

幌延深地層研究計画 第1段階成果取りまとめの骨子

平成18年10月4日
地層処分研究開発部門
幌延深地層研究ユニット
地層処分基盤研究開発ユニット

構成と対象範囲(研究開発課題)

分冊「深地層の科学的研究」

深地層の科学的研究

地質環境調査技術開発

地質環境モニタリング技術の開発

地質環境の長期安定性に関する研究

深地層の工学技術の基礎の開発

分冊「地層処分研究開発」

処分技術の信頼性向上

人工バリア等の工学技術の検証

設計手法の適用性の確認

安全評価手法の高度化

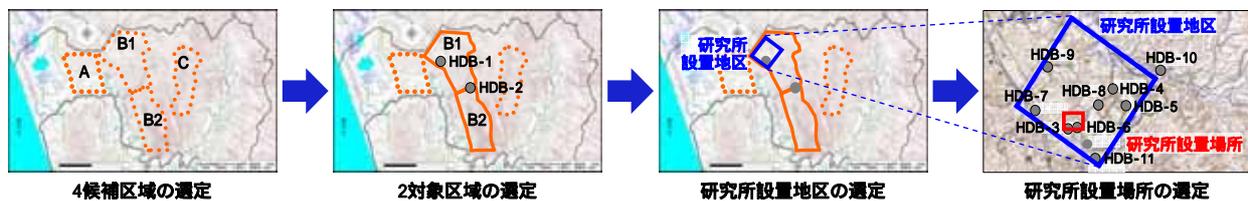
安全評価手法の適用性の確認

- 位置づけ
研究開発課題 ～ に係る調査研究の成果を中心とした取りまとめ
- 主要メッセージ
 - 第1段階調査研究は当初の目標どおりに達成
 - 第2段階以降の調査研究の必要性・課題を確認
 - 堆積岩を対象とした処分事業の基盤技術を整備
- 大目次
 - 1章 「はじめに」
 - 2章 「幌延深地層研究計画・第1段階調査研究の概要」
 - 3章 「研究所設置地区および研究所設置場所の選定」
 - 4章 「研究所設置地区およびその周辺における地上からの調査研究」
 - 5章 「深地層における工学技術の基礎の開発」
 - 6章 「地下施設建設に伴う周辺環境への影響調査」
 - 7章 「おわりに」

- 1章 「はじめに」
 - 幌延深地層研究計画は…
 - 原子力長計および原子力大綱に示された「深地層の研究施設」計画の一つで、堆積岩、塩水系地下水、軟岩を対象に3段階 / 20年で実施
 - 深地層の科学的研究、処分技術や安全評価に係る基盤的な研究開発、安全規制のための研究開発を進める計画であり、処分施設の計画とは区分
 - 事例を通じた知識の積み重ねと技術基盤の整備が成果であり、原環機構の処分事業や国の安全規制の研究開発、国民理解の促進などに寄与
 - 第1段階成果取りまとめは「研究開発課題に係る調査研究成果の取りまとめと課題の整理」と「一連の方法論と知見の整理」を目標とし、2分冊で構成
- 2章 「幌延深地層研究計画・第1段階調査研究の概要」
 - 第1段階目標の達成に向け、研究所設置地区および研究所設置場所の選定のための段階的な調査を実施し、研究所設置地区およびその周辺において主たる調査研究を展開

● 3章 「研究所設置地区および研究所設置場所の選定」

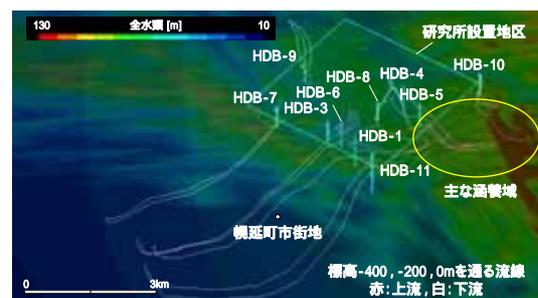
- 処分地選定の要件とは区別し, 処分事業 / 安全規制と国民理解の促進に寄与する研究所設置の観点から「**研究対象の地層と地下水の分布**」と「**地下施設の安全な建設と研究環境の確保**」を基本的要件として設定
- 既存情報を用いて研究所設置候補区域(4区域)を選定 広域調査に基づき研究所設置対象区域(2区域)を選定 技術的比較と社会的条件などに基づき研究所設置地区を選定 地表からの調査と社会的条件などに基づき研究所設置場所を選定 地区・用地**選定の実例**
- 地区・用地選定の**経験**から, **地質環境要件**と**安全要件**に加えて, **社会的条件**(許認可や規制), **地形条件**, **道路・土地利用状況**が重要



研究所設置地区および研究所設置場所の選定プロセス

● 4章 「研究所設置地区およびその周辺における地上からの調査研究」

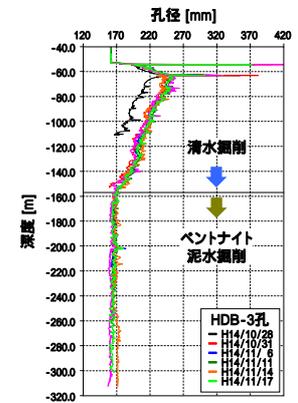
- 既存情報を用いた調査, 地表からの調査, ボーリング孔(HDB-1~11孔)を利用した調査をとおして...
- 深度1,000mまでの堆積岩について, 物質移動・遅延, 地質環境の長期変遷, 坑道掘削に伴う擾乱の観点から, **重要な地質環境の特性・プロセス**(例えば, 不連続構造分布, 地下水流動, 侵食・堆積作用, 力学・熱特性など)の大部分を概略的に把握
- 堆積岩を対象とした**調査 データ解釈 モデル化・解析**の基本的な進め方を**統合化データフロー**として整理
- 地下施設近傍の地質・地質構造および地下施設の建設に伴う地下水の流動・水質 / 力学特性の変化を推定



地下水流動解析結果の一例

● 4章「研究所設置地区およびその周辺における地上からの調査研究」

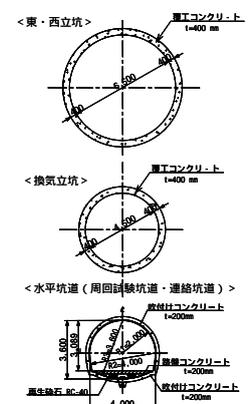
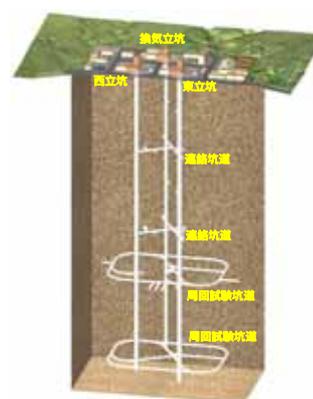
- 塩水系地下水が分布し, **ガス・石油**を胚胎する堆積岩を対象として・・・
 - 長期モニタリング装置の適用性と水質モニタリングにおける課題を確認
 - 主要な調査技術に係る**技術的知見**(例えば, ベントナイト泥水掘削, 水理試験手順, 複数の地上物理探査とボーリング調査やガス調査の組み合わせによる断層の推定手法などの有効性)および**経験やノウハウ**を蓄積
- 必要な情報の不足や不十分な品質管理という**反省点**を踏まえ, 処分事業や第2段階以降の調査研究では, **対象項目の優先度の明確化と戦略的な調査研究計画**の策定に加え, **実施体制づくり**と個別の調査における**品質管理体系**の整備が必要



清水掘削とベントナイト泥水掘削との比較

● 5章「深地層における工学技術の基礎の開発」

- 幌延深地層研究計画における地下施設は・・・
 - **安全な建設と維持**を前提とし, 合理的に設計
 - 地上からの調査研究結果, 現有の施工技術, 安全・環境保全上の制約と時間的・経済的な制約に基づき, **仕様・レイアウト**を決定し**設計・施工計画**を策定
- 地下施設の設計・施工計画に係る検討をとおして, **軟岩中の地下坑道の設計・施工対策技術**と**安全確保技術**を高度化・体系化



地下施設の基本レイアウト

● 6章「地下施設建設に伴う周辺環境への影響調査」

- **安全・環境保全と社会的な側面**の重要性から**自主的**に実施し, **動植物の保全措置**の有効性と造成・地上工事の影響が無いことを確認

● 7章「おわりに」

- 第1段階調査研究をとおして…
 - 当初目標である「坑道掘削前の深部地質環境の把握」と「地下施設の設計・施工計画の策定」を達成
 - 調査研究の進展に伴い残された課題と新たな課題を整理し、第2段階以降の調査研究の必要性を明確化
 - 実際の地質環境(堆積岩, 軟岩)を対象とした地上からの調査・評価技術を整備し、処分事業の基盤技術となる技術的知見やノウハウなどを整理
- 第2段階以降の調査研究は…
 - 第1段階の課題の解決と調査研究成果の妥当性(例えば、地質環境モデルや地質環境の変化の推定結果, 設計・施工技術など)の確認に向け、計画の見直しと具体化が必要
 - 地層処分研究開発と連携した合理的・体系的な実施が重要

● 位置づけ

研究開発課題 ~ に係る調査研究の成果を中心とした取りまとめ

● 主要メッセージ

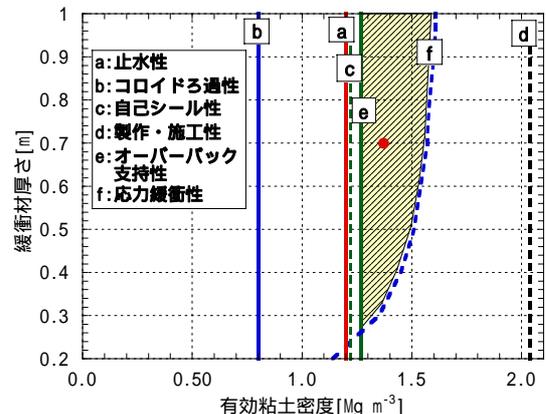
- 第2次取りまとめの設計手法の適用性を確認
- 概要調査段階における設計上の留意点を整理
- 地質環境調査から物質移行解析に至る一連の方法論を例示
- 概要調査段階の安全評価における調査や解析上の留意点を整理

● 大目次

- 1章 「はじめに」
- 2章 「処分技術の信頼性向上」
- 3章 「安全評価手法の高度化」
- 4章 「おわりに」

● 2章 「処分技術の信頼性向上」

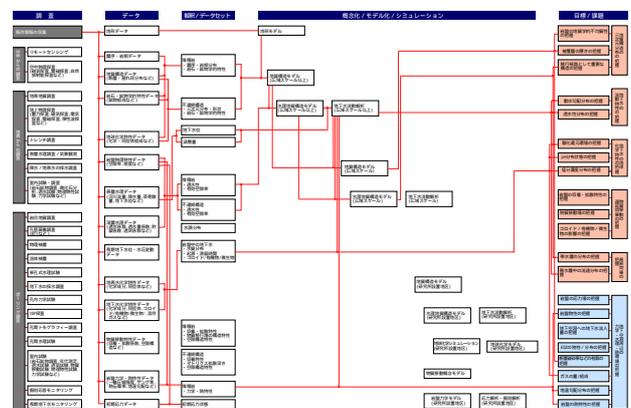
- 具体的な地質環境条件に適用できる**処分場全体設計フロー**（処分孔縦置き方式の例）の見直しと**人工バリア設計手順**の明確化
- 設計用物性値や深度設定の考え方，施設 / 人工バリアと閉鎖設計手法の適用性を例示し，**設計手法の適用性**を確認
- **低アルカリ性コンクリートの施工性や耐久性**（例えば，施工に必要な流動性など）に係る試験研究結果から，その適用性を確認
- 地質環境調査手法，設計手法，材料選定，データ設定に加え，安全機能上の制約条件などの観点から**留意すべき事項**を整理
- 第2段階の平成17～21年度（5カ年）に焦点をあてた工学技術の適用性に関する研究計画の概要を策定



ブロック方式を一例とした緩衝材の試設計例

● 3章 「安全評価手法の高度化」

- 地上からの調査をとおして，実際の地質環境データに基づく**調査 データ解釈 解析・モデル化**の基本的な進め方を**統合化データフロー**として整理
- 統合化データフローの個々の要素における作業内容を具体化し，各要素間での情報の受け渡しなどの**作業を行う上での留意点**を整理
- 地質環境データに基づく物質移行概念の検討，モデルの作成，パラメータの設定に係る検討をとおして**個別作業の手順**を整備
- 物質移行解析結果への**感度が高い因子**や**不確実性の幅が大きな因子**に係る検討をとおして**調査・解析における留意点**を整理



統合化データフローの例

● 4章「おわりに」

- 第1段階調査研究をとおして・・・
 - 最新の知見に基づき人工バリアや処分場の設計技術を整備し、実際の地質環境を一例としてその適用性を確認
 - 処分事業の基盤技術となる技術的知見として、設計上の留意点などを整理
 - 第1段階で得られた実際の地質環境(堆積岩, 塩水系地下水)データを一例として、安全評価に必要な物質移行解析を試行し、評価手法の適用を例示
 - 処分事業における安全評価のための技術的知見として、一連の評価に際しての知見や留意点を整理
- 第2段階以降の調査研究は・・・
 - 第1段階の課題を解決し、設計手法などの妥当性を検証
 - 第1段階の解析結果を確認し、それに基づき調査研究計画を具体化
 - 深地層の科学的研究と連携した合理的・体系的な実施が重要