

－2018 事業年度業務実施結果に対する評価・提言－ (2) 技術開発

■はじめに

評議員会は、2018 事業年度業務実施結果（本資料別紙参照）に対し、評議員会としての評価・提言をとりまとめるよう機構理事長から諮問を受けたことを踏まえ、以下のとおり、機構の技術開発に係る評議員会による評価・提言の内容を報告する。

なお、技術開発の評価・提言にあたっては、機構の技術開発に係る取組みを、以下のカテゴリーに分け、各カテゴリーについて評価を行う手法をとっている。

（評価カテゴリー）

Ⅱ. 技術的信頼性の一層の向上と計画的な技術開発

1. 「包括的技術報告書」等を活用した地層処分技術集団としての信頼獲得のための情報発信
2. 地層処分技術の一層の信頼性向上のための計画的な技術開発
 - a) 地質環境の調査・評価技術
 - b) 処分場の設計と工学技術
 - c) 閉鎖後長期の安全性の評価技術
3. 事業の実施に必要となる技術マネジメントの一層の強化

Ⅲ. 文献調査の円滑な着手に向けた取組み

■評議員会による評価・提言（技術開発）

Ⅱ. 技術的信頼性の一層の向上と計画的な技術開発

1. 「包括的技術報告書」等を活用した地層処分技術集団としての信頼獲得のための情報発信

【評価： A】

「包括的技術報告書」の取りまとめは、実施主体として、第2次取りまとめ以降の膨大な情報の集大成として世に出していくというNUMO初のチャレンジであったと考えられる。時期の遅れはあったものの、困難を乗り越えて「包括的技術報告書」を完成し、記者会見の実施や専用のホームページの設置、また原子力委員会や廃止措置・放射性廃棄物連携プラットフォームでの報告、さらに全国交流会での報告書に関する意見交換の実施など、様々な工夫をして公表した。こうした機会において、最新の知見を取り入れ、様々な関連分野の多量な情報を統合し、セーフティケースの形で取りまとめたことについて評価を得ている。また、稀頻度事象シナリオに対して高い関心が得られ、報告書の公表を冷静な議論を深める契機とすべきとの記事が掲載されるとともに、原子力委員会などの場において高い関心を得ていることは、当初の目標を十分に超えていることから、「A」評価とする。

しかしながら、評価委員から「包括的技術報告書の重要なパートである閉鎖後長期の安全評価に関する第6章の付属書が公表されていないことは、公表の仕方として不十分ではないか」との意見があった。全体像を早めに公表するという考え方も理解できるが、専門家に向けた詳細な情報発信としては十分ではなく、未公表の付属書の早期の完成・公表を期待する。

一方、「包括的技術報告書」等を活用した「わかりやすい情報提供」については、その元となる「包括的技術報告書」を閲覧するためのホームページが使いに

くいとの評価委員からの意見もあることから、NUMOはホームページが外部の方から「どのように利用されているのか」を評価し、それをフィードバックして利用しやすいシステムへ改良と工夫を行う必要がある。さらに、地層処分事業に関わりの深い専門家だけではなく、幅広い読者の立場や知識レベルにも配慮しつつ技術的に多様で複雑な内容を伝えていく必要がある。例えば、「包括的技術報告書」には記載されていない「なぜ地層処分が選択されたのか」といったこれまでの経緯を整理して発信するとともに、「油田やガス田は、粘土を含む緻密な地層とその堆積構造により、油やガスが長期間閉じ込められることで形成されている」といった身近なわかりやすい事例を紹介しながら、地下深部による数万年という長期間の閉じ込め性能を説明するなどの工夫が必要である。

2. 地層処分技術の一層の信頼性向上のための計画的な技術開発

a) 地質環境の調査・評価技術【評価： A】

実施主体として関係研究機関が網羅できない課題にチャレンジする中で、目標に対して未達成あるいは遅延の項目があったものの、その対応を通じて多くの経験やノウハウなどを蓄積しており、それらの情報を記録して活用することへの期待を込めたうえで、その他の項目では目標を十分に上回る成果が得られたことから、「A」評価とする。

ただし、個別項目の目標とその達成状況などについては十分な説明があったものの、当該成果の具体的な反映先やその妥当性の確認方法などについては、委員会においてそれらを確認する質問が出されたことから、今後はそういった点も含めた説明が望ましい。また、地質環境の調査・評価技術と、工学技術や安全性の評価技術とが連携した分野横断的な技術開発は、NUMOにおける重要な課題であり、さらに緊密な取組みを期待する。

b) 処分場の設計と工学技術【評価： A】

人工バリアの設計に係る技術開発において、鋳鋼製のオーバーパック、銅コーティングオーバーパック、TRU等廃棄物のPEM方式などの検討を実施しており、海外の実施主体の処分概念をそのまま適用するのではなく、技術者として自ら考え、常により良いものを作り上げようと取り組んでいる姿勢を評価し、「A」評価とする。

しかし、設計の合理化の検討については、合理的な設計だけが印象付けられると「費用が足りないから検討している」といった誤解を招くことが懸念されるため、十分に注意して説明すべきである。今は処分概念の発想を拓げる段階で、有望な候補となりうるオプションについて検討を行っていることをきちんと説明することが必要であり、加えて、これらの新しい考え方に基づく閉鎖後の安全評価を含む総合的な評価をバランス良く示すべきである。

c) 閉鎖後長期の安全性の評価技術【評価： A】

地質環境条件や設計の特徴（不確実性要因を含む）を反映可能な評価、つまり「Realisticな評価」を目指して、例えば処分パネルの設計を忠実に表現した三次元粒子追跡解析の開発に取り組み、その成果を上げるなど、既往の技術をさらに向上させるための検討が多い点を評価し、「A」評価とする。

なお、セメント系材料からの核種移行・放出挙動に関して保守的にミキシングタンクモデルを用いて評価を行っている点、ベントナイトコロイド試験に関してコロイドの安定性についての議論がない点や、核種移行モデルに関して概念モデルがデファクトとして取扱われているように見える点など、その根拠情報の掘り下げが十分とは言えない。今後の様々な場面での議論でも耐えられるように、常にエビデンスに基づいて評価を進めることを期待する。

3. 事業の実施に必要となる技術マネジメントの一層の強化

【評価： A 】

品質マネジメントシステムに関して問題意識を持って、特に業務に不可欠な要領書類を優先的に見直すとともに、見直した要領書の有効性を実務に沿って評価し修正を重ねるなどの様々な取組みを実施していること、また仮想の調査地域を対象とした概要調査地区の選定及び概要調査計画策定の机上演習によって文献調査段階に向けた具体的な準備を実施していることなど、技術マネジメント力の進展があったことから、「A」評価とする。

なお、知識マネジメントシステムに関しては、地層処分関連分野だけでなく、JAXA による宇宙開発分野における知識マネジメントの取組みを参考にするなどのさらなる取組みも期待する。

Ⅲ. 文献調査の円滑な着手に向けた取組み

【評価： B 】

文献調査の着手に至っていないことから、「4) 文献調査準備」、「5) 広報・立地活動支援」のみを評価した。この項目に関しては、特段の進展はないものの国や他の部署との連携を取りつつ横断的に資料準備を進めるなどしており、目標をほぼ達成したことから、「B」評価とする。

以上

—2018 事業年度業務実施結果等にかかる機構からの説明— (2) 技術開発

II 技術的信頼性の一層の向上と計画的な技術開発

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
1. 「包括的技術報告書」等を活用した地層処分技術集団としての信頼獲得のための情報発信		
事業計画内容	<p>(1) 「包括的技術報告書」のレビューを通じた技術的信頼性の更なる向上 「包括的技術報告書」において検討してきた地層処分技術の信頼性の確認と更なる向上を図る。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及び閉鎖後長期の安全性の評価等に関し、日本原子力学会によるレビューを実施して一層の技術的信頼性を獲得する。また、レビュー結果を踏まえて適宜追加検討を行い、同「報告書」を修正したうえ、国際的専門機関であるOECD/NEAによるレビューの準備を進める。</p> <p>(2) 「包括的技術報告書」等を活用した分かりやすい情報発信 上記(1)の取組みと並行して、マップ、「包括的技術報告書」及び「付属書」、「導入編」等において検討してきた技術開発成果を活用して、様々な機会、手段、素材を用いて、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設置する同「報告書」を中心とした技術開発成果に係るコミュニケーションツールの補強や改善を継続的に行い、情報提供内容がその根拠とともに容易に閲覧できるようシステムを工夫するとともに、Q&Aデータベースの拡充・更新、機構ホームページのFAQの見直しを行う。</p> <p>また、技術開発成果報告会、諸外国の実施主体との情報交換、国内外の様々な分野における学会発表等を利用して、広く積極的に情報発信する。</p> <p>これらの取組みを通じて、社会のみなさまの関心や様々なステークホルダーのニーズに応じた技術情報を提供し、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、かつ、分かりやすく提示する。</p>	
	(1) 「包括的技術報告書」のレビューを通じた技術的信頼性の更なる向上	
<p>① 「包括的技術報告書」の完成、公表 ・包括的技術報告書（概要編、本編、導入編）の完成と公表</p>	<p>【実施内容】 ・4～7月にかけて技術アドバイザー委員会及びJAEA等の専門家からなるタスクフォースにドラフトの確認を受け、コメントに対応。部内での最終的な品質確認と修正を経て報告書レビュー版を完成させ、11月21日に概要編、本編、付属書の一部を機構のホームページ上で公表した。併せてプレス発表を実施した。 ・付属書については、日本原子力学会によるレビューの過程</p>	<p>【自己評価】 ・ドラフトへのコメント対応や最終品質確認に時間を要し、期首目標とした9月末から2カ月程度遅延したものの、日本原子力学会レビューの工程に大きな影響を与えない時期までにレビュー版の公表を行うことができた。 ・OECD/NEA等が示す国際的な指針に沿った、サイトを選定する前段階のセーフティケースとして包括的技術報告書を完成・公表できたことから、目標を達成した。</p>

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>で、レビューワーからのコメント等に応じて科学的知見等を拡充し、より良いものとして公表するという観点から、こうした情報の拡充等が生じる可能性が少ないと考えられる付属書を中心に本編と同時に公表し、その他の付属書はレビューの進捗を踏まえて公表することとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> 導入編については、地層処分の安全性に関する対話のあり方について議論を行うパネル討論会の結果を反映して完成させることとし、2018年度内の公表は行わなかった。 	<p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本原子力学会レビューによるコメント等を踏まえて未公表の付属書を完成させ、レビュー完了までに公表する。 2019年4月20日に開催する「地層処分技術コミュニケーション」のパネル討論会における議論等を踏まえて導入編を完成させる。公表時期はパネル討論の反映内容に応じて検討する。
<p>②「包括的技術報告書」の日本原子力学会によるレビュー</p> <ul style="list-style-type: none"> レビュー実施 日本原子力学会からの質問や指摘に対して適切かつ迅速に対応する。 日本原子力学会からの質問や指摘の内容によっては、報告書に示す技術的根拠の補強や説明性を高めるための情報追加などをレビューと同時並行で実施する。(委託) 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 包括的技術報告書レビュー版の本編を対象として、12月18日に日本原子力学会との契約を締結し、レビュー委員会が4回開催された(12月27日、1月29日、2月28日、3月15日)。機構は各委員会に出席し、レビュー委員からの質問に回答する等の対応を行った。 本編のレビューにおける参考資料として、未公表の付属書のドラフトをレビューワーの要請に応じて計画的に提供した。 閉鎖後長期の安全性の評価の説明性の向上を目的として、現状の核種移行解析結果の保守性と十分性を確認するために、核種移行解析モデルのパラメータの不確実性による解析結果への影響を評価した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画通りレビューを開始することができた。 レビュー委員会からの質問等に迅速に対応し、未公表の付属書についても計画的にレビューワーに提供することで、レビューは順調に進捗している。追加検討等の対応が必要なレビュー委員会からの指摘は今のところない。 以上のことから、目標を達成した。 パラメータの不確実性による解析結果への影響を評価した結果より、現状の核種移行解析結果の保守性と十分性を確認し、報告書の説明性の向上に資することができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き、2019年9月末まで予定されているレビュー委員会の質問等に対応し、必要に応じて報告書に示す技術的根拠の補強などを実施する。 レビューコメントを踏まえて、包括的技術報告書レビュー版の修正を行い公表する。公表時期は、レビュー委員会の進捗を踏まえて判断する。 より綿密なレビューを行うためにレビュー期間の延長を行うことが委員会側から提案されている。この場合にもOECD/NEA レビューの計画に影響がないように引き続き対応を行う。 核種移行解析モデルのパラメータの不確実性による解析結果への影響の評価結果を6章の付属書に反映する。
<p>③「包括的技術報告書」のOECD/NEAによるレビューの準備</p> <ul style="list-style-type: none"> レビュー準備 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 11月21日に公表した包括的技術報告書レビュー版の本編6～8章を中心に、海外専門家を活用して英訳を進めるとともに、技術的な品質に関するコメントを得た。昨年度までに先行して英語版の作成を進めた本編1～5章については、11月21日公表版と照らした今後の修正点について分析 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> OECD/NEAレビューに提供できる英文・技術的な品質を確保した英語版ドラフトについて、レビュー対象となる本編については概ね作成を進めたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p>

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2020 年頃を目途にピアレビューを開始する計画で OECD/NEA の放射性廃棄物管理委員会(RWMC)と調整を進めた。 	<ul style="list-style-type: none"> 2019 年 6 月に国内外合同の技術アドバイザー委員会を開催し、海外委員に本編 6～8 章の英語版について確認を得る。 日本原子力学会レビューを踏まえた包括的技術報告書の修正等を反映して英語版ドラフトの修正を進め、2020 年に OECD/NEA のレビューが開始できるよう英語版を完成させる。
(2)「包括的技術報告書」等を活用した分かりやすい情報発信		
<p>①コミュニケーションツールの活用・コミュニケーションツールを活用し、包括的技術報告書や参考文献などの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。</p>	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 読者の関心に応じて包括的技術報告書本編の本文中から付属書や参考文献の PDF にハイパーリンクを介して迎えることが可能な閲覧システム（コミュニケーションツール）を稼働させ、機構ホームページの特設サイトとして公表した。 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おける根拠情報の体系的整備の一環として、JAEA、電中研、原環センターの文献（合計 2083 件）について、コミュニケーションツールから PDF を閲覧可能とするための使用許諾を得た。また、このうち包括的技術報告書本編の参考文献である 136 件について、PDF の閲覧を可能にした。 広報部と連携しつつ、機構ホームページ上で発信する技術情報や技術部の活動等に関するコンテンツの整理・更新等を行った。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献 PDF を機構ホームページ上から閲覧するための使用許諾について、計画していた産総研、量研機構との調整に時間を要して未了となった。また、許諾を得た PDF をコミュニケーションツールに登録する作業を他業務との輻輳により計画通りに進めることができず、全ての PDF を閲覧できる状態まで進められなかった。 機構ホームページから読者の関心に応じてより詳細な技術情報を迎えることができるツールを稼働し、読者の意向に沿えるような情報発信に向けた取り組みを着実に進めたものの、参考文献 PDF まで含めて技術情報を閲覧できるようにするという点では、2018 年度の目標は達成できなかった。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 包括的技術報告書レビュー版の参考文献（本編・付属書をあわせて 2000 件以上）について、機構ホームページ上での閲覧に向けた使用許諾の交渉を継続する。また、使用許諾を得た PDF のツールへの登録作業を引き続き進める。
<p>②積極的な情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術開発成果報告会、国内外の様々な分野における学会発表等の実施 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術報告書（NUMO-TR）の発行、国内外の学会発表、電力への講演会等により技術開発成果の情報提供を実施した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地質環境の調査評価技術、性能評価技術、工学技術等個別の技術開発について包括的技術報告書とともに発表、講演する機会を探し、積極的に情報発信を行うことができた（約 40 件）。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 包括的技術報告書をホームページ上で公表するだけでなく、一般向けや専門家向けに報告・説明する場を設ける等により、様々なステークホルダーを対象として積極的な情報発信を行う。個別の技術開発は引き続き、学会、講演会などを利用し、情報発信を行う。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
2. 地層処分技術の一層の信頼性向上のための計画的な技術開発—地質環境の調査・評価技術		
事業計画内容	<p>「全体的な計画」のもとに作られる新たな「中期技術開発計画（2018年度～2022年度）」の策定を踏まえて、地層処分技術に対する一層の信頼性の向上ならびに経済性・効率性の向上にする技術開発を実施する。具体的には、同「中期技術開発計画」において大別した主要項目に即して、主に次の技術開発を計画的に進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「地質環境の調査・評価技術」 <p>今後の概要調査に適用する調査・評価技術の信頼性の向上を目的として、ボーリング孔の掘削・調査技術の合理化及び最適化を図るとともに、長期的な自然現象の発生可能性や地質環境特性の長期変遷等に係る評価技術の整備を進め、多様な地質環境に対応するための科学的な知見を拡充する。</p>	
(1) 自然現象の影響		
1) 地震・断層活動の活動性および影響の調査・評価技術の高度化		
<p>①断層及び断層破砕帯における水理・力学挙動に関する調査・解析・評価技術の構築（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。 試験装置を改良した後、ボーリング孔内に設置して変位観測を開始する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度共同研究については、水理・力学連成解析コードを作成し、既存の断層の変位や水圧等の観測装置と併せて、それらの有効性や課題等を確認して2018年6月末に完了した。 2017年度の共同研究期間が延長したため、2018年度共同研究の開始が遅延し、実際の断層を対象としたボーリング孔の掘削から上記の観測装置による変位観測の開始までの作業を2019年度に見送った。 水理・力学連成解析コードの更新に加え、2017年度に特定した課題への対応として、機構が保有する技術的知見等を活用して断層の地質構造概念に基づく水理地質構造モデルの更新及び観測装置の改良を進めた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現場におけるボーリング孔の掘削から変位観測の開始までの作業を2019年度に見送ったものの、断層評価モデルの更新及び観測装置の改良を通じて機構の技術を適切に反映することができたことに加え、断層周辺岩盤の水理・力学連成挙動等に係る技術的知見を蓄積したことから、サイト調査に向けた技術力の向上に資することができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 実際の断層を対象に、複数のボーリング孔を掘削して観測装置を設置し、断層の変位や間隙水圧等の変化を観測するとともに、観測結果と水理・力学連成解析コードによる予測解析の結果との比較の繰り返しにより解析コードの整備を図る。
2) 長期的な自然現象の発生可能性及び地質環境の状態変遷の評価技術の整備		
<p>①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"> 地域ごとの自然現象の変遷に係る情報を収集・類型化し、影響シナリオの設定において着目すべき事項を整理する。 1000万年前より古い時代も含めたプレート運動及び関連事象の変遷に係る情報を整理する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域ごとの自然現象の変遷やプレート運動に係る最新情報の収集・整理を進めたものの、国内有識者のレビューコメントに基づく追加の情報収集や再整理等に時間を要し、委託業務の工程が遅延が生じたことから、委託業務の実施及び品質管理の方法や体制等を見直したうえで、契約期間を2019年6月末まで延長した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間延長に伴い業務を継続しているものの、2018年度末までに、文献調査の品質確保に係る留意点として、国外の学術誌等における重要な文献の確認の必要性を明確にすることができたことから、サイト調査に向けた技術の信頼性の向上に資することができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2019年6月下旬までに、自然現象の変遷やプレート運動に係る情報を収集・整理し、地域的特徴に基づく類型化を行う。 類型ごとの起因事象の発生から地質環境の状態変化に至るシナリオを設定し、複数の類型（地域）を事例に国内有識者を

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
交えたケーススタディを実施する。		
(2) 地質環境の特性		
1) 地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化		
<p>①四次元地質環境モデルの構築（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 閉鎖後長期の安全評価の信頼性の向上に必要となる地質環境の長期変遷のモデル化技術を整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新第三紀堆積岩類を対象に、機構内部で解析時間断面やモデル化のためのパラメータの設定等の検討を実施し、この結果に基づいて、地形モデル及び地質構造モデルを作成したうえで、水理地質構造モデルを構築した。 水理地質構造モデルを用いて非定常解析及び定常解析の重ね合わせによる地下水流動・物質移行解析を実施し、各手法の長所・短所等を整理したうえで、サイト調査における各手法の適用性やモデル化・解析のためのパラメータ設定の考え方等を取りまとめた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに、閉鎖後長期の安全評価の信頼性の向上に必要となる、わが国の多様な地質環境を対象とした長期変遷のモデル化技術の整備を進めることができた。そのうえで、機構内部での検討や委託業務における作業ごとの成果の確認等を通じて、サイト調査に適用するためのモデル化・解析等に係る技術的知見やノウハウ等を蓄積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"> 2018年度に獲得した技術的知見やノウハウ等を活用し、さらに割れ目媒体モデルにおける物質移動モデル（Partridge）の適用を視野に入れ、深成岩類を対象に、地質環境の長期変遷のモデル化技術を整備する。
<p>②地下浅部の酸化帯や希釈に係る基盤情報の整備（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下浅部の酸化帯及び帯水層に係る情報を全国規模で収集・整理する。 収集・整理した情報をわが国の地質環境条件に応じて類型化する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下浅部の酸化帯や帯水層に係る既存情報を全国規模で収集・整理するとともにデータベース化した。また、四次元地質環境モデルの構築や生活圈評価等への反映を考慮し、わが国における酸化帯や帯水層の分布状況について、地形及び岩種との相関性の観点から類型化した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに、委託業務における作業ごとの進捗・成果の確認等を通じて、全国規模での情報収集及び類型化を実施することができた。この成果は、四次元地質環境モデルの構築や生活圈評価等の技術的信頼性の向上に寄与するものであり、地層処分技術 WG 中間とりまとめの課題にも対応することから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 取りまとめた地下浅部の酸化帯や帯水層に係る情報を四次元地質環境モデルの構築や生活圈評価等に活用する。
<p>③長期にわたる地形変化に係る基盤情報の整備（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 山地発達等に伴う長期的な地表水系の変化について情報を整理し、そのプロセスを評価する手法を整備する。 2016年度以降検討した、地形変化の評価手法をとりまとめる。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地表水系に係る左記の2年間の目標に対して2018年度は、全国主要河川の現水系の情報整備と過去の水系の復元を実施し、安定しない水系について、その要因を地殻変動（200万年前以前・以降）及び、火山及び海岸までの距離に類型化した。 2016-2017年度に検討した「隆起・侵食の評価手法の高度化」を一旦とりまとめたが、河川による山地の侵食に関する内容補強のため上記の水系変化に関する成果と併せて 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画どおりの成果を得ており、2019年度業務を計画に沿って実施できる。 TRの内容補強のため、計画の一部修正となった。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018年度成果を基に類型毎に水系の変化プロセスの地形・地質学的特徴をとりまとめ、将来の変化の推定方法を検討する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	TR化することとした。	<ul style="list-style-type: none"> 水系変化も含めた長期地形変化評価手法のTRの構成を検討する。
2) ボーリング孔における体系的な調査・モニタリング・閉塞技術の整備		
①脆弱層を対象としたボーリング孔の掘削・調査技術の整備		
<p>①-1) 概要調査に向けた地質環境調査・評価技術の体系化及び高度化（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孔の掘削や孔内試験に係る技術やノウハウなどの習得・移転を進める。 Nagra との共同研究成果に基づき、ボーリング孔の掘削や孔内試験の品質管理を実践する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度に策定した実施計画に基づき、電中研横須賀地区における大深度ボーリング調査の技術仕様の策定及び費用積算を機構が主導的に実施した。 電中研と共同研究契約を締結したうえで、電中研とともに委託先選定のための技術審査を実施したものの、委託業務契約の締結には至らなかった。このため、機構において原因分析を進め、その結果等を踏まえて電中研と今後の対応を協議して大深度ボーリング調査の実施期間を2019年度から2021年度の3年間に変更した。 機構担当者と国外専門家との意見交換を実施し、各種の掘削泥水を用いたボーリング孔の掘削・調査の品質管理に係る技術的知見やノウハウ等を習得した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 委託業務契約の締結に至らなかった原因の分析を通じて、昨今の情勢に応じたボーリング調査の費用積算に係る留意点等を明らかにすることができた。また、国外専門家との意見交換等を通じて、ボーリング調査の品質管理に係る技術的知見を蓄積することができた。これらの知見は、概要・精密調査において実施する予定のボーリング調査に不可欠なものであり、この観点から、サイト調査に向けた技術管理能力を向上させることができた。 <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を開始し、安全・品質最優先で技術的管理に係る一連の業務を機構が主導的に実施するとともに、新たに整備を進めているボーリング孔の掘削、孔内試験及び室内試験に係る技術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孔の掘削や孔内試験に係る技術やノウハウ等の習得・移転を積極的に進める。 Nagra との共同研究成果等を活用しつつ、ボーリング孔の掘削や孔内試験の品質管理を実践する。
<p>①-2) 掘削泥水の影響を考慮した地下水調査手法の体系的な整備（Nagra 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 掘削泥水が周囲の岩盤に与える影響を評価するための技術を整備する。 地質環境に適した掘削泥水の選択に係る方法論を整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> Nagra への機構担当者の短期派遣等を通じて、ボーリング孔掘削に用いる泥水が孔内試験等に与える影響評価に係る技術やノウハウ等を習得した。 国外でのサイト調査等で使用された掘削泥水に関する技術情報のデータベース化や掘削泥水の選定に係る方法論について技術的知見の蓄積を進めた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに、Nagra 担当者との共同作業や短期派遣等による現場研修等を通じて、概要・精密調査におけるボーリング孔の掘削・調査に適用するための方法論やノウハウ等を習得することができ、これらを反映することにより、電中研横須賀地区における大深度ボーリング調査の詳細計画の検討を効率的に進め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"> Nagra が処分地選定のために実施している大深度ボーリング調査への機構担当者の派遣等を通じて、ボーリング孔の掘削や孔内試験における地質環境データ取得に係る品質管理・保証や当該データの管理・運用等の手法の整備を進める。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
②岩盤の力学的・水理学的変化及び地下水の地球化学的变化の長期モニタリング技術の整備		
<p>②-1)ボーリング孔を利用した地質環境の長期モニタリング技術の高度化（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 最先端の光ファイバセンシング技術など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"> 機構内部において、既存技術の利用可能性や費用対効果等の観点から、地下水モニタリング装置の改良に係る要求事項を特定・整理した。 上記の要求事項を踏まえ、ワイヤーで強化した光ファイバセンサケーブル、ケーブル通過部における遮水性を保持したパッカーシステム及び短区間で観測を可能とする地下水採水口の開閉装置を試作し、当該ケーブルの加工に伴う技術的課題を確認するとともに、これらの結果を踏まえて地下水モニタリング装置の概念設計を実施した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに、地下水モニタリング装置の概念設計及び主要部位の製作を進めることができた。そのうえで、地下水モニタリングに係る技術的知見の蓄積や室内試験等の立会等による安全・品質管理を通じて、サイト調査に向けた技術力及び安全・品質優先の意識を向上させ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"> 引き続き光ファイバセンサケーブルの製作に伴う技術的課題の解決を図るとともに、光ファイバセンサケーブル、パッカーシステム、地下水採水口の開閉装置等の性能確認を行い、これらの結果を踏まえて地下水モニタリング装置の基本設計を行う。
③ボーリング孔の閉塞技術の整備		
<p>③-1) ボーリング孔の閉塞技術の検討（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の埋戻し材の選定及び埋戻し方法について検討する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構内部において、既存技術の利用可能性や費用対効果等の観点から、ボーリング孔の閉塞技術の整備に係る検討事項を特定・整理した。 上記の検討事項を踏まえて委託先を選定したものの、作業手順及び品質保証計画の確認等に時間を要し、委託業務の着手に遅延が生じたことから、要求仕様を示した室内試験等に必要の時間を確保するため契約期間を2019年6月末まで延長した。 2018年度末までに、ペレタイジング法により高密度のベントナイトペレットを安価に製造できることを確認した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間延長に伴い業務を継続しているものの、国内外のボーリング孔の閉塞に係る技術的知見の蓄積や室内試験等の立会等による安全・品質管理を通じて、サイト調査に向けた技術力及び安全・品質優先の意識を向上させることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2019年6月中旬まで室内試験等を継続し、国産のベントナイト及びセメント系材料の基礎物性を取得する。 実規模の模擬ボーリング孔等を用いた国産のベントナイト及びセメント系材料の性能や反応性、施工性等の確認に加え、国外の地下研究施設における原位置実証試験に向け、国産のベントナイト及びセメント系材料の製造・輸送等を行う。
<p>③-2) 堆積岩を対象としたボーリング孔閉塞技術の開発（国際共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 室内試験を実施し、プラグに用いる金属材料の腐食に伴う性能への影響を確認する。 ボーリング孔内に閉塞材を運搬・設置する基盤技術を整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構担当者とスイス Nagra 及び英国 RWM の担当者との意見交換等を通じて、国外の地下研究施設における国産のベントナイト及びセメント系材料を用いた実証試験の計画を検討した。 上記試験の実施及び金属製プラグを用いた閉塞技術の開発に係る国際共同プロジェクトの協定締結について機構、Nagra、RWM の3機関で合意に達したものの、その調整等に時間を要し、協定の締結まで至らなかったことから、 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際共同プロジェクトの協定締結まで至らなかったものの、国外におけるボーリング孔の閉塞技術開発の現状や課題等に係る技術的知見を蓄積したことから、サイト調査に向けた技術力を向上できた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際共同プロジェクトを開始し、国産のベントナイト及びセメント系材料を用いた国外の地下研究施設における原位置

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	実際の試験等は 2019 年度に開始することとした。	実証試験や金属製プラグを用いた閉塞技術の開発に係る室内試験を実施し、それらの適用性や有効性等を確認する。
3) サイト調査のための技術基盤の強化		
①多様な地質環境の条件や特性に係る科学的知見の拡充		
<p>①-1)付加体堆積岩を対象とした地質環境情報の整備（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下深部の先新第三紀堆積岩類を対象に品質を管理・保証した地下水水質データを取得する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構内部で実施内容の検討等に時間を要したため、本業務の実施を 2019 年度に見送った。 	<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、実施内容の検討を通じて採水調査に係る技術的知見を蓄積したことから、サイト調査に向けた技術力を向上させることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下深部の先新第三紀堆積岩類を対象に、安全・品質管理を徹底した地下水水質に関する調査を実施し、品質が保証された地質環境特性データを取得する。
②陸域～海域を対象とした地質環境調査・評価に係る技術的知見の拡充		
<p>②-1)陸域～海域を対象とした地質環境調査・評価に係る技術的知見の拡充</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下深部の先新第三紀堆積岩類を対象に品質を管理・保証した地下水水質データを取得する。最新の地質環境調査・評価技術に係る知見を収集・整理する。 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"> 機構内部において、陸域及び沿岸域～海域を対象とした地質環境調査・評価技術に係る最新の技術的知見を収集・整理した。 概要調査計画策定に関する机上演習において、上記の技術的知見を踏まえて、沿岸域を対象とした地質環境調査における調査技術の組み合わせや工程等に係る検討を進めた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに、地質環境調査・評価技術に係る最新の技術的知見の蓄積及び沿岸域を対象とした地質環境調査の展開に係る検討を進め、これにより、サイト調査に向けた技術力を向上させ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"> 陸域～海域を対象とした地質環境調査・評価技術に係る最新情報の収集・整理を継続し、サイト調査の技術基盤の拡充を図る。
<p>②-2)地質環境特性に関するデータベースの整備（委託）</p>	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構内部において、処分場の設計や安全評価等から地質環境特性データベースシステムに要求される機能を整理し、当該システムの要求仕様に係る技術検討を行った。 上記の検討結果を踏まえ、地質環境特性データベースシステムを構築するとともに、2016 年度以降に公開された地質環境特性データを収集・整理し、当該システムに格納する地質環境特性データを更新した。 機構担当者によるフィンランド地質調査所、RWM、Nagra、スウェーデン SKB における意見交換及び視察を通じて、機構が整備を進めているデータベースシステムの機能等に係る技術的な妥当性を確認するとともに、その管理・運用 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに、地質環境特性データベースの構築及び地質環境特性データの更新を進めることができた。さらに、国外機関の取り組みに係るベンチマーキングを通じて、サイト調査に活用することができる技術的知見やノウハウ等を習得したことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地質環境データベースシステム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、その適用性や技術的課題等を確認する。 地質環境データベースの技術的信頼性を確保するために、デ

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	に係る技術的知見やノウハウ等を習得した。	データベースシステムに格納した地質環境特性データ全件の品質確認を行うとともに、データ入力等における品質管理手法の整備を進める。
<p>②-3) 地質環境調査・評価に関する品質管理手引き書の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> 概要調査に適用する品質管理の手引き書を更新する。 	<p>【実施内容】</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への適用に向け、サイト調査を進めている国外専門家との意見交換等を通じて、機構内部においてボーリング調査に用いる品質管理手引き書の更新を進めた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画どおりに、ボーリング調査に用いる品質管理手引き書の更新を進めたことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電中研横須賀地区における大深度ボーリング調査への適用を通じて、ボーリング調査に用いる品質管理手引き書の更新を継続する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
2. 地層処分技術の一層の信頼性向上のための計画的な技術開発－「処分場の設計と工学技術」		
事業計画内容	<p>「全体的な計画」のもとに作られる新たな「中期技術開発計画（2018年度～2022年度）」の策定を踏まえて、地層処分技術に対する一層の信頼性の向上ならびに経済性・効率性の向上にする技術開発を実施する。具体的には、同「計画」において大別した主要項目に即して、主に次の技術開発を計画的に進める。</p> <p>●「処分場の設計と工学技術」</p> <p>安全かつ効率的な処分場の最適化に向けて、代替材料（オーバーパック及び緩衝材）の検討を含めた人工バリア仕様の最適化、地下火災リスクへの対応、TRU等廃棄体の閉じ込め性能等の向上、閉鎖前の処分場の安全性評価技術の向上について検討を進める。</p> <p>また、安全の確保を大前提に、経済合理性を追求した現実的な人工バリア仕様、地下施設レイアウト等に関しても検討を進め、「包括的技術報告書」の検討内容から一層の合理化及び最適化を図る「処分場の概念設計」の取りまとめに着手する。</p> <p>更に、将来の実施段階を見据えて、建設工事の自動化技術についても研究に着手する。</p> <p>また、安全性を損なわない回収可能性の確保に向けて、処分場の建設・操業に伴う水理・化学的影響の評価技術の開発を行う。</p>	
(1) 人工バリア		
1) 人工バリア代替材料と設計オプションの整備		
①合理的なオーバーパック等材料のオプションの整備		
<p>①-1) 鋳鋼オーバーパック等の適用性に関する検討（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 腐食試験データに基づいて鋳鋼の耐食性を評価する。 溶接試験試料を用いて溶接部の強度試験及び残留応力測定を実施し、溶接性を評価する。 鋳鋼オーバーパックの試作実績に基づいて、経済性評価を実施する。 上記の委託業務成果を踏まえて、オーバーパックや廃棄体パッケージに対する鋳鋼の適用性を機構が評価する。（2017～2018年度実施） 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度判明した委託先の不適合事象に対して、従来のQC工程表に基づく品質管理に加え、機構職員の立会検査の強化、追跡性確保のための刻印管理などを実行するとともに、委託先における品質管理専属社員の配置などによる改善対策を確認した。 耐食性の評価について、委託先の不適合事象により、鋳鋼を対象とした1年間の浸漬試験を完了していないが、別途JAEA共研で実施しているこれまでの浸漬試験結果（90日間）では、鋳鋼と鍛鋼において、有意な差がないことを確認した。 鋳鋼において発生する欠陥（ポイド）に対して、余裕代を考慮した厚さを設定する必要があるが、適切な余裕代を設定するため、X線CTなどによる高精度での欠陥寸法や形状を分析する必要があることを確認した。 溶接性の評価について、これまで有力と考えられていた溶接方法を対象として、電子ビーム溶接とTIG溶接試験を 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構職員の立会い検査の強化などを通じて、品質管理を徹底して実施することができた。 試験は継続中であるものの、オーバーパックを実際に製作し、各種の試験を実施し、鋳鋼オーバーパックの適用性を評価するためのデータ取得を進めることができた。加えて、試験を実施する中で、鋳鋼、鍛鋼共通の様々な課題が抽出され、今後整備する品質管理手法の構築に向けての有効な知見を蓄積することができたことから、目標を上回る成果を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐食性の評価について、これまでの短期間の試験では、試験結果にばらつきが大きいと、少なくとも浸漬期間1年の腐食速度を含むデータを継続して取得し、鋳鋼と鍛鋼の比較評価を実施する。 鋳鋼オーバーパックの腐食代における許容欠陥寸法の設定及

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>施した。いずれの方法も実規模での溶接が可能であること、 鋳鋼と鍛鋼で有意な差がないことを確認できた。しかし、 電子ビーム溶接では 1mm 以下の蓋と胴体の据付精度が要 求されること、TIG 溶接では熟練工による微調整が必要で あることから遠隔操作化が難しいことなど、いくつかの課 題が抽出された。これらは、鋳鋼、鍛鋼の共通の課題であ る。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 経済性の評価について、鋳鋼は鍛鋼と比較して、材料費、 機械加工費において安価に製作できるものの、鋳鋼特有の 費用として、鋳型の製作費、現状技術では回避できない鋳 造欠陥の補修費用が発生することを確認した。ただし全体 としては鋳鋼が、安価に製作できる見通しを得た。 	<p>び余裕代の設定のため X 線 CT などによる詳細分析を実施 し、新たに設定した許容欠陥寸法を考慮した経済性の評価を 実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以上の結果に基き、鋳鋼オーバーパックの適用性を判断し、 今後の技術開発計画に反映する。鋳鋼の適用については、安 全性の観点で鍛鋼と遜色のないことを確認したうえで、経済 性の観点に加え、調達性（製作工場の確保）拡大の観点から、 鋳鋼のオーバーパック製作の実現性を確保しておくことが 肝要である。 • 溶接性に関連して、実際の操業では、少なくとも 1 日 5 体 の製作速度が要求されることも考慮し、溶接技術及び検査技 術の開発を 2020 年度以降に実施していく。
<p>①-2) 鋳鋼オーバーパックの長期腐食挙 動に関する研究 (JAEA 共研)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 鋳鋼及び比較対象となる鍛鋼について、 耐食性を評価する上で重要となる種々 の腐食試験を行う。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 耐食性を評価する上で重要となる、不動態化特性、酸化性 環境における腐食不均一性、還元性環境における腐食速度、 応力腐食割れ (SCC)、水素脆化割れについて、試験条件 の設定を JAEA と調整し、各種試験を実施した。 • 不動態化特性の評価試験については、pH8.5~13、炭 酸塩濃度 0.1mol/L の溶液中の条件で、鋳鋼の不動態化 臨界 pH を測定した結果、緩衝材浸潤前の pH が 13 未 満であれば不動態化しないという鍛鋼と同様な不動態化 特性であることを確認した。 • 酸化性環境における腐食不均一性の評価試験について は、大気吹き込みの人工海水及び人工淡水中での鋳鋼の 30 日~180 日間の浸漬試験を開始した。現在、腐食面 の不均一さを測定中である。 • 還元性環境における腐食速度の評価試験については、 2017 年度に開始した還元性雰囲気、緩衝材共存、人工 海水条件での 30 日~10 年間の浸漬試験を継続し、浸 漬期間 90 日までの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。 • 応力腐食割れの評価試験については、炭素鋼に SCC が 生じる代表的な環境条件である酸化性の高炭酸塩環境 における SCC を対象とし、炭酸塩濃度 1.5mol/L 及び 0.5mol/L の溶液中の条件で鋳鋼の応力腐食割れ感受性 を測定した。その結果、鋼中の炭素濃度が同程度であれ ば鋳鋼と鍛鋼で応力腐食割れ感受性に大きな差はない 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 耐食性を評価する上で重要な腐食データを種々の腐食試験 により取得し、これまでに得られたデータに基づけば鋳鋼 と鍛鋼で耐食性にほとんど差がないことが確認できた。ま た、最大 10 年間の長期試験を開始・継続できたことから 目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 実施中の腐食試験を継続するとともに、鋳鋼オーバーパック の腐食代における許容欠陥寸法の設定及び余裕代の設定の ため X 線 CT などによる詳細分析を実施する。 • また、応力腐食割れの評価試験については、より処分環境に 近い還元性環境の人工海水における応力腐食割れ感受性 の評価試験を実施する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>ことを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素脆化割れ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30日～10年間浸漬後の鋼中水素濃度を測定する試験を開始した。現在、浸漬期間90日までの浸漬試験が完了し、鋼中水素濃度を測定中である。 	
<p>①-3) MaCoTe プロジェクト (Nagra 共研)</p> <ul style="list-style-type: none"> 原位置における鋳鋼及び鍛鋼の腐食データを取得し、室内の腐食挙動との比較を行う。 他国実施の鍛鋼及び銅の腐食データを入手する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> Nagra 担当者との打合せ及び7月に開催された MaCoTe (Material Corrosion Test) プロジェクトの年次会合に出席し、試験計画の更新、試験実施時期の調整を実施した。 年次会合では、先行して実施されている他国の鍛鋼の試験期間1年間の原位置腐食試験結果を分析し、試験方法や条件は同一ではないものの、これまでに得られている鍛鋼の室内試験の結果と本プロジェクトにおける原位置腐食試験の結果が概ね整合的であることを確認した。 2017年度末に開始した機構の鋳鋼・鍛鋼を含む埋設期間7年間の原位置腐食試験を継続するとともに、2019年度始めに開始予定の埋設期間1年及び3年の原位置腐食試験モジュールの製作を行った。 他国実施の腐食前の試験片表面の固相分析や、グリムゼル岩盤及びベントナイト中の微生物分析、腐食試験モジュールの埋設作業と温度やパッカー圧力のモニタリング状況などに関する知見をまとめた報告書を得た。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1年間の原位置における鍛鋼の腐食データを取得し、室内試験結果との比較を行ない、概ね整合的であることが確認できた。また、腐食試験モジュールの埋設作業や温度やパッカー圧力のモニタリング状況などに関する報告書を確認することにより、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。以上により、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 埋設期間1、3、4、5年の腐食試験の開始、埋設期間7年の腐食試験の継続を行い、本国際プロジェクトの会議において海外の専門家と議論することで、原位置腐食試験に関する専門的知見の拡充を図る。また JAEA 共研において、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>①-4) 銅コーティングオーバーパックの適用性に関する共同研究 (NWMO 共研)</p> <ul style="list-style-type: none"> 銅コーティング技術のオーバーパックへの適用性を評価する。 2年間の共同研究結果を取りまとめる。(2017～2018年度実施) 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度に引き続き、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8月に締結した。 2017年度までに、日本の地下水環境においても銅耐食層3mmで1000年以上の耐食性を期待できること、構造健全性(耐圧性)を厚さ40mm程度の炭素鋼製の内側の容器に期待できることなどの知見をまとめた。 2018年度は、構造健全性の観点から蓋部の形状について検討を実施し、半球形構造では表面に引張応力が発生しないことから、応力腐食割れのリスクを回避でき、平蓋構造に対して有利であると評価した。 銅コーティング技術について、銅メッキ工場、機械加工工場、溶接部スプレーコーティング(溶射)工場の現場を見 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本のガラス固化体に対する銅コーティングオーバーパックの試設計を実施し、耐食性、構造健全性、製作性、経済合理性の観点から銅コーティング技術の適用性を有する見通しを得ることができ、目標を達成した。 2年間の共同研究の成果として、銅コーティング技術の地層処分への適用に関する情報の拡充、詳細な技術情報の入手によって適用性の評価が進んだ。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2019年度も NWMO との共同研究を実施し、NWMO が実施する銅コーティングオーバーパックの生産性、スプレーコーティング技術の高度化に関する知見を修得することで、実用化に向け課題解決を進める。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>学し、NWMO が進める銅コーティング技術開発の進展状況、技術開発初期に発生していたノジュールの発生抑制対策などを確認し、実現性の見通しを得るとともに、量産化に向けた今後の課題を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 11月に、国内の専門家（大学、基盤研究機関）に対して、銅コーティングオーバーパックの適用性の検討を進めていることについて機構より紹介した。炭素鋼と銅の両方の技術開発を進めることについて賛同を得るとともに、課題として銅コーティング技術の実用性について確認が必要であるとの助言を得た。 	<ul style="list-style-type: none"> 銅の耐食性に関する評価技術の拡充を目的として、国内の大学等と室内試験の実施による共同研究に着手する。 以上の成果を踏まえ、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、2020年度以降の技術開発計画を具体化する。 得られた成果については、国内学会及び処分容器の耐食性に関する国際ワークショップで報告する。
②合理的な緩衝材オプションの整備		
<p>②-1) 処分場ベントナイトオプションに関する検討（電中研共研、委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> ベントナイトの特性（変更）に関わるデータ（透水係数、膨潤量など）を取得する。 安全性、調達性、経済性等を考慮して地層処分に適用可能なベントナイト候補材料を選定する（3種類以上）。（2017～2019年度実施） 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度までに絞り込んだ6種類（Na型3種類、Ca型3種類）のベントナイトを対象として、ベントナイトの性能確認試験を複数の試験条件で実施し、適用性評価に向けた様々なデータ取得を進めることができた。 締固め試験では、これまでリファレンス材料として検討を進めてきたクニゲルV1の締固め性能が高いことを確認することができた。 淡水条件における膨潤圧試験では、クニゲルV1の結果が過去の試験結果と整合的であることを確認するとともに、交換性陽イオン量が多く、クニゲルV1よりも高い膨潤圧を示すNaベントナイトの存在を明らかにした。また、透水試験では、クニゲルV1の結果が過去の試験結果と整合的であることを確認するとともに、NaベントナイトとCaベントナイトの透水性の違いを定量的に明らかにすることができた。 ベントナイトの専門家による検討会を開催（9月、2月）し、取得すべきデータ、試験条件の設定、将来の品質管理に係る手法の整備など、幅広く意見交換を実施することで、検討すべき事項やデータの活用方法について関係者間で共有することができた。 試験の実施においては、共同研究先である電中研職員の指導と同所内の施設の活用により、機構職員のトレーニングを実施し、継続的に試験業務の経験と技術力の向上を図ることができた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 複数のベントナイト候補材料の選定（2019年度末）に向けて、2018年度当初計画にしたがった試験の実施により、データの蓄積が進められ、これまで実施した基本特性試験の結果から、地層処分への適用性が見通しが、複数のベントナイトについて確認することができた。 本共同研究において、機構職員の積極的な試験参加により、機構職員のスキルアップを図ることができたことから、目標を上回る成果を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 異なる条件（塩水地下水条件）での試験等を継続して実施し、対象とするベントナイトの技術的成立性をさらに評価する。 本共同研究で得られた知見、成果に基づき、候補材料の拡充、安全評価に必要なパラメータの取得、試験方法の標準化、製作者や品質管理手法の構築などについて、2020年度以降の技術開発計画に反映する。 得られた知見や成果を学会発表などを通じて積極的に公表していくとともに、取得したデータの公開方法について検討を進める。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>②-2) ベントナイトの基本特性試験(委託)</p> <ul style="list-style-type: none"> 委託契約の準備 人工バリア設計に必要なベントナイトの力学・熱特性に係るデータ(三軸圧縮試験、熱伝導率測定など)を取得する。(2017~2019年度実施) 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年度までに絞り込んだ6種類(Na型3種類、Ca型3種類)のベントナイトのうち、現時点で特に有望と考えた2種類(Na型1種類、Ca型1種類)のベントナイトに対し、締固め試験、力学特性試験(圧密試験、三軸圧縮試験、保水性試験)、熱特性試験を実施して、淡水系の地下水を条件とした人工バリア設計に必要なデータを取得した。 委託先及び再委託先が実施する試験の立会い検査を通じて、作業の安全性、試験の品質を確認するとともに、様々な試験方法に関する知見を拡充することができた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 複数のベントナイト候補材料の選定(2019年度末)に向けて、2018年度当初計画にしたがった試験の実施により、データの蓄積が進められ、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 異なる条件(塩水地下水条件)での試験等を継続して実施し、人工バリアの設計に必要なデータの取得を進めるとともに、上記②-1)の共同研究に反映する。
<p>②-3) 緩衝材中における微生物活動の評価(委託)</p> <p>(2018~2020年度実施)</p>	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 微生物活動によるオーバーパックの腐食防止に必要な緩衝材の密度条件を設定するため、海外(SKB)で開発された試験方法を用いて、複数のベントナイト材料を対象とした室内試験を実施する委託契約を締結した。 微生物代謝確認試験は、人工バリアの安全機能を満足する仕様を決定するうえで重要な試験であること、また放射性トレーサーを用いることから、品質管理と安全管理を徹底する必要があるとの認識を機構と委託先で共有し、試験開始に先立ち、試験場所の立入検査、安全事前評価会議の開催等を複数回実施したため、試験着手が遅れる結果となった。 また試験の開始に先立ち、JAEAの専門家との意見交換、委託先による大学の有識者との意見交換を実施し、試験に係る様々な助言を得ることができた。 2018年度は、試験セルの製作、微生物の培養等の試験準備に着手した。 試験開始が遅れたため、試験工程を含めた試験手順の見直しを実施し、契約期間を変更した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初計画通りに試験には着手できなかったが、品質管理、安全管理の重要性を機構職員及び委託先で認識共有することができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2019年度より、複数のベントナイト材料に対して、微生物増殖拡散試験、微生物代謝確認試験、炭素鋼腐食試験、非定常拡散試験を実施し、適正な緩衝材の密度設定に資するデータを取得する。
<p>②-4) 緩衝材の長期圧密挙動に関する研究(JAEA共研)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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の長期圧密試験を開始する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ベントナイトの二次圧密加速挙動の原因分析を目的に、昨年度開始した3条件に加え、新たに3条件(材料、乾燥密度、試験溶液)で長期圧密試験を開始した。 二次圧密の加速挙動の原因の一つとして挙げられていたフィルター孔間からのベントナイトの流出について、流出量の確認を目的とした透水試験を実施し、排水中に含まれる 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現象を把握するための試験を開始できたこと、JAEAとの共同作業により試験の基本となる供試体作成のノウハウ等について、別途実施中の電中研との共同研究を通じて得たノウハウとの比較を行えたことなど、機構職員の技術力を向上に対する取り組みについても実施することができたことから、目標を達成した。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>ベントナイト量が十分に少ないことから、二次圧密への影響は小さいことを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ベントナイト挙動との比較対象とする非膨潤性の粘土鉱物であるカオリナイトに対して透水試験、膨潤圧試験、多段階載荷方式の圧密試験を実施して、それぞれの特性値を取得した。 圧密試験の供試体作成から載荷までの試験に係る一連の作業を JAEA と協力して実施した。 	<p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 開始した長期圧密試験の挙動分析及び水質分析等を実施して、さらに現象解明を進めるための新たな試験条件を決定し、その条件に対応した試験装置を製作する。 圧密試験データの取得を継続し、ベントナイトの二次圧密加速挙動の原因分析を進める。
2) 人工バリアの製作・施工技術の開発		
①PEM の仕様の最適化及び製作・施工技術の開発		
<p>①-1) PEM 搬送定置装置の検討(委託)</p> <ul style="list-style-type: none"> PEM 搬送装置の設計 PEM 定置装置の設計 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 包括的技術報告書で提示した設計オプションの一つである横置き・PEM 方式の概念に対して、安全機能に影響がないよう人工バリアの厚さを見直し、合理化(軽量化)を図った PEM を対象とした搬送装置、定置装置を先行して設計し、PEM の搬送、定置に係る一連のハンドリングフローに対して工学的実現性を確認し、動画の作成によってこれを視覚的に理解できるようにした。 人工バリア仕様の合理化に伴う PEM 表面の高温、高線量下を考慮した搬送、定置工程での工学的実現性に対する見通しを得ることができた。また、高温環境下における処分坑道の埋戻しに係る検討課題を抽出した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全機能に影響がないよう人工バリアの厚さを見直すことにより、事業者として合理化に向けた検討を進めることができた。また本検討を通じて、高温環境下における処分坑道の埋戻しに係る新たな課題を抽出することができたことから、目標を上回る成果を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 合理化を図った PEM の搬送、定置における工学的実現性の見通しが得られたことから、残された操業工程である、地上施設での PEM の組立・検査工程、定置後の処分坑道の埋戻し技術の概念検討を進める。 また、閉鎖後の再冠水過程を考慮した PEM 容器の構造などについて検討を実施し、その成果を処分場の設計検討業務に反映する。
②オーバーパックの製作技術の開発		
<p>②-1) 銅コーティングオーバーパックの適用性に関する共同研究(NWMO 共同研究)</p>	<p>【実施内容】</p> <p>①-4) 銅コーティングオーバーパックの適用性に関する共同研究に同じ。</p>	<p>【自己評価】</p> <p>①-4) 銅コーティングオーバーパックの適用性に関する共同研究に同じ。</p> <p>【今後の取組み】</p> <p>①-4) 銅コーティングオーバーパックの適用性に関する共同研究に同じ。</p>
③TRU 等廃棄体容器の高度化		
<p>③-1) TRU 等廃棄体パッケージの閉じ込め性能の向上(委託)</p>	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 包括的技術報告書では設計要件としていなかった閉鎖後長 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 閉鎖後長期の閉じ込め性に対する設計条件を設定し、廃棄体

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>期に対する閉じ込め性を高めた廃棄体パッケージの設計にあたり、外部から作用する圧力として地下水圧、緩衝材の圧密応力及び土被り圧、内部から作用する圧力として廃棄体パッケージ内で発生する水素ガス圧を考慮して条件を設定した。また、溶接施工時の入熱として最も廃棄体部分が高温となりうる溶接後の熱処理による熱環境を想定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 閉鎖後長期に作用する荷重を設計要件とした場合、内部の充填モルタルでは十分な安全率による健全性を確保できないことから、十字鋼板により補強した廃棄体パッケージ容器及び耐圧性の高い円筒形状の廃棄体パッケージ容器について、必要な板厚を試設計し、応力解析によりその健全性を確認した。 アスファルト固化体廃棄物について、ドラム缶と廃棄体パッケージ容器の蓋部と底部との間に10~20mm程度の空気層（クリアランス）を設置する試設計を実施し、伝熱解析により、熱反応暴走が生起しないことを確認した。 	<p>パッケージの安全性を高めた設計仕様を考案することができ、目標を達成した。</p> <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 試設計した複数の廃棄体パッケージ容器に対する落下時の安全性評価、回収方法の検討、経済性の評価を実施するとともに、閉鎖後長期の安全評価上の影響について検討を実施する。 安全かつ合理的な TRU 等廃棄物の廃棄体パッケージの設計に向け、基盤研究機関の研究成果の共有や、廃棄体発生者との意見交換を実施していく。
(2) 地上・地下施設		
<p>1) 処分場建設の安全性を確保する技術の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> 遠隔操作化・自動化に関する情報収集・技術開発計画策定 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設技術の遠隔操作化・自動化について、メーカーヒアリング、実証施設見学や国際ワークショップ参加などによる情報収集を通じて、施工機械の遠隔操作化に関しては実用のレベルにあることなど、現状技術を整理することができた。中でも、位置姿勢計測技術や、高速通信技術、データ活用技術、制御技術が、遠隔操作化・自動化の進展に貢献していることを確認した。 現状技術の整理と、建設、操業段階での作業工程ごとに遠隔操作化・自動化による効果や現状技術を整理し、技術開発の必要性と課題を明らかにした。この中から機構においてフォーカスする技術開発の対象工種を抽出し、技術開発ロードマップ（案）を作成した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 積極的な情報収集を実施による現状技術レベルの確認を通じて、今後の地層処分事業における技術開発ロードマップ（案）を作成したことから、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 継続して、遠隔操作化・自動化に関する情報収集と関係者の意見交換を実施し、最新の情報に更新する。 今回明らかにした技術開発課題に対する実施計画を具体化し、実行していく。
(3) 閉鎖前の安全性評価		
<p>1) 閉鎖前の処分場の安全性評価技術の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> 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） 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> TRU 廃棄体パッケージ間の充填材として使用を検討しているモルタルの硬化過程で放射線分解によって発生する水素ガス量を評価するため、ガンマ線照射試験、自由水量測定試験、気体分析試験を実施し、評価に必要なデータを取得した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> モルタルの硬化過程で水素ガスの発生に影響を及ぼす要因を抽出し、それらに対する試験条件を設定して、その影響を試験により確認することができた。また既往の試験結果との関係からモルタル中の自由水に対する G 値が高くなる要因を特定するなど、目標を上回る成果を達成した。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<ul style="list-style-type: none"> 水素ガス発生量に及ぼす放射線量の影響、温度依存性、混和剤の影響を把握するための試験条件を設定し、試験を実施した。その結果、放射線量と水素ガス発生量に相関性があること、温度条件と自由水量の減少に相関があるものの水素ガス発生量の差異及び混和剤の影響は小さいことを確認した。 試験結果に基づき、モルタル中の自由水に対するG値を算出したところ、バルク水に対する既往のG値よりも高い値を示すことが解った。この要因は、既往の試験結果などの知見から、固体と液体の相互作用による影響であると考えられることを明らかにした。 今回得られたモルタルの自由水に対するG値を用いて、操業期間中における水素ガス発生量を算出した結果、特別な換気設備などを必要としない程度の微量であることを確認した。 	<p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今回の試験結果ならびに考察を土木学会などで発表する。 ガンマ線照射時の固体と液体の相互作用の影響について、基盤研究機関など専門家との意見交換を通じて、論拠を整理していく。
<p>2) 地下火災リスクへの対応策検討</p> <ul style="list-style-type: none"> NEA/EGOS 活動を活用した海外実施主体の地下火災リスクへの対応策の調査 地下火災リスク対応技術開発計画の策定 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> NEA/EGOS メンバーとして各国から入手した地下火災リスクに対する情報に基づき、海外の実施主体の地下火災リスクへの対応策について、火災源の特定、防火対策、避難・訓練、火災影響評価に分類して整理し、機構が包括的技術報告書で提示した地下火災リスクへの対応策の考え方と比較することで、今後機構が追加、補強すべき対策を検討課題として抽出した。 抽出した検討課題の解決に必要な地下火災リスク対応に係る技術開発計画（案）を策定した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 直営業務にて、地下火災リスクへの対応策に係る調査、整理から、地下火災リスク対応に係る技術開発計画（案）を立案することができ、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内の関係機関（電力会社、日本原燃、JAEA など）へのヒアリング、過去の基盤研究機関での成果の確認などを通じて、地下火災リスク対応策の網羅性を高める。 上記に加え、原子力発電所における内部火災影響評価ガイドを参照して、建設、操業における火災対策設備を具体化し、地下火災リスク対応に係る技術開発計画（案）を更新する。
(4) 回収可能性		
<p>1) 回収可能性を維持するための工学的対策を開発・選定する際の定量的な評価手法の整備、TRU 等廃棄物の PEM 化の可能性の具体化</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設・操業に伴う水理・化学的影響評価技術の開発（委託） TRU 等廃棄物の人工バリア施工工程の効率化や回収の容易性の向上が見込める PEM 化した処分概念を構築する。 	<p>【実施内容】</p> <p>建設・操業に伴う湧水影響評価について</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017 年度までに、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 	<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開発した、割れ目からの湧水が特徴的な深成岩類に地下施設を設置した場合の坑内湧水量を推定可能な解析方法を用いて、建設・操業時の湧水量抑制対策を複数考案し、その効果を定量的に評価することができた。 解析及び評価の実施において、委託先と定期的な工程会議を開催し、境界条件の設定、解析業務の進め方、進捗管理を実施し、立入検査を実施するなど、品質管理を積極的に実践す

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>(2017～2018 年度実施)</p>	<p>数値モデルを作成し、地下水流動解析により、湧水量を評価する技術の整備を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018 年度は、開発したモデル及び解析手法を用いて、アクセス坑道、連絡坑道、処分坑道の全領域を対象として、上記の様々な湧水抑制対策の効果を確認した。例えば、延長が長く坑道本数の多い処分坑道よりも、長期間解放される連絡坑道の影響が大きいことや、処分坑道は端部より順次掘削を進める方が、湧水量抑制の観点からは、効果的であることを確認した。 回収可能性を維持した場合の影響について、長期間開放する坑道の区間とグラウト工の施工範囲を変えた解析を実施し、回収可能性を維持する期間と改良目標値の関係からグラウト工の費用対効果や、連絡坑道を重点的に実施することが効果的であることを確認できた。 国内外の有識者により、開発したモデル及び解析手法の妥当性の評価や、今後の活用方法等について様々な助言を得ることができた。 <p>TRU 等廃棄物の回収の容易性に向けた検討について</p> <ul style="list-style-type: none"> TRU 等廃棄物の廃棄体パッケージ、緩衝材を鋼製容器内に一体化して定置する方式（PEM 方式）の実現可能性について、直営業務で検討した。PEM 方式の採用により、回収時の除去方法の開発が必要であった廃棄体パッケージ間充填材（モルタル）が不要となり、その結果、回収可能性の確保が容易となることを確認できた。 加えて、緩衝材の施工後に構築が必要であった構造躯体（仕切り壁を含む）及び天井クレーンが不要となった。その結果、PEM の定置をフォークリフトで実施することが可能となり、従来の概念で示していた構造躯体及び天井クレーンの設置に必要なスペースを大幅に削減することが可能となる見通しを得た。 以上のことから、従来概念と比較して、回収可能性及び経済合理性の観点で有利となる、新たな TRU 等廃棄物の処分概念開発の方向性を設定することができた。 	<p>ることができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> TRU 等廃棄物の回収を容易にする方法として、PEM 方式の検討を実施し、実現性のある方法であることを確認するとともに、処分坑道断面を縮小化できる見通しを得ることができた。 以上のことから、評価技術の開発に加えて、処分場の合理化に資する検討を実施でき、目標を十分に成果を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今年度までの建設・操業に伴う湧水影響評価に係る成果を土木学会で発表する。 異なる水理地質構造モデルや地下施設設計に対して、開発した湧水量解析手法の適用を試みるとともに、既存の国内外の地下研究施設の公表済みの情報を活用して、本手法の検証可能性について確認する。 回収可能性を維持することに伴う化学的影響の評価への適用についても、より具体的な検討を開始する。 TRU 等廃棄物の PEM 方式について、工学的実現性を確認するため、PEM 容器の構造設計、熱解析に基づいた地下施設的设计、搬送・定置装置、処分坑道の埋め戻し装置の設計、回収方法について検討を進め、それらの成果を処分場の設計検討に反映する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
(5) 処分場の概念設計		
<p>1) 処分場の概念設計</p> <ul style="list-style-type: none"> HLW人工バリアの合理化の具体化 TRU処分場概念の再構築 地下施設、合理的な湧水対策、搬送・定置設備等の概念設計 地上施設の概念設計 設計検討書(仮称)の取りまとめ 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 処分場の設計検討の前提条件（廃棄体特性、地質環境、事業スケジュールなど）を設定し、検討対象とすべき条件と、将来の変動要因として考慮すべき条件の整理を実施した。 包括的技術報告書で提示した設計例を対象に、機構にて予察的に経済性の評価を実施し、費用への影響が大きく合理化を優先的に実施すべき項目を抽出した。 抽出した項目に着目し、HLW 人工バリア厚さの合理化、PEM 方式の適用による TRU 処分場概念の合理化、地下施設レイアウトの縮小化、処分区画の細分化や建設順序など施工計画での工夫による湧水量低減などの検討を具体的に進めた。 上記の合理化方策に付帯する搬送・定置装置や地上施設の設計検討に着手し、設計検討書（案）の取りまとめに向けて具体的な検討項目の整備を進めた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 合理化の具体化に向けた議論を重ね、様々な合理化に向けた方策を立案するとともに、予察的な試評価を進めることができ、目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> これまでの具体的な検討結果を順次取りまとめ、技術部内にてレビューを実施して、その結果を設計検討業務に反映していく。 包括的技術報告書で提示した様々な設計オプションの経済性評価を実施するとともに、更なる合理化を指向するため、包括的技術報告書で設定した設計要件の緩和の成立性や、処分概念の見直し等による合理化の影響などについて検討する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
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の評価技術		
事業計画内容	<p>「全体的な計画」のもとで作られる新たな「中期技術開発計画（2018年度～2022年度）」の策定を踏まえて、地層処分技術に対する一層の信頼性の向上ならびに経済性・効率性の向上にする技術開発を実施する。具体的には、同「計画」において大別した主要項目に即して、主に次の技術開発を計画的に進める。</p> <p>●閉鎖後長期の安全性の評価技術</p> <p>閉鎖後長期の安全性の評価に係る信頼性の向上を図るため、シナリオ構築技術の高度化、核種移行解析モデルの高度化及び核種移行解析に用いるパラメータに関するデータの整備を進め、処分場閉鎖後の地質環境の不確実性を踏まえたリスク評価技術を開発する。</p>	
(1) シナリオ構築		
1) 地層処分システムの状態設定のための現象解析モデルの高度化		
<p>①多様な環境下でのガラスの長期溶解挙動に関する研究（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々な環境条件を想定しガラスの長期溶解実験を実施しデータを取得する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 昨年度から開始した長期試験を継続した。長期試験の途中経過として試験開始から約半年間経過した試料を取り出し分析を行った。その結果、既往の研究で観察されていない現象（ガラス表面の変質層の剥離）が観察され、発生原因を特定するための試験を開始した。また、水溶液中の Fe イオンの消費速さが当初想定よりも早いことが判明し、今後の対応の検討を開始した。 長期試験をより効率的に行うために優先的に取得すべきデータを特定することを目的として、既往のガラス溶解モデルのパラメータの感度を分析するため、モンテカルロシミュレーションを機構職員が実施し、感度の高いパラメータを特定した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ガラスの溶解に関する長期データの取得に向けて、長期試験の成立性を確認しながら検討を進め、着実なデータの取得につなげることができた。また、ガラスの溶解モデルのパラメータの感度解析により優先的に取得すべきパラメータを明らかにし、モデルの妥当性確認のために、試験をより有効なものとする方向の検討ができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ガラス表面の変質層の剥離の原因を特定し、必要に応じて試験方法を再検討する。 優先的に取得すべきデータを精度よく取得可能な試験方法の検討を進める。
<p>②オーバーパックと緩衝材との相互作用による長期変質挙動の研究（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々な環境条件を想定し長期変質実験を実施しデータを取得する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭素鋼と圧縮ベントナイト混合土（緩衝材）の界面における二次鉱物の生成の確認と、その物質移行特性の把握を目的とする長期試験の準備として、短期間でより多くの量の二次鉱物が生成するような試験条件を設定するための予察解析を実施した。さらに予察解析に基づき設定した条件で、意図した結果が得られることを確認するための予察試験を行い、試験期間 1 カ月の試料の分析を行った。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> モデルの妥当性確認のために、試験をより有効なものとする方向の検討が出来た。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 予察試験のうち、より長期の試験期間（約6カ月）の試料を分析し、現在の試験条件で期待する結果の取得の見通しを確認する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>③セメントと緩衝材との相互作用による長期変質挙動の研究（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々な環境条件を想定し長期変質実験を実施しデータを取得する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017 年度に開始した、懸濁系でのモンモリロナイト浸漬反応試験（バッチ試験）を継続した。また、圧縮ベントナイトに高アルカリ溶液を強制的に通水させる通水試験を開始した。さらに、圧縮ベントナイトとセメント系材料が接触した状態の長期試験の準備として、試料を作成した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 圧縮ベントナイトとセメント系材料が接触する界面近傍のベントナイトの変質挙動の評価モデルの妥当性を、変質挙動を支配する個々の現象（二次鉱物の生成と二次鉱物の生成に伴う物質移行特性変化）の評価を積み上げて確認するための試験体系を整えることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> バッチ試験の途中の試料の分析結果をふまえ、新たな条件の試験の準備を進める。
<p>④ベントナイトコロイドによる核種移行への影響評価モデルの構築（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> ベントナイトコロイドの生成挙動を評価する。 岩-ベントナイトコロイド-核種の3元系における、核種移行の概念モデルを検討する。 今後作成するモデルの妥当性の確認に資するため、スイスグリムゼル地下試験場における国際共同プロジェクト（CFM プロジェクト）で得られた試料の分析を行う。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2種類の地下水流速条件下でベントナイトコロイドの生成試験を実施し、その結果、ベントナイトコロイドの生成速度が地下水流速に依存しないことを示唆する結果を得た。 ベントナイトコロイドへの核種の吸脱着に関する簡易モデルを用いた予察的な核種移行解析を実施し、ベントナイトコロイドによる核種移行挙動への影響を評価すべき核種を選定した。さらに、これらの核種に対して、ベントナイトコロイドへの収・脱着速度の評価のための試験方法及び条件の設定に資する予察試験を実施し、データを取得した。 スイスグリムゼル地下試験場において原位置のボーリングコア試料を採取した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ベントナイトコロイドの生成試験により、生成挙動の評価に資するデータを蓄積することができた。岩-ベントナイトコロイド-核種の3元系における核種移行の概念モデルの検討については、対象とする核種を性能評価の観点から限定することで、今後の作業を効率的に進める準備ができた。また、コア試料を採取して、データ取得の準備を進め、原位置試験データを用いたモデルの妥当性確認に向けて検討を進めることができた。これらのことから目標を達成できた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ベントナイトコロイドの生成試験データの考察に基づき、新たな試験を計画する。 予察試験で得たデータを分析し、今後の試験計画を定める。 ボーリングコア試料の分析を開始する。
<p>2) リスク論的考え方に即したシナリオの構築手法の高度化</p>		
<p>①地層処分システムの状態理解、シナリオ作成、核種移行解析ケース設定に至るプロセスの追跡性の向上（直営）</p> <ul style="list-style-type: none"> ストーリーボードの電子化の概念設計を行う。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地質調査、処分場設計、安全評価の情報・知識を連携・統合した知識マネジメントシステムとの連携を念頭に置き、電子化するストーリーボードの初期段階の概念設計として要求事項を整理した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 概念設計に着手し、上位の要求事項を明確にすることで、ストーリーボードの高度化の方向性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"> 要求事項の詳細化を進め、それに基づきプロトタイプの基本設計に移行する。
<p>②人間侵入シナリオ、稀頻度事象シナリオの様式化に関する最新の知見の収集と様式化方法の検討（直営）</p> <ul style="list-style-type: none"> 人間侵入及び稀頻度事象シナリオの様 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 中深度処分における人間侵入シナリオの考え方を地層処分に適用した場合の問題点の有無を確認した。さらに、包括的技術報告書の解析結果をもとに問題点を分析し、課題を 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初の計画通り国内外の関連情報の調査・分析を実施し、様式化の改良の準備を進められたことから目標を達成できた。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>式化に関する国内外の最新の動向を調査し適宜、現状の様式化方法に反映する。</p>	<p>抽出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 諸外国における稀頻度事象シナリオについて調査を実施し、様式化方法の改良に資する情報を整理した。 	<p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 中深度処分における人間侵入シナリオの考え方を地層処分に適用した場合の課題について、関連する海外情報を整理・分析し、これを参考にして対応方針を検討する。 引き続き、国内外の最新の動向の調査を適宜実施する。
(2) 核種移行解析モデル開発		
1) 地層処分システムの状態変遷等を反映した核種移行解析モデルの高度化		
<p>①セメント系材料からの核種放出挙動評価手法の開発（JAEA 共研、委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> TRU 等廃棄物処分場の廃棄体近傍のセメント系材料中の核種の移行挙動を現実的に評価可能なモデルを作成するための検討を行う。 作成するモデルの妥当性の確認に資するため、グリムゼル試験場における国際プロジェクト（CIM プロジェクト）の原位置試験計画を策定する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> セメント中の核種移行挙動評価への影響の大きい要因を特定するために、1次元のモデルを用いた感度解析を実施し、この結果、廃棄体から人工バリア外側までの移行経路長が核種移行挙動評価への影響が大きいパラメータであることを特定した。 原位置試験の要件をプロジェクトの参加機関と議論を重ね整理し、これらを考慮して原位置試験計画を具体化した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> より現実的な核種移行挙動評価モデルの開発に向けた課題を明確にすることができた。また、原位置試験計画を当初計画通り策定し、モデルの妥当性の確認に用いるデータ取得に向けた準備を進めることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄体パッケージ内／外の充填材の幾何学形状を現実的に表現可能とするよう2次元モデルの開発に取り組み。 原位置試験の準備を継続する。
<p>②実サイトデータを用いた核種の母岩マトリクスへの拡散モデルの妥当性確認（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> グリムゼル試験場における国際プロジェクト（LTD プロジェクト）により得られたデータを用いて、現状の母岩マトリクスへの拡散モデルの妥当性の確認を行う。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> LTD プロジェクトで取得したコアサンプルを分析することによって、原位置における核種のマトリクス拡散に関するデータを獲得し、これを用いて既往のマトリクス拡散モデルの妥当性を評価した。その結果、モデルによる解析結果と実測値との乖離が明らかになった。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原位置試験のデータを用いて現状のマトリクス拡散モデルの妥当性を評価し、モデルの高度化に向けて課題を明らかにすることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> モデルによる解析結果と実測値との乖離の原因を特定するための検討を行う。
<p>③地下水流動・物質移行モデルの妥当性評価に係る方法論の検討（JAEA 共同研究、委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 開放系かつ不均質性を有する岩盤を対象とした地下水流動・物質移行モデルの妥当性確認のための具体的な方法論を構築する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 検討に用いる SKB のエスポ地下岩盤研究施設の原位置データの受領が約3ヵ月遅れたため、契約期間を2ヵ月延長した。データ受領後、評価対象領域のモデル化及び解析用データセットの作成を行い、数値解析・結果の分析・考察を進めている。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> SKB の作業の遅れから、検討に必要なデータの受領が遅れたため、年度内に目標の達成に至らなかったが、海外の機関と共同研究を実施する場合のリスク管理という観点で教訓を得ることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 数値解析・結果の分析・考察を引き続き進め、原位置で取得した情報を用いた地下水流動・物質移行モデルの妥当性確認の方法論案を作成する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
2) 施設設計等を反映した核種移行解析モデルの高度化		
<p>①パネルスケールを対象とした核種移行解析モデルの検討（委託）</p> <ul style="list-style-type: none"> 核種移行解析モデルの作成に先立ち実施する三次元のランダムウォーク法に基づく（追加）粒子追跡線（変更）解析のモデルについて現状の 100m×100m 程度の空間スケールを 1000m×1000m 程度のスケールに拡張する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 解析コードの計算効率を向上させ、1000m×1000m 程度のスケールの空間領域に対するモデルを用いた解析の実行を可能とした。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 粒子追跡計算を効率的に処理する手法を構築したことで、当初目標とするスケールの粒子追跡解析を実現するとともに、今後の処分場スケール（約 5 km 程度×約 5 km 程度）への拡張についても見通しを得ることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 数 km×数 km スケールの領域のランダムウォーク法による粒子追跡解析を可能とするよう解析ツールを改良する。
<p>②地質環境の変遷に応じた生活圏評価手法の検討（直営）</p> <ul style="list-style-type: none"> 「四次元地質環境モデルの構築」と連携し、時間変化する GBI（Geosphere - Biosphere Interface）の空間分布を設定する手法を検討する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> IAEA の主催する国際プロジェクト MODARIA II の第三回会議に参加し、海外における生活圏評価モデルの技術開発動向について情報収集した。さらに、調査・収集した情報に基づき生活圏評価モデルの GBI の設定に関する要件（案）（例えば、地形の時間的変遷の考慮など）を取りまとめた。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 時間変化する GBI の空間分布を設定する手法の構築に向けて要件を整理し、今後の検討の方向性を定めることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 四次元地質環境モデル（2.(1)1）①）との統合の方針の検討を進める。
(3) 核種移行解析に用いるパラメータに関するデータの整備		
1) 核種移行等に関するデータの取得及びデータベース整備		
<p>①高無機炭素濃度の地下水環境等における核種移行パラメータに関するデータの調査・取得（JAEA 共研、大学（東大、京大）との共同研究）</p> <ul style="list-style-type: none"> 還元環境かつ高無機炭素濃度条件におけるウランの収着分配係数の取得方法を開発する。 温度依存性のある核種移行パラメータに関するデータを調査及び試験により取得する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 大学との共同研究において、還元環境かつ高無機炭酸濃度条件におけるウランの収着分配係数の取得方法の構築に向けて、段階的に高無機炭酸濃度を維持することが可能な試験手法及び還元環境を維持することが可能な試験方法を構築した。また、構築した高無機炭酸濃度を維持する試験手法を用いて、JAEA 共研において、Pb のモンモリロナイトへの収着分配係数を取得した。 文献を調査し、溶解度データの温度依存性（U、Ra、Sr）を整理した。また、室内試験による温度依存性に関するデータ取得の一環として、45℃における Se の溶解度データを取得した。また、共沈の影響を考慮するため、鉄-硫黄-セレン共存系の溶解度評価を実施した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 還元環境かつ高無機炭酸濃度条件におけるウランの収着分配係数の取得方法の構築に向けて、段階的に及びそれぞれの条件を維持する試験手法を構築することができた。また、大学との共同研究で構築した試験手法を JAEA との共同研究において適用して、ウラン以外の元素に対する適用性を確認し、3 者の取り組みによる相乗効果を得ることができた。また、溶解度データの温度依存性に関しては、計画通りにデータの調査・整理及び取得を進め、データベース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"> 還元環境かつ高無機炭酸濃度条件における収着分配係数の取得手法の開発を継続する。 Se の溶解度の温度影響を評価するためのデータ取得を継続する。 地質環境の不均質性を考慮可能とするよう、収着モデルの開発を進める。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>②セメント系材料の共存系考慮した核種移行データの調査・取得（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下水水質に起因する緩衝材変質を想定した核種移行パラメータを設定するための基礎データを整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> セメント系材料に起因する高アルカリ成分の影響の考慮として、高 pH 条件におけるベントナイトへの Pb、Sn、Nb の収着試験を実施した。また、Ca 型ベントナイトに対する実効拡散係数及び収着分配係数の取得に向けて、Ca 型ベントナイトの試料の準備を進めるとともに、比較に用いるため、Na 型ベントナイトに対する Am の拡散試験を実施し、拡散係数のデータを取得した。 	<p>【自己評価】</p> <p>及び・高 pH 条件における収着試験の手法を構築し、データを取得できるようになった。また、Ca 型ベントナイトに対するデータの取得に向けて準備を進めることができた。</p> <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> Ca 型ベントナイトを製作後、Am を用いて拡散試験を実施する。 既に取得した高 pH 条件における Sn、Nb の収着データについて解析を行い収着挙動のモデル化を進める。
<p>③生活圏評価に係るパラメータ設定のためのデータ取得（量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> アクチノイド等を対象として土壌-土壌溶液間の分配係数を取得する。 地表土壌における I-129 の移行挙動に関する既往の知見を収集・分析する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> NUMO の職員が生活圏評価解析用ソフトウェア（名称：AMBER）を用いて感度解析を実施し、生活圏評価の観点から優先的に分配係数を取得すべき元素を示し、放射線医学総合研究所がこれらの元素に関し国内の水田土壌に対する収着分配係数を取得した。 I-129 の移行挙動に関する既往の知見を収集・分析し、これを踏まえて、土壌-土壌溶液-気相間の I-129 の分配状態を測定するための予備試験を実施した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 分配係数の取得に関しては、評価側からのニーズを示し、効率的にデータの取得を進めることができた。また、I-129 の移行挙動に関するデータについては、試験方法を検討するための予備試験を実施し、データ取得に向けて検討を進展させることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018 年度から開始した水田土壌に対するアクチノイドの分配係数の取得を継続するとともに、畑地土壌を対象とした試験手法を検討する。 I-129 の移行挙動に関しては、引き続き予備試験を継続し、データ取得方法を検討する。
<p>④サイト調査で得られる情報を反映した核種移行パラメータ設定手法の整備（JAEA 共研）</p> <ul style="list-style-type: none"> サイト調査で得られる情報に基づく核種移行パラメータの設定方法に関する諸外国の最新の情報を調査・分析し、パラメータ設定方法を整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 収着分配係数の安全評価上の設定について、ゴアレーベン（ドイツ）及び幌延の事例を調査・分析し、堆積岩を対象とした設定手法案を作成した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 堆積岩を対象とした収着分配係数の設定手法案を作成し、サイト調査情報に基づく核種移行パラメータの設定方法の整備に向けて検討を進展させることができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 作成した収着分配係数の設定手法案について、過去に横須賀のポーリングで取得されたデータを用いて、適用性を検証する。また、実効拡散係数の設定手法案についても作成を進める。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
(4) 国内外の規制動向の情報収集		
<p>1) 中深度処分に関する規制基準の整備状況等に関する情報収集</p> <ul style="list-style-type: none"> 中深度処分の規制基準について内容を把握し機構内で共有すると共に、必要に応じて電事連・JNFL と対応を協議し、地層処分に対する影響を把握する。 収集している諸外国の規制基準等の情報を整理し不足情報や再確認すべき情報を入手する 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会（NRA）とのコミュニケーションを進める。国の取り組みと平仄を合わせて包括的技術報告書を材料とすることを期待しているが、現時点では進展はない。 規制動向の把握を継続しているが、大きな動きはなかった。NRA との意見交換で国と情報を共有しつつ、機構の懸念や意見を説明した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 他の事業者の安全審査の状況も含めて NRA の動向を注視やコミュニケーションの方法の検討等を引き続き行っていく必要がある。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 中深度処分の規制動向に留まらず、他の原子力事業者の安全審査状況等を含めて NRA の動向を把握し、コミュニケーションの進め方について検討を継続する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
----	--------	------------------

3. 事業の実施に必要なとなる技術マネジメントの一層の強化

事業計画内容

(1) 技術マネジメントの推進

事業の基盤を確かなものとし、今後地層処分技術の持続的な改善と向上を図るため、技術マネジメントに関する以下の取組みを実施する。また、これを支える人材育成プログラム、技術開発体制の充実を図る。

- 業務プロセスの改善を継続的に図り、安全と品質に係わる業務運営を常に向上させる仕組み（是正措置プログラム）として、品質マネジメントシステムを段階的に整備する。
- 技術開発に係る業務の品質をより確かなものとするため、技術力の向上と蓄積等の観点から、技術開発に係る業務を「自ら実施する業務」と「委託により実施する業務」とに区別する。
- 委託により実施する業務に関しては、業務管理を強化する。具体的には、業務委託の計画段階から委託に係るリスクアセスメント等を実施して委託の適切性と合理性、リスク等を確認するとともに、委託先に対し適切な業務管理を行う。これらの取組みに際しては、「リスク管理室」と緊密に連携する。
- 様々な要求事項等を基に技術的な要件を階層的に整理し、具体的な設計として展開するためのシステムの整備を進める。具体的には、法令、国際的原則や指針等で示された要件を最上位に配し、サイト選定、処分場の設計・安全評価に求められる要件、ステークホルダーからの様々な要求事項等を基に、技術的な要件を階層的に整理し、実際の処分場設計等へ展開する。
- 技術的情報や知見を分類して階層化し、透明性等を確保した知識ベースの整備とそのマネジメントシステムの構築を進める。具体的には、基盤研究開発機関等から移転された技術、「包括的技術報告書」で整理してきた地質環境の調査・評価結果、設計内容、安全評価の内容、また、同「報告書」の作成に伴って整備した国内外の最新の知識・情報・データを体系的に整理するとともに、透明性、追跡性、検索の容易性を確保した一元管理システムを構築する。システム構築にあたってはIT技術を活用する。
- 品質管理及び品質保証を進めるための考え方を整備するとともに、データ等に必要とされる品質レベルを確保するための要素技術、技量、プロセスを継続的に改善していく。

なお、技術開発の成果に関しては、専門家によるレビューや海外のベンチマークにより内容の充実を図る。具体的には、技術アドバイザリー委員会の助言や評議会による評価・提言を踏まえるとともに、海外の処分施設の実設計等との比較検討を行うことで技術開発成果を確認し、以降の技術開発における取組みの具体化につなげていく。

(2) 技術開発を支える人材の確保と育成

長期にわたる事業展開を見据えて計画的に技術人材を確保するとともに、機構の技術力の充実と人的基盤の拡充に資する育成に努める。具体的には、新卒・キャリア採用に計画的に取り組むとともに、国内外の関係機関等との連携を一層強化して共同研究や国際共同プロジェクトへ積極的に職員を派遣し、それらの機関が有する研究インフラの活用等を通じて人材育成の充実と技術力の向上を図る。

また、事業の段階ごとに変容し、かつ多岐にわたる技術開発業務に関し、具体的な業務内容を定義し、その全体像を体系的に明確化する。主に若手職員に対しては放射線管理や原子力安全等、原子力事業者としての基礎的知識に関する教育機会の充実を図るとともに、他の事業分野における現場業務への派遣等も含めた様々な現場業務を実体験させる。一定レベルの経験を積んだ技術者に対しては専門的能力の充実強化を図る等して、要求される能力に応じた人材育成を進める。

このほか、対話活動への積極的な参加や機構内のロールプレイング研修等を通じて技術系職員の対話力の研鑽を図る。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>(3) 関係機関等と連携した技術開発の推進及び技術交流・国際貢献</p> <p>実施主体としてのリーダーシップと企画力をもって、我が国における地層処分技術の開発を推進する。このため、国内関係機関との連携を一層深め、情報交流や共同研究を通じて効果的かつ効率的に技術開発を牽引し、「全体的な計画」の進捗を管理する。</p> <p>また、国際機関の活動や国際共同プロジェクトへの参画、海外関係機関との連携や技術交流等を通じて最新知見の導入と技術力の強化を図る。更に、我が国で蓄積した技術や経験を国際社会へ積極的に提供すること等により、地層処分技術の信頼性を国際レベルで高めるための取組みを進める。特に、今後、地層処分計画に本格的に取り組みようとしている国々に対して貢献していく。</p>		
<p>(1) 技術マネジメントの推進</p>		
<p>1) 品質マネジメントシステムの整備</p>		
<p>① 品質マネジメントシステムの再構築</p> <ul style="list-style-type: none"> 要領書類について、2018年度末を目標に追加要領書類の検討も含め全体的に体系を整備する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術文書、外部委託等管理、不適合等管理、安全品質などに関する要領書の改訂を行った。 改訂した要領書は引き続き運用しながら改善点を抽出し(有効性評価を行い)、見直し作業を継続した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体的に体系を整備するうえで、特に業務に不可欠な要領書類を優先的に見直したことにより、業務品質の向上が期待され、目標を達成したと考える。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 有効性評価を通じて、要領書等の見直しを継続的に行う。
<p>② 数値シミュレーションに用いるモデル、データ及び解析コードの品質管理技術の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> 包括的技術報告書における核種移行解析のデータを材料として 2017 年度に構築した数値シミュレーションの追跡性確保のためのデータベースシステムの機能を検証する。 解析コードの導入を進め、そこで用いられるモデルやデータの理解を向上させる。 解析実施のためのリソース(計算資源)の増強を図り、機構内での解析実施体制を確立する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> データベースシステムを試用し、必要な機能や利便性の検証を行い、機構内でシステム改良を行った。これを包括的技術報告書の安全評価に使用しデータの整理を行った。 生活圏での線量評価のためのコードを導入し、量研機構との共同研究を対象に、機構職員自ら入力データの作成、感度解析、結果の統計的処理の一連の作業を実施した。これにより、生活圏評価の基本的な知見を習得することができた。 リソース拡充のための計画を策定し、2019年度の予算に計上した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構内で内製化しつつあるコード等について、量研機構との共同研究など、実務への利用を続け機構職員の解析に対する技術的能力が向上しつつ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"> 解析リソースの拡充を進めて機構内での解析実務量を増やし、解析評価に関する知識を増加させていく。
<p>③ 評議員会、技術開発評価委員会、技術アドバイザー委員会への諮問</p> <ul style="list-style-type: none"> 評議員会、技術開発評価委員会 技術アドバイザー委員会 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 定例で開催している委員会は、関係者と日程や内容を調整しつつ開催し、委員より技術的内容等に関して確認と助言を得た。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国への説明時期、包括的技術報告書の工程などにより工程調整が難しかったが、委員や部内関係者の予定に合わせて分割開催すること等により、予定した委員会は漏れなく開催することができ目標を達成した。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
		<p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 来年度も引き続き委員会等を計画、実施する。
<p>2) 調査・設計・評価を適切に行うための技術的情報の体系的整備</p>		
<p>①要件マネジメント・知識マネジメント手法の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> 処分場の構築にかかわる最新の要件を分析し、要件管理システムに整備する。 包括的技術報告書で整理した最新の情報をデータベース化する。 地質調査・処分場の設計・安全評価の情報・知識を連携・統合した知識マネジメントシステムを設計する。 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力施設等における Configuration management の取組み状況について情報収集を実施し、セーフティケース構築における知識・情報・データの適切な変更管理と分野間での共有・受け渡し、意思決定履歴保存のあり方について検討した。また、これまでに開発が進められてきた JAEA KMS の内容と課題について担当者間で情報交換を行った。 英国 RWM、スウェーデン SKB、スイス Nagra、GTK（フィンランド地質調査所）を訪問し、知識マネジメントに関する取組みの現状や課題について担当者からヒアリングを行った。地質調査・処分場の設計・安全評価の各分野の知識を IT システムを活用して統合管理するような段階にはいずれの機関もなっておらず、今後の課題と認識されていることを把握した。 機構としての知識マネジメントのあり方について検討するため、OECD/NEA 主催の「Information, Data and Knowledge Management (IDKM)」ワークショップ（1月22～24日）に参加し、日本の取組み状況について報告するとともに、各国の最新情報を収集した。セーフティケースに必要な知識・情報の効率的なマネジメント、次世代への知識継承のあり方等については各国共通の課題と認識されていることを把握した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 知識マネジメントの取組みに関して国内外の最新情報を収集した結果、セーフティケース構築におけるデータの変更管理、分野間の連携や次世代への知識継承、記憶保存のあり方等について、各国とも重要であるが難しい課題と認識しており、IT ツールを活用したシステム設計等は十分な検討を行うべきであることが再認識された。 他業務を優先させたことにより検討時間を確保できず、計画を進捗させることができなかった点では目標に達しなかったものの、国際的な動向を把握しつつ、長期にわたる事業を見据えた要件マネジメント、知識マネジメントのあり方を慎重に検討していくための素材を準備することができた。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機構が行っていくべき知識マネジメントの概念を明確にし、機構内で共有を図る。 2019年度は、JAEA KMS の機構転用に関する可能性の分析を行う。また、「概要調査計画に関する机上演習」などの分野横断の検討業務を通じて、処分場構築にかかわる要件の分析を行うとともに、地質調査・処分場の設計・安全評価の分野間におけるデータ連携のあり方等について具体化する。 以上を踏まえて、情報・知識を統合管理する知識マネジメントシステムの設計に向けて、国際的な取組みにも関与しながら、システムのあり方について具体化する。
<p>②概要調査計画策定に関する机上演習</p> <ul style="list-style-type: none"> 概要調査計画策定の机上演習を行う実施体制を技術部内に構築する。 「概要調査計画立案の基本的考え方（NUMO-TR-10-08）」で示された調査計画の考え方のフローチャートに沿って、仮想の調査地域の条件及び既存の参考図書類を用いた（追記）概要調査地区の選定及び概要調査計画策定 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> まず技術部全体で机上演習の実施計画を確認し、計画に基づいて技術部全職員を作業内容別に設定した演習実施チームに配分した後、中堅職員をチームリーダーに指定して、リーダー指揮・管理により各チームの演習を開始した。 机上演習では架空の調査地域を設定し、その地域の三次元地質環境モデルを演習のプラットフォームとすることとした。そのため若手職員を対象に机上演習で使用するモデル構築及び解析ツールの研修を実施して、文献調査レベルに 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 机上演習チームの役割分担、概要調査地区の選定方法ならびに調査ニーズの抽出作業において、各チーム連携や情報の確定・受け渡し方法など、多面的な課題が発掘された。 演習の過程でチームリーダーによる課題解決方法の立案と実行、意思決定の方法とそれらの記録保存など検討した結果、事前に備えるべき文献調査段階での現実的な課題対応が可能となりつつある。また、若手職員にとっては解析ツールに関する能力向上など、大きな教育効果があった。よって、こ

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>の机上演習を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 机上演習の過程で得た新たな知見を反映して、現実的な概要調査計画策定に資する参考図書類を充実させるとともに、「概要調査計画立案の基本的考え方（NUMO-TR-10-08）」を更新する。 	<p>おける三次元地質環境モデル内の不確実性及び仮想の調査地域に設定した各種条件を基に、地質構造、天然事象の影響、地質環境特性及びそれらの長期安定性、施設設計、並びに安全評価に関する概要調査への要求事項の抽出作業を実施している。</p>	<p>これらの課題対応に演習時間を費やしたことで当初計画に比べて若干の遅延が認められるものの目標を達成したと言える。</p> <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 机上演習で実施した、文献調査のあり方の考察及び概要調査への要求事項の抽出作業などの検討過程で習得した知見・経験を踏まえ、実際の文献調査における技術的検討ならびに調査地域の条件に適合した合理的な概要調査計画の立案につながる過程を検証する。 概要調査計画の立案に向けて、机上演習の知見・経験を反映した参考図書類を充実させることで、文献調査から概要調査への円滑な移行の実現に向けた準備を進める。
(2) 技術開発を支える人材の確保と育成		
<p>1) 要員確保・育成計画</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 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 要員確保に向け、総務部の取組みと協働した結果、2019年2月にキャリア1名、4月に新卒3名、キャリア2名の採用に繋がった。 力量評価の手法の検討に着手した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 育成計画において、有効性の高い仕組みとして力量評価と育成プログラムを連携させることを行い、これによって納得感を持って運用するための準備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"> 2019年度に力量評価の手法を試行して実効的な仕組みへ発展させる。
<p>2) 研究インフラを有する国内外の関係機関との連携強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内外の共同研究等を通じた人材育成 現場経験機会、研修の付与 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> JAEAとの意見交換、トンネル現場への派遣、原子力発電所での研修、関係5機関（機構、原環セ、産総研、電中研、JAEA）による合同研修など、地層処分と関係が深い機関と連携して人材育成を実施した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 関係機関と研修内容を調整しながら、若手への研修を実現することができた。また、講師として派遣することで、中堅、ベテランにも人材育成に関与させることができた。これらのことから目標を達成したといえることができる。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今年度の研修実績をふまえ、関係機関と連携してより有効な研修ができるように見直しを行いながら、人材育成を継続する。
<p>3) 若手技術者の人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術系の新入職員及び新任職員を対象に、地層処分に係る基礎的・共通的な技術的知識を習得させるため、研修資 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地層処分の技術検討に必要な技術的知識のうち、特に原子力分野、土木分野の知識、経験、人脈を広げる機会として原子力学会、土木学会への論文投稿や発表、原子力学会や 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 開催の時期、新人・新任・若手職員の知識レベルを確認したうえで、適切な研修に参加させ、研修報告書をまとめさせることで、得られた知識を整理させることができ目標を達成し

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>料を作成し、研修を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 若手技術者については、OJT を中心として人材育成するとともに、技術セミナー、関連施設の見学などの開催、機構外の研修セミナーに参加、学会などへの投稿を積極的にさせるなど、個人の知識や技術力の向上を図る。 	<p>原子力環境整備促進・資金管理センター主催のセミナーなど、積極的に参加するための機会を設けた（1回の機会です若手1名～10名が参加）。</p>	<p>た。</p> <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今後も継続して育成のための機会を設ける。また、放射線計測研修など、これまで実施していない研修についても次年度に実施することを検討中。
<p>(3) 関係機関等と連携した技術開発の推進及び技術交流・国際貢献</p>		
<p>1) 国内関係機関との情報交流、共同研究による技術開発の効果的・効率的推進</p> <ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁委託事業へのアドバイザー対応 技術協力協定に基づく運営会議（JAEA、電中研） 共同研究の推進（前記の各項目参照） 地層処分研究開発調整会議 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁委託事業（9 事業）に対し、機構職員からアドバイザーを選出し、2019 年度委託事業に関する評価を実施した。 JAEA、電中研との運営会議を開催し、共同研究の進捗確認と今後の方向性の議論、情報交換などを実施した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁、JAEA 及び電中研と密接に連携し、地層処分の技術開発を効果的に進めることができたと考えられ目標を達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地層処分の実現につながるよう、引き続き、関係機関と連携を図る。
<p>2) 国際機関の活動や国際共同プロジェクトへの参加、諸外国の関係機関との連携による技術力の強化、国際貢献</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 国際共同プロジェクトの推進 その他の諸外国関係機関との連携 	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> OECD/NEA にかかわる活動 放射性廃棄物管理委員会（RWMC）では RWMC 次期議長として今後の活動について議論（4 月、9 月、1 月、3 月）。 セーフティケース統合グループ（IGSC）にメンバーとして参加し各国のセーフティケースの最新状況について情報収集（10 月）。IGSC 主催のセーフティケースシンポジウムにおいて包括的技術報告書に関する報告を 4 件実施。 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）（6 月、9 月、3 月）の会合に参加し最新情報について収集。「包括的技術報告書」の報告も実施。 操業安全に係る検討会（EGOS）では、ハザード情報の集約を機構で行ったほか（4 月）、火災影響評価及びハザードデータベース整備のタスクリーダーとして活動状況を IGSC に報告（10 月）。 「リスクコミュニケーションにおけるステークホルダーの参加」に関するワークショッププログラム委員会に出席（9 月）。NEA 主催経済産業省資源エネルギー庁共催の国際ワークショップを支援（11 月）。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 15 件の国際共同研究の実施や 10 件以上の国際機関の活動への参画を通じて、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、の観点で計画通り成果を得ている。 特に、若手プロパー職員が海外機関との会合や現場実験等において技術的な議論を直接担当する機会が近年普通になってきており、国際的に通用する人材育成の観点でも成果が見られる。 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"> 引き続き上記①～④の観点を基本として国際活動を積極的に進めるとともに、国際共同研究に関しては PDCA 管理を部全体で統括し、技術開発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。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<ul style="list-style-type: none"> • 新規プロジェクトである廃棄物処分に関する規制当局と実施主体との対話（RIDDD）に参加し今後の計画について議論（12月）。 ■ 国際原子力機関（IAEA）にかかわる活動 • サイト調査のマネジメント及び技術に係る技術指針（技術報告書）案の取りまとめに貢献。 • 「地層処分計画のロードマップ」に関する専門家会合（10月）に参加し報告書のレビューに貢献。 • IAEA から技術協力研修員 3名の受け入れ（12月）。 • 若手職員の人材育成を目的とした「Training workshop on the generic roadmap for a deep geological disposal programme」に参加（3月）。 ■ 放射性物質環境安全処分国際協会（EDRAM） • 議長国として IAEA-EDRAM 意見交換会に理事長が参加（10月）。 • 処分コスト評価ワーキングではコスト比較分析の成果報告と活動計画をメンバーに報告（5月）。知識マネジメントに関する検討にて機構の取組みについて情報提供（11月）。 ■ 協力協定に基づく活動 • 韓国原子力環境公団（KORAD）やドイツ連邦放射性廃棄物機関（BGE）と協力協定修正、調印、会議を実施。台湾電力との技術協力に関する覚書を延長（11月）。各国との連携体制を整えた。 ■ 国際共同研究 • Nagra グリムゼル地下研究施設での国際共同プロジェクトにおける個別プロジェクトに参加し、計画通り活動を進めた。また、全体試験計画に対する機構ニーズ反映の可能性について、Nagra 担当者と議論した。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ コロイド生成・移行挙動 CFM：ボーリングコア採取、原位置試験の継続（2.(1)1）④参照） ➢ 岩盤中マトリクス拡散 LTD：岩盤コア採取と分析試験開始（2.(2)1）②参照）。 ➢ 長期変質セメント中の移行挙動 CIM：次期プロジェクトでの要件を議論し整理（2.(2)1）①参照） ➢ 材料腐食 MaCoTe：炭素鋼試験片の原位置長期腐食試験実施（2.(1)1）①-3参照）。 ➢ ベントナイト高温変質挙動 HotBENT：原位置試験計画 	

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
	<p>検討を検討。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nagra との共同研究により掘削泥水の影響を考慮した地下水調査手法について整備 (2.(2)2) ①-2)参照)。 • 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、横置き・PEM 方式に類似した概念である KBS-3H の実規模解体試験の進め方について議論 (6 月、8 月)。ボーリング孔閉塞技術に係る情報交換 (9 月)、地質環境モデル構築に係る情報収集 (11 月)。また、エスポ地下研のデータを用いた地下水流動解析の検証に向けてデータセット提供に係る覚書を締結し (6 月)、データを受領。運営会議に参加し、エスポ地下研で実施中の試験の概要や成果、今後の計画に係る情報収集を実施 (11 月)。 • 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、解析コード整備やモニタリング装置開発を進捗 (2.(1)1) ①参照)。 • NWMO 共同研究として、オーバーパック材料のオプションとしての銅コーティングオーバーパックの有望性を確認 (2.(1)2) ②参照)。 <p>■ その他の国際貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> • NAWG (ナチュラルアナログワーキンググループ) 会合の日本開催について NAWG 議長との意見交換を実施。 • 台湾の大学関係者との情報交換会 (7 月)。台湾の規制機関主催の「2018 高レベル放射性廃棄物処分セミナー」(11 月)に参加。 • 米国で開催された NTI-DSFS (使用済燃料管理戦略に関する環太平洋地域協力) ワークショップに参加 (2019 年 2 月)。 	

Ⅱ 文献調査の円滑な着手に向けた取組み

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
Ⅲ. 文献調査の円滑な着手に向けた取組み		
事業計画内容	<p>1. 地域に根差した対話・交流活動の実施</p> <p>上記Ⅰで述べた対話活動の進捗により文献調査を受け入れていただいた市町村（以下、「調査市町村」という。）を中心に、地域のみなさまの声をしっかりと受け止めて対話・交流活動を行う。そのため、調査市町村の存する地域に活動拠点として現地事務所を開設する。</p> <p>また、調査市町村のご要望に応じて、地域のみなさまに地域社会の発展と事業との関わり等について検討と熟議を行っていただくための「対話の場」の設置と運営に協力する。この「対話の場」においては、事業の内容や安全確保策のほか様々な情報を提供するとともに、文献調査や経済社会影響調査の進め方等に関する説明及び交付金等を活用した地域共生モデルプランに関する提案等も行う。</p> <p>こうした取組みにより地域のみなさまとコミュニケーションを深め、ご意見やご要望等を反映しながら、対話・交流活動や文献調査及び経済社会影響調査等に着手する。</p> <p>2. 文献調査計画の取りまとめと調査の着手</p> <p>調査市町村における「文献調査計画」（調査の手順、収集を想定している文献、評価の概要のまとめ方等）を取りまとめ、調査市町村をはじめ地域で説明会等を開催し、機構がどのような調査を行うかについて情報提供を行い、地域のみなさまへ文献調査への協力を要請する。</p> <p>そのうえで、必要となる文献等の収集に着手する。</p> <p>なお、文献調査の開始等に伴い必要となる場合は、本事業計画を改定する。</p>	
	1. 地域に根差した対話活動の実施	
1) 「対話の場」における文献調査の進め方等に関する説明	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「対話の場」の設定に至らなかったため、具体化しなかった。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・－ <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「対話の場」の設定後、計画を実施する。
2. 文献調査計画の取りまとめと調査の着手		
1) 「文献調査計画」の取りまとめ	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査市町村が具体化せず作業に至らなかった。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・－ <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査市町村の具体化、「対話の場」の設定後、計画を実施する。
2) 説明会への参加	<p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「説明会」の設定に至っていない。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・－ <p>【今後の取組み】</p>

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
を行うとともに、文献収集などへの協力を要請する。		・「対話の場」の設定後、計画を実施する。
3) 調査の着手	【実施内容】 ・調査着手に至っていない。	【自己評価】 ・－ 【今後の取組み】 ・調査着手後、計画を実施する。
4) 文献調査準備		
4-1) 各種説明資料等の準備	【実施内容】 ・冊子「安全確保の考え方」のイラストレータ版の公表（7月10日）に向けて地域交流部に協力した。 ・冊子「文献調査について」PPT版最終案取りまとめ・公表の準備を進めていたが、国・地域交流部と調整して、簡略化し「公募のご案内」と一本化した冊子「文献調査の進め方」（案）を作成した。	【自己評価】 ・計画どおり実施した。 【今後の取組み】 ・引き続き、国・地域交流部・電事連と調整し、資料及びHP応募関連頁の準備を進める。
4-2) 調査の具体的な手順や必要な資料の準備 ①調査の具体的な手順の準備 ②必要な資料の準備 ・微小地震などの公表データの活用 の検討	【実施内容】 ①・具体的な手順案を作成し、「Ⅱ3(1)2②概要調査計画策定に関する机上演習」に案として提示した。 ・上記の手順案を基に、国・地域交流部と調整し、実際の進め方を検討した。 ・手順について、概要調査初頭までを含む詳細工程作成の技術部としてのプロジェクトを開始した。 ②微小地震などの公表データについて、法定要件確認、技術的検討などの活用先別に、データ形式、入手サイトとともに整理した。	【自己評価】 ①②計画どおり実施し、概要調査初頭等まで含めた詳細工程作成開始まで準備が進んだ。 【今後の取組み】 ①引き続き、国・地域交流部と調整するとともに、工程を詳細化する。
5) 広報・立地活動支援		
5-1) 広報活動支援等 ・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。	【実施内容】 ・対話型全国説明会（5-8月の22都市、9-3月の32都市）、出前授業等（中央大、山口大、長崎大、新潟女性の会、新潟工科大、福井工業大、北大、東大、技術士埼玉県支部等の計15回）、マスコミへの情報提供及び各種イベント等（千葉大ディベート、女子中高生夏の学校、機構夏休み大作戦、東京都市大学サイエンスカフェ等）に、地域交流部と連携し、受け手を考慮して技術部員を選出して派遣し、説明等を実施した。 ・各回の反省を共有すると共に9-3月の対話型全国説明会では各回の対応者事前打合せを実施した。 ・対話型全国説明会（5-8月、3月）に、若手を補助として	【自己評価】 ・計画どおり実施するとともに、改善に向けた活動も実施している。 【今後の取組み】 ・引き続き、振り返り、事前打合せなど工夫しながら広報活動支援を続ける。 ・若手に経験を積ませ、説明にあたる要員の候補を育成する。

計画	業務実施結果	機構による自己評価・今後の取組み
<p>5-2) Q&A データベースの拡充・更新 (委託)</p> <ul style="list-style-type: none"> 対話活動を通じて Q&A データベースの拡充・更新を図る。 	<p>参加させ経験を積ませた。</p> <p>【実施内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 昨年度の全国説明会を通じて選定した技術的な Q&A (約 230 個) について詳細情報を拡充した。また、今年度の対話型全国説明会等を通じて追加された Q&A について、体系的な整備を進めた。 年度途中から広報部主導で機構大の Q&A データベースシステムを構築する方針が示されたため、技術部が進めてきた Q&A データベースシステムの整備はいったん検討を中断した。 広報部が主導する機構大の Q&A データベースシステム開発について、システムに必要な機能等を検討し開発要件に反映した。 	<p>【自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> Q&A データの拡充が着実に図られている。 技術部がこれまで検討を進めてきた Q&A データの品質管理の考え方やシステム開発における留意点等の知見・経験を機構大 Q&A データベースシステムの開発に引き継ぐことができた。 これらのことから、目標は概ね達成した。 <p>【今後の取組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き、対話型全国説明会等を通じて追加される技術関連の Q&A の拡充を進める。 機構大 Q&A データベースシステム構築プロジェクトにおいて、既存 Q&A データの整理と統廃合、内容の見直し、システム仕様の確定、動作確認及び改善提案などを行う。