



深地層の研究施設計画の 今後の課題について

－幌延深地層研究計画－

平成26年12月8日

バックエンド研究開発部門
幌延深地層研究センター 深地層研究部

内容

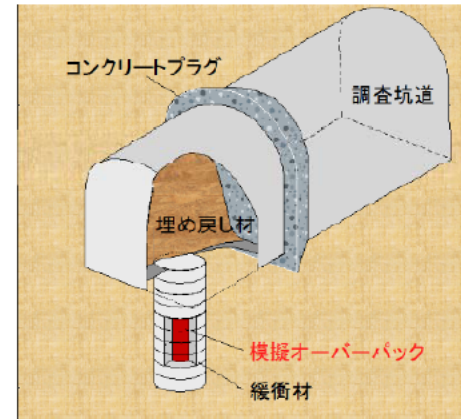
- **必須の課題**
- **必須の課題の実施場所**
- **今後の取組**

必須の課題

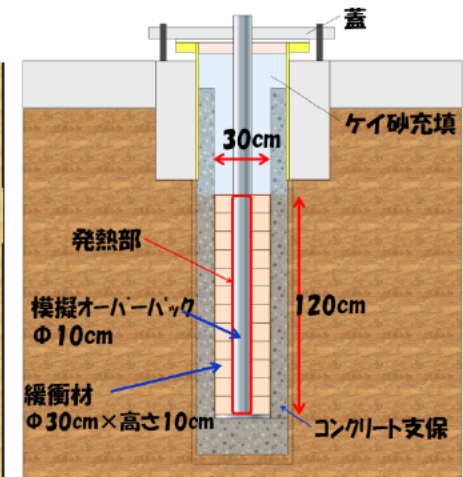
①実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

平成26年度から深度350m調査坑道で実施している人工バリア性能確認試験、オーバーパック腐食試験、物質移行試験を通して、実際の地質環境において、人工バリアや周辺岩盤中での熱-水-応力-化学連成挙動や物質移行現象などを計測・評価する技術の適用性を確認し、「精密調査後半」に必要となる実証試験の技術基盤を確立する。

- 人工バリア性能確認試験
- オーバーパック腐食試験
- 物質移行試験



人工バリア性能確認試験

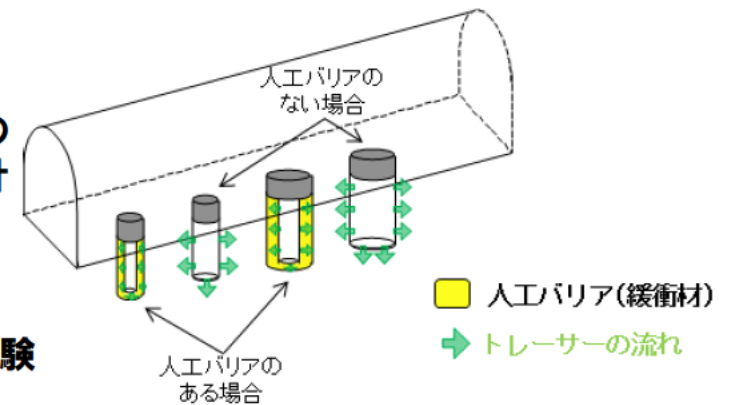


オーバーパック腐食試験

②処分概念オプションの実証

人工バリア設置環境の深度依存性を考慮し、種々の処分概念オプションの工学的実現性を実証し、多様な地質環境条件に対して柔軟な処分場設計を行うことを支援する技術オプションを提供する。

- 処分孔等の湧水対策・支保技術などの実証試験
- 人工バリアの定置・品質確認などの方法論に関する実証試験
- 高温(100℃以上)などの限界的条件下での人工バリア性能確認試験



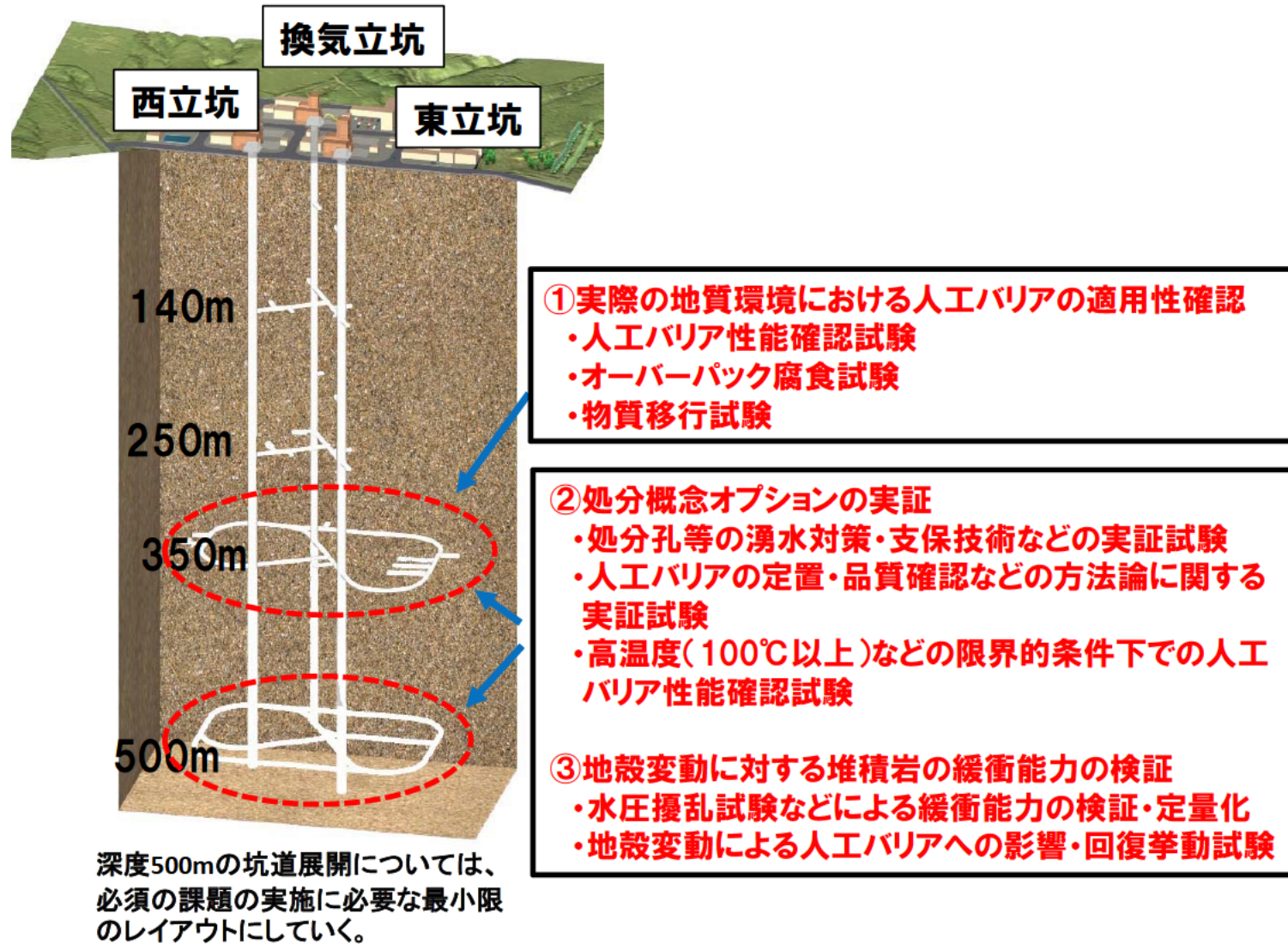
物質移行試験

③地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

地震・断層活動等の地殻変動に対する力学的・水理学的な緩衝能力を定量的に検証し、堆積岩地域における立地選定や処分場の設計を、より科学的・合理的に行える技術と知見を整備する。

- 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化
- 地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験

必須の課題の研究実施場所



今後の取組

抽出された必須の課題のうち、「実際の地質環境における人工バリアの適用性確認」については、人工バリアやその周辺の地質環境に関する基盤的な計測・評価技術の確立を目指して、平成26年度に開始した深度350m調査坑道における人工バリア性能確認試験、オーバーパック腐食試験及び物質移行試験を着実に進める。

深度500mレベルでの研究内容については、深度350mでの調査研究の成果や地層処分に関する国の方針などを踏まえて検討する。また、研究終了までの工程やその後の埋め戻しについては、第3期中期計画期間中(平成27年度～平成31年度末)に決定することとする。

参考資料

必須の課題の設定の考え方

◆今後の課題の網羅的抽出と必要性の確認

- ✓ 取りまとめによる課題の抽出
- ✓ 我が国特有の地質環境
- ✓ 諸外国の動向

◆外部ニーズとの整合性の確認

- ✓ 我が国のエネルギー基本政策
- ✓ NUMOにより提示されている課題との整合性

取りまとめによる課題の抽出(1)

A2)地質環境の短期変動・回復挙動の理解

	課題
地質・地質構造	- 坑道掘削に伴う損傷領域内での割れ目の変化を把握する手法の整備。 - 坑道閉鎖(埋め戻し)後の割れ目の閉塞・充填に関わる知見の蓄積。
地下水流動	- 再冠水試験や坑道埋め戻し試験によって、湧水量の空間的不均質性が埋め戻し材に及ぼす影響について、調査技術やモデル化・解析技術の適応性の確認。 - 観測機器の耐久性向上や、遠隔モニタリング技術の開発、ガス対策を含む観測機器の維持管理方法の構築や、関連するノウハウの蓄積や、品質管理の考え方の構築。 - 坑道閉鎖(埋め戻し)後の地質環境特性の回復、定常化過程に関わる知見の蓄積。
地下水の地球化学	- 坑道閉鎖(埋め戻し)後の地質環境特性の回復、定常化過程に関わる知見の蓄積。 - 適切な部分閉鎖(埋め戻し)方法について、研究所閉鎖時の施工方法とモニタリングにより実証。 - 建設・作業時に浸透した浅層地下水を、坑道閉鎖時に元来の地下水に置換・回復するための手順。 - 浅層地下水が残留した場合の中長期的な地球化学特性の解析技術。 - 坑道・グラウト周辺のpH分布、酸化還元状態の長期変化。
岩盤力学	- EDZの連成挙動の理解(再冠水時のEDZの岩盤挙動の理解)。 - 熱応力負荷等による破壊現象のモデル化、計測事例の提示。 - 坑道閉鎖(埋め戻し)時のEDZの挙動の把握、推定方法の高度化。
物質移動	- URLを用いた原位置物質移動試験とその結果の解析評価の実施 - 地下施設近傍領域の物質移動に寄与する構造や物質移動特性の三次元的な不均質性分布及びその短期的変化を把握可能な調査評価技術の構築
工学技術	施工対策技術 - ポストグラウトを含むウォータータイトトンネル技術開発。 - 人工材料の周辺岩盤、地下水への影響評価(プラグ・埋め戻し材)。 - 坑道閉鎖技術開発。 - 坑道維持管理技術の有効性の確認。 - 地震時の施設安全性評価。
地層処分技術(幌延)	- 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

実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

処分概念オプションの実証

取りまとめによる課題の抽出(2)

A3)地質環境の長期変動・回復挙動の理解

	課題
地質・地質構造	- 地質環境の長期変動に関わる知見の蓄積によるモデル化精度の向上と、多分野を含むモデル化・解析に関連する不確実性の評価手法の構築。 - 断層などの天然現象の地質環境への影響範囲を把握する手法の提示。
地下水流動	考慮すべき自然事象や、それらが影響を及ぼす地下水流動特性の抽出に関わる体系的な調査・解析・評価技術を構築。 地震に伴う地下水位変化の発生メカニズムや、それが水理特性や地下水流動特性に与える影響の把握。
地下水の地球化学	地震後の長期的な水圧変化に応じた水質変動幅の予測と検証。 - 施設閉鎖時後の地球化学特性の変化幅の把握、地質学的長期変動幅との比較、安全評価への反映の考え方を整理。
岩盤力学	地震時のEDZの挙動の理解。 - 施設閉鎖後の地質学的時間スケールにおける初期応力状態、EDZの長期変動幅の推定。 EDZのセルフシーリングのメカニズムの評価とモデル化。
物質移動	- 地質構造発達・地質環境変動に伴う地下施設近傍・遠方領域の物質移動特性の長期変動幅を推定可能な調査評価技術の構築 地質学的時間スケールでの物質移動特性変動のモデル化技術の構築
工学技術	—

地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

必須の課題の設定の理由

必須の課題

実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

処分概念オプションの実証

地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

必要性

- ー日本特有の地質環境(特にメタンガス、湧水)への適用
- ー諸外国でも事例が少ない地質環境の回復機能の例証

- ー日本特有の地質環境(特にメタンガス、湧水)への適用
 - ✓ 定置・回収技術の実証
 - ✓ 処分場レイアウトの設計や調査手法等の検証
 - ✓ グラウト技術の検証 など

- ー諸外国でも事例が少ない地殻変動に対する力学的・水理学的緩衝能力の検証



- ◆ 原子力機構内の委員会(地層処分研究開発・評価委員会、深地層の研究施設計画検討委員会)及び国際レビューワークショップにおいて国内外の専門家の評価を受け、妥当性を確認。