

【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

地層処分技術に関する研究開発報告会
—処分技術の信頼性を支える基盤の強化に向けて—

平成15年2月28日 ヤクルトホール

核燃料サイクル開発機構 東濃地科学センター

茂田 直孝

内容

1. 研究の課題

2. 研究の現状

- ・地質環境の長期安定性に関する研究
- ・東濃鉱山における調査試験研究
- ・広域地下水流動研究

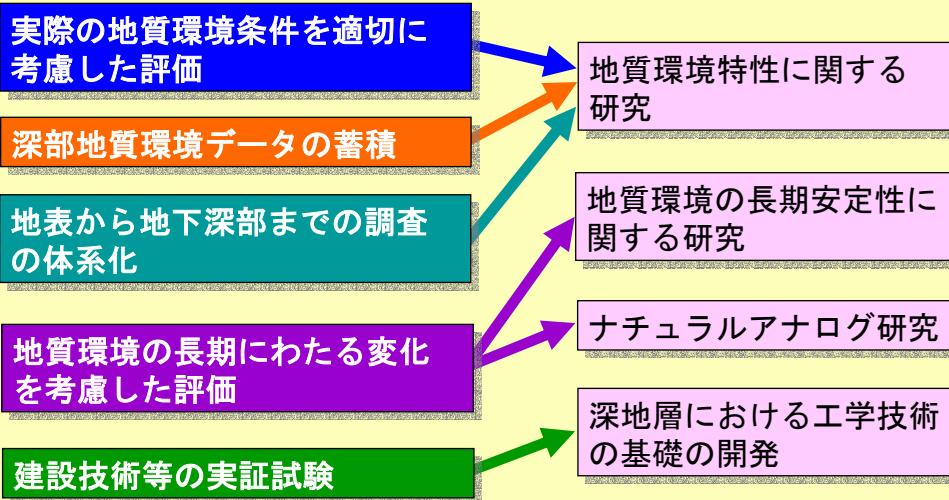
3. 超深地層研究所計画

深地層の科学的研究(地層科学研究)の課題



国の報告書で示された研究課題
(第2次取りまとめ評価報告書, 安全規制の基本的考え方)

サイクル機構の課題項目



地層科学研究の課題とプロジェクト



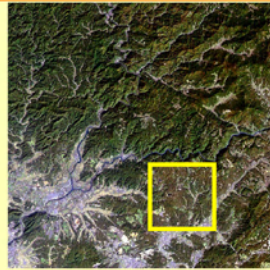
プロジェクト 課題項目	広域地下水 流動研究	超深地層 研究所計画	東濃鉾山に おける調査 試験研究	地質環境の 長期安定性に 関する研究
地質環境 特性に 関する研究	●	●	▲	
地質環境の 長期安定性に 関する研究				●
深地層における 工学技術の 基礎の開発		●		
ナチュラル アナログ研究			●	

●: 課題項目に対応するプロジェクト
▲: 課題項目の一部に対応するプロジェクト

東濃地科学センターにおける地層科学研究

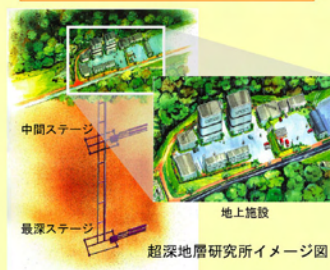


広域地下水流動研究

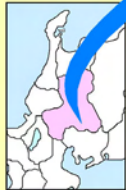


© RESTEC / PNC Tono Geoscience Center

超深地層研究所計画



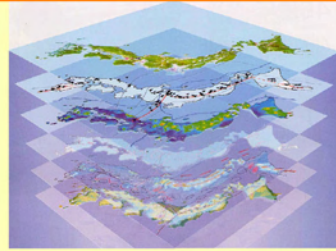
超深地層研究所イメージ図



東濃鉱山における調査試験研究



地質環境の長期安定性に関する研究

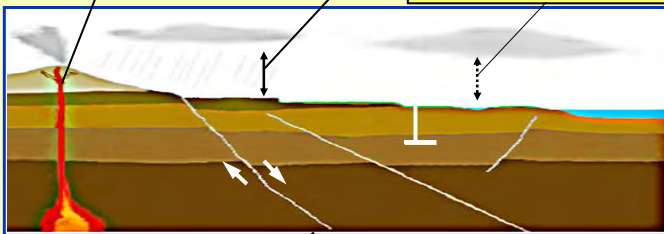


地質環境の長期安定性に関する研究



【火山活動】

【隆起・侵食】
【気候・海水準変動】



【地震・断層活動】

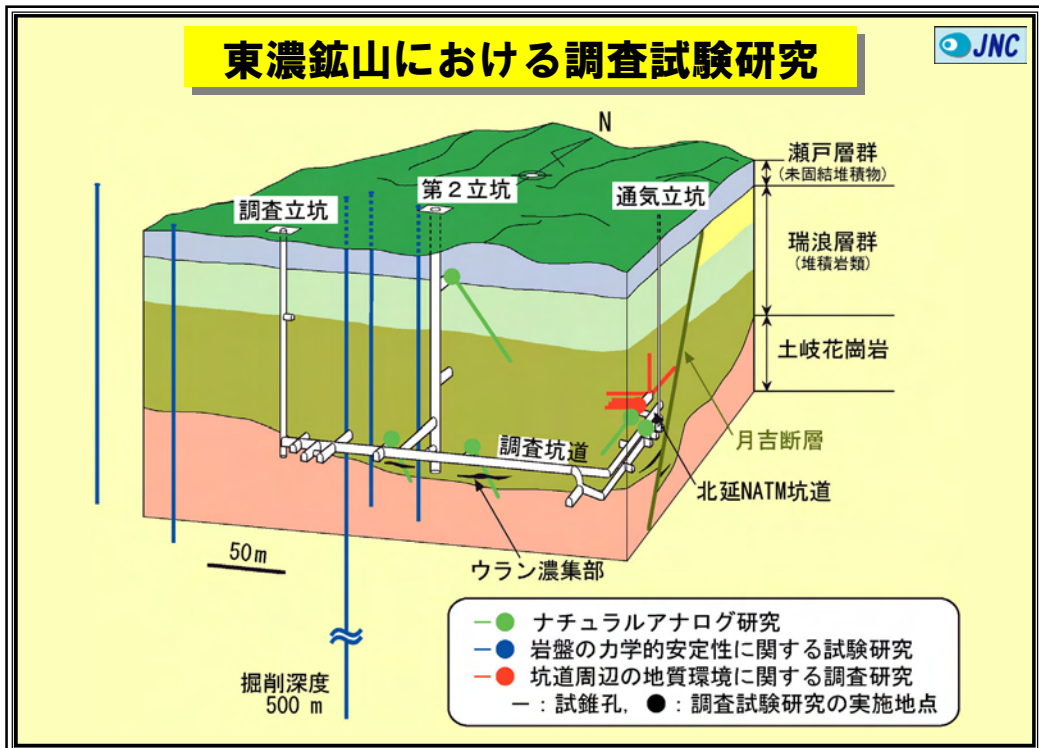
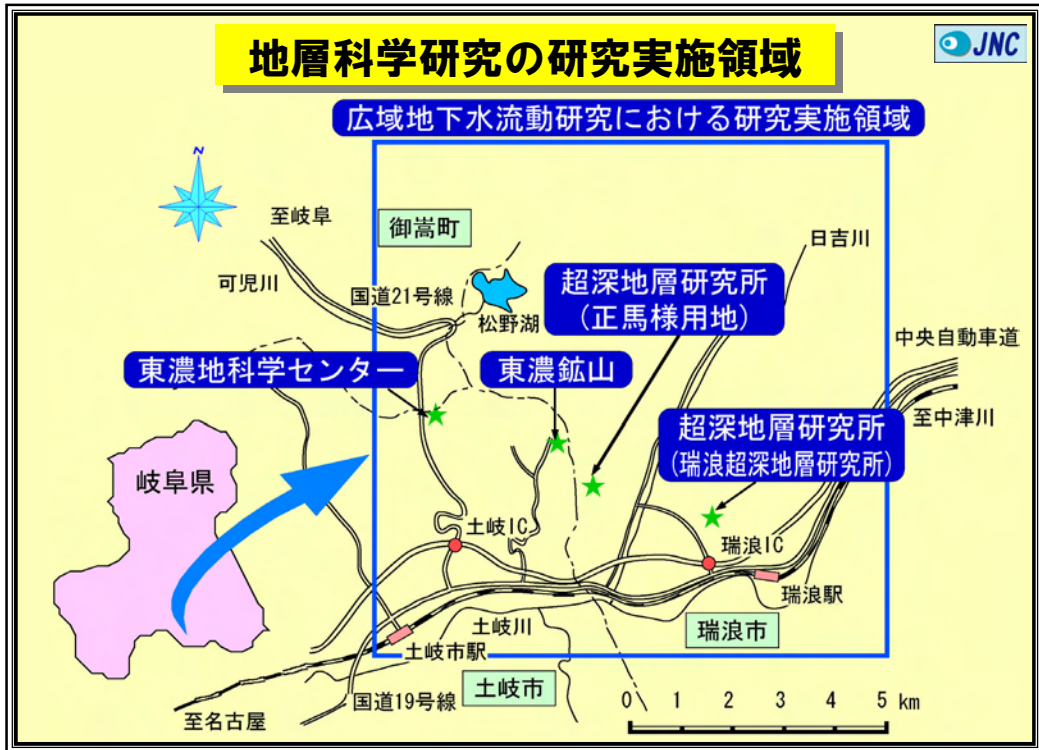
長期予測技術

三次元地形変化モデルの開発, 火山活動の長期予測モデルの開発, 震源断層の解析手法の開発

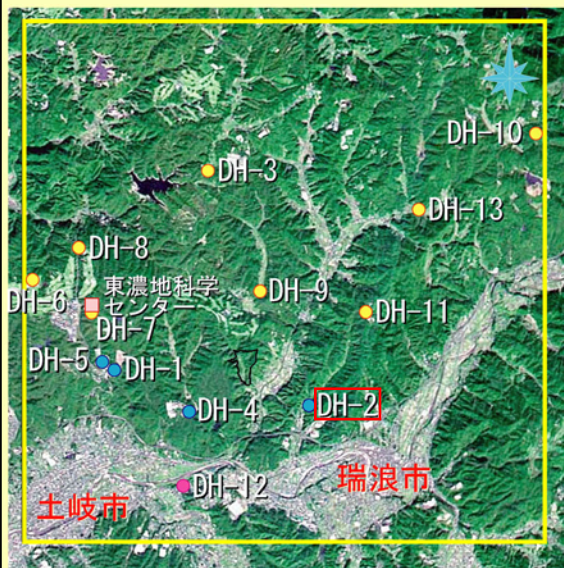
地層変動調査技術

堆積・侵食量の算定手法の開発, 第四紀火成活動等の精密復元技術, 震源断層や地下深部のマグマ溜り等の探査技術の開発, 断層周辺の破碎帯や地下水理の変化等の評価技術の開発





広域地下水流動研究



【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, 岩石鉱物試験など)
- ・物理探査
- ・表層水理調査
- ・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級試錐孔
	700m級試錐孔
	1,000m級試錐孔

広域地下水流動研究と超深地層研究所計画



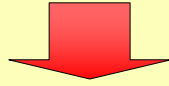
広域地下水流動研究 ➡ 主として、概要調査の技術基盤

- 広域スケール: 既存情報によりモデル化し、地下水流動を把握
 - ★広い領域のモデル化手法, 評価を行う領域(ローカルスケール)の範囲・境界条件の設定手法
- ローカルスケール: 地下水の涵養域から流出域を含む領域で調査解析を実施し、地質環境をモデル化
 - ★涵養域から流出域を含む領域の情報を取得するための体系的な技術・手法およびその適用性に関する知見

超深地層研究所計画 ➡ 概要調査・精密調査の技術基盤

- ブロックスケール: 研究施設を対象に、より詳細な調査解析を実施し、地質環境をモデル化
 - ★施設周辺の情報取得するための体系的な技術・手法, および適用性

広域地下水流動研究と超深地層研究所計画

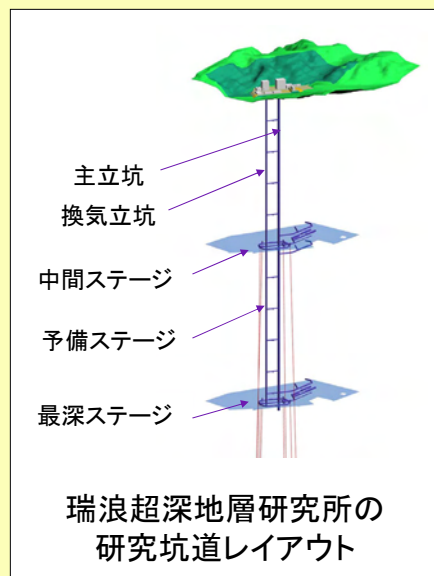


- ★高度化された要素技術，および適用事例
- ★効率的に不確実性を低減することができるよう体系化された調査・解析手法，および適用事例
- ★各スケールに応じた不連続構造のモデル化手法，および適用事例
- ★結晶質岩に関する知見

超深地層研究所計画の目標



- 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



超深地層研究所計画のスケジュール

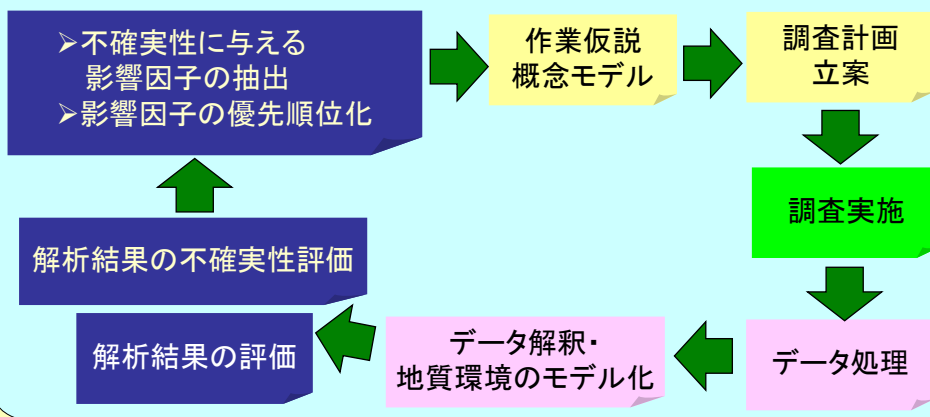


年度	2000	2005	2010	2015
<ul style="list-style-type: none"> ● 第1段階（地表からの調査予測研究段階） <ol style="list-style-type: none"> ① 地表からの調査・研究による地質環境モデルの構築および研究坑道掘削前の深部地質環境の状態の把握 ② 研究坑道の詳細設計および施工計画の策定 ③ 研究坑道の掘削を伴う研究段階の調査・研究計画の策定 				
<ul style="list-style-type: none"> ● 第2段階（研究坑道の掘削を伴う研究段階） <ol style="list-style-type: 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 				
<ul style="list-style-type: none"> ● 第3段階（研究坑道を利用した研究段階） <ol 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的技術の有効性確認 				

繰り返しアプローチ



各調査・試験ごとに、段階的に、調査量に対する、**理解度**、**情報の過不足**、**優先順位**、を明確化

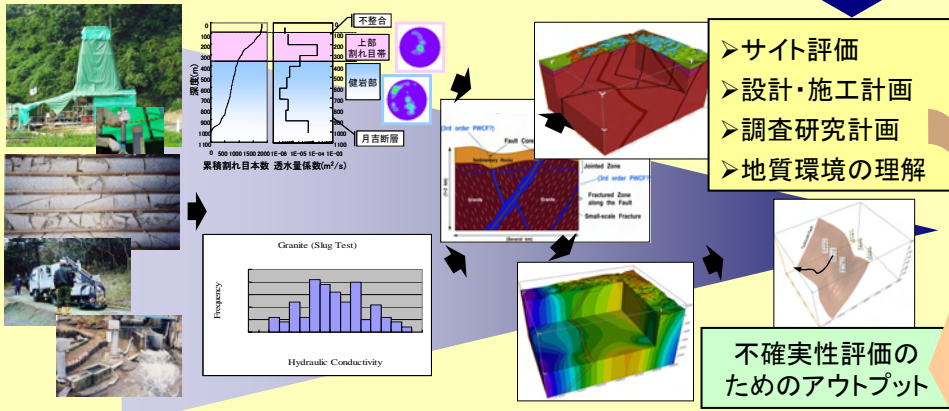


調査・解析・評価技術の体系化（適用性の確認）

統合化データフロー



調査 生データ 解釈/データセット 概念化/モデル化/シミュレーション 結果/反映先

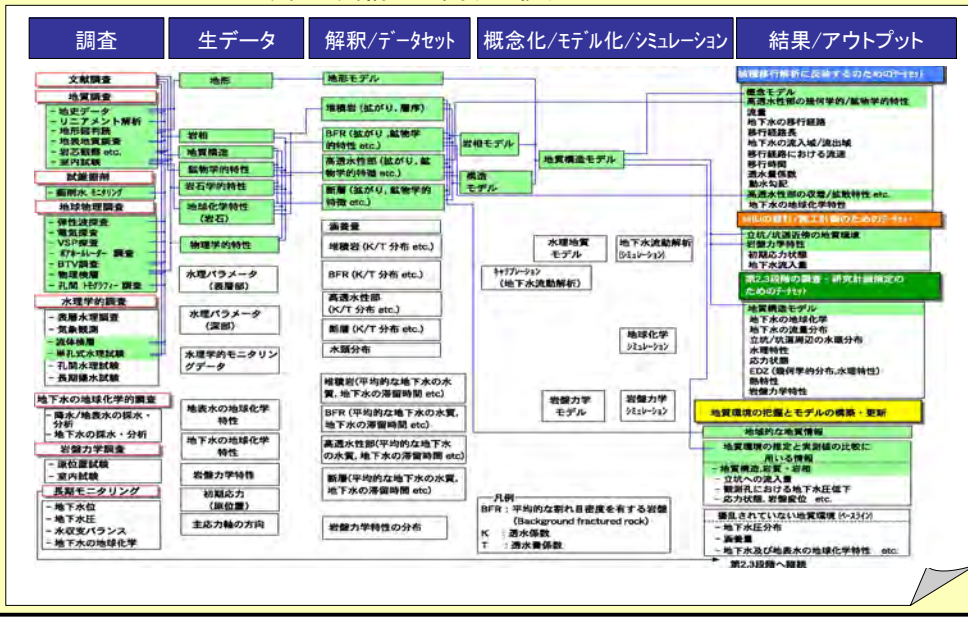


ねらい：結果/反映先を明確にし，そこまでの調査・解析・評価の道筋を効率化・最適化すること

統合化データフローの例



(地質・地質構造に関する統合化データフロー)



超深地層研究所計画の研究実施場所



正馬様用地

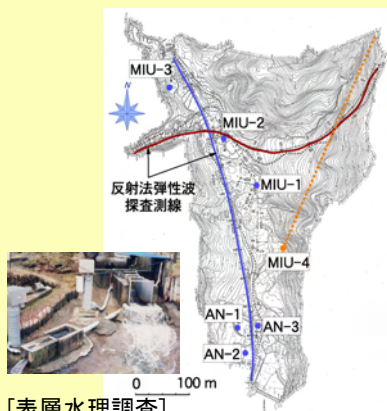
月吉断層周辺の水理研究と要素技術開発の場として活用する



瑞浪超深地層研究所

研究坑道の設置場所として、段階ごとに研究を進める

正馬様用地で実施された調査研究



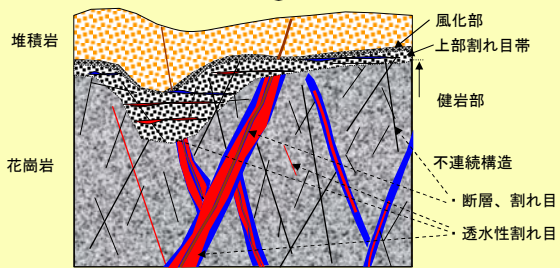
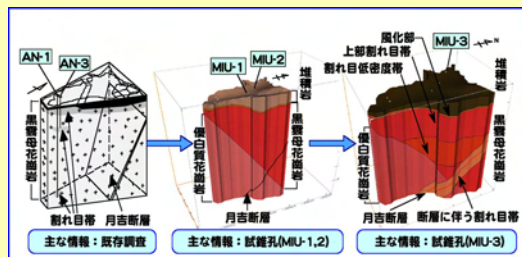
[表層水理調査]



[地上物理探査]

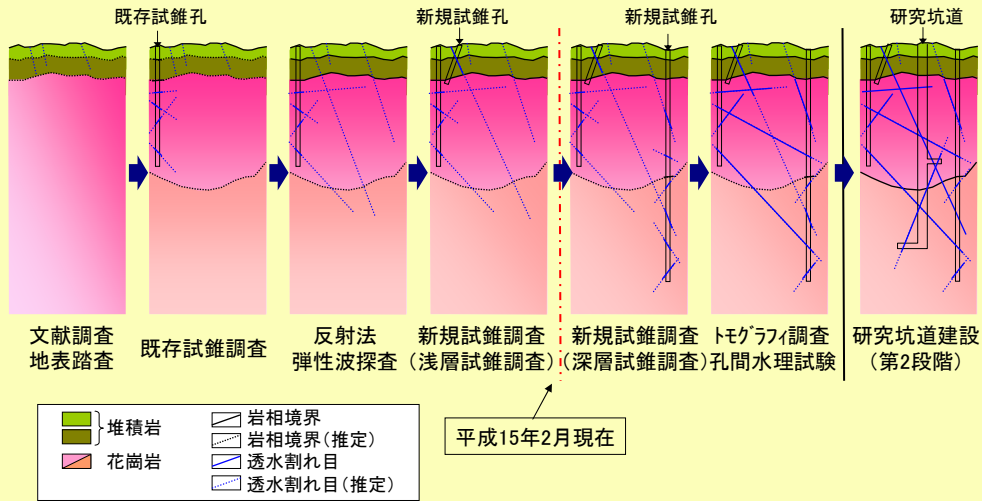


[試錐調査]

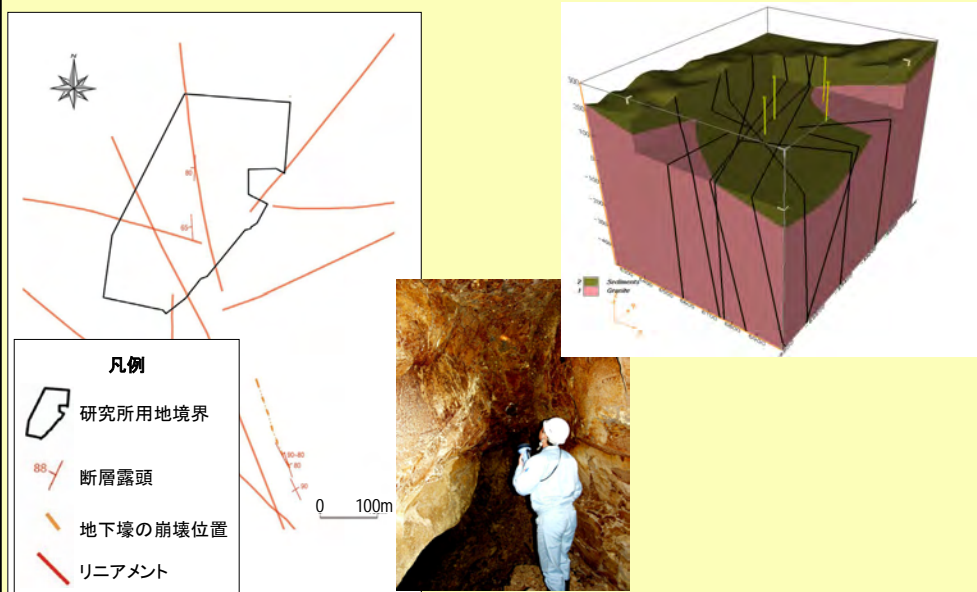


地質構造の概念モデル

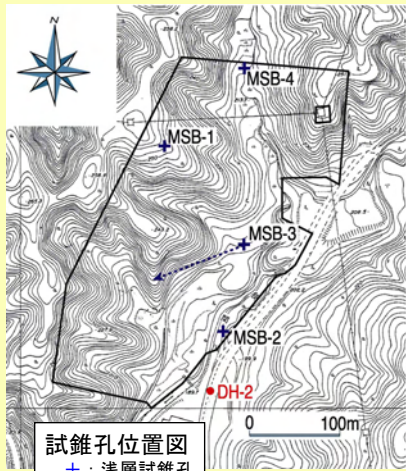
瑞浪超深地層研究所における 地表からの調査研究計画



文献及び地表踏査結果に基づく不連続構造分布

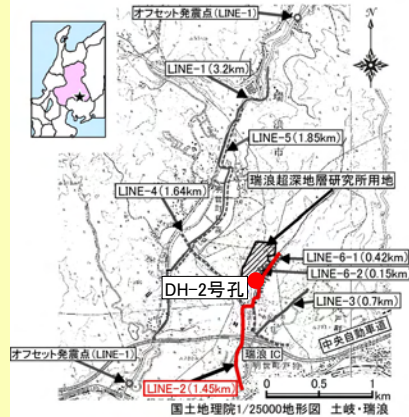


既存試錐調査 浅層試錐調査



試錐孔位置図
+ : 浅層試錐孔
● : 既存試錐孔

反射法弾性波探査

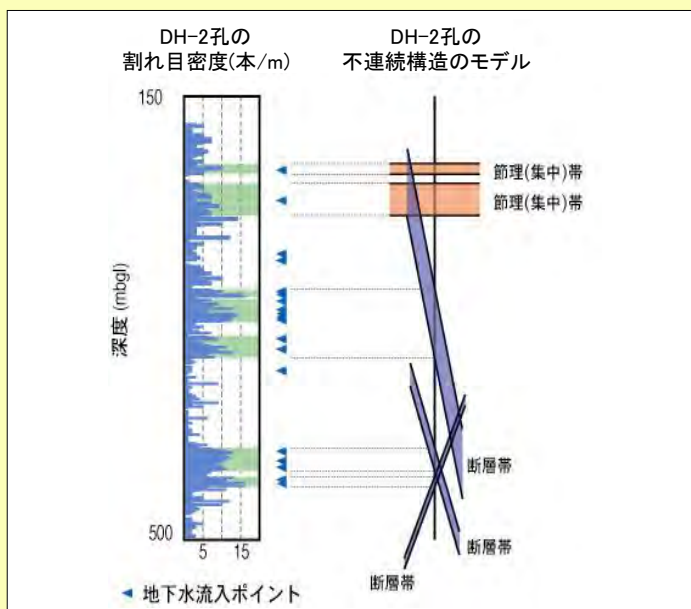


地上物理探査の測線位置

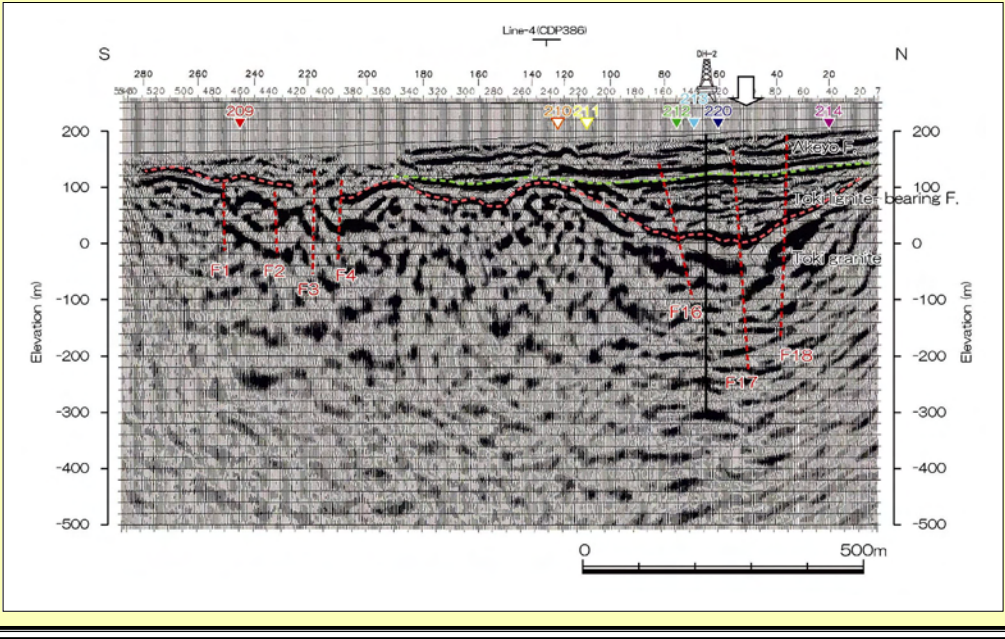


調査風景

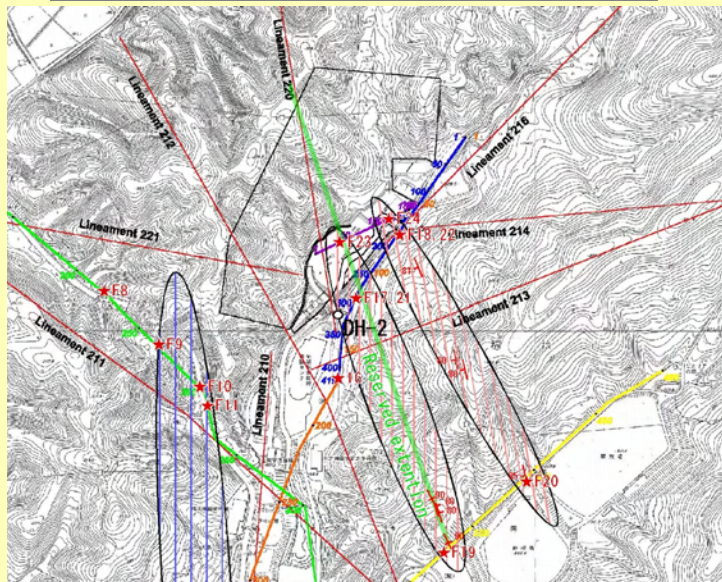
既存試錐調査による割れ目密度とモデル



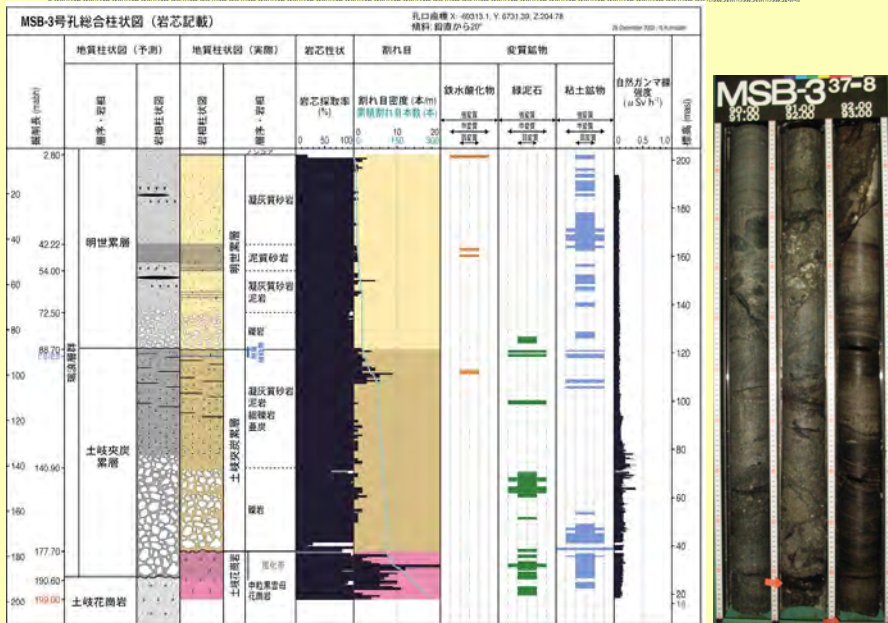
反射法弾性波探査による不連続構造の検出



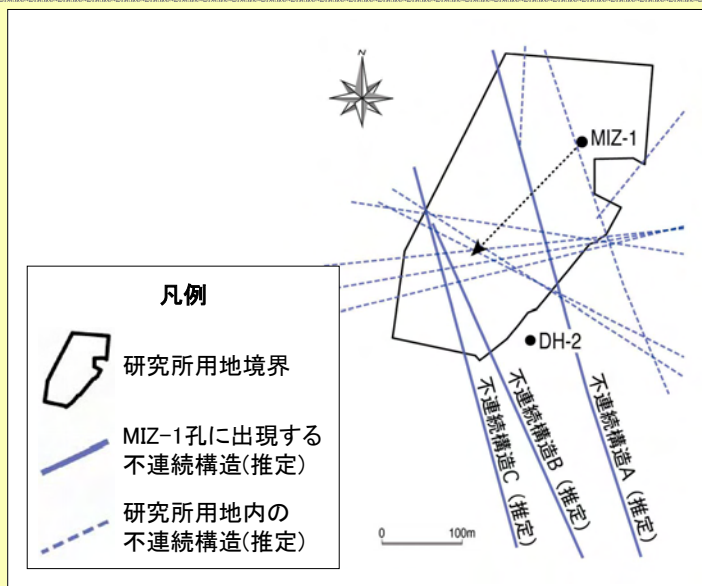
反射法弾性波探査結果による不連続構造分布の検討の一例



浅層試錐調査による不連続構造の確認



文献および地表踏査による不連続構造分布図の更新



深層試錐調査

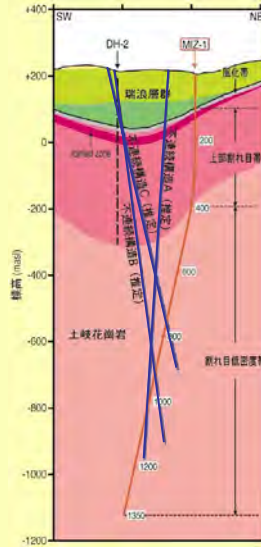


調査研究スケジュール(第1段階)

年度	2001	2002	2003	2004	2005	2006
文献調査(既存情報の整理)	■					
既存試錐調査		■				
反射法弾性波探査		■				
浅層試錐調査		■				
深層試錐調査			■	■	■	■
トモグラフィ調査/孔間水理試験				■		
研究坑道掘削(第2段階)					■	■

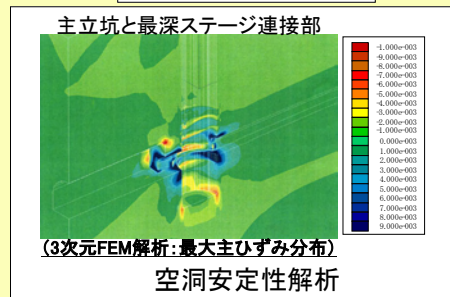
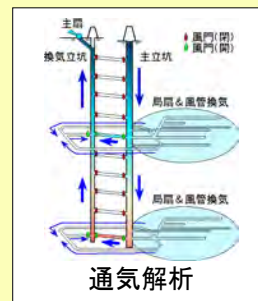
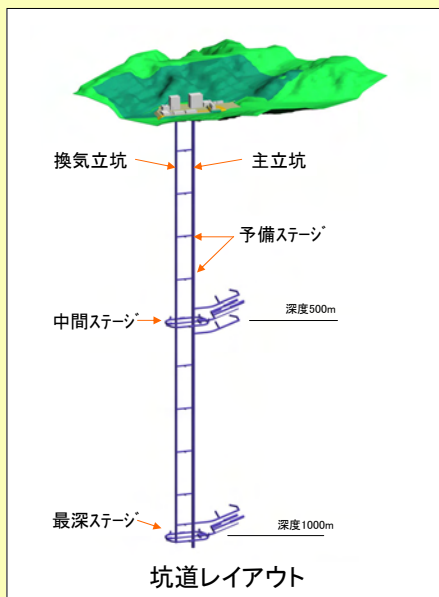


深層試錐調査現場風景
[掘削長: 1,350 m]
(2003年3月掘削開始予定)



深層試錐調査位置における不連続構造分布の推定(断面図)

研究坑道の設計



今後の主な予定



平成15年
(2003年) 深層試錐調査の開始
坑口基礎部の掘削開始

平成16年
(2004年) 地表からの調査研究終了
立坑本格掘削開始

平成21年頃
(2009年) 立坑掘削完了

平成22年頃
(2010年) 研究施設の完成

瑞浪超深地層研究所造成工事



まとめ



1. 瑞浪超深地層研究所における段階的な調査とモデル化
2. 研究坑道の設計
3. 地表からの調査研究とりまとめと研究坑道の掘削開始