

研究開発課題「地層処分技術に関する研究開発」
中期計画／年度計画と年度実績との対比（参考資料）

平成 21 年 12 月 9 日
地層処分研究開発部門

1) 地層処分研究開発

中期計画	
① 工学技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化のため、人工バリア等の長期挙動や核種の移行等に関わるモデルの高度化を図り、データを拡充するとともに、評価に必要となるデータの標準的取得方法を確立する。また、地質環境データ等を考慮した現実的な処分システム概念の構築手法や全体システムモデルを整備するとともに、掘削深度を考慮して、設計、安全評価手法の深部地質環境での適用性確認を行う。 ② 以上の成果について、深地層の科学的研究の成果及び国内外の知見とあわせて、総合的な技術として体系化した知識ベースを開発し、適切に管理・利用できるように、品質管理や更新の考え方を含めた知識管理システムとして構築する。また、知識ベースを活用した地層処分技術の理解促進のための手法開発を進める。	
平成 17 年度計画	平成 17 年度実績
① 処分場の設計や安全評価の信頼性を向上させるため、地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設等を活用して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、緩衝材の基本特性データベースを Web サイト上に公開する。また、処分場の設計や安全評価にとって重要となる各種データの標準的な取得方法を確立するための検討を進め、深地層中における核種の分配係数（地下水中の核種が岩石に収着さ	○ 処分場の設計や安全評価については、地層処分基盤研究施設での工学試験や地層処分放射化学研究施設での放射性核種を用いた試験等を実施して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、緩衝材の基本特性データベースを新たに Web サイト上に公開した。 また、処分場の設計や安全評価にとって重要となる各種データの標準的な取得方法を確立するための検討を進め、深地

平成 17 年度計画	平成 17 年度実績
れる割合)を計測するための標準的な手法を日本原子力学会標準委員会に提示する。 さらに、堆積岩と結晶質岩それぞれに特化した、より現実的な処分場概念に基づく信頼性の高い長期性能評価の実現を目指した体系的手法の開発に関する計画書を取りまとめ公表する。具体的には、地質環境条件の不確実性にも対応した頑健な処分システムの構築手法と、安全評価シナリオの網羅性や個別現象モデルから全体システムまでの階層性を考慮した安全評価手法の体系的な整備に向けた開発計画書を取りまとめる。また、処分場の設計や安全評価に関する技術の実際の地質環境への適用性を確認するため、深地層の研究施設で得られる掘削段階の地質環境データを活用して、評価を行うべき課題やその実施方法を決定する。 ② 地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を、1) 地層処分研究開発①及び 2) 深地層の科学的研究等において得られる成果に基づき、国内外の知見と合わせて、データのみならずその根拠や適用範囲も含めて体系化するとともに適切に管理・継承するための知識ベースの開発に向けた戦略検討を開始し、品質管理や更新の考え方を含めた知識管理システムの設計概念や知識ベースの概要を示した概念検討書を、次年度からの具体的なシステム開発への反映に向けて取りまとめる。	層中における核種の分配係数を計測するための標準的な手法を日本原子力学会標準委員会に提示した。本手法は標準委員会にて審議のうえ可決され、公衆審査が行われている。 ○ 地質環境条件の不確実性にも対応した頑健な処分システムの構築手法と、安全評価シナリオの網羅性や個別現象モデルから全体システムまでの階層性を考慮した安全評価手法の体系的な整備に向けた開発計画書を公開資料として取りまとめた。また、処分場の設計や安全評価に関する技術の実際の地質環境への適用性を確認するため、低アルカリ性セメントの施工技術等掘削段階の地質環境データを活用して評価を行うべき課題やその実施方法を決定し、計画書として整理した。 ○ 長期にわたる処分事業を支えていくため、地層処分の安全確保の考え方や安全評価に係る様々な論拠を、研究開発の成果や国内外の最新の知見に基づいて体系化し知識基盤として適切に管理・継承するための知識ベースの開発に向けた戦略検討を行い、知識管理のための計算機支援システムの設計概念や知識ベースの概要を示した概念検討書を取りまとめた。

平成 18 年度計画	平成 18 年度実績
① 処分場の設計や安全評価の信頼性を向上させるため、地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設等を活用して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、銅製オーバーパックの長期性能にとって重要となる環境条件を提示するとともに、核種移行評価に必要な拡散データベースを公開する。また、海外共同研究の成果に基づき、結晶質岩における事例として、処分場の閉鎖材料に関する基本データや性能評価手法を取りまとめ報告書として公表する。 深地層の研究施設等で得られる堆積岩と結晶質岩に関する実際の地質環境データを用いて、処分場の設計、地質環境条件の不確実性及びシナリオの網羅性を考慮した安全評価の方法論を検討し、基本的な評価手順を整備する。具体的には、安全評価上重要なシナリオを客観的な根拠に基づいて導くための手法を取りまとめ報告書として公表するとともに、生物圏評価手法や水理・物質移行評価モデルを実際の地質環境へ適用して、その有効性を評価し、残された課題に対する取り組み方針を策定する。さらに、深地層の研究施設で得られる掘削段階の地質環境データを活用して、地下施設の建設工事や覆工対策等が処分場の長期性能に与える影響を検討し、主要な影響要因や掘削時の留意事項を整理して報告書として公表する。	○ 処分場の設計や安全評価については、地層処分基盤研究施設での工学試験や地層処分放射化学研究施設での放射性核種を用いた試験等を実施して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、銅製オーバーパックの長期性能にとって重要な環境条件を整理し報告書として公表するとともに、安全評価に必要となる核種拡散データベースをホームページ上に公開した。また、結晶質岩を対象としたカナダ原子力公社（AECL）との共同研究の成果に基づき、処分場の閉鎖材料に関する基本データや性能評価手法を取りまとめ、報告書として公表した。 ○ 深地層の研究施設等で得られる実際の地質環境データを活用して、安全評価において重要となるシナリオを客観的な根拠に基づいて導出するための手法を構築し報告書として公表するとともに、生物圏評価手法や水理・物質移行評価モデルの適用性を評価し、残された課題への取り組み方針を策定した。また、地下施設の建設工事や覆工対策等が処分場の長期性能に与える影響を検討し、主要な影響要因や掘削時における留意事項を整理して報告書として公表した。

平成 18 年度計画	平成 18 年度実績
② 地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を、1) 地層処分研究開発①及び 2) 深地層の科学的研究で得られる成果に基づき、また国内外の知見と合わせて体系化して、適切に管理・継承するための知識ベースの開発を進める。そのため、平成 17 年（2005 年）度に作成した概念検討書に基づき、知識管理のための計算機支援システムの基本設計を行うとともに、知識ベースの一部を試行的に構築する。	○ 長期にわたる処分事業を支えていくため、地層処分の安全確保の考え方や安全評価に係る様々な論拠を、研究開発の成果や国内外の最新の知見に基づいて体系化し、知識基盤として適切に管理・継承していくため、計算機支援システムを活用した総合的な知識ベースの開発を進めた。平成 18 年度は、平成 17 年度に作成した概念検討書に基づき、各研究分野（地質環境、工学技術、安全評価）における代表的な例題を取り上げて、知識ベースの一部を試行的に構築するとともに、その結果を踏まえて、計算機支援システムの基本設計を行った。

平成 19 年度計画	平成 19 年度実績
① 設計・安全評価の信頼性向上 処分場の設計や安全評価の信頼性を向上させるため、地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設等を活用して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、オーバーパックに関する 10 年間の長期腐食試験データ及び人工バリア材料に係るナチュラルアナログ・データの取りまとめを行うとともに、様々な処分場概念（設計オプション）に共通する重要課題を抽出・整理する。 深地層の研究施設等における実際の地質環境条件を考慮	① 設計・安全評価の信頼性向上 ○ 処分場の設計や安全評価については、地層処分基盤研究施設での工学試験や地層処分放射化学研究施設での放射性核種を用いた試験等を実施して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、オーバーパックに関する 10 年間の長期腐食試験データ及び人工バリア材料に係るナチュラルアナログ・データを取りまとめ、報告書や学会発表を通じて公開した。また、国内外で提案されている様々な処分場概念の特徴を比較検討することにより、人工バリアの施工性等に関する共通的な課題を抽出・整理した。 ○ 深地層の研究施設等で得られる地質環境データを活用して、

平成 19 年度計画	平成 19 年度実績
して、重要シナリオの抽出及び不確実性を考慮した性能評価の方法論を検討し、その適用例を示す。さらに、幌延深地層研究所で得られた地質環境データを用いて、掘削による影響を考慮した水－化学連成挙動の解析結果を提示するとともに、低アルカリ性コンクリートの現場施工試験におけるセメントの配合選定例等を提示する。 ② 知識ベースの開発 地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を、上記①及び下記の「2) 深地層の科学的研究」で得られる成果に基づき、国内外の知見と合わせて体系化して、適切に管理・継承するための知識ベースの開発を進める。そのため、平成 18 年（2006 年）度に行った知識管理システムの基本設計に基づき、詳細設計として、地層処分の安全性に関する論	安全評価上重要となるシナリオの抽出方法及び不確実性を考慮した性能評価手法の検討を進め、現実の地質環境が有する空間的な不均質性や時間的な変化を考慮した適用例を取りまとめ報告書として公表した。また、幌延深地層研究所で得られた地下水の水質等に関するデータを用いて、坑道掘削による影響を考慮した水－化学連成挙動の解析を行い、結果を報告書として公表した。さらに、低アルカリ性コンクリートについて、施工性の検討や pH 低下挙動に関する室内試験等に基づき、セメントの配合選定例等を検討し、平成 20 年度以降に幌延深地層研究所で実施する現場施工試験に反映するため報告書として整理した。 ○ 得られた研究開発成果に基づき、地層処分事業及び国の安全規制に必要となる安全評価用のデータベースやツールの公開・更新を継続した。平成 18 年度末に公開した安全評価シナリオ構築支援ツール FepMatrix については、実施主体である原子力発電環境整備機構及び規制関連機関等による外部利用が開始された。 ② 知識ベースの開発 ○ 長期にわたる地層処分事業及び国の安全規制を支援していくため、研究開発の成果を体系化し知識基盤として適切に管理・継承していくことを目的として、計算機支援システムを活用した総合的な知識ベースの開発を進めた。平成 19 年度は、平成 18 年度に行った基本設計に基づき、地層処分の安全性に関する論証の構造や専門家の思考過程(暗黙知)を表

平成 19 年度計画	平成 19 年度実績
証の構造や専門家の思考過程（暗黙知）の表出化を行う。また、基本設計で構築した課題解決に向けた思考の流れ（知識モデル）にそって、各分野における研究開発成果の整理を進める。	出化し、断層、隆起・沈降、火山等を事例として討論モデルを作成することにより、知識管理システムの詳細設計を行った。また、基本設計で構築した課題解決に向けた思考の流れ（知識モデル）に沿って、これまでの研究開発成果を知識ベースとして分類・整理する作業を進めた。
平成 20 年度計画	平成 20 年度実績
① 設計・安全評価の信頼性向上 処分場の設計や安全評価の信頼性を向上させるため、地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設等を活用して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、オーバーパック材料の腐食に関するデータベースを試作するとともに、人工バリアの収着分配係数・拡散係数の設定を支援するための現象論的収着・拡散モデルを提示する。 また、深地層の研究施設等における実際の地質環境条件を考慮して、事業段階の進展に応じた実用性の高い性能評価手法を例示する。さらに、幌延深地層研究所で得られる地質環境データを活用して、掘削による損傷領域の進展を考慮した坑道周辺の水-応力-化学連成挙動の解析や低アルカリ性セメントを用いた覆工用コンクリートの配合選定方法の検	① 設計・安全評価の信頼性向上 ○ 地層処分基盤研究施設での工学試験や地層処分放射化学研究施設での放射性核種を用いた試験等を実施して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充を進め、地層処分の事業や安全規制に必要な設計・安全評価用のデータベース・ツールの開発、公開・更新を進めた。平成 20 年度は、特に長期腐食試験結果に基づきオーバーパック材料の腐食に関するデータベースを試作するとともに、人工バリアの収着分配係数・拡散係数の設定を支援するための現象論的収着・拡散モデルを構築し、報告書として公表した。 ○ 深地層の研究施設等における実際の地質環境データを参照しながら、調査の進展に応じて得られるデータを想定した評価の方法を検討し、事業段階の進展に応じた実用性の高い性能評価手法を例示し、報告書として公表した。また、平成 21 年度以降に坑道内で行う原位置試験の準備として、幌延深地層研究所で得られる地質環境データに基づき、掘削による損

平成 20 年度計画	平成 20 年度実績
討を行う。 ② 知識ベースの開発 地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を、上記①及び下記の「2) 深地層の科学的研究」で得られる成果に基づき、国内外の知見と合わせて体系化して、適切に管理・継承するための知識ベースの開発を進める。そのため、平成 19 年度に行った知識管理システムの詳細設計に基づき、地層処分の安全性に関する論証構造のモデル化と知識の体系的整備を進めるとともに、既存のソフトウェアなどを活用しながらシステムの構築を開始する。	傷領域の進展を考慮した坑道周辺の水一応力ー化学連成挙動の解析や低アルカリ性セメントを用いた覆工用コンクリートの配合選定を行った。 幌延深地層研究所では、資源エネルギー庁が平成 20 年度に着手した地層処分実規模設備整備事業に協力して、事業実施機関との間で、人工バリアの工学技術に関する共同研究を開始した。 ② 知識ベースの開発 ○ 長期にわたる地層処分事業及び国の安全規制を支援していくため、研究開発の成果を体系化し知識基盤として適切に管理・継承していくことを目的として、計算機支援システムを活用した総合的な知識ベースの開発を進めた。平成 20 年度は、平成 19 年度に行った知識管理システムの詳細設計に基づき、地層処分の安全性に関する論証構造のモデル化と知識の体系的整備を進めるとともに、国内外専門家によるワークショップ及び NUMO や規制関連機関との情報交換を通じて、システムの有効性や主要ユーザーのニーズを確認しつつ、既存のソフトウェアなどを活用しながら知識管理システムの構築を開始した。システムの有効性に関しては、「地層処分に関する匠(たくみ)の技を継承し、情報の海でおぼれないようにするシステム」として新聞報道された。

平成 21 年度計画	平成 21 年度実績
① 設計・安全評価の信頼性向上 処分場の設計や安全評価の信頼性を向上させるため、地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設等を活用して、人工バリア等の長期挙動や核種の溶解・移行等に関するモデルの高度化、基礎データの拡充、データベースの開発を進め、オーバーパック・データベースを作成するとともに、緩衝材に関する基本特性データの標準的測定方法を提案する。また、人工バリアの現象論的収着・拡散モデルに適用する基本定数データベースの提示及び核種移行データや微生物特性データの標準的測定方法の提案を行う。 深地層の研究施設等における実際の地質環境条件を踏まえて、現実的な処分概念に柔軟に対応できる総合的性能評価手法を例示する。また、幌延深地層研究所において、低アルカリ性セメントを用いた吹付けコンクリートの施工試験を実施し、適用性を確認するとともに、実際の地質環境データを活用して人工バリア周辺の熱－水－応力－化学連成挙動を評価するための解析手法を整備する。なお、幌延深地層研究所では、人工バリアの工学技術に関する研究を通して、国が進める地層処分実規模設備整備事業に協力する。 ② 知識ベースの開発 地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を、上記①及び下記の「2) 深地層の科学的研究」で得られる成果に基づき、国内外の知見と合わせて体系化して、適切に管理・継承するための知識ベースを開発する。そのため、平成 20 年度に試作した知識管理システムの全体管理機能を利用	

平成 21 年度計画	平成 21 年度実績
して、地層処分の安全性に関する論証構造モデルと知識ベースを整備する。また、機能を拡張・改良しつつ知識管理システムのプロトタイプを構築し、NUMO や安全規制機関などの試用に供していく。	

2) 深地層の科学的研究

中期計画
① 岐阜県瑞浪市において結晶質岩と淡水系地下水、北海道幌延町において堆積岩と塩水系地下水を研究対象とした深地層の研究計画を進める。深度に依存する科学的、工学的因子、特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律(平成 12 年法律第 117 号)に示された要件(地下 300m 以深)を考慮し、中間深度(瑞浪市；地下 500m 程度、幌延町；地下 300m 程度)までの坑道掘削時の調査研究を行う。得られた地質環境データに基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル(地質構造、岩盤力学、水理、地球化学)を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性の評価を行う。これらを通じ、精密調査における地上からの調査で必要となる技術の基盤を整備する。 ② 深地層の研究計画の坑道掘削時の調査研究として、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法についても検討を行い、適用性や信頼性を確認するとともに、その後の調査研究に向けて最適化を図る。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究については、精密調査地区の選定において重要となる地質環境条件に留意して、天然現象に伴う地質環境の変化を予測・評価するための調査技術の体系化やモデル開発等を進める。

平成 17 年度計画	平成 17 年度実績
① 岐阜県瑞浪市と北海道幌延町の 2 つの深地層の研究施設計画について、地上からの調査研究段階の成果を取りまとめるとともに、坑道掘削時の調査研究を進める。 瑞浪市の東濃地科学センターについては、地上からの調査研究の結果を総合的に解析して地質環境モデルを作成するとともに、地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測し、それらの結果を、「結晶質岩における地上からの調	○ 我が国における地質の分布と特性を踏まえ、岐阜県瑞浪市（結晶質岩）と北海道幌延町（堆積岩）の 2 つの深地層の研究施設計画を進め、地層処分事業に必要な地質環境の調査・評価技術や深地層における工学技術の基盤を整備していくため、地上からの調査研究段階の成果取りまとめを進めるとともに、坑道掘削時の調査研究を行った。 ○ 瑞浪市の東濃地科学センターについては、ボーリング調査等の地上からの調査研究の結果を総合的に解析して地質環境モデルを作成するとともに、地下水流動や岩盤性状の変化等地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測し、平

平成 17 年度計画	平成 17 年度実績
査研究段階報告書」(仮称)として、次年度の公開に向けて取りまとめる。 また、坑道の掘削を最終深度 1000m のうちの深度 200m 程度まで進めながら、坑道の連続的な壁面観察や工事発破を利用した物理探査を実施して、深度 200m 程度までに出現する堆積岩、堆積岩と花崗岩の境界部分、花崗岩上部の風化帯及び断層・割れ目の分布や性状を把握し、得られた情報の範囲で地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討する。 坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、深度 200m 程度までの坑道壁面の深度約 25m ごとに湧水観測装置を設置して、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化を観測する。さらに、地上及び深度 100m の水平坑道から掘削した地下水観測用のボーリング孔にモニタリング装置を設置して、地下水の水圧及び水質の変化を定常的に観測できる体制を整備する。 幌延深地層研究センターについては、地上からの調査を完了し、その結果を総合的に解析して、地上からの調査研究段階における地質環境モデルを作成するとともに、地下施設の	成 18 年度に公表する「結晶質岩における地上からの調査研究段階報告書」(仮称)への取りまとめを行った。 また、2 本の立坑の掘削を花崗岩上部まで進め(換気立坑：深度 191m、主立坑：173m)、立坑壁面の連続的な地質観察や工事発破を利用した物理探査により、花崗岩を覆う堆積岩から、堆積岩と花崗岩の境界部分を経て花崗岩上部の風化帯に至るまでの地質及び断層や割れ目の分布・性状を把握し、地上からの調査による予測の妥当性を確認した。 さらに、坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、立坑壁面の深度約 25m ごとに湧水観測装置を設置して、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化を観測するとともに、地上及び深度 100m の水平坑道から掘削した地下水観測用のボーリング孔にモニタリング装置を設置して、地下水の水圧及び水質の観測を開始した。その後、環境保全対策により掘削工事及び坑内水の排水が中断されたため、湧水観測及び深度 100m の水平坑道における地下水観測を休止した。その間、地上からのボーリング孔による地下水観測や立坑内の水位観測を継続することにより、排水の中断・再開の過程を大規模な水理試験としてとらえた非定常状態での変化を追跡し、地質環境の理解やモデルの妥当性評価のためのデータを蓄積した。なお、掘削工事は平成 18 年度に再開することとしている。 ○ 幌延深地層研究センターについては、ボーリング調査等の地上からの調査を完了し、その結果を総合的に解析して、地上からの調査研究段階における地質環境モデルを作成すると

平成 17 年度計画	平成 17 年度実績
建設による周辺の地質環境への影響を予測する。これらの結果は、平成 18 年度以降の坑道掘削時の調査研究を通じて、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価するための基礎データとして活用するため、次年度取りまとめる「堆積岩における地上からの調査研究段階報告書」（仮称）に反映する。 また、坑道掘削に向けた所要の準備を完了して、掘削工事に着手し、換気用の立坑道について最終深度 500m のうちの表層数 m を掘削する。 ② 東濃地科学センターにおいては、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、深度 200m 程度までの坑道に、上記①の湧水観測装置に加えて、岩盤の変位や応力を観測する計測システムを深度約 50m ごとに設置し、得られた情報の範囲で坑道設計や覆工技術等の妥当性を確認するとともに、実際の岩盤や湧水等の状況に応じた施工対策を実施して有効性を確認する。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究については、これまでに開発してきた地下深部のマグマ等を検出するための調査技術と、将来の地形変化を予測するためのシミュレーション技術の適用性を検討するための事例研究を進め、成果を公表する。また、陸域地下構造フロンティア研究については、第 2 フェーズ（平成 13 年度～平成 17 年度）の成果報告書を、次年度公表に向けて取りまとめる。	ともに、地下水流動や岩盤性状の変化等地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測した。それらの結果に基づき、平成 18 年度に公表する「堆積岩における地上からの調査研究段階報告書」（仮称）の取りまとめを開始した。また、坑道掘削に向けた準備を完了して、平成 17 年 11 月に掘削工事に着手し、換気用の立坑を表層約 5m まで掘削した。 ○ 東濃地科学センターにおいては、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、岩盤の変位や応力を観測する計測システムを深度約 50m ごとに設置し、坑道設計や覆工技術の妥当性を確認した。また、実際の岩盤や湧水の状況を考慮して施工対策の有効性を評価し、平成 18 年度からの止水対策計画を策定した。 ○ 地質環境の長期安定性に関する研究については、これまでに開発してきた地下深部のマグマ等を検出するための調査技術や将来の地形変化を予測するためのシミュレーション技術の適用試験を実施し、その成果を地質学や火山学等に関する国内外の学会に発表した。また、陸域地下構造フロンティア研究については、平成 18 年度に公表する第 2 フェーズ（平成 13 年度～平成 17 年度）成果報告書の取りまとめを行った。

平成 18 年度計画	平成 18 年度実績
① 岐阜県瑞浪市と北海道幌延町の 2 つの深地層の研究施設計画について、地上からの調査研究段階の成果を取りまとめ、処分事業や安全規制の進展に資するよう報告書として公表するとともに、坑道掘削時の調査研究を進める。 瑞浪超深地層研究所については、地上からの調査研究の総合的な結果に基づいて作成した地質環境モデルや地下施設の建設による周辺の地質環境への影響予測などの成果を、「結晶質岩における地上からの調査研究段階報告書」（仮称）として公表する。 また、2 本の立坑について、湧水の処理・抑制対策を施しながら、最終深度 1000m のうちの深度 200m 程度まで掘削を進め、坑道壁面の連続的な地質観察や地下水の流れを利用した物理探査等を実施して、花崗岩上部の風化帯及び断層・割れ目の分布や性状を把握する。また、坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、坑道壁面の深度約 25m ごとに設置する湧水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化を観測するとともに、地上及び深度 100m の水平坑道内の地下水観測用ボーリング孔に設置したモニタリング装置を用いて、地下水の水圧及び水質の変化を定常的に観測する。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル(地質構造、岩盤力学、水	○ 地層処分事業に必要な地質環境の調査・評価技術や深地層における工学技術の基盤を整備するため、我が国における地質の分布と特性を踏まえ、岐阜県瑞浪市（結晶質岩）と北海道幌延町（堆積岩）の 2 つの深地層の研究施設計画を進めた。平成 18 年度は、処分事業や安全規制の段階的な進展に資するため、地上からの調査研究段階の成果を概要調査の技術基盤として取りまとめるとともに、坑道掘削時の調査研究を進めた。 ○ 瑞浪超深地層研究所については、ボーリング調査等の地上からの調査研究の総合的な結果に基づいて作成した地質環境モデルや地下施設の建設による周辺の地質環境への影響予測等の成果を取りまとめ、「超深地層研究所計画における地表からの調査予測研究段階報告書」として公表した。 また、湧水の処理・抑制対策を施しながら、2 本の立坑を深度 200m まで掘削し、深度 200m における水平坑道の掘削を開始した。その間、坑道壁面の連続的な地質観察や地下水の流れを利用した物理探査等を実施して、花崗岩上部の風化帯及び断層・割れ目の分布や性状を把握した。あわせて、坑道壁面からの湧水量や坑道周辺の地下水の水圧及び水質の変化を定常的に計測し、坑道の掘削による地下水への影響を評価した。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル(地質構造、岩盤力学、水理、地球化学)を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討した。

平成 18 年度計画	平成 18 年度実績
理、地球化学)を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討する。 幌延深地層研究所については、地上からの調査研究で得られた各種データを総合的に解析して広域スケール及びサイトスケールの地質環境モデルを構築・更新するとともに、地下施設の建設による周辺地質環境への影響を詳細に予測する。あわせて、安全評価や地下施設の設計・施工の観点を踏まえて地質環境の調査・評価技術を整理し、これらの成果を、「堆積岩における地上からの調査研究段階報告書」(仮称)として公表する。 また、平成 17 年(2005 年)度に開始した換気立坑の掘削工事を継続し、最終深度 500m のうち 50m 程度まで掘削するとともに、アクセス立坑のうち 1 本について掘削工事を開始し、深度 40m 程度まで掘削する。 ② 瑞浪超深地層研究所においては、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、深度 200m 程度までの坑道に、上記①の湧水観測装置に加えて、深度約 50m ごとに設置した岩盤の変位や応力を観測する計測システムにより得られる情報に基づき坑道設計や覆工技術等の妥当性を評価する。また、立坑の坑底から実施する先行ボーリング調査などによって岩盤や湧水等の状況を予測したうえで、その結果に応じて止水対策等を実施し、坑道を掘削しながら対策工事の効果や有効性を評価する。これらの評価に基づき、深度 200m 以深の掘削工事や対策工事の最適化を図る。また、	○ 幌延深地層研究所については、地上からの調査研究で得られた各種データを総合的に解析して地質環境モデルを更新するとともに、地下施設の建設による周辺の地質環境への影響を予測した。あわせて、安全評価や地下施設の設計・施工の観点から地質環境の調査・評価技術を整理し、これらの成果を、「幌延深地層研究計画における地上からの調査研究段階研究成果報告書」として公表した。 また、平成 17 年度に開始した換気立坑の掘削工事を継続して深度 50m 程度まで掘削するとともに、アクセス立坑のうち 1 本について掘削工事を開始し、深度 40m 程度まで掘削した。その間、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、堆積岩層及び断層・割れ目の分布や性状を把握した。 ○ 坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、瑞浪超深地層研究所においては、湧水抑制対策(グラウト)の適用性試験を実施し、坑道を掘削しながら対策工事の効果や有効性を評価するとともに、岩盤の変位や応力に関する観測データに基づき坑道設計や覆工技術等の妥当性を確認した。また、立坑の坑底から先行ボーリング調査を実施して、深部における岩盤や湧水等の状況を事前に評価し、深度 200m 以深の掘削工事や対策工事の最適化を図った。

平成 18 年度計画	平成 18 年度実績
深度 200m における水平坑道の掘削を開始する。 幌延深地層研究所においては、坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性検討を進めるため、坑道掘削時に得られる地質環境データや応力データなどを用い、設計の妥当性を評価するとともに、次年度以降の掘削やぐら等を用いた掘削に向けて、取得すべきデータの種類や計測方法などを検討し、情報化施工プログラムを作成する。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究については、地下深部のマグマや活動性の低い活断層を検出するための調査技術と、将来の地形・地質の変化を予測するためのシミュレーション技術の適用性評価のための事例研究を進め、得られた成果を公表する。前年度に終了した陸域地下構造フロンティア研究については、成果を取りまとめ報告書として公表する。	幌延深地層研究所においては、坑道掘削時に得られる地質環境データや応力データ等を用いて設計の妥当性を評価するとともに、平成 19 年度以降の櫓（やぐら）を用いた掘削工事に向けて、取得すべきデータの種類や計測方法などを検討し、情報化施工プログラムを作成した。 ○ 地質環境の長期安定性に関する研究については、地下深部のマグマや活動性の低い活断層を検出するための調査技術と、将来の地形・地質の変化を予測するためのシミュレーション技術の適用性評価を進め、得られた成果を地質学や火山学等に関する国内外の学会に発表した。また、陸域地下構造フロンティア研究における第 2 フェーズ（平成 13 年度～平成 17 年度）の成果を取りまとめ、最終報告書として公表した。

平成 19 年度計画	平成 19 年度実績
① 深地層の研究施設における地質環境調査技術の整備 岐阜県瑞浪市と北海道幌延町の 2 つの深地層の研究施設計画について、坑道掘削時の調査研究を進めつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価し、処分事業や安全規制の進展に資するための技術として整備していく。	① 深地層の研究施設における地質環境調査技術の整備 ○ 地層処分事業に必要となる地質環境の調査・評価技術や深地層における工学技術の基盤を整備するため、我が国における地質の分布と特性を踏まえ、岐阜県瑞浪市（結晶質岩）と北海道幌延町（堆積岩）の 2 つの深地層の研究施設計画を進めた。平成 19 年度は、坑道掘削時の調査研究により得られた実際の地質環境データに基づき、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価を進めるとともに、処分事業や安全規制の

平成 19 年度計画	平成 19 年度実績
瑞浪超深地層研究所については、2 本の立坑を連絡する深度 200m 水平坑道の掘削を完了するとともに、掘削を進めながら、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、花崗岩上部の風化帯及び断層・割れ目の分布や性状を把握する。また、坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、坑道壁面の深度約 25m ごとに設置した湧水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化を観測するとともに、地上及び深度 100m の水平坑道に設置したボーリング孔内地下水観測装置により、地下水の水圧及び水質の変化を継続的に観測する。さらに、深度 200m の水平坑道に、新たにボーリング孔内地下水観測装置を設置し、定常的な観測を開始する。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル(地質構造、岩盤力学、水理、地球化学)を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価を進める。 幌延深地層研究所については、換気立坑と東立坑において掘削やぐらを用いた工事を開始し、換気立坑を深度 150m 程	段階的な進展に資するため、地上からの調査研究段階の成果報告会「地層処分の技術と信頼を支える研究開発：概要調査への技術基盤の確立」を開催して、概要調査の技術基盤となるべき地上からの地質環境調査技術やモデル化手法等に関する研究開発成果を発表した。 ○ 瑞浪超深地層研究所については、2 本の立坑を連絡する深度 200m 水平坑道の掘削を完了するとともに、主立坑を深度 231m まで掘削した。その間、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、花崗岩上部の風化帯及び断層・割れ目の分布や性状を把握した。また、坑道壁面の深度約 25m ごとに設置した湧水観測装置及び地上や深度 100m 水平坑道のボーリング孔内に設置した地下水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化や地下水の水圧及び水質の変化を継続的に観測することにより、坑道の掘削による地下水への影響を評価した。さらに、深度 200m の水平坑道に、新たにボーリング孔内地下水観測装置を設置し、定常的な観測を開始した。これらの各調査で得られた情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル(地質構造、岩盤力学、水理、地球化学)を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価を進めた。これまでのところ、地上からの調査に基づく断層の分布状況や地下水の水質等に関する予測結果は概ね妥当であるとの評価結果が得られている。 ○ 幌延深地層研究所については、換気立坑と東立坑において掘削やぐらを用いた工事を開始し、換気立坑を深度 161m まで、

平成 19 年度計画	平成 19 年度実績
度まで、東立坑を深度 100m 程度まで掘削する。坑道掘削を進めながら、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、堆積岩層及び断層・割れ目の分布や性状を把握する。また、坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、坑道壁面の深度約 35m ごとに設置する湧水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化を観測するとともに、周辺における地上からのボーリング孔に設置した地下水観測装置により、地下水の水圧及び水質の変化を定常的に観測する。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデルを確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討する。 ② 深地層における工学技術の整備 坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、瑞浪超深地層研究所においては、既設の装置を用いた湧水観測や岩盤の変位・応力観測を継続するとともに、深度 200m の水平坑道を掘削しながら、湧水抑制対策（グラウト）の有効性を確認・評価する。これらの評価に基づき、深度 200m 以深の坑道掘削時に実施すべき湧水対策の最適化を図る。また、深度 200m の水平坑道から立坑位置の近傍にボーリング孔を掘削して、立坑掘削に伴う周辺岩盤の変位を計測するための機器を設置し、坑道設計や覆工技術等の妥当性評価に必要な情報を取得するための準備を進める。	東立坑を深度 110m まで掘削した。その間、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、堆積岩層及び断層・割れ目の分布や性状を把握した。また、掘削の進展に応じて、坑道壁面の深度約 35m ごとに湧水観測装置を設置して湧水量の経時変化を観測するとともに、地上からのボーリング孔内に設置した地下水観測装置を用いて地下水の水圧及び水質の変化を定常的に観測することにより、坑道の掘削による地下水への影響を評価した。これらの各調査で得られた情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデルを確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討した。これまでのところ、地上からの調査に基づく堆積岩層の性状等に関する予測結果は概ね妥当であることが確認されている。 ② 深地層における工学技術の整備 ○ 瑞浪超深地層研究所においては、湧水観測や岩盤の変位・応力観測を継続することにより、坑道設計や覆工技術等の妥当性を確認するとともに、深度 200m の水平坑道を掘削しながら湧水抑制対策（グラウト）を実施して、その有効性を確認した。それらの結果に基づき、深度 200m 以深の坑道掘削時に実施すべき湧水対策や調査研究計画の最適化を図った。また、深度 200m 以深における坑道設計や覆工技術等の妥当性評価に必要な情報を取得するため、深度 200m の水平坑道から立坑位置の近傍にボーリング孔を掘削して、立坑掘削に伴う周辺岩盤の変位を計測するための機器を設置した。

平成 19 年度計画	平成 19 年度実績
幌延深地層研究所においては、換気立坑と東立坑の掘削を進めながら、岩盤の変位や応力を観測する計測システムを設置し、得られる情報に基づき、上記①の坑道壁面での地質観察や湧水観測の結果ともあわせて、坑道設計や覆工技術等の妥当性を評価する。これらの評価を踏まえて、以深の掘削工事や対策工事の最適化を進める。なお、坑道掘削時の安全対策や湧水対策を確実なものとするため、先行ボーリング調査を実施して、地下深部の岩盤や湧水の状況を事前に確認する。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究 断層活動と隆起・侵食／気候・海水準変動の履歴を解明するための調査技術と、その結果に基づき将来の変化を予測するためのモデルの開発を行うとともに、火山・地熱活動に関連する地下深部のマグマ・高温流体等を検出するための手法の開発を進め、得られた成果を公表する。	○ 幌延深地層研究所においては、換気立坑と東立坑の掘削を進めながら、岩盤の変位や応力を観測する計測システムを設置し、得られる情報に基づき、坑道壁面での地質観察や湧水観測の結果ともあわせて、坑道設計や覆工技術等の妥当性を確認した。その結果を踏まえて、以深の掘削工事や対策工事の最適化を進めた。また、坑道掘削時の安全対策や湧水対策を確実なものとするため、先行ボーリング調査を実施して、地下深部の岩盤や湧水の状況を事前に評価した。その結果、深度 250m 程度よりも深い場所に高透水帯の存在が確認されたことを受けて、平成 20 年度以降に掘削すべき坑道のレイアウトや調査研究計画の最適化を図った。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究 ○ 地質・地形に残された記録に基づいて断層活動、隆起・侵食／気候・海水準変動に関する過去数 10 万年程度の履歴を解明するための調査技術や過去の変動に基づいて 10 万年程度の将来にわたる長期的な変化を予測するためのモデルの開発を行うとともに、火山・地熱活動に関連する地下深部のマグマ・高温流体等の存在を検出するための、地球物理学的手法と地球化学的な手法を組み合わせた最先端技術の開発を進め、得られた成果を地質学や火山学等に関する学会に公表した。

平成 20 年度計画	平成 20 年度実績
① 深地層の研究施設における地質環境調査技術の整備 岐阜県瑞浪市と北海道幌延町の 2 つの深地層の研究施設計画について、坑道掘削時の調査研究を進めつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価し、処分事業や安全規制の進展に資するための技術として整備していく。 瑞浪超深地層研究所については、2 本の立坑を深度 300m 程度まで掘削しながら、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、花崗岩の性状や断層・割れ目の分布等を把握する。また、坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、坑	① 深地層の研究施設における地質環境調査技術の整備 ○ 地層処分事業に必要なとなる地質環境の調査・評価技術や深地層における工学技術の基盤を整備するため、我が国における地質の分布と特性を踏まえ、岐阜県瑞浪市(結晶質岩)と北海道幌延町(堆積岩)の 2 つの深地層の研究施設計画を進めた。平成 20 年度は、坑道掘削時の調査研究を進めつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価し、地層処分の事業における地上からの精密調査や安全規制を支える技術基盤の整備を図るとともに、地下施設での調査研究を行うための水平坑道の整備に着手した。 なお、最終処分に関する基本方針と計画の改定(平成 20 年 4 月)により、研究開発機関の役割として、深地層の研究施設の公開等を通じた国民との相互理解促進への貢献が改めて明示されるとともに、現中期計画における成果の反映先である精密調査地区の選定時期が、平成 20 年代前半から平成 20 年代中頃に変更された。このような外部情勢の変化等を踏まえ、平成 20 年度及び平成 21 年度においては、現中期計画の目標である中間深度(瑞浪:深度 500m 程度、幌延:深度 300m 程度)を目指して立坑の掘削を進めるとともに、あわせて地下での調査研究や国民との相互理解促進の場として活用できる水平坑道の整備を図っていく。 ○ 瑞浪超深地層研究所については、2 本の立坑のうち、主立坑を深度 300m まで、換気立坑を深度 330m まで掘削するとともに、深度 300m に延長約 150m の水平坑道を整備した。その間、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、花崗岩の性状や

平成 20 年度計画	平成 20 年度実績
道壁面の深度約 25m ごとに設置する湧水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量及び水質の経時変化を観測するとともに、地上及び既設の水平坑道（深度 100m、200m）から掘削したボーリング孔内の地下水観測装置により、地下水の水圧及び水質の変化を継続的に観測する。さらに、深度 200m の水平坑道において、力学特性を把握するためのボーリング孔を掘削し、岩盤に加わる初期応力等の測定を行う。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル（地質構造、岩盤力学、水理、地球化学）を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価を進める。 幌延深地層研究所については、換気立坑を深度 250m 程度まで、東立坑を深度 140m 程度まで掘削しながら、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、堆積岩層及び断層・割れ目の分布や性状を把握する。また、坑道掘削に伴う地下水への影響を評価するため、坑道壁面の深度約 35m ごとに設置する湧水観測装置を用いた湧水量・水質の観測、及び坑道から掘削するボーリング孔や地上から掘削したボーリング孔による地下水観測を実施する。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデルを	断層・割れ目の分布等を把握した。また、坑道壁面の深度約 25m ごとに設置した湧水観測装置及び地上や既設の水平坑道（深度 100m、200m）から掘削したボーリング孔内の地下水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化や地下水の水圧及び水質の変化を継続的に観測することにより、坑道の掘削による地下水への影響を評価した。さらに、深度 200m の水平坑道において、岩盤力学特性を把握するためのボーリング孔を掘削し、初期応力等の測定を開始した。これらの各調査で得られた情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル（地質構造、岩盤力学、水理、地球化学）を確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価を進めた。これまでのところ、地上からの調査に基づく断層の分布状況や地下水の水質等に関する予測結果は概ね妥当であるとの評価結果が得られている。 なお、平成 21 年度は、中間深度を目指して 2 本の立坑の掘削を進める。 ○ 幌延深地層研究所については、換気立坑を深度 250m まで、東立坑を深度 140m まで掘削するとともに、深度 140m 及び深度 250m に水平坑道の掘削を開始した。その間、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、堆積岩層及び断層・割れ目の分布や性状を把握した。また、坑道壁面の深度約 35m ごとに設置した湧水観測装置及び地上や坑道内から掘削したボーリング孔内の地下水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量の経時変化や地下水の水圧及び水質の変化を継続的に観測することにより、坑道の掘削による地下水への影響を

平成 20 年度計画	平成 20 年度実績
確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討する。また、塩水と淡水の境界領域における地下水流動、水質形成及び物質移動に関する検討を進める。 ② 深地層における工学技術の整備 坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、瑞浪超深地層研究所及び幌延深地層研究所において、坑道を掘削しながら岩盤の変位・応力観測を実施し、上記①の湧水観測等の結果ともあわせて、掘削の影響や坑道設計・覆工技術等の妥当性を評価し、以深の掘削工事や対策工事の最適化を進める。 また、瑞浪超深地層研究所においては、岩盤の状況に応じて掘削時に湧水抑制対策（グラウト）を実施し、その有効性を確認・評価するとともに、以後の坑道掘削時に実施すべき湧水対策の最適化を図る。幌延深地層研究所においては、平成 19 年度に実施した換気立坑近傍での先行ボーリング調査	評価した。これらの各調査で得られた情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデルを確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を検討した。これまでのところ、地上からの調査に基づく堆積岩層の性状等に関する予測結果は概ね妥当であることが確認されている。また、関係機関との共同研究により、沿岸地域の塩水と淡水の境界領域における地下水流動、水質形成及び物質移動を把握するためのボーリング調査や物理探査を実施し、調査技術の適用性確認を行った。 なお、平成 21 年度は、深度 140m に延長 150m 程度の水平坑道を整備したうえで、中間深度を目指して東立坑の掘削を進める。 ② 深地層における工学技術の整備 ○ 坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、瑞浪超深地層研究所及び幌延深地層研究所において、坑道を掘削しながら岩盤の変位・応力観測を実施し、上記①の地質観察や湧水観測等の結果ともあわせて、掘削の影響や坑道設計・覆工技術等の妥当性を評価し、その後の掘削工事や対策工事の最適化を図った。 ○ 瑞浪超深地層研究所においては、岩盤の状況に応じて掘削時に湧水抑制対策（グラウト）を実施し、その有効性を確認・評価するとともに、以後の坑道掘削時に実施すべき湧水対策の最適化を図った。幌延深地層研究所においては、平成 19 年度に実施した換気立坑近傍での先行ボーリング調査の結

平成 20 年度計画	平成 20 年度実績
の結果に基づき、次年度以降に実施する湧水抑制対策や新型材料を用いたグラウト試験の詳細を検討する。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究 断層活動と隆起・侵食／気候・海水準変動の履歴を解明するための調査技術及び調査結果に基づき地質環境の将来変化を予測するためのモデルの開発を進めるとともに、火山・地熱活動に関連する地下深部のマグマ・高温流体等を検出するための手法の整備を進める。	果に基づき、平成 21 年度以降に実施する湧水抑制対策や新型材料を用いたグラウト試験の詳細を検討し、実施計画を作成した。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究 ○ 地質や地形に残された記録に基づいて、断層活動と隆起・侵食／気候・海水準変動に関する過去数 10 万年程度の履歴を解明するための調査技術や、調査結果から推定される過去の変動に基づいて、10 万年程度の将来にわたる地質環境の長期的な変化を予測するためのモデルの開発を進めるとともに、火山・地熱活動に関連する地下深部のマグマ・高温流体等を検出するための、地球物理学的手法と地球化学的な手法を組み合わせた最先端技術の開発を進め、得られた成果を地質学や火山学等に関する学会に公表した。

平成 21 年度計画	平成 21 年度実績
① 深地層の研究施設における地質環境調査技術の整備 岐阜県瑞浪市と北海道幌延町の 2 つの深地層の研究施設計画について、坑道掘削時の調査研究を進めつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価し、NUMO による精密調査や国による安全審査基本指針の策定などを支える技術基盤として整備する。また、掘削した水平坑道については、実際の深地層の体験や調査研究内容の公開等を通じて、地層処分に関する国民との相互理解を促進する場としての活用を図る。	

平成 21 年度計画	平成 21 年度実績
瑞浪超深地層研究所については、中間深度を目指して 2 本の立坑の掘削を進めながら、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、花崗岩体の性状や断層・割れ目の分布等を把握する。また、坑道の掘削による地下水への影響を評価するため、坑道壁面の深度約 25m ごとに設置する湧水観測装置を用いて、掘削の進展に伴う湧水量及び水質の経時変化を観測するとともに、地上及び既設の水平坑道（深度 100m、200m、300m）から掘削したボーリング孔内の地下水観測装置により、地下水の水圧及び水質の変化を継続的に観測する。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境モデル（地質構造、岩盤力学、水理、地球化学）を確認し、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価する。 幌延深地層研究所については、深度 140m の水平坑道を完成するとともに、中間深度を目指して東立坑の掘削を進めながら、坑道壁面の連続的な地質観察等を実施して、堆積岩層の性状や断層・割れ目の分布等を把握する。また、坑道掘削に伴う地質環境への影響を把握するため、坑道壁面の深度約 35m ごとに設置する湧水観測装置や坑道から掘削するボーリング孔を用いた湧水量・水質の観測、及び地上からのボーリング孔に設置した地下水観測装置や遠隔監視システムによるモニタリングを行う。さらに、坑道周辺に発生する掘削影響領域を把握するため、坑道から掘削するボーリング孔を用いて岩盤や地下水の挙動を観測する。これらの各調査で得られる情報に基づき、地上からの調査研究で構築した地質環境	

平成 21 年度計画	平成 21 年度実績
モデルを確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価する。加えて、塩水と淡水の境界領域における地下水流動や水質分布等を把握するための調査技術の体系化を図る。 ② 深地層における工学技術の整備 坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性を検討するため、瑞浪超深地層研究所及び幌延深地層研究所において、坑道を掘削しながら岩盤の変位・応力観測を実施し、上記①の調査・観測の結果ともあわせて、掘削の影響や坑道設計・覆工技術等の妥当性を評価し、以深の掘削工事や対策工事の最適化を図る。 また、瑞浪超深地層研究所においては、湧水の発生状況に応じて湧水抑制対策（グラウチング）を実施し、その有効性を確認する。幌延深地層研究所においても、平成 20 年度までに実施した換気立坑近傍での先行ボーリング調査の結果などに基づき、湧水抑制対策を実施し、その有効性を確認する。 ③ 地質環境の長期安定性に関する研究 隆起・侵食／気候・海水準変動や断層活動の履歴を解明するための調査技術及び火山・地熱活動に関連する地下深部のマグマ・高温流体等を検出するための手法を整備するとともに、調査結果に基づいて地質環境の将来変化を予測するためのモデルを開発する。	