

# 地層処分技術に関する研究開発の 進捗状況

## ③ 深地層の科学的研究 超深地層研究所計画

平成23年3月16日  
日本原子力研究開発機構  
地層処分研究開発部門

## 平成22年度の研究開発の実施状況

### 年度目標

- 深度300m研究アクセス坑道におけるボーリング調査により
  - 断層・割れ目の分布, 水理特性および地下水の水質分布等を把握
  - 坑道周辺岩盤の物質移動特性に係わる情報を取得
- これまでに構築した地質環境モデルと調査で取得される情報の対比による, 地質環境の調査技術やモデル化手法の妥当性を評価する考え方を検討
- 研究坑道掘削に伴う地質環境特性の変化を把握(モニタリング)
- 2本の立坑(主立坑および換気立坑)を深度480m程度まで掘削
- 第3段階の調査研究を開始

### 主要な成果

- 既存情報に基づく地質環境特性分布の予測・推定, 調査試験計画の立案, データ取得の考え方と適用性の検討
  - トラブルを想定したボーリング調査計画立案の考え方の検討
  - 断層の遭遇位置は, ほぼ予測通りであった→モデルの妥当性を確認
  - 断層の割れ目密度や変質帯の分布に関して新たな知見を取得→モデルを更新
  - 断層が低透水性(遮水構造)であることを確認→モデルの妥当性を確認→ 性能評価や地下施設の設計・施工への反映を念頭に整理
- 立坑掘削を通じた坑道の設計・施工技術等の適用性を確認

全体目標	個別目標	課題
深部地質環境の調査・解析・評価技術の基礎の整備	地質構造の三次元的分布の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>移行経路として重要な構造の把握</li> <li>対象岩盤の分布と形状の把握</li> <li>岩盤の地質学的不均質性の把握</li> <li>地質/地質構造の長期変化の推定</li> </ul>
	地下水の流動特性の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水流動場の把握</li> <li>地下水流動分布の把握</li> <li>地下水流動特性の長期変化の推定</li> </ul>
	地下水の地球化学特性の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水の塩分濃度分布の把握</li> <li>地下水のpH・Eh環境の把握</li> <li>地下水の水質変化の推定</li> </ul>
	物質移動の遅延効果の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質移動場の把握</li> <li>岩盤の吸着・拡散特性の把握</li> <li>コロイド/有機物/微生物の影響の把握</li> </ul>
	EDZの地質環境特性の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>EDZの範囲の把握</li> <li>EDZの透水性、物理・力学特性分布の把握</li> <li>EDZの地球化学特性の把握</li> <li>EDZの応力状態の把握</li> </ul>
	希釈効果の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯水層の分布の把握</li> <li>帯水層中における流速分布の把握</li> </ul>
深部地質環境の調査・解析・評価技術の基礎の整備	地下施設の設計・施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>応力場の把握</li> <li>岩盤の物理・力学特性の把握</li> <li>不連続構造などの有無の把握</li> </ul>
	地下空洞への地下水流入状態の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下空洞への地下水流入量の把握</li> <li>地下空洞への流入地下水水質の把握</li> </ul>
	地下の温度環境の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>地温勾配分布の把握</li> <li>岩盤の熱特性の把握</li> </ul>
深部地質環境の調査・解析・評価技術の基礎の整備	環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水位・水圧分布への影響の把握</li> <li>地下水の水質への影響の把握</li> <li>排水放流先河川の水質の把握</li> <li>振動・騒音の把握</li> </ul>
	地下施設における工学技術の基礎の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計・施工計画技術の開発</li> <li>建設技術の開発</li> <li>施工対策技術の開発</li> <li>安全性を確保する技術の開発</li> <li>掘削影響の修復・軽減技術の開発 (EDZ:掘削影響領域)</li> </ul>

### 安全評価

**地質構造の三次元分布の把握**

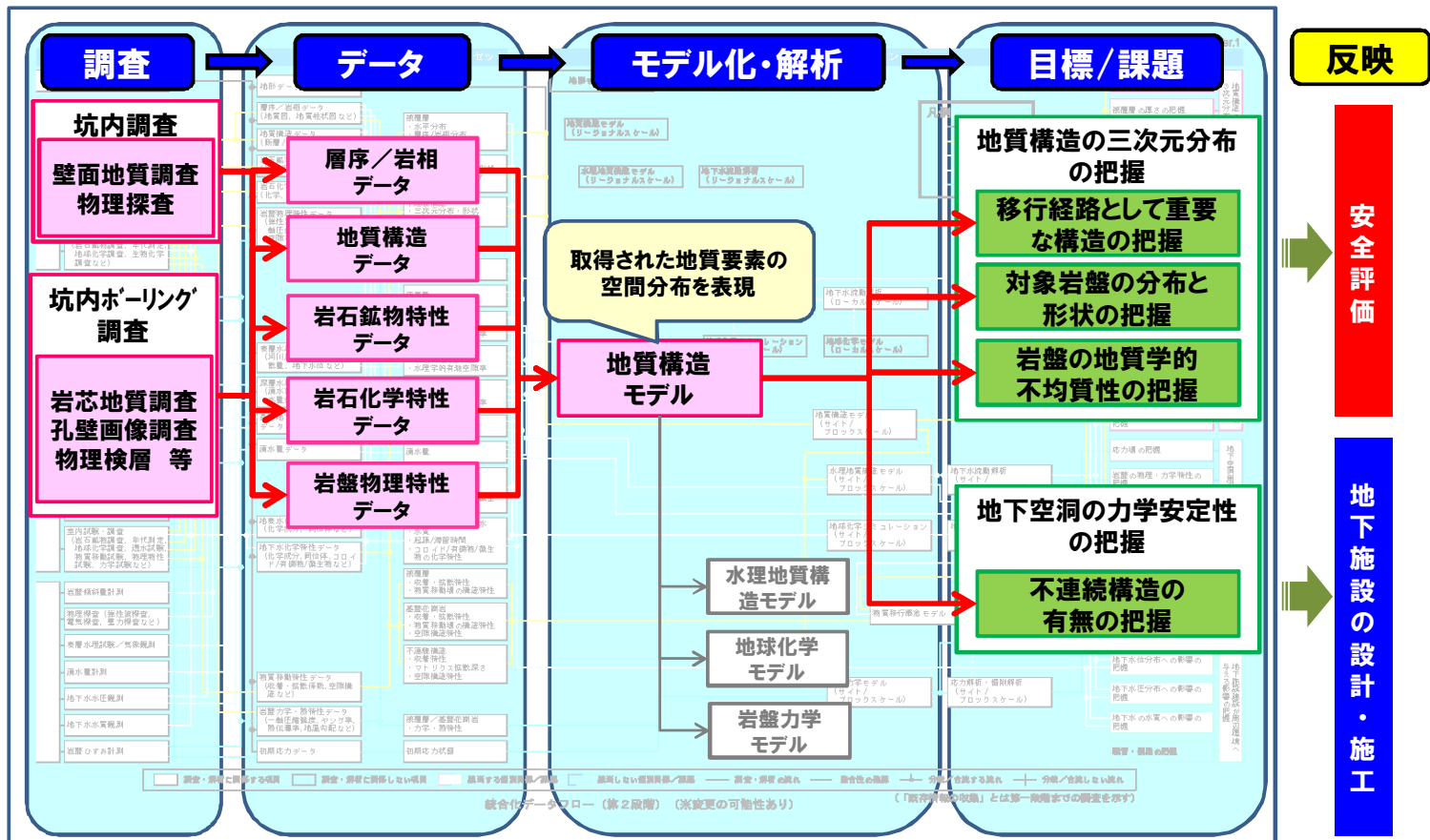
- 移行経路として重要な構造の把握
- 対象岩盤の分布と形状の把握
- 岩盤の地質学的不均質性の把握
- 地質/地質構造の長期変化の推定

### 地下施設の設計・施工

**地下空洞の力学安定性の把握**

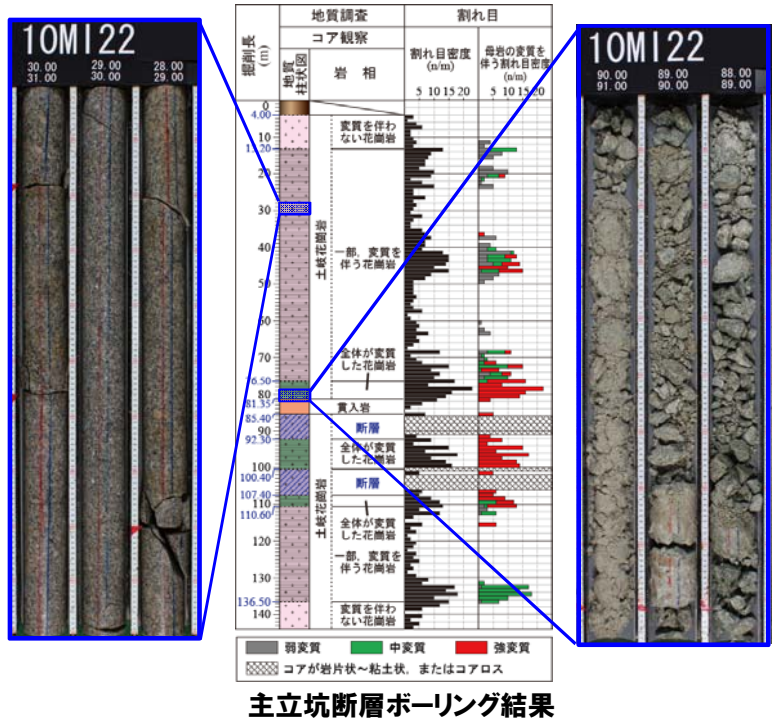
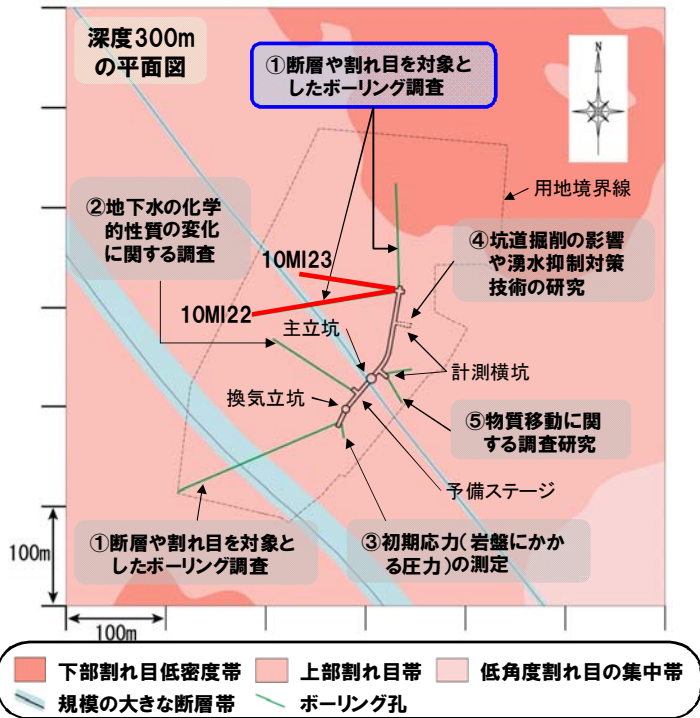
不連続構造の有無の把握

## 調査・モデル化・解析の流れ (地質・地質構造の例)



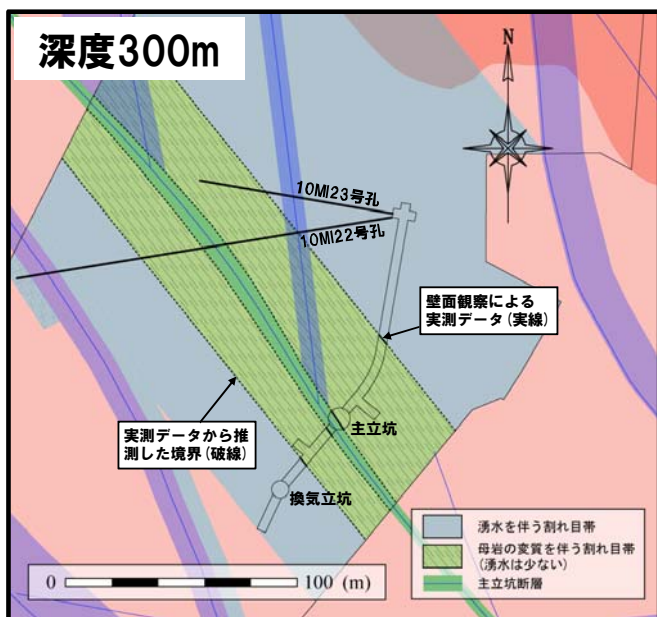
# 主立坑断層周辺の地質構造モデルとボーリング調査結果(速報)

- 地質環境モデルや地下水流動解析結果に基づき、重要な地質・地質構造として主立坑断層を調査対象と設定
- ボーリング調査の結果、割れ目密度や変質を伴う割れ目は、主立坑断層に向かって漸移的に変化するのではなく、繰り返し分布することを確認→**モデルを更新**

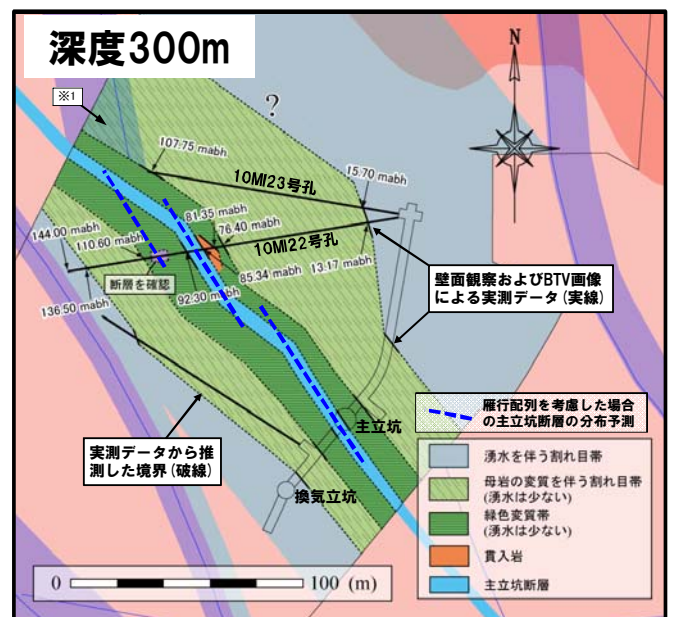


# 主立坑断層を対象としたボーリング調査結果(速報)に基づく地質・地質構造モデルの更新

- 調査結果に基づき、主立坑断層周辺の地質・地質構造モデルを更新



ボーリング調査前



ボーリング調査後

※1 10MI23号孔のコア観察結果より、予測した分布が認められなかったことから、その要因を検討中

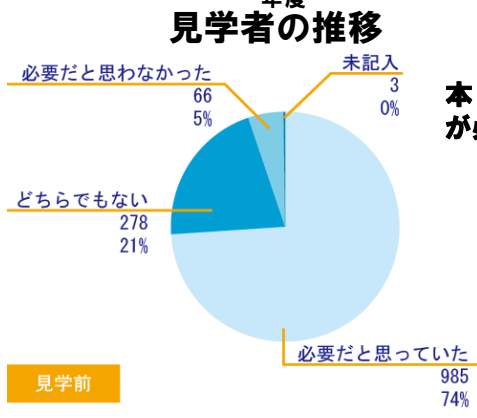
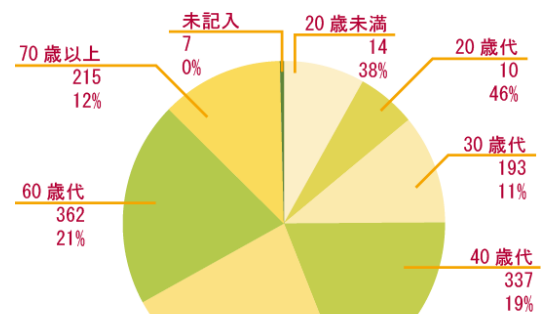
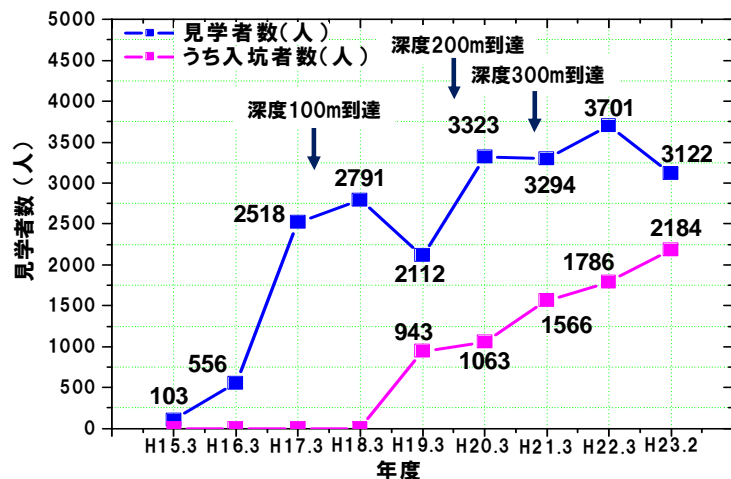


# 第1段階／第2段階において構築・更新した地質構造モデルの比較

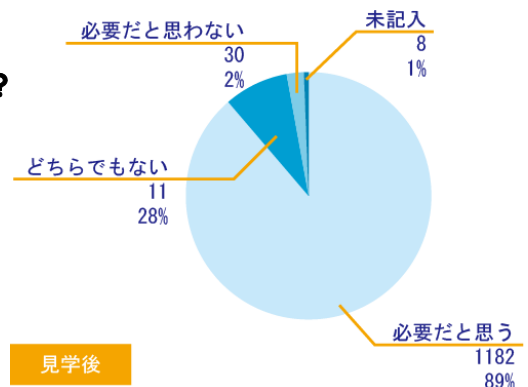
比較項目	比較結果	相違点の主な要因	実際に適用した調査解析項目		相違点の解決が必要な場合に有効と考えられる調査解析項目*	
			第1段階	第2段階	第1段階	第2, 3段階
地質構造の三次元的分布	共通点	<ul style="list-style-type: none"> <li>層序, 岩相, 構造領域の区分</li> <li>層序, 岩相, 構造領域の分布と形状</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地表地質調査, 反射法弾性波探査, ボーリング調査(鉛直およびコントロールボーリング)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>壁面地質調査, 坑道からのボーリング調査(水平ボーリング)</li> </ul>	-	-
	共通点	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究所用地を通過する断層の走向方向の連続性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地表地質調査, 反射法弾性波探査, ボーリング調査(鉛直およびコントロールボーリング)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>壁面地質調査及び坑道からのボーリング調査(水平ボーリング)</li> <li>立坑掘削振動を利用した逆VSP探査</li> </ul>	-	-
	相違点	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究所用地を通過する断層の傾斜方向の連続性</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>高角度傾斜を有する断層の深度方向の情報の欠如</li> </ul>	<p>【調査プログラムの工夫】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>断層走向方向に直交した方向での物理探査測線の配置</li> <li>傾斜ボーリング調査</li> </ul>

\*相違点の重要度を, 「性能評価」と「地下施設の設計・施工」の観点から評価し, その重要度に応じて「やらなければならないこと」, 「やる必要のないこと」を分類していく方針

## 地層処分に関する理解醸成活動



本日の見学後、地層処分が必要だと思いましたか？



高レベル放射性廃棄物の地層処分を知っていた人の見学前後での意識の変化

## 年度目標

- 深度300mボーリング横坑(換気立坑)におけるボーリング調査により
  - 断層・割れ目の分布, 水理特性および地下水の水質分布等を把握
  - 岩盤応力の状態を把握
  - 坑道周辺岩盤の物質移動特性に係わる情報を取得
- これまでに構築した地質環境モデルと調査で取得される情報の対比による, 地質環境の調査技術やモデル化手法の妥当性を評価する考え方の検討を継続
- 研究坑道掘削に伴う**地質環境特性の変化を把握(モニタリング)**
- 2本の立坑(主立坑及び換気立坑)を深度500mまで掘削し, 水平坑道掘削に着手

## 主要な成果

- 研究用地および研究坑道周辺の地質環境特性の分布を把握
- 地質環境特性の分布を把握する調査技術の適用性を確認
- 研究坑道掘削に伴う地質環境特性の変化を把握(モニタリング)
- 取得される地質環境に関する情報に基づき地質環境モデルを更新
- 構築・更新した地質環境モデルと調査結果の比較および妥当性確認の継続
- 立坑掘削を通じた坑道の設計・施工技術等の適用性を確認

## 見学者2万人達成 (平成22年11月28日)

