



超深地層研究所計画(瑞浪)

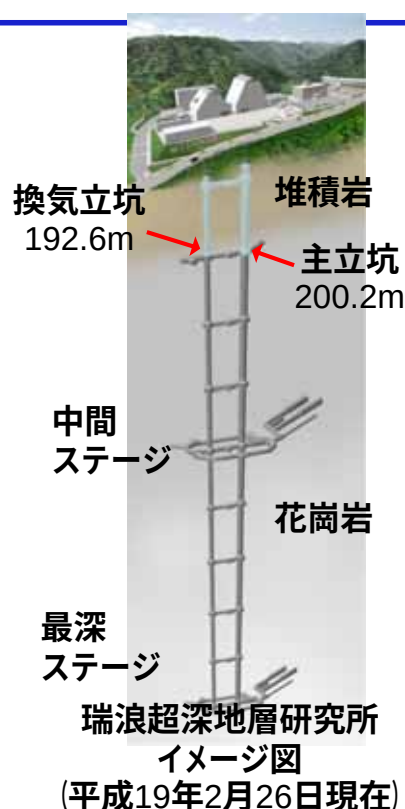
平成18年度の成果と平成19年度の計画について

平成19年2月26日

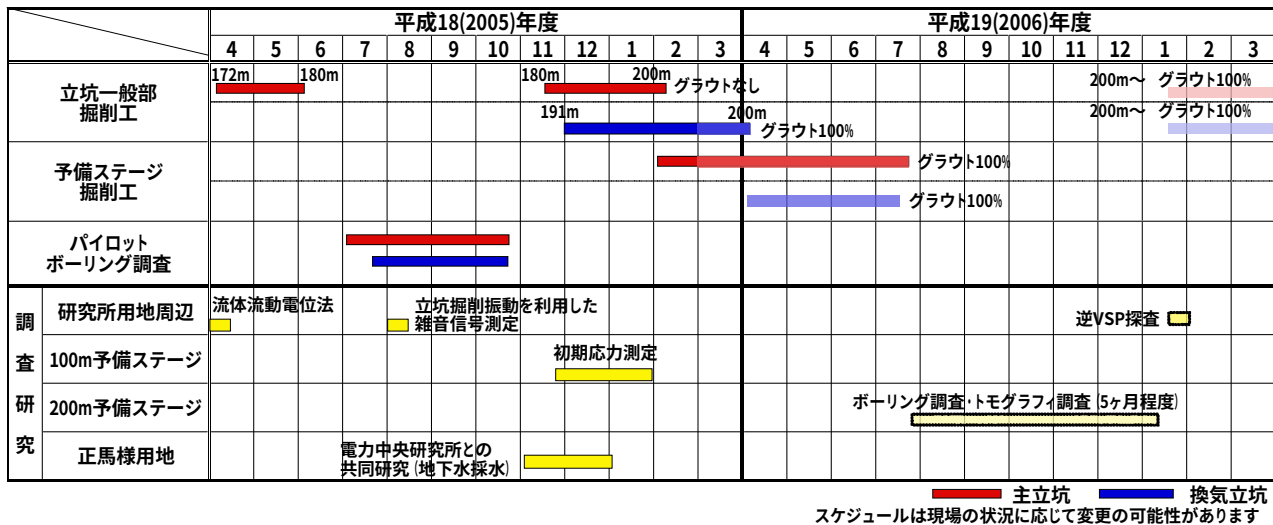
深地層の研究施設計画検討委員会

報告内容

- 平成18年度の研究の概要
- 平成19年度の計画の概要
- 平成18年度の成果トピックス
(パイロットボーリングを中心に)



超深地層研究所計画 (瑞浪) のスケジュール

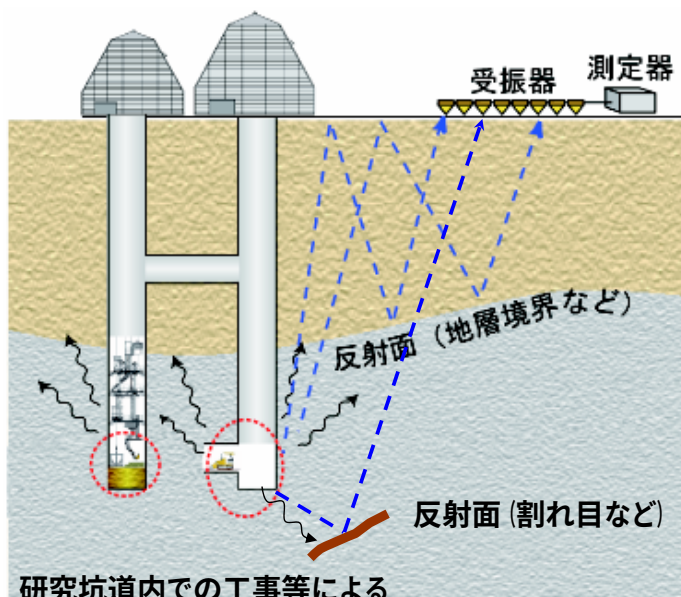


平成18年度の計画

- 深度200m程度までの立坑掘削および200mの水平坑道(予備ステージ)の掘削に合わせて調査研究を実施
- 地表からの調査評価技術の整備
⇒地上からの調査予測研究段階(第1段階)の報告書作成
- 研究坑道掘削中および研究坑道における地質環境調査
 - 地質構造調査(壁面調査、立坑工事の振動を利用した弾性波探査等)
 - 地下水観測(地表や坑内からのボーリング孔等を利用した、水理定数・水質等の変化の把握)
 - 岩盤力学に関する調査(深度100m予備ステージに掘削するボーリング孔を利用した、初期応力測定や力学試験等)
- 深地層の工学技術に関する研究
 - 設計・施工計画(岩盤等級の提案・フィードバック技術の適用)
 - 施工対策技術(パイロットボーリング調査に基づくグラウト計画立案)

平成18年度の研究 (地質・地質構造)

立坑工事の振動を利用した弾性波探査



研究坑道内での工事等による
様々な振動

調査研究目的

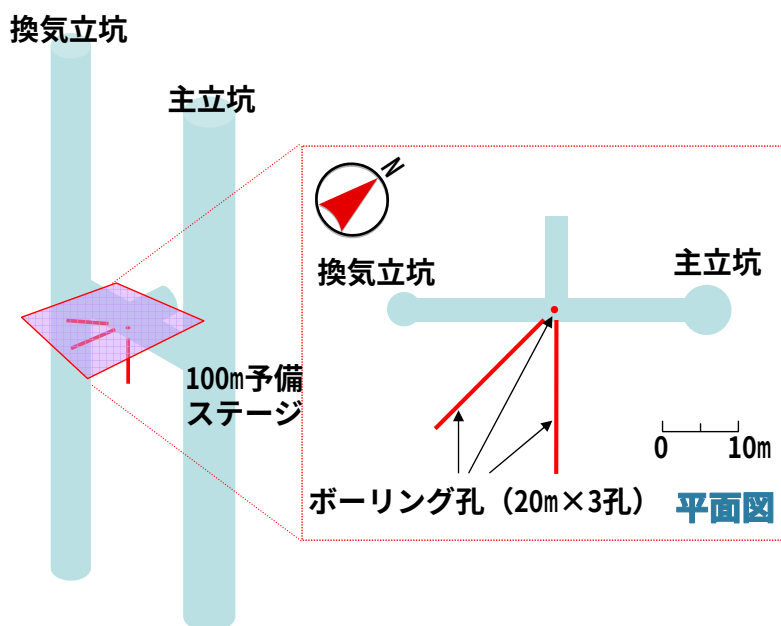
研究坑道周辺（坑底の前方を含む）の地質構造の把握

実施内容

- ・パイロットボーリング中の振動を地表で受信し、その信号を解析
解析結果を用いて地質構造を把握
- ・手法の適用性の確認
⇒パイロットボーリング中の振動を地表で受信できることを確認
⇒現在データ処理・解析を実施中

平成18年度の研究 (岩盤力学)

100m予備ステージにおける岩盤力学ボーリング調査



調査研究レイアウト (案)

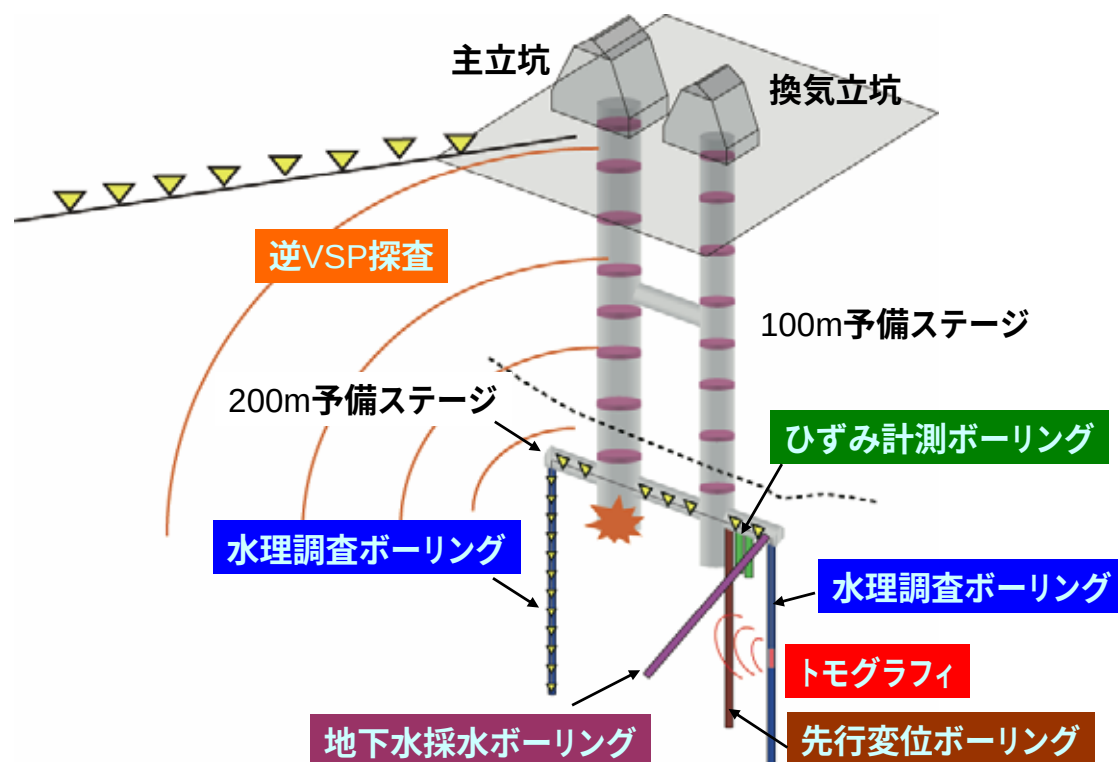
調査研究目的

研究坑道周辺の岩盤力学に関する初期状態（岩盤物性・初期応力）の把握

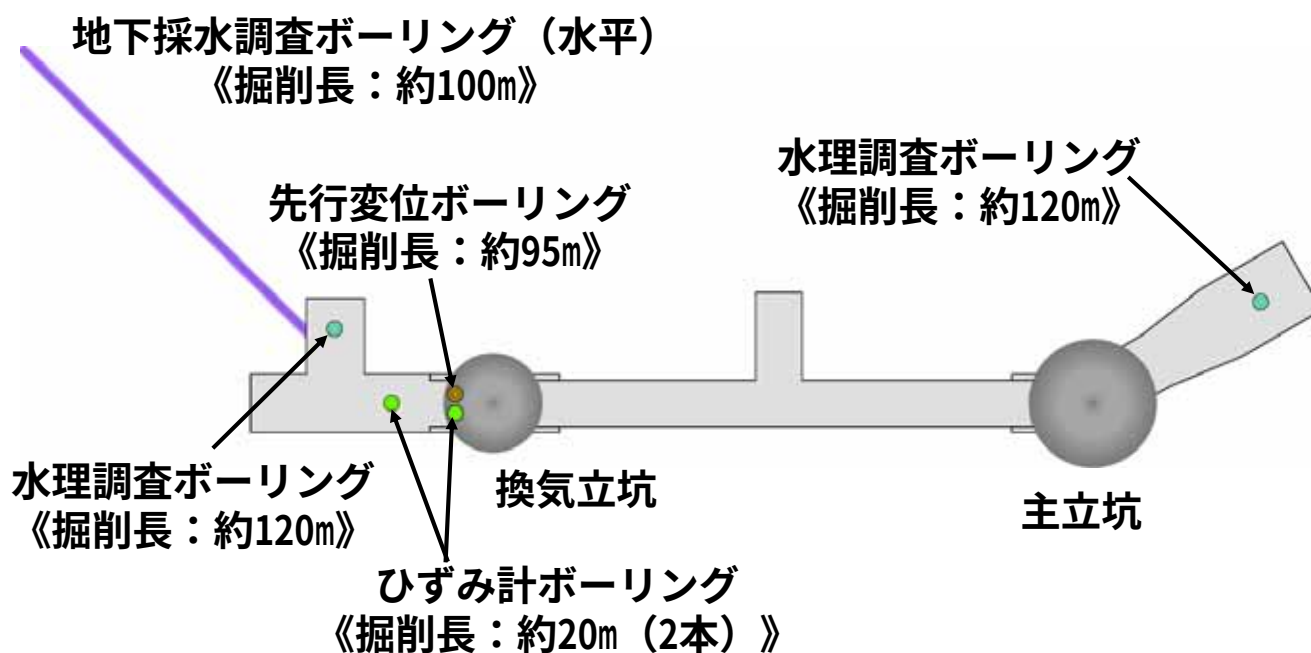
実施内容

- ・ボーリング孔の掘削(20m×3孔)
- ・コアの室内物性試験
- ・ボーリング孔およびコアを用いた初期応力測定
⇒ボーリング孔を掘削し、原位置での初期応力測定を実施し、現在解析中
⇒コアを用いた室内試験を実施中

平成19年度の計画 (調査研究レイアウト案)



200m予備ステージ平面図 (ボーリング孔配置案)



ご報告内容

- パイロットボーリングの調査結果
- 立坑沿いの地質環境予測
- まとめ

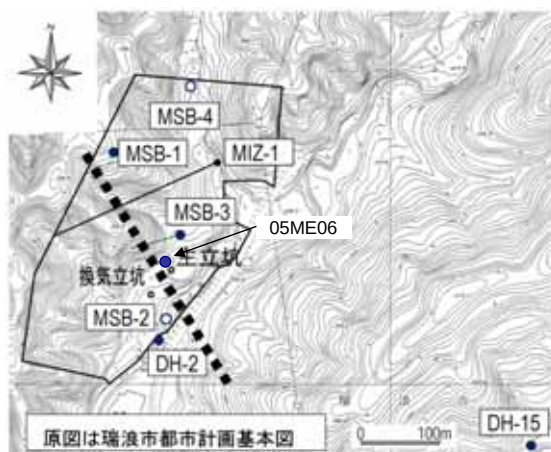
背景

- 立坑湧水の河川放流時の水質が環境基準値を超える
フッ素： 7.9mg/l (0.8 mg/l)
ホウ素： 1.4mg/l (1 mg/l)
(平成17年10月27日時点、()は環境基準値)
- 立坑掘削の一時停止 (平成17年10月27日～)
- 排水処理設備の見直し
- 立坑沿いの地質環境の把握の必要性
⇒パイロットボーリング調査の実施

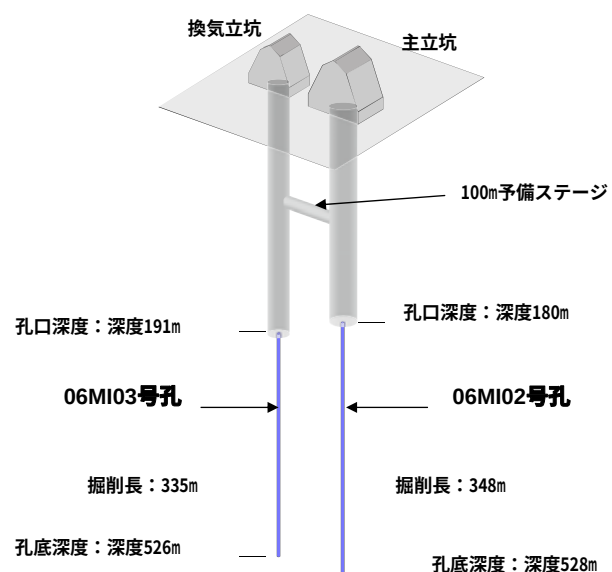
パイロットボーリングの目標

- 排水処理設備の適切な設計
- 詳細なグラウト施工計画の策定
- 施設設計の見直し

位置図



立坑およびボーリング孔位置図



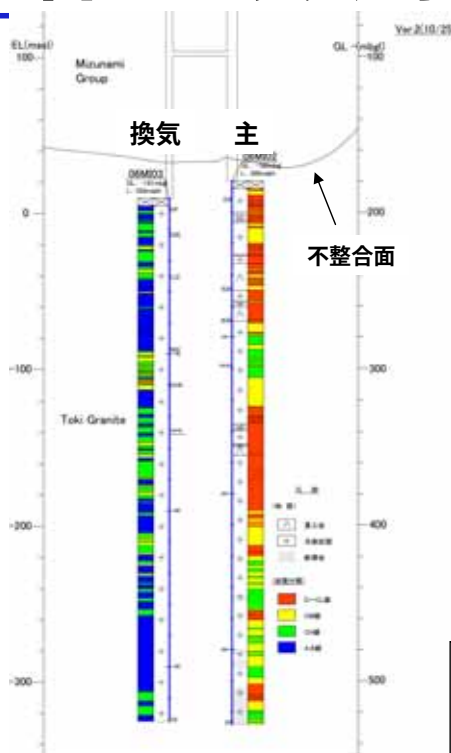
パイロットボーリング孔レイアウト

調査項目

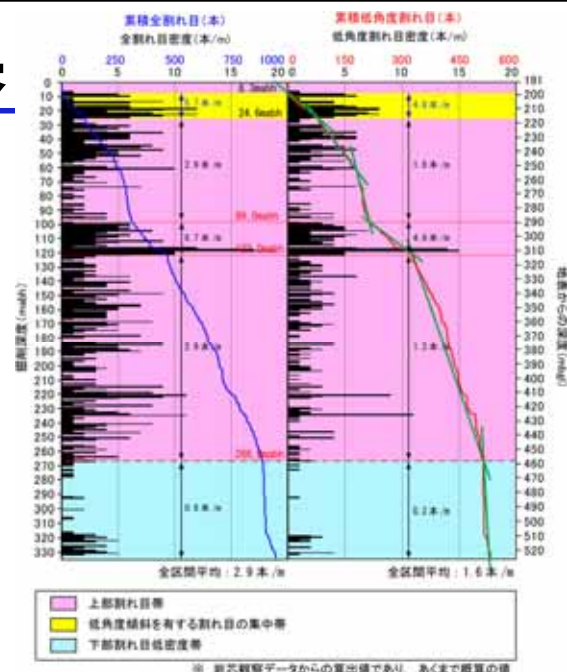
	パイロットボーリング調査項目						
	掘削 モニタリング	岩芯 地質観察	ボアホールTV 観察	物理検層	水理試験	採水・ 水質分析	水圧 モニタリング
(1)排水処理施設の設計							
(a)理論解による予測							
透水性係数					○		
初期水圧					○		
(b)数値解析による予測							
割れ目データ		○	○				
透水性係数					○		
比貯留係数					○		
涵養量							
(c)水質予測						○	
(2)グラウト施工計画							
湧水位置	○	○	○	△			
湧水幅		△	△	△			
水みちの連続性	△				△	△	○
湧水量	△				○		
湧水圧	△				○		
(3)施設設計の見直し							
岩級・岩質・物性		○	○	○			
脆弱な地質構造		○	○	○			

○:直接反映可能
△:間接的に反映可能

岩芯地質観察結果



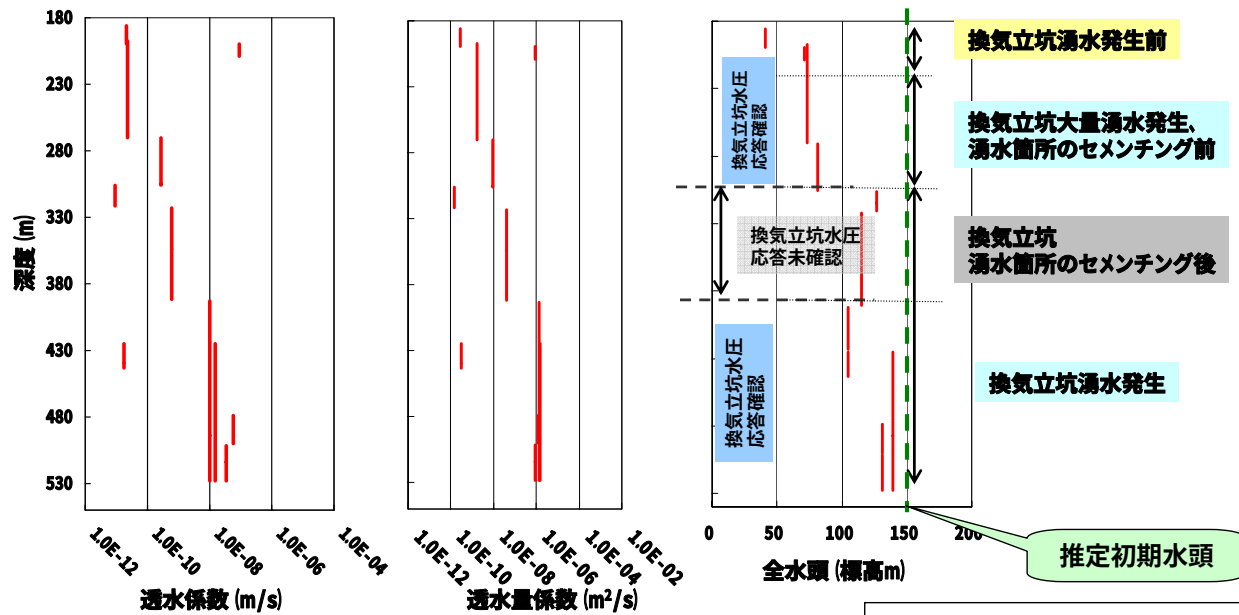
岩芯観察に基づく地質と岩盤分類



岩芯観察に基づく割れ目密度(換気立坑ボーリング孔)

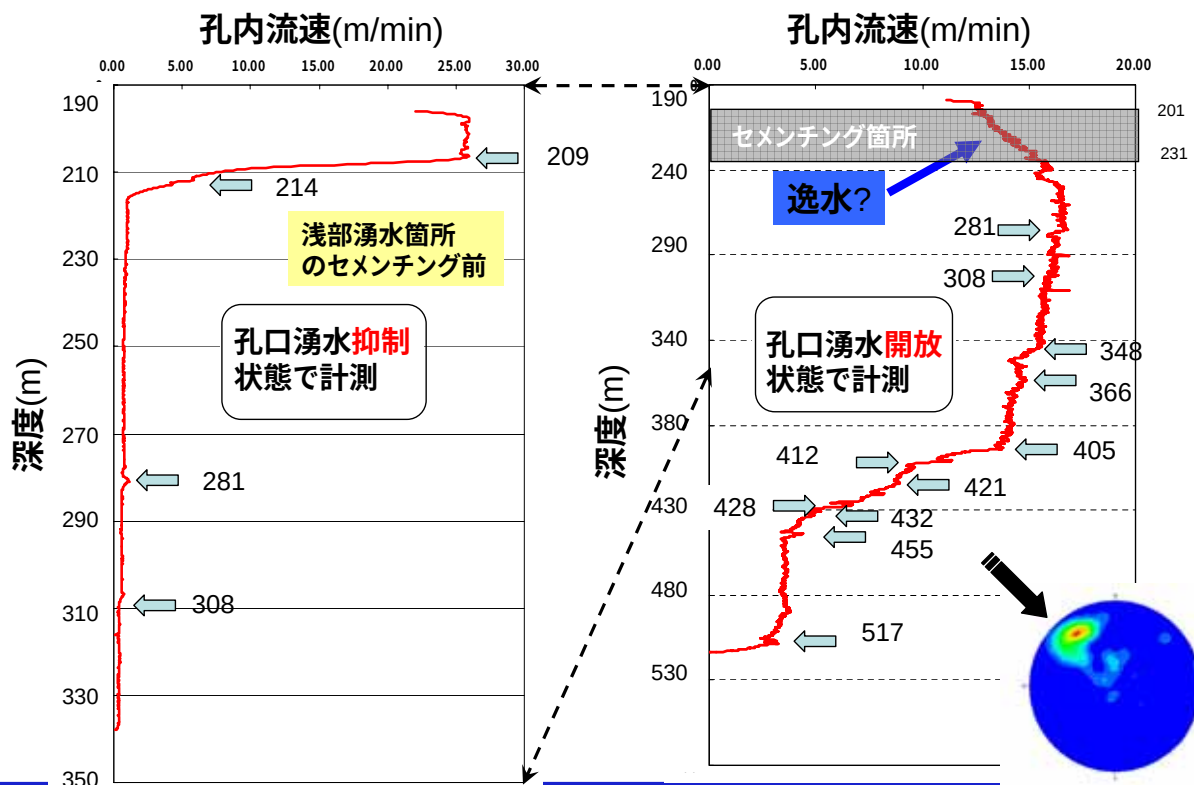
- 主立坑:強い変質作用に伴う脆弱な花崗岩および貫入岩が分布、CL~D級が主体
- 換気立坑:硬質な花崗岩、B~CH級が主体、低角度傾斜を有する割れ目の集中帯を確認(深度199.3~215.6m)

水理試験結果 (主立坑)

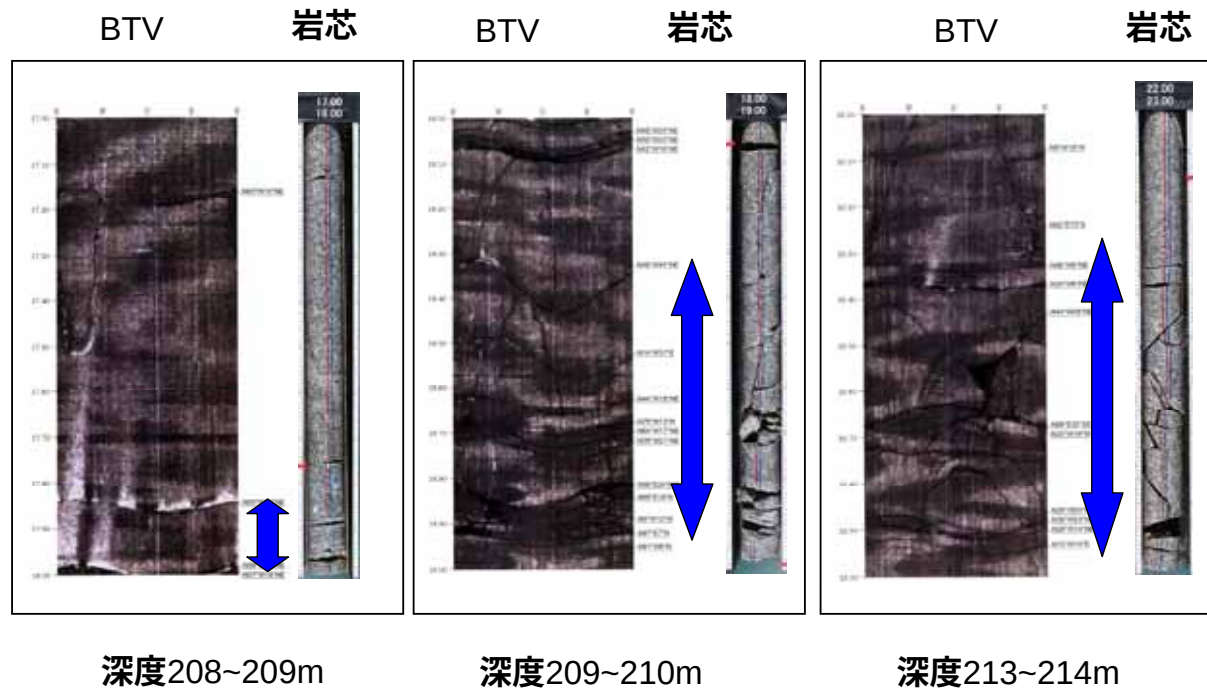


- 深度200m付近、480~520m付近の透水性が比較的高い
- 間隙水圧 (全水頭) は深部ほど高い傾向
- 粘土を挟む断層に仕切られた水頭変化?

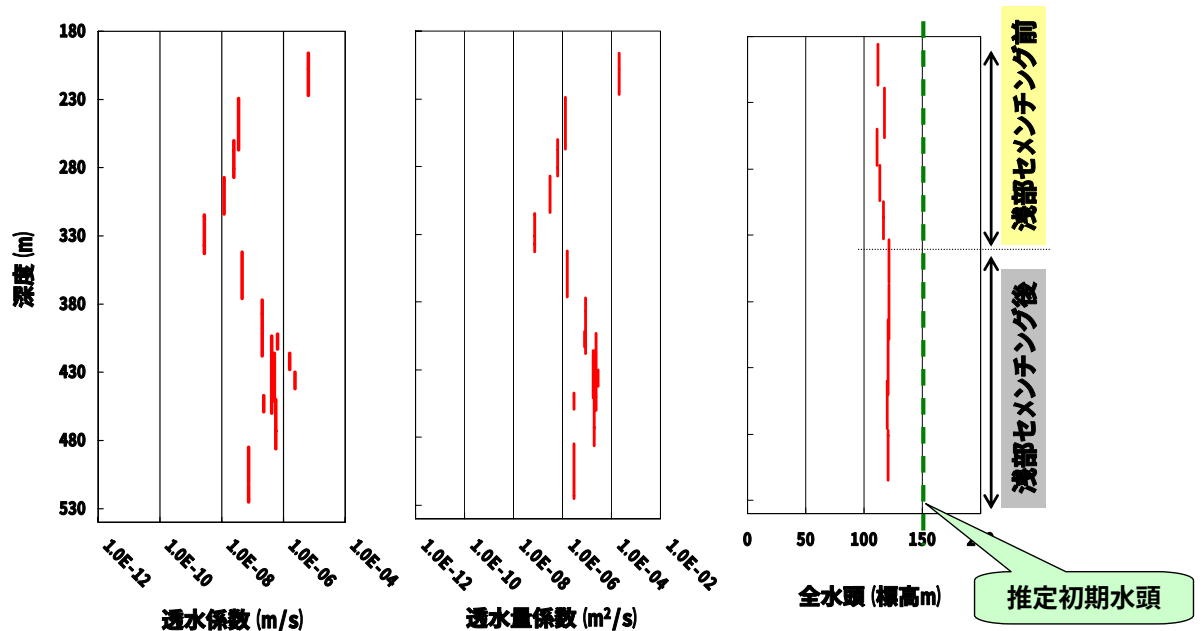
フローメータ検層結果 (換気立坑)



水みち付近の割れ目の状況 (換気立坑)



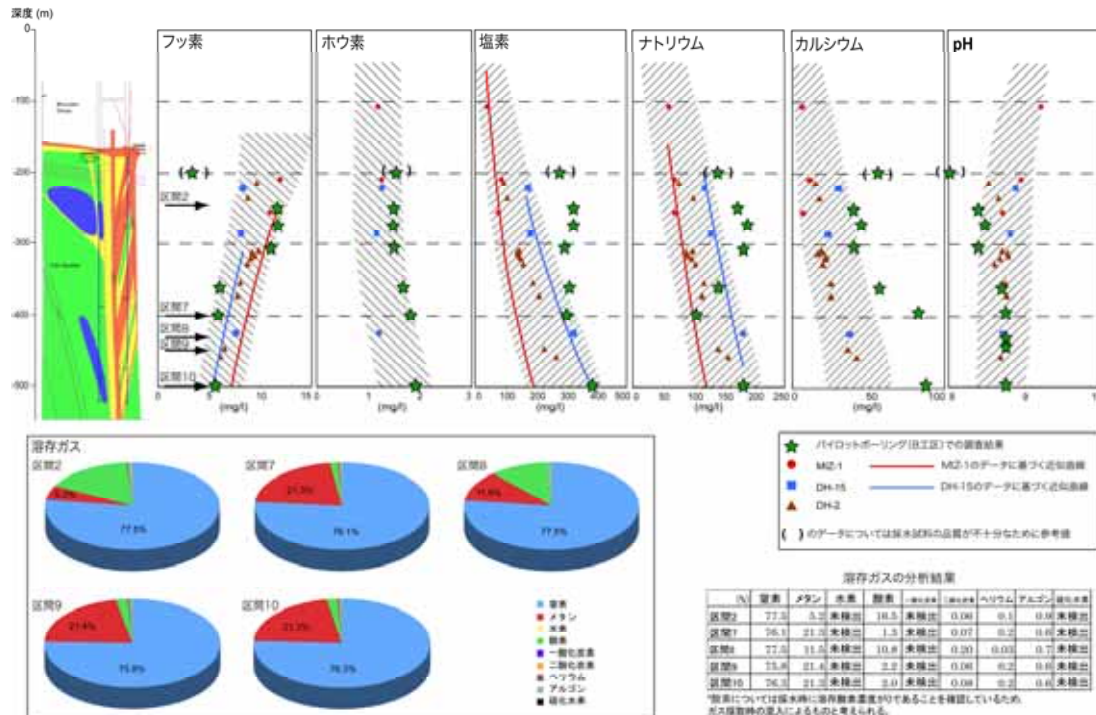
水理試験結果 (換気立坑)



- 深度210~215m付近、400~460m付近の透水性が高い
- 間隙水圧は概ね静水圧分布 (セメンチング前後で相違)

平均値
透水係数: $7.8E-7$ (m/s)
透水量係数: $2.6E-5$ (m²/s)

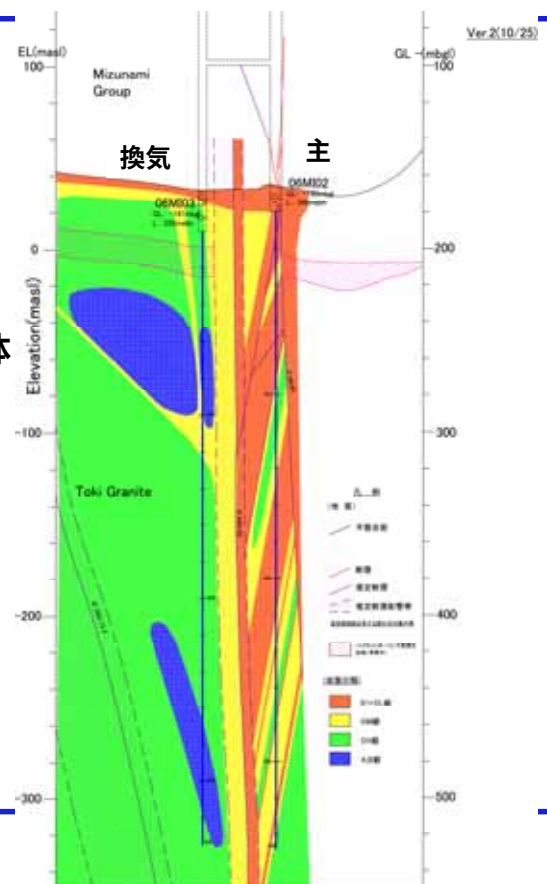
水質分布



より深部の地下水の水質を反映 (モニタリング孔の水圧分布は浅部に向う動水勾配)

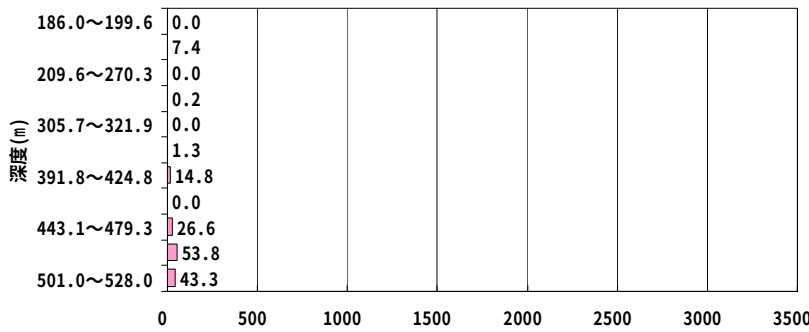
地質構造・岩盤分類の分布予測図

- 主立坑
 - ✓脆弱な岩盤が主体
 - ✓深度420~500mはCM~CH級
- 換気立坑
 - ✓深度300m付近を除きCH級以上の硬質岩盤主体
 - ✓低角度割れ目の集中帯が分布
(200m予備ステージ付近に連続)
- 不連続構造
 - ✓低角度割れ目の集中帯
 - ✓立坑間に不連続構造

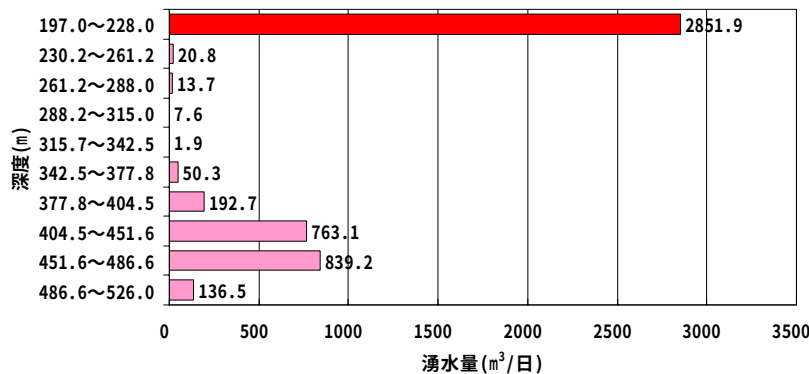


立坑予測湧水量 (簡易計算結果)

主立坑 (総湧水量: 147m³/日)

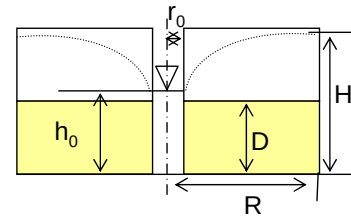


換気立坑 (総湧水量: 4,878m³/日)



予備ステージ除く

被圧帯水層での定常浸透流



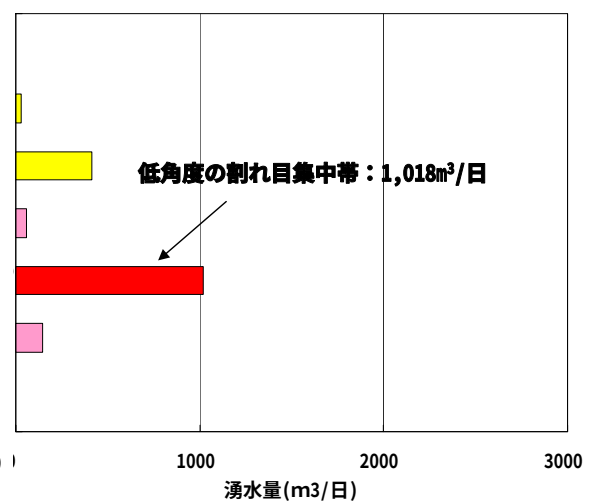
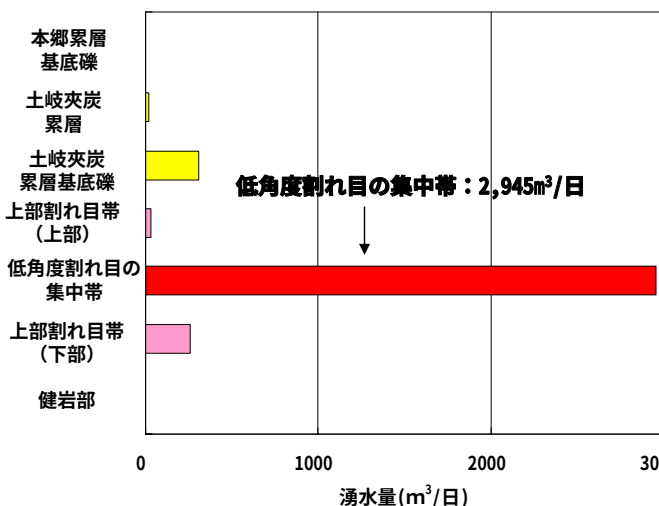
$$Q = 2\pi kD \frac{H - h_0}{\ln \frac{R}{r_0}}$$

立坑予測湧水量 (2次元軸対象解析)

換気立坑: 深度300mまでの解析結果

グラウト無

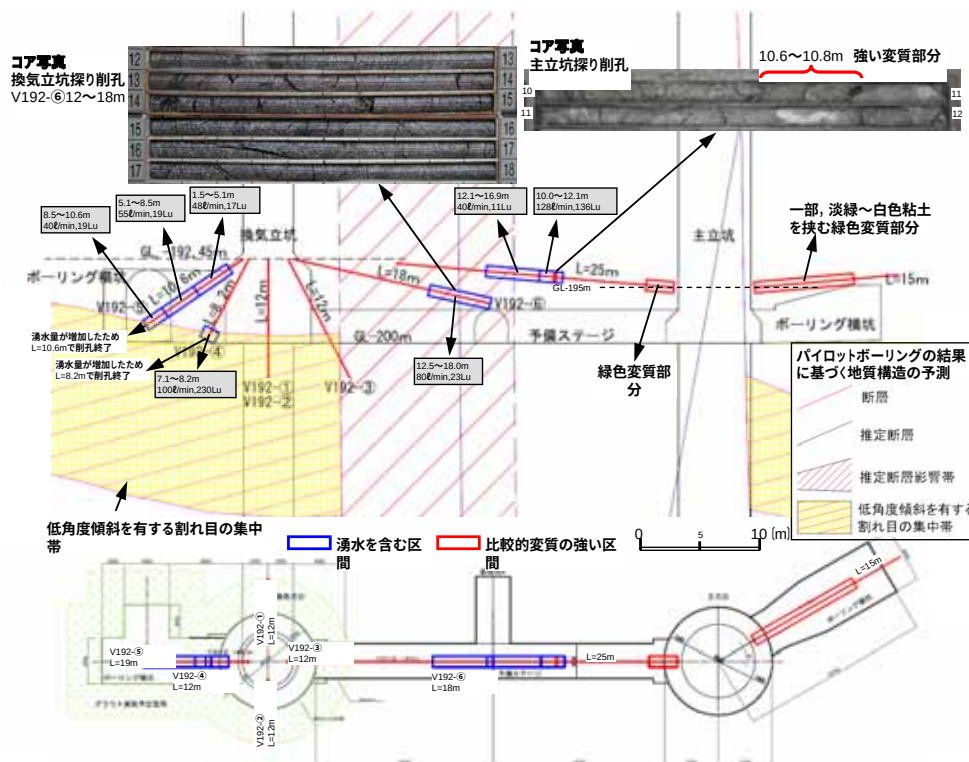
グラウト有
(改良範囲3m、2Lu)



まとめ

- 排水処理設備の適切な設計への反映情報
 - 予測湧水量
 - 低角度割れ目の集中帯で多量の湧水の可能性
 - 当該箇所へのグラウチングによる湧水抑制が効果的
 - 3次元モデルに基づく湧水量予測解析を実施中
 - フッ素濃度は減少傾向、ホウ素濃度は上昇傾向
 - 塩素濃度は現状よりも高くなる傾向
- 詳細なグラウト施工計画の策定への反映情報
 - 換気立坑の深度210m付近および400～460m付近は特に透水性割れ目が多い可能性
- 施設設計の見直しへの反映情報
 - 主立坑付近は脆弱な岩盤が広く分布する可能性

深度200m付近で実施した探り削孔の結果



パイロットボーリングの結果に基づく地質構造モデル例

