

## 【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  
—処分技術の信頼性向上のための基盤整備に向けて—

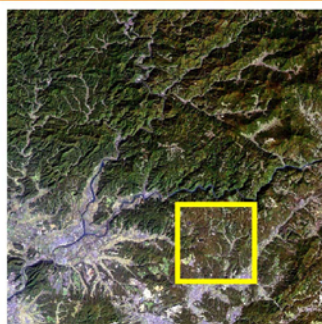
平成16年2月26日 津田ホール

核燃料サイクル開発機構 東濃地科学センター

武田 精悦

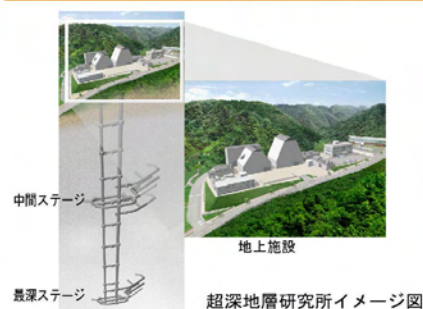
## 東濃地科学センターにおける地層科学研究

### 広域地下水流動研究



© RESTEC / JNC Tono Geoscience Center

### 超深地層研究所計画



中間ステージ

地上施設

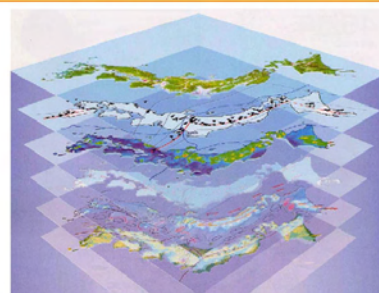
最深ステージ

超深地層研究所イメージ図

### 東濃鉦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



## 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

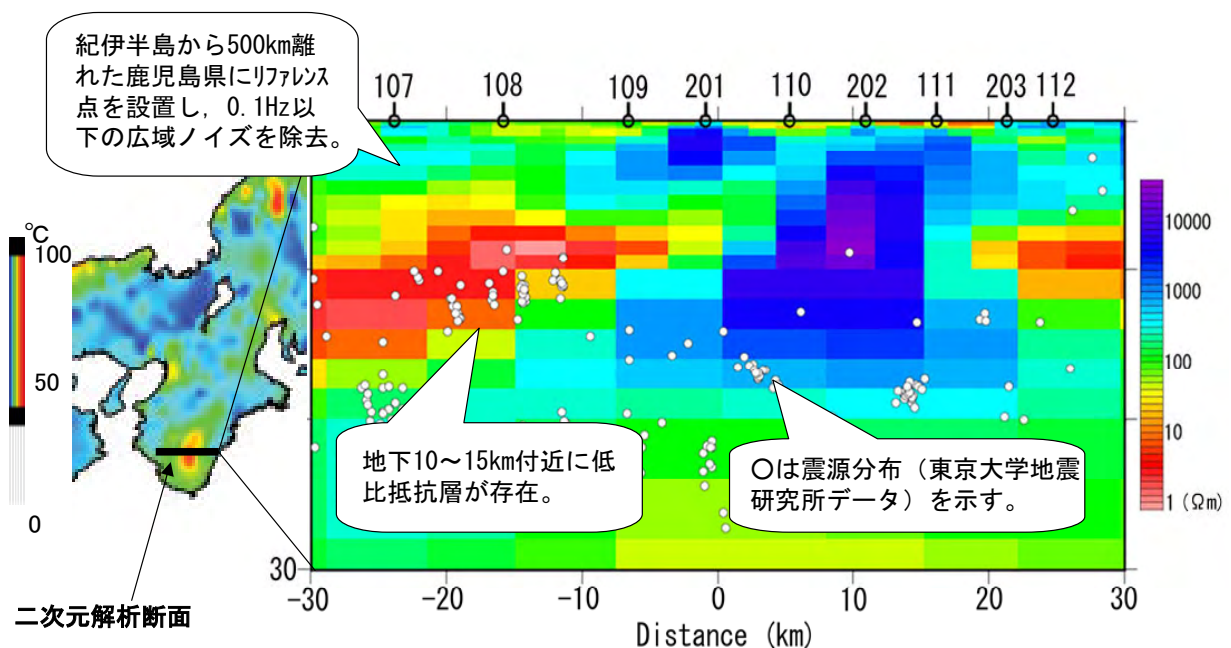
三次元地形変化モデル，火山活動域の長期予測モデル，断層周辺の力学・水理モデル etc.

## 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.

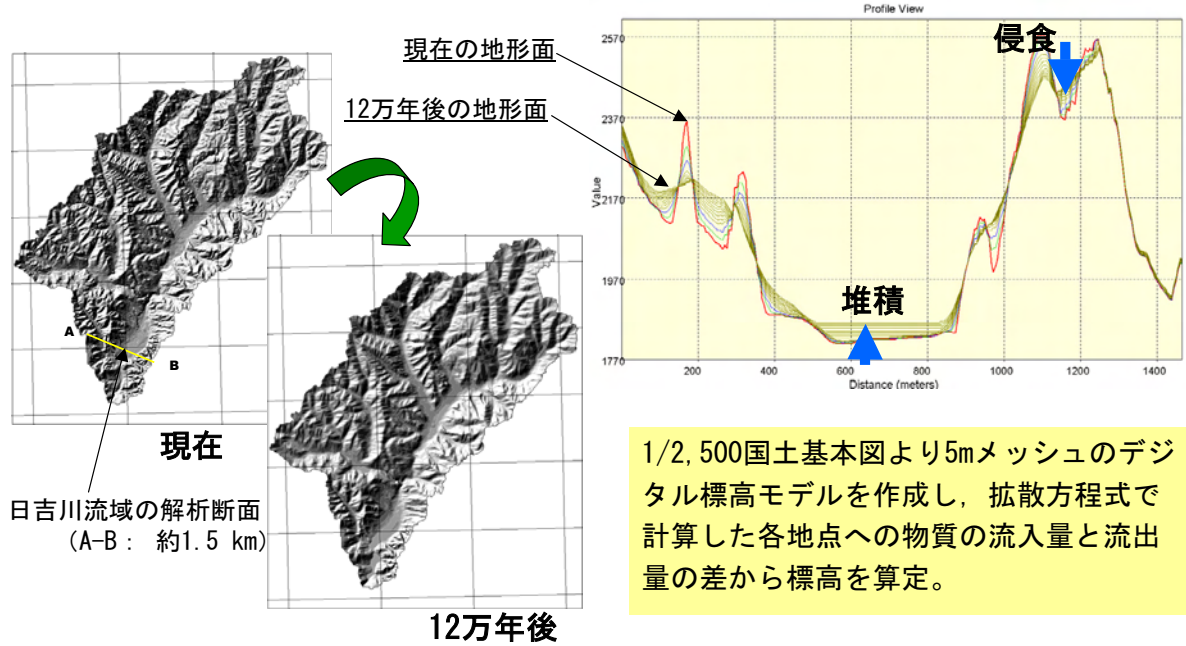
# 調査技術の開発・体系化

## — マグマ・高温岩体等の探査技術の開発例 —



紀伊半島の泉温分布図およびMT法による深部比抵抗構造

## 一三次元地形変化モデルの開発例

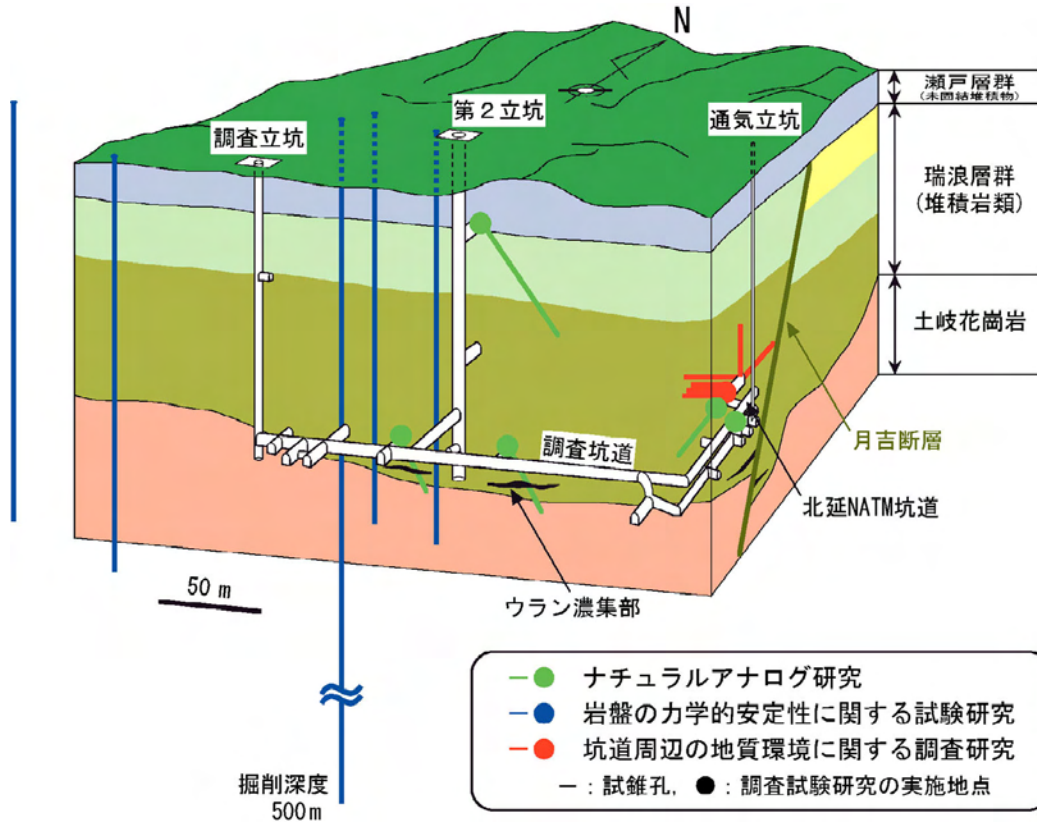


1/2, 500国土基本図より5mメッシュのデジタル標高モデルを作成し，拡散方程式で計算した各地点への物質の流入量と流出量の差から標高を算定。

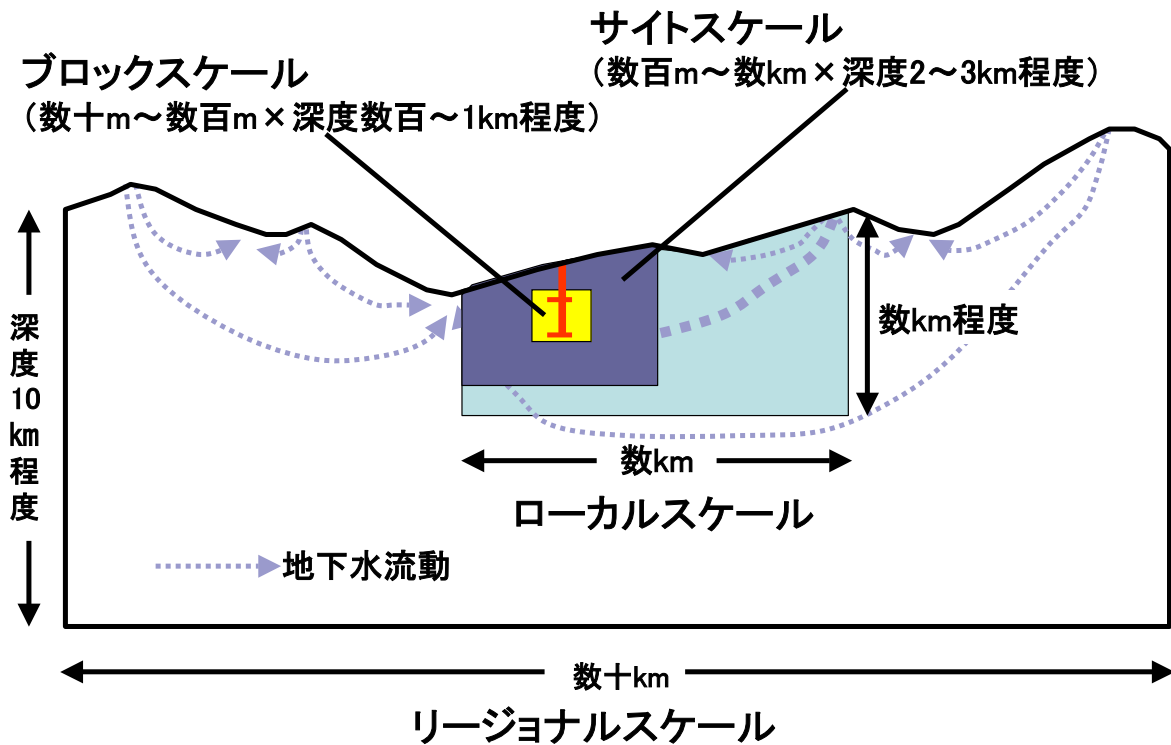
岐阜県瑞浪市北西地域の現在と12万年後の地形



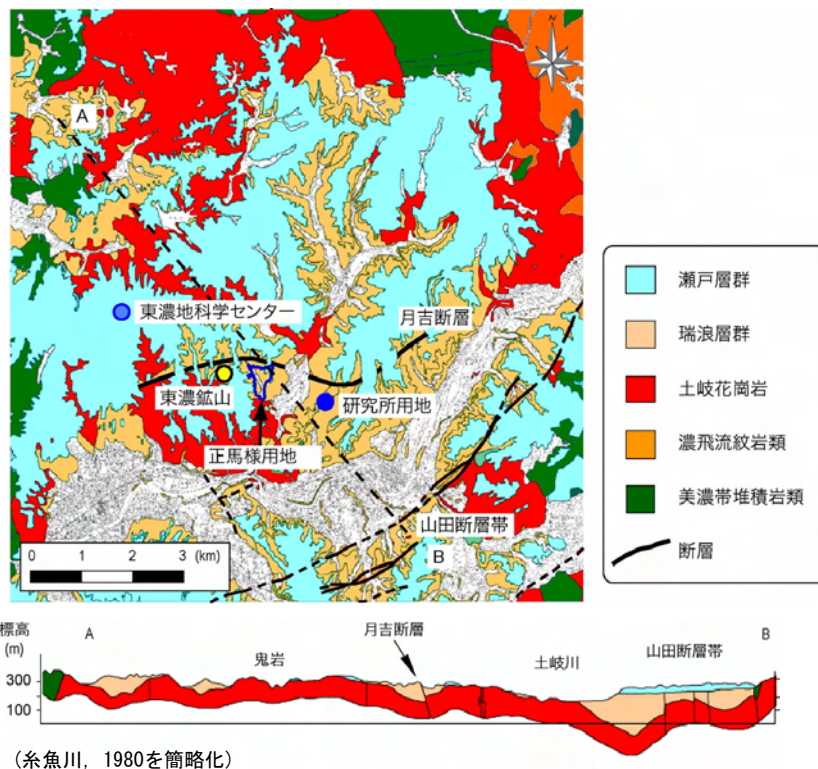
# 東濃鉦山における調査試験研究



# 空間スケール概念



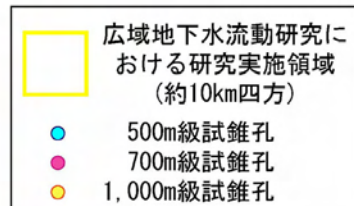
		空間スケール	面積	主な研究項目
広域地下水流動研究	広域スケール	リージョナルスケール	数百km <sup>2</sup>	大規模な地質構造 広域地下水流動 構造発達史
		ローカルスケール	数十km <sup>2</sup>	岩体・地層の分布 主要な断層の分布と地質学的性状 地下水の主要な流動経路と水質分布 広域応力場
超深地層研究所計画	施設スケール	サイトスケール	数km <sup>2</sup>	主要な岩相の分布 断層・割れ目帯の分布と地質学的性状 断層・割れ目帯の水理特性と連続性 地下水の酸化還元境界・地球化学特性 の深度変化 岩盤の応力分布
		ブロックスケール	数百m <sup>2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





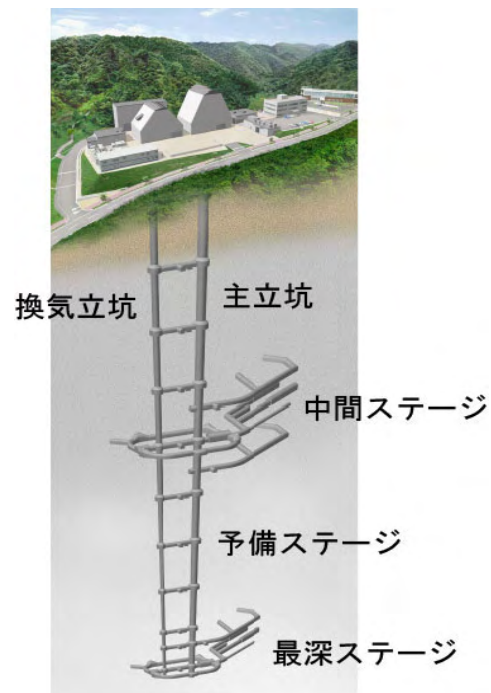
## 【主な調査項目】

- ・ 試錐調査  
(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



# 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

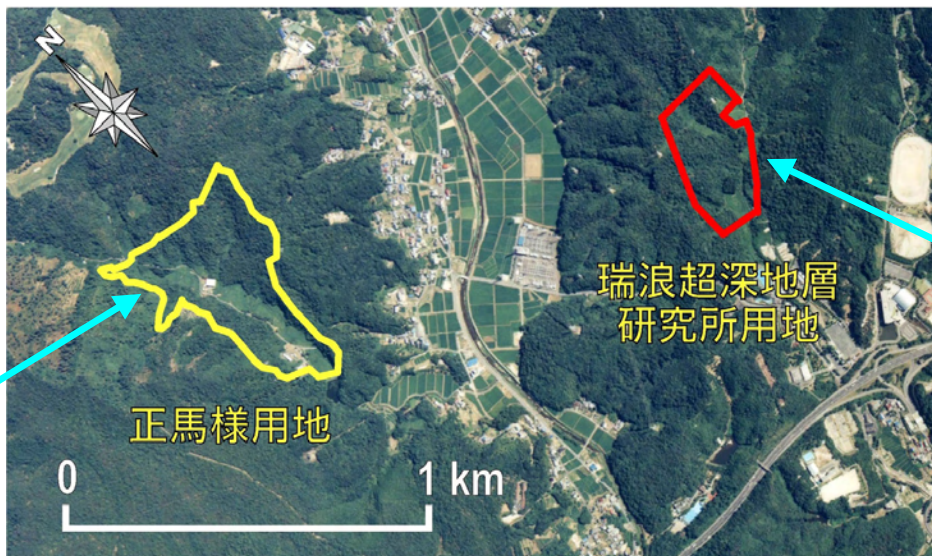


瑞浪超深地層研究所の研究坑道レイアウト

# 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"> <li>● 第1段階（地表からの調査予測研究段階）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>② 研究坑道の詳細設計および施工計画の策定</li> <li>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</li> </ul> </li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第2段階（研究坑道の掘削を伴う研究段階）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>③ 研究坑道を利用した調査・研究計画の策定</li> </ul> </li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第3段階（研究坑道を利用した研究段階）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>② 深地層における工学的技術の有効性確認</li> </ul> </li> </ul>				

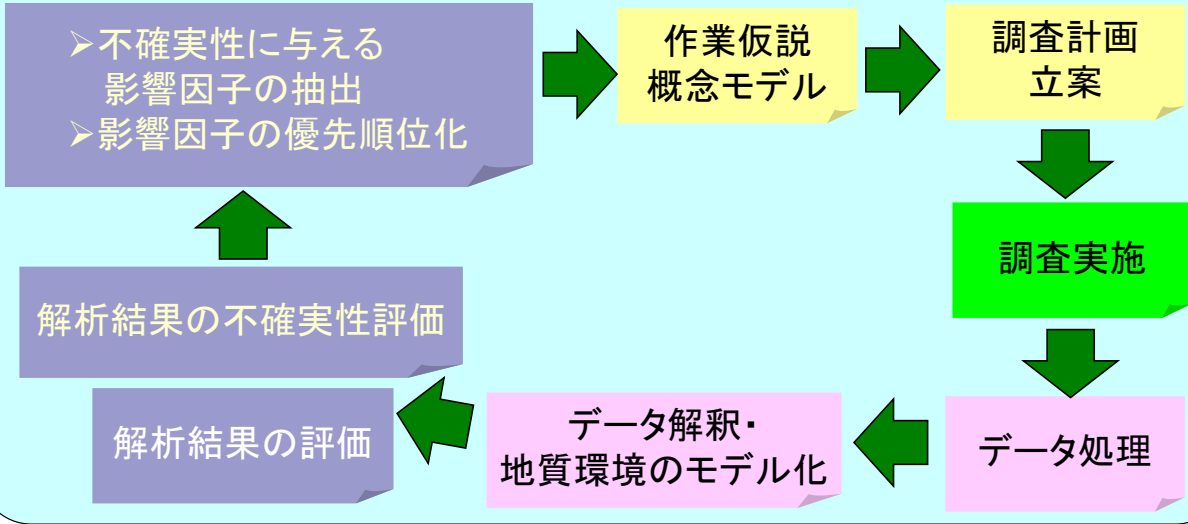
# 超深地層研究所計画の研究実施場所



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

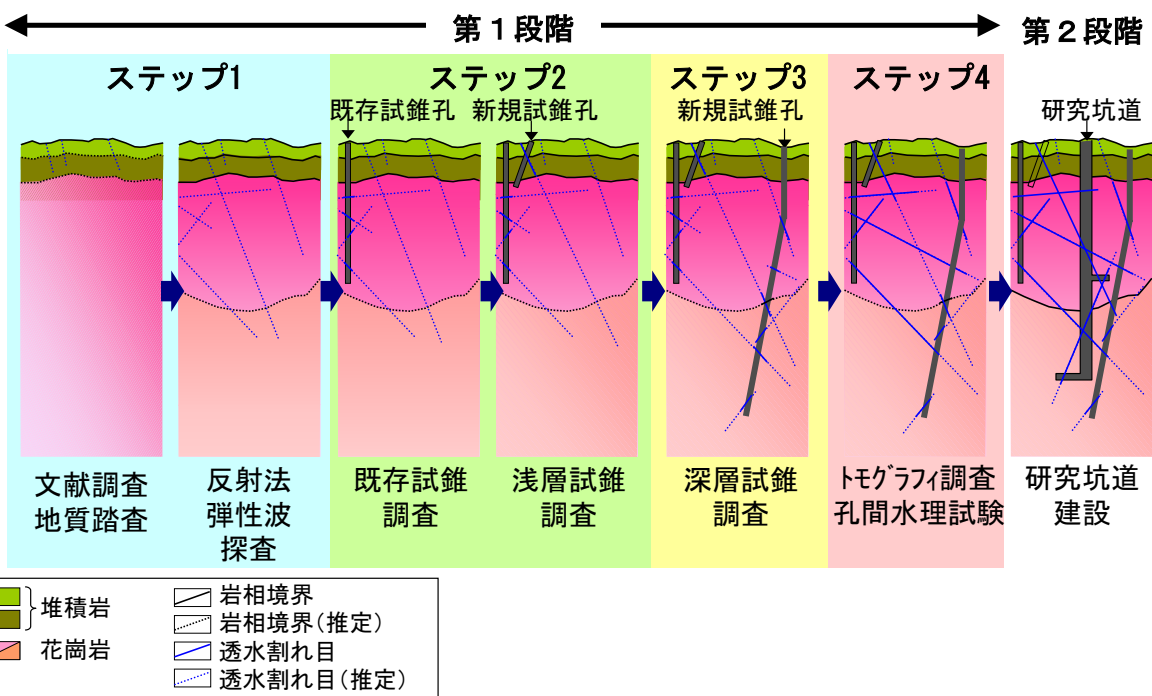
研究坑道の設置場所として、段階ごとに研究を進める

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

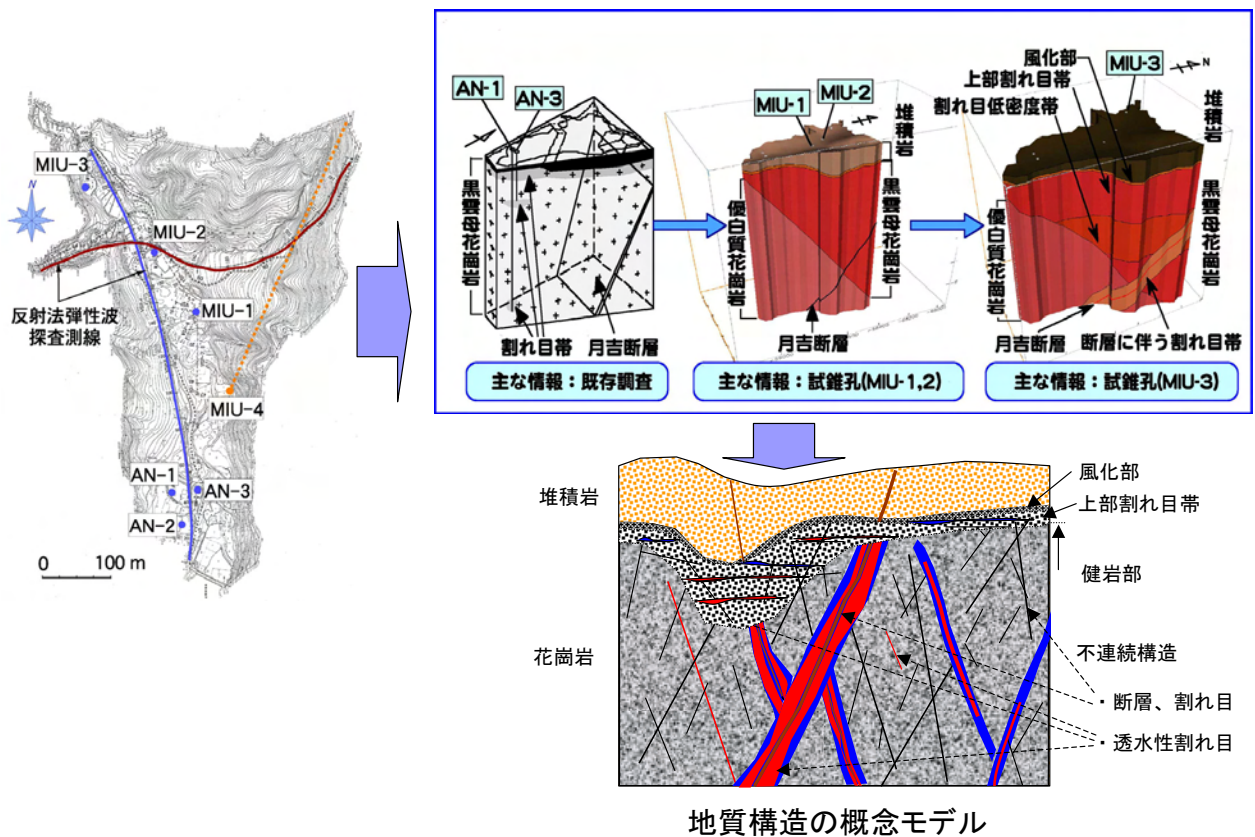
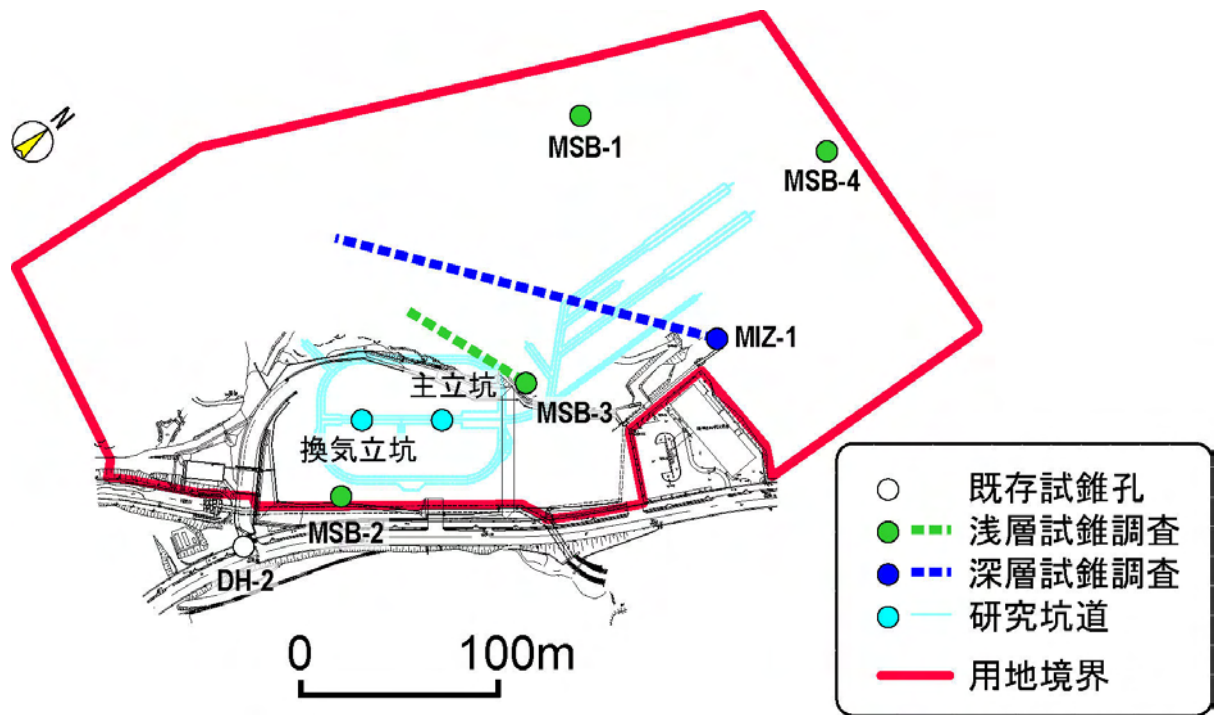


調査・解析・評価技術の体系化 (適用性の確認)

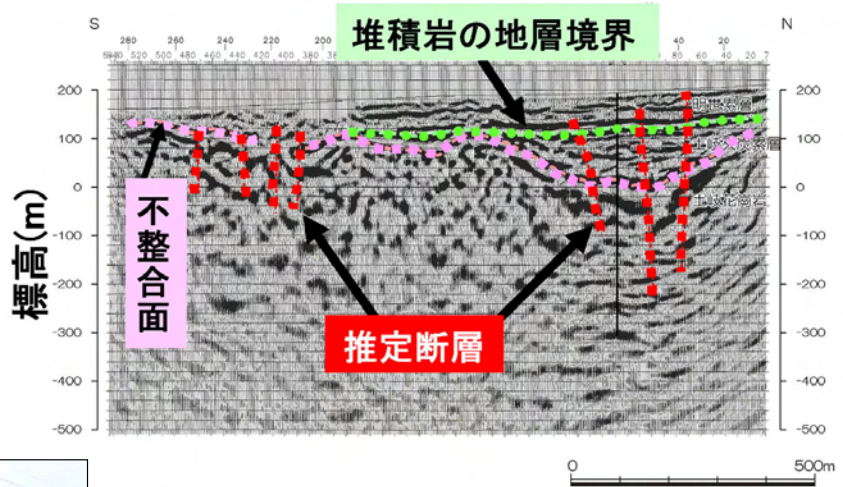
# 瑞浪超深地層研究所における 地表からの調査研究計画



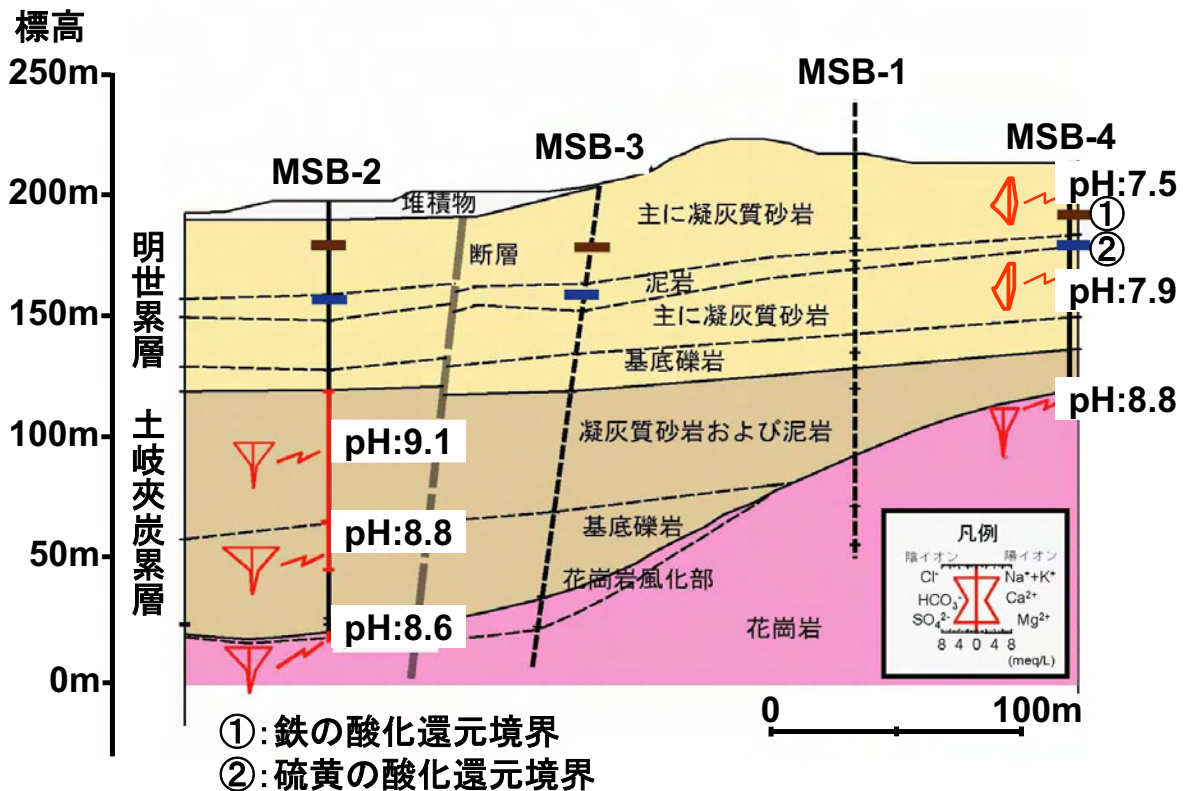




# ステップ1: 反射法弾性波探査



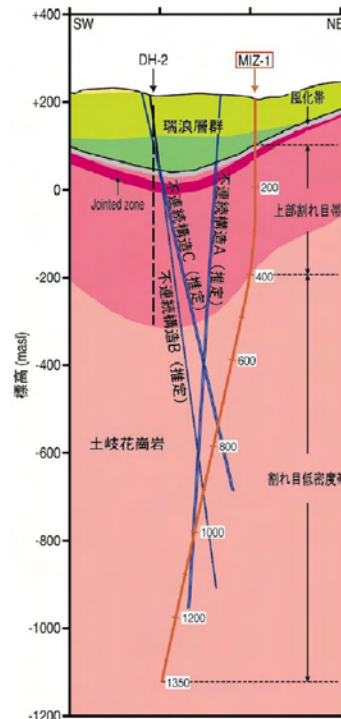
# ステップ2: 浅層試錐調査



# ステップ3: 深層試錐調査



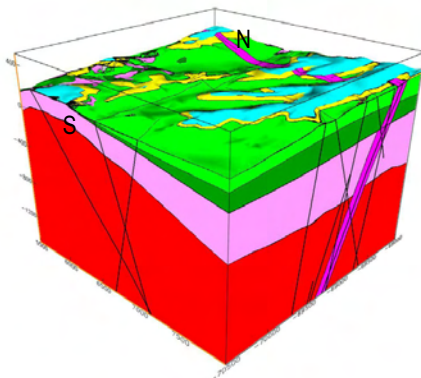
深層試錐調査現場風景  
 [予定掘削長: 1,350 m]  
 (2003年3月掘削開始)



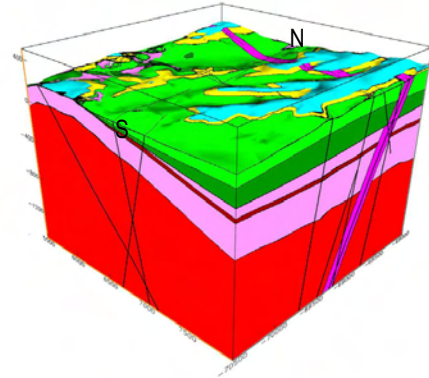
深層試錐調査位置における  
 不連続構造分布の推定(断面図)

# 地質構造モデル(ステップ1・ステップ2)

ステップ1の地質構造モデル



ステップ2の地質構造モデル

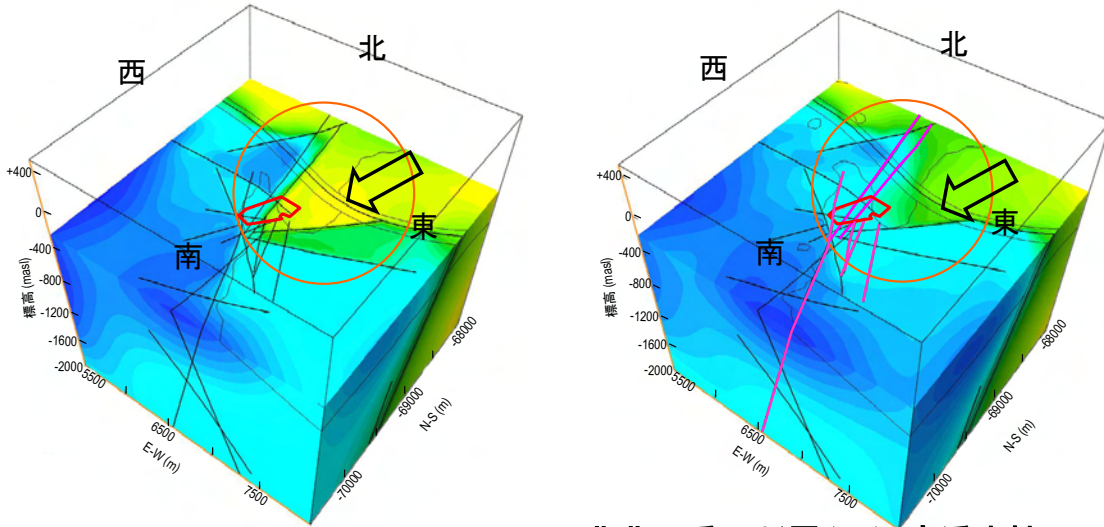


地下水流動解析による  
 重要な地質構造要素の  
 抽出

ステップ2の調査  
 研究の実施

# 地下水流動解析結果(ステップ1)

標高-300m(坑口からの深度500m)以深の水頭分布

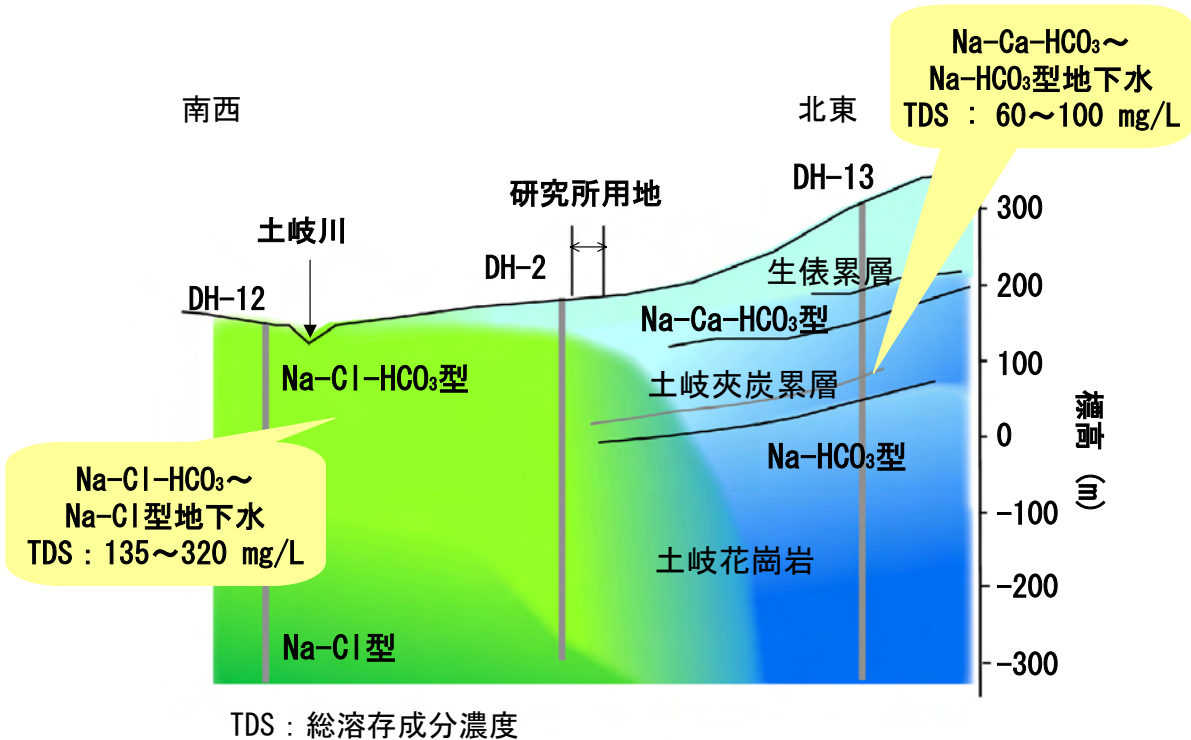


全ての断層: 透水異方性有

北北西系の断層(---): 高透水性



# 地下水の地球化学モデル(ステップ1)



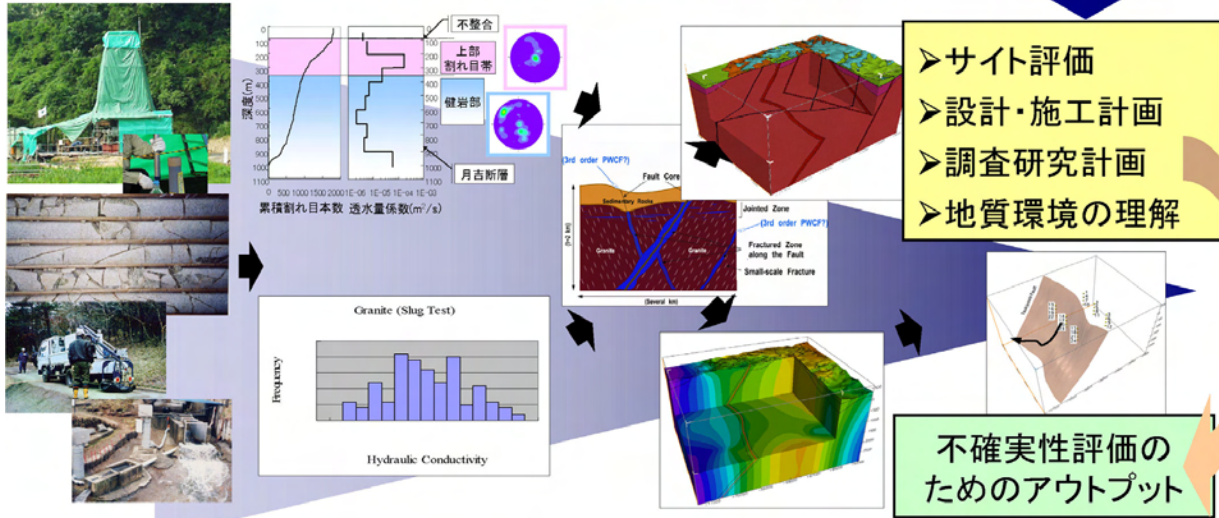
調査

生データ

解釈/  
データセット

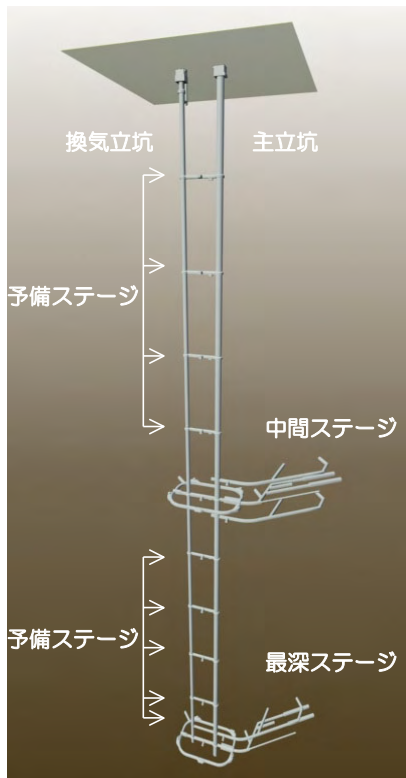
概念化/モデル化/  
シミュレーション

結果/  
反映先

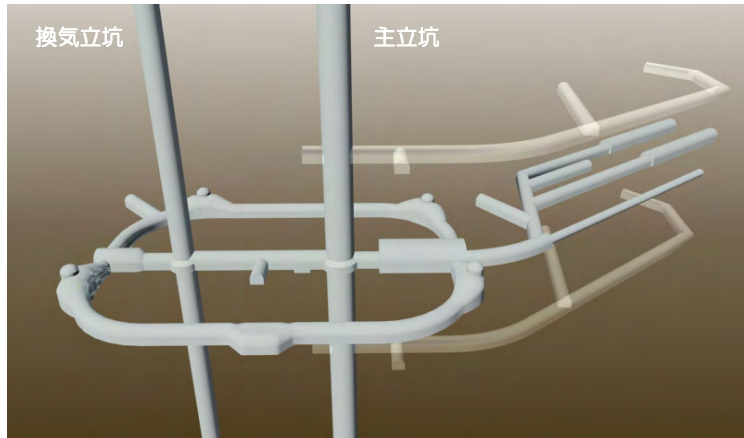


ねらい：結果/反映先を明確にし、そこまでの調査・解析・評価の道筋を効率化・最適化すること

年度	2001 平成 13	2002 平成 14	2003 平成 15	2004 平成 16	2005 平成 17	2006 平成 18
<b>【第1段階】</b>						
文献調査（既存情報の整理）	■					
反射法弾性波探査		■				
既存試錐調査		■				
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				■		
モニタリング		■	■	■	■	■
<b>【第2段階】</b>						
研究坑道掘削		■	■	■	■	■
		▲	▲		●	
		造成	立坑掘削開始		本格掘削	



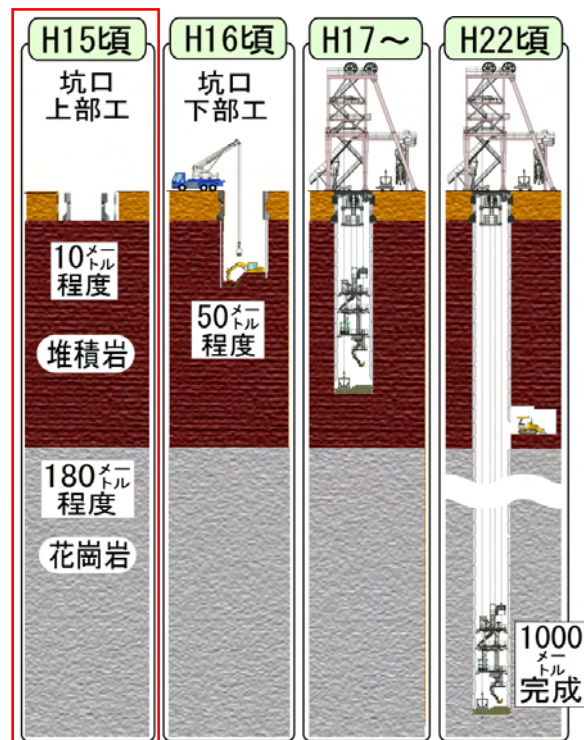
アクセス方式：立坑方式  
 アクセス坑道本数：2本  
 アクセス坑道設置間隔：40m  
 立坑形状：円形  
 立坑内径：主立坑6.5m 換気立坑4.5m  
 中間ステージ：深度500m  
 最深ステージ：深度1,000m



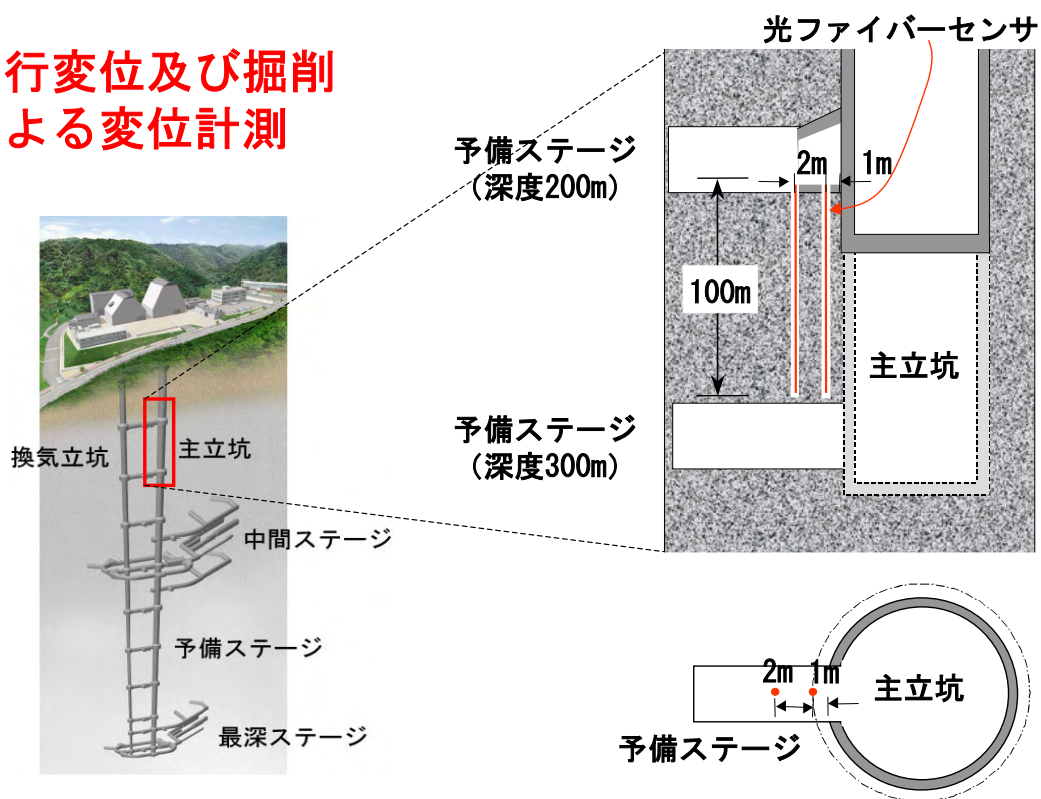
- 第2段階調査研究計画の具体化
- 施工対策技術や工学材料の開発・改良
- 掘削に伴う地質環境への影響修復・軽減技術の検討
- 橋を使った研究坑道掘削に向けての地上施設等の整備



瑞浪超深地層研究所の研究坑道掘削現場風景(2004.2.12)



## 先行変位及び掘削による変位計測



## ■ 研究計画・成果の品質管理

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・施工における品質管理

- 品質管理マネジメントシステムの導入

- データベースによる技術情報・施工情報の管理

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. 地表からの調査研究段階の  
成果取りまとめ
3. 研究坑道の掘削と調査研究の推進