

【個別技術報告】

東濃地科学センターにおける 深地層の科学的研究の現状 ～超深地層研究所計画を中心として～

地層処分技術に関する研究開発報告会
－わが国の地層処分計画を支える技術基盤の継続的な強化－

平成17年3月8日 有楽町朝日ホール

核燃料サイクル開発機構 東濃地科学センター
坂巻 昌工

東濃地科学センターにおける地層科学研究

広域地下水流動研究



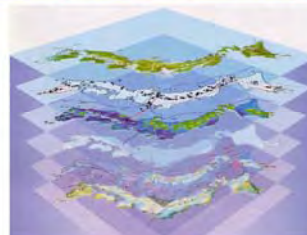
© RESTEC / PHC Tono Geoscience Center

超深地層研究所計画



超深地層研究所イメージ図

地質環境の長期安定性に関する研究



平成16年度に実施した調査研究の概要



3

■ 地質環境の長期安定性に関する研究

概要調査に求められている体系化された調査技術の開発・整備と、地層処分システムの安全評価に反映するための将来の地殻変動・火成活動等が地質環境に及ぼす影響を予測・評価するためのモデル開発等を実施。

■ 広域地下水流動研究

H15に実施したボーリング調査の取りまとめ・解析等を実施。(H16までに現場作業を終了)

■ 超深地層研究所計画

第1段階である地表からの調査予測研究段階として、深層ボーリング調査、孔間水理試験等を実施。(第1段階の調査研究をH16に終了)

地質環境の長期安定性に関する研究



4

調査技術の開発・体系化

古地形・水系等の復元技術、震源断層等の抽出技術、マグマ・高温岩体等の探査技術 etc.

長期予測・影響評価モデルの開発

三次元地形変化モデル、火山活動域の長期予測モデル、断層周辺の力学・水理モデル etc.

研究情報基盤の整備

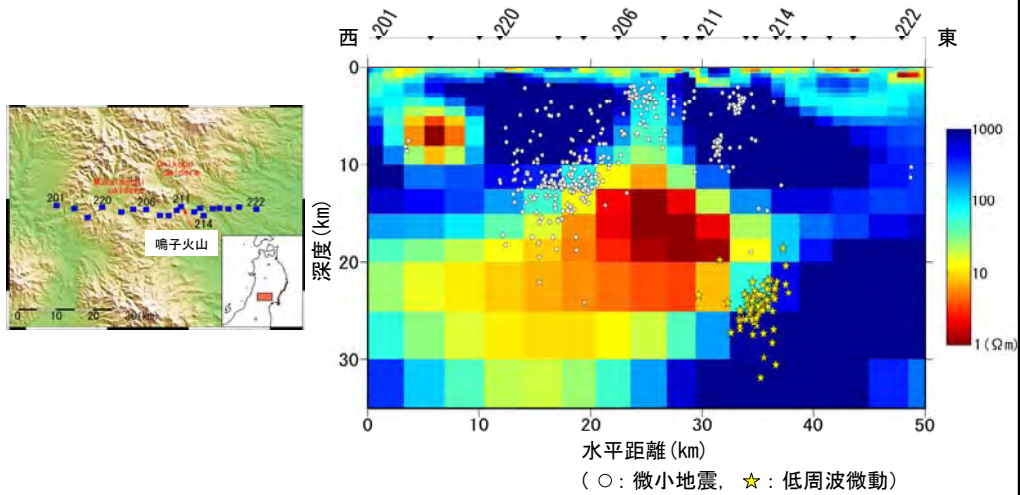
安全評価に係る地質環境データベース、次世代の高精度探査技術 etc.

調査技術の開発・体系化



5

— マグマ・高温岩体等の探査技術の開発例 —



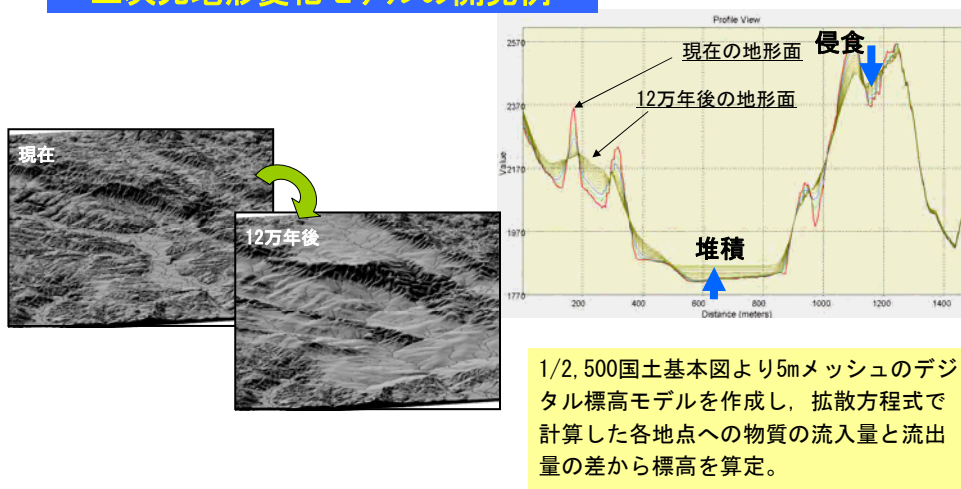
鳴子・鬼首火山下における二次元深部比抵抗構造

長期予測・影響評価モデルの開発



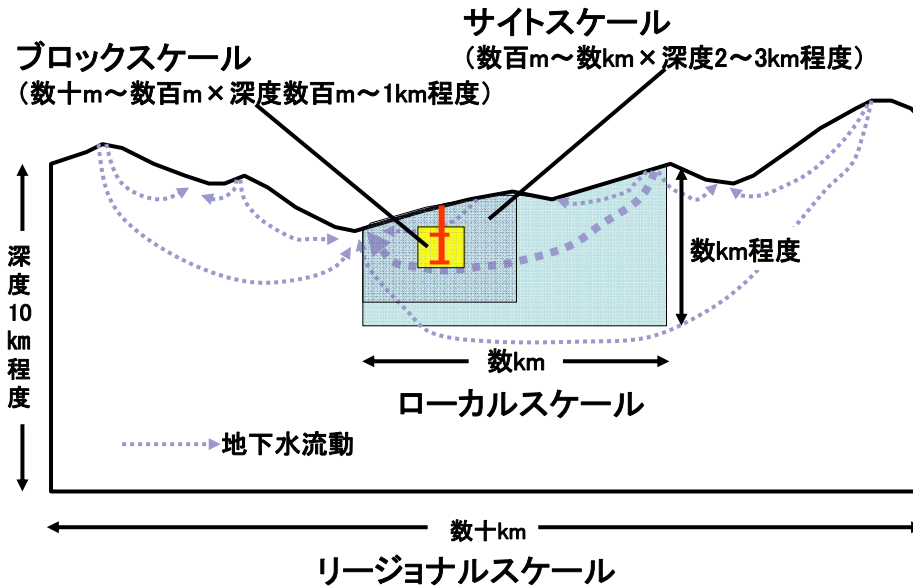
6

— 三次元地形変化モデルの開発例 —



岐阜県瑞浪市北西地域の現在と12万年後の地形

空間スケール



空間スケール

		空間スケール	面積	主な研究項目
広域地下水流動研究	広域スケール	リージョナルスケール	数百km ²	大規模な地質構造 広域地下水流動 構造発達史
		ローカルスケール	数十km ²	岩体・地層の分布 主要な断層の分布と地質学的性状 地下水の主要な流動経路と水質分布 広域応力場
超深地層研究所計画	施設スケール	サイトスケール	数km ²	主要な岩相の分布 断層・割れ目帯の分布と地質学的性状 断層・割れ目帯の水理特性と連続性 地下水の酸化還元境界・地球化学特性の深度変化 岩盤の応力分布
		ブロックスケール	数百m ² ~数km ²	岩盤の物質移行特性 掘削影響領域の分布

広域地下水流動研究



9



【主な調査項目】

- ・ボーリング調査
(物理検層, BTV, 水理試験, 地下水地球化学調査, 岩石鉍物試験など)
- ・物理探査
- ・表層水理観測
- ・地下水圧観測

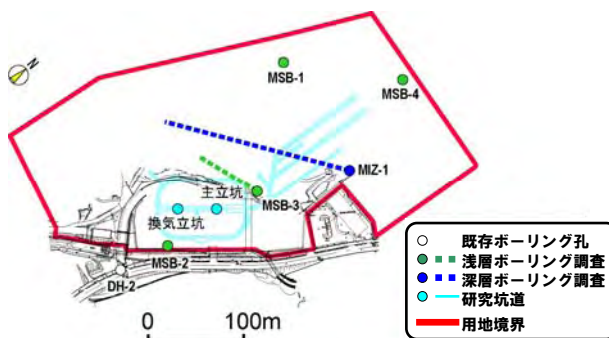
- 広域地下水流動研究における研究実施領域 (約10km四方)
- 500m級ボーリング孔
- 700m級ボーリング孔
- 1,000m級ボーリング孔

超深地層研究所計画の目標



10

- ① 深部地質環境の調査・解析・評価技術の基盤の整備
- ② 深地層における工学技術の基盤の整備



瑞浪超深地層研究所調査位置図

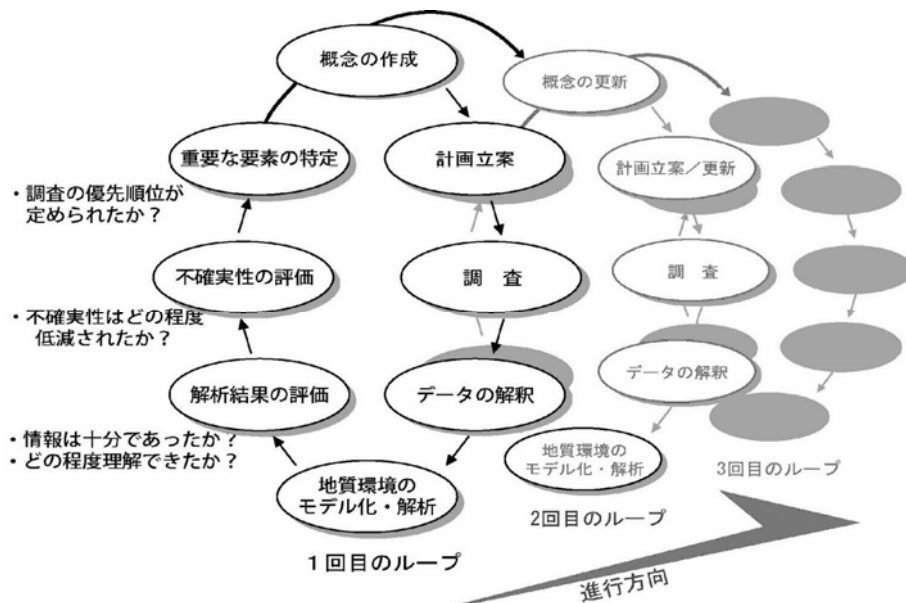


(イメージ図)

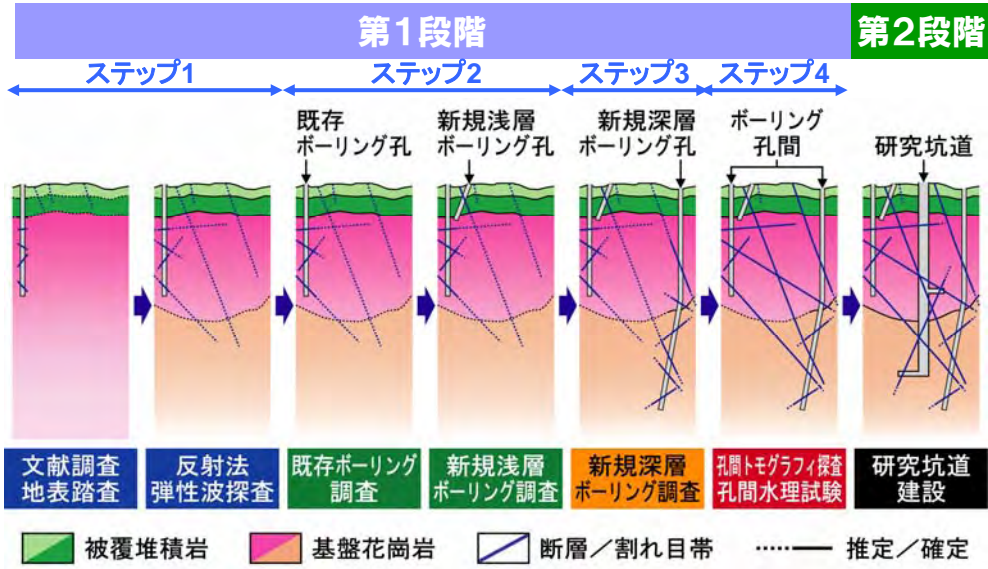
超深地層研究所計画のスケジュール

年度	2000	2005	2010	2015
● 第1段階（地表からの調査予測研究段階）	<ul style="list-style-type: none"> ① 地表からの調査・研究による地質環境モデルの構築および研究坑道掘削前の深部地質環境の状態の把握 ② 研究坑道の詳細設計および施工計画の策定 ③ 研究坑道の掘削を伴う研究段階の調査・研究計画の策定 			
● 第2段階（研究坑道の掘削を伴う研究段階）	<ul style="list-style-type: none"> ① 研究坑道の掘削を伴う調査・研究による地質環境モデルの構築および研究坑道の掘削による深部地質環境の変化の把握 ② 研究坑道の施工・維持・管理にかかわる工学技術の有効性の確認 ③ 研究坑道を利用した調査・研究計画の策定 			
● 第3段階（研究坑道を利用した研究段階）	<ul style="list-style-type: none"> ① 研究坑道からの調査・研究による地質環境モデルの構築および研究坑道の拡張による深部地質環境の変化の予測 ② 深地層における工学技術の有効性確認 			

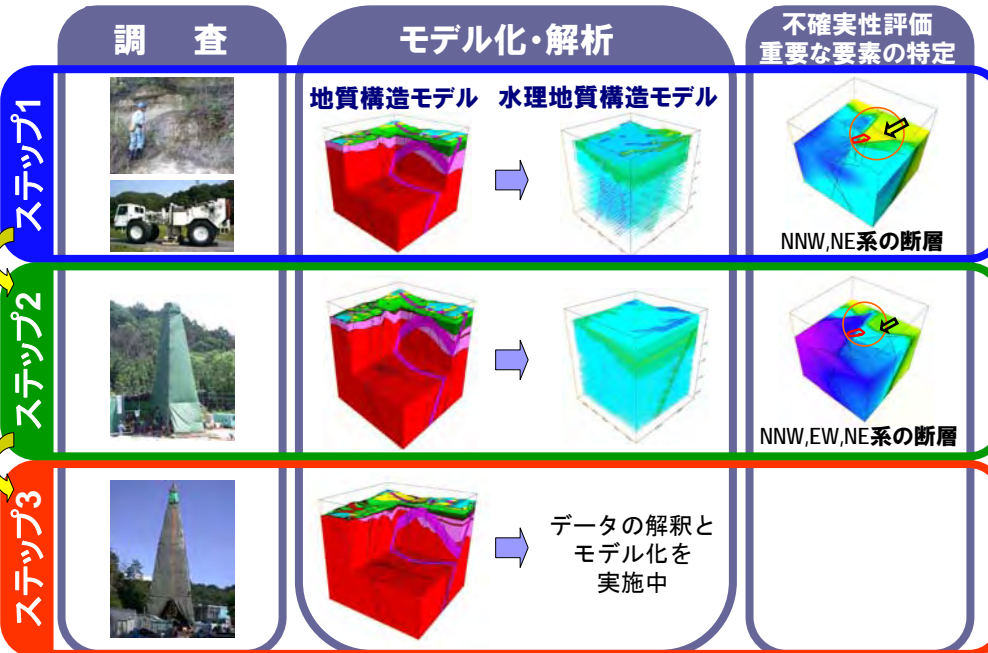
調査研究の繰り返しアプローチ



第1段階における調査研究の進め方



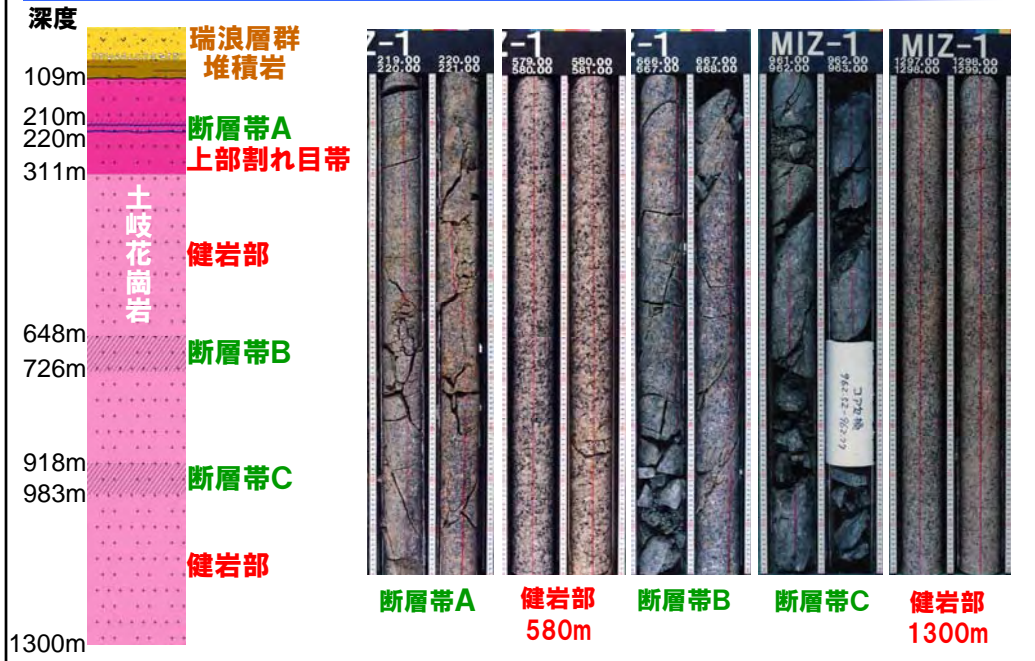
第1段階における繰り返しアプローチ状況



深層ボーリング調査結果(地質・地質構造)



15



深層ボーリング調査結果(地下水地球化学)

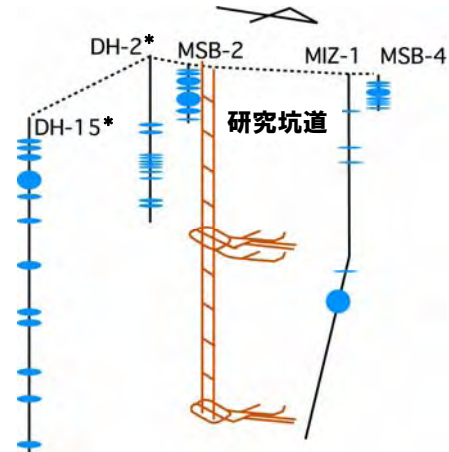


16

調査研究に用いたボーリング孔の配置と採水箇所

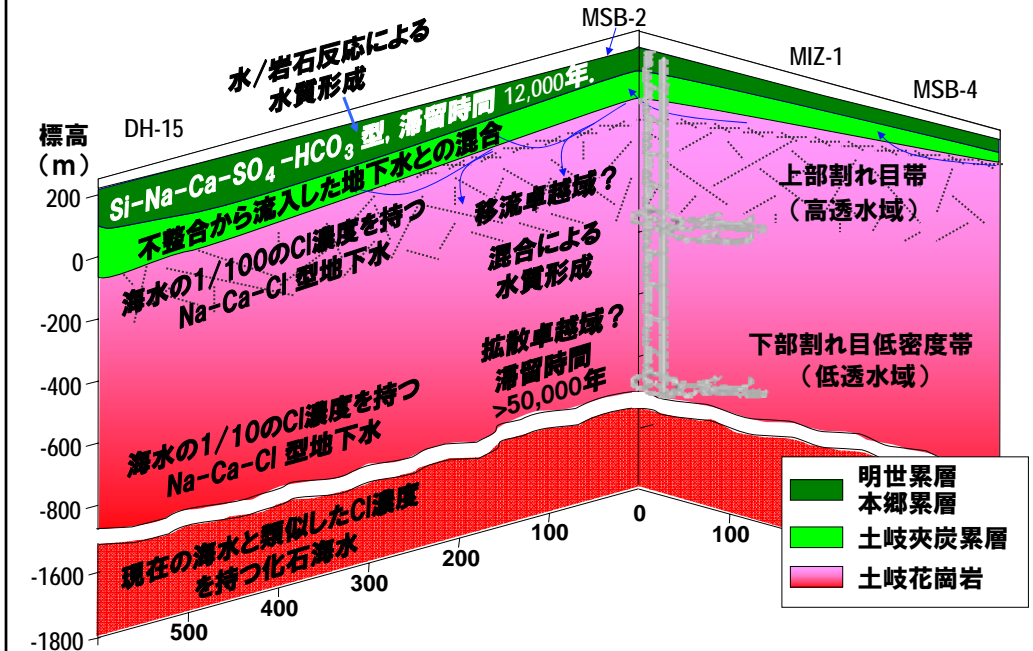


*: 広域地下水流動研究のボーリング孔

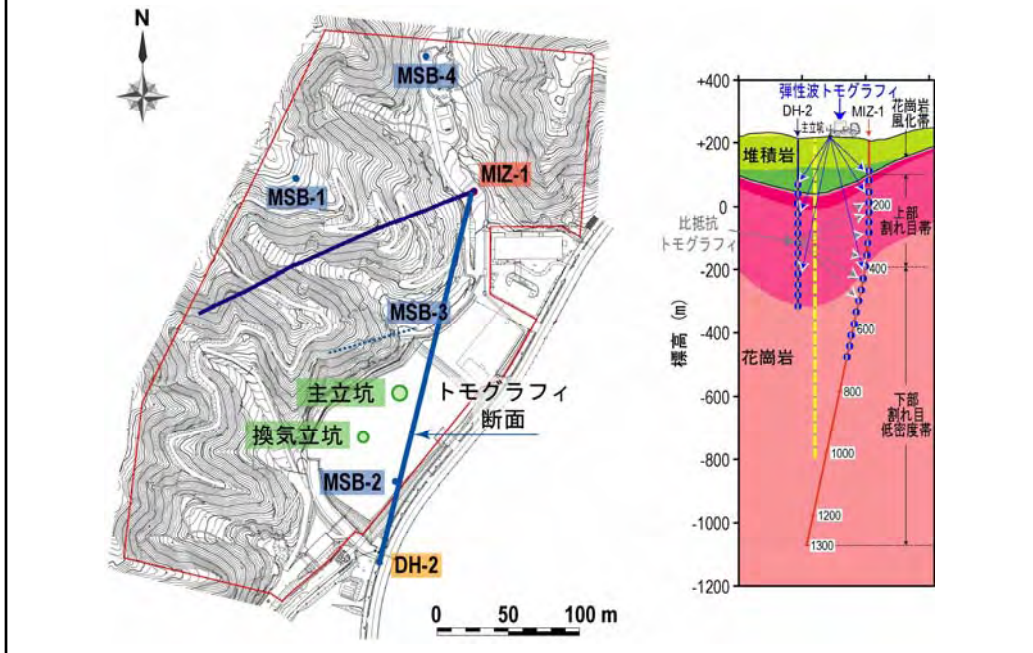


46 試料 (ボーリング孔5孔)

第1段階における地下水地球化学概念モデル

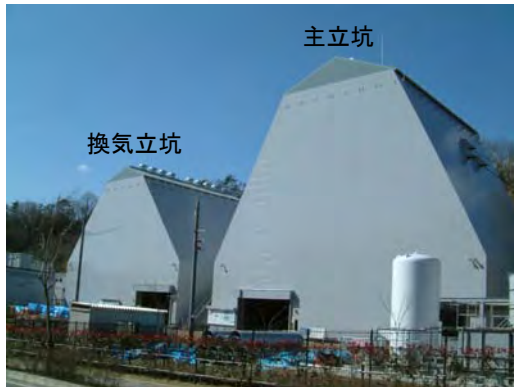


孔間弾性波トモグラフィ調査



研究坑道の掘削

瑞浪超深地層研究所
レイアウト
(地上施設)



↑
檣からの眺め
(換気立坑)



→
檣全景
(主立坑)

瑞浪超深地層研究所の研究坑道掘削現場風景(2005.2.9)

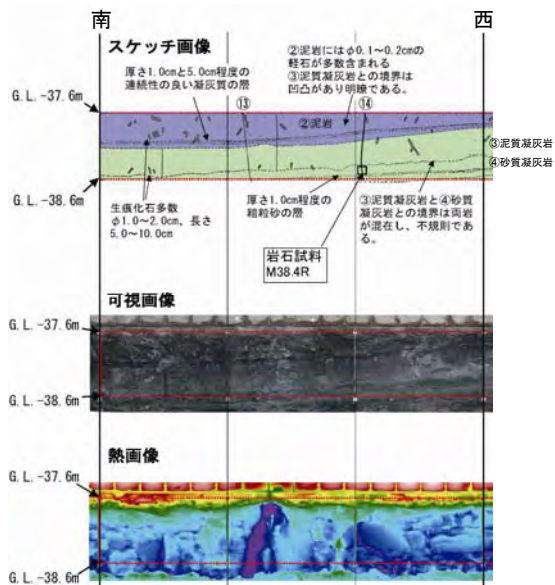
立坑壁面の地質観察の例



立坑壁面状況



立坑壁面観察状況



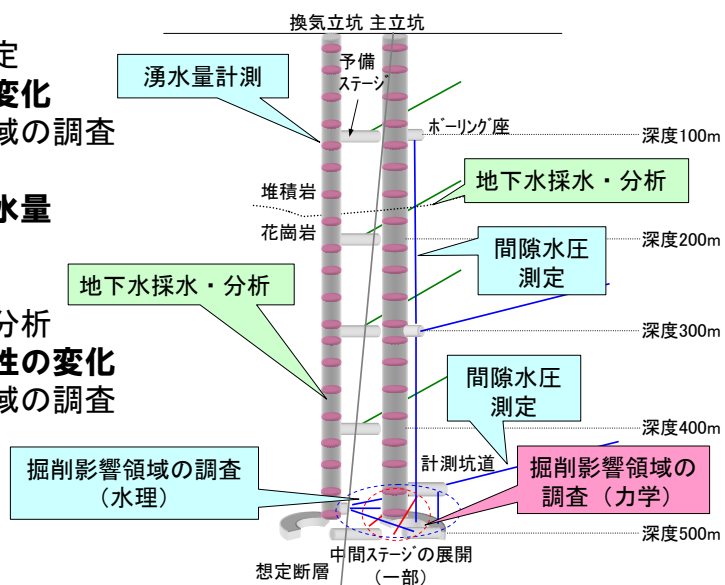
立坑壁面の地質記載例 (G.L.-37.6~-38.6 m)

第2段階の調査研究のポイント

- 地質環境への影響評価
(場の変化の把握, 現象の理解)
- 第1段階の成果の評価
(調査・解析結果, 調査・解析体系の評価)
- 研究坑道掘削に関する設計・実施・評価
(工学技術の有効性の確認)
- 第3段階の計画
(レイアウト, 調査・試験項目の決定)

立坑近傍での調査研究計画の例

- 水圧分布の変化
⇒間隙水圧測定
- 岩盤の透水性の変化
⇒掘削影響領域の調査
(水理)
- 研究坑道への湧水量
⇒湧水量計測
- 水質の変化
⇒地下水採水分析
- 応力場と岩盤物性の変化
⇒掘削影響領域の調査
(力学)



■ 研究計画・成果の品質

- 調査計画書・報告書の作成
- 各種委員会での報告・評価
- 学会発表, 査読付き論文としての公開

■ 調査・施工における品質

- 品質保証マネジメントシステムの運用
- データベースによる技術情報・施工情報の管理

■ 地質環境の長期安定性に関する研究

- 調査技術の開発・体系化
- 長期予測・影響評価モデルの開発
- 研究情報基盤の整備

■ 広域地下水流動研究・超深地層研究所計画

- 地上からの調査予測研究段階における調査研究
繰り返しアプローチの実践による調査・解析
・評価の体系化
- 瑞浪超深地層研究所研究坑道の掘削
地上施設の整備
本格掘削の開始

平成17年度成果取りまとめ

- 知識化レポート
- 分野レポート

平成17年度以降の予定

地質環境の長期安定性に関する研究

現象の規模や影響範囲を定量的に把握することに
重点を置いた調査技術の開発，予測モデルの統合化

広域地下水流動研究

ローカルスケールの解析，モニタリングの継続

超深地層研究所計画

本格掘削，第2段階の調査研究の実施