

－2017 年度業務実施結果に対する評価・提言－ (2) 技術開発

II 技術的信頼性の向上と技術開発の牽引

地層処分事業に理解と関心を得るには、機構の技術力と我が国における地層処分の実現性に関しても理解していただくことが重要である。そのため、これらを示した「包括的技術報告書」の外部レビューを行ってその信頼性を高めるとともに、同「報告書」を基に、広く社会と積極的にコミュニケーションを図る。

また、2017 年度は、国の「地層処分基盤研究開発全体計画（2013 年度～2017 年度）」及び機構の「中期技術開発計画（2013 年度～2017 年度）」を更新し、地層処分研究開発に関する総合的な計画を策定する。他方、現在の「中期技術開発計画（2013 年度～2017 年度）」に基づく技術開発は着実に推進する。

これらの取組みに際しては、機構のリーダーシップを発揮しつつ国内外の関係機関や専門家との協力・連携を一層図るため、総合的なマネジメントを強化する。

さらに、国内外の関係機関等との協力、共同研究の実施や国際共同プロジェクトへの参画等、現場経験を通じて人材確保・育成に努め、学会発表等様々な機会を活用して、機構が組織として確実に事業遂行可能であることを示していく。

1. 地層処分技術に対する一層の信頼性の獲得

	事業計画	業務実施結果等	評価・提言
事業計画内容	<p>1. 地層処分技術に対する一層の信頼性の獲得</p> <p>「包括的技術報告書」について、国内外の第三者機関による外部レビューを継続し、技術的信頼性を更に高める。その際、レビュー機関からの質問や指摘には迅速に対応するとともに、必要に応じて、説明性を高めるための根拠や追加情報等で内容を補強する。これらのレビュー結果を踏まえて、同「報告書」を追加修正したうえ、公表する。</p> <p>これらの取組みと並行して、同「報告書」や「付属書」「導入編」等の付帯文書を基に、様々な機会、手段、素材を通じて、広く社会と積極的にコミュニケーションを図る。具体的には、機構ホームページに「包括的技術報告書」を中心とした技術開発成果の提供ツール「安全な地層処分の実現性（仮称）」を新設し、我が国において地層処分が確実に実現できること及びその安全性が確保されることを体系的に提示し、読者の関心やニーズに応じた様々な情報がその根拠とともに容易に閲覧できるよう整備を進める。</p> <p>また、一般向けのホームページでの公開や技術開発成果報告会のほか、技術者・研究者向けのワークショップ、学会発表、論文投稿等を通じて、社会一般各層のみならず多様な分野の専門家・学会等とのコミュニケーションを図る。</p> <p>これらの取組みを通じて得た意見等は、今後の技術開発はもとより説明方法や資料内容の改善等により対話活動にも反映する。</p>		
II-1 (1)	<p>1. 地層処分技術に対する一層の信頼性の獲得</p> <p>(1)「包括的技術報告書」の外部レビュー</p> <p>①「包括的技術報告書」の取りまとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> 包括的技術報告書（要約編、本編、導入編）の完成と公表 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 閉鎖後長期の安全性の評価結果を詳細に分析した結果、地下水の成分の一つである炭酸濃度が線量の解析結果に比較的大きな影響を与えることが確認された。このことから、我が国の多様な地質環境に対する安全評価結果の説明性・信頼性を高めるため、報告書で検討対象としている3種類の岩種それぞれについて、我が国で認められる地下水水質の幅を考慮して地下水のモデルをあらためて設定し直し、一連の安全評価解析を再実施した。また、国内で最も高いレベルの炭酸濃度の地下水を想定した検討を追加実施した。これらの検討結果の技術的な妥当性について、技術アドバイザー委員会（3月）の確認を得た。 日本原子力学会（以下、原子力学会）に提示する「包括的技術報告書」（要約編約100ページ、本編約500ページ、付属書約3,000ページ）のうち、閉鎖後長期の安全性評価に関連する以外の部分については報告書の取りまとめを概ね完了した。これらの内容や表現等について、技術アドバイザー委員会をはじめ専門家の確認を得るとともに、コメントを踏まえた報告書の修正と最終的な品質確認を進めている。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年3月には報告書の取りまとめが概ね完了に近づいていたが、安全評価結果の説明性・信頼性を高めるため、専門家と相談しながら、地下水中の炭酸濃度が慎重に取得された地下水の文献情報をもとに、モデル水質を各岩種2種類に再設定し、安全評価に必要な一連の作業（核種移行パラメータの再設定、核種移行解析、人工バリア長期変質解析等）を全てやり直すこととした。この作業に品質確認を含めて約10カ月を要したこと、さらに、検討結果の妥当性について技術アドバイザー委員会（国内外合同：3月5～7日、国内：3月30日及び4月17日）の確認を得る方針とし 	<p>1. 地層処分技術に対する一層の信頼性の獲得</p> <p style="text-align: right;">【評価：A】</p> <p>1)「包括的技術報告書」の外部レビュー</p> <p>地下水の炭酸濃度が長期の被ばく線量の解析結果に影響を与えることが確認されたため、我が国で認められる地下水水質の幅を考慮して地下水のモデルをあらためて設定し直し、一連の安全評価解析を再実施したことから完成が大幅に遅れた。計算そのものに時間を要したわけではないが、入手できるデータに限られる中で、そこから品質の確保されたデータを選定し、モデル地下水や核種移行パラメータを設定していくことに時間を要した。またこのケースの影響が大きいため、作業の正確さを重視して、丁寧にフォローすることにしたこともある。</p> <p>遅れた要因は十分に分析できている。今回の経験を通して、品質の確保された入力データの取得が重要であると分かったことから、概要調査においては、データの取得にかかる時間を見越して調査に取組むことが計画されている。</p> <p>一般に地下水流動（物質移行を含む。以下同じ）の計算では、境界条件や物性パラメータが非常に複雑である。設定に時間がかかるのはやむを得ない。当委員会は遅れそのものよりも、そのために取った対応、あるいは得た教訓などに関心がある。地下水流動は施設の長期安全性能の分析の基軸である。その計算の急所であるパラメータの適切な設定を時間との競争下で実行したことは貴重な経験であり、活用してもらいたい。</p>

事業計画	業務実施結果等	評価・提言
<p>(2) 「包括的技術報告書」の外部レビュー</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力学会によるレビュー実施 OECD/NEAによるレビュー準備 <p>(2) 「包括的技術報告書」「付属書」「導入編」等の付帯文書を基に、様々な機会、手段、素材を通じて、広く社会と積極的にコミュニケーションを図る</p> <p>① 技術開発成果の提供ツール「安全な地層処分の実現性(仮称)」(技術情報提供ツール)の活用・コンテンツの作成</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存広報素材、導入編、包括的技術報告書の内容など技術情報を体系的に提示し、基礎レベルから専門的なレベルまで、読者の関心や知識レベルに応じて容易に技術情報が閲覧できるようにする。 国内関係機関の技術開発等の情報をコンテンツとして、ツールに集約できるように、関係機関と調整を図る。また、ツールに情報を登録する。 	<p>たことから、根拠情報の取りまとめを含めて、報告書の完成見込みは5月以降となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> この結果、当初計画では2014年4月～2016年3月(約2年間)での完成を目指した工程は、報告書の技術的な信頼性確保を最優先としたことで、2年以上遅れることとなった。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 報告書の公表に向けて、4月17日の技術アドバイザリー委員会、及び日本原子力研究開発機構(以下、JAEA)等の基盤研究機関の専門家に依頼し報告書ドラフトの最終確認を得る。この確認とコメントを踏まえて品質を十分に確保した報告書として仕上げ、夏頃までに公表を行う。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 報告書の現状と見通しについて原子力学会に報告し、報告書の公表後にレビューが速やかに開始できるよう調整を進めた。 国際レビューの準備として「包括的技術報告書」ドラフトの英訳を進めた。また、2019年以降のレビュー開始を想定した進め方について経済協力開発機構/原子力機関(以下、OECD/NEA)と打合せを行った。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 報告書の公表後、速やかにレビューに移行できる準備は予定通り進めている。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 報告書の公表後、原子力学会のレビューに移行する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」の導入編についてドラフトを作成した。 一般の方々が自らの関心に応じて根拠となる情報に辿りつける体系的な根拠情報の整備に関して、機構ホームページにおける階層的な根拠情報の拡充や他機関との情報リンクの必要性など、現状の課題を整理するとともに、原子力委員会「廃止措置・放射性廃棄物連携プラットフォーム」に参加し、機構の取組みを報告した。 国内関係機関の技術報告書等を技術情報提供ツールに集約するため、技術情報の提供及びハイパーリンク化の許諾について関係機関と調整を進めた。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> コンテンツとなる「包括的技術報告書」及びその導入編が完成していないため、ツールの公表は遅れているものの、ツールの機能拡張や関係機関の情報提供に向けた調整など、情報発信に向けた準備を整えた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般の方々の関心に応じた体系的な根拠情報の発信に関する課題を踏まえて、技術情報提供ツールに集約するコンテンツのあり方を明確にし、「包括的技術報告書」の公表とあわせて情報発信を進める。 原子力委員会「廃止措置・放射性廃棄物連携プラットフォーム」の議論に参加しつつ、国内関係機関と連携した技術情報発信に向けて調整を進める。 	<p>なお地下水流動の計算では、使用する計算コード毎に要求される入力データが違ってくる。将来、複数のコードを使うことも考えられることから、広く普及している計算コードについては、要求される入力データを調べておき、必要なら概要調査計画に反映させることも考えられる。</p> <p>「包括的技術報告書」はNUMOの技術開発が統合された集成でありNUMOのセーフティケースの嚆矢であって、NUMO自身だけでなく関連基盤研究にも方向性を与えるものとなる。持続した努力と成果を高く評価し、A評価とした。</p>

事業計画	業務実施結果等	評価・提言
<p>②成果報告会、学会発表などによる技術情報の積極的な公表により、技術開発の適切性・透明性を確保するとともに、技術的信頼性の向上を図る</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術開発成果報告会を開催する。 技術報告書の発行、学会などへの投稿・発表を積極的に実施する。 地層処分分野以外の技術専門家への情報発信を行う。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「技術開発成果報告会」については、「包括的技術報告書」の公表時期の見直しに伴い、開催時期を変更した。 「包括的技術報告書」の主要な検討成果、あるいは個別の技術開発成果について、原子力学会、土木学会及び東アジア放射性廃棄物管理フォーラム（以下、EAFORM）を始めとする国内外の関連学会等、様々な場において積極的な情報発信を行った（51件）。 地層処分分野以外の技術専門家への情報発信として、技術士会等に対して「科学的特性マップ」に関する講演等、要望に応じた内容の講演を行った（7件） <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」の取りまとめに注力しながらも、昨年度を上回る件数の外部発表を実施することができたことから、目標を十分に達成した。 また、地層処分分野以外の技術専門家への情報発信について、昨年同様の件数実施することができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」の公表後に、報告書の内容を専門家以外の方々も含めた幅広い層にわかりやすく説明するための成果報告会を開催する。 また、技術開発成果の国内外の学会などへの投稿・発表、及び地層処分分野以外の技術専門家への情報発信を引き続き積極的に行う。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発－「全体計画」の取りまとめ、「中期技術開発計画」の策定

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p> <p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発 長期にわたる事業展開に鑑み、事業の各段階で必要となる技術開発を計画的かつ効率的に推進する。このため、地層処分研究開発に関する総合的な計画の策定に、リーダーシップをもって主体的に取り組む。具体的には、「包括的技術報告書」で整理した技術開発項目を基に、実施主体として事業許可申請までに必要となるニーズを示し、それらの技術開発が機構も含めた適切な役割分担のもとで着実に実施されるよう、関係機関と協議・調整する。 また、この総合的な計画を踏まえ、機構として実施していく「中期技術開発計画（2018年度～2022年度）」を新たに策定する。 一方、地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性及び効率性の向上に資するため、現在の「中期技術開発計画（2013年度～2017年度）」を基本に技術開発を実施する。具体的には、地質環境特性の調査・評価、人工バリアの設計・施工技術等の工学的対策、事業期間中の安全確保に関する対策、閉鎖後長期の安全性評価等に関する技術開発を着実に実施する。 また、国際的基準に準拠し、文献調査から概要調査にまで適用可能な一貫性のある品質マネジメントシステムを整備する。 なお、多様なステークホルダーの理解を得るため、機構以外の関係機関の取組み（回収可能性に関する技術の開発状況、中深度処分に関する規制基準の整備状況等）に関しても情報の収集と整理を行う。加えて、様々な地質環境条件のもとでも安全機能が確保できるよう、柔軟な処分場概念オプションの検討を継続する。 さらには、「包括的技術報告書」で得られた成果を用いて、事業期間全体にわたる処分場の概要の検討を開始する。</p>		
<p>II-2 (1)</p> <p>(1)「全体計画」の取りまとめ、「中期技術開発計画」の策定 事業の各段階で必要となる技術開発を計画的かつ効果的に推進し、総合的な計画の策定に主体的に取り組む。</p> <p>①地層処分開発に関する全体計画（全体計画）策定 ・「包括的技術報告書」で整理した技術開発項目を基に、機構として事業許可申請までに必要となるニーズを示し、適切な役割分担のもとで着実に実施されるよう、地層処分研究開発調整会議等において関係機関と協議・調整しながら、「地層処分開発に関する全体計画（全体計画）」を、リーダーシップをもって主体的に策定する。</p> <p>②中期技術開発計画改定 ・全体計画を踏まえ、機構の中期技術開発計画（2018～2022年度）を作成する。</p>	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地層処分研究開発調整会議（4回開催）において、リーダーシップをもって国及び関係機関と協議・調整を進めるとともに、外部有識者からのご意見を伺って、地層処分研究開発に関する全体計画（以下、全体計画）を新たに策定（3月29日）し、経済産業省ホームページで公開した。 <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」の取りまとめ過程で明らかになった課題の他、これまでの研究開発過程で抽出された課題、国の審議会等で抽出された課題、科学的特性マップの作成及び提示に際して寄せられた技術的信頼性に関する国民のみなさまからの声等も含めて網羅的に課題を抽出した上で、研究開発項目を整理。 研究開発成果をセーフティケースの作成・更新に資するという基本的視点に立ち、各研究項目の相互関係を明確にしつつ、2018年度～2022年度に、国及び関係機関が実施する基盤研究、機構が実施する応用研究の内容を提示。 事業実施に必要な技術マネジメント能力の向上や人材育成、国際連携・貢献に関する内容を含む。 「包括的技術報告書」の外部レビューの進捗や、地層処分事業及び研究開発に関する進捗状況等を反映することとし、2020年度以降の計画について、2019年度末をめどに見直す予定。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> オールジャパンとしての一体化した技術開発計画を、リーダーシップをもって主体的に、計画的に策定することができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」の外部レビューの進捗や、地層処分事業及び研究開発の進捗等を考慮し、必要に応じて2019年度末に見直す。また、緊急の課題が明らかになれば、国及び関係機関と協議し早期に技術開発に取り組むことができるように調整する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体計画を踏まえ、2018年以降の5カ年で機構が担当すると考えられる技術開発について、詳細な工程等を示した中期技術開発計画のドラフトを策定した。2020年度 	<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発 (1)「全体計画」の取りまとめ、「中期技術開発計画」の策定 【評価：B】</p> <p>わが国における地層処分に関連する研究機関全体の計画を一体のものとすることをめざすもので、その際、NUMOがリーダーシップを発揮すべきことが明文中で謳われている。委員会では、全体計画の課題設定におけるNUMOの優先順位の考え方について活発な議論がなされた。多くの評価委員が、NUMOの積極的関与とリーダーシップを評価する一方で、優先順位付けのプロセスをより明確にすべき等、なお一層の努力を求める意見があった。これらを踏まえ、B評価とした。</p> <p>実施機関の宿命としてNUMOは基盤研究機関よりも後発であるから、これらの機関から知見やノウハウを教わる側になることが多い。それで当初はNUMOのリーダーシップを掲げることへの心配が評議員会にもあったが、順調にこなせていると言える。</p>

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発―「全体計画」の取りまとめ、「中期技術開発計画」の策定

事業計画	業務実施結果	評価・提言
	<p>以降の計画については、全体計画の見直しに応じて更新する。</p> <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体計画の策定と並行しながら、次期 5 カ年の中期技術開発計画及び 2018 年度における技術開発の検討を進め、全体計画と齟齬なく、また計画的に中期技術開発計画のドラフトを策定することができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 中期技術開発計画のドラフトについて、技術開発評価委員会に報告後、公表する（2018 年 6 月）。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—地質環境特性の調査・評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p>		
<p>II-2 (2) (2) 地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性・効率性の向上に資する技術開発</p>		<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発 (2) 地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性・効率性の向上に資する技術開発</p> <p>今年度の評価の新たな試みについて 本節は地質環境特性の調査・評価、工学技術、閉鎖後長期の安全性評価から成り、これらは地層処分技術開発の3本柱である。現在は、NUMO の技術力を実地で運用するためのマネジメント業務の比率が増加しているが、3本柱は屋台骨であり続ける。3つの柱は論理的に分けられたものではないので交錯するところが出る。とりわけ閉鎖後長期の安全性評価は、地質環境特性の調査・評価、工学技術と重なる内容をもっている。当面は独自性を活かしてよいが、開発がある程度進んだ時点では、緊密な調整が必要になるだろう。地下水流動の解析はこれら3つのどこにも現れることから特に注意を要する。</p> <p>今年度の評価の新しい要素は次の2点である：</p> <p>① 研究内容の説明性向上のために、各分野の活動の全体図および系統図を求めたこと 各分野の課題の全体とその歴史過程を可視化することで評価対象物の理解が容易になる。</p> <p>② 外部委託業務の点検を開始すること NUMO は昨年度から外部委託業務のマネジメントの整備・厳格化をリスク管理の観点から進めている。元々は広報業務の問題から始まったが、技術部についても評価に取り入れることが評議員会で合意されたので、早速今年度から始める。しかし本格的な評価までするにはデータと経験が少ない。開発現場への負担を抑え、かつ混乱を生じさせないように、何年かかけて漸進的に評価の方法を探ることになる。</p> <p>現在、業者選定では、実績があり十分な調査能力があることを手堅く確認して進めていると認められる。しかしそれでも、受託側の大企業の不適切行為に巻き込まれる事態が起きた。これに対し、QC 工程表に基づく品質管理を技術部内の全委託業務に適用するなどの再発防止対策について説明があった。(NUMO の対応は適切</p>

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—地質環境特性の調査・評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>a) a) 地質環境特性の調査・評価 a-1) 堆積岩類を対象とした地質環境特性調査・評価技術の高度化 概要調査に向け、堆積岩類を対象とした調査・評価技術の体系化・高度化及び現場や品質のマネジメント力の強化を図り、同技術の信頼性を向上させる。</p> <p>①大深度ボーリング調査技術の整備（電中研共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 電中研横須賀地区における大深度ボーリング調査の計画立案から調査の実施に至る一連の業務を主導的に実施する。 大深度ボーリング調査を通じて、脆弱層を対象に新たに整備を進めている掘削技術や孔内試験技術などの有効性を段階的に確認する。 国内外の専門家が有するボーリング掘削や孔内試験に係る技術やノウハウなどの習得・技術移転を進める。 <p>②地下水モニタリング装置の概念設計（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存の長期水圧・水質モニタリング装置の適用性や技術的課題を踏まえ、最先端の光ファイバセンシング技術などを適用した装置の概念設計を行う。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力中央研究所（以下、電中研）横須賀地区における大深度ボーリング調査の計画立案、委託仕様の検討、費用積算等を主導的に実施した。特に調査計画は、概要調査に向けた実践的な取組みとして、地質環境調査、工学技術、安全評価の各分野の若手職員が連携し策定した。 国内外有識者との技術検討会議や意見交換等を通じてシリケート泥水を用いたボーリング孔掘削・調査に係る技術やノウハウ等を習得するとともに、技術的な助言を踏まえた調査計画や作業手順の具体化に時間を要したため、共同研究の実施期間を2018年度から2020年度までの3年間に変更した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 大深度ボーリング調査の開始には至らなかったものの、分野間の連携による計画立案、委託仕様書の作成、費用積算等を主導的に実施するとともに、国内外の専門家との技術検討会議や意見交換等を通じてボーリング孔掘削・調査に係る技術やノウハウ等を習得することができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電中研横須賀地区における大深度ボーリング調査の工程や品質の管理等も含めた技術的な管理に係る一連の業務を主導的に実施するとともに、新たに整備を進めている掘削技術や孔内試験技術等の有効性を段階的に確認する。 Nagra との共同研究を通じて、掘削水がボーリング孔の周囲の岩盤に与える影響を評価するための技術等を整備する。 国内外の有識者が有するボーリング孔の掘削や孔内試験に係る技術やノウハウ等の習得を引き続き積極的に進め、技術力の更なる向上を図る。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術資料のレビューや関連企業等から収集した既存の装置に係る技術情報に基づき、メンテナンスに伴うデータ欠測時間の低減や水圧観測及び採水の同時実施等の技術課題を整理するとともに、サイトにおける数十年スケールの仕様を念頭に置き、装置に対する要求事項を設定した。同課題の解決に向けた光ファイバセンシング技術を適 	<p>であったと考える。⇒b) 参照。)</p> <p>NUMO からの業務委託の中でも技術部関係は、成果物の品質保証の問題が大きいという特徴がある。そこでは職員の目利き力というものが重要である。委員会の席上でも、「俯瞰できる人材を育成すべき」とか「何が大事かという質問に答えられる人材が必要」といった指摘が何度も出された。</p> <p>現在までの技術開発業務は机上作業が多いが、研究開発的な要素をもつ委託では、いわゆる空洞化が生じないように、核心部分を確実に掌握できているかどうか厳密に確認する必要がある。</p> <p>以下では各分野の評価・提言を記す。</p> <p>a) 地質環境特性の調査・評価</p> <p style="text-align: right;">【評価：B】</p> <p>いくつかの課題で未達成が生じた。これについて厳しい意見もあった。計画が少し過重であったようにも見えるが、挑戦したことは頷けるし、善後策も講じてあることから、B 評価とした。挑戦はしてもらいたい。研究が困難に遭遇するのはありうることで、その場合でも、その改善努力と得た教訓には共有する価値がある。整理して評価資料にアピールしてみてもどうか。</p> <p>その他の課題は、成果が上がっている。</p>

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—地質環境特性の調査・評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>③ボーリング孔閉塞技術の開発（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> ボーリング孔を確実に閉塞するために有効な閉塞材を選定するとともに、それを用いたボーリング孔の埋戻し方法について検討する。 <p>a-2) 自然現象の影響評価及び地質環境調査・評価に係る技術の体系化</p> <p>地層処分にとって留意すべき自然現象が地質環境に与える影響等を対象とした調査・評価技術の体系化を図り、同技術の信頼性を向上させる。</p> <p>①火山性熱水・深部流体の影響の調査・評価・モデル化技術の高度化（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 火山性熱水・深部流体の影響に係る既存情報に基づき、影響評価するための予察的なモデルを作成する。 文献調査～概要調査に適用する調査・評価技術の体系化を進める。 	<p>用した装置の開発について、従来の手法と比較した費用対効果や一部の機能に必要なとなる高度な技術開発への対応等の観点から詳細な技術検討を行ったため、本委託業務は2018年度に実施することとした。</p> <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 委託業務の開始には至らなかったものの、装置の設計・製作に係る技術課題及び要求事項を整理し、費用対効果、工程等の観点から詳細な技術検討を行うことを通じて技術基盤の強化を図ることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 最先端の光ファイバセンシング技術の基本性能を確認し、この技術等を適用した長期水圧・水質モニタリング装置の概念設計を行う。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国外の関係機関から収集した技術情報やわが国の地質環境条件を考慮したボーリング孔閉塞に対する要求・考慮事項等を整理し、それらに基づき閉塞材や閉塞方法等の検討に係る委託業務の仕様書を作成したものの、本年度中に十分な実施期間が確保できないと判断し本委託業務は2018年度に実施することとした。そのうえで、既存技術の利用可能性や費用対効果の観点等を考慮しつつ技術開発計画を検討した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 委託業務の開始には至らなかったものの、閉塞技術の開発に係る技術課題及び要求・考慮事項を整理し、既存技術の利用可能性や費用対効果等の観点から技術検討を行うことを通じて技術基盤の強化を図ることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外で実施されている技術開発の知見等を有効活用するとともに、室内試験や解析等を通じてボーリング孔を確実に閉塞するために有効な埋戻し材を選定し、それを用いたボーリング孔の閉塞方法について国際共同プロジェクトの知見を活用しつつ検討する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火山性熱水・深部流体の代表事例に係る科学的知見の拡充を図り、各熱水・流体の胚胎・上昇及び活動の履歴等の条件整理を行った。また、熱・水理・地化学的な影響評価に係るモデル化及び数値解析を実施し、その結果に係る有識者による技術レビューを経て地質環境の状態変化に係る影響評価手法の妥当性を確認した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> QC工程表を用いたチェック&レビュー等を通じた委託業務の品質管理及び是正を行い、当初計画どおりに火山性熱水・深部流体の影響評価に係る手法を整備することができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度に整備したモデル化や影響評価の考え方等を踏まえ、これまでに整備したサイト調査における調査・評価の考え方・進め方等を更新するとともに、これらの成果を自然現象の影響に係る長期的なシナリオ設定に係る検討に反映する。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—地質環境特性の調査・評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>②断層及び断層破砕帯における水理・力学的挙動に係る調査・評価技術の整備（LBNL共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 断層の変位に伴う周辺岩盤の水理・力学連成挙動のモデルを作成し、実際の断層を対象に予測解析を行う。 予測解析を検証するための現場試験の準備として、試験装置を試作しボーリング孔内に設置する。 <p>③自然現象の長期的な影響評価手法の高度化（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 最新の科学的知見に基づき、テクトニクスの変遷及び地質構造発達史の地域的な特徴を整理する。 将来 10 万年を超えるような長期間を対象とした自然現象の発生可能性とその影響に係る確率論的評価のケーススタディ候補地域を選定し、基盤情報を整理する。 次年度以降の具体的な進め方や実施体制などを検討する。 <p>④隆起・侵食現象の予測手法の高度化（委託・債務）</p> <ul style="list-style-type: none"> 地殻変動傾向の不均質性に着目した、法定調査区域スケールの長期的な隆起・侵食量を評価するための手法を整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 米国ローレンス・バークレー国立研究所（以下、LBNL）との共同研究として、断層を一般化した評価モデルを用いた地震波の通過に伴う断層の水理学的変化の解析を行い、その変化が断層形状に依存し不均一であることを把握した。 数値解析コードの修正及び米国の予算承認の遅延に伴う施設利用計画の遅延により、共同研究期間を 2018 年 6 月末まで延長した。また、国内での現場試験の実施に向け、国内に分布する断層等を対象に地質環境情報の収集・整理を進めた。 現在、水理・力学連成解析及び試験装置の予備試験を実施している。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間延長に伴い共同研究に係る作業を継続しており、これまでに水理・力学連成解析に係る技術的知見を拡充することができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018 年 6 月末までに水理・力学連成解析コードの検証及び試験装置の性能試験を行う。 予測解析を検証するための現場試験の準備として、試験装置の改良等を行った後、同装置をボーリング孔内に設置し変位観測を開始する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 有識者の助言等を踏まえつつ実施計画を策定した結果、本年度中に十分な実施期間が確保できないと判断したため、技術仕様を見直し、約 1,000 万年前以降のプレート運動とそれに関連する地質学的イベントに係る情報収集・整理のみ実施し、その結果を地質学的イベント一覧表に取りまとめた。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 委託業務の品質管理を実践し、長期的な自然現象の発生可能性の評価の基盤情報となる最新の科学的知見を拡充するとともに、サイト調査への適用に向けた今後の展開を明確にすることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域ごとの自然現象の変遷に係る特徴を類型化し、自然現象の長期的なシナリオ設定と地質環境の状態変遷に係る影響手法の整備を進める。また、1,000 万年より古い時代を含めたプレート運動及び関連事象の変遷に係る情報を取りまとめる。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 左記の目標に対して 2 年目にあたる 2017 年度は、地形統計量等に基づく隆起・侵食の山地スケール内の空間的な不均質性の解析を実施し、山地スケールより小さい概要調査区域などの範囲における長期的な挙動評価手法を作成した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 年目に続いて 2 年目の内容を的確に実施し、地殻変動傾向等の不均質性に着目した、法定調査区域スケールの長期的な隆起・侵食量を評価するための手法を予定通り整備できたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 年間の検討成果をもとに、隆起・侵食の評価手法の高度化について、機構の技術報告書を作成する。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—地質環境特性の調査・評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>⑤震源断層の情報を用いた活断層評価手法の高度化（委託・債務）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地形的に不明瞭な活断層及び将来の分岐・伸展について、震源断層の情報を考慮に入れ評価するための手法を整備する。 <p>a-3) 地質環境調査・評価に関する品質マネジメントシステムの構築</p> <p>サイト選定のための三段階の地質環境調査・評価に一貫して適用できる品質マネジメントシステムについて、必要な技術やノウハウ等の移転を図りつつ整備する。</p> <p>①地質環境調査・評価に係る品質マネジメントシステムの構築（Nagra 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文献調査～概要調査の段階における品質保証の考え方や進め方を整備し、関連文書類の見直しを行う。 ・品質マネジメントに沿ったボーリング調査計画の策定などの Nagra が有する技術の移転を図る。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・左記の目標に対して 2 年目にあたる 2017 年度は、震源断層と断層背後山地の関連性の解析や岩盤の変形解析等を実施し、地下深部の情報を用いた活動可能性に関する評価手法を作成した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1 年目に続いて 2 年目の内容を的確に実施し、地形的に不明瞭な活断層及び将来の分岐・伸展について、震源断層の情報を考慮に入れ評価するための手法を予定通り整備できたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2 年間の検討成果をもとに、活断層の評価手法の高度化について、機構の技術報告書を作成する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・若手職員を約 3 か月間スイス放射性廃棄物管理協同組合（以下、Nagra）に派遣し、文献調査～概要調査の品質保証の考え方・進め方を整備するとともに、電中研横須賀地区における大深度ボーリング調査での適用に向け、これまでに作成したボーリング調査に係る品質管理の手引書の見直しを進めた。 ・上述した職員の派遣や技術検討会議、Nagra 技術者によるトレーニング等を通じて、ボーリング調査計画の策定、物理探査結果の解釈や品質確認に係る方法やノウハウ等を習得した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・若手職員の派遣や技術検討会議等を通じて効果的に作業を進め、当初計画どおりに品質保証の考え方・進め方の整備や品質管理の手引書の見直しを図るとともに、サイト調査に必要な技術やノウハウを習得したことから、目標を十分に達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2017 年度に整備した品質保証の考え方・進め方や見直しを行ったボーリング調査に係る品質管理の手引書等を電中研横須賀地区における大深度ボーリング調査に適用しその妥当性を確認するとともに、必要に応じて見直しを行う。また、その結果等を踏まえ、概要調査に適用する他の文書類についても適宜更新を進める。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—工学技術

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p>	<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</p> <p>長期にわたる事業展開に鑑み、事業の各段階で必要となる技術開発を計画的かつ効率的に推進する。このため、地層処分研究開発に関する総合的な計画の策定に、リーダーシップをもって主体的に取り組む。具体的には、「包括的技術報告書」で整理した技術開発項目を基に、実施主体として事業許可申請までに必要となるニーズを示し、それらの技術開発が機構も含めた適切な役割分担のもとで着実に実施されるよう、関係機関と協議・調整する。</p> <p>また、この総合的な計画を踏まえ、機構として実施していく「中期技術開発計画（2018年度～2022年度）」を新たに策定する。</p> <p>一方、地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性及び効率性の向上に資するため、現在の「中期技術開発計画（2013年度～2017年度）」を基本に技術開発を実施する。具体的には、地質環境特性の調査・評価、人工バリアの設計・施工技術等の工学的対策、事業期間中の安全確保に関する対策、閉鎖後長期の安全性評価等に関する技術開発を着実に実施する。</p> <p>また、国際的基準に準拠し、文献調査から概要調査にまで適用可能な一貫性のある品質マネジメントシステムを整備する。</p> <p>なお、多様なステークホルダーの理解を得るため、機構以外の関係機関の取組み（回収可能性に関する技術の開発状況、中深度処分に関する規制基準の整備状況等）に関しても情報の収集と整理を行う。加えて、様々な地質環境条件のもとでも安全機能が確保できるよう、柔軟な処分場概念オプションの検討を継続する。</p> <p>さらには、「包括的技術報告書」で得られた成果を用いて、事業期間全体にわたる処分場の概要の検討を開始する。</p>	<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</p> <p>（2）地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性・効率性の向上に資する技術開発</p> <p>b) 工学技術</p> <p>【評価：A】</p>
<p>II-2 (2) b)</p> <p>b) 工学技術</p> <p>b-1) 人工バリアの設計・施工技術等の工学的対策</p> <p>i) 合理的なオーバーパック等の選定</p> <p>① 鋳鋼オーバーパック等の適用性に関する検討（委託・債務）</p> <p>これまでのオーバーパックのレファレンス材料であった炭素鋼の鍛造品に対して、製作コストを低減できる可能性がある鋳鋼のオーバーパックへの適用性を評価するため、製作性、耐食性、溶接性、経済性の観点から適用性の評価を行う（2016～2017年度）。このうち、2017年度は、耐食性、溶接性、経済性の評価を行う。</p>	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐食性の評価を実施する予定であったが、不適合事象が2件発生したため、完了させることができなかった。具体的には、鋳鋼の耐食性を評価する際の比較用に作製した鍛鋼ブロックにおいて JIS 規格に定められた熱処理が抜けていたこと（2017年4月判明）、及び鋳鋼の還元性雰囲気での腐食速度を求めるときの浸漬試験において数量不足があったこと（2018年2月判明）である。前者については、鍛鋼ブロックの再製作を行い、還元性雰囲気での浸漬試験（1年間）を開始するとともに、電気化学試験を行い鋳鋼と鍛鋼とで局部腐食の生起可能性にほとんど差がないことを確認した。 溶接性の評価については、電子ビーム溶接試験と TIG 溶接試験の実施を予定していた。電子ビーム溶接については実規模で溶接可能であることを確認するとともに、溶接部の非破壊検査を行い、有意な欠陥がないことを確認した。加えて、溶接部の強度と残留応力を計測する予定であったが、上記の不適合事象対応のため全作業を中断したことから、実施に至っていない。また、TIG 溶接については、同様の理由により予備試験は実施したものの、本試験には至っていない。TIG 溶接の予備試験の結果から、電流値、溶接速度、溶材供給速度等の溶接条件を設定した。 経済性の評価については、溶接性の評価の結果を踏まえて実施する予定であったため、溶接試験が完了していないことから実施に至っていない。 2017年4月の不適合事象については、基本的に委託先の品質管理及び機構のチェックが不十分であったことに起因するものである。そこで、機構側の再発防止策として、それ以降の業務に QC 工程表を用いた品質管理を新たに適用することとした。これにより、試験の各プロセスにおいて書類検査や立会検査を確実にし、所要の品質が確保されていることを確認した。さらに、QC 工程表に基づく品質管理を仕様書上にも明記して技術部内の全委託業務に対して適用するように水平展開を行った。なお、2018年2月の不適合事象は、QC 工程表による品質管理を適用する前に試験を開始したものであった。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 鋳鋼と鍛鋼で局部腐食の生起可能性にほとんど差がないこと、電子ビーム溶接は実規模で溶接が可能であることを確認できたが、不適合事象により工程が大幅に遅延したため、当初計画である 2017 年度中に鋳鋼のオーバーパックへの適用性評価作業は実施できなかった。しかし、QC 工程表による品質管理が有効であることを実感できるとともに、今後の業務において確実に実施していくことの重要性を認識し、実践で 	<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</p> <p>（2）地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性・効率性の向上に資する技術開発</p> <p>b) 工学技術</p> <p>【評価：A】</p> <p>現行の評価の制度が始まった2014年度分以来、多くの独自性の高い要素技術の開発を積み重ね、設計全般の合理化を通じてコストダウンや安全強化までを広く検討し大きな成果を上げてきている。</p> <p>例えば、銅コーティング技術に関するカナダ核燃料廃棄物管理機関（NWMO）との共同研究は、適当な地下環境条件（硫化物イオン濃度）を見出すことができればオーバーパックの長期閉じ込め性能の大幅な向上を期待できる意欲的な取り組みである。さらに、安全性や効率性向上の観点から建設および操業における作業の遠隔操作化・自動化に関する検討など、工学関連全般のイノベーションを展開できている。したがって、A 評価とした。</p> <p>オーバーパック素材として、鍛鋼／鋳鋼の比較試験を外部委託で実施した際、不適合事象が2件発生した。この件で NUMO は、試験結果の受理前に該試験の不備を検知し、委託先に是正措置を指示したことで問題を解決したが、それにより試験の完了が遅延した。これを踏まえ、NUMO では、こうした事例の再発防止の観点から外部委託試験への NUMO の直接的関与策、あるいは確認強化策についての検討を進めた。その結果、QC 工程表に基づく品質管理を導入して技術部内の全委託業務に適用するとともに（3. 4. も参照）、事前のリスクアセスをより充実させるなど対応を明確にした。これは適切な措置であると評価する。</p>

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—工学技術

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>② 鋳鋼製オーバーパットの長期腐食挙動に関する研究 (JAEA 共研) オーバーパットに鋳鋼を適用した場合の長期腐食挙動を把握するため、緩衝材共存下における鋳鋼の長期腐食試験を実施する。腐食試験は、鋳鋼との比較のために、これまでのレファレンス材料である鍛鋼、また既往の試験データが多い圧延鋼に対しても実施する。2017年度は、局部腐食生起可能性の評価試験、応力腐食割れの評価試験を実施するとともに、長期の腐食速度の評価試験を開始し、3ヶ月程度経過後に腐食速度測定や水素脆化割れの評価試験を行う。</p> <p>③ 原位置腐食試験 (MaCoTe プロジェクト) 原位置腐食試験の手法を習得するため、Nagraの地下研究施設GTSで行われている原位置腐食試験プロジェクト MaCoTe に参加し、機構の炭素鋼試験片 (鍛鋼及び鋳鋼) を用いた原位置腐食試験を実施する。</p> <p>④ 銅コーティングオーバーパットの適用性に関する検討 (NWMO 共研) NWMO が開発した銅コーティングオーバーパットについて、日本の地質環境及び処分</p>	<p>きたことは、今後の機構の事業推進において極めて有意義であると考ええる。</p> <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 不適合業務の再試験を実施するか否かについて判断し、それに応じて契約変更等の必要な対応を行う。残りの業務を実施した上で全ての検討を取りまとめ、鋳鋼の適用性を総合的に評価する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 局部腐食生起可能性の評価試験については、pH10、炭酸塩濃度 0.01mol/L の溶液中の条件で鋳鋼と鍛鋼ともに局部腐食が生起しないことを確認した。 応力腐食割れの評価試験については、炭酸塩濃度 1.5mol/L 及び 0.5mol/L の溶液中の条件で、同じ鍛鋼でも鋼種によって応力腐食割れの感受性が異なることが分かった。鋳鋼の試験は実施中である。 腐食速度の評価試験については、還元性雰囲気、緩衝材共存、人工海水条件で最大 10 年間の浸漬試験を開始した。浸漬期間 30 日後、90 日後に腐食速度を測定した結果、鋳鋼、鍛鋼、圧延鋼でほとんど差がないことを確認した。また、水素脆化割れの評価試験では、30 日後、90 日後に試験片に吸収された水素濃度を測定した結果、水素脆化が問題となる濃度よりも十分小さいことを確認した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 緩衝材共存下において 90 日程度までの耐食性に関する知見が得られ、鋳鋼は鍛鋼や圧延鋼とほとんど差がないことを確認できた。また、長期の試験を開始することができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 長期の腐食試験を継続するとともに、より幅広い環境条件下 (pH、炭酸塩濃度など) での腐食データを取得する。新たに酸素吹き込み下における腐食試験により、操業期間中に持ち込まれた酸素による腐食代の設計に必要な孔食係数を取得する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構の炭素鋼試験片を用いた 7 年間の原位置腐食試験の開始にあたり、試験セルを原位置試験用ポアホールに挿入する作業に立ち会った。その結果、ポアホール内の構造、試験セルのポアホール挿入時にも低酸素雰囲気を維持する手法など、原位置試験手法の詳細について知見を得ることができた。また、先行して実施されている他国の試験期間 1 年間の原位置腐食試験結果を取得し、室内試験の結果と原位置腐食試験の結果が整合的であることを確認した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構の試験片を用いた試験セルの埋設作業に立ち会い、原位置試験手法の詳細について知見を得ることができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 7 年の試験に加えて、新たに 4 つの試験セルを地下研究施設 GTS に埋設し、1、3、4、5 年間の原位置腐食試験を開始する。本プロジェクトの参加機関による運営会議に出席し、腐食試験結果の議論に参加することで、専門的知識や分析技術を習得する。国内においても、機構の炭素鋼試験片を用いて、MaCoTe 試験と同様な条件における室内試験を実施し、原位置試験の腐食現象理解の一助とする。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017 年 6 月 22 日に、カナダ核燃料廃棄物管理機関 (以下、NWMO) と銅コーティング技術に関する共同研究協定を締結した。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—工学技術

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>概念への適用性を評価するため、NWMO と共同研究契約を締結し、評価に必要な技術情報を入手して、耐食性、構造健全性、製作実現性を考慮して、機構が銅コーティングオーバーパックの試設計を行う。さらに、銅コーティングのコストについても、情報を入手し、機構が製造コストを試算し、影響要因等を分析する。</p> <p>ii) 合理的な緩衝材オプションの選定 ① ベントナイトオプションに関する検討（電中研共研） 安全性を最優先に、調達性や経済性を考慮してベントナイト候補材料の選択肢を拡げるため、安全機能に係るデータや人工バリアの設計に必要な特性データの取得を、電力中央研究所との共同研究により実施し、地層処分に適用可能なベントナイト候補材料を 3 種類以上選定する（2017～2019 年度）。</p>	<p>・機構は、銅コーティング技術を採用したオーバーパックの試設計として、日本の地下水化学条件における耐食性の評価、及び炭素鋼製インサートの構造設計を実施した。試設計の結果、厚さ 3 mm 程度の銅コーティング層で従来オーバーパックに求めている耐用年数 1000 年を上回る腐食寿命を達成できる見通し、炭素鋼製インサートについては、原子炉格納容器の規格を参照して必要厚さを算出し、39 mm 以上で地下深部の圧力に耐えられる見通しを確認した。以上の結果について、機構内の設計レビュー及び国内有識者によるレビューを実施し、その妥当性を確認するとともに、今後、埋設後初期の酸素が残存する期間の腐食の不確実性や放射線分解生成物による腐食影響等について、技術開発に取り組むべきとの助言を得た。</p> <p>・また、製造コストについては、NWMO のコスト試算の情報提供を受け、1 年間のガラス固化体の取扱数量や、間接経費率の考え方などの日本とカナダの違いを踏まえて、機構自ら試算した。その結果、コストへの主たる影響要因は、銅コーティングプロセスよりも炭素鋼インサートの調達であることなどがわかり、銅コーティングオーバーパックを低コストで製造できる見通しを得た。</p> <p>・一方、NWMO は、銅コーティング技術の実用化及び遠隔装置の技術開発に取り組み、電気メッキプロセスで懸案となっていた、“いぼ状”のノジュールの発生抑制に成功した。現在、実規模大の容器で効果の確認を実施している。2018 年 3 月に NWMO 本部にて定例会議を開催し、上記の双方の技術開発成果を共有した。</p> <p>【自己評価】</p> <p>・NWMO と共同研究契約を締結し、NWMO からの情報提供を受け、日本のガラス固化体に対して試設計を行い、低コストで、銅コーティングオーバーパックが適用可能である見通しを得ることができ、今後、さらに取り組むべき課題も明らかとなった。以上のことから、目標を十分に達成した。</p> <p>【今後の取組み】</p> <p>・2018 年度も共同研究を実施し、NWMO の最新の研究成果を取り入れて、埋設後初期の地下水の飽和前及び飽和後の放射線分解生成物による腐食影響リスクについて評価する。また、ノジュール発生抑制対策の効果の確認を実規模容器で継続し、製作実現性について評価する。以上の結果を用いて、銅コーティングオーバーパックを適用した処分概念を検討し、技術開発の継続について判断の上、2019 年度以降の銅コーティングオーバーパックの技術開発計画を立案する。</p> <p>【実施内容】</p> <p>・選定基準を複数設定し、2016 年度に基本特性試験を実施した 22 種類のベントナイトの中から安全機能の確保が見込まれる材料の候補を絞り込む案を作成した。そして、関係機関とも意見交換を図ったうえで、6 種類のベントナイトを対象として性能確認のための試験を実施することとし、実施計画について電中研と調整した。さらに、機構の技術力及び品質管理能力の向上を図る観点で、電中研との共同研究で実施するものと、機構が外部委託するものとに分けた計画の見直しを行った。この見直しに時間を要したため、当初計画よりも半年程度遅延したが、共同研究契約及び関係する委託契約を 2018 年 3 月に締結した。</p> <p>・また、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（以下、SKB）とベントナイト選定における金属腐食防止の観点からの微生物影響について情報交換を行い、第 2 次取りまとめ時（有効粘土密度：0.6Mg/m³）よりも高い密度が必要との最新知見を得た。このことを踏まえ、安全性を確保する観点から微生物影響評価試験を新たに追加して実施する計画を立案した。</p> <p>【自己評価】</p> <p>・計画した共同研究及び委託については、機構の技術力及び品質管理能力の向上を図るための計画の見直し等に時間を要したため契約の締結が年度末と当初計画よりも半年程度遅延し、2017 年度に実施する予定だった試験を開始できなかった。しかしながら、ベントナイト候補材料の選定に向けて 6 種類の有望なベントナイトを選定でき</p>	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—工学技術

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>② 緩衝材の長期圧密挙動に関する研究 (JAEA 共研) ベントナイト緩衝材の長期変形挙動に影響を与える二次圧密現象を把握するため、現象の解明に向けた要因分析を踏まえて長期試験の準備を整え、長期圧密試験を開始する。</p> <p>iii) 建設・操業の遠隔操作化・自動化に関する検討 ① 遠隔操作化・自動化技術の調査・検討 建設・操業の安全性や効率性向上の観点から建設及び操業における作業の遠隔操作化・自動化の見通しを得るために、遠隔操作化・自動化に関する情報を収集して現状技術をまとめ、将来的な技術の進展を見据えた実現性の検討を進める。その上で自動化の対象とするプロセスとその必要性を明らかにして、技術開発計画を策定する（～2018年度）。</p> <p>b-2) 事業期間中の安全確保に関する対策 i) TRU 等廃棄物の廃棄体パッケージ表面におけるガス発生量評価と対策の検討 ① 廃棄体パッケージ間充填材内で生成される放射線分解ガスの発生量評価と対策に関する検討（委託） 操業期間中において、打設から硬化後までの廃棄体パッケージ間充填材（モルタル）から放</p>	<p>たこと、試験工程が短縮したことに対する試験計画の効率化を具体化し、2018年度期首からの試験実施が可能となったことから、最終目標（2019年度にベントナイト候補材料を3種類以上選定）を達成できる見通しを得た。</p> <p>【今後の取組み】 ・測定に時間を要する試験を多数実施することから、試験に支障が生じないよう関係者と調整を図りつつ、工程管理を徹底する。</p> <p>【実施内容】 ・既往の研究を参考に、緩衝材に用いるベントナイトの二次圧密の加速挙動に関する要因分析を実施し、ベントナイトの性質に関係する内的要因と長期間の試験系に関する外的要因にその原因を分類して整理した。これらの要因に対する検討方法と具体的な対策について予備的な試験や試験環境の測定を実施して試験方法・試験条件の検討を進めるとともに、長期の試験で懸念される事象（停電、地震）への対応に配慮した試験装置の仕様を決定するなどして長期圧密試験の準備を整えた。これらの検討結果に基づき試験装置を製作し、最大10年程度の長期圧密試験を開始した。</p> <p>【自己評価】 ・圧密試験としては前例のない長期の試験の検討において、機構-JAEA 担当者間で十分な意見交換を実施し、試験装置の仕様や試験条件に双方の様々なアイデアを取り込むことができた。二次圧密の加速挙動の要因として考えられる外的要因に対する具体的な対策を試験装置の設計・製作及び試験条件の設定に全て反映した長期圧密試験を開始できたことから目標を十分に達成した。</p> <p>【今後の取組み】 ・開始した長期圧密試験データの蓄積を行っていくとともに、異なる種類のベントナイト（Ca型ベントナイト）や塩水環境などの新たな試験条件でのデータを取得するための試験準備（試験材料の物性取得、試験装置の製作など）を進める。</p> <p>【実施内容】 ・建設技術の遠隔操作化・自動化について専門部署を有する企業（3社）に対してヒアリングを実施し、各社の研究開発状況や現状認識、今後の展望などの情報収集を行った。また、建設・操業の各作業工程を設定し、作業工程毎の遠隔操作化・自動化の目的と必要性に関する整理を進めた。</p> <p>【自己評価】 ・専門家へのヒアリング等を通じて、建設や鉱山の分野で自動化技術の進展に関する最新の技術情報を収集できたことに加え、建設・操業の各工程に対して遠隔操作化・自動化の目的と必要性に関する整理を進めることができたことから、目標を達成した。</p> <p>【今後の取組み】 ・引き続き専門家へのヒアリングを実施するとともに関係する文献情報を活用して、現状技術を取りまとめる。その上で、技術開発の必要性と実施時期の適切性に関する判断を行い、実施事項及びロードマップを技術開発計画として取りまとめる。</p> <p>【実施内容】 ・照射試験の条件設定にあたっては、実際の操業環境を考慮して試験温度、及び線量率を決定した。温度については、充填材打設時の廃棄体パッケージの表面温度を考慮す</p>	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—工学技術

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>射線分解によって生成される水素ガスの発生量を評価し、必要な安全対策を検討するため、硬化過程の充填材に対する照射試験を実施して、充填材のG値の経時変化データを取得する(2017年度～2018年度)。このうち2017年度は、照射試験を行う際の温度や線量等の条件の設定、充填材に対する要求事項から配合設計、水素ガス計測のために必要な装置の設計・製作及び動作確認を行い、照射試験の準備を整える。</p> <p>ii) 火災影響評価の信頼性向上に関する検討 ①火災シナリオの評価の信頼性向上に関する検討(委託) 操業期間中の安全確保に関して、廃棄体に対する火災の影響評価の信頼性を向上するために、火災源となり得るアクセス坑道内の搬送車両からの火災を想定して、HLW及びTRU等廃棄物への火災による熱影響を評価する。</p> <p>iii) 操業時安全性に関する知識ベースの構築 ①操業安全に関わるハザードデータベースの更新 諸外国の操業安全に関する知見を取り入れ、機構のハザードデータベースを更新するため、OECD/NEAのEGOSワーキンググループ等</p>	<p>ることとし、熱解析に基づいて設定した。線量率については、廃棄体パッケージを対象に遮蔽解析に基づいて設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> また、照射試験の準備として、モルタルの配合検討及びガス計測システムの設計・製作及び動作確認試験を行った。モルタルの配合は、安全性、実現性(遠隔自己充填性)、経済性の観点から要求事項を設定し、その要求事項を満足するように配合設計を行った。その配合の妥当性を確認するために性状確認試験を実施し、ブリーディング率やスランブフローなどの基準を全て満足することを立会により確認した。試験装置の設計では、ガス発生量、水分量が適切に計測できること、温度を適切に制御できることなどを考慮して設計を行い、製作した試験装置の動作確認試験を実施し、試験装置が正常に作動することを立会により確認した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 照射試験の試験条件を、機構が実施した熱解析及び遮蔽解析等に基づき設定することができた。 充填材について、要求事項を明確化し、第2次TRUレポートから見直した配合が要求事項を満足することを性状確認試験への立会により確認するとともに、試験装置についても動作確認試験に立会し正常に作動することを確認できた。以上のことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度に決定した配合のモルタルを対象として照射試験を実施し、水素発生挙動に関するデータを取得するとともに、操業時の水素発生量を評価し、換気設備設計等の必要な安全対策を検討する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火災源になり得る搬送車両の設計を実施し、可燃物としてディーゼル燃料、バッテリー液、及びタイヤを特定した。このうち、火災事故事例の情報に基づき、火災継続時間が長いタイヤとバッテリー液の火災について燃焼解析を行い、熱流束の時刻歴を算出するとともに、熱流束の時刻歴に基づいて伝熱解析を実施して廃棄体への熱影響を評価した。 この結果、火災の継続時間は約90分と長いものの遮蔽容器及び荷台の断熱効果により、廃棄体が直接炎に包まれることはなく、廃棄体の温度上昇が安全確保のうえで有意なレベルに至らないことがわかった。特に温度上昇による影響が大きいと考えられるアスファルト固化体に対しては、廃棄体の温度はタイヤ火災のケースで約40℃、バッテリー火災のケースで約49℃であり、アスファルト固化体の熱反応暴走の開始温度(約180℃)より十分に低かった。よって、火災継続時間が長い可燃物燃焼ケースにおいても廃棄体が熱的に損傷する可能性は低いことがわかり、火災影響評価の信頼性を向上させることができた。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本技術開発では、搬送車両の設計に基づいて火災の影響評価を実施し、これまでより継続時間が長い火災を事故事例等に基づいて設定することができ、さらに、廃棄体の熱的な損傷の可能性が低いことを確認できたことから、目標を十分に達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今年度の検討成果については、土木学会(2018年8月)に発表する。また、この検討結果を2018年度から実施する地下火災リスク対応の検討に反映する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> OECD/NEAのExpert Group on Operational Safety(以下、EGOS)において、機構と英国放射性廃棄物管理会社(以下、RWM)が共同リーダーとなって、各国の実施主体が特定したハザードを集約し、リスト化(以下、NEAハザードリスト)を 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—工学技術

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>を通じて、諸外国の操業安全に関する知見を収集する。</p> <p>b-3) 多様なステークホルダーの理解促進を目的とした情報の収集と整理</p> <p>i) 回収可能性</p> <p>①建設・操業に伴う水理・化学的影響評価技術の開発（委託）</p> <p>建設・操業に伴う湧水に関して、湧水量の抑制対策の有効性と回収可能性を維持した場合の地下水化学環境等への影響を定量的に評価するため、湧水量を地下水流動解析により求める(2017年度～2018年度)。このうち2017年度は、解析の対象とする湧水抑制対策の検討と水理地質構造モデルの構築及び境界条件の設定などの解析の準備を進め、処分坑道が接続することによる湧水量の低減効果について地下水流動解析により確認する。</p> <p>ii) 処分場概念オプションの検討</p> <p>①処分場概念に基づく設計・安全評価の知識ベース化の検討（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々なサイト条件に柔軟に対応するため、 	<p>実施している。2017年8月までに、ワーキンググループの活動報告としてハザードの取りまとめ中間報告書を作成し、2017年10月の定例会議にて報告した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構とRWMが共同で作成したNEAハザードリストに各国の情報の提供を依頼し、現在、情報を集約中である(2018年4月末まで)。 NUMOのハザードデータベースとNEAハザードリストを比較したところ、新規に追加が必要なハザードがあったため、今後、施設の設計を具体化する際に、検討に取り入れて、ハザードデータベースを更新する。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各国のハザードの分析方法及び特定したハザードについて情報を得ることができ、「包括的技術報告書」で示した閉鎖前安全評価シナリオ構築方法や特定したハザードが妥当であることが分かった。また、RWMと共同リーダーとして、ハザードデータベースの取りまとめを推進し、国際貢献することができた。以上のことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ハザードデータベースの取りまとめは、機構とRWMが協力して2018年度も継続し、各国の最新の情報を取り入れる。また、火災リスクについても議題として取り上げ、各国の取組み状況について情報交換を行う。成果は、機構が2018年度に実施する地下火災リスク対応の検討に反映する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構は湧水量の抑制対策として、地下施設の段階的な拡張、処分区画の大きさの最適化、処分坑道の建設順序の最適化などの方法を設定し、湧水量評価の対象とする建設・操業パターンを選定した。 これらの対策の有効性を定量的に評価するため、「包括的技術報告書」で構築した亀裂性媒体である深成岩類の水理地質構造モデルに地表地形モデルを組み合わせた数値モデルを作成し、地下水流動解析の準備を整えた。また、複数の処分坑道を掘削した状態を再現して、処分坑道に面した亀裂からの湧水量を、地下水流動解析により見積もった。その結果、処分坑道の接続数が増えるに従い、一本当たりの湧水量が減少するが、10本以上では低減効果は変わらないことを確認した。結果は2018年度に実施する湧水量の低減対策の評価に反映する。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」で実施した均質多孔質媒体の湧水量評価を発展させ、花こう岩等の亀裂性媒体の湧水の特徴を評価可能な解析方法を準備することができた。また、建設・操業時の湧水量抑制対策を複数考案し、その効果の定量評価に適用するために、水理地質構造モデルを構築するなど、解析の準備を予定通り実施し、これらを用いて接続する処分坑道の湧水量の評価を行うことができた。以上のことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今年度機構が検討した湧水抑制対策について、処分場内の湧水量評価のための地下水流動解析を実施し、その効果を定量的に確認する。また、湧水抑制対策を実施した上で、回収可能性を維持した場合の湧水量や地下水化学条件に対する影響を評価する。これらの成果について有識者ヒアリングを実施し、湧水量評価技術の検証方法を検討する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> TRU等廃棄物グループ1の重要核種であるI-129の閉じ込め性能の強化、及びグル 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—工学技術

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>処分場概念オプションを拡充するとともに、既往の処分場概念に対応するセーフティケースの比較調査を行い、処分場概念の選定に関する情報を収集する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 処分場概念オプション選定の判断基準等や設計・安全評価プロセスの知識ベース化を図る。 <p>iii) 処分場概念の仕様検討 安全性の確保を第一としてさまざまな合理化対策を取り入れ、処分場の仕様を最適化するため、「包括的技術報告書」で検討している合理化の方向性の具体化や諸外国の事例調査等に基づき、処分場仕様の検討を行い、概念設計書を取りまとめる（～2019年度）。</p>	<p>ープ3 廃棄体に含有する硝酸塩の影響低減を図った TRU 等廃棄物の処分場概念オプションを提案し、その適用性について評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 諸外国の処分場概念とセーフティケースに関する情報収集を行い、「包括的技術報告書」で検討した処分場概念の設計や安全評価の論拠について妥当性を検討するとともに、処分場概念オプションの選択等を行う際の留意点等に関して知見を抽出した。 システムの設計プロセスにおける判断等を可視化し、知識マネジメントに活用するツールとして、他の工学分野等で国際的に適用されつつある MBSE (Model Based System Engineering) という方法論に着目し、上記 TRU 等廃棄物の処分場概念オプションや、「包括的技術報告書」で検討した TRU 等廃棄物処分場の坑道設計を例題として、設計プロセスの知識ベース化を行った。この結果、MBSE が処分場設計のノウハウや判断基準を形式知化・共有化する知識ベース化手法として適用し得る可能性を確認した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> TRU 等廃棄物処分場の安全確保に関して従来から課題となっているト129 の閉じ込め性能の強化や硝酸塩の影響低減を図った新たな処分場概念オプションを提案できたが、現状の知見や解析技術ではその有効性を検証するまでには至らなかった。 処分場設計・安全評価の知識ベース化については、MBSE という手法の適用可能性を見出したものの、手法が複雑であり、実務に導入するにはその有用性についてさらなる分析が必要と判断し、来年度以降に実施する知識マネジメント手法の整備と合わせて検討することとした。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 来年度以降に実施する知識マネジメント手法の整備と合わせて、実務導入に向けた MBSE の適用性について、分析を進める。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 諸外国の概念設計の事例調査を行い（カナダ、イギリス等）、概念設計書作成に向けた検討事項の整理を行った。そして、「包括的技術報告書」で検討している処分場の設計仕様に対して、最適化の観点から見直しが必要と考えられる事項や、より具体化が必要と考えられる事項のおおよその方向性を整理した。その結果、地上施設の配置設計や仕様の具体化、HLW 処分概念の絞り込みと坑道断面の最適化、HLW 処分区画形状や数の最適化に加え、TRU 等廃棄物の廃棄体パッケージの最適化や処分概念のオプション整備が重要であることが分かり、PEM 容器の最適化と搬送定置装置の設計、TRU 等廃棄体パッケージの最適化のために委託を活用した検討を新たに追加して実施する計画を立案した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 先行して概念設計書を公表している諸外国の事例調査を通じて、重点的に検討すべき事項の整理ができたことに加え、委託を活用して実施することが適切と考えられる事項の計画が立案できたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄体特性、設計対象母岩、対象とする処分概念等の設計条件を取りまとめ、HLW 人工バリアの最適化設計、HLW 地下施設の設計、TRU 廃棄体パッケージの最適化設計、TRU 地下施設の設計、地上施設の設計を進めていく。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—閉鎖後長期の安全性評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p>	<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</p> <p>長期にわたる事業展開に鑑み、事業の各段階で必要となる技術開発を計画的かつ効率的に推進する。このため、地層処分研究開発に関する総合的な計画の策定に、リーダーシップをもって主体的に取り組む。具体的には、「包括的技術報告書」で整理した技術開発項目を基に、実施主体として事業許可申請までに必要となるニーズを示し、それらの技術開発が機構も含めた適切な役割分担のもとで着実に実施されるよう、関係機関と協議・調整する。</p> <p>また、この総合的な計画を踏まえ、機構として実施していく「中期技術開発計画（2018年度～2022年度）」を新たに策定する。</p> <p>一方、地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性及び効率性の向上に資するため、現在の「中期技術開発計画（2013年度～2017年度）」を基本に技術開発を実施する。具体的には、地質環境特性の調査・評価、人工バリアの設計・施工技術等の工学的対策、事業期間中の安全確保に関する対策、閉鎖後長期の安全性評価等に関する技術開発を着実に実施する。</p> <p>また、国際的基準に準拠し、文献調査から概要調査にまで適用可能な一貫性のある品質マネジメントシステムを整備する。</p> <p>なお、多様なステークホルダーの理解を得るため、機構以外の関係機関の取組み（回収可能性に関する技術の開発状況、中深度処分に関する規制基準の整備状況等）に関しても情報の収集と整理を行う。加えて、様々な地質環境条件のもとでも安全機能が確保できるよう、柔軟な処分場概念オプションの検討を継続する。</p> <p>さらには、「包括的技術報告書」で得られた成果を用いて、事業期間全体にわたる処分場の概要の検討を開始する。</p>	<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</p> <p>（2）地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性・効率性の向上に資する技術開発</p> <p>c) 閉鎖後長期の安全性評価</p> <p style="text-align: right;">【評価：A】</p> <p>閉鎖後長期の安全性評価は、地層処分事業に特有の大きな不確実性との闘いである。今年度は、「包括的技術報告書」において実施した核種移行評価解析について、取り付け坑道などの地下施設設計をより現実的に取り込むことによりモデルの詳細度を上げた解析・評価や日本原子力研究開発機構との共同研究を活用した核種移行データベースを拡充・更新するための直接実験など、多くの重要な解析・実験をNUMO 職員自らが活発に進めていることを高く評価し、A 評価とした。</p> <p>いずれ「包括的技術報告書」に記載があると思うが、取組んだそれぞれの現象一局所的かつ決定論的である一の相互影響の問題と、大きな不確実性を抱える全体像への落とし込みの方法を、なるべく早くから併行して考えることが必要で、それによって各々の業務の意義が明確になり、説明力も高まると思われる。</p> <p>なお、不確かさには確度と精度の2つの面があり、どちらを使っているか不明確であるとの指摘があった。不確実性に関する用語は要注意であり、定義を明確にし、正しく使用することが必要であるが、これについてはまず担当グループの対応を待ちたい。なお、西欧語は正確に切り分けることが多いので、英語の用語や言い回しについて、より注意深く検討することは有益であろう。</p> <p>長期予測のための核種移行計算は、地下水流れと物質移行の2段階から成るモデルを使っている。この方式は標準的である。計算には多数の入力パラメータが導入されており、しかも便宜的に導入したパラメータが多く、計算コード毎に独特のものが存在する状況がある。このため、いざ計算で設定しようとする複雑である。したがって現地調査で計算用のパラメータを取得する際に要注意である。</p> <p>これまで当委員会は、NUMO 職員の研修のためにも、自由に動かせるコードを希望してきたが、今回、上記のプログラムのうち流れ計算はNUMO が自分で処理</p>
<p>II-2 (2) c)</p> <p>c) 閉鎖後長期の安全性評価</p> <p>c-1) 安全評価手法の整備</p> <p>性能評価モデルの高度化と確認、「包括的技術報告書」作成において信頼性が充分でないと判断されたデータ取得などによる JAEA 核種移行データベース更新・拡充を行い、適宜機構に技術移転する。</p> <p>①ニアフィールドシステムの信頼性向上を目指した長期挙動評価試験（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 人工バリアシステムの状態遷移予測の信頼性向上に向け、オーバーパックの腐食影響やセメント系材料からのアルカリ成分溶出の影響による緩衝材変質に関する知見（現象理解）の拡充及びモデル評価の高度化を行う。 <p>②核種移行データベースの拡充・更新（JAEA 共研、委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 地質環境条件の多様性を考慮した核種移行データ設定のため、収着分配係数、実効拡散係数等に関する実測データを文献調査や直接実験に基づき収集・取得する。また、温度影響に関する熱力学データを整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ガラスの溶解に関して、人工バリアシステムの構成を反映して、鉄とガラスが共存する条件における溶解試験を機構職員が主に担当して行った。その際、作業を行う中で抽出した、データの品質に影響を与える要因を記録に残し、今後作成する試験の手順書に反映することとした。緩衝材の変質に関して、長期試験に供する容器の性能を事前に確認するための予備試験や、試験条件を設定するための数値シミュレーションによる予備検討を行い、長期の試験に向けた準備を進め、試験を開始した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ガラスの溶解及び緩衝材の変質に関する長期試験（試験期間 10 年以上）を開始し、ここで得られる情報は、人工バリアシステムの状態遷移予測の精度の向上に資するものであることから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今年度開始した、JAEA 共研における長期試験を引き続き継続する。また、条件の異なる試験を追加し、現象解析モデルの精度の向上に資する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> Ca 型ベントナイト系緩衝材及び堆積岩類に関する収着、拡散データについて、文献情報の収集と個々のデータの品質の評価を行い報告書にまとめた。現状のデータベースに実データが不足している高 pH 条件における Sn、Np について Na 型ベントナイトに対する収着データを収集・整理した。さらに、Np については、データ取得のための試験を開始した。我が国の地質環境で想定される高炭酸物質濃度条件下における U の岩への収着分配係数の取得を目的として、大学の研究室（東大理学部、東大工学部、京大工学部）と共同研究契約を締結し実験手法の開発を進めた。溶解度に関するデータについては、室温以外での Th 溶解度の実測データに関する最新の文献情報を収集し、さらに、鉄イオン共存下における Se 溶解度を試験により取得した。 また、地下研究施設 GTS を活用した国際共同プロジェクト CFM(Colloids Formation and Migration) 試験、LTD (Long Term Diffusion) 試験に昨年に引き続き参画 	<p>2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発</p> <p>（2）地層処分事業の安全かつ円滑な実施並びに経済性・効率性の向上に資する技術開発</p> <p>c) 閉鎖後長期の安全性評価</p> <p style="text-align: right;">【評価：A】</p> <p>閉鎖後長期の安全性評価は、地層処分事業に特有の大きな不確実性との闘いである。今年度は、「包括的技術報告書」において実施した核種移行評価解析について、取り付け坑道などの地下施設設計をより現実的に取り込むことによりモデルの詳細度を上げた解析・評価や日本原子力研究開発機構との共同研究を活用した核種移行データベースを拡充・更新するための直接実験など、多くの重要な解析・実験をNUMO 職員自らが活発に進めていることを高く評価し、A 評価とした。</p> <p>いずれ「包括的技術報告書」に記載があると思うが、取組んだそれぞれの現象一局所的かつ決定論的である一の相互影響の問題と、大きな不確実性を抱える全体像への落とし込みの方法を、なるべく早くから併行して考えることが必要で、それによって各々の業務の意義が明確になり、説明力も高まると思われる。</p> <p>なお、不確かさには確度と精度の2つの面があり、どちらを使っているか不明確であるとの指摘があった。不確実性に関する用語は要注意であり、定義を明確にし、正しく使用することが必要であるが、これについてはまず担当グループの対応を待ちたい。なお、西欧語は正確に切り分けることが多いので、英語の用語や言い回しについて、より注意深く検討することは有益であろう。</p> <p>長期予測のための核種移行計算は、地下水流れと物質移行の2段階から成るモデルを使っている。この方式は標準的である。計算には多数の入力パラメータが導入されており、しかも便宜的に導入したパラメータが多く、計算コード毎に独特のものが存在する状況がある。このため、いざ計算で設定しようとする複雑である。したがって現地調査で計算用のパラメータを取得する際に要注意である。</p> <p>これまで当委員会は、NUMO 職員の研修のためにも、自由に動かせるコードを希望してきたが、今回、上記のプログラムのうち流れ計算はNUMO が自分で処理</p>

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—閉鎖後長期の安全性評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>③ニアフィールド超長期変遷の理解に関する信頼性の検討（委託・債務）</p> <ul style="list-style-type: none"> 2016年度に緩衝材の状態変遷予測に関して用いた討論モデルの方法論を、ガラス固化体、オーバーパックの状態変遷予測にも適用し、現象理解の現状と不確実性の整理を実施する。この整理において明らかとなった不確実性については、次期技術開発計画に反映する。 <p>④リスクインフォームドアプローチの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> リスクインフォームドアプローチをより取り入れた安全評価手法の方法論を検討する。 	<p>した。CFM 試験では原位置での地下水による緩衝材の浸食に伴うベントナイトコロイドの生成と、生成したベントナイトコロイドへの核種の収着に関するデータを取得した。また、LTD 試験では、原位置における拡散試験に供したボーリング孔近傍の母岩をオーバーコアリングにより採取し、これを国内で分析し母岩中の核種マトリクス拡散に関するデータを取得した。さらに、新規プロジェクト CIM(Carbon and Iodine Migration) 試験の協力協定を締結した。</p> <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献調査、室内の直接試験及び原位置試験により核種移行に関するパラメータ（溶解度、収着データ、拡散データ）を拡充することができた。また、本取組みの中で、大学との直接の契約による共同研究の仕組みを構築し、今後の研究／技術開発のポテンシャルを高めることができたことは、目標以上の成果を達成したといえる。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今年度開始した、JAEA 共研における長期試験を引き続き継続する。 核種移行に関するデータ（溶解度、収着データ、拡散データ）については、引き続き文献調査と直接試験により拡充する。また、大学との共同研究で、炭酸物質の濃度が高い条件におけるデータ取得方法の構築とデータ取得を進める。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ニアフィールドを対象とした状態変遷に関する現象理解に資するため、室内試験結果を取りまとめ現象解析モデルの精度向上における課題を整理した。また、緩衝材の密度の長期的変遷、鉄や高 pH 地下水と緩衝材との相互作用による化学的変遷を対象とし、ESL (Evidential Support Logic) の概念を取り入れて状態設定の不確実性の定量化を試行した。一連の検討により整理された課題については、地層処分研究開発調整会議における全体計画の策定において考慮した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 状態設定に関する不確実性の定量化により、予測の精度の向上に向けてより注力すべき課題の整理ができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 整理された課題について、機構の実施において対応可能なものについては、優先度を上げて課題解決に取り組む。基盤研究において対応すべきものについては、基盤研究の各プロジェクトの委員会などにおいて機構のニーズを示し、優先的に実施するよう調整する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」の閉鎖後長期の安全性の評価において、リスク論的な考え方（リスクインフォームドアプローチ）に基づき、線量／確率分解アプローチを採用して検討を進めた。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> リスクインフォームドアプローチに基づき、閉鎖後長期の安全性の評価を進めたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全性の判断の合理性をより高めるために、リスク情報を一層取り入れた安全評価手法を検討する。 	<p>できることになった。既成のプログラムの使用だけでなく NUMO 自ら開発に係わることは評価できる。</p> <p>物質移行プログラムについては、一次元の汎用プログラムは NUMO 内で実際に自ら解析を行うことが可能となっているが、より複雑な三次元のプログラムの運用は開発者である業者への依存度は高い。しかし、まずは流れ計算だけでも効果は大きい。プログラムの性能をテストし、次に条件を順次、複雑にしていく。基本は感度分析であって、これを重ねることで深い理解が可能である。</p> <p>しかし、プレゼン資料によると、「流跡線情報の分析・類型化」については「方針設定は NUMO」とあるものの、「分析・類型化作業は委託」とされている。これは注意を要する。計算コードを使いこなす能力に王道はない。それは計算結果の細目を読解する能力に端的に依存する。だから NUMO 職員が、委託先に対して適切かつ十分な方針を提示したいなら、自分の読解力を増やす必要がある。（これはとりもなおさず、調査・建設・操業期間に発生するであろう地下水関連問題の処理への助言や、大きな不確実性の中から長期予測の信頼性を見極める能力を体得することに他ならない。）この人材育成の工夫と成果を、今後の評価の際に示してもらいたい。</p>

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—閉鎖後長期の安全性評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>⑤ 処分場スケールの性能評価モデルの検討（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 処分坑道軸と地下水流向との関係を考慮し、取付坑道やアクセス坑道など地下施設の種々の構成要素をよりリアルに取り込んだモデルを開発する。 • 廃棄体から天然バリアまでの核種の移行経路を粒子追跡解析により分析し、各移行経路に適用する一次元の核種移行解析モデルを構築する。 <p>⑥ 処分場構成物質によるシステム機能への化学的影響評価（委託・債務）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 反応輸送解析を用いて算出した TRU 廃棄体に起因する硝酸塩や高アルカリプルームの処分場スケールにおける広がりによる処分システムの安全機能への影響を評価する。 <p>c-2) 被ばく経路の設定と評価技術</p> <p>① 生活様式の多様性を反映した地層処分安全評価における生活圏評価技術の高度化（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 我が国の地表及び生活圏環境をより詳細に反映した生活圏モデルを準備し、汎用の核種移行解析コードに装備することを目的とし、河川、沿岸、深井戸を介した被ばくに関わる核種移行プロセスを統合化したモデルに対して、年齢層による生活様式や放射線感受性の差異を考慮した被ばくプロセスのモデル化を行う。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「包括的技術報告書」の取りまとめにおいて実施した核種移行評価解析を分析し、評価結果の保守性の確認のために評価モデルにおいて処分場の設計仕様をより現実的に表現した計算が必要であることを明らかにした。これに基づき、核種移行の早い移行経路となりうる取付坑道などの構成要素を取り込んで、モデルの詳細度を上げた評価を実施し、この場合においても「包括的技術報告書」で示した核種移行解析の評価結果に大きな影響を与えることはなく、めやす線量を下回ることを確認した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当初の計画通り、核種移行解析モデルの詳細度を向上し、そのモデルを用いた線量評価を行うことができた。さらに、詳細な核種移行モデルを用いた線量評価結果に基づき、「包括的技術報告書」で示したより簡略的な解析上の取扱いによる線量評価結果の妥当性を示すことができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 核種移行解析モデルについては、現状の 100m×100m×100m 程度の空間スケールを、1000m×1000m×100m 程度に拡張する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 核種移行パラメータの値に影響を与える硝酸塩の広がりについて感度解析を行い、「包括的技術報告書」における硝酸塩の広がりに関する評価の妥当性を確認するために、母岩の割れ目のネットワークを考慮した解析が必要であることを明らかにした。これに基づき、三次元割れ目ネットワークモデルを用いて、硝酸塩の広がりを評価した。その結果、「包括的技術報告書」における当該評価が保守性を有していることが確認できた。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当初の計画通り、硝酸塩濃度の広がりに関する評価モデルの妥当性を検討し、割れ目ネットワークモデルを用いた硝酸塩の広がりについて評価を行うことができた。その結果から「包括的技術報告書」における評価の保守性が確認できたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本検討の成果を「包括的技術報告書」の付属書に反映し、安全性の説明を支える論拠の強化に資する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 歳以下の子供を対象に入れて、生活圏における核種移行プロセスや被ばくに関するモデルの作成とパラメータの設定を行い、生活圏への核種の移行率から線量を簡易に算出するための係数（線量への換算係数）を算出して、成人を対象として算出した値との差異を示した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 年齢層による生活様式の差異を考慮した被ばくのモデル化を行い、年齢層毎のパラメータ値を設定して線量への換算係数を算出することができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 上記成果を生活圏モデル・データに関する国際プロジェクト（以下、BIOPROTA）会合で発表し、関連の専門家の意見を聴取する。この結果をモデルの構築やデータ設 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—閉鎖後長期の安全性評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>c-3) 廃棄体とインベントリに係る技術</p> <p>① 廃棄体特性の不確実性に対する処分システムの頑健性評価（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物発生者による廃棄体仕様の変更などの影響を的確に把握することを目的とし、廃棄体の品質管理・受け入れ基準の検討に必要な情報を収集する。 <p>c-4) 性能評価のための品質管理の実施</p> <p>解析評価の信頼の向上を目的とした、解析の実施体制や解析に用いるコード、必須となるデータの整備を実施する。</p> <p>① 解析コード内製化</p> <ul style="list-style-type: none"> コード利用における教育 機構内での解析の実施 コードの導入 <p>② 性能評価解析の追跡性確保のためのデータベースシステム構築（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 解析結果の履歴データベースを設計する。 解析結果の管理機能の製作（基本設計）、データベースとのユーザーインタフェースの作成 	<p>定等に反映することにより、成果の信頼性を向上させる。</p> <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄体の受入時に確認すべき項目を自ら整理し、廃棄体インベントリに関して、燃料や構造材に含まれる微量成分に由来する核種のうち安全評価上の重要核種となる可能性のあるものを抽出し、今後の燃料分析や廃液分析及び核種移行パラメータのデータ取得に関する課題を明らかにした。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 従来検討において廃棄体のインベントリ設定における論点であった、「燃料や構造材に含まれる微量成分」について、今後の取扱いを決定するための課題を明確にすることができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 上記で明らかにした課題の一つである核種移行パラメータ（H_0 の収着分配係数）について試験による取得方法の検討を開始する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 昨年度導入した解析コード ORIGEN を用いてインベントリ、γ線フラックス評価を、また、解析コード MCNP を用いて、廃棄体パッケージ間充填材中の間隙水に対する吸収線量評価を機構内で実施し、解析コード利用に関して技術的な知見を蓄積した。 水理・物質移行コード Partridge の検証を目的として、Partridge と汎用有限要素法解析コードを用いた亀裂を含む水理場モデルの作成及び解析を実施し、水理・物質移行解析モデルの構築と大規模数値解析について習熟するとともに解析作業の比較を行った（結果の取りまとめは 2018 年度）。 化学反応・物質移行連成解析コード MINALET を新規に導入し、利用のための教育を実施し機構内での解析・評価を開始した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構内の若手職員による、解析計画の策定、解析モデルの構築、解析の実施、結果の考察という一連の作業を通じて、解析コードの特性や解析作業の実施に関する技術的知見を取得することができたことから、目標は概ね達成したものとする。 新規コードについても、計画通り導入するとともに試解析を実施した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 解析コード及び解析作業に関する知見の涵養を目的として、性能評価上重要なプロセスである、水理、物質移行、地球化学反応等について、導入したコードを用い、コード検証のための解析や感度解析の実施を推進する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」における解析結果の整理と品質の確保を目的として、主に性能評価解析を対象として、解析における追跡性を確保しつつ、結果を保存するための IT を利用したシステムを作成し、機構内のサーバーで運用を開始した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 月末に予定通り運用を開始し、目標を達成した。 	

2. 長期にわたる事業展開を見据えた技術開発—閉鎖後長期の安全性評価

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>c-5) 中深度処分に関する規制基準の整備状況等</p> <p>①原子力規制委員会での議論を踏まえ、関係機関と協議の上、適切に対応するとともに、国際機関の考え方、諸外国における事例を分析するなど、地層処分に対する規制機関の関与のあり方について検討する。</p>	<p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存の入力データや解析結果を整理するとともに、今後、機構内で実施する解析業務により利便性をもって用いることができるように、システムを高度化する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会における、中深度処分の規制基準の検討に関する情報を収集し、機構内で共有するとともに電気事業連合会(以下、電事連)及び日本原燃と対応等を検討・協議した。 国際機関の考え方や諸外国における事例との比較等により、中深度の規制基準が地層処分に適用された場合の影響を検討した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 中深度処分の規制制度の策定に関わる規制基準の検討状況等の把握、共有、必要な対応は実施できており、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き、今後の規制基準の検討動向を把握し機構内で共有するとともに、中深度処分事業者(電事連、日本原燃)の検討・対応と平仄をあわせ、地層処分への影響把握に取り組む。 「包括的技術報告書」を用いた規制当局とのコミュニケーションの方法や時期について関係者と検討する。 	

3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に關する人材確保・育成

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p> <p>3. 技術開発のマネジメント これらの技術開発を進めるに際しては、国内外の關連する技術開発の全体状況を常に俯瞰したうえ実施主体としてのリーダーシップと企画力を発揮して、我が国における地層処分技術の整備と向上を牽引できるよう、効果的かつ効率的なマネジメントを行う。 また、国内關係機関との共同研究の実施、国際共同プロジェクト等への参画、国際關係機関の取組みへの参加等の技術交流を、効率的に進める。 さらに、こうした技術開発の取組み全体を通じて得られた成果については、効果的な利活用に資するよう、「包括的技術報告書」を中心とした技術情報の提供ツール「安全な地層処分の実現性（仮称）」を活用した知識マネジメントシステムに体系的に整備する。 また、技術開発全体の取組みについて総合的に自己評価するとともに、包括的技術報告書の外部レビュー、評議員会による評価・提言、技術アドバイザー委員会等の有識者や専門家からの助言等を得て、取組みの適切性と透明性を確保しつつ、その品質と信頼性の更なる向上を図る。</p> <p>4. 地層処分に關する人材確保・育成 長期にわたる事業展開を見据え、計画的に新卒・キャリア採用に取り組むことで、機構技術力の充実と人的基盤の拡充に資する確実な育成に努める。具体的には、研究インフラを有する国内外の關係機関との共同研究や共同プロジェクトへの参画等を通じて職員の派遣・人的交流を継続し、実施主体が有すべき国際的な技術水準を踏まえた人材育成・技術移転を図る。 特に若手職員には、關連施設の見学や機構外の研修・セミナーへの参加、学会への論文投稿・発表等によって基礎的なスキルを習得させるとともに、上記の共同研究においては試験の計画立案から実施・データ取得、その結果の評価に至るまで一貫した実務と現場を担当させ、将来の機構を背負う技術者としての育成を図る。</p>		
<p>II-3 (1)</p> <p>3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に關する人材確保・育成 (1) 国内關係機関との共同研究の実施、国際共同研究プロジェクト等への参画、国際機関の取組みへの参加等の技術交流 a) 国内關係機関との情報交流、共同研究 国内の關係機関との情報交流を通して、地層処分に關する技術開発の効果的・効率的推進を図る。 ・ JAEA との協力協定に基づく運営会議 ・ 電中研との協力協定に基づく運営会議 ・ 国の研究開発事業にアドバイザーとして参画し、技術提案の評価及び個別研究内容の調整を行う</p>	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地層処分研究開発調整会議については、2. (1) ①を参照。 ・ JAEA との技術協力協定に基づく情報交換等に加え、共同研究契約に基づき、JAEA 核燃料サイクル工学研究所の研究施設（地層処分基盤研究施設、地層処分放射化学研究施設）において、人工バリア材料に関する長期試験等を機構職員も参画して実施した（2. (2) b) b-1) i) ②、2. (2) c) c-1) ①②参照）。 ・ 電中研との技術協力協定に基づく情報交換等に加え、大深度ポーリング調査技術の整備（2. (2) a) a-1)) 及びベントナイトオプションに関する検討（2. (2) b) b-1) i) ①）に関する共同研究契約の締結に向けた情報共有を図ることにより、技術連携を推進した。 ・ 国の研究開発事業に関するアドバイザーとして外部評価委員会に出席（25 回）し、研究成果の収集と機構ニーズの提示を行った。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JAEA との共同研究を着実に進めるとともに、電中研との共同研究に向けた情報共有を図ることで、目標を達成した。 ・ 国の委託調査事業にアドバイザーとして参画することで、最新の研究成果の収集及び事業への機構ニーズを反映し、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JAEA 及び電中研との技術協力協定に基づく情報交換等、及び共同研究を着実に進める。 ・ 国の委託調査事業にアドバイザーとしての参画を通して、引き続き、最新の研究成果の収集及び事業への機構ニーズを反映することで、効果的・効率的な技術開発を推進する。 	<p>3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に關する人材確保・育成 【評価：A】</p> <p>技術交流の取組みについては、国内、国際のどちらも充実してきている。国際共同研究プロジェクト等への参画、国際機関の取組みへの参加等の技術交流を進め、若い技術者を積極的に送り出している。国際共同研究プロジェクトの説明は、以前は参加会合のリストだけだったが、中身の要約が整理されるようになり、さらに派遣された職員からも説明を受けるなど、改善が図られた。海外出張についての仕組みが整ってきている。</p> <p>また、業務委託に関する立ち会い、確認等の仕組みが作られていなかったことを改めるため、QC 工程表に基づく品質管理を技術部内の全委託業務に適用するとともに、事前のリスクアセスをより充実させることにより万全を期すこととしている。さらに、NUMO の品質マネジメントシステム構築の一環として、第一段階では設計管理、是正措置、品質計画書作成のプロセスを選定し、仕組みの見直し・整備を行い、試行し、改善を進めている。これは技術部に限らず、NUMO 全体のガバナンスに関わるものなので、評議員会での報告も必要と思料する。骨子は昨年 11 月の評議員会で報告されているが、もう一段具体的な状況を説明することは評議員にとって有益であろう。</p> <p>これらのことから、評価は A とした。</p>

3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に関する人材確保・育成

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>b) 国際機関の取組みへの参加、諸外国の関係機関との連携等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国際機関の取組みへの参加 ・ 協力協定に基づく活動 ・ その他の諸外国関係機関との連携 ・ 機構の国際的な活動、海外動向等に関するHPからの発信 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ OECD/NEA の放射性廃棄物管理委員会 (RWMC)、セーフティケース統合グループ (IGSC) 等の会議体や関係プロジェクトの下で、国際的な重要課題 (操業安全性 EGOS (5 月、10 月)、泥質岩の調査や性能に係る検討会 Clay Club (9 月)、結晶質岩の調査や性能に係る検討会 Crystalline Club (4 月、12 月) 等) への取組みに参画し、OECD/NEA の国際活動において中核的な役割を果たすとともに、国内情報を国際社会に積極的に発信した。また、ステークホルダーとのコミュニケーションのあり方に関する FSC と IGSC の共同ワークショップ (9 月) に参加し、セーフティケースを用いた一般公衆への安全性の説明性のあり方や今後の課題等について意見交換を行い、諸外国の取組みを把握した。 ・ 国際原子力機関 (以下、IAEA) のサイト調査技術 (5 月、2 月) 及び処分コストと資金制度 (5 月) に関する専門家会議に参加するとともに、報告書の取りまとめに貢献した。 ・ 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) の春季会合 (5 月)・冬季会合 (12 月) において情報交換を行うとともに、処分コストに関する報告書作成に関与するなど、実施主体間の緊密な連携を図った。 ・ 海外実施主体との協力体制を維持・強化すべく、NWMO と協力協定を新規に締結 (6 月) するとともに、フランス放射性廃棄物管理機関 (以下、ANDRA) との協力協定を更新した (3 月)。 ・ 米国 NPO 法人 NTI (Nuclear Threat Initiatives) との共催による地下研究施設の役割や知識マネジメント等をテーマとしたワークショップの開催 (5 月)、台湾地層処分セミナー (12 月)、米国との共同研究に関する技術ワークショップ (2 月)、米国で開催された放射性廃棄物管理に関する国際会議 (3 月) などに参加し、我が国の取組みを海外に発信するとともに、最新の技術動向や今後の共同研究のあり方等に関する意見交換を実施した。 ・ Nagra のグリムゼル地下研究施設 GTS での国際共同プロジェクトにおける以下の個別プロジェクトに参加し、計画通り活動を進めた。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ コロイド生成・移行挙動 CFM: 現象理解とモデル化に関する情報交換、原位置試験の継続 (II-2.(2).c-1)②参照) ➢ 長期変質セメント中の移行挙動 CIM: 原位置試験計画立案 (II-2.(2).c-1)②参照) ➢ 岩盤中マトリクス拡散 LTD: 岩盤コア採取と分析試験開始 (II-2.(2).c-1)②参照) ➢ 材料腐食 MaCoTe: 炭素鋼試験片の原位置長期腐食試験開始 (II-2.(2).b-1)③参照) ➢ ベントナイト高温変質挙動 HotBENT: 原位置試験計画検討 ・ エスポ岩盤研究所の国際共同プロジェクトメンバーとして、地下水流動及び物質移動のモデル化に係るタスクフォース (5 月) や地質環境モデル構築に関するワークショップに (10 月) に参加し、エスポの実測データを用いた地下水流動解析技術の検証に向けた情報を収集した。また Partner Meeting を日本で開催し (2 月)、SKB 及び JAEA/電中研とともにエスポで実施中の試験状況や今後の予定などの情報を共有するとともに、エスポで取得されたデータセットの機構への提供方法などについて議論した。 ・ BIOPROTA において、年次会合 (5 月) や IAEA との共同 WG (5 月、11 月) に参加し、諸外国の取組み状況について情報収集するとともに機構の生活圈評価モデル高度化検討の取組みについてレビューを受けた。 ・ 地震に伴う断層及び断層周辺の水理特性や力学特性の変化に係る LBNL との共同研究について、実施計画を検討するとともに共同研究契約を締結し (11 月)、研究を開始した (II-2.(2)a-2.②参照)。 ・ 地質環境調査・評価の品質マネジメントシステムに係る Nagra との共同研究の一環として、若手職員を Nagra に派遣 (9~12 月) し、Nagra 担当者とともに地質環境調査・評価における品質保証の考え方・進め方に関する検討や技術移転等を実施するとともに、共同研究会議を開催し (10 月、1 月、2 月)、共同研究成果の確認や来年度 	

3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に関する人材確保・育成

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>(2) (2) 技術開発成果等を技術情報の提供ツール「安全な地層処分の実現性(仮称)」を活用した知識マネジメントシステムに体系的に整備</p> <p>a) 地層処分技術情報に関する整備と体系的な提供</p> <p>①知識マネジメントシステムの整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「包括的技術報告書」を主要なコンテンツとする技術情報提供ツールを整備する。 ・技術部 QMS に対応可能なツールを整備する。 	<p>の進め方等の協議を行った(Ⅱ-2.(3)e-1.①参照)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・銅コーティングオーバーパックの適用性に係る NWMO と共同研究契約を新たに締結して共同研究を開始し(6 月)、銅コーティングオーバーパックの試設計を行った。また NWMO が実施した銅コーティング技術の開発成果を共有し、日本の地質環境においても適用可能であるとの見通しを得た(Ⅱ-2.(2)b-1.④参照)。 ・以上の活動について、部内検討会を開催して国際技術協力に関する効果の確認、課題抽出と今後の進め方について共有し、PDCA に基づき適切に管理した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際的技術交流については、基本的なねらいである4つの観点(①基盤的個別課題についての技術力獲得、②研究インフラを伴う包括的な人材育成、③プロジェクト管理技術の強化、④国際貢献)で共同研究の実施や国際機関の活動への参画を行い、計画どおり進捗させて目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際的技術交流については、引き続き4つの観点を基本として積極的に進めるとともに、国際共同研究管理シート等を活用して PDCA 管理を部全体で統括し、国際協力の成果がより事業に貢献するものとなるよう取組みを促進する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部への技術情報発信として、「包括的技術報告書」を含めた体系的な根拠情報の整備に向けて、階層的な根拠情報の拡充や他機関との情報リンクの必要性といった現状の課題を整理するとともに、国内関係機関の技術報告書等を情報提供ツールに集約するため、技術情報の提供及びハイパーリンク化の許諾について関係機関と調整を進めた(Ⅱ-1 (2) ①参照)。 ・機構内部の知識・情報を適切に保存・継承するため、意見交換会等を通じて整備した技術的内容に関する Q&A (235 個)について(Ⅱ-3(3)a) 参照)、技術情報提供ツールを用いてデータベース化した。 ・技術情報提供ツールは、登録する技術文書のレビューとその承認記録を保存する品質管理機能を拡充するとともに、全国説明会等での活用を念頭に、外部インターネット環境を通じて PC のみならずタブレットからもコンテンツ(動画等を含む)を閲覧可能な機能に拡張した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「包括的技術報告書」を含めたコンテンツの整備が遅れたため、技術情報提供ツールの公表には至っていないが、ツールとしての所要の機能拡張については計画どおり進め、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Ⅱ-1 (2) ①で述べたように、一般の方の関心に応じた体系的な根拠情報の発信に関する現状の課題を踏まえて、技術情報提供ツールを活用した効果的な情報発信を進める。 ・Q&A データベースは、品質を確保したうえで必要な Q&A を逐次追加登録するとともに、質問への基本的な回答のみならず、その背景にある詳細な根拠情報等についてもデータベース化を図る。また、運用を通じてシステムの利便性の改善を図る。 	

3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に関する人材確保・育成

事業計画	業務実施結果	評価・提言																
<p>(3) (3) 技術開発計画・成果等に関する第三者による指導・助言</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術アドバイザー委員会 (TAC) を開催し、技術開発計画、技術開発成果などについて、指導及び助言をいただく。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術アドバイザー委員会を以下のとおり開催し、「包括的技術報告書」や機構の技術開発計画に対する指導・助言等を得ることによって、その妥当性を確認するとともに、内容の適正化、信頼性の向上を図った。 <table border="1" data-bbox="825 405 1846 730"> <thead> <tr> <th>開催月</th> <th>出席メンバー</th> <th>議題</th> <th>実施結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1月</td> <td>国内委員</td> <td>2018年度技術開発計画について</td> <td>計画は適切であると評価いただくとともに、実施内容について助言を得た。</td> </tr> <tr> <td>3月</td> <td>国内委員・海外委員合同</td> <td>「包括的技術報告書」について</td> <td>「包括的技術報告書」の内容の確認及び外部レビューに向けての助言を得た。</td> </tr> <tr> <td>3月</td> <td>国内委員</td> <td>「包括的技術報告書」について</td> <td>「包括的技術報告書」の地質環境及び工学分野の内容の確認と助言を得た。</td> </tr> </tbody> </table> <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「包括的技術報告書」や機構の技術開発計画に対して、外部専門家の指導・助言等を得ることによって、その妥当性を確認するとともに、内容の適正化、信頼性の向上を図ることができたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術アドバイザー委員会において、「包括的技術報告書」の安全評価分野の内容の確認と助言を得る(4月)とともに、同報告書の外部レビュー対応、次年度以降の技術開発計画等について、適宜、指導・助言を得る。 	開催月	出席メンバー	議題	実施結果	1月	国内委員	2018年度技術開発計画について	計画は適切であると評価いただくとともに、実施内容について助言を得た。	3月	国内委員・海外委員合同	「包括的技術報告書」について	「包括的技術報告書」の内容の確認及び外部レビューに向けての助言を得た。	3月	国内委員	「包括的技術報告書」について	「包括的技術報告書」の地質環境及び工学分野の内容の確認と助言を得た。	
開催月	出席メンバー	議題	実施結果															
1月	国内委員	2018年度技術開発計画について	計画は適切であると評価いただくとともに、実施内容について助言を得た。															
3月	国内委員・海外委員合同	「包括的技術報告書」について	「包括的技術報告書」の内容の確認及び外部レビューに向けての助言を得た。															
3月	国内委員	「包括的技術報告書」について	「包括的技術報告書」の地質環境及び工学分野の内容の確認と助言を得た。															
<p>(4) (4) 地層処分に関する人材確保・育成</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業の進展なども考慮して、新卒・キャリアを計画的に採用する。 共同研究等の実施を通じて職員の派遣・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>(JAEA・電中研・Nagra・LBNL等)</p> <ul style="list-style-type: none"> 若手職員については、OJTを中心として人材育成するとともに、関連施設の見学会など、機構内外の研修・セミナーへの参加、学会などへの積極的な投稿の推奨など、個々人の知識や技術力の向上を図る。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 総務部と協力し、採用活動ツールの作成、会社説明会(4回)の開催により、新卒の技術系職員1名を採用(2018年4月予定)。 国内及び海外関係機関との共同研究や国際共同プロジェクト等の場へ職員を積極的に派遣し、人材育成、技術移転及び技術力の向上を図った。 <ul style="list-style-type: none"> JAEAとの共同研究により、JAEA核燃料サイクル工学研究所の研究施設を利用したガラス長期溶解挙動試験、鋳鋼製オーバーパックの長期腐食挙動試験、オーバーパック/緩衝材及び緩衝材/セメント相互作用に関する長期試験、緩衝材の長期圧密試験、核種移行データベースの拡充のためのデータ取得試験において、機構若手職員を、試験計画立案から試験の実施、成果の評価・公表まで一貫した実務に取り組みさせている(成果の公表1件)。 Nagraとの地質環境調査・評価に係る品質確保に関する共同研究において、若手職員を派遣(9/25~12/15)し、Nagra担当者と共に地質環境調査・評価における品質保証の考え方・進め方に係る検討等を実施した。 若手職員については、OJTを中心として人材育成を行うとともに、関連施設の見学会など、機構内外の研修・セミナーへの参加、学会などへの積極的な投稿の推奨など、個々人の知識や技術力の向上を図った。 <table border="1" data-bbox="825 1707 1846 1936"> <thead> <tr> <th>研修・セミナー等</th> <th>公開講座</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 原環センターセミナー(5月、10月、11月) 応用地質技術入門講座におけるコア観察(5月) 地質調査業務計画・積算(7月) ArcGIS基礎編(7月) ISO9001入門研修(8月) GTSサマースクール(Nagra主催、8月) 原子力学会バックエンド夏期セミナー(8月) </td> </tr> </tbody> </table>	研修・セミナー等	公開講座				<ul style="list-style-type: none"> 原環センターセミナー(5月、10月、11月) 応用地質技術入門講座におけるコア観察(5月) 地質調査業務計画・積算(7月) ArcGIS基礎編(7月) ISO9001入門研修(8月) GTSサマースクール(Nagra主催、8月) 原子力学会バックエンド夏期セミナー(8月) 											
研修・セミナー等	公開講座																	
		<ul style="list-style-type: none"> 原環センターセミナー(5月、10月、11月) 応用地質技術入門講座におけるコア観察(5月) 地質調査業務計画・積算(7月) ArcGIS基礎編(7月) ISO9001入門研修(8月) GTSサマースクール(Nagra主催、8月) 原子力学会バックエンド夏期セミナー(8月) 																

3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に関する人材確保・育成

事業計画		業務実施結果		評価・提言
		機構内プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・水理・トレーサー試験に係る講習会（11月） ・原子力学会バックエンド週末基礎講座（11月） ・グラウト技術開発に関する勉強会（5月） ・三次元地下構造の可視化と地質モデル構築に関する技術セミナー（5月） ・SKB 専門家による KBS-3 セミナー（6月） ・トンネル掘削技術に関する技術セミナー（7月） ・放射線測定実習研修（8月） ・ANDRA の Cigeo プロジェクトの状況に関する講演会（11月） ・SKB の最近の状況に関する講演会（1月） ・海外専門家による地層処分の基礎に係る研修（1月） ・ナチュラルアナログに係る研修（1月） ・Nagra 職員による物理探査に係る研修（3月） ・水力発電所における地下坑道等の見学会（5月） ・JAEA 瑞浪超深地層研究所（8月）、幌延深地層研究センター（9月）見学 	
		学会等発表	<ul style="list-style-type: none"> ・日本地質学会（9月） ・日本応用地質学会（10月） ・EAFORM（11月） ・原子力学会 2018 春の年会（3月） 	
(5)	<p>(5) 品質保証体制の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機構としての品質保証体制の確立に向け、要領書類の見直し・整備を行い、業務改善を推進する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実践的な应用能力を育成するための現場派遣について、2018 年度の実施に向け、トンネル工事現場を対象とした具体的な派遣計画を工事会社と調整した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内外機関との共同研究を通じた知見・経験の蓄積、研修・セミナー等への参加、学会等における発表資料作成・口頭発表等の多数のプログラムを実施することにより、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・引き続き、OJT に加え、社外研修及び機構主催の研修を通じて人材育成を推進する。特に、若手職員については、原子力安全と地層処分技術の基礎を必須のスキルとして付与するとともに、共同研究や現場派遣等による実践的应用能力を育成する。中堅の職員に対しては専門的能力をさらに向上させる研修等を実施する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機構の品質マネジメントシステム構築の一環として、技術部業務及び関連調達業務を対象に、重要なものから段階的に管理プロセスの整備を進めることとし、第一段階として設計管理、是正措置、品質計画書策定のプロセスに関する要領書類の見直し・整備を進め、改訂案の作成と試行を実施した。 ・設計管理では、設計等の様々な技術的意思決定を、より明示的に文書として残す仕組み及び設計レビュー会合を試行的に実施した。また、要領書案を作成した。 ・是正措置プログラムでは、日々の業務の中で発生する不適合やニアミス事象をはじめ、改善の種となる内外の事例等を CAP 会合に持ち寄り、再発防止策を検討・立案する仕組みを作り、試行的に実施した。また、要領書案を作成した。 ・品質計画書では、現場作業安全の押さえるべき項目を「安全衛生管理の手引き」として整理した。これを活用して具体的な安全措置を示す要領書を策定するが、従来の要領書は文献調査・概要調査実施時の品質管理の確保を念頭において作られていたことから適用範囲や構成を全体的に見直して案を作成した。 		

3. 技術開発のマネジメント、4. 地層処分に関する人材確保・育成

事業計画	業務実施結果	評価・提言
	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術部における重要な日常業務の品質に関する最小限の要領書を対象として第一段階の整備を進めており、改訂案の作成と試行を実施することで、計画に対して若干の遅れがあるものの、ほぼ目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 試行結果等を踏まえ、第一段階として重要な三つの要領書を改訂するとともに、引き続き段階的に要領書を整備する。 	

5. その他

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>事業計画内容</p> <p>5. その他 長期にわたる事業展開を見据え、計画的に新卒・キャリア採用に取り組むことで、機構技術力の充実と人的基盤の拡充に資する確実な育成に努める。具体的には、研究インフラを有する国内外の関係機関との共同研究や共同プロジェクトへの参画等を通じて職員の派遣・人的交流を継続し、実施主体が有すべき国際的な技術水準を踏まえた人材育成・技術移転を図る。 特に若手職員には、関連施設の見学や機構外の研修・セミナーへの参加、学会への論文投稿・発表等によって基礎的なスキルを習得させるとともに、上記の共同研究においては試験の計画立案から実施・データ取得、その結果の評価に至るまで一貫した実務と現場を担当させ、将来の機構を背負う技術者としての育成を図る。</p>		
<p>II-5 (1)</p> <p>5. その他 (1) 文献調査・概要調査準備 a) 文献調査準備 文献調査に円滑に着手し実施できるように準備する。 ①資料等の整備 ・文献調査開始に向けて必要な資料類を地域交流部と協力して整備する。</p> <p>②地理情報システムのメンテナンス ・最新の文献・データ収集、GIS データ化並びにシステム整備等について、必要に応じて実施する。</p> <p>③「地層処分に関する地域の科学的な特性」提示後の工程を踏まえた文献調査の進め方の検討 ・「地層処分に関する地域の科学的な特性」提示及び対話活動の成果による多数地点の同時文献調査着手など、想定される状況に応じた文献調査の進め方を検討する。</p>	<p>【実施内容】 ・従来の「処分場の概要」に替わる「地層処分の安全確保の考え方」を作成し、地域交流部作成の冊子「知ってほしい、地層処分」(8月3日)に続き、8月9日に機構ホームページの科学的特性マップ関連ページに掲載した。また、従来の「概要調査地区選定上の考慮事項」に替わる「文献調査について」案を国、機構内で調整の上、作成した。</p> <p>【自己評価】 ・地域交流部及び国と協力、調整の上、文献調査開始に必要な冊子類を整備しており、目標を達成した。</p> <p>【今後の取組み】 ・引き続き、応募再開に向けて地域交流部と協力して冊子「文献調査について」を完成させるとともに、ホームページへの掲載内容の検討を進める。</p> <p>【実施内容】 ・科学的特性マップの提示後に、一般の方々の方の問合せに活用できる全国規模の文献・データ、GIS データを整理した。</p> <p>【自己評価】 ・科学的特性マップ提示後の問合せや今後の対話の場において、活用できるデータ類を整備しており、目標を達成した。</p> <p>【今後の取組み】 ・これまでに整備したものに加えて、文献調査(法定要件への適格性、技術的な検討)に活用できる全国規模の文献・データの収集、GIS データの作成、整備を必要に応じて実施する。</p> <p>【実施内容】 ・「文献調査報告書」の法定要件への適格性、技術的観点の検討部分の一般的構成案を作成するとともに、これらの調査・評価の一般的な具体的手順案(「文献調査計画書」の素案)を取りまとめた。</p> <p>【自己評価】 ・文献調査の結果の提示に係る具体的なイメージ及びそれに向けた一般的作業手順案を作成し、実際の応募や申入れ受諾に対応できるように準備を進めており、目標を達成した。</p>	<p>5. その他</p> <p style="text-align: right;">【評価：B】</p> <p>(1) 文献調査・概要調査準備 文献調査および概要調査に対応するための準備は進んでいる。文献調査開始の後、速やかに地元の人々に、その地域の地質環境情報を届けられるようにしておくことが重要であり、そのための手順を用意できていなければならない。NUMOからの説明にあった通り、産業技術総合研究所などに厚く集積されたデータがあることから、これらをうまく活用すれば迅速な組み上げが可能であろう。 ただし、机上の調査計画はいざとなったら機能しないことが非常に多い。だからその計画に従えば本当に動けるものかどうか、机上演習等による詳細な確認が必要である。なお上掲3. 4. でNUMOから説明があったとおり、このやり方で実践性を高める取組みは既に始められているのであり、大きな成果が期待される場所である。</p> <p>(2) 広報・立地活動支援 評議員会は、技術部職員がこの業務に積極的に参加するよう一貫して求めてきた。技術者がいろいろな対話活動の経験を通して、技術の社会性を考えて欲しかったからである。広報・立地活動については、昨年来、いろいろな経験がなされ、いろいろな議論がなされた筈である。参加した技術部員の経験やその自己評価などはしっかりと総括し、結果を共有して今後の活動に生かすことを希望する。</p> <p>(3) 事業環境に関する情報収集・対応 特に問題はない。</p> <p>以上、文献・概要調査の準備および広報・立地活動支援について、着実に実績を積み上げていると認められるが、今後も対話活動改革アクションプラン等に一層積極的に関わることなど伸び代があることを考慮し評価はBとする。</p>

5. その他

事業計画	業務実施結果	評価・提言
<p>b) 概要調査準備 多様な地質環境を念頭に置いた概要調査計画の検討等を通じて、概要調査の実施に向けた準備を進める。</p> <p>①概要調査技術の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> 陸域における概要調査に必要な資機材の調達、適用する技術、現状の課題などに係る情報の整理を進める。 概要調査の実施体制を人員配置や担当業務などの検討を通じて見直すとともに、有力な委託先を整理する。 共同研究や機構内外の研修を通じた技術的トレーニングを計画的に実施し、技術力の向上を図る。 <p>(2) 広報・立地活動支援 全国レベルあるいは地域レベルの広報・立地活動を、技術部職員派遣、技術情報の提供等により支援する。</p> <p>①広報活動支援等</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域交流部と緊密に連携し、受け手に応じた的確な技術情報を提供する。 	<p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般的な具体的手順案を部内で共有すると共に、必要に応じて見直し、拡充を図る。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 概要調査計画立案に必要な技術情報として、陸域及び海域の地質環境調査技術（49項目）について、測定精度、現状の課題、費用、工期、資機材調達・委託先等に係る情報を収集・整理し、その結果の調査技術シートへの取りまとめを進めた。 人員配置や担当業務を含めた概要調査の実施体制案を検討するとともに、関係機関や企業等への聴き取り調査等を通じて地質環境調査業務が可能な委託先に係る情報を整理した。 概要調査に向けた技術力の向上の一環として、若手職員を各種研修に参加させた。（詳細はⅡ-4.(3)参照） <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに概要調査のための技術基盤の強化を図るとともに、各種研修への計画的な参加を通じて若手職員の育成を進めたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 最新の地質環境調査・評価に係る技術的知見の拡充を継続するとともに、沿岸域の地質環境を想定した現実的な概要調査の展開（体制、項目、工程、費用等）を検討する。 <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 意見交換会等（全国シンポジウム（5、6月）、科学的特性マップに関する意見交換会（10～12月）、対話型全国説明会の試行的実施（2、3月）の延べ42都市）、出前授業等（上智大、信州大、富山大、中央大、日大、技術士交流会等の計16回）、マスコミへの情報提供（西日本新聞、毎日新聞、佐賀・熊本県政記者会、共同通信、週刊東洋経済2回、論説委員との懇談会、日本経済新聞3回、岡山経済金融記者クラブ等の計14回）及び各種イベント等（女子中高生夏の学校、科学技術館子供向けイベント、機構夏休み大作戦、東京都市大学サイエンスカフェ、千葉大ディベート）に技術部員を派遣し、説明等を実施した。 対話型全国説明会に向けて技術的内容に関するQ&A（235個）を整備し、データベース化（Ⅱ-3(3)a参照）するとともに、意見交換会等の実施過程で寄せられた新たなQ&A（23個）の作成を行った。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> Q&Aの整備・拡充を含め、意見交換会等、地域交流部と緊密に連携した取組みを実施している。また、意見交換会等における一般の方、出前授業等における受講者及びマスコミなど、受け手に応じた的確な技術情報を提供しており目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 広報・立地活動を支援するために、引き続きQ&Aの増強等、発信すべき技術情報の強化を図る。 	

5. その他

事業計画		業務実施結果	評価・提言
(3)	<p>(3) 事業環境に関する情報収集・対応</p> <p>①地層処分技術 WG への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 地層処分技術 WG への対応を的確に実施する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> とりまとめ案へのパブリックコメントを受けた最終案作成への情報提供等の対応を適確に実施した。4月17日に最終報告書が公表され、地層処分技術 WG への対応は一旦収束した。 <p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 的確に対応しており、目標を達成している。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当面なし。 	