

(4) 深地層の研究施設計画に関する 第2期中期計画取りまとめ案について

②個別の成果の取りまとめ案について － g. 幌延における処分場の工学技術 －

平成26年2月27日

**地層処分研究開発部門
幌延深地層研究ユニット**

実施概要・要点(処分場の工学技術分野)

【知見の抽出】

第2期中期計画として幌延深地層研究計画(幌延:～深度350m)において得られた処分場の工学技術分野の知見を抽出(⇒**成果マップ**)

【成果および課題の評価】

まとめ群(A2群)の意思決定ポイントにおける達成目標に対する達成度および今後の課題として現状を整理(⇒**成果ダイジェスト**, ⇒**課題ダイジェスト**)

【今後の研究計画への反映】

各分野における課題ダイジェストから幌延深地層研究計画における今後の課題を整理(⇒**必須の課題**)

A2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解:

地上及び地下施設での設計・施工結果を踏まえた堆積岩における処分場の設計・施工技術及び長期挙動モデル。

着目した研究課題／達成目標 (処分場の工学技術分野)

A2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解:

➤ 着目した研究課題

- ・ 処分場の設計技術、施工技術の実証
- ・ 長期挙動モデルの開発

➤ 達成目標

- ・ 処分施設及び人工バリアが適切に設計されている。

成果ダイジェスト メッセージ案(処分場の工学技術分野)

A2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解:

地上及び地下施設での設計・施工結果を踏まえた堆積岩における処分場の設計・施工技術及び長期挙動モデルを構築。

➤ 処分場の設計技術、施工技術の実証

- ✓ 低アルカリ性セメントを支保材として施工し、作業性、初期強度発現状況から、処分場の地下施設建設に使用可能な材料であることを確認した。
- ✓ 低アルカリ性セメントをグラウト材料として施工し、その止水性性能を確認した。
- ✓ 地下研建設時の計測や解析評価の経験を踏まえた処分場の地下施設の設計・施工管理技術を取りまとめた。
- ✓ 原位置の地質環境を考慮して人工バリア性能確認試験に使用する緩衝材、模擬オーバーパック、埋め戻し材、プラグを設計し、設計フローの適用性を確認した。
- ✓ H12レポートで提示した処分場概念における処分孔掘削技術、人工バリア設置技術、坑道の埋め戻し技術を実証することができた。

➤ 長期挙動モデルの検証

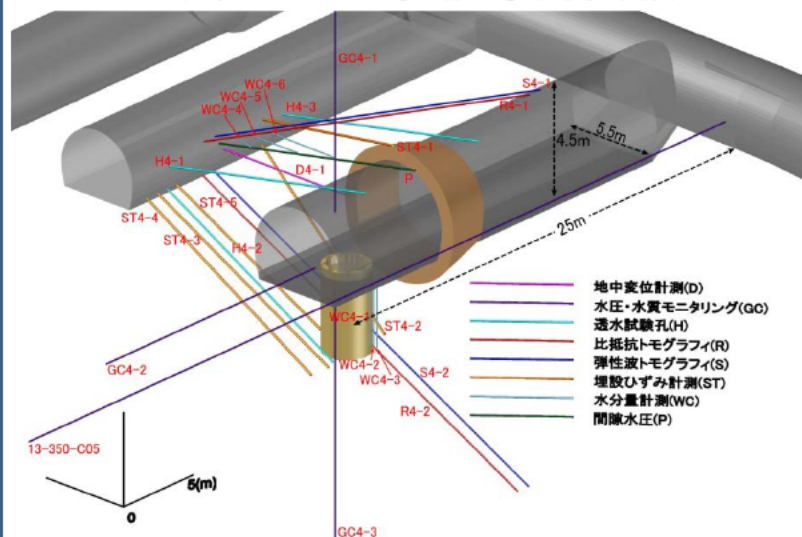
- ✓ ニアフィールドの熱-水-応力-化学連成モデル、オーバーパック腐食評価モデル、ベントナイト-セメント相互作用モデル、ベントナイト-鉄相互作用モデルの検証を目的とした人工バリア性能確認試験、オーバーパック腐食試験を開始した。

成果ダイジェストA2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解

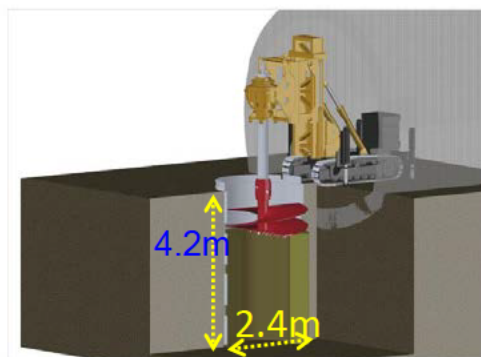
一処分場の設計技術、施工技術の実証

地上及び地下施設での設計・施工結果を踏まえたH12レポートで提示した処分場概念における処分孔掘削技術、人工バリア設置技術、坑道の埋め戻し技術の実証

(幌延) 人工バリア性能確認試験



- ベントナイト(40%)+掘削スリ(60%)の混合材料
- 埋め戻し材の施工: 坑道下部(転圧締固め)、坑道上部(ブロック)、隙間部(吹付けなど)
- 透水係数は 10^{-9}m/s 以下。膨潤圧力は 0.1 MPa 以上。



処分孔掘削技術



人工バリア設置技術



坑道の埋め戻し技術

- 地上及び地下施設における大口径掘削機による処分孔掘削技術、真空把持装置による人工バリア設置技術、転圧締固め及びブロック製作による坑道埋め戻し技術の実証を行った。

地下環境における最新の処分場概念オプションの成立性に係る基盤技術の実証

今後の課題 メッセージ案(処分場の工学技術分野)

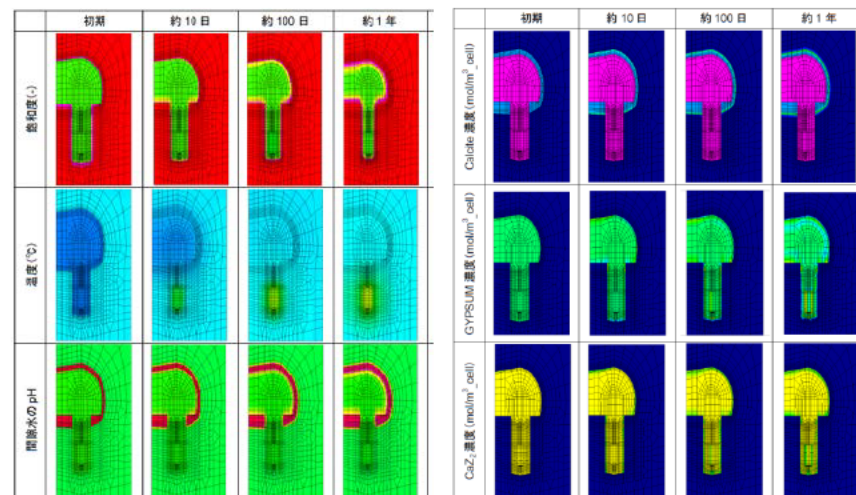
A2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解(処分開始～最終閉鎖に関する意思決定への反映):

社会との認識共有、技術の選択肢の拡張に向けた処分場の設計・施工技術の開発

- 地下環境における最新の処分場概念オプションの成立性に係る基盤技術の実証
- 人工バリア及び埋め戻し材等に係る原位置試験データを用いた長期挙動モデルの検証

処分場概念オプションカタログ(NUMO-TR-04-03)

A1-1 Introductory notes
A1-2 HLW designs
A1-3 Safety-critical engineered barrier components A1-3.1 Overpack, A1-3.2 Buffer
A1-4 Additional engineered barriers with operational / post-closure safety roles A1-4.1 Backfill, A1-4.2 Liners A1-4.3 Seals, A1-4.4 Disposal pit cap A1-4.5 External engineered barrier
A1-5 Emplacement geometry A1-5.1 Vertical, A1-5.2 Horizontal
A1-6 Underground layout
A1-7 Disposal procedures
A1-8 Surface facilities and underground access A1-8.1 Access routes from surface, A1-8.2 Surface facilities



幌延の岩盤データを用いた人工バリア定置初期における熱-水-応力-化学連成モデルの適用事例

(JAEA:平成24年度 地層処分技術調査等事業 高レベル放射性廃棄物処分関連処分システム化学影響評価高度化開発報告書 平成25年3月)

まとめ

A2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解(処分開始～最終閉鎖に関する意思決定への反映):

- 地上及び地下施設での設計・施工結果を踏まえたH12レポートで提示した処分場概念における処分孔掘削技術、人工バリア設置技術、坑道の埋め戻し技術、低アルカリ性セメント材料による支保・グラウト施工技術の実証は終了
- 社会との認識共有、技術の選択肢の拡張に向けた処分場の設計・施工技術、長期モデルの開発が必要

幌延における必須の実施項目
人工バリア性能確認試験
オーバーパック腐食試験
オーバーパック・緩衝材の施工品質試験
無線モニタリング適用試験適用試験
処分場概念オプション実証試験
長期性能を評価するための分析・モニタリング