

地層処分研究開発に関する全体計画 (平成30年度～令和4年度) の達成状況と今後の取組み案

2022年8月10日

原子力発電環境整備機構 (NUMO)
資源エネルギー庁 放射性廃棄物対策課

達成状況と今後の取組み案の整理

● 整理の目的

- 現行全体計画の達成状況を確認し、次期全体計画で取り組むべき主な事項を提案する

● 整理の考え方

- 関係機関ごとの取組み状況は第7回調整会議で紹介した
- 実施事項ではなく設定課題に対する達成状況を提示する
- 個別課題として取組みの完了・継続を案として提示する※

※完了の基準：成果により、現段階で必要な技術や知見を獲得できた

● 整理結果の提示方法

- 主要三分野※と代替処分オプションについて現行全体計画における目次構成の項番号単位で整理し提示する

※地質環境の調査・評価、処分場の設計及び安全評価

- **達成状況：◆**と、**今後の取組み案：□**を区別して提示する
- 資料1-2に詳細を提示する

- ◆ 処分地選定調査において、地質環境に期待される安全機能を損なう可能性のある火山・火成活動、地震・断層活動、隆起・侵食などの**自然現象の著しい影響を回避**するために必要な**調査・評価技術の整備に向けた事例を蓄積し、有用な技術を抽出した**
- 今後は、沿岸部海域と陸域との**区別なく統合的に抽出した技術の適用性確認に関する事例の蓄積を継続し、体系的な調査・評価技術※1を整備する**
- ◆ 調査によって自然現象の著しい影響を回避するように選定したサイトに対し、**将来において自然現象が発生する可能性とその地質環境への影響を評価するための手法の適用性などを提示した**
- 今後も検討を継続し**評価手法の技術的信頼性を向上していく**

No. ※2	標題／達成状況と今後の取組み案（特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照）	今後の対応案
2.1.1(1)	火山・火成活動の発生及び影響の調査・評価技術の高度化 将来の火山・火成活動に関与するマントル内の流体分布及びマグマの活動範囲の調査・評価技術の整備に向けた事例検討を実施し、地震波トモグラフィ解析や電磁探査、地形解析などの有用な技術を抽出した	継続
2.1.1(2)	深部流体の移動・流入に係る現象理解及び影響の評価技術の整備 深部流体の移動・流入の調査・評価技術の整備に向けた事例検討を実施し、同位体分析や熱年代解析、地震学・地質学的解析などの有用な技術を抽出した	継続

※1 体系的な調査・評価技術：目的や制約条件などに基づく、調査・評価技術の選択方法や、選択した技術の相互関係などを考慮した手順といった一連の調査・評価の方法論

※2 No.：現行の全体計画における目次構成の項番号（次頁以降共通）

No.	標題／達成状況と今後の取組み案(特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照)	今後の対応案
2.1.1(3)	地震・断層活動の活動性及び影響の調査・評価技術の高度化 - 地震・断層活動の活動性及び影響の調査・評価技術の整備に向けた事例検討を実施し、地形・地質学的手法に測地学・地球物理学・地球化学的手法を組み合わせたアプローチなどの有用な技術を提示した - 地震に伴う断層の変位や、地質環境特性の変化を把握するためのモニタリング装置の適用性や耐久性の確認を継続し、この装置で取得するデータを用いた解析的推定技術を整備した	継続
2.1.1(4)	地形・地質学的情報に基づく隆起・侵食の調査・評価技術の高度化 隆起・侵食を調査・評価技術の整備に向けた事例検討において新規の手法（熱年代や宇宙線生成核種法）を導入し、沿岸域を含む幅広い地質環境に適用可能な調査・評価技術を提示した	継続
2.1.1(5)	長期的な自然現象の発生可能性とその地質環境への影響の評価技術の高度化 - 自然現象の著しい影響を回避するように選定したサイトに対し、自然現象に係る長期的な安全評価シナリオの設定と地質環境の状態変遷に係る評価技術の整備に向け、将来10万年程度を超える期間において自然現象が発生する可能性とその地質環境への影響を評価するための考え方や、評価事例を提示した - 今後は、確率論的評価手法の適用に対する理解を促進するために、関係学会などを通じて国内外の有識者の議論を進めるための取り組みを実施する	継続

2.1 地層処分に適した地質環境の選定及びモデル化／2.1.2 地質環境の特性（1/2）

- ◆ 沿岸域の陸域から海域を含む**多様な地質環境条件を対象**として、地層処分の観点から**好ましい特性が長期にわたって安定的に維持される地質環境を選定するための調査・評価技術**及びそれらを踏まえた**体系的な調査・評価技術を蓄積した**
 - **今後も体系的な調査・評価技術の整備に関する検討を継続する**
- ◆ サイト調査の技術的な信頼性向上に向けて、地質環境及びその調査・評価技術に関する**最新の科学的知見の継続的な集約及び品質マネジメントシステムの整備**を実施した
 - **今後もそれらの継続及びサイト調査への適用を目指した技術開発計画に反映する**

No.	標題／達成状況と今後の取組み案（特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照）	今後の対応案
2.1.2(1)	水みちの水理・物質移動特性の評価技術の整備 ・ 広域的な地下水流動（移流場）や地下水が長期にわたり滞留する領域（拡散場）の三次元分布を把握するための調査・評価技術の整備に向けた事例検討を実施し、物理探査や、地下水の年代測定を含むボーリング調査を組み合わせた体系的な調査・評価技術を整備し、当初目的を達成した	完了
2.1.2(2)	沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備 ・ 沿岸部陸域・海域を対象とした調査・評価技術の整備に向けた事例検討を実施し、 ➢ 塩淡境界及びその周辺の地下水の水理場や化学場を把握するうえで、地下水年代測定を含むボーリング調査や海底湧水調査の組み合わせなどによる有用な技術を提示した ➢ 沿岸部海域における地質・地質構造の分布を把握するうえで、新しい音波探査技術などの有用な調査・評価技術を提示した ・ 今後は、塩淡境界及びその周辺の地下水挙動の把握及びそのための体系的な調査・評価技術を整理する	継続

2.1 地層処分に適した地質環境の選定及びモデル化

2.1.2 地質環境の特性 (2/2)

No.	標題／達成状況と今後の取組み案(特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照)	今後の対応案
2.1.2(3)	地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化 - 処分場の設計や安全評価の基盤となる地質環境特性の長期変遷モデルを構築するための技術の整備に向け、地形変化や気候・海水準変動、断層活動などに伴う水理場や化学場の長期変遷を推定するためのモデル化技術を整備した - 今後も、地質環境特性の長期変遷に関するモデル化技術の妥当性確認や、処分場の設計や安全評価への具体的な適用方法に関する検討を継続する	継続
2.1.2(4)	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 - 多様な地質環境を対象としたボーリング調査、長期モニタリング及びボーリング孔の閉塞に関する一連の技術の整備に向けた事例検討を実施した - 脆弱層を対象としたボーリング孔の掘削、孔内試験及び関連する室内試験に関する実証試験を実施し、適用した掘削・試験技術の有効性を確認した - 数十年規模の耐久性を有する地下水の水圧・温度計測と、地下水の採水が可能なモニタリング装置を設計・試作し、実現性の見通しを確認した - ボーリング孔閉塞技術について、閉塞材料の特性把握や、ボーリング孔内への閉塞材運搬・設置に関する検討などを実施し、技術の体系的な整備の見通しを確認した - 今後も、地上からの地質環境調査で適用する一連の調査・モニタリング・閉塞技術の信頼性向上及び合理化・最適化に向けた技術開発を継続する	継続
2.1.2(5)	サイト調査のための技術基盤の強化 - サイト選定において現実的に想定される地質環境のうち、情報量が少ない付加体堆積岩類などに係る科学的知見を拡充した - サイト調査に適用する品質マネジメントやデータマネジメントの考え方の実効性を向上させた - 今後も、最新の科学的知見や調査・評価事例に関する情報の収集・蓄積を継続する	継続

- ◆ 人工バリアの**安全機能に対する信頼性向上**を目的として、様々な環境条件でのデータの蓄積と知見の拡充を実施することで、レファレンスとしてきた人工バリア材料の安全機能に係る特性データが多数取得され、安全機能が確保される条件などを明確にした
- ◆ 今後のサイト調査で得られる情報によって詳細化されるサイト環境特性に対する**設計の具体化及び最適化**に向けて、**設計の柔軟性と材料調達の多様性**を確保できる**設計オプションの整備、代替材料の適用性**の見通しを得た
- ◆ 人工バリア設計の**工学的成立性**の観点から、人工バリアの**製作・施工技術の改良や効率化**の検討及び**要素技術の試験**に着手した
- 今後も、人工バリアの**長期健全性**評価に資する評価モデルの構築と長期間の実験データ取得、サイト調査の進展に応じた人工バリア設計における合理的な材料選定や仕様設定を進めるための**設計体系の整備**、並びに人工バリア設計の**工学的成立性**を高めるための**段階的な技術の実証的研究**を継続する
- 蓄積したデータ及び知見の拡充に対する**専門家による評価や助言**を得ながら、更なる安全性を説明する論拠に対する**信頼性向上**を目指す取組みを継続する

No.	標題／達成状況と今後の取組み案(特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照)	今後の対応案
2.2.1(1)	人工バリア代替材料と設計オプションの整備 - これまで優先的に研究を進めてきた人工バリア材料に加え、様々な代替材料について、多様な環境条件を考慮した種々の特性データを取得し、代替材料※の技術的な成立性を確認した ※ 金属製処分容器：耐食性を高めた銅複合材、生産性を高めた鋳鋼製、板巻鋼管など ※ ベントナイト：複数の国内産ベントナイト - TRU等廃棄物を対象としたPEM（Prefabricated Engineered Barrier System Module）方式など、人工バリア設計オプションに対する仕様の最適化の見通しを得た - 今後は安全機能の長期健全性に係る評価の信頼性向上に向けた、緩衝材中の微生物影響、緩衝材の沈下挙動、金属材料の耐食性などに関する長期実験、長期予測・評価モデルの構築及びナチュラルアナログ事例の研究を継続する - 今後はサイト環境特性に対する設計の詳細化及び最適化に向けた、柔軟な設計を可能とするための設計オプションの整備を継続する	継続
2.2.1(2)	TRU 等廃棄物に対する人工バリアの閉じ込め機能の向上 - TRU等廃棄物の廃棄体パッケージの閉じ込め性能向上に向け、容器設計オプションに対する構造健全性や耐食性などの評価技術、製作技術、品質・施工管理方法を整備した - 今後は陰イオン核種の固定化技術（HIP固化体、BPIガラス固化体）の各種試験を通じ、適用性を評価。長期浸出特性に関する基盤情報の整備を継続する	継続
2.2.1(3)	高レベル放射性廃棄物に対する人工バリアの製作・施工技術の開発 - オーバーパックやPEMなど、人工バリア製作技術の改良と効率化検討及び要素技術の試験に着手した - 今後も、地上施設や地下研究施設を活用した人工バリア施工プロセスに係る試験を段階的に実施し、技術の実証を通じて、品質保証及び性能確認手法の構築を継続する	継続

- ◆ 処分施設の**安全機能を確保するための判断指標や設計基準を整備**し、包括的技術報告書において設計の考え方、手順及び方法を提示した
- ◆ 坑道が水みちとなることを防止する技術について、坑道シーリングによる閉じ込め性能を評価するための手法を提示するとともに、**室内試験から工学規模の試験を実施**して様々なシーリング方法の性能を確認した
- ◆ 処分場の建設及び閉鎖に係る掘削損傷領域の評価技術、湧水対策技術、坑道を埋め戻す施工技術について、**実証的な検討**を通じた**要素技術の実現可能性を確認**した
- 今後は坑道スケールからピットスケールの**原位置での実証試験**などを通じて坑道や処分ピットの掘削前から閉鎖段階までの**調査・設計・評価技術の検証と体系化**を整備する
- 今後も坑道シーリングのためのプラグや坑道を埋め戻す施工技術について、複数の**要素技術を実用化のレベルに引き上げる**ため、対象とする試験スケールを上げるなどして**実証的な検討**を継続する

2.2 処分場の設計と工学技術 / 2.2.2 地上・地下施設 (2/2)

No.	標題／達成状況と今後の取組み案(特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照)	今後の対応案
2.2.2(1)	処分施設の設計技術の向上 - 地上・地下施設レイアウト設計の判断指標を、沿岸に処分場を設置する場合にも適用できるよう項目を追加して拡充した - 建設・操業システムのうち、坑道内火災などのリスクが相対的に高いアクセス坑道内搬送について、諸外国の実例を参考に搬送システムの多重の安全対策を検討する - 安全性の確保を最優先とし、さらに建設・操業・閉鎖の合理性も確保可能な設計の考え方、手順及び方法を今後拡充される知見を取り込んで更新する	継続
2.2.2(2)	処分場閉鎖後の水みちを防止する技術の整備 坑道が水みちとなることを防止することを目的として設置するプラグや埋め戻し材などの坑道シーリング技術について、地下環境での試験や模擬坑道における施工試験などを継続し、性能の確認と品質管理方法の開発を伴う複数の施工技術を整備した	継続
2.2.2(3)	処分場建設の安全性を確保する技術の高度化 - 掘削に伴う坑道周辺岩盤の損傷領域について、関連技術を統合した手法から明らかにする水理・力学的な特性と空間分布を坑道の設計や廃棄体定置の判断指標と基準に反映して、地下施設における設計を体系化した - 作業の安全性と効率性を向上する遠隔操作化・自動化技術について、最新技術動向の把握と実現性の観点から地層処分における適用性の検討を継続する	継続

- ◆ 高レベル放射性廃棄物の定置概念に対して、**地下施設での実証試験**を通じて、回収技術の実現性の見通しを得た
- ◆ TRU等廃棄物の定置概念に対して、**PEM方式を採用した場合の回収技術**の概念検討により、回収の容易性向上の見通しと、高レベル放射性廃棄物を対象として開発した回収のための要素技術の適用性を確認した
- ◆ **回収可能性の維持に伴う影響評価技術**について、様々な地質環境や地下施設レイアウトを対象とした試行や国内外の地下研究施設の実測例との比較を繰り返すことで、評価技術の適用性を向上させることができた
- 今後は、回収技術の実用性の向上を目的とした**技術の改良と効率化及びシステムとしての成立性**の検討を継続する
- 今後は、回収可能性の維持に伴う**影響評価技術の信頼性向上**を目的とした解析技術の検証と様々な環境条件への展開などの技術開発を継続する

No.	標題／達成状況と今後の取組み案(特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照)	今後の対応案
2.2.3(1)	廃棄体の回収可能性を確保する技術の整備 - 高レベル放射性廃棄物を対象に実施してきた緩衝材及び埋め戻し材の除去に必要な要素技術の実証試験は、今後も実用性の向上を図るとともに、TRU等廃棄物の回収にも適用可能な技術となるよう開発を継続する - 回収可能性の維持に伴うコンクリート支保の経年劣化について、幌延深地層研究センターを例として坑道の力学的安定性を評価する技術の開発を継続する	継続

- ◆ 閉鎖前の安全性の評価シナリオ、評価技術、事故対応技術について、国内外の原子力関連施設での評価事例、諸外国の検討事例などを参考に整備した
- 最新動向の調査、設計の詳細化に伴う閉鎖前の安全性の評価の試行などを通じた、評価シナリオ、評価技術の具体化を継続する

No.	標題／達成状況と今後の取組み案（特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照）	今後の対応案
2.2.4(1)	閉鎖前の処分場の安全性評価技術の向上 - 自然事象に対する処分場閉鎖前の安全性に関して、諸外国の安全評価や国内原子力施設の確率論的リスク評価の最新動向の調査に基づいて、地層処分における自然事象の評価シナリオの整備を継続する - 廃棄体パッケージ内充填材からの水素ガス発生量データの取得し、換気設備による対応の可能性が確認できたことから完了 - アスファルト固化体の発熱速度評価モデルの整備し、火災の延焼に伴う硝酸塩と有機物の化学反応促進の可能性が評価可能となり、当初目標を達成したことから完了	一部継続

- ◆ シナリオ構築の前提となる**処分場の状態設定**に対する技術的信頼性の向上を図るため、ニアフィールドの構成要素において生起する現象や核種移行挙動に影響を与える可能性のある現象について、**室内または原位置の試験データ**を取得し、**実現象の理解**を深めた。また、取得データと試験系を対象とした現象解析モデルによる解析結果とを比較・評価することにより、**現象解析モデル構築**における**簡略化の妥当性の根拠を拡充**した
- 今後、さらなる実データの拡充とそれに基づく現象解析モデルの簡略化に対する妥当性の評価を継続し、必要に応じて**現象解析モデルを改良**する
- 今後、現象解析に基づく状態設定の信頼性を向上させるため、解析モデルやパラメータに付随する不確実性の影響を定量的に把握するための**不確実性定量化（Uncertainty Quantification）手法**の開発を推進する
- ◆ 安全評価シナリオの**網羅性を明示**できるよう、シナリオ作成時の根拠情報を体系的に管理可能なツールの開発を推進した。処分場の状態変遷を表す**ストーリーボード※**を電子化して実装した**情報管理ツールのプロトタイプ**を作成した。これにより、包括的技術報告書で作成した閉鎖後長期の安全評価に関する情報を整理可能なツールの基盤を構築した
- 今後、**プロトタイプ**を使用しつつの改良点を明確にし高度化を推進する

※地質環境調査、処分場の設計及び現象解析の結果などの知識を統合して、処分場の状態変遷を表すもの

2.3 閉鎖後長期の安全性の評価／2.3.1 シナリオ構築（2/2）

No.	標題／達成状況と今後の取組み案（特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照）	今後の対応案
2.3.1(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 - 処分場閉鎖から再冠水に至るまで及び再冠水後の長期の期間を対象として、ニアフィールドの構成要素（ガラス固化体、オーバーパック、緩衝材、セメント系材料）について室内または原位置試験により、複合的に生じる現象に関するデータを取得し、現象の理解を深化した - 並行して、対象とする現象に関する解析モデルについて、試験データと解析結果との比較を通じた解析モデル適用の妥当性を評価した - 今後、妥当性評価のための実データのさらなる拡充と、現象理解に基づく現象解析モデルの改良を継続する - 核種移行挙動に影響を及ぼす可能性のあるコロイド、有機物、微生物について、室内及び原位置試験により、核種移行挙動に影響を与える現象の理解を深化した - 今後、現象理解に基づく影響評価手法の構築を推進する - 今後、現象解析結果に対する信頼性向上のため、現象解析におけるパラメータの値やモデルに存在する不確実性の伝播による解析結果への影響を定量的に示す手法の開発を進める	継続
2.3.1(2)	リスク論的思考方に則したシナリオの構築手法の高度化 - シナリオ構築から核種移行解析ケース設定に用いる情報の管理ツールの整備について、閉鎖後長期の安全性の評価に関わる情報管理ツールのプロトタイプを作成し、これを用いて、高レベル放射性廃棄物処分場を対象とした閉鎖後長期の安全性の評価に関わる情報の一部を知識モデルとして整理し実用性を確認することで閉鎖後長期の安全評価に関する品質管理を支援するための基盤を整備した - 今後、作成したプロトタイプを用いて閉鎖後長期の安全性評価に関する情報を知識モデルとして整理しつつ、改良すべき点を特定し、高度化を継続する	継続

- ◆ 核種移行解析モデルに対する技術的信頼性の向上を図るため、現象理解を深化し解析モデルにおける不確実性の低減を推進した。**変質した人工バリア**（オーバーパック、緩衝材、充填材（セメント系材料））と**母岩中の核種移行挙動**に関するデータを室内又は原位置試験にて取得し、**現象理解を深めた**。一部の試験については、これを対象とした**数理モデル解析結果の比較**により、簡略化した**核種移行解析モデルの妥当性**を評価した
- 今後、現象理解の深化と解析モデルの妥当性評価のための**実データのさらなる拡充**と、核種移行解析モデルの**簡略化についての妥当性評価・確認**を継続した
- ◆ 核種移行解析モデルに対する技術的信頼性向上を図るため、処分場の**幾何学情報を忠実に反映した核種移行解析モデル**作成の方法論構築を推進した。サイトの地下から地表までを含む地質構造と処分場の仕様を明示的に反映した広域スケールの核種移行解析モデル及び生活圏評価モデル作成の方法論を整備した
- 今後、**広域スケールの核種移行解析モデルと生活圏評価モデルを統合**し、廃棄体から生活圏における核種移行までを統一的に取り扱うことが可能なモデル作成の方法論構築を推進する
- 今後、核種移行解析モデルやパラメータに付随する不確実性の影響を定量的に把握するための**不確実性定量化**（Uncertainty Quantification）手法を開発する

2.3 閉鎖後長期の安全性の評価／2.3.2 核種移行解析モデル開発（2/2）

No.	標題／達成状況と今後の取組み案（特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照）	今後の対応案
2.3.2(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 - 変質した人工バリア（オーバーパック、緩衝材、充填材（セメント系材料））中の核種移行挙動に関するデータを室内試験にて取得し現象理解を深化した - 今後、引き続きデータの拡充により現象理解を深化し、核種移行解析モデルの簡略化についての妥当性評価・確認を継続する - 母岩中の核種移行挙動に関して、室内及び原位置試験データの取得による核種移行挙動に関するデータと試験系を対象とした数理モデル解析結果の比較により、簡略化した核種移行解析モデルの妥当性を評価した - 今後、妥当性評価のための実データのさらなる拡充と、核種移行解析モデルの簡略化についての妥当性評価・確認を継続する	継続
2.3.2(2)	施設設計等を反映した核種移行解析モデルの高度化 - 包括的技術報告書で用いたニアフィールドスケールの核種移行解析の対象スケールを地表を含む広域スケール（涵養域から流出域を包含する数十km×数十kmの領域）に拡張し、地質環境の時間変遷を考慮可能な核種移行解析モデルを作成することで、実際のサイトを対象とした現実的な核種移行解析が実施可能となった。 - 広域スケールの時間変遷を考慮可能な核種移行解析モデルに整合させて、GBIの空間分布と時間変遷を考慮した生活圈評価モデルの方法論を構築した - 今後、広域スケールの核種移行解析モデルと統合し、廃棄体から生活圈における核種移行までを統一的に取り扱うことが可能なモデルの作成と、当該解析モデルを用いた感度解析やモデルやパラメータの不確実性による解析結果への影響の定量化のために多数の解析ケースを現実的な計算時間で実施可能とするよう解析時間を短縮するための手法の開発を推進する	継続

- ◆ **地質環境及び生活圏の時間変遷**を含めて想定される様々な条件に対応した核種移行パラメータについてデータを拡充し、**核種移行パラメータ設定の不確実性低減**に貢献した
- 今後も、安全評価からのニーズに基づく優先順位に沿ってデータ拡充を継続する
- ◆ 地質環境条件に依存性が高い核種移行現象（拡散・収着）に関して、条件の不確実性に柔軟に対応して核種移行パラメータ設定が可能となるよう、**パラメータの値を推定するための数理モデル**を作成した
- 今後、これらの数理モデルの信頼性向上のために、**先端分析技術や計算科学手法**を用いた現象理解の深化を推進する
- 今後、モデル解析における**不確実性定量化**（Uncertainty Quantification）に必要となる、核種移行パラメータなどに係る不確実性の幅の設定に資するための実測データを拡充する

No.	標題／達成状況と今後の取組み案(特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照)	今後の対応案
2.3.3(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 - 地質環境の時間変遷を含めて想定される様々な条件に対応した核種移行パラメータの設定を念頭に、溶解度、収着分配係数、実効拡散係数についてデータを拡充し核種移行パラメータ設定における不確実性を低減した - 地質環境条件の変化に対して複雑な収着挙動をするアクチノイド元素（U、Np）について、収着に関するデータを取得し、収着分配係数を推定する数理モデルを作成した - 室内試験による拡散・収着データの取得による現象理解の深化に基づき、母岩の間隙特性及び収着特性をより精緻に反映可能な拡散係数を推定するモデルを作成した - 今後はこれらのモデルの信頼性向上のために、先端分析技術や計算科学手法を用いた現象理解の深化を推進する - 生活圏評価に用いる土壌の分配係数について、安全評価からのニーズに基づく優先順位に沿って継続的に拡充し、生活圏評価における核種移行パラメータ設定の不確実性を低減した - 今後、これまで取得してきた水田及び畑地の土壌に加えて、生活圏が沿岸域になるケースを念頭に、湖沼や汽水域を対象とした土壌の分配係数のデータ拡充を推進するとともに比較的データが少ない、土壌の分配係数以外のパラメータ（土壌への移行係数や濃縮係数など）のデータ拡充を推進する - サイト調査データを用いた核種移行パラメータ設定手法を作成し、サイト調査段階における核種移行解析の信頼性を向上した - 今後は原位置で取得されたデータを用いて、作成した手法の適用性の確認を推進する	継続

3.2.1 使用済燃料直接処分／3.2.2 その他の代替処分オプション

- ◆ 各研究テーマで、試験データの拡充や評価モデルの構築、我が国における代替処分の実現に向けた課題提示など一定の成果は上げられた
- いま一度代替処分システム全体を俯瞰した上で代替処分特有の課題を再設定し、システムの成立性の確認をすることが今後必要となる

No.	標題／達成状況と今後の取組み案(特に重要な事項のみ。詳細は資料1-2参照)	今後の対応案
3.2.1(1)	処分容器の挙動評価 - 銅の腐食挙動評価は、処分容器としての寿命の見通しを提示した - 今後はNUMO事業に集約するため終了とする - 臨界安全評価は、再臨界の可能性が小さい見通しは得られたものの、長期間未臨界を担保しうる処分容器の設計の合理化のために検討すべき課題が残っているので継続する	臨界安全評価のみ継続
3.2.1(2)	使用済燃料、緩衝材の挙動評価 - 使用済燃料挙動評価のデータ拡充は、我が国の環境条件に対応した評価モデルの構築に必要なため継続する - 緩衝材の挙動評価については想定処分環境における影響が顕著ではないことから終了とする	使用済燃料挙動評価のみ継続
3.2.1(3)	直接処分システムの成立性の多角的な確認 - 直接処分の成立に向けた現状と課題を整理した - システムの成立性についての全体的な検討について実施内容を精査した上で継続する	継続
3.2.2	その他の代替処分オプション - 超深孔処分の技術的実現性に係る課題を提示した - システムの成立性について諸外国の情報収集を継続しつつ実施内容を精査して継続する	継続