

地層処分研究開発に関する全体計画（令和5年度～令和9年度）の目次構成（案）の見直しについて

全体計画（令和5年度～令和9年度）初案（第9回調整会議）	第8回資料2-2（参考）	全体計画（平成30年度～令和4年度）
<p>1. はじめに</p> <p>1.1 地層処分事業を取り巻く情勢の変化を反映した全体計画（令和5年度～令和9年度）の策定</p> <p>1.2 研究開発計画策定の経緯</p> <p>1.3 全体計画（平成30年度～令和4年度）に基づく研究開発の現状</p> <p>(1) 地層処分に適した地質環境の選定及びモデル化</p> <p>(2) 処分場の設計と工学技術</p> <p>(3) 閉鎖後長期の安全性の評価</p> <p>(4) 技術マネジメント</p> <p>(5) 代替処分オプション</p>	<p>1. はじめに</p>	<p>1. はじめに</p>
<p>2. 研究開発の基本的な考え方と進め方</p> <p>「研究開発の現状」は1.に統合</p> <p>2.1 技術的信頼性をさらに向上させるための研究開発の考え方</p> <p>2.2 技術マネジメントの一層の強化</p> <p>(1) 要件のマネジメント</p> <p>(2) 知識のマネジメント</p> <p>(3) 品質のマネジメント</p> <p>(4) 人的資源のマネジメント</p> <p>2.3 分野間・機関間連携の推進</p> <p>(1) 各機関の役割と連携</p> <p>(2) 分野間の連携</p> <p>(3) 産学官を通じた様々な分野の専門家との連携</p> <p>(4) 国際協力・国際連携</p> <p>「代替処分オプションの検討」は2.1に統合</p>	<p>2. 研究開発戦略</p> <p>2.1 研究開発の現状</p> <p>2.2 研究開発の基本的考え方と進め方</p> <p>2.2.1 技術的信頼性のさらなる向上</p> <p>2.2.2 研究開発成果の統合</p> <p>2.2.3 分野内・分野間連携の推進</p> <p>2.2.4 技術マネジメントの一層の強化</p> <p>2.2.5 代替処分オプションの検討</p>	
<p>3. 研究開発項目と内容</p> <p>3.1 地質環境の調査と評価に関する技術</p> <p>3.1.1 自然現象の影響</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(4) 隆起・侵食の調査・評価技術の高度化</p> <p>(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</p>	<p>3. 研究開発項目と内容</p> <p>3.1 地質環境の調査と評価に関する技術</p> <p>3.1.1 自然現象の影響</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(4) 隆起・侵食の調査・評価技術の高度化</p> <p>(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</p>	<p>2. 研究開発項目と内容</p> <p>2.1 地層処分に適した地質環境の選定及びモデル化</p> <p>2.1.1 自然現象の影響</p> <p>(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</p> <p>(a) 将来の火山・火成活動の発生に係る評価技術の高度化</p> <p>(b) マグマの影響範囲を把握するための技術の高度化</p> <p>(c) 沿岸部海域におけるマグマの有無を確認するための技術の高度化</p> <p>(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</p> <p>(a) 深部流体の形成・移動に係る調査・評価技術の整備</p> <p>(b) 沿岸部海域における深部流体の有無などを確認するための技術の整備</p> <p>(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</p> <p>(a) 地表において特定が困難な活断層を検出し活動性を把握するための技術の高度化</p> <p>(b) 上載地層がない場合の断層の活動性及び地質断層の再活動性を把握するための技術の高度化</p> <p>(c) 地震及び断層活動による水理学的・力学的影響を把握するための技術の高度化</p> <p>(d) 陸域から海域にかけて活断層の分布を連続的に確認するための技術の高度化</p> <p>(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</p> <p>(a) 地形学的手法や年代測定などを用いた過去百万～数十万年前以前からの隆起・侵食を把握するための技術の拡充</p> <p>(b) 沿岸部の隆起・侵食を把握するための技術の高度化</p> <p>(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</p> <p>(a) 自然現象に係る長期的なシナリオ設定と地質環境の状態変遷に係る影響評価のための手法の整備</p> <p>(b) 長期にわたる自然現象の発生可能性及びその不確実性を評価するための技術の高度化</p>

全体計画 (令和5年度～令和9年度) 初案 (第9回調整会議)	第8回資料2-2 (参考)	全体計画 (平成30年度～令和4年度)
<p>3.1.2 地質環境の特性</p> <p>(1) 沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備 (a) 沿岸海底下における水理・化学場の評価技術の実証と体系化 (b) 沿岸部陸域・海域を対象とした地質環境特性の長期的な変動幅の評価に関する評価技術の実証</p> <p>(2) 地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化</p> <p>(3) 地質環境に関わる個別調査技術の最適化 (a) ボーリング調査技術・物理探査技術の整備 (b) 地質環境特性に関するモニタリング技術の高度化 (c) ボーリング孔の閉塞技術の整備</p> <p>(4) サイト調査のための技術基盤の強化</p>	<p>3.1.2 地質環境の特性</p> <p>(1) 水みちの水理・物質移動特性の評価技術の整備</p> <p>(2) 沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備</p> <p>(3) 地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化</p> <p>(4) 地質環境に関わる個別調査技術の最適化 (a) 地上物理探査やボーリング調査、地下水等のモニタリング、ボーリング孔の閉鎖等に関する技術開発及び適用性の確認</p> <p>(5) サイト調査のための技術基盤の強化</p>	<p>2.1.2 地質環境の特性</p> <p>(1) 水みちの水理・物質移動特性の評価技術の整備 (a) 内陸部の広域的な地下水流動を評価するための技術の高度化 (b) 内陸部の地下深部に存在する長期的に安定な水理場・化学環境を評価するための技術の高度化 (c) 水みちの水理・物質移動特性を調査・評価するための技術の高度化</p> <p>(2) 沿岸海底下の地質環境特性の調査・評価技術の整備 (a) 沿岸部陸域・海域を対象としたサイト調査の観点からの既存の調査技術の適用性確認及び高度化 (b) 沿岸海底下に存在する長期的に安定な水理場・化学環境を把握するための技術の整備</p> <p>(3) 地質環境特性の長期変遷のモデル化技術の高度化 (a) 水理場・化学環境の長期変遷をモデル化する技術の高度化 (b) 生活圏を考慮した地質環境特性の長期変遷をモデル化する技術の整備</p> <p>(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 (a) 脆弱層を対象としたボーリング孔の掘削・試験技術の整備 (b) 岩盤の力学的・水理学的変化及び地下水の地球化学的変化の長期モニタリング技術の高度化 (c) ボーリング孔の閉塞技術の整備</p> <p>(5) サイト調査のための技術基盤の強化 (a) 多様な地質環境の特性に係る科学的知見の拡充 (b) 陸域～海域を対象とした地質環境調査・評価に係る技術基盤の拡充</p>
<p>3.2 処分場の設計と工学技術</p> <p>3.2.1 設計体系の整備</p> <p>(1) 設計の信頼性向上 (a) 人工バリアの長期健全性を評価する技術と基盤データの整備 (b) 大深度地下構造物に対する耐震設計手法の整備</p> <p>(2) 設計の最適化 (a) 人工バリア代替材料の成立性検討 (b) 処分場設計オプションの整備 (c) 処分場の設計最適化に関わる方法論の整備</p> <p>3.2.2 工学技術の実証的研究</p> <p>(1) 人工バリアの定置及び坑道レイアウトに関わる調査・設計・対策技術の体系化 (a) 人工バリア定置に関わる調査・設計・評価技術の適用性確認 (b) 人工バリア定置に関わる工学的対策技術の適用性確認</p> <p>(2) 人工バリアの製作・施工技術の高度化 (a) PEMの製作・施工技術の開発 (b) 金属製処分容器の製作技術の開発</p> <p>(3) 地下施設の建設・操業技術の高度化</p> <p>(4) 処分場閉鎖技術の開発 (a) 止水プラグの設計・施工技術の開発 (b) 埋戻し材の設計・施工技術の開発</p> <p>(5) 廃棄体回収技術の開発</p> <p>3.2.3 閉鎖前の安全性の評価</p> <p>(1) 閉鎖前の安全性の評価シナリオの構築</p> <p>(2) 閉鎖前の安全性評価技術の高度化</p> <p>(3) 事故対応技術の開発及び具体化</p>	<p>3.2 処分場の設計と工学技術</p> <p>3.2.1 設計体系の整備</p> <p>(1) 設計の信頼性向上 (a) 人工バリアの長期健全性を評価する技術の整備と実証 (b) 大深度地下構造物に対する耐震設計手法の整備</p> <p>(2) 設計の最適化 (a) 人工バリア代替材料の成立性検討 (b) 処分場設計オプションの整備 (c) 処分場の設計最適化に関わる方法論の整備</p> <p>3.2.2 工学技術の実証的研究</p> <p>(1) 人工バリアの定置基準及び性能確認に係る実証試験</p> <p>(2) 人工バリアの製作・施工技術の高度化</p> <p>(3) 地下施設の建設技術の高度化</p> <p>(4) 処分場閉鎖技術の開発</p> <p>(5) 廃棄体回収技術の開発</p> <p>3.2.3 閉鎖前の安全性の評価</p> <p>(1) 閉鎖前の安全性の評価シナリオの構築</p> <p>(2) 閉鎖前の安全性評価技術の高度化</p> <p>(3) 事故対応技術の開発及び具体化</p>	<p>2.2 処分場の設計と工学技術</p> <p>2.2.1 人工バリア</p> <p>(1) 人工バリア代替材料と設計オプションの整備 (a) 人工バリア代替材料の成立性の検討 (b) 人工バリア設計オプションの整備</p> <p>(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 (a) 廃棄体パッケージの閉じ込め性能に係る試験と評価 (b) 陰イオン核種に対する閉じ込め技術の開発</p> <p>(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 (a) PEMの製作・施工技術の開発 (b) オーバーバックの製作技術の開発 (c) 製作・施工技術に係る品質保証体系の整備</p> <p>2.2.2 地上・地下施設</p> <p>(1) 処分施設の設計技術の向上 (a) 設計技術の体系的整備 (b) 建設・操業システムの設計技術の整備</p> <p>(2) 処分場閉鎖後の水みちを防止する技術の整備 (a) 坑道シーリングの設計・評価技術の整備 (b) 坑道シーリング技術の性能確認 (c) 坑道シーリングに関わる施工技術の整備</p> <p>(3) 処分場建設の安全性を確保する技術の高度化 (a) 坑道の掘削損傷領域の評価技術の整備 (b) 掘削技術の高度化 (c) 湧水対策技術の整備</p> <p>2.2.3 回収可能性</p> <p>(1) 廃棄体の回収可能性を確保する技術の整備 (a) 高レベル放射性廃棄物に対する廃棄体回収技術の開発 (b) TRU等廃棄物に対する廃棄体回収技術の開発 (c) 回収可能性の維持に伴う影響評価技術の整備</p> <p>2.2.4 閉鎖前の安全性の評価</p> <p>(1) 閉鎖前の処分場の安全性評価技術の向上 (a) 閉鎖前の安全性の評価シナリオの構築 (b) 閉鎖前の安全性評価技術の整備 (c) 事故対応技術の整備</p>

全体計画 (令和5年度～令和9年度) 初案 (第9回調整会議)	第8回資料2-2 (参考)	全体計画 (平成30年度～令和4年度)
<p>3.3 閉鎖後長期の安全性の評価技術</p> <p>3.3.1 シナリオ構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 廃棄体からの核種溶出モデルの高度化</li> <li>(b) ニアフィールド構成要素の現象解析モデルの構築・高度化</li> <li>(c) 廃棄体由来の発生ガスに関する現象解析モデルの妥当性検討</li> <li>(d) コロイド・有機物・微生物の影響評価手法の構築・高度化</li> <li>(e) 硝酸塩の現象解析モデルの妥当性検討</li> <li>(f) 現象解析モデルの統合化技術の構築</li> </ul> </li> <li>(2) リスク論的考え方に則したシナリオの構築手法の高度化 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 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</li> <li>(b) 人間侵入シナリオと稀頻度事象シナリオに関する検討</li> </ul> </li> </ul> <p>3.3.2 核種移行解析モデル開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) ニアフィールドにおける状態変遷を考慮した核種移行解析モデルの構築</li> <li>(b) 水みちの微細透水構造などを反映した核種移行解析モデルの構築・高度化</li> </ul> </li> <li>(2) 施設設計等を反映した核種移行解析モデルの高度化 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 施設設計を反映した核種移行解析モデルの構築・高度化</li> <li>(b) 地質環境の変遷に応じた生活圏評価手法の高度化</li> </ul> </li> </ul> <p>3.3.3 核種移行解析に用いるパラメータ等に関するデータの整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 想定される様々な処分場環境を対象とした核種移行パラメータ設定に資するデータの拡充</li> <li>(b) 様々な生活圏を想定した生活圏評価に係るデータの拡充</li> <li>(c) サイト調査を反映した核種移行パラメータの設定方法の構築</li> </ul> </li> </ul>	<p>3.3 閉鎖後長期の安全性の評価</p> <p>3.3.1 シナリオ構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> <li>(2) リスク論的考え方に則したシナリオの構築手法の高度化</li> </ul> <p>3.3.2 核種移行解析モデル開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> <li>(2) 施設設計等を反映した核種移行解析モデルの高度化</li> </ul> <p>3.3.3 核種移行解析に用いるパラメータ等に関するデータの整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> </ul>	<p>2.3 閉鎖後長期の安全性の評価</p> <p>2.3.1 シナリオ構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 廃棄体からの核種溶出モデルの高度化</li> <li>(b) ニアフィールド構成要素の現象解析モデルの構築・高度化</li> <li>(c) 廃棄体由来の発生ガスに関する現象解析モデルの妥当性検討</li> <li>(d) コロイド・有機物・微生物の影響評価手法の構築・高度化</li> <li>(e) 硝酸塩の現象解析モデルの妥当性検討</li> <li>(f) 現象解析モデルの統合化技術の構築</li> </ul> </li> <li>(2) リスク論的考え方に則したシナリオの構築手法の高度化 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 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</li> <li>(b) 様々なデータを利用可能なストーリーボードの高度化</li> <li>(c) 人間侵入シナリオと稀頻度事象シナリオに関する検討</li> </ul> </li> </ul> <p>2.3.2 核種移行解析モデル開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) ニアフィールドにおける状態変遷を考慮した核種移行解析モデルの構築</li> <li>(b) 水みちの微細透水構造などを反映した核種移行解析モデルの構築・高度化</li> </ul> </li> <li>(2) 施設設計等を反映した核種移行解析モデルの高度化 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 施設設計を反映した核種移行解析モデルの構築・高度化</li> <li>(b) 地質環境の変遷に応じた生活圏評価手法の高度化</li> </ul> </li> </ul> <p>2.3.3 核種移行解析に用いるパラメータ等に関するデータの整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 想定される様々な処分場環境を対象とした核種移行パラメータ設定に資するデータの拡充</li> <li>(b) 様々な生活圏を想定した生活圏評価に係るデータの拡充</li> <li>(c) サイト調査を反映した核種移行パラメータの設定方法の構築</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.4 中長期的に研究開発を進める上でのツール・基盤の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 知識マネジメントに係るツールの整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) セーフティケースの論証構造の可視化</li> <li>(b) コミュニケーションツールの整備</li> </ul> </li> <li>(2) モニタリングシステムを支える基盤の整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 様々なモニタリングの位置づけ</li> <li>(b) 事業を通じて必要となるモニタリングシステム</li> </ul> </li> </ul>	<p>3.4 技術マネジメントの整備</p> <p>3.4.1 マネジメントに用いるインフラストラクチャーの整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 知識マネジメント・要件マネジメントツールの整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 知識マネジメント・要件マネジメントシステムの検討</li> <li>(b) 安全評価管理ツールの整備</li> <li>(c) コミュニケーションツールの整備</li> <li>(d) モニタリングシステムの開発</li> </ul> </li> </ul>	<p>3. 中長期的に研究開発を進める上での重要事項</p> <p>3.1 技術マネジメント</p> <p>3.1.1 地層処分技術の特徴と研究開発に求められるもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) 地層処分技術の特徴</li> <li>(ii) 研究開発に求められるもの</li> </ul> <p>3.1.2 地層処分における技術マネジメントの全体像</p> <p>3.1.3 技術マネジメントを支える体制と仕組み</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 技術マネジメントを支える体制 <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) 技術マネジメントを支える体制の現状</li> <li>(ii) 体制に係る課題と今後の取り組み <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 事業の進展に応じた NUMO 技術者の確保</li> <li>(b) 地層処分分野の若手技術者の確保</li> <li>(c) 関係研究機関から NUMO への技術継承</li> <li>(d) 若手技術者の現場経験を積む機会の創設</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>(2) 技術マネジメントを円滑化する仕組み <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) 技術マネジメントを円滑化する仕組みの現状</li> <li>(ii) 仕組みに係る課題と今後の取り組み</li> </ul> </li> </ul> <p>3.1.4 国際連携・貢献</p> <p>3.1.5 技術マネジメントを強化するにあたって留意すべき点</p>
<p>3.5 代替処分オプションに関する研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 使用済燃料直接処分 <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) 臨界安全評価技術の高度化</li> <li>(ii) 使用済燃料からの核種放出挙動の評価</li> <li>(iii) 処分システムの設計・評価に関する検討</li> </ul> </li> <li>(2) その他の代替処分オプション</li> </ul>	<p>3.5 代替処分オプション</p> <p>3.5.1 代替処分オプションに関する研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 使用済燃料直接処分</li> <li>(2) その他の代替処分オプション</li> </ul>	<p>3.2 代替処分オプション</p> <p>3.2.1 使用済燃料直接処分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 処分容器の挙動評価</li> <li>(2) 使用済燃料、緩衝材の挙動評価</li> <li>(3) 直接処分システムの成立性の多角的な確認</li> </ul> <p>3.2.2 その他の代替処分オプション</p>
<p>4. おわりに</p>	<p>4. おわりに</p>	<p>4. おわりに</p>