 5</p>

検討対象母岩のモデル化

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
	<p>仮定と問題点などをご説明下さい。</p>	<p>m 程度としました。これらの詳細については<a href="#">本編 3.3.3 項</a>および<a href="#">付属書 3-20～3-28</a>で説明しています。</p>
38	<p>#1 説明資料 p.23 について、DFN(離散亀裂網:Discrete Fracture Network)モデルにおいて、1km 以下の無数の小さい亀裂については確率論的にある程度の開口幅、走向、傾斜の幅をもってバラまいてモデル化するものと思われるが、シミュレーションにおいて各亀裂内の流れを直接計算するのでしょうか？直接計算の場合に、そのコストが膨大になることが予想される為、MINC などを用いて連続体モデルへ落とし込む必要があると思われそうですが、そうするとDFNモデルではなく連続体モデルとなってしまう、DFNモデルと連続体モデルの区別に意味が無くなってしまわないかと考えます。</p>	<p>包括的技術報告書では、岩種や空間スケールに応じて地下水流動解析に用いる水理地質構造のモデル化手法を選定しています。 水理地質構造モデル化手法については、割れ目(※亀裂と同義)内の地下水流動が卓越している深成岩類および先新第三紀堆積岩類におけるパネルスケールではDFNモデルを適用しています。また、広域スケールおよび処分場スケールの領域においては連続体モデルを適用していますが、DFNモデルに基づく断層・割れ目の位置が該当する連続体モデルの離散化要素に、その断層の透水性を考慮した水理学的特性を設定することで、断層・割れ目分布による水理学的特性の不均質性を表現しています。このようなモデル化手法は、オルキルトサイトやフォルスマルクサイトにおいても適用されています。水理地質構造モデル構築の詳細については<a href="#">付属書 3-20～3-28</a>で説明しています。</p>
39	<p>#1 説明資料 p.23 の入れ子構造になるようにモデル化とは、どのようなモデル化でしょうか？例えば、連続体として生成したグリッド中に、DFNモデルの各亀裂が差し込まれているような、そんなイメージでしょうか？具体的な手法をご説明下さい。</p>	<p>入れ子構造とは、空間スケールが異なる複数のモデルの解析条件を整合させるためのモデル化手法です。 例えば、広域スケールの領域の中に、処分場スケールの領域を設定した場合、広域スケールでの地下水流動解析結果に基づき、処分場スケールの境界条件を設定するという考え方を指しています。入れ子構造については<a href="#">本編 3.3.1 項</a>で説明しています。</p>
40	<p>#1 説明資料 p.30 の微細透水構造のモデルについて、図を見ると拡散を考慮した並行平板間流れを想定しているように見えるが、これを具体的にどのように地下水流動解析に組み込んでいるのでしょうか？単に、各岩類の因子、入力パラメータ、想定するモデル(二重孔隙率モデル、二重浸透率モデルなど)を模式的に示しただけでしょうか。</p>	<p>微細透水構造概念モデルは、放射性物質の移行・遅延を支配する微細透水構造の特徴を表現したもので、地下水流動解析ではなく、核種の移行挙動の解析の条件設定に用いています。 微細透水構造概念モデルについては<a href="#">本編 3.3.3 項(5)</a>および<a href="#">付属書 3-29～3-31</a>で説明しています。</p>
41	<p>#1 説明資料 p.31 で品質保証されたデータとあるが、品質保証されているとは具体的にどのような処理が施されたことを指しているのでしょうか？  地下の工学(廃棄物、資源、土木)が一般の工学(プラントや情報工学、建築など)と異なる点は、物性の不確実性にあります。例えば、建築であれば規格化された材料を用いて設計できますが、地下を扱う場合には全てのデータが正確に得られている訳ではありません。すなわち、入力データに含まれている不確実性がかなり大きいということです。そのような点から品質保証されているというのはどういう意味でしょうか。これは単に技術的に信頼できるデータという意味ではなく、収集や整理の際に、その手順が厳格に定められている(例え</p>	<p>説明資料 p.31 にある品質保証された地下水水質データを選定について、包括的技術報告書では、まず初めにわが国の地下水水質に係る情報を収集・整理しました。本報告書においては、「地下水水質データは一般的にボーリング孔における採水調査を通じて取得され、ボーリング孔の掘削に起因する化学的な擾乱(例えば、掘削水の混入)や地下水試料の採取・分析に伴う擾乱(例えば、脱ガスや酸化)などの影響を大きく受ける。」ことを示しております。このような影響を確認するために、国内の関係研究機関で実施した地下水水質データの品質評価の考え方にに基づき、収集・整理した地下水水質データを対象にスクリーニングを行い、抽出された地下水水質データを品質保証されたデータとして検討に利用しています。 実際のボーリング調査で行う地下水水質の調査では、ボーリング孔の掘削に</p>



検討対象母岩のモデル化

No.	ご質問・ご意見	回答・見解
	<p>凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見</p> <p>ば、データベースを作成する場合には複数回のチェックを経る...などといったことが要求されているなど)という意味でしょうか。データそのものの不確実性が高いにも拘らず、その運用で過度に作業者に正確性を求めるのは、正確を期するのは結構なのですが、それがどれほどの意味を持っているのか、気になるところです。また、説明資料 p.31 右側の説明文について、各岩類を想定したシミュレーションで用いる流体地化学特性を選定しているのだと思います。説明資料 p.21 で岩類を 5 種から 3 種に絞った結果、深成岩類、新第三紀堆積岩類、先新第三紀堆積岩類を扱うことになったのだと思うのですが、1 つ目のコメント(深成岩類の地下水および...)は、どの岩類に対する流体特性を述べているのでしょうか?この文章の意味が、よく分からなかったものでご説明願います。</p>	<p>回答・見解</p> <p>利用する水、ビットやロッドなどの掘削機器からの鉄の混入、岩盤中の鉱物との反応などが地下水水質に影響を及ぼすことが知られています。このような影響を低減する地下水の採水方法やデータの品質評価の方法などについて、国内外の実施主体や研究機関での事例を参考として技術開発を行っています。具体的には、地下水を採水する区間を設定し、地下水水質に影響を及ぼす上記の要因の程度を把握しつつ地下水を採水・分析する技術などの技術開発を進めています。</p> <p>地質環境の調査・評価、処分場の設計、安全評価などの一連の検討作業およびそれらの結果を取りまとめた報告書などの品質を、一貫性をもってマネジメントすることは極めて重要であり、国際的な共通認識となっています。NUMOでは、調査(文献調査・概要調査・精密調査)、設計、安全評価とこれらの技術開発の業務、および処分場構築の業務(建設・操業・閉鎖)の品質を体系的にマネジメントするため、ISO 9001 を参照して品質マネジメントシステム(QMS)を構築し、運用を行っています。品質マネジメントの考え方については、<a href="#">本編 2.5.2 項</a>で説明しています。</p> <p>説明資料 p.21 では、①深度 300m 以深における品質が保証されたデータとして、深成岩類の高 Cl 濃度地下水および低 Cl 濃度地下水、新第三紀堆積岩類の高 Cl 濃度地下水の水質データを選定したこと、②新第三紀堆積岩類の低 Cl 濃度地下水は深度 300m 以深で品質が保証されたデータがないことから、深度 300m 以深に分布する地下水と同様の特徴(還元性雰囲気、長期間にわたり滞留)を有するデータを用いて低 Cl 濃度地下水を設定したこと、③先新第三紀堆積岩類については品質が保証されたデータがないことから、地下水水質の幅や鉱物組成などの類似性を考慮して新第三紀堆積岩類の地下水水質データを用いて設定したこと、を説明しています。モデル水質については<a href="#">本編 3.3.3 項(6)</a>および<a href="#">付属書 3-32</a>で説明しています。</p>
42	<p>#1</p> <p>概略モデルの解析結果の岩種ごとの違いの説明、解析結果の検証予定について教えてほしい。</p>	<p>概念モデルで示した岩種ごとに、広域スケールおよび処分場スケールにおける水理地質構造モデルを構築し、それを用いた地下水流動解析を実施しました。その結果、周辺の岩盤と比較して透水性にコントラストを有する断層やスラストといった水理地質構造が、地下水流動解析結果であるダルシー流速や地下水の移行時間に及ぼす影響があることが、全ての岩種で共通の傾向として得られています。また、それに加えて新第三紀堆積岩類においては異なる透水性を有する岩相の違いが解析結果に及ぼす影響が確認できています。3 岩種の解析結果の詳細については、<a href="#">本編 3.3.3 項</a>および<a href="#">付属書 3-20～3-25</a>で説明しています。</p> <p>解析結果の妥当性確認については、今回は仮想のモデルを用いた解析を行っているため水圧分布などの実測値との比較は実施していません。この点については、特定のサイトを対象とした地質環境モデルを構築した際に実施する予定です。</p>

検討対象母岩のモデル化

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
43	<p>#1 シミュレーションについて、THMC 連成解析となると思いますが、完全陰解法なのか、それとも逐次陰解法なのでしょう？また、THMC の各解析について、温度 T は地熱のような高温高压で非線形性の強い難しい領域ではなく、100°C未満で相変化も無い領域であり、水理 H も急激な揚水、圧入の無い、穏やかな流速場であることから、あまり難しいものではなく、岩盤力学 M も掘削や破碎のような塑性、破壊現象の再現ではなく、弾性論の範囲内であり難しいものではないものの、化学 C については、核化学、壊変、岩相との収着など膨大な物性データが必要となることから、地層処分シミュレーションにおいて THM は簡単だが C が難しい部分であると想像するが、実際の計算作業において、計算安定性が悪く、なかなか収束しない、といった問題に遭遇することはよくあるのでしょうか？計算作業において苦労した点をお教え下さい。</p>	<p><a href="#">本編 3 章</a>で適用したシミュレーション(地下水流動解析)は連成解析ではありません。<a href="#">本編 4 章</a>の処分場の設計や<a href="#">本編 6 章</a>の安全評価では、連成解析を適用しております。これらについては、<a href="#">本編 6 章</a>の「表 6.3-1 本報告書において実施した現象解析と関連する付属書の一覧」にまとめています。</p> <p>また、THMC 連成解析技術については、計算機性能が大きく向上していることや、解析ソルバーの開発・改良が進められてきたこと、関係研究機関と連携を図りつつ解析コードやその使用方法を含めた技術開発を進めてきた結果、現段階では解の収束性などは大きな課題となっていません。一方で、THMC の連成現象に係る長期試験データを取得し、現象の理解を深めるとともに、試験データに基づく現象解析モデルの高度化と妥当性確認を行うことが重要な課題として抽出しています。THMC 連成解析技術に係る課題については、<a href="#">本編 4.8.3 項</a>および<a href="#">本編 6.6.2 項</a>で説明しています。</p>

[▲TOP へ戻る](#)

将来における自然現象の発生可能性とその地質環境への影響

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
44	<p>#1 説明資料 p.13 下部に「発生可能性が極めて小さい場合であっても、...、外挿や確率論による...、」とありますが、可能性が極めて小さい事象に関して、数十万年の超長期に亘って、外挿で評価するというのは、どの程度の精度が期待できるものなのでしょうか？外挿というのはシンプルで簡便、安直な方法で良いのですが、本当に外挿で良いのか、という点が気になります。外挿の他に評価手段が無いというのであれば、私自身は外挿でもやむなしとは考えております。</p>	<p>将来の自然現象の発生可能性とその地質環境への影響を評価する手法は、外挿による方法(外挿法)、類推による方法、現象論的モデルなどを用いた数値解析による方法、確率論による方法の四つに大別され、既往研究の成果から、このうち外挿法が最も一般的な手法であると考えられています。</p> <p>自然現象の発生可能性とその地質環境への影響の評価においては、外挿法の適用を基本とするものの、自然現象を支配する要因(例えば、プレート運動など)の永続性やそれに伴う自然現象の発生可能性および地殻変動の一樣継続性、関連する地質環境情報の量などを踏まえて、考慮すべき評価期間における外挿法の適用可能性を評価したうえで他の方法を効果的に組み合わせることを考えています。特に評価期間が将来 10 万年程度を超えるような長期にわたる場合は、前述の永続性や一樣継続性に係る情報の不確実性に起因して、外挿法による将来における自然現象の発生可能性とその地質環境への影響に係る予測の不確実性が相対的に大きくなると考えられることから、このような不確実性を定量化して評価することができる確率論による方法の適用を検討します。自然現象の発生可能性とその地質環境への影響に係る確率論的評価手法については本編 3.2.3 項(2)で説明しています。</p>
45	<p>#1 超長期の予測には大きな不確実性が伴う為、並行して近い将来の予測も行っていくことが必要かと思いますが、事業開始前の不確実性の高い予測で安全と判断されたものが、将来のある時点において、その時点よりも少し先の高精度の予測で安全でない可能性が判明した場合、大規模な改修(掘り起こして、別のサイトを探して、建設して操業し直すなど)も有り得るのでしょうか？</p>	<p>NUMO では可逆性と回収可能性を確保して処分事業を進めます。このことにより、ある段階までの決定事項が何らかの悪影響または好ましくない影響を及ぼすことが明らかになった場合にはその決定を覆すことができます。この可逆性を具体化するための考え方の一つとして、NUMO は処分場の閉鎖措置計画が認可されるまでは回収可能性を維持することとしています。</p> <p>可逆性と回収可能性について、総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 放射性廃棄物ワーキンググループでは、地層処分事業を進めるにあたって取り組むべき方向性の一つとして、「地層処分に不確実性が存在し、社会的信頼が不十分な状況に鑑みれば、可逆性(決定を元に戻す、あるいは検討し直す能力)および回収可能性(処分場に定置された廃棄物を取り出す能力)を担保し、将来世代を含めて最終処分に関する意思決定を見直せる仕組みが不可欠であること。」が示されました。加えて、2015 年に改定された最終処分基本方針では、「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(ここでの「機構」とは NUMO のことをいう。)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。」と明記されました。</p> <p>本編 4.7 節では、処分場の閉鎖に際して安全評価の妥当性を確認するまでの期間、廃棄体の回収可能性を維持するための回収技術の工学的な成立性を見通しを示しています。</p>

将来における自然現象の発生可能性とその地質環境への影響

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
46	<p>#1 説明資料 p.32 の火山の新規発生について、東北日本前弧域、四国では、「前に発生していないんだから、この先も発生しないんでしょ」という考えに基づいて、一方、背弧域では 10 万年オーダーで新規火山発生の経歴があるとのことですが、新規火山が発生する地域とそうでない地域の違い、新規火山の発生原因は何でしょうか？また、その他の地域、九州、中国などではどうでしょうか。</p> <p>説明資料 p.33 にある新規発生確率計算手法 ITM-TOPAZ とは、簡単にどんなものでしょうか？また、確率 <math>1 \times 10^{-6}</math> [1/年] とは 100 万年 = <math>1 \times 10^6</math> 年では掛け算して、一個の新規火山が生成することを示しているのでしょうか？文中にある「モデル」とは、どのようなものを指すのでしょうか？</p>	<p>日本列島における第四紀火山の分布および活動は、海洋プレート(太平洋プレートおよびフィリピン海プレート)の沈み込みと深く関係しています。日本列島では、深く沈み込んだ海洋プレートから放出された流体が岩石の融点を下げることによって固相である岩石から液相であるマグマができ、地表に噴出することによって火山が形成されます。このようにしてできた第四紀火山が分布する領域の海溝側の境界である火山フロントの位置は、過去数百万年にわたって大きく移動していないことが分かっています。一方で、中国地方や北部九州では火山フロントが明瞭でないとも考えられています。とくに地下深い場所でのこのような現象が起こり得る地域では、新たに火山ができる可能性がまったくないわけではないことを考慮したいと考えています。</p> <p>火山の新規発生可能性について、ITM (International Tectonics Meeting)-TOPAZ (Tectonics of Potential Assessment Zone) 手法は、自然現象の原因となるプレート運動をもとに広域的なテクトニクスの変遷、それに伴うサイト周辺における自然現象の発生可能性とその地質環境への影響について、①シナリオおよびロジックツリーの構築、②専門家の意見集約による確信度の設定、③シナリオの起こりやすさの確率論的評価、を行うものです。</p> <p>「火山の新規発生の確率が 1 年あたり最大でも <math>1 \times 10^{-6}</math>」とは、100 万年の時間スケールにおいて、説明資料 p.33 に掲載した図中に示す第四紀火山からの距離や位置関係が異なる地点での新規の火山活動が発生する可能性を、異なるモデルを適用して計算した結果が最大でも 1 回であることを示しています。ほとんどの地点での最大値は、<math>1 \times 10^{-7}</math> 程度もしくはそれ以下となっております。ここでモデルとは、火山の発生確率を算出するための計算条件を指しています。</p> <p>具体的には、説明資料 p.33 に掲載した図は、(a)島弧マグマ形成論および (b)ホットフィンガー説に基づく火山の空間分布の二つのモデル、加えて 10 万年以降の火山活動域の移動を考慮した火山の空間分布の二つのモデル((c)日本海側への移動を考慮したモデルと、(d)クラスター間の火山空白域への移動を考慮したモデル)を用いて、10km 四方の領域における将来 100 万年間の新規火山の年間発生確率をそれぞれ算出し、これらの 4 つの確率を統合して図化したものです。</p> <p>第四紀火山の分布や火山フロント、および将来における自然現象の発生可能性の算出方法の詳細については<a href="#">付属書 3-34</a> で説明しています。</p> <p>この確率によって火山が新規に発生した際の影響(リスク)については、稀頻度事象シナリオの安全評価において評価しており、その結果は、<a href="#">本編 6.4.3 項</a> で説明しています。</p>

[▲TOP へ戻る](#)

包括的技術報告書の外部レビュー

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
47	#1 報告書全体に関して、専門家への査読を依頼していると思うが、その専門家からのレビュー、意見、コメントは、どのようなものでしょうか？各専門家から見た手法、論法の妥当性、不備などに対する意見を拝見したいです。(例えば説明資料 p.36 の AESJ の例のようなもの)	包括的技術報告書のレビューは日本原子力学会に委託しましたが、レビュー委員会として組織された 14 人のレビュー委員は、専門分野の偏りが生じないように、地質、土木、放射線工学など、さまざまな分野の専門家から選定されています。それぞれのレビュー委員の専門分野にたってレビューをして頂いたと考えています。 <a href="https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf">日本原子力学会のレビュー報告書</a> は、同学会のウェブサイト ( <a href="https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf">https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf</a> ) で閲覧可能です。
48	#1 説明資料 p.36 の第一点、「サイトが特定されていない段階における…」とあるが、サイトが公式には決まっていないうえに、仮想的なモデルで論ずるのは致し方無いことと思うが、より具体的な地域を想定してモデルを詳細に作り込んでいく作業は、これまでの作業に掛けた時間とは別に、やはりそれなりに時間の掛かる作業なのではないでしょうか？というのも、核のゴミの仕事は、締め切りが無い仕事なので、あまり時間のことを気にしても仕方無いかもしれませんが、そうは雖も、各工程を外部依頼をするなら周囲の組織の動きにも波及してくると思うので、どれくらいの時間、工数で工学的目標を達成できるのか、目安をお教え下さい。	処分地を選定するための段階的な調査を 20 年程度の期間をかけて進めます。 この期間においては、調査で取得したデータを用いて地質環境モデルを構築し、そのモデルに基づき工学的な対策を含めた人工バリアや地下施設を設計し、その結果を踏まえた安全評価を行います。さらに、それらの結果に基づき、設計や安全評価の観点で拡充すべき地質環境特性データを明確にし、それを次の調査計画に反映するといった流れを、段階的な調査の進展に応じて繰り返し実施します。地層処分に適した地質環境の選定の基本的な考え方や進め方については <a href="#">本編 3.2.1 項</a> で説明しています。
49	#1 説明資料 p.36 の第三点、記述内容の論理性、客観性、可読性の観点で改善が望まれる点が存在する、とあるが、具体的に、どのような点が技術分野として、論理性、客観性に欠けているのかお教え下さい。というのも、技術、自然科学において論理性や客観性はその基本理念として最も尊重されるべきものであると考えるからです。(具体例ではなく、要点の方は、説明資料 p.37 の例示から了解しました)レビューを受けた貴社としても、具体的にどこがマズいと指摘されたのか、それが明確でないとは是正のしようが無いとも思います。	日本原子力学会のレビューでいただいた具体的な指摘事項は、 <a href="https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf">レビュー報告書</a> ( <a href="https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf">https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf</a> ) で閲覧可能です。 例えば、「日本列島が変動帯に位置することについての関心が高いことに鑑み、地質環境の安定性については、地殻変動に関する一般的な傾向の議論と地層処分の成立性と長期安全性にとって重要な地質環境特性の議論が混同されることがないように、正確な記述に留意する必要がある」や「地殻変動の一樣継続性の期間については、一樣継続性の意味を明確にし、十万年のオーダーで継続していることについて、主要な論文をさらに詳細にレビューし、その根拠をより確かなものとするを奨める」等のコメントをいただいています。
50	#1 原子力学会の最後のレビュー点にある改善が望まれる点とは具体的には何？	日本原子力学会のレビューでいただいた具体的な指摘事項は、 <a href="https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf">レビュー報告書</a> ( <a href="https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf">https://www.aesj.net/document/com-s_numo20191220.pdf</a> ) で閲覧可能です。

[▲TOPへ戻る](#)

今後の説明会等の実施について

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
51	#2 そもそも、地層処分がなぜ必要なのか、から説明があってほしいと思います。	今後の説明会で実施することを検討します。 包括的技術報告書を理解していただくための基本情報として、地層処分の安全性を説明するための考え方や、それが国際的に確立されてきた経緯、地層処分事業を進めていくなかでの包括的技術報告書の役割などについて解説した「 <b>なぜ、地層処分なのか</b> 」 ( <a href="https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/">https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/</a> ) と題した報告書を作成し、包括的技術報告書と一緒に公表しました。
52	#1 各回の質疑内容について、今まで公開しなかったものを、公開するようには正した点は、透明性が向上して、評価できます。ただし、正味1時間程度の時間で、議論が尽くせるのかは甚だ疑問。時間が少な過ぎるのでは？と心配しています。音声による質問が禁止されているが、質問に対する回答に不足がある場合、さらにその点を質問する必要があるのでは、その様なやりとりができる様に仕組みがあれば良いと考えます。とりわけ、他の話者からの質疑に関連して議論していくことで、より内容が深まるとも考えております。配布資料(今回に限らず、貴社の催すイベントで用いられる全ての資料)について、詳細に記述されていて良いが、その分、難しく感じる部分もあります。そこで、各技術資料の講読会、説明会のようなものを新たに催すと、より市民にとって地層処分が身近になって望ましいと考えます。(当然、このような1時間程度の会では話者が全てを説明することも、また聴者が全てを理解することもできない為)そのような勉強会を開催する予定、意欲、人的資源などはございますか？(無ければ、出前説明会制度を利用して、同じように興味を持つ少人数グループを作って、そこへ貴社従業員を招聘して講読会とするなど、地層処分を広げる為のアイデアを色々と考えているところです)	NUMO では、地層処分事業を全国の皆さまにご理解いただくため、地層処分に係る学習を希望される団体を対象に支援を行っております。詳細は <b>NUMO ホームページ (学習支援事業)</b> ( <a href="https://www.numo.or.jp/pr-info/pr/shienjigyo/index.html">https://www.numo.or.jp/pr-info/pr/shienjigyo/index.html</a> ) をご参照ください。 運営方法に関していただいたご意見は、アンケートで頂いたご意見も含め、NUMO が今後開催していく説明会等の運営の参考にさせていただきます。今回の説明会当日の説明や質疑応答の進め方については、より多くの方にご参加いただくこと、多くの質問にお答えすることを念頭に企画していますが、今後も目的に応じて効果的な運営方法を工夫して説明会開催計画を策定してまいります。

[▲TOP へ戻る](#)

その他

No.	ご質問・ご意見 凡例：#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解
53	<p>#1 説明資料 p.15 の概要調査ですが、まだ研究調査中の項目があります。たとえば火山性熱水・深部流体の存在の評価です。概要調査に入れるのは文献調査終了後にはすぐには入れず、何年か後になるのが現状と思いますが、どうでしょうか。</p>	<p>これまでに整備された地質環境調査・評価技術を有効に組み合わせることにより、わが国の多様な地質環境を対象に、陸域および沿岸部海域において概要調査を展開して地層処分に適した地質環境を選定することは基本的に可能と考えています。</p> <p>今後の取り組みで示した課題については、調査・評価技術のより一層の信頼性の向上や実証的な取り組みを通じた高度化の観点で取り組むものを記載しています。例えば、概要調査における火山性熱水・深部流体の存在の評価については、関係研究機関の成果などに基づき、地震波探査や電磁探査、微小地震観測などを組み合わせた地球物理学的調査、地表湧水の地球化学的調査やボーリング孔を利用した地質学的・地球化学的調査などを実施して、火山性熱水または深部流体の流入経路となる可能性がある地質構造、地下深部における温度や流体分布、熱水・ガス噴出の分布範囲、地下水水質の空間分布などに係る情報を取得することを考えています。</p> <p>概要調査の段階における調査・評価の進め方は<a href="#">本編 3.2.2 項</a>で説明しています。</p>
54	<p>#1 説明資料 p.35 下部にある実践的な経験の蓄積について、得られたデータのとりまとめ経験の蓄積を指しているのか、それともそのデータを得る為の具体的な技術、工学的な経験の蓄積を指しているのか、どちらでしょうか？恐らく、技術の根幹に関しては専門家でない扱いきれないと思うので、貴社従業員が全て行うのではなく、外部(大学や工学系の民間組織など)へ依頼することになると思うが、そうするとやはり技術の中身ではなく、得られたデータを如何に上手く取り纏められるか、そしてそれを世に分かりやすく公表していけるか、ということがここでいう実践的な経験として蓄積を目指しているもの、ということでしょうか？</p>	<p>物理探査やボーリング調査といった実証的な取り組みを通じて、調査計画の策定から調査現場の安全や品質、工程の管理およびトラブル時の対処、取得したデータの取りまとめに至るサイト調査に係る一連の作業の実践的な経験を指しています。これらの経験は、概要調査等のサイト調査をマネジメントするために重要なものと考えています。</p>

[▲TOPへ戻る](#)

修正履歴表

No.	ご質問・ご意見 凡例:#1 質疑応答でのご質問・ご意見、#2 アンケートでのご質問・ご意見	回答・見解	備考
—	(変更前)	(変更前)	
—	(変更後)	(変更後)	

[▲TOP へ戻る](#)