

地層処分技術に関する研究開発

－研究開発に関連する最近の状況－

平成24年3月15日
日本原子力研究開発機構
地層処分研究開発部門



原子力政策の見直し

1

原子力委員会：原子力政策大綱の見直し

- 原子力政策大綱の策定について (H22. 11. 30 原子力委員会決定)
 - ・ 現行の大綱 (H17. 10. 11) を見直し, 1年程度の期間で新たな大綱を策定
 - ・ 新大綱策定会議：第1回 H22. 12. 21～第5回 H23. 3. 8



当面, 原子力政策大綱の策定に向けた検討を中断 (H23. 4. 5 原子力委員会見解)



原子力政策大綱の策定に向けた検討を再開 (H23. 8. 30 原子力委員会決定)



新大綱策定会議：第6回 H23. 9. 27 ～ 第15回 H24. 3. 13 ～

- ・ 第12回 (H24. 1. 26) : 放射性廃棄物の処理処分について
- ・ 第14回 (H24. 2. 28) : 論点整理 (放射性廃棄物の処理処分について)

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会
・ 第1回 H23. 10. 11 ～ 第9回 H24. 3. 1 ～

総合資源エネルギー調査会

- ・ 基本問題委員会
- ・ 電気事業分科会－原子力部会

エネルギー・環境会議
・ コスト等検証委員会

原子力の安全規制に関する法律案（1/31閣議決定）

- 環境省に**原子力規制庁**を設置
 - ・ 原子炉等の安全のための規制の一元化
 - ・ 原子力事故時の災害防止の任務の明確化
- 原子力規制庁に**原子力安全調査委員会**を設置
 - ・ 原子力の安全の確保に関する施策等の実施状況，事故の原因調査
 - ・ 環境大臣・原子力規制庁長官，関係行政機関の長に勧告
 - ・ 委員5名で構成（両議院の同意を得て，環境大臣が任命）
 - ・ 専門事項の調査のため，専門委員を任命
- 放射線審議会を文部科学省から原子力規制庁に移管
- 原子力安全基盤機構の移管，放射線医学総合研究所の一部共管化
- 施行期日：平成24年4月1日（予定）

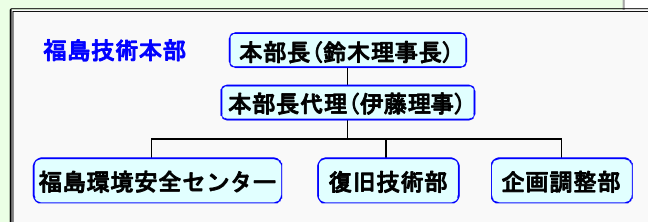
余裕深度処分

- 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの比較的高い廃棄物
- 一般的な地下利用に十分余裕を持った深度への処分（地下50～100m）
 - ・ 放射性核種の移行抑制機能の高い地中を選定
 - ・ コンクリートピットと同等以上の放射性核種閉じ込め機能を持った処分施設
 - ・ 放射性核種濃度の減少を考慮し，数百年間処分場を管理

余裕深度処分の管理期間終了以後における安全評価に関する考え方

- 評価対象期間：最大の線量が出現するまでの期間 （平成22年4月1日，原子力安全委員会）
- 安全評価のシナリオと線量のめやす
 - ・ 基本シナリオ：発生の可能性が高く，通常考えられるシナリオ
⇒ $10\mu\text{Sv/年}$ （地下水シナリオ，ガス移行シナリオ，土地利用シナリオ等）
 - ・ 変動シナリオ：発生の可能性は低い，安全評価上重要な変動要因を考慮
⇒ $300\mu\text{Sv/年}$
 - ・ 稀頻度事象シナリオ：発生するとは考えがたいシナリオを念のため考慮
⇒ 10mSv/年 （さらに保守的な評価： 100mSv/年 ）
 - ・ 人為事象シナリオ：埋設施設のバリア機能に影響を与える人間の行為
⇒ 周辺住民： 1mSv/年 （ 10mSv/年 ），接近者： 10mSv/年 （ 100mSv/年 ）

- 3. 11 理事長を本部長とする**原子力機構対策本部**を設置：指定公共機関として緊急支援活動～（環境モニタリング，健康相談ホットライン，専門家派遣など）
- 5. 6 理事長を本部長とする**福島支援本部**を新設（企画調整部，復旧支援部，環境支援部）福島市において校庭・園庭の放射線低減対策の効果を実証
- 6. 6 国から**放射性物質の分布状況等に関する調査研究**を受託
- 6. 30 福島市内に**福島事務所**を開設
- 7. 8 **放射線に関するご質問に答える会**を開始
- 7. 11 福島県民の**内部被ばく調査**を開始
- 8. 6 **放射線測定/管理要員の育成研修**を開始
- 8. 8 国から**除染ガイドライン作成調査業務**を受託（伊達市、南相馬市）
- 8. 31 **福島環境支援事務所**を設置
- 9. 30 国から**避難区域等における除染実証業務**を受託
 - ・警戒区域，計画的避難区域等における**除染モデル実証事業**：12市町村を対象
 - ・**除染技術実証試験事業**（除染技術の発掘，有効性の評価）：公募により25件を採択
- 10. 16 環境の再生に向けた**除染に関する国際シンポジウム@福島市**
- 11. 21 組織変更→**福島技術本部，福島環境安全センター，復旧技術部**



瑞浪超深地層研究所

第1段階 地上からの調査研究



幌延深地層研究所



第3段階 地下施設での調査研究

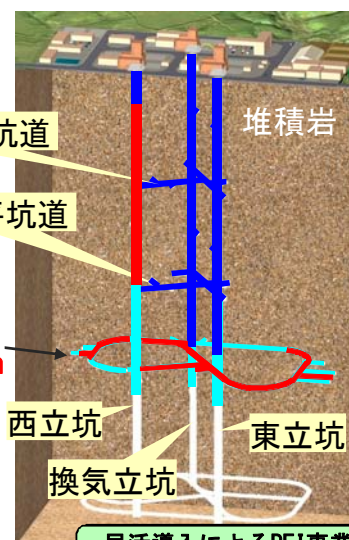
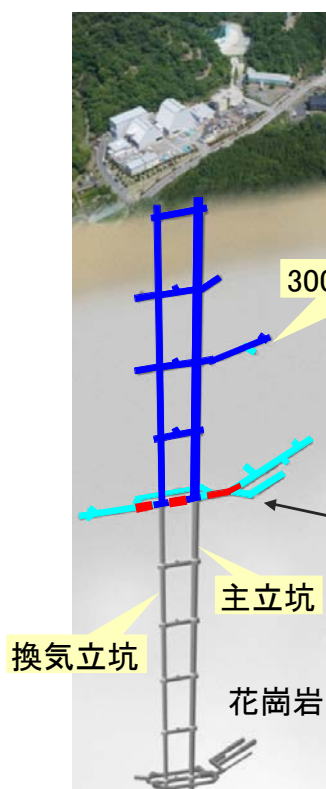


第2段階 坑道掘削時の調査研究

深地層環境の深度

- ・法定要件（300m以深）を満足
- ・還元環境や低透水性等を確保

- 整備済み（H24年3月現在）
- 第2期中期計画（～H26年度）の予定
- H24年度の予定



民活導入によるPFI事業
H23. 1. 31契約 ～ H31. 3. 31

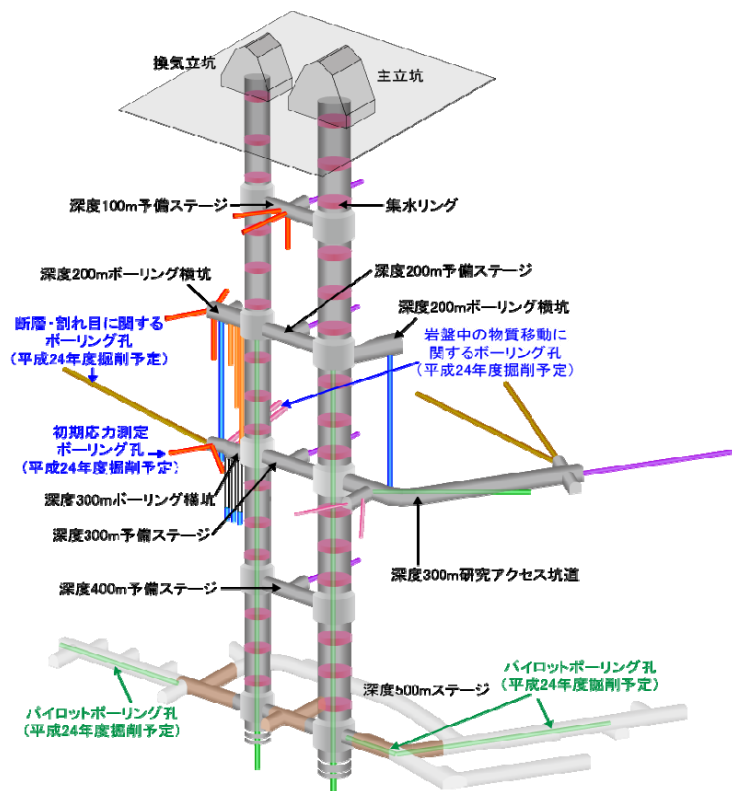
* 坑道の形状等は現在のイメージであり，今後の検討により具体化される。

平成23年度の主な調査・試験

第2段階	➤ 地質構造モデルの構築・更新 ・ 深度300mボーリング横坑(換気立坑)でのボーリング調査 ・ 物理探査(逆VSP探査, 流体流動電位法探査) ・ 研究坑道の壁面地質調査および壁面物性計測 ➤ 水理地質構造モデルの構築・更新 ・ 深度300mボーリング横坑(換気立坑)でのボーリング調査 ・ 立坑の集水リングを用いた湧水量計測 ・ 既存(地表/研究坑道)のボーリング孔での地下水の水圧モニタリング ・ 表層水理観測 ➤ 地球化学モデルの構築・更新 ・ 深度300mボーリング横坑(換気立坑)でのボーリング調査 ・ 立坑壁面および集水リングを用いた坑内湧水の採水・分析 ・ 既存(地表/研究坑道)のボーリング孔での地下水水質観測 ➤ 岩盤力学モデルの構築・更新 ・ 深度300mボーリング横坑(換気立坑)でのボーリング調査 ・ ボーリングコア等を用いた岩盤物性, 初期応力等の測定・分析 ・ 岩盤の長期挙動評価手法の構築
第3段階	➤ 物質移動概念モデルの構築及び予察的な物質移動解析 ・ 深度300mボーリング横坑(換気立坑側)でのボーリング調査 ・ コアを用いた室内試験

薄曇：次年度に延期

平成24年度の主なボーリング調査



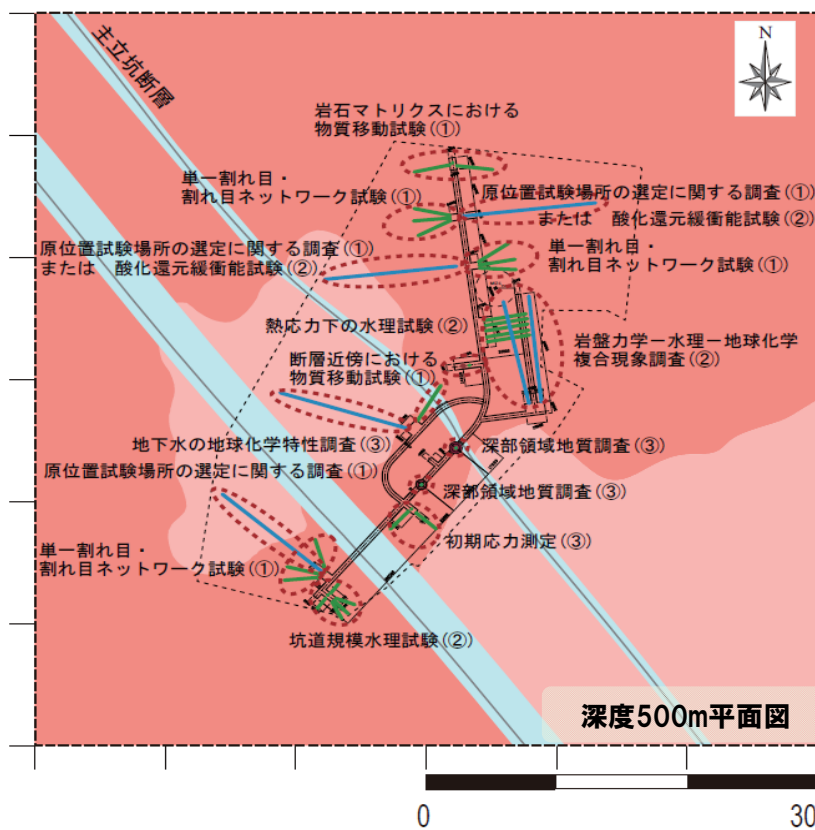
- ◆ **断層に関する調査研究**
 - ・ 深度300mのボーリング横坑(換気立坑側) 約170m: 1孔
- ◆ **物質移動特性に関する調査研究**
 - ・ 深度300mのボーリング横坑(換気立坑側) 約30m: 2孔
- ◆ **岩盤力学特性(初期応力)に関する調査研究**
 - ・ 深度300mのボーリング横坑(換気立坑側) 約20m: 2孔
- ◆ **パイロットボーリング調査**

深度500mステージ

 - ・ 主立坑側 約35m: 1孔、約105m: 1孔
 - ・ 換気立坑側 約95m: 1孔

地下水水圧観測ポ	リング孔	地下水水質観測ポ	リング孔
パイロットボーリング孔		ひずみ計測・先行変位計測	ボーリング孔
初期応力測定ボーリング孔		断層・割れ目に関するボーリング孔	
岩盤中の物質移動に関するポ	リング孔		
平成23年度までの掘削範囲		平成24年度の掘削予定範囲	

深度500mステージの坑道配置・調査研究レイアウト(案)



- ①: 物質移動現象・特性の評価に関する調査研究
- ②: 坑道周辺岩盤の地質環境特性の評価に関する研究
- ③: 個別の地質環境評価

※施工対策影響評価試験(②)

(実施場所については、湧水状況などに基づき決定)

(研究を実施する場所、坑道の位置や長さなどは計画であり、地質環境や施工条件などにより決定していく。)

平成23年度の主な調査・試験

第2段階	○地上からの調査において、地質構造を踏まえて地下水の水圧や水質分布、力学特性を効率的に把握するための調査手法やデータ数量、確度、調査箇所などの考え方を例示 ・地下水流動解析のためのボーリング調査密度、配置 ・地球化学解析のための比抵抗特性調査、ボーリング調査数量 ・設計用岩盤物性値の妥当性確認方法 など ○坑道周辺の掘削影響領域を把握するための調査項目、適用範囲などを確認 (140m, 250m坑道)
第3段階	○物質移行試験に関わる試験装置の適用性、改良項目などを確認、次段階の試験場所となる350m坑道の水理地質構造を事前調査 ○低アルカリ材料の長期影響データを蓄積

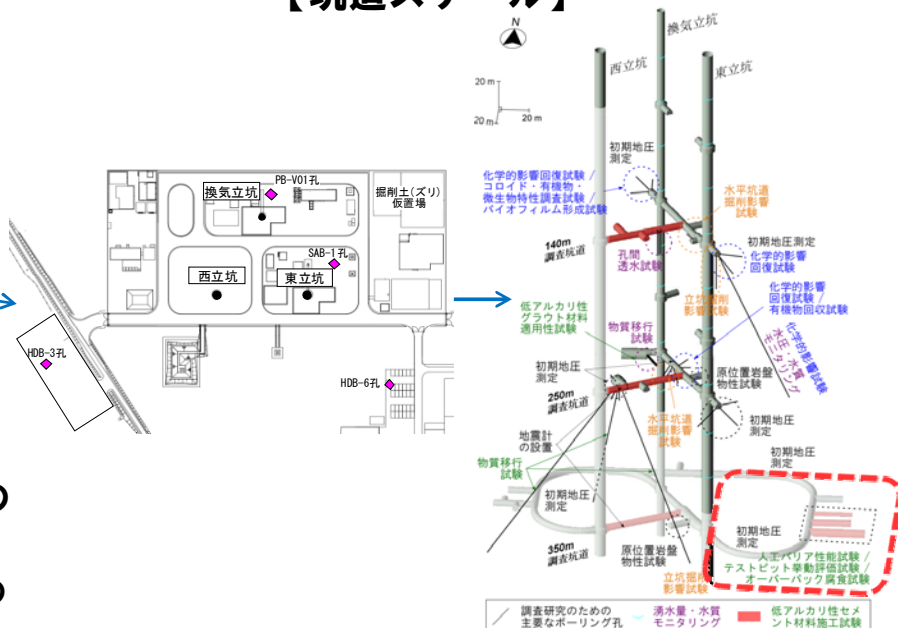
【施設スケール】



施設建設に伴う水理学的影響領域の調査技術開発

- ✓ 地上のボーリング孔を用いた地下水の水圧・水質モニタリングの継続

【坑道スケール】



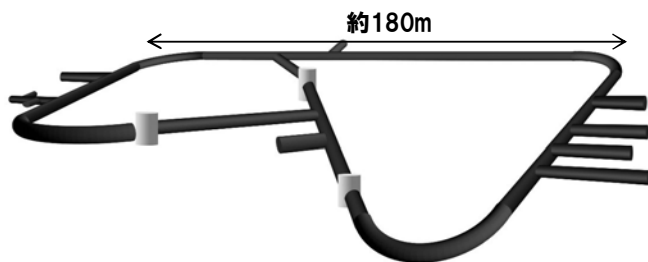
新たに施工する350m坑道における調査技術開発

- ✓ 水圧、透水係数、水分量、水質、初期地圧、ひずみ、比抵抗、弾性波などの観測機器開発の実施
- ✓ 低アルカリ材料開発 など

今後の計画

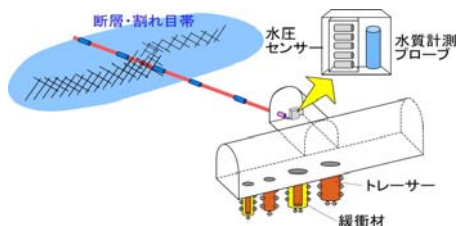
【350m坑道の施工】

施工箇所	H22	H23	H24	H25
換気立坑				
東立坑				
西立坑				
250m調査坑道				
350m調査坑道				



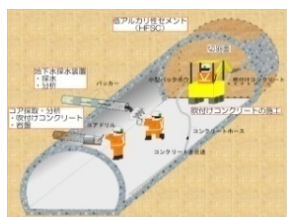
【350m坑道での主な調査研究】

- 地震の影響評価
- 掘削影響領域に関わる調査技術開発、坑道閉鎖・回復試験
- 低アルカリセメント系材料の施工・影響評価
- テストピット挙動評価、オーバーバック腐食評価、人工バリア性能評価
- 物質移行特性評価技術開発 など



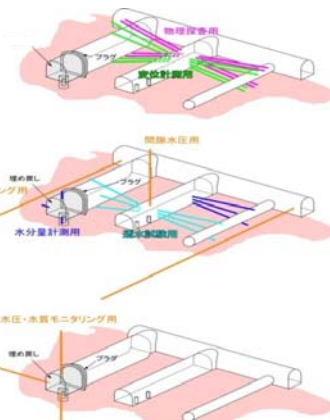
物質移行特性評価技術

トレーサー試験、解析手法(概念/数値モデル構築技術)の開発等



処分技術

オーバーバックや緩衝材の性能試験、埋め戻し試験、低アルカリ性材料開発



地質環境調査技術、施設建設に関わる工学技術

掘削影響・回復試験、グラウト試験、情報化施工技術開発