

第2期中期計画とりまとめ

② 深地層の研究施設計画成果の取りまとめの考え方について —g. 幌延における地層処分研究開発—

平成25年11月29日

地層処分研究開発部門
幌延深地層研究ユニット

個別研究成果における達成度(地層処分研究分野)

反映先	達成すべき技術要件	技術要件を満たすための研究開発項目	具体的成果(ノウハウなどの一例)	達成
建設に関する意思決定	処分場の地下施設を設計・施工できる。	処分場の地下施設建設に使用可能で、地質環境への長期影響が低い建設材料の開発。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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によるグラウト施工を実施し、作業性、止水性から、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。 ✓ セメント材料の地質環境への影響評価モデル作成に資する原位置データ(水質、成分(セメント、岩盤))を取得した。 	○
		処分場の地下施設の設計・施工管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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(立坑、水平坑道、耐震設計及び管理)を取りまとめた。 	○

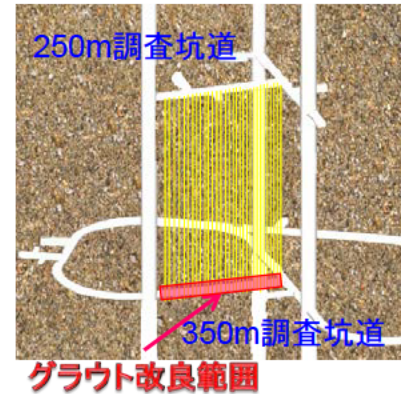
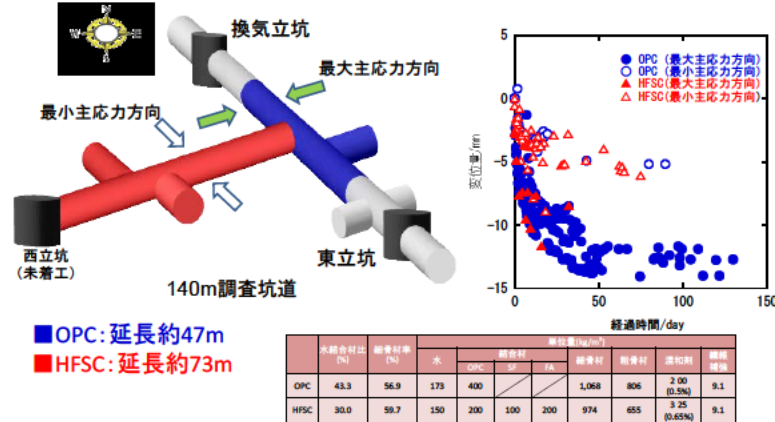
個別研究成果における達成度(地層処分研究分野)

反映先	達成すべき技術要件	技術要件を満たすための研究開発項目	具体的成果(ノウハウなどの一例)	達成
処分開始に関する意思決定	人工バリアを設計・施工できる。	人工バリア設計技術 (設計フロー、計測、モデル、評価) 人工バリア施工技術	✓ 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の仕様及び施工方法を決定した。	○
	坑道の埋め戻しを設計・施工できる。	埋め戻し材・プラグ設計技術(設計フロー、計測、モデル、評価) 埋め戻し材・プラグ施工技術	✓ 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埋め戻し材・プラグの仕様及び施工方法を決定した。	○
	処分孔を設計・施工できる。	処分孔設計技術(設計フロー、計測、モデル、評価) 処分孔施工技術	✓ 原位置の地質環境を考慮して人工バリア性能確認試験で掘削する処分孔の仕様及び施工方法を決定した。	○

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 —処分場の地下施設建設に使用可能で、長期影響が低い建設材料の開発—

地質環境への長期影響が低い建設材料の地下施設建設時での適用を確認。

(幌延)低アルカリ性セメントに関わる研究



改良目標値: 湧水量が $450\text{m}^3/\text{day}$ 以下(500m掘削時)
 > 0.1Lu ($\cong 1.3 \times 10^{-8}\text{m}/\text{sec}$) 以下
 > チェック孔で50%以上が 0.1Lu 以下とする

施工試験結果: 普通ポルトランドセメント(OPC)と低アルカリセメント(HFSC)の内空変位の経時変化

- 低アルカリ性セメントを140m/250m/350m調査坑道に施工し、既存の吹付け工法の適用及び設計基準強度の発現を確認した。また、現場のコア・地下水の採取・分析を継続し、周囲の変質は見られないことを確認した。
- 250m調査坑道から350m調査坑道に向け低アルカリ性グラウトを施工し、350m調査坑道の止水性を確認するとともに、グラウト技術のガイドラインを更新した。
- セメント材料の地質環境への影響評価モデル作成に資する原位置データ(水質、成分(セメント、岩盤))を取得した。

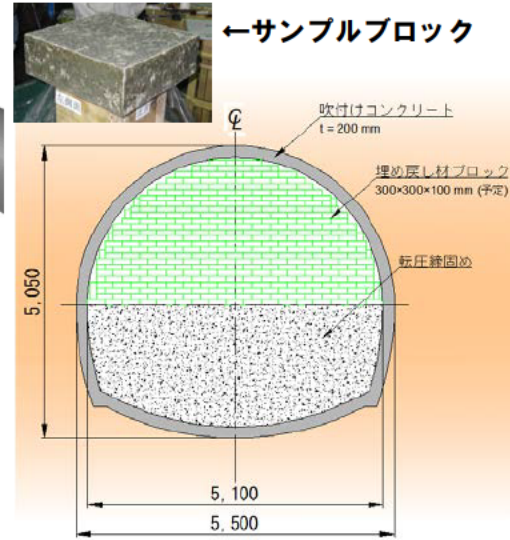
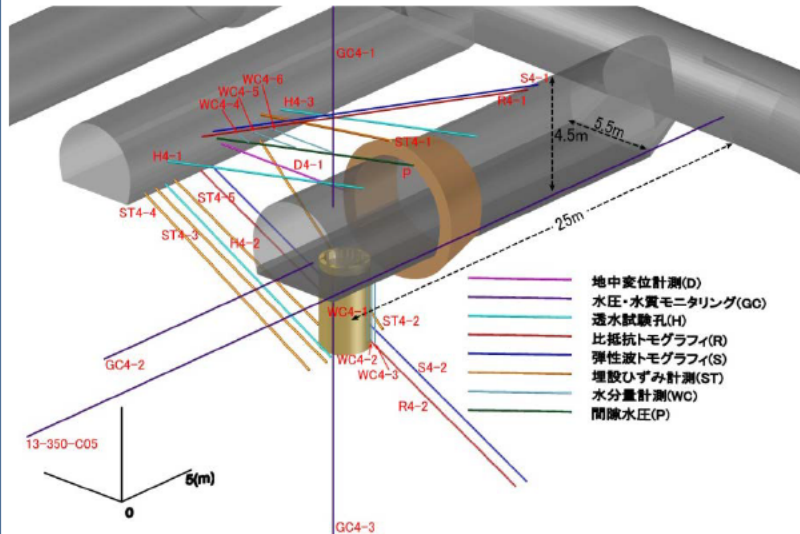
セメント材料の地質環境への影響評価モデル作成に資する原位置データの取得。

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

—人工バリア/埋め戻し材/プラグ設計・施工技術(設計フロー、計測、モデル、評価)の開発—

室内試験等による人工バリアや埋め戻し材等の設計及び原位置試験計画の詳細化。

(幌延) 人工バリア性能確認試験



- ベントナイト(40%) + 掘削ズリ(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。

- 既存の設計フローに基づき人工バリア性能確認試験で使用する埋め戻し材の仕様を設定するとともに、現場試験により施工方法を決定した。
- 人工バリア性能確認試験, オーバーバック腐食試験, テストピット挙動試験の原位置試験計画の詳細化を行い、試験を開始した。

人工バリア及び埋め戻し材等に関わる長期評価手法の開発及び地上で性能が確認された施工技術の地下での実証。
地下環境における処分場概念オプションの成立性に関する基盤技術の実証

成果ダイジェスト メッセージ案(処分場の工学技術)

A2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解:

地質環境への長期影響が低い建設材料を地下環境に適用し、処分場の地下施設建設に使用可能な性能を持つこと確認。地下研での設計・施工結果を踏まえた堆積岩における処分場地下施設の設計・施工管理技術の構築。

例えば

- ✓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。
- ✓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(立坑、水平坑道、耐震設計及び管理)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、その性能を確認するための試験計画を策定した。
(結晶質岩に関わる人工バリア及び埋め戻し材等の設計・施工については、釜石鉱山での人工バリア試験、カナダURLでのトンネルシーリング試験や海外の原位置試験を参考に取りまとめ中)

次の研究計画において対象とすべき課題

反映先	達成すべき技術要件	技術要件を満たすための研究開発項目	仮題	重要度
建設に関する意思決定	地下施設を設計・施工できる。	建設材料の地質環境への長期性能影響評価モデルの開発。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ セメント材料の地質環境への影響評価モデル作成に資する原位置データ（水質、成分（セメント、岩盤））の取得。 	○
処分開始に関する意思決定	人工バリアを設計・施工できる。	人工バリア設計技術（計測、評価） 人工バリア施工技術	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 人工バリア性能確認試験での計測データ。 ✓ 人工バリア性能確認試験及びオーバーパック腐食試験における炭素鋼材料の全面腐食及び不均一腐食データ。 ✓ 地上で性能が確認された緩衝材定置技術の地下環境での実証。 	○
		処分場概念オプション構築技術	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 廃棄物充填密度、放射線、廃棄体重量、坑道容積、大深度等の増大やモニタリング、回収、過酷事象等を考慮した建設・操業・閉鎖技術の開発。 	○
	坑道の埋め戻しを設計・施工できる。	埋め戻し材・プラグ設計技術（計測、評価） 埋め戻し材・プラグ施工技術	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 人工バリア性能確認試験での計測データ。 ✓ 地上で性能が確認された埋め戻し材・プラグ施工技術の地下での実証。 	○
	処分孔を設計・施工できる。	処分孔設計技術（計測、評価） 処分孔施工技術	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 岩盤長期力学挙動評価モデル及び人工バリア性能確認試験及びテストピット挙動試験での計測データ。 ✓ 地上で性能が確認された処分孔掘削技術の地下での実証。 	○

今後の課題 メッセージ案(地層処分研究開発)

A2) 地質環境の短期変動・回復挙動の理解:

地下環境で取得されたデータに基づく堆積岩における人工バリア及び埋め戻し材/プラグの設計・施工管理技術の構築。社会で受け入れやすい(or社会との認識共有に向けた)処分場概念オプション構築技術の提示。

例えば

- セメント材料の地質環境への影響評価モデル作成に資する原位置データの取得。
- 人工バリア及びシーリング性能に関わる長期評価手法の開発及び地上で性能が確認された施工技術の地下環境での実証。
- 地下環境における処分場概念オプションの成立性に関する基盤技術の実証。