

－2015年度業務実施結果に対する評価・提言－ (2) 技術開発

Ⅲ 地層処分に関する技術開発等

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p> <p>1. 地層処分の技術的信頼性の向上（「包括的技術報告書」等の作成）</p> <p>2014年度は、技術的信頼性の更なる向上を図るため、地震に対する施設の安全性や廃棄体の回収可能性など、これまでの対話活動に寄せられた懸念や関心事項並びに地層処分技術WGで示された技術課題などについて、重点的に検討してきた。</p> <p>また、これまでに得られた最新の科学的知見や技術開発成果を反映した技術情報の整備を行い、これらの成果を踏まえ、我が国において安全に地層処分が実現できることを体系的に示すとともに、文献調査以降に対応する技術的な準備状況を示す「包括的技術報告書」の第一次ドラフトを取りまとめた。</p> <p>2015年度は、最重要課題として、「包括的技術報告書」を完成させるとともに、その概要などについて一般の方々を対象とした「地層処分の現状と展望（仮称）」を作成する。</p> <p>さらに、これら報告書の作成と並行して、わかりやすい地層処分に関する説明資料を作成し、対話活動に活用する。</p> <p>「包括的技術報告書」に関しては、第一次ドラフトを基に、機構が設置した「タスクフォース」において関係機関の専門家から個別分野ごとの最新知見や報告書に関する意見等を効率的に取り込み、内容の充実に努めていく。また、国内外の有識者を集めたワークショップを通じた内部レビューを実施する。さらに、当該「包括的技術報告書」の完成後、さらなる技術的信頼性の向上を目的とした国内外の第三者機関による外部レビューに向けて、着実に準備を進める。</p> <p>「地層処分の現状と展望（仮称）」の作成に当たっては、「包括的技術報告書」の概要に加え、これまでの対話活動において多くの懸念や関心が寄せられている事項について、専門家や技術的知識を有する人々のみならず広く一般の方々にもご理解いただけるよう配慮する。</p> <p>また、「包括的技術報告書」の作成に資することを目的として、最新の知見を踏まえて「地下施設の設計や工学的対策の具体化」、「安全評価解析及びその情報基盤のデータベース化」、「地上施設の概念の具体化や操業安全対策に関する検討」、「岩種が複合する地質環境条件等における安全評価に関する検討」等を重点的に実施する。</p>	<p>1. 地層処分の技術的信頼性の向上（「包括的技術報告書」等の作成）</p> <p>①2016年度に国内外の機関による外部レビューを受ける準備として、技術アドバイザリー委員会に事前に提示するための報告書案（本編・付属書）を3月末までに取りまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2014年度に取りまとめた第一次ドラフトを基に内容を拡充し、サイト選定において想定される候補母岩として選定した深成岩類、新第三紀堆積岩類、先新第三紀堆積岩類に対する地質環境モデルを作成し、これらに対して処分場の設計から安全評価までの一連の作業を行うことにより、地層処分を実施するための技術的な方法論が整っていること、および処分場の閉鎖前と閉鎖後において安全性を確保できる見通しがあることを示した。特に、わが国の地層処分概念を一般的に検討しその成立性を概括的に論じた「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性—地層処分研究開発第2次取りまとめ—」（第2次取りまとめ）に対して、本報告書は将来のサイト調査段階に適合可能なセーフティケース<sup>1</sup>として作成するとの基本方針のもと、事業を進めていくなかで考慮すべき諸条件（例えば、サイトの相互比較作業や、処分場設計の最適化など）に現実的に対応するための技術の提示に力点を置いた。</li> </ul> <p>②関係機関の専門家からなる「タスクフォース」において、技術テーマに応じて22回に及び議論を重ね、報告書に必要な最新知見や報告書に関する意見等を取り込んだ。</p> <p>③第一次ドラフトに対する国内有識者のレビューワークショップの開催（延べ54名が参加）をはじめとした国内有識者へのヒアリング、機構の助言組織である技術アドバイザリー委員会の開催（合計4回）や個別相談（20回）を実施し、報告書の妥当性、検討成果等について確認・助言を得ながら検討を進めた。特に、国内・海外の委員合同で開催した技術アドバイザリー委員会（11月）においては、地層処分に関する国際的な技術動向を踏まえた内容の十分性の観点から、報告書の最終取りまとめに向けて、今後、追加・強化すべき検討事項等について助言を得た。</p>	<p>1. 地層処分の技術的信頼性の向上（「包括的技術報告書」等の作成）</p> <p>【評価：B】</p> <p>2015年度の重点課題として取り組んだ「包括的技術報告書」（案）については、「第2次取りまとめ」以降の技術の進展を踏まえて作成作業が進められ、海外レビューを受けることができる程度までになってきており、将来のサイト調査段階に先立って重要な拠り所を作りつつあるという点で評価できる。一方で、一般的解説書「地層処分の現状と展望」を含め、まだ全体が完成していないため、評価はBとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○地質等のモデルを三次元で具体化する等、現実的な前提を置いて、細かな解析を積み上げていく方法論を展開していることは妥当であり、アプローチとしては成功している。</li> <li>○ドキュメントを全て印刷物とせず、付属書をウェブ上で提供する試みは評価できる。</li> <li>●技術的に格段に進歩しているということを十分アピールできた報告書であるかと言われれば疑問が残り、本編の書き振りには不満がある。</li> <li>●モデル化の技術は進んでいるのだろうが、現場に常に接している状況ではない現段階では、複数のモデルを持っておき、それぞれどういう課題があるかを認識しつつ現実的なモデルを作る必要がある。日本の処分場候補地の地質、水理、地球化学は、欧米のケースに比べてかなり複雑になることが想定される。そうなった場合であっても、処分の長期安全確保について対応可能である点の分かりやすい背景説明を加えてほしい。また、それぞれの分野で個別に検討が進められており、この点は評価できるが、連携とインテグレートがまだうまくできていないのが現状ではないかと推測され、このことが課題と</li> </ul>
<p>Ⅲ-1</p> <p>1. 地層処分の技術的信頼性の向上（「包括的技術報告書」等の作成）*</p> <p>①これまでに得られた最新の科学的知見や技術開発成果を踏まえ、我が国において安全に地層処分が実現できることを体系的に示すとともに、文献調査以降に対応する技術的な準備状況を示す「包括的技術報告書」を完成させる。【～3月】</p> <p>②機構が設置した「タスクフォース」において関係機関の専門家から個別分野ごとの最新知見や報告書に関する意見等を効率的に取り込み、内容の充実に努める。</p> <p>③国内外の有識者を集めたワークショップを通じた内部レビューにより報告書の品質および信頼性を確保する。</p>	<p>1. 地層処分の技術的信頼性の向上（「包括的技術報告書」等の作成）</p> <p>①2016年度に国内外の機関による外部レビューを受ける準備として、技術アドバイザリー委員会に事前に提示するための報告書案（本編・付属書）を3月末までに取りまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2014年度に取りまとめた第一次ドラフトを基に内容を拡充し、サイト選定において想定される候補母岩として選定した深成岩類、新第三紀堆積岩類、先新第三紀堆積岩類に対する地質環境モデルを作成し、これらに対して処分場の設計から安全評価までの一連の作業を行うことにより、地層処分を実施するための技術的な方法論が整っていること、および処分場の閉鎖前と閉鎖後において安全性を確保できる見通しがあることを示した。特に、わが国の地層処分概念を一般的に検討しその成立性を概括的に論じた「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性—地層処分研究開発第2次取りまとめ—」（第2次取りまとめ）に対して、本報告書は将来のサイト調査段階に適合可能なセーフティケース<sup>1</sup>として作成するとの基本方針のもと、事業を進めていくなかで考慮すべき諸条件（例えば、サイトの相互比較作業や、処分場設計の最適化など）に現実的に対応するための技術の提示に力点を置いた。</li> </ul> <p>②関係機関の専門家からなる「タスクフォース」において、技術テーマに応じて22回に及び議論を重ね、報告書に必要な最新知見や報告書に関する意見等を取り込んだ。</p> <p>③第一次ドラフトに対する国内有識者のレビューワークショップの開催（延べ54名が参加）をはじめとした国内有識者へのヒアリング、機構の助言組織である技術アドバイザリー委員会の開催（合計4回）や個別相談（20回）を実施し、報告書の妥当性、検討成果等について確認・助言を得ながら検討を進めた。特に、国内・海外の委員合同で開催した技術アドバイザリー委員会（11月）においては、地層処分に関する国際的な技術動向を踏まえた内容の十分性の観点から、報告書の最終取りまとめに向けて、今後、追加・強化すべき検討事項等について助言を得た。</p>	<p>1. 地層処分の技術的信頼性の向上（「包括的技術報告書」等の作成）</p> <p>【評価：B】</p> <p>2015年度の重点課題として取り組んだ「包括的技術報告書」（案）については、「第2次取りまとめ」以降の技術の進展を踏まえて作成作業が進められ、海外レビューを受けることができる程度までになってきており、将来のサイト調査段階に先立って重要な拠り所を作りつつあるという点で評価できる。一方で、一般的解説書「地層処分の現状と展望」を含め、まだ全体が完成していないため、評価はBとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○地質等のモデルを三次元で具体化する等、現実的な前提を置いて、細かな解析を積み上げていく方法論を展開していることは妥当であり、アプローチとしては成功している。</li> <li>○ドキュメントを全て印刷物とせず、付属書をウェブ上で提供する試みは評価できる。</li> <li>●技術的に格段に進歩しているということを十分アピールできた報告書であるかと言われれば疑問が残り、本編の書き振りには不満がある。</li> <li>●モデル化の技術は進んでいるのだろうが、現場に常に接している状況ではない現段階では、複数のモデルを持っておき、それぞれどういう課題があるかを認識しつつ現実的なモデルを作る必要がある。日本の処分場候補地の地質、水理、地球化学は、欧米のケースに比べてかなり複雑になることが想定される。そうなった場合であっても、処分の長期安全確保について対応可能である点の分かりやすい背景説明を加えてほしい。また、それぞれの分野で個別に検討が進められており、この点は評価できるが、連携とインテグレートがまだうまくできていないのが現状ではないかと推測され、このことが課題と</li> </ul>

※事業計画をもとに項目ごとに設定した計画・目標

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>④国内外の第三者機関による外部レビューの準備を進める。</p> <p>⑤地層処分の概要などについて専門家以外の方々を対象とした「地層処分の現状と展望（仮称）」を作成する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><sup>1</sup>セーフティケース：科学技術的な論拠と証拠とともに、安全確保戦略等マネジメント対策の適切性を提示し、論を尽くして処分場の安全性が確かなものであることを説明する一連の文書のこと。</p> <p>なお、国際原子力機関（IAEA）の安全基準 SSG-23 では、「処分施設の安全性を支える科学的、技術的、制度的及び管理上の論拠や証拠を集約したものであり、その範囲はサイト及び処分施設的设计・建設・操業の適切性、放射線学的リスクの評価、処分施設の安全に係る全ての作業の品質と妥当性の保証に及び」と定義されている。</p> </div>	<p>④外部レビューの進め方について検討中である。また、海外レビューに向けた英訳に着手した。</p> <p>⑤報告書の成果を活用し、地層処分の専門家以外の方々に対して地層処分選択の歴史的経緯や地層処分の安全性などを分かりやすく伝えるため、導入編となる「地層処分の現状と展望（仮称）」の作成に取り組み、構成等の骨子を整理した。</p> <p>〔自己評価〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文献調査段階以降に作成するセーフティケースの雛型を開発するとの方針に沿って、「第2次取りまとめ」とは異なる特徴を有するセーフティケースを作成でき、わが国において安全な地層処分が実現できることを示すことができた。</li> <li>・この過程では、技術アドバイザー委員会を含む国内外の専門家から繰返し意見を聴取し、作成目的に照らして適切な内容となっているかを確認しつつ、必要に応じて修正・補強を加えながら報告書案（外部レビューに向けたドラフト）を取りまとめたことから、所定の目標を概ね達成できた。</li> <li>・ただし、技術アドバイザー委員会で得た助言や指摘について、時間的制約等から2016年4月以降に一部検討事項が残ったことから、報告書の技術的信頼性を確保すべく、5月末に開催する次回の国内外合同技術アドバイザー委員会の確認・助言とそれに応じた必要な対応を経て、報告書案（レビュー版）の完成・公表を進めることとした。</li> </ul> <p>〔今後の取組み〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2015年度の技術アドバイザー委員会での助言等を踏まえ追加検討を進めるとともに、地層処分技術WG、「沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会」（沿岸海底下処分研究会）の議論等を考慮しつつ、引き続き内容の修正・拡充を進め、2016年5月末に予定している国内外の委員合同による技術アドバイザー委員会における確認を経て報告書案を完成させ、7月を目途に公表する。</li> <li>・その後、国内外の機関による外部レビューを実施する。また、外部レビューの結果を踏まえ、必要に応じて追加的な情報収集や解析等を実施したうえで、報告書案を修正・補強し、最終的に「包括的技術報告書」を2017年3月末を目指して完成させる。</li> <li>・包括的技術報告書の内容は、科学的有望地公表前後の対話活動にも積極的に活用していく。</li> </ul>	<p>して残っていると思われる。</p> <p>【提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「地層処分の現状と展望」は包括的技術報告書の付録のような扱いにすべきではない。一般の人にはむしろ、こちらの方が大事であり、一般の人に分かりやすく作るべきである。また、現状の付属書には一部不備が見られるが、公開の際には品質を確保すべきである。</li> <li>・10万年を超える長期の安全性確保の考え方が明瞭とは言えず、100万年という評価期間については安全性を評価する期間であって、高い危険性が継続する期間といった誤解が懸念されるので、表現には十分留意すべきである。評価は一本で行うものではなく、個々の項目や状況に応じた評価期間を与えていくものであり、多面的なものであるとの説明が必要である。まずニアフィールドの中に10年間封じ込めることが第一にあり、それが実現可能であるということを示すことが大事である。また、断層ができて放射性物質が地下水で移行しても影響はないという安全に関する議論だけでなく、安心という観点で変動帯に位置する日本でどう安全性を担保するかを示す必要がある。</li> <li>・外部レビューは報告書の品質管理のカテゴリーで説明している。しかしそれだけではもったいない。処分事業は未踏性が高く、今後も多くの知見を国の内外から求める必要がある。包括的技術報告書はそのために効果的な手段となりうるものであるから、知見や視座を呼び込む観点で活用すべきである。2016年度のレビュー過程もその観点を考慮した aggressive なものにすべきである。</li> </ul>

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p> <p><b>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</b>  地層処分事業は、段階的・長期的に進められることから、実施の各段階で必要となる技術の整備及びさらなる高度化や最適化・効率化を着実に進める必要がある。このため、機構は、2013年度からの5ヶ年間の「中期技術開発計画」を取りまとめ、計画的かつ効率的に技術開発を推進している。また、本計画は、技術開発を取り巻く状況の変化に応じて、柔軟に見直すこととしている。</p> <p>2015年度は、「中期技術開発計画」のうち、「包括的技術報告書」に検討結果を直接的に反映するものを重点的に実施する。</p> <p>さらに、「人工バリア周辺における超長期の信頼性確認に係る体系的検討」や「人為事象に対する安全評価シナリオの設定に関する検討」、「地質環境調査の品質評価に関する検討」など、地層処分事業の安全な実施を確保するに当たり、重要性が高く、優先して継続的に取り組む必要がある技術開発を、経済性と効率性にも重点を置きつつ計画的に実施し、これらの成果は、適宜「包括的技術報告書」に反映する。</p> <p>また、地層処分技術WGで示された「広域的現象の理解に関する研究課題」などについて、関係機関と連携して技術開発に取り組む。</p>	<p><b>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</b>  <b>(1) 地質環境の調査・評価</b>  (a) 代表的な候補母岩のモデル化  ①包括的技術報告書では、サイト選定において現実的に想定される地質環境を対象に、処分場の実現可能性および安全確保の見通しがあることを示す。このための作業の基盤となる地質環境モデルとして、前年度の深成岩類に引き続き、2015年度は新第三紀堆積岩類および先新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを構築した。</p> <p>(b) 地下水調査に関する品質保証の検討  ①海外の実施主体との意見交換等を通じて、海外におけるサイト調査の品質マネジメントに関する事例を網羅的に収集し、文献調査および概要調査の品質マネジメントに有用な情報を整理した。  ②ボーリング孔を活用した地質環境の調査・評価技術の実証研究で取得した水理試験データおよび地下水水質データについて、海外のサイト調査において適用された手法に基づき、その品質を確認し、品質管理・保証に必要な項目・内容を再整理した。</p> <p>〔自己評価〕  (a) 包括的技術報告書の作成において、サイト調査を念頭に置き、最新の科学的知見に基づき、既に構築した深成岩類のモデルに加え、新第三紀および先新第三紀の堆積岩類の地質環境モデルを構築できたことから、所定の目標を上回る成果を上げ、サイト調査段階における地質環境モデルの構築技術は整備できた。</p> <p>(b) 文献調査および概要調査段階の品質マネジメントに有用な情報に加え、とくに水理試験および採水調査の品質管理手引書の更新・拡充に必要な情報が収集・整理できたことから、所定の目標を上回る成果を上げ、サイト調査に用いる品質マネジメントシステムの整備が着実に進展した。</p> <p>〔今後の取組み〕  ・新第三紀堆積岩類については、処分場レイアウトおよび核種移行解析の結果を踏まえ、水理地質構造モデルの見直しを行う。先新第三紀堆積岩類については、水理地質構造モデルを構築し、処分場のレイアウトの設定に必要な地下水流動解析を実施する。  ・地下水調査に関して、収集・整理した情報に基づき、文献調査実施要領書や概要調査の品質管理の手引書を更新・拡充する。とくに、水理試験や採水調査等の手引書は、新たに実施するボーリング孔を活用した地質環境の調査・評価技術の実証研究に適用する(4.(1)④参照)。また、海外のサイト調査における品質マネジメントに関する情報収集を継続し、地質環境調査・評価の品質保証の考え方や基準などを整備する。</p>	<p><b>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</b>  <b>(1) 地質環境の調査・評価</b>  <b>【評価：A】</b></p> <p>地質環境モデルの構築については、日本の地質の特徴を反映した検討を行っており、モデル化としては従来に比べて一步前進しているとともに、地質構造・水理モデル作成に向け、広域・処分場・処分パネルの3つの異なるスケールで、モデル化のツールの準備を整えたと評価できることから、評価はAとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。</p> <p>○概要調査まで何もできないのは困るので、現在利用できるデータをできるだけ使ってモデルを作っているという点で、第一歩としては評価できる。</p> <p>○地質環境モデルを in house で最後まで実装したことを評価する。自前のツールは、頼れる拠り所になるだろう。</p> <p>●プレゼンでは、実装しないと得られない経験（事前に見えなかった苦労や、重要な要因の発見など）をアピールして欲しかった。</p> <p>●概要調査、精密調査と段階が進むにつれて、地質構造・水理特性のモデルがどのように進化するのか、道筋が見えると尚よい。</p> <p><b>【提言】</b></p> <p>・地質環境モデルの構築する際に確率論的な取り扱いを利用しているが、その確からしさは検証データと照らしてみないと確認できないので、これからは是非色々な場に適用すべきである。</p> <p>・品質保証に関して、沢山のデータがあるが、JAEA のナレッジシステムにデータを取り込んで、過去の実績を効果的に取り出せるようなシステムとすべきである。</p> <p>・今回岩盤分類として深成岩を用いているが、過去には結晶質岩との表記もあるので、このように分類することの意義について、一般の方にわかりやすいように丁寧に説明すべきである。</p> <p>・地質環境モデルについて、チーム内の闊達な討論と検討過程の詳細を文書に残しておくことが必要である。</p>
<p>Ⅲ-2 (1)</p> <p><b>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</b>  <b>(1) 地質環境の調査・評価</b> *  (a) 代表的な候補母岩のモデル化  ①新第三紀堆積岩類および先新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを構築する。</p> <p>(b) 地下水調査に関する品質保証の検討  ①サイト調査の品質マネジメントシステムに関する海外の情報を収集・整理する。  ②水理試験データの品質を確認するための解析を実施する。また、地下水水質の品質保証に必要な情報を収集・整理する。</p>	<p><b>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</b>  <b>(1) 地質環境の調査・評価</b>  (a) 代表的な候補母岩のモデル化  ①包括的技術報告書では、サイト選定において現実的に想定される地質環境を対象に、処分場の実現可能性および安全確保の見通しがあることを示す。このための作業の基盤となる地質環境モデルとして、前年度の深成岩類に引き続き、2015年度は新第三紀堆積岩類および先新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを構築した。</p> <p>(b) 地下水調査に関する品質保証の検討  ①海外の実施主体との意見交換等を通じて、海外におけるサイト調査の品質マネジメントに関する事例を網羅的に収集し、文献調査および概要調査の品質マネジメントに有用な情報を整理した。  ②ボーリング孔を活用した地質環境の調査・評価技術の実証研究で取得した水理試験データおよび地下水水質データについて、海外のサイト調査において適用された手法に基づき、その品質を確認し、品質管理・保証に必要な項目・内容を再整理した。</p> <p>〔自己評価〕  (a) 包括的技術報告書の作成において、サイト調査を念頭に置き、最新の科学的知見に基づき、既に構築した深成岩類のモデルに加え、新第三紀および先新第三紀の堆積岩類の地質環境モデルを構築できたことから、所定の目標を上回る成果を上げ、サイト調査段階における地質環境モデルの構築技術は整備できた。</p> <p>(b) 文献調査および概要調査段階の品質マネジメントに有用な情報に加え、とくに水理試験および採水調査の品質管理手引書の更新・拡充に必要な情報が収集・整理できたことから、所定の目標を上回る成果を上げ、サイト調査に用いる品質マネジメントシステムの整備が着実に進展した。</p> <p>〔今後の取組み〕  ・新第三紀堆積岩類については、処分場レイアウトおよび核種移行解析の結果を踏まえ、水理地質構造モデルの見直しを行う。先新第三紀堆積岩類については、水理地質構造モデルを構築し、処分場のレイアウトの設定に必要な地下水流動解析を実施する。  ・地下水調査に関して、収集・整理した情報に基づき、文献調査実施要領書や概要調査の品質管理の手引書を更新・拡充する。とくに、水理試験や採水調査等の手引書は、新たに実施するボーリング孔を活用した地質環境の調査・評価技術の実証研究に適用する(4.(1)④参照)。また、海外のサイト調査における品質マネジメントに関する情報収集を継続し、地質環境調査・評価の品質保証の考え方や基準などを整備する。</p>	<p><b>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</b>  <b>(1) 地質環境の調査・評価</b>  <b>【評価：A】</b></p> <p>地質環境モデルの構築については、日本の地質の特徴を反映した検討を行っており、モデル化としては従来に比べて一步前進しているとともに、地質構造・水理モデル作成に向け、広域・処分場・処分パネルの3つの異なるスケールで、モデル化のツールの準備を整えたと評価できることから、評価はAとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。</p> <p>○概要調査まで何もできないのは困るので、現在利用できるデータをできるだけ使ってモデルを作っているという点で、第一歩としては評価できる。</p> <p>○地質環境モデルを in house で最後まで実装したことを評価する。自前のツールは、頼れる拠り所になるだろう。</p> <p>●プレゼンでは、実装しないと得られない経験（事前に見えなかった苦労や、重要な要因の発見など）をアピールして欲しかった。</p> <p>●概要調査、精密調査と段階が進むにつれて、地質構造・水理特性のモデルがどのように進化するのか、道筋が見えると尚よい。</p> <p><b>【提言】</b></p> <p>・地質環境モデルの構築する際に確率論的な取り扱いを利用しているが、その確からしさは検証データと照らしてみないと確認できないので、これからは是非色々な場に適用すべきである。</p> <p>・品質保証に関して、沢山のデータがあるが、JAEA のナレッジシステムにデータを取り込んで、過去の実績を効果的に取り出せるようなシステムとすべきである。</p> <p>・今回岩盤分類として深成岩を用いているが、過去には結晶質岩との表記もあるので、このように分類することの意義について、一般の方にわかりやすいように丁寧に説明すべきである。</p> <p>・地質環境モデルについて、チーム内の闊達な討論と検討過程の詳細を文書に残しておくことが必要である。</p>

※事業計画をもとに項目ごとに設定した計画・目標

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>Ⅲ-2 (2)</p> <p><b>(2) 工学的対策 *</b> (a) 処分場設計の試行 わが国に広く分布する深成岩類および新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを対象として、最新の技術的知見に基づいて処分場の試行的な設計を実施し、関連する技術の実用性の向上を図る。</p> <p>①地下施設については、深成岩類および新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを対象として、高レベル放射性廃棄物（HLW）と地層処分低レベル放射性廃棄物（TRU 廃棄物）の処分場の試行的な設計を実施する。また、坑道シーリングシステムの設計を実施し、その有効性を評価する。</p> <p>②地上施設について、HLW と TRU 廃棄物の受入・検査・封入施設の試行的な設計を実施する。また、遮へい解析に基づき遮蔽壁の厚さを適切に設定する。</p> <p>(b) 人工バリアの設計手法の整備 最新の科学的知見に基づき、人工バリアに求められる安全機能を確保するための設計要件および目標性能を明確にする。また、目標性能を満足する合理的な代替材料の候補の見通しを得る。</p> <p>①設計要件への適合性を判断するための指標を設定し、目標性能の設定に資する最新の技術的知見を集約する。</p> <p>②機能維持の観点から設定した設計要件に基づき、オーバーパックの沈下などの現象について照査を行う。</p> <p>③オーバーパックの代替材料として、鋳鋼の成立性を確認するための情報収集を行う。</p> <p>④緩衝材については、設計要件に適合する目標性能を明確にし、性能を満足する見込みが得られるベントナイトの選定を行うための情報収集を行う。</p> <p>(c) 事業期間中の安全確保 ①一般労働における安全を確保するため、深成岩類および新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを対象とした地下施設レイアウトを基に、通気網解析を実施する。</p>	<p><b>(2) 工学的対策</b> (a) 処分場設計の試行</p> <p>①地下施設については、前年度に実施した深成岩類の地質環境モデルに対する HLW の竖置き方式の処分場の設計に加え、2015 年度は、HLW の横置き PEM（Prefabricated Engineered barrier system Module）方式<sup>2</sup>を採用した場合の設計、TRU 廃棄物処分場の設計、さらには岩盤の強度が相対的に低い新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを対象とした処分場の試行的な設計を実施した。また、プラグ<sup>3</sup>や埋め戻し材などの坑道シーリングシステムの設計を行い、その有効性を評価した。その結果、いずれの地質環境モデルに対しても、それぞれの地質構造、力学特性および水理特性などの特徴を踏まえ、さらに建設・操業を同時並行で実施しつつ、換気や排水などの作業環境の維持も可能な地下施設の設計例を構築することができた。これらの検討成果を、包括的技術報告書に反映した。</p> <p>②地上施設については、HLW および TRU 廃棄物の廃棄体受入・検査・封入施設の試行的な設計を実施した。この際、線量管理区域区分を設定した上で、遮へい解析に基づき放射線遮へいに必要な壁厚の設定を行った。また、廃棄体の吊上げ高さ制限などの安全対策を具体化するとともに、施設の地下階から地下施設に直接連絡できるように施設概念を変更し、地上施設の配置図および鳥瞰図を作成した。これらの検討成果を、包括的技術報告書に反映した。</p> <p>(b) 人工バリアの設計手法の整備</p> <p>①人工バリアの設計要件への適合性を判断するための指標を設定し、降水系地下水に加えて海水系地下水の場合などの多様な地質環境への対応を考慮した人工バリアの設計を試行した。これらの検討成果を、包括的技術報告書に反映した。</p> <p>②最新の技術的知見を反映して、オーバーパックの沈下、緩衝材の圧密反力<sup>4</sup>、放射線分解生成物による耐食性への影響などについて評価を実施し、人工バリアの安全機能が長期に維持できる見通しを得た。これらの検討成果を、包括的技術報告書に反映した。</p> <p>③オーバーパックとしての鋳鋼の成立性について専門家へのヒアリング等を通じて情報収集を行うとともに、鋳鋼の適用性を判断するための中期技術開発計画案を作成した。</p> <p>④緩衝材の目標性能を明確にした。そして、現在レファレンスとしているベントナイト（クニゲル V1<sup>®5</sup>）以外に可能性のある候補材料の選定を行うための中期技術開発計画案を作成した。</p> <p>(c) 事業期間中の安全確保 ①一般労働安全確保 ・深成岩類および新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを対象として試行的に設計した地下施設レイアウトを対象に、通気網解析を実施するとともに、検討結果について有識者レビューを受けた。その結果、換気ルートが確保できる見通しを得たが、通気抵抗を低減するための対応策の検討が課題として挙げられた。</p>	<p><b>(2) 工学的対策</b> <b>【評価：A】</b></p> <p>現実ベースでの設計を行うという当初の目的に十分応える内容となっているとともに、将来的に価値がある検討がなされていると評価できることから、評価はAとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。</p> <p>○地下水モデルと地下施設の力学モデルの統合処理という重要なテーマに着手できたことは、試行設計の成果の一つとして評価する。</p> <p>○湧水を考慮した定置についての整理は重要であり、一步踏み込んだアプローチがなされている。</p> <p>○クニゲル V1 は量的に手に入るかという調達性の検討は、将来的に価値がある。</p> <p>○通気網解析を実施した事は、地道だが重要な改善である。</p> <p>○設計のためのクライテリアの設定も、これまでの（「第2次取りまとめ」以降の）知見を反映している。ただし、緩衝材のエロージョンは過大評価していないか、また、「第2次取りまとめ」とやや異なる設定についての説明性が求められる。</p> <p>●EDF（Emplacement Determining Features；廃棄体定置位置決定特性）の概念を湧水量の観点で考えることは非常に重要であるが、PEM はロバスト性があるので、定置の柔軟性といった意味から優位性についての考慮が必要である。また、止水プラグの設計要件として指標の中でペクレ数を示しているが、低透水性の指標としては透水率とした方が良いと思われる。</p> <p>●圧密反力の計算結果の解釈、40cm 以上で反力の値は収束しているにも拘らず、70cm と設定している。これは「第2次取りまとめ」に準拠するという結果ありきの評価となっていると受け止められるので、パラメータの不確かさなどを考えた上での結論を導くべきである。</p> <p>●通気の温度についても通気量に併せて検討されている。万が一の火災についても、その対応について説明があると更に分かりやすかったと思う。</p>

※事業計画をもとに項目ごとに設定した計画・目標

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>②放射線に対する安全を確保するため、オーバーパックについては、溶接部の深さを変数とした落下解析を実施し、オーバーパックの減肉や溶接深さの合理化の可能性を定量的に評価する。</p> <p>TRU 廃棄物の廃棄体パッケージについては、鋼製廃棄体パッケージを対象として、落下衝撃の影響解析を行い、廃棄体パッケージの基本仕様を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><sup>2</sup> PEM方式：HLWの人工バリア施工方法の一つで、地上施設であらかじめ廃棄体を含むオーバーパック、緩衝材を専用の容器内に格納し、一体化したものを地下施設に定置する方法。</p> <p><sup>3</sup> プラグ：坑道の間中部や端部を塞ぐために設置される構造物。埋め戻し材や緩衝材の移動や流出を防いだり、水の通りやすい経路を分断したり、不用意な人間侵入を防ぐ目的で設置される。</p> <p><sup>4</sup> 圧密反力：オーバーパックに作用する応力のうち、オーバーパックの腐食膨張に伴い緩衝材が圧密され、その反作用として現れるもの。</p> <p><sup>5</sup> クニゲル V1®：一般的に流通しているベントナイト商品のひとつ。</p> <p><sup>6</sup> ニアフィールド：人工バリアと、その設置などにより影響を受けると考えられる人工バリア近傍の岩盤とを合わせた領域をいう。</p> </div>	<p>②放射線安全確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>オーバーパックの溶接部の深さをパラメータとして、落下衝撃の影響解析を実施した。その結果、現状の設計で想定される最大の影響を考慮しても、オーバーパックに貫通亀裂が発生しないことの見通しを得た。</li> <li>廃棄体パッケージの厚さをパラメータとして、落下衝撃の影響解析を実施した。その結果、50mmの厚さを確保すれば現状の設計で想定される最大の影響を考慮しても、廃棄体に貫通亀裂が発生しないことの見通しを得た。</li> </ul> <p>〔自己評価〕</p> <p>(a) 地質環境の特徴（断層の取り扱い、地下水流動場、応力異方性など）、処分方式の違い（縦置き方式、横置き PEM方式）を踏まえ、かつ作業動線や換気動線を考慮した処分場レイアウトの設計を具体化できた。また、地上施設についても、遮へい計算等に基づく壁厚の設定や配置図、鳥瞰図を新たに作成したことで、設計の具体化が大きく前進したことから、所定の目標を上回る成果を上げることができた。</p> <p>(b) 人工バリアの安全機能確保のための要件、指標、基準が整理できたことに加えて、ニアフィールド<sup>6</sup>で生起することが想定される擾乱に対してもその機能が維持できることを確認できたことから、信頼性向上の観点から前進した。併せて、これまでレファレンスとしてきた仕様が十分に保守的であることが確認でき、合理化の余地が確認できたことから、今後の技術開発の焦点を絞ることができ、所定の目標を上回る成果を上げることができた。</p> <p>(c) 複雑な地下施設に対して、換気の成立性に対する課題が明確に出来たことと成立性の見通しが得られたことから、所定の目標を達成できた。</p> <p>また、オーバーパックおよび廃棄体パッケージについて、万一の異常事象として落下衝撃に対する堅牢性を提示できたことから、所定の目標を達成できた。</p> <p>〔今後の取組み〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地下施設の設計については、これまでに設計を実施した深成岩モデルと新第三紀堆積岩モデルに加え、わが国に広く賦存する先新第三紀堆積岩モデルの地質環境の特徴を踏まえた試行的な設計を行い、幅広い地質環境条件に対して処分場の設計が現実的に可能であることを示す。</li> <li>人工バリアの代替材料の成立性を見通しを得るため、オーバーパックについては鋳鋼の製作性、耐食性、溶接性の観点から成立性を確認するためのデータ取得を開始する。また、緩衝材については、現在レファレンスとしているクニゲル V1®以外のベントナイトの情報収集に基づき複数の候補材料を選定し、基礎特性データの取得を開始する。</li> <li>事業期間中の安全確保策については、評価シナリオの網羅性を確保するために、ハザードデータベースを作成する。また、換気システムについて、異常時の通気制御方法や避難経路の確保に関して解析的な検討を行い、異常時に対する対応方策の設計方法を検討する。更に、廃棄体パッケージについては、充填材の選定と併せて技術開発計画を作成し、計画にしたがってパッケージ厚さの最適化に向けた検討に着手する。</li> </ul>	<p>【提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>処分場設計の試行について、詳細な検討と国の進める科学的有望地との整合性について明確化することも重要である。</li> <li>設計はトレードオフが必要となるのは間違いないが、「設計を合理化する」と言う事が、コスト削減のための「手抜き」と誤解されないように十分留意すべきである。「第2次取りまとめ」と異なる設定根拠を採用して、合理化を図った場合、「第2次取りまとめ」の設定とどこが異なるとどう改善が図られたかについて、十分に説明する必要がある。</li> <li>地下水モデルの計算は信頼性が低いから、結果を受け取っても、構造設計にそのまま使うことは危険であり、その妥当性を力学の観点から評価しなおす必要がある。（原発の耐震性評価で、地震学による設計地震動が多くの仮定や近似に依存しているため、工学で追加の検討を要したことと同じである。）両方の担当者間で議論を尽くすべきである。</li> <li>オーバーパックの代替材料としての鋳鋼を用いることによって、安全性は低下しないかをもう少し明確にしていくべきである。鋳鋼を用いることで作業性は上がるが、鍛鋼と比較すると一般の方の受け入れは難しいので注意が必要である。</li> <li>緩衝材の材料として、例えば、米国のワイオミング産のベントナイト等の利用も考えられる。それらの適用性を一日も早く検討すべきである。</li> </ul>

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>Ⅲ-2 (3) 閉鎖後長期の安全評価 ※ (a) 試行的な安全評価解析の実施 サイト選定で想定される多様な地質環境を対象として、安全性確認に必要な解析・評価のシナリオ開発、モデル体系の整備、ならびに安全評価に必要なデータベースを整備したうえで安全評価解析を試行する。</p> <p>①各地質環境モデルを対象に、基本、変動、隔離機能喪失、人間侵入の各区分においてシナリオを構築する。</p> <p>②基本および変動シナリオについては、新第三紀堆積岩類の地質構造モデルを対象として、地下水流動・物質移行解析モデルおよび核種移行解析モデルを構築するとともに、各地質環境モデルを対象として、核種移行データセットを設定する。</p> <p>③各地質環境モデルを対象として、基本、変動、隔離機能喪失、人間侵入の各シナリオに基づく安全評価解析を試行し、シナリオおよびモデルの構築に関する課題を抽出する。</p> <p>(b) 安全評価の不確実性への対処策の検討 将来の安全評価の信頼性向上を図るため、人工バリア周辺の長期変遷に関して安全評価を実施する際の不確実性を低減する方策の検討を進める。</p> <p>①超長期の人工バリア性能の信頼性確認に関する専門家判断の集約手法を調査する。</p> <p>②鉄および鉄腐食生成物共存下でのガラスの溶解試験を実施し、溶解速度への共存物質の効果を確認する。</p> <p>(c) 解析・データベース品質保証 調査から設計・安全評価に至るまでの解析・評価に係るモデルとそれに対応する解析コード、入力データの信頼性を確保する。</p> <p>①設計・性能評価に係る解析コードの品質保証体系を構築する。</p> <p>②関連データベースの品質保証体系を構築する。</p>	<p>(3) 閉鎖後長期の安全評価 (a) 試行的な安全評価解析の実施 ①深成岩類および新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを対象として、基本、変動、稀頻度事象、人間侵入の四種類に区分した各シナリオ<sup>7</sup>を構築した。</p> <p>②基本および変動シナリオについては、深成岩類および新第三紀堆積岩類の地質構造モデルを対象とした地下水流動・物質移行解析モデルおよび核種移行解析モデルを構築するとともに、各地質環境モデルを対象として、核種移行データセットを設定した。シナリオの区分や安全評価の解析ケース設定の際に必要な、種々の事象やプロセスに関する基礎情報を最新の科学的知見の調査により整備し、379 件の FEP<sup>8</sup> (Feature Event Process) シートとして取りまとめた。</p> <p>③深成岩類および新第三紀堆積岩類の地質環境モデルを対象として、上記で区分した各シナリオに基づく安全評価解析を試行し、シナリオ開発、モデル体系の整備、および安全評価解析の実施に関する課題を抽出した。人間侵入シナリオについては、温泉開発に着目し、ボーリング掘削作業に焦点をあて、モデル評価式とパラメータを調査・設定した上で、被ばく評価を実施した。さらに、ボーリング孔を介した核種の移行に伴う被ばくの影響も評価した。</p> <p>(b) 安全評価の不確実性への対処策の検討 ①超長期の人工バリアの劣化や変遷をシステム安全評価モデル構築に反映するために、緩衝材の長期安定性に関する諸現象の研究事例を討論モデルとして整理するとともに、専門家の判断を定量的に取り扱う手法として、種々の総合的評価や最適な意思決定手法の適用性を調査した。</p> <p>②ガラスの溶解とオーバーパックの腐食に関連した既往研究成果を調査するとともに、ガラスの溶解に対するオーバーパック等の共存物質の効果を確認するため、鉄および鉄腐食生成物共存下でのガラスの長期溶解試験に着手した。(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 (JAEA : Japan Atomic Energy Agency) との共同研究) (4.(1)③、4.(3)①参照)</p> <p>(c) 解析・データベース品質保証 ①設計・性能評価に係る解析コードの品質保証体系を構築するため、包括的技術報告書に向けた解析コードの品質確認と文書化を実施するとともに、地質(亀裂)統計の物質移行解析コードへの適用に関する検証作業を実施した。</p> <p>②収着分解係数、拡散係数、熱力学的データの各データベースとして、現在、JAEA が管理しているデータベースに関する課題を共同で抽出し、JAEA との共同研究による課題解決計画を策定した。更に、長期データ取得計画を策定した。(4.(1)③参照)</p>	<p>(3) 閉鎖後長期の安全評価 【評価：A】</p> <p>安全評価解析の実施に際して、全体として、最新知見を取り組む努力がなされていると評価できることから、評価はAとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。</p> <p>○計算コードの品質保証については、昨年度より整理が進んだと評価する。しかし、昨年の評価書でも強調したように、NUMO は、使う計算コードやデータについて、black box を残してはならない。言い換えれば、品質管理の真の評価項目は NUMO の使いこなし能力である。</p> <p>●全体として、やや離散的に映る。例えば、「試行的な安全評価」における透水係数分布の取り扱い方も大きく見ると、「安全評価の不確実性への対処策」のひとつとしても位置付けることもできる。それらを分けるためには実フィールドから得られるデータによって、前者の手法の妥当性を確認していく必要がある。</p> <p>●試行といえども、数値の与えるインパクトは大きいと自覚した表現が必要である。</p> <p>【提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラス固化体の中を確認する技術開発も重要であると考えられる。X 線 C-T 法が JAEA で開発されているので、ガラス固化体や TRU 廃棄体向けにも取り組むべきである。また、この取り組みによりガラス固化体製造の際の品質管理水準と信頼性の向上が期待できるので、多くの固化体を対象とする実行可能な品質管理のあり方を検討すべきである。</li> <li>・NUMO が結果を公表することになるコードについては、担当者は十分にテストして、その信頼性、さらにはコードのもつ傾向なども掴んで、いつでも即座に説明できるようにすべきである。</li> <li>・安全評価解析では、解析が複雑になるほど、肝心なところを見失いがちになることにも留意し、人材育成に努めるべきである。組織として、確実に事業が遂行できる体制となっていることが外からも分かるようにする必要がある。</li> </ul>

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>7 四分類のシナリオ：基本シナリオ（通常想定されるシナリオ）、変動シナリオ（発生可能性が低いシナリオ）、稀頻度事象シナリオ（発生可能性が著しく低い自然現象を考慮したシナリオ）、人間侵入シナリオ（偶発的な人間活動による処分施設の損傷等による影響を確認するシナリオ）。</p> <p>8 FEP：地層処分システムの各要素の特性（Feature）、特性に影響を与える事象（Event）、地層処分システムの時間的変遷に係る過程（Process）をまとめた略称。</p>	<p>〔自己評価〕</p> <p>（a）安全評価シナリオ（基本、変動、稀頻度事象、人間侵入）は、外部の専門家との議論を重ね、シナリオの内容をよく考慮して分類することができた。また、最新の科学的知見を取りまとめた FEP シートに加えて、シナリオを FEP 情報と安全機能との関連性をもって作成するための要因分析図やシナリオ分岐分析表を整理するとともに、この際のシナリオ作成において相反する技術情報を整理し分析・判断するための討論モデルを有効に組み合わせることで、機構独自のシナリオ基本情報データベースを整備できたこと、およびそれを基に安全評価解析を試行するという一連の作業フローを構築・実行できたことから、所定の目標を上回る成果を上げることができた。</p> <p>（b）超長期の人工バリアの変遷に関する専門家の合意形成の方法論の検討に際し、最適な意思決定や総合評価に用いられる一般的な手法の調査にとどまらず、それらの中から討論モデルとの両立性が高いものとして ESL（Evidential Support Logic）法を選定した。また、ガラスの溶解試験に計画策定、試験準備段階から機構職員自らが携わり、試料作製や試験準備段階で起こりうる種々の問題を把握し、解決した上で、ガラスの溶解とオーバーパック腐食との関連性を明らかにする試験を開始したことで、所定の目標を上回る成果を上げることができた。</p> <p>（c）性能評価で用いた解析コードについて、包括的技術報告書の付属書として計画どおり取りまとめた。三次元の地下水流動・物質移行解析コードにおいては、開発途上であることから、複数のコードを用いた比較・検証を実施し、信頼性を高めることができ、所定の目標を達成できた。また、JAEA との共同研究の内容を、機構のニーズに基づき策定し、次年度当初からの共同研究の開始に繋げることができた。</p> <p>〔今後の取組み〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地質環境の長期変遷を踏まえた生活圏のモデル化に着手するとともに、核種移行データ設定に関しては次の課題が抽出されたことから、この課題の解決に着手する。具体的には、堆積岩に対する収着分配係数や海水の影響に関するデータなど、現状整備が必ずしも充分ではないデータを取得・収集し、核種移行データベース拡充を図る。また、地下水流れ方向と処分坑道の方向を一致させた処分施設の安全評価を追加実施し、施設設計の観点から優位とされる施設に対する安全性を確認する。上記に加え、これまで必ずしも合理性が十分でなかった安全評価シナリオの特徴に応じた解析ケース設定の方法論を JAEA との共同研究により検討する。</li> <li>安全評価の不確実性への対処策の検討について、緩衝材の状態変遷予測に関する討論モデルに加えて、ガラス固化体およびオーバーパックの状態変遷の討論モデルも作成し、ESL 法を用いて種々の分野の専門家を対象に意見聴取し、人工バリアの変遷予測に関する専門家判断を定量的に説明する手法として整備する。また、ガラスの溶解試験を継続実施するとともに、試験データを用いたモデルの検討を実施する。更に、オーバーパックや緩衝材を対象とした長期変遷試験を実施するとともに、既往研究成果の調査結果をデータベース化する。</li> <li>三次元の地下水流動・物質移行解析コードの取り扱いをより容易にするための入出力用インターフェースを開発するとともに、機構自ら使用すべき解析コードを含めた活用・導入について整理し検証を進める。また、JAEA との共同研究を中心として、長期試験データの蓄積、核種移行データベース内容の拡充を行う。</li> </ul>	

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p> <p><b>3. 技術開発のマネジメント強化</b>  <b>(1) 技術開発計画・成果等に関する第三者による指導・助言</b>  技術開発計画・成果等について、「技術アドバイザー委員会」を活用し、「包括的技術報告書」の具体的な記載内容を中心として、客観性や中立的な観点から指導、助言をいただく。  <b>(2) 技術開発成果の積極的活用</b>  「包括的技術報告書」並びに同報告書の作成過程で収集した技術情報や技術開発等の成果については、当該技術情報等を体系的に整理した閲覧システムを構築し、既往成果を今後の技術開発に効率的に利用できる環境を整備するとともに、技術開発成果の情報発信の充実化を図る。  さらに、「包括的技術報告書」等の成果は、国の「地層処分基盤研究開発調整会議」などを通じて、関係機関と、今後取り組むべき技術課題とその解決の方向性の明確化や役割分担の共有を図るなど、技術開発のマネジメントに活用する。  また、技術開発の成果については、機構の主催する技術開発成果報告会や学会・論文での発表、個別技術報告書の発行など、地層処分の専門家に向けて積極的に公表するとともに、これらの技術的な情報が、多様な人々に容易に、かつ、わかりやすく提供できるよう、平易な表現とするなどの工夫や検討を進めてホームページに掲載する。  なお、技術開発成果公表等の過程で得られた意見及び評価については、今後の技術開発の参考として活用する。</p>	<p><b>3. 技術開発のマネジメント強化</b>  <b>(1) 技術開発計画・成果等に関する第三者による指導・助言</b>  ①技術開発評価委員会  ・技術開発評価委員会（4月21日、28日）における技術開発実施状況についての審議・議論の後、それを基に評議員会より評価および提言を得て、業務実施計画に反映した。  ・2015年度の事業実施結果の整理および自己評価を行い、次年度技術開発評価委員会開催の準備を開始した。  ②技術アドバイザー委員会（TAC：Technical Advisory Committee）  ・国内委員によるTAC会議を開催（7月、9月）し、包括的技術報告書に取り込む技術テーマの検討成果に対する確認・助言を得るとともに、国内外委員合同のTAC会議を開催（11月）して、報告書案の検討状況を説明し、内容の妥当性や、今後、強化すべき検討事項等について助言を得た。  ・国内委員によるTAC会議を開催（1月）し、包括的技術報告書の現状と今後のTACによる確認の進め方について指導・助言を得るとともに、2016年度技術開発計画の適切性・透明性の確保に資するため、2016年度計画の必要性、充分性等の観点から指導・助言を得た。</p> <p><b>(2) 技術開発成果の積極的活用</b>  ①コミュニケーションツール整備  ・既往の技術成果を今後の技術開発に効率的に利用できる環境を整備するため、包括的技術報告書の内容を主要コンテンツとしたウェブ上の閲覧システムであるコミュニケーションツールの整備を進めた。2015年度は、基本ツールを製作するとともに、ウェブ上での動作に問題が無いか試験した。  ②知識マネジメント推進  ・包括的技術報告書の作成過程において技術部各グループが収集した文献等のデータベース化を進め、技術部員がアクセスできるようにした。なお、データベースへの登録は継続的に実施している。  ・知識マネジメントの計画の概要を策定した。  ③技術年報、技術開発成果報告会、技術報告書（TR）、学会などへの投稿・発表  ・2014年度の技術開発成果について、「技術年報（2014年度）」を作成し、2015年6月、機構ホームページで公表およびTR（Technical Report）として発行するとともに、技術開発成果報告会を開催（約140名参加）して普及に努めた。  ・個別の技術開発成果について、原子力学会、土木学会、地質学会、地盤工学会など</p>	<p><b>3. 技術開発のマネジメント強化</b>  <b>【評価：A】</b></p> <p>積極的に国内外において成果を発表するとともに、国際的技術交流も広がっており評価できる。また、真にNUMOの技術として根付いているとまでは言えないが、技術開発評価委員会、TACの意見聴取に努力している点は評価できるので、評価はAとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。  ○付属書のウェブ化は新しい試みとして評価できる。あとは実際に使われるかどうか、実績作りの努力が求められる。  ○技術開発成果については、文書化して投稿している努力の跡が見られる。  ○NUMOの若手の研究者が積極的に国内外において成果を発表しており、原子力学会の発表ではバックエンド部会賞を授与されている。  ○国際機関等との協力、エスポやグリムゼル国際共同プロジェクトへの参加など、国際的技術交流が広がっている。  ●TACの活動も含め、技術開発のマネジメントの質に関する論立てがなかった。NUMOの技術開発マネジメントのポイントは未来にあり、与えられた事業を順調にこなせばよいというものではない。国を挙げてイノベーションに邁進する現在、IoTを軸に新規テクノロジーの取り込みなど近未来の議論を活発に試みるべきである。設立初期のNUMOにはそれがあった。  ●知識マネジメント推進において、データベースを作ることで終わっていないか。データベースの中から、いかに合理的にデータを抽出したかが重要である。  ●広報活動が十分であるとは言い難い。  ●地層処分に関するNUMOの研究水準、技術水準が一般人には分からない。新発見や新技術の獲得が次々積み上げられていることを世の中に伝えるためにも、新聞等メディアへの成果の発表をもっと行うべきである。</p>
<p>Ⅲ-3</p> <p><b>3. 技術開発のマネジメント強化</b>  <b>(1) 技術開発計画・成果等に関する第三者による指導・助言</b> ※  ①技術開発評価委員会での審議・議論の後、評議員会より評価および提言を得て、業務実施計画に反映する。  ➢技術開発評価委員会の開催【4月】  ②技術開発計画・成果等について、技術アドバイザー委員会（TAC）を活用し、包括的技術報告書の具体的な記載内容を中心として、客観性や中立的な観点から指導、助言を得る。  ➢TACの開催【7～3月】</p> <p><b>(2) 技術開発成果の積極的活用</b> ※  ①包括的技術報告書の内容を主要コンテンツとしたコミュニケーションツールを整備する。  ②知識マネジメントを推進するために、セーフティケースなどの枠組みに基づきながら、業務を通じて蓄積した技術情報のデータベース化を図る。整備したデータベースは、技術開発業務の推進や技術開発計画の策定に反映する。  ➢技術部で蓄積された技術的な検討資料などの電子情報をデータベース化する【7～3月】  ➢2016年度以降の知識マネジメントの計画を策定する【11～3月】  ③技術開発の成果については、技術年報を公</p>	<p><b>3. 技術開発のマネジメント強化</b>  <b>(1) 技術開発計画・成果等に関する第三者による指導・助言</b>  ①技術開発評価委員会  ・技術開発評価委員会（4月21日、28日）における技術開発実施状況についての審議・議論の後、それを基に評議員会より評価および提言を得て、業務実施計画に反映した。  ・2015年度の事業実施結果の整理および自己評価を行い、次年度技術開発評価委員会開催の準備を開始した。  ②技術アドバイザー委員会（TAC：Technical Advisory Committee）  ・国内委員によるTAC会議を開催（7月、9月）し、包括的技術報告書に取り込む技術テーマの検討成果に対する確認・助言を得るとともに、国内外委員合同のTAC会議を開催（11月）して、報告書案の検討状況を説明し、内容の妥当性や、今後、強化すべき検討事項等について助言を得た。  ・国内委員によるTAC会議を開催（1月）し、包括的技術報告書の現状と今後のTACによる確認の進め方について指導・助言を得るとともに、2016年度技術開発計画の適切性・透明性の確保に資するため、2016年度計画の必要性、充分性等の観点から指導・助言を得た。</p> <p><b>(2) 技術開発成果の積極的活用</b>  ①コミュニケーションツール整備  ・既往の技術成果を今後の技術開発に効率的に利用できる環境を整備するため、包括的技術報告書の内容を主要コンテンツとしたウェブ上の閲覧システムであるコミュニケーションツールの整備を進めた。2015年度は、基本ツールを製作するとともに、ウェブ上での動作に問題が無いか試験した。  ②知識マネジメント推進  ・包括的技術報告書の作成過程において技術部各グループが収集した文献等のデータベース化を進め、技術部員がアクセスできるようにした。なお、データベースへの登録は継続的に実施している。  ・知識マネジメントの計画の概要を策定した。  ③技術年報、技術開発成果報告会、技術報告書（TR）、学会などへの投稿・発表  ・2014年度の技術開発成果について、「技術年報（2014年度）」を作成し、2015年6月、機構ホームページで公表およびTR（Technical Report）として発行するとともに、技術開発成果報告会を開催（約140名参加）して普及に努めた。  ・個別の技術開発成果について、原子力学会、土木学会、地質学会、地盤工学会など</p>	<p><b>3. 技術開発のマネジメント強化</b>  <b>【評価：A】</b></p> <p>積極的に国内外において成果を発表するとともに、国際的技術交流も広がっており評価できる。また、真にNUMOの技術として根付いているとまでは言えないが、技術開発評価委員会、TACの意見聴取に努力している点は評価できるので、評価はAとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。  ○付属書のウェブ化は新しい試みとして評価できる。あとは実際に使われるかどうか、実績作りの努力が求められる。  ○技術開発成果については、文書化して投稿している努力の跡が見られる。  ○NUMOの若手の研究者が積極的に国内外において成果を発表しており、原子力学会の発表ではバックエンド部会賞を授与されている。  ○国際機関等との協力、エスポやグリムゼル国際共同プロジェクトへの参加など、国際的技術交流が広がっている。  ●TACの活動も含め、技術開発のマネジメントの質に関する論立てがなかった。NUMOの技術開発マネジメントのポイントは未来にあり、与えられた事業を順調にこなせばよいというものではない。国を挙げてイノベーションに邁進する現在、IoTを軸に新規テクノロジーの取り込みなど近未来の議論を活発に試みるべきである。設立初期のNUMOにはそれがあった。  ●知識マネジメント推進において、データベースを作ることで終わっていないか。データベースの中から、いかに合理的にデータを抽出したかが重要である。  ●広報活動が十分であるとは言い難い。  ●地層処分に関するNUMOの研究水準、技術水準が一般人には分からない。新発見や新技術の獲得が次々積み上げられていることを世の中に伝えるためにも、新聞等メディアへの成果の発表をもっと行うべきである。</p>

※事業計画をもとに項目ごとに設定した計画・目標



事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>表するとともに、機構の主催する技術開発成果報告会や学会・論文での発表、技術報告書（TR）の発行など、地層処分の専門家に向けて積極的に公表するとともに、これらの技術的な情報が、多様な人々に容易に、かつ、わかりやすく提供できるよう、平易な表現とするなどの工夫や検討を進めてホームページに掲載する。</p> <p>▶「技術年報 2014 年度」の公表【6月】</p> <p>▶技術開発成果報告会の開催【6月】</p> <p>▶学会などへの投稿・発表</p> <p>④立地・広報活動について、地域交流部と緊密に連携し、受け手に応じたよりの確かな技術情報を提供する。</p> <p>▶広報活動への支援【4～3月】</p> <p>▶メディア勉強会の開催【7～3月】</p> <p>⑤地層処分分野以外の技術専門家等への情報発信を行う。</p> <p>▶技術専門家に対する講演の実施【4～3月】</p>	<p>の学会や国際会議などに、58 件投稿・発表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ウェブサイトの技術情報を提供するページにおいて、追跡性を整備する目的で JAEA などの基盤研究開発機関と連携し、個別技術成果情報（技術レポート等）のリンク先の追加掲載を完了した。</li> </ul> <p>④立地・広報活動への参画・技術支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全国シンポジウム（18 回）、記者勉強会（14 回）に技術部職員を派遣するとともに報道対応を支援。</li> <li>自治体連絡会（47 回）、経産局説明（2 回）技術部職員を派遣。</li> <li>シンポジウム資料の作成、シンポジウム Q&amp;A の公開等を技術面から支援。</li> <li>電気新聞「エネルギー基礎講座」全 7 回を連載</li> <li>地域交流部と共同でメディア関係者を招き事業概要の勉強会を開催（3 回）</li> </ul> <p>⑤地層処分分野以外の技術専門家等への情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術士会にて講演（青葉会（東北大出身）8 月 18 日、中国本部 9 月 19 日、千葉県支部 1 月 30 日、埼玉県支部 3 月 10 日）。</li> <li>中部原子力懇談会にて講演（9 月 18 日）、核のごみキャンペーン関西（10 月 31 日）、北海道原子力研究懇話会（1 月 19 日）、WEN(Women's Energy Network)（2 月 9 日）等にて講演。</li> </ul> <p>〔自己評価〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術開発評価委員会、技術成果報告会の開催、技術開発成果等の様々な場面での発信および対話など、技術開発のマネジメントを計画どおり実施できた。</li> <li>2016 年度の技術開発計画については、「中期技術開発計画」を基に、「包括的技術報告書」（案）の取りまとめを通じて明らかになった課題、地層処分技術 WG で示された諸課題等を反映し作成するとともに、技術アドバイザー委員会での確認を得て、内容を充実させることができた。</li> <li>技術開発成果については、技術士会への講演等を通じて、専門家のみならず地層処分事業に馴染みのない方々に対しても積極的な情報発信ができた。</li> </ul> <p>〔今後の取組み〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現行の中期技術開発計画の期間が 2013～2017 年度であることから、包括的技術報告書の作成過程で明らかになった課題等を踏まえるとともに、外部レビューにおける指摘等を適宜反映させ、「中期技術開発計画（2018～2022 年度）」（案）を地層処分基盤研究開発調整会議の議論と整合を取りつつ策定する。</li> <li>引き続き、技術アドバイザー委員会で、包括的技術報告書の記載内容を中心として、指導、助言を得る。</li> <li>技術情報や技術開発等の成果を体系的に整理したコミュニケーションツールについて、追加機能の整備と包括的技術報告書コンテンツの登録を実施するとともに、試験運用を重ね、2017 年 3 月末を目指して完成させる。</li> <li>2016 年度も引き続き実施予定の全国シンポジウムへの参画など、技術開発成果等の国民との共有を図るとともに、異分野の専門家との交流を進めて、より信頼性を高める。</li> </ul>	<p><b>【提言】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NUMO 若手技術者を更に実験研究に参画させるなど、人材育成・技術力の向上に更に努めるべきである。</li> <li>国際的技術交流の実績や成果について、NUMO から国内外へ更に積極的に発信すべきである。特に専門家への発信のみならず、社会に対して分かりやすいメッセージも併せて発信することも重要。</li> <li>困難な課題に対しての技術開発分野で成功したような内容を精力的に発表して、エネルギーの廃棄物を安全に処分しようと、日夜前進している所を社会にアピールしていく事業体になるべきである。</li> <li>地層処分以外の専門家に、もっと積極的に広報活動すべきである。また、技術者の裾野を広げることが重要であり、それができる体制を組織すべきである。</li> <li>人材育成についても、もっと広い範囲の学会で発表すべきと評議員会は考えている。影響力のある研究者と意見交換できることが望ましい。若手にも NUMO の立場をあまり肩に背負わず、もう少し自由に意見を述べさせてもよいのではないか。そのためには（業務として許容されうる）関連研究の枠を上げ、個人の責任で仮説を提起し関連に討議に参加できるようにする必要があると考える。学会発表等で「さすが NUMO だ」と思われるように、自分たちで夢を語る場を持つべきである。</li> <li>地層処分全体に対して必要な技術の整理を実施し、より安全に処分するために、今後どのような技術開発が必要か、組織全体で把握できるようにすべきである。この整理ができると、民間の会社も NUMO はどのような技術が必要なのかを理解でき、オールジャパンで取り組めるようなシステムが組めると考えられる。</li> <li>技術課題について、分野横断的に優先順位を付けることを考えるべきである。</li> </ul>

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p> <p><b>4. 地層処分に係る技術連携・交流</b>  <b>(1) 国内関係機関との情報交換、共同研究</b>  技術開発を進めるに当たっては、地層処分事業の実施主体としてのリーダーシップを一層発揮して、我が国における処分技術の全体の整備を着実に推進する。  このため、独立行政法人日本原子力研究開発機構をはじめ国内関係機関の研究開発が適切に推進されるように、国の「地層処分基盤研究開発調整会議」などを通じて機構のニーズを提示する。  さらに、関係機関と最終処分施設建設地選定に必要な地質環境評価、地層処分の工学技術、安全評価等に関する技術情報の交換や共同研究等を実施する</p> <p><b>(2) 国際的技術交流</b>  地層処分技術は、国際的に共有できるものが多いことに鑑み、各国の実施主体で構成される「放射性物質環境安全処分国際協会 (EDRAM)」において引き続き積極的な情報交換を行うとともに、「国際原子力機関 (IAEA)」、「経済協力開発機構/原子力機関 (OECD/NEA)」等の国際機関や、各国の実施主体等が進める国際共同プロジェクトへ積極的に参画する。  また、協力協定を締結している海外の実施主体等との間でも、地質環境評価技術、地層処分の工学技術、安全評価技術等に関する情報交換、職員の長期派遣、共同研究等の技術交流を実施する。</p> <p><b>(3) 知見と技術の蓄積並びに人材育成</b>  上述した国内外の関係機関との共同研究や技術協力を通じて、最新の技術開発成果を事業活動に反映し、概要調査地区選定に必要な知見や概要調査以降に必要な技術や知識基盤（放射線量評価プログラム、調査・建設・操業費用に係る情報等）を的確かつ効率的に蓄積・整備・更新していく。  さらに、研究インフラを有する国内外の関係機関との連携を一層強化し、共同研究の実施を通じて職員の長期派遣・人事交流を進め、人材育成・技術移転及び技術力の向上を図る。</p>	<p><b>4. 地層処分に係る技術連携・交流</b>  <b>(1) 国内関係機関との情報交換、共同研究</b>  ① 国の地層処分基盤研究開発調整会議などを通じて機構のニーズを提示し、今後の技術開発の方向性を調整する。  ② エネ庁委託調査等事業にアドバイザーとして参画し、入札技術提案の評価および個別研究の内容の調整を行う。  ➢ エネ庁委託調査等事業への参画【～3月】  ③ JAEA との共同研究  ➢ 共同研究の実施【～3月】  ➢ 運営会議の開催【2月】  ④ 電力中央研究所と共同研究  ➢ 共同研究の実施【～3月】  ➢ 運営会議の開催【2月】</p> <p><b>(2) 国際的技術交流 *</b>  ① 各国の実施主体で構成される「放射性物質環境安全処分国際協会 (EDRAM)」において積極的な情報交換を行うとともに、「国際原子力機関 (IAEA)」、「経済協力開発機構/原子力機関 (OECD/NEA)」などの国際機関の活動に参画する。また、国際会議などに参加する。エスポ国際共同研究プロジェクトに参画する。  ② 協力協定に基づく定例会合などの活動に参加する。</p>	<p><b>4. 地層処分に係る技術連携・交流</b>  <b>【評価：B】</b></p> <p>国内関係機関との連携、国際技術協力に関して工夫をして積極的に取り組んでおり、様々な活動の実施や、参加したという実績は評価できる。しかしながら、どのような成果あるいは活動に結びついているのか説明が不足しており、評価はBとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。  ○ 共同研究に主体的に係わる事が重要であり、今回の包括的技術報告書では、JAEA との共同研究の成果が活かされている。  ○ 技術連携については、エネ庁のWG 対応も主導的にやれており、JAEA 深地層研究の成果の技術移転についても前向きな兆候が見られる。産総研は規制側の研究をやっていたが、同じ土俵でやった方がいいと思っている。  ● 最新の知見の実態の裏付けとして、きちんと海外から持ち帰ってきたとの記載が必要である。  ● 研究機関の連携については、NUMO がリーダーシップをとる、と繰り返されている。中期的には（つまり NUMO が候補地に取り組めたなら）そうなるだろうし、そうならないと困る。しかし当面、それはムリである。これはやむをえないことでもある。なぜなら  ① 相手は、NUMO のそもそもの誕生の礎となった「第2次取りまとめ」を産みだした先達であるし、その後も大規模な地下研究施設の建設・運用などを実施し、組織としての経験が豊富である。  ② NUMO のこれまでの技術開発は、殆どが implementer (実施機関) 本来の業務でなく、ジェネリックな問題に限定せざるをえない。  なお、現時点で「リーダーシップをとる」とする NUMO の言表を評価する上で、外部から NUMO をどう見ているかという情報が必要であるとの意見が他の評議員からも出されている。</p>
<p>Ⅲ-4</p>	<p><b>4. 地層処分に係る技術連携・交流</b>  <b>(1) 国内関係機関との情報交換、共同研究</b>  ① 地層処分基盤研究開発調整会議分野別WGを通じて技術成果の共有、ニーズの提示を行った。  ・地質環境WG5回 (5月19日、6月22日、7月15日、8月4日、1月15日)  ・工学技術WG2回 (7月6日、8月12日)  ・性能評価WG1回 (7月2日)  ② エネ庁委託調査等事業のアドバイザー  ・エネ庁委託調査等事業へのアドバイザーとして基盤研究開発機関の委員会等に参画し、研究成果の共有とニーズを提示した (委員会参画：35回)  ③ JAEA との共同研究  ・JAEA 研究施設を利用したガラスの長期溶解挙動に関する共同研究を開始した (2.(3)(b)②参照)。  ・協力協定に基づく運営会議を開催 (2月18日) し、情報交換を行うとともに、包括的技術報告書への協力、共同研究の実施 (2.(3)(c)②参照) 等について確認した。  ④ 電力中央研究所と共同研究  ・ボーリング孔を活用した地質環境の調査・評価技術の実証研究について検討し、新たな共同研究計画の具体化を図った (2.(1)(b)②参照)。  ・協力協定に基づく運営会議を開催 (3月11日) し、情報交換を行うとともに、包括的技術報告書への協力、共同研究の実施 (2.(1)(b)②参照) 等について確認した。</p> <p><b>(2) 国際的技術交流</b>  ① EDRAM (The International Association for Environmentally Safe Disposal of Radioactive Materials) の春季会合 (5月)・冬季会合 (11月) において情報交換を行った。また、OECD/NEA (Organisation for Economic Co-operation and Development / Nuclear Energy Agency) の「放射性廃棄物管理委員会 (RWMC: Radioactive Waste Management Committee)」、「セーフティケース統合グループ (IGSC: Integration Group for the Safety Case)」等の会議体や関係プロジェクトの下で、国際間の重要課題 (シナリオ開発 (6月)、操業安全性 (10月) 等) を検討する具体的な活動に参加するとともに、IAEA (International Atomic Energy Agency) の技術会議 (5月) への出席により、ステークホルダー関与に関わる実用的ガイダンス作成のための準備活動に参画した。さらに、エスポ国際共同プロジェクト運営会議 (1月) やグリムゼル国際共同プロジェクト計画検討会合 (2月) から得られた情報等を考慮しながら国際共同プロジェクト参画の強化案を検討し、次年度計画に繋げた。  ② 海外関係機関との技術協力を維持・強化する目的では、協力協定に基づく活動として、台湾電力 (6月) およびスイス放射性廃棄物管理共同組合 (Nagra, 11月) との定例会合、サンディア国立研究所 (SNL: Sandia National Laboratories、</p>	

※事業計画をもとに項目ごとに設定した計画・目標

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>(3) 知見と技術の蓄積並びに人材育成 ※</p> <p>①OJT を中心とした人材育成を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 対外発表などの機会を活用し、資料作成とそれに関する技術指導を行う。</li> <li>▶ JAEA 東海での試験設備を活用した人材育成をする。</li> </ul> <p>②地質巡検やトンネル掘削現場などの見学会を開催するとともに、社外研修に参加させる（新卒・キャリア採用対象）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 地質巡検やトンネル掘削現場などの見学会など機構主催研修に参加させる。</li> <li>▶ 放射性廃棄物最終処分の安全評価の基礎などの社外研修へ参加させる。</li> </ul> <p>③新卒・キャリアを採用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 新卒・キャリアの採用【技術系職員：若干名】</li> <li>▶ 会社説明会等の実施【4月】</li> <li>▶ 原産セミナーへの出展【3月】</li> </ul> <p>④技術部人材育成計画（マスタープラン）を策定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 人材育成計画の策定【～3月】</li> </ul>	<p>11月)およびローレンス・バークレイ国立研究所(LBNL: Lawrence Berkeley National Laboratory、12月)との技術協力課題に関する打ち合わせ等を実施するとともに、元米国ブルーリボン委員会首席アドバイザー(6月)およびフランス放射性廃棄物管理機関(ANDRA)技術者(11月)による講演会、ドイツ廃棄物処分施設建設・運転会社(DBE)技術者との情報交換会合(2月)を実施した。</p> <p>(3) 知見と技術の蓄積並びに人材育成</p> <p>①OJT を中心とした人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ IGSC ワークショップ(6月2日)、第14回 NAWG(Natural Analogue Working Group) ワークショップ(6月9日、10日)、原子力学会バックエンド夏期セミナーでの研究成果報告(ポスター発表)の発表資料作成の技術指導(8月6日)を実施した。</li> <li>・ JAEA 東海での共同研究契約締結(2.(3)(b)②参照)後、担当者間での協議を経て実験計画を具体化し、現在、実験開始に向けて供試材調達を行っている。また、ガラス溶解についての既往研究に関する情報交換を、週1回程度、ウェブ会議で実施。</li> </ul> <p>②社内外の研修</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力発電所での放射線管理研修(④参照)、トンネル掘削現場見学会、海外専門家を講師とする地層処分に関する短期基礎講座などの機構主催研修に参加。</li> <li>・ IAEA 会合(幌延)や放射性廃棄物最終処分の安全評価の基礎などの社外研修に参加。</li> </ul> <p>③新卒・キャリア採用(総務部と協調)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 会社説明会を2回(4月22日、6月22日)開催。</li> <li>・ 技術系職員のキャリア採用を募集(4月末)し、1名を採用した(9月)。</li> <li>・ 新卒の技術系職員2名採用予定。</li> <li>・ 原産セミナーへの出展を実施した(3月13日、17日)。</li> </ul> <p>④技術部人材育成計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線の測定実習研修(2日間、5日間)の内容について検討・実施した(②参照)。</li> <li>・ 技術系の人材育成計画(案)を検討した。</li> </ul> <p>〔自己評価〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基盤研究機関へのニーズの提供、共同研究の実施、包括的技術報告書の体制整備などを通して、国内関係機関と技術連携が図られたことから、所定の目標を達成できた。</li> <li>・ 国際的技術交流については、国際間の具体的な重要課題への取組みへの参加、複数の国際共同プロジェクトへの参画への準備等、より積極的に展開することができ、所定の目標を達成できた。</li> <li>・ 計画どおり、技術系新卒社員採用および中途採用できた。</li> </ul> <p>〔今後の取組み〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 引き続き、JAEA、電力中央研究所との共同研究を実施するなど、国内関係機関との技術連携をしていく。</li> <li>・ 引き続き、国際機関の活動や国際共同プロジェクトへの積極的な参画を進めるとともに、基盤的個別課題についての技術力獲得、研究インフラを伴う包括的な人材育成の枠組み、プロジェクト管理技術の強化等の観点から、国内への積極的な成果取り込みを図る。</li> <li>・ JAEA の東海施設を活用した人材育成、技術移転については、具体的に検討を進めていく。</li> <li>・ 業務の推進状況などを踏まえ、計画的に新卒採用をするとともに、必要に応じて中途採用を実施するなど、人材を適切に確保する。</li> </ul>	<p>【提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 問題意識を持っていないと、国際交流も身を結ばない。課題の抽出を分野横断的に行う所がない。年度予算の縛りはあるが、長期的な戦略を持って海外連携や共同研究を行うべきである。</li> <li>・ 内部の人材育成だけでなく、外部の人材の育成も重要であり、地層処分の正しい知識をいかにして持ってもらい賛同してもらうか考える必要がある。技術屋が熱く語れるかどうか。広報という広いターゲットではなく、もっと狭い範囲を対象として考えてはどうかと考える。例えば、学生のインターンシップは有効と考える。学生の教育とともに、外部の人材との接触の仕方について、大いに勉強になると思う。特に技術系の人間にはインパクトが大きい。若者に感動を与える場を作るべきであり、失敗覚悟で色々やるとよい。</li> <li>・ 国内の関係機関で実施された多様な研究を整理するツールを検討すべきである。国内の先行機関および先行する諸国の成果の体系化は重要である。NUMO は「包括的技術報告書」という、絶好の手立てを手に入れている。これをプラットフォームにして、それぞれの国あるいは研究機関の成果をプロットすることで、スムーズに NUMO のための位置決めができるから、この方法を検討するとよい。</li> <li>・ NUMO が開発した技術を一般的な土木事業に適用して、その精度や効果を評価することは可能であると考えられる。特に、深地層の地盤状況の調査技術は、リニア新幹線建設等にも適用可能であることから、世界のこれらの技術連携を積極的に進めるべきである。</li> </ul>

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>Ⅲ-5 5. その他 *</p> <p>(a) 文献調査の準備</p> <p>①事業環境に関する情報収集・対応の一環として、地層処分技術WG(科学的有望地の検討等)への的確に対応する。</p> <p>②科学的有望地の選定要件・基準取りまとめ案等を踏まえ、公募関係資料等の改訂を行う。</p> <p>③地下水流動、岩盤特性に関する全国規模の情報をデータベース化する。</p> <p>(b) 概要調査計画立案実務手引書の改訂</p> <p>①概要調査地区および精密調査地区選定上の考慮事項などに基づき、概要調査計画策定を試行し、概要調査計画立案実務手引書を改訂する。また、概要調査に必要な機材の現状を調査し、その調達を含めて課題を明確にする。</p>	<p>5. その他</p> <p>(a) 文献調査の準備</p> <p>①地層処分技術WGの会合、学会等への説明、沿岸海底下処分研究会等への対応を的確に実施した。</p> <p>②地層処分技術WGおよび放射性廃棄物WGにおける科学的有望地の要件・基準の議論を踏まえて「概要調査地区選定上の考慮事項」の改定案およびその技術的根拠となる説明資料案の作成を進めた。</p> <p>③地下水流動、岩盤特性に関する情報をデータベース化した。</p> <p>(b) 概要調査計画立案実務手引書の改訂</p> <p>①概要調査地区および精密調査地区選定上の考慮事項の修正・改訂に基づき、概要調査計画立案実務手引書の改訂を実施した。実務手引書に沿って概要調査計画策定を試行し、概要調査における技術的な課題抽出と概要調査に必要な調査機材の現状を調査し、その調達を含めて課題を明確にし、海域調査技術については情報収集を行い解決策を検討した。ここでの成果の一部を、国が開催する沿岸海底下処分研究会における検討資料に反映した。</p> <p>〔自己評価〕</p> <p>(a) 国の審議会における科学的有望地の議論の反映等を適宜進め、次年度以降の文献調査開始に向けた詳細な検討の準備が出来ていることから、文献調査段階で必要となる技術の整備およびさらなる高度化や最適化・効率化を着実に進めている。</p> <p>(b) 概要調査計画立案実務手引書の改訂作業に伴い、概要調査計画策定の試行を行うことで、海域における調査課題の抽出および課題解決方法の検討を、当初の計画どおり実施できた。</p> <p>〔今後の取組み〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文献調査の準備として、地層処分技術WG等の審議状況を的確に把握しつつ、適宜、改定案の修正を進める。</li> <li>・概要調査計画作成の試行を継続するとともに、実務手引書について、引き続き、最新の調査技術・評価手法に関する情報の更新を行う。また、沿岸域調査技術に関する情報収集を行うとともに、課題を抽出し解決策を検討する。</li> </ul>	<p>5. その他</p> <p>(a) 文献調査の準備、(b) 概要調査計画立案実務手引書の改訂</p> <p>【評価：A】</p> <p>国が進めている地層処分技術WG、沿岸海底下処分研究会等へ適切に情報提供して対応しているとともに、候補地が定まらないなか机上演習が不可欠であるがよく対応していると評価できることから、評価はAとする。</p> <p>評価に際して提出された個別意見を、以下に記す。</p> <p>○国のWG対応などをみると、短い時間のなかで内容のある資料を作っている。調査マニュアルの整備についても、現状ではNUMOは机上の検討に終始せざるを得ず、その制約のなかで、できるだけのことをやっていると思う。</p> <p>●国民に響くような技術的な情報を見つけることが必要である。NUMOは色々なことを検討しているが、そのうちのわずかなものしか示せていない。このなかから、一般の方が関心をもつような技術を数多く提示することで信頼感が増す。</p> <p>【提言】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的有望地の提示によって、従来からNUMOが行っている公募はなくなったかのような報道が多いが、そのような状況は避けるべきであり、注意が必要である。</li> <li>・人工バリアが機能を失っても天然バリアが多重バリアとして機能することを国民にしっかり伝えるべきである。</li> <li>・技術開発という課題は単年で達成できるものとは考えにくい。色々な技術開発に対して、3年くらいの時間で評価すべきである。</li> </ul>