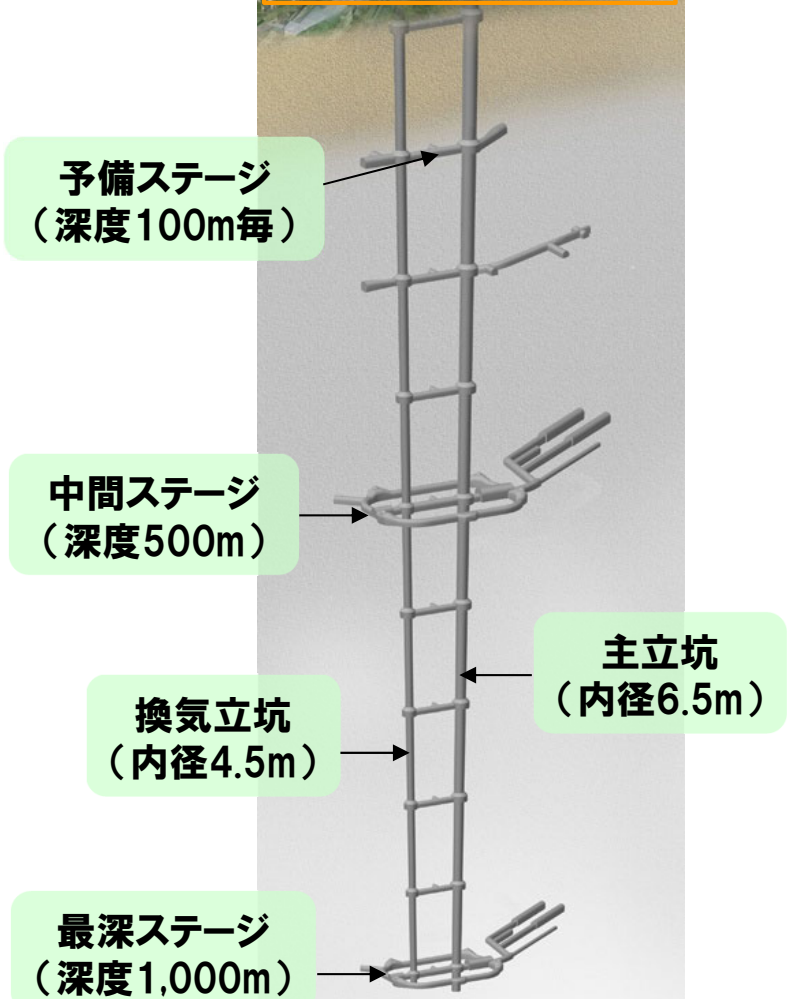
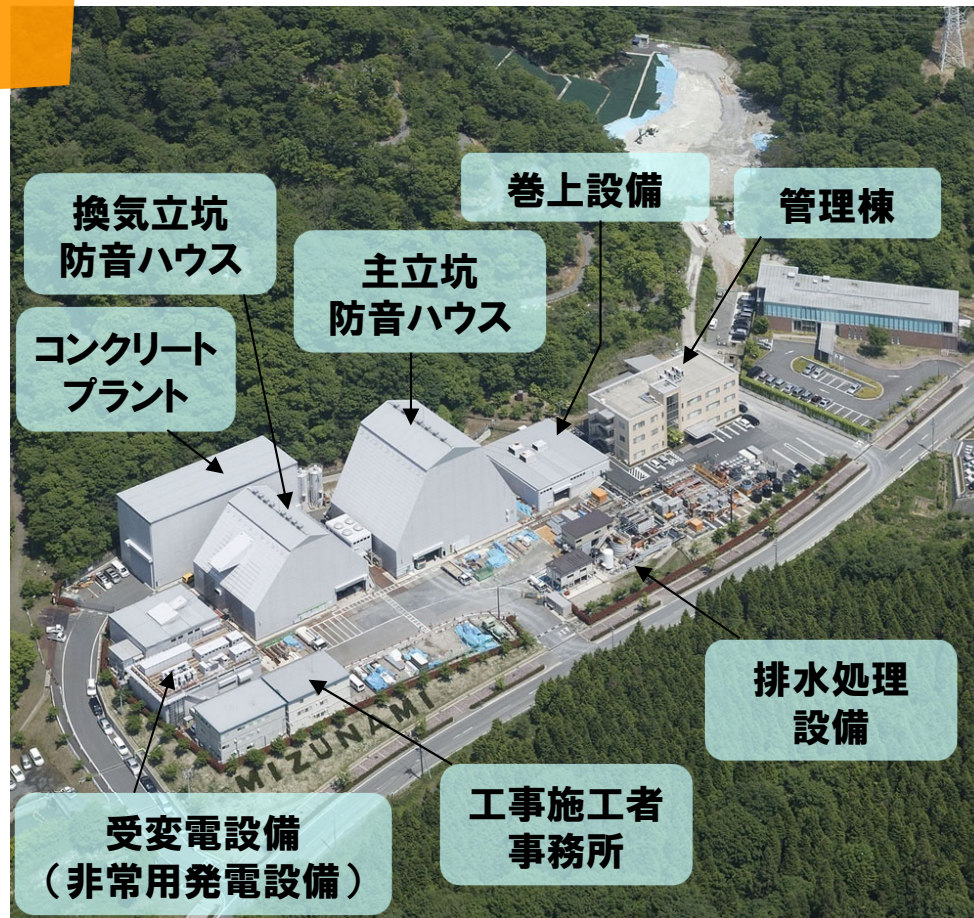


瑞浪超深地層研究所の現状

平成22年12月17日

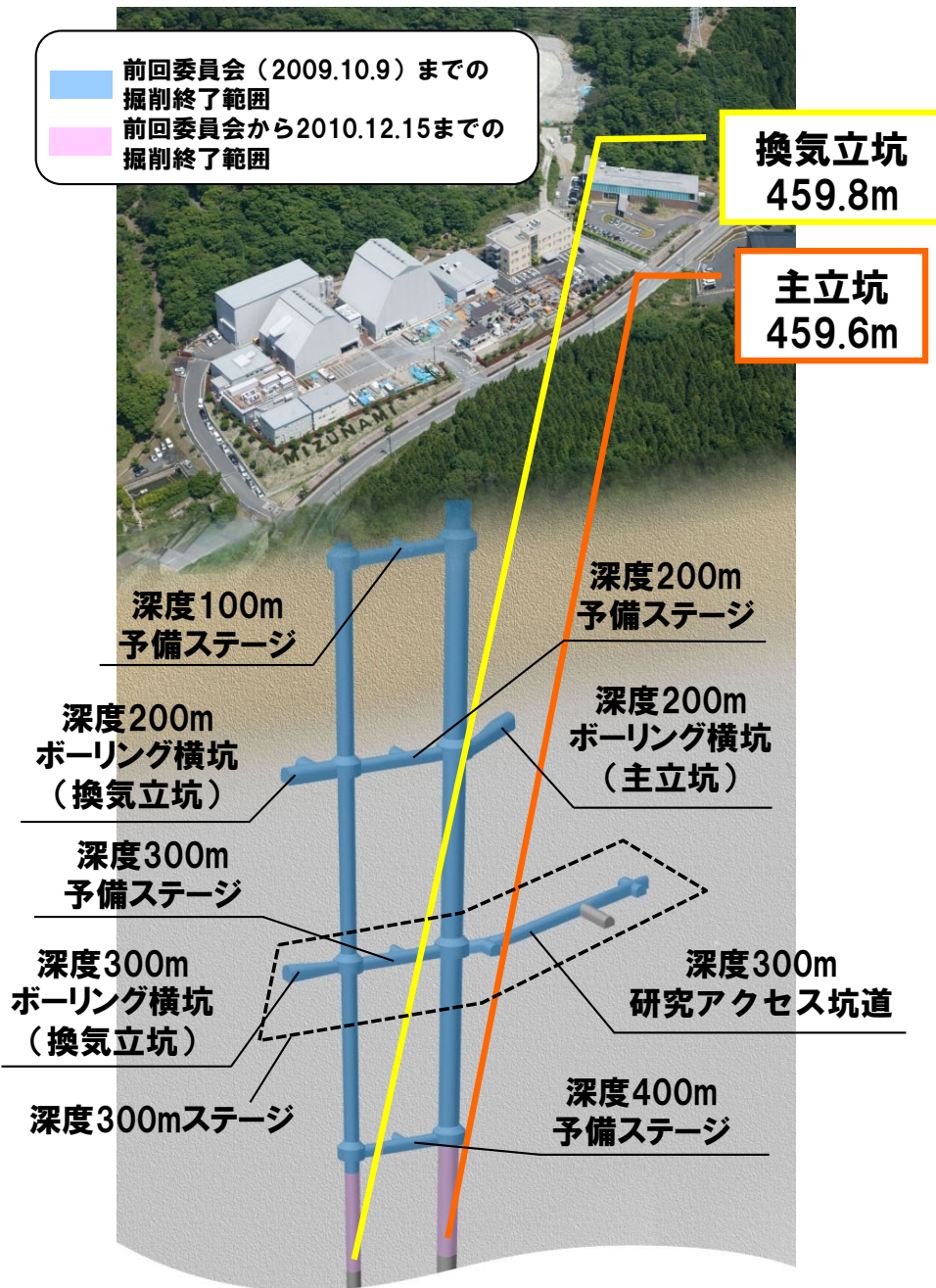
独立行政法人 日本原子力研究開発機構
東濃地科学センター

瑞浪超深地層研究所の施設



※坑道の位置や長さなどは計画であり、地質環境や施工条件などにより、決定してまいります。

研究坑道の掘削状況



【主立坑（深度459.6m）】



【深度400m予備ステージ】

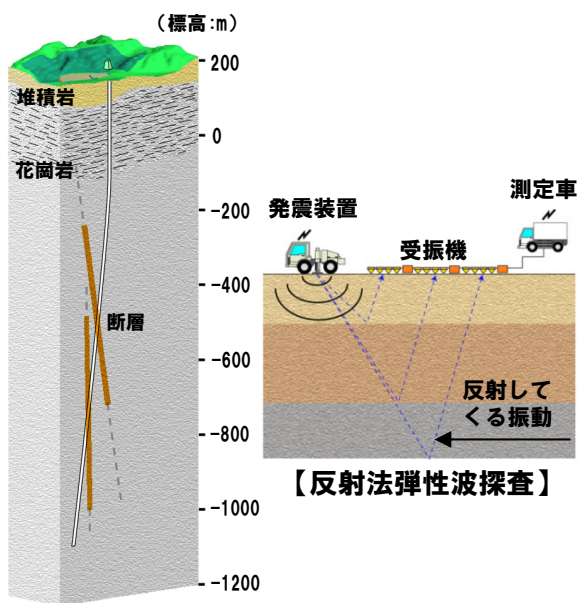
【研究目的】

- ①地層や岩盤の分布，地下水の流れ方・水質，岩盤の硬さなどを把握する調査技術の確認
- ②地下深部に研究坑道のような空洞を安全に建設する技術の確認

【研究の進め方】

【第1段階】

（地表からの
調査予測研究段階）



地表から調査して地下の様子を推定します。

【第2段階】

（研究坑道の
掘削を伴う研究段階）



【壁面観察の様子】

研究坑道を掘削しながら研究します。

【第3段階】

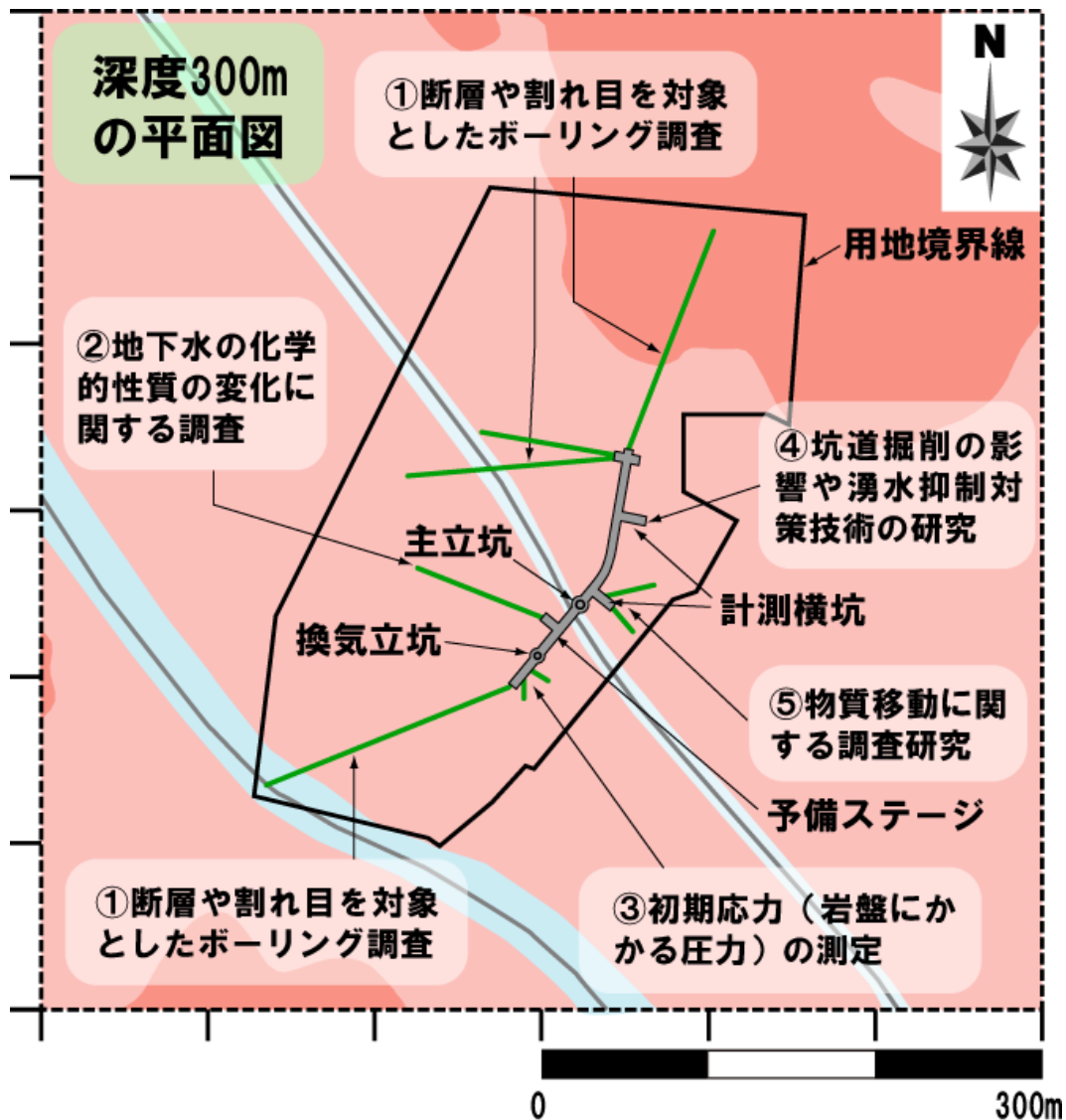
（研究坑道を
利用した研究段階）



【研究イメージ】

坑道を利用して詳しく研究します。

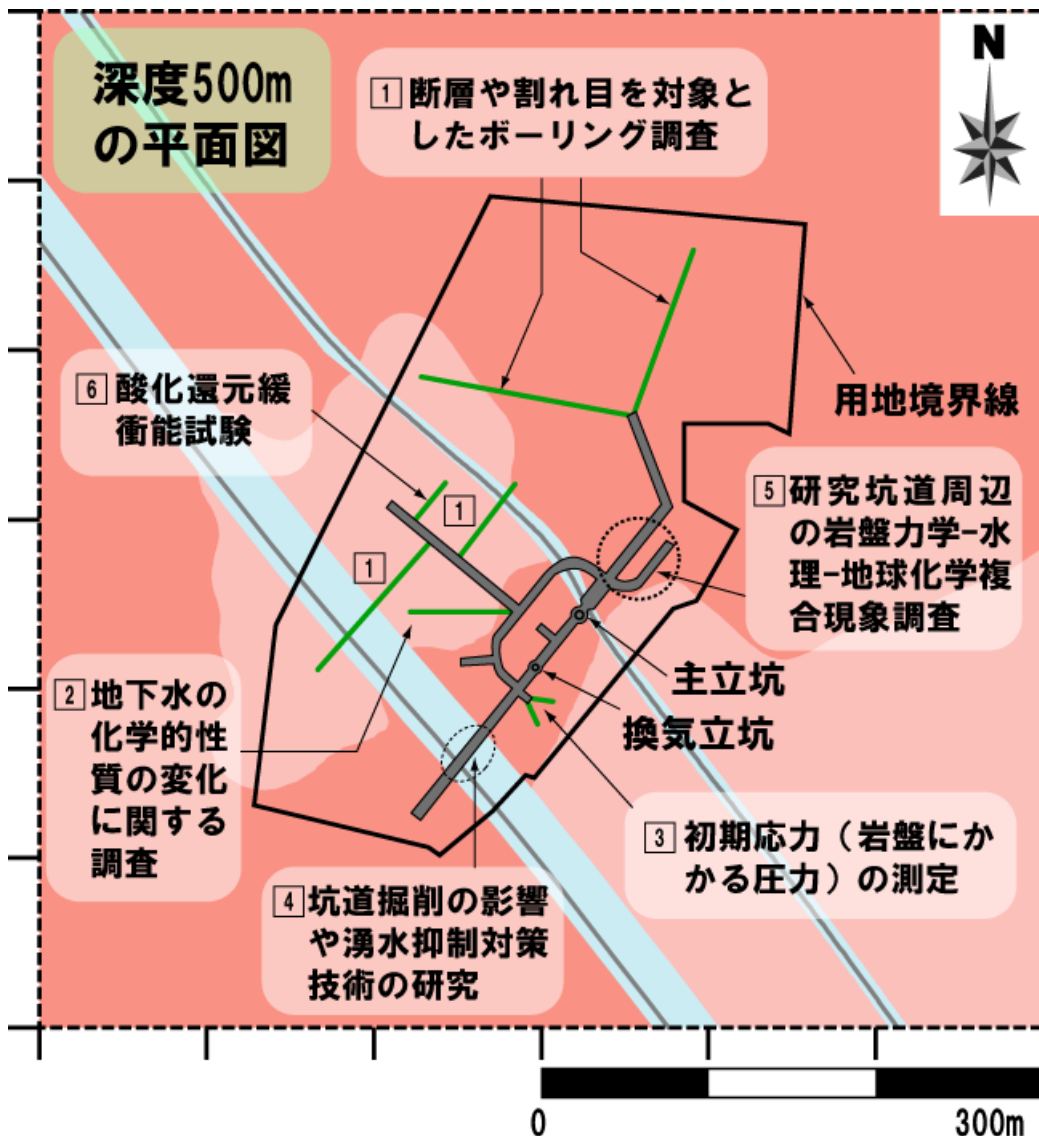
深度300mにおける調査研究の計画



第2段階の調査研究(①,②,③)
第3段階の調査研究(④,⑤)



深度500mにおける調査研究の計画



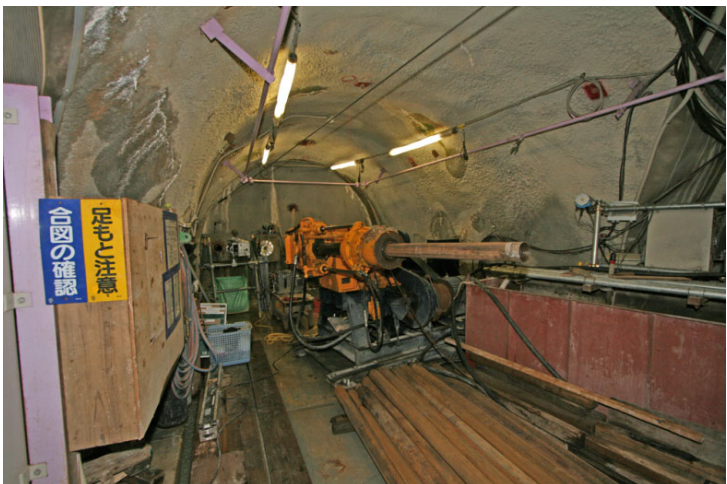
- 7 深部領域地質調査
- 8 物質移動に関する調査研究
- 9 坑道規模水理試験
- 10 熱-応力下の水理試験

(実施場所については坑道周辺の地質や地下水の調査の結果などを踏まえ決定)

※ 研究を実施する場所、坑道の位置や長さなどは計画であり、地質環境や施工条件などにより決定していきます。

下部割れ目低密度帯
 上部割れ目帯
 規模の大きな断層帯
 ボーリング孔

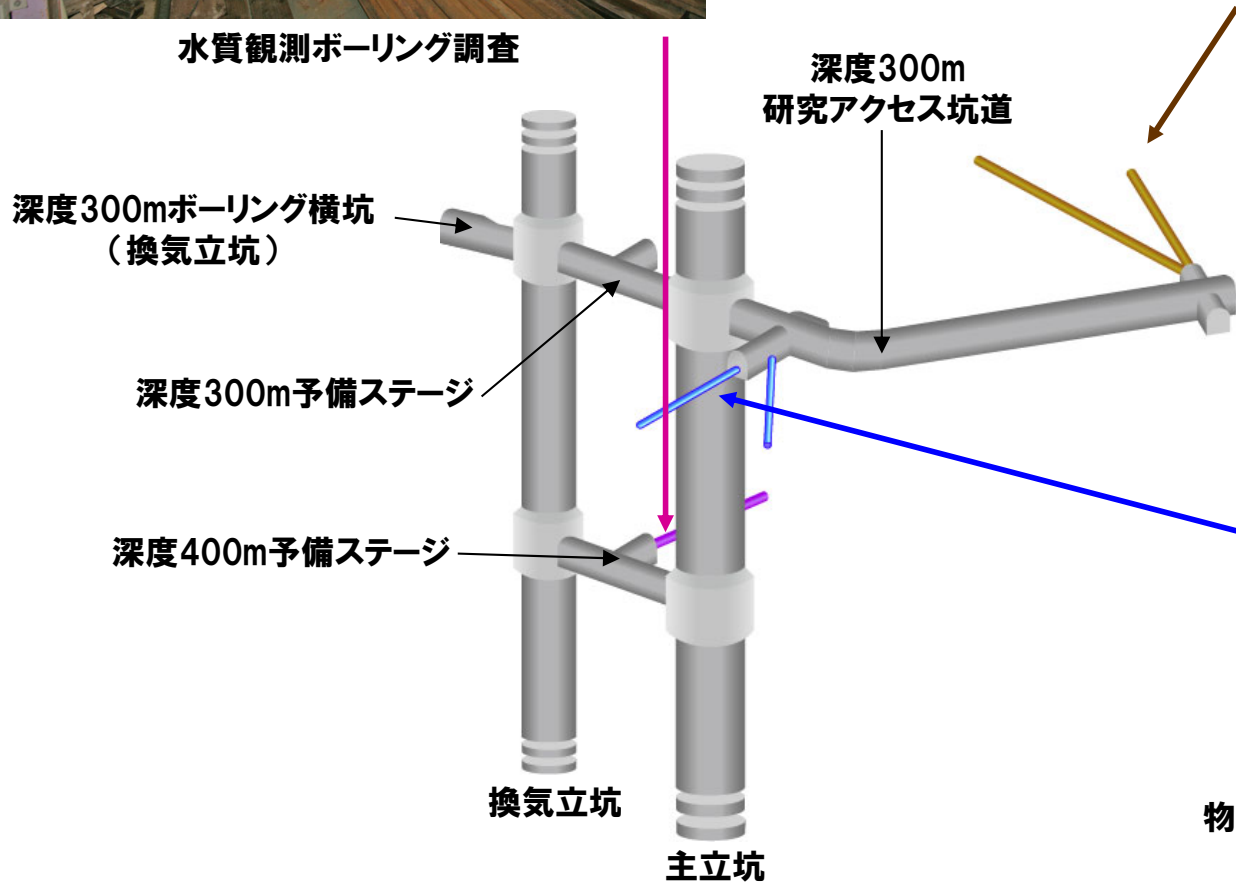
研究坑道内におけるボーリング調査(平成22年度)



水質観測ボーリング調査



断層や割れ目帯を対象としたボーリング調査



【電力中央研究所との共同研究】



物質移動特性調査・評価技術の開発におけるボーリング調査

研究坑道の掘削工事に伴う排水および掘削土

研究坑道の掘削工事等に伴う排水や掘削土については、「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定」に基づき管理を行っており、測定の結果については毎月自治体へ報告するとともに、公表しております。

平成21年10月～平成22年11月までの研究坑道の掘削に伴う排水及び掘削土の溶出量の値については、環境保全に関する基準書に定めた参考値以下でした。

【研究坑道の掘削工事に伴う掘削土】

環境保全に関する基準書に定めた参考値以下の場合
(平成21年9月より)

掘削土の溶出試験を実施

環境保全に関する基準書に定めた参考値を超えた場合

「瑞浪市残土処分場」へ運搬



瑞浪市残土処分場へ

対象となる掘削土を専門処理施設に搬出し適正に処理



専門処理施設へ

掘削土の測定結果①

【掘削土の溶出量(月毎)の測定結果】

(単位:mg/リットル)

項目	参考値	測定箇所	測定値 ※ (H21.10~H22.2)
ふっ素	0.8以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	0.1~0.3
		②換気立坑	0.2~0.4
ほう素	1以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	0.02未満~0.06
		②換気立坑	0.02未満~0.10
砒素	0.01以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	0.005未満
		②換気立坑	0.005未満
鉛	0.01以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	0.005未満
		②換気立坑	0.005未満
総水銀	0.0005以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	0.0005未満
		②換気立坑	0.0005未満

【掘削土の溶出量(掘削区間毎)の測定結果】

(単位:mg/リットル)

項目	参考値	測定箇所	掘削区間	測定値 ※ (H21.10~H22.2)
ふっ素	0.8以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	400.2m ~459.6m	0.1未満~0.7
		②換気立坑	400.2m ~459.8m	0.1~0.6
ほう素	1以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	400.2m ~459.6m	0.02未満~0.15
		②換気立坑	400.2m ~459.8m	0.02未満~0.10
砒素	0.01以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	400.2m ~459.6m	0.005未満~0.009
		②換気立坑	400.2m ~459.8m	0.005未満
鉛	0.01以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	400.2m ~459.6m	0.005未満
		②換気立坑	400.2m ~459.8m	0.005未満
総水銀	0.0005以下 (環境基本法における環境基準)	①主立坑	400.2m ~459.6m	0.0005未満
		②換気立坑	400.2m ~459.8m	0.0005未満

※平成22年3月以降は主立坑、換気立坑の掘削作業を行っていないため溶出量の測定はありません。

測定結果はホームページでも公開しております。

(http://www.jaea.go.jp/04/tono/an_miuwater/an_miuwater.html)

【深度400m予備ステージにおける掘削土の溶出量(掘削区間毎)の測定結果】

(期間:H21.10~H21.11)※

(単位:mg/リットル)

掘削区間	項目 (参考値)	ふっ素 (0.8以下)	ほう素 (1以下)	砒素 (0.01以下)	鉛 (0.01以下)	総水銀 (0.0005以下)
400m予備ステージ(0~25.0m)		0.1~0.3	0.07~0.27	0.005未満	0.005未満	0.0005未満
400m予備ステージ 避難坑		0.3	0.10	0.005未満	0.005未満	0.0005未満
400m予備ステージ 貫通部及び排水ピット部		0.3	0.11	0.005未満	0.005未満	0.0005未満

※深度400mの予備ステージは平成21年11月に掘削を完了しているため平成21年12月以降の溶出量の測定はありません。

測定結果はホームページでも公開しております。
 (http://www.jaea.go.jp/04/tono/an_miuwater/an_miuwater.html)

排水水等の水質測定の結果 (単位:mg/ℓ)

項目	管理目標値	測定箇所	測定値 (H21.10~H22.11)
ふっ素	0.8mg/ℓ以下 (環境基本法における環境基準)	①立坑の湧水※	7.9~9.9
		②工事排水	0.1~0.3
		③狭間川下流	0.1~0.2
ほう素	1mg/ℓ以下 (環境基本法における環境基準)	①立坑の湧水※	1.1~1.6
		②工事排水	0.35~0.47
		③狭間川下流	0.06~0.31

※「立坑の湧水」はふっ素、ほう素を除去する前の値となります。



測定結果はホームページでも公開しております。
(http://www.jaea.go.jp/04/tono/an_miuwater/an_miuwater.html)

掘削土（堆積場）に関する空間放射線線量率の測定結果

項目	管理目標値 (H21.10～H22.9)	測定箇所	測定値 (H21.10～H22.9)
空間放射線線量率	周辺地域の空間放射線線量率と同等 (瑞浪、土岐市内12点:機構測定) 0.07～0.14 $\mu\text{Sv/h}$	「花木の森散策路」のうち最も堆積場に近い地点	0.07～0.10 $\mu\text{Sv/h}$ (自然放射線を含む)



測定結果はホームページでも公開しております。なお、「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定」第2条第4項の「環境保全に関する基準書」に基づき、3ヶ月の集積空間放射線線量から算出した空間放射線線量率にて管理しております。

(http://www.jaea.go.jp/04/tono/an_miuwater/an_miuwater.html)

排水処理設備では、「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定書」と「水質汚濁防止法」に基づく適切な水質とするため、日々の測定を実施しています。

【日常の管理状況等】

①処理水の日常管理（ふっ素、ほう素の簡易測定）

工事請負者が処理水中のふっ素とほう素を1日3回、簡易測定を実施。（単位：mg/l）

項目	管理目標値	測定時間	測定結果 (H22.10～H22.12.15)
ふっ素	0.8以下 (環境基本法における環境基準)	① 1:00	管理目標値以下
		② 8:30	管理目標値以下
		③ 16:00	管理目標値以下
ほう素	1以下 (環境基本法における環境基準)	① 1:00	管理目標値以下
		② 8:30	管理目標値以下
		③ 16:00	管理目標値以下

②処理水の水質汚濁防止法に基づく自動測定

「全燐、全窒素、化学的酸素要求量(COD)」の1日当たりの総量を連続的に測定。（単位：kg/day）

測定項目	溶存酸素	全窒素	全燐
測定結果 (H22.10～H22.11)	0.10～3.48	0.10～1.26	0.00

測定結果は平成22年10月分からホームページでも公開しております。
 (http://www.jaea.go.jp/04/tono/an_miuwater/day/0.html)

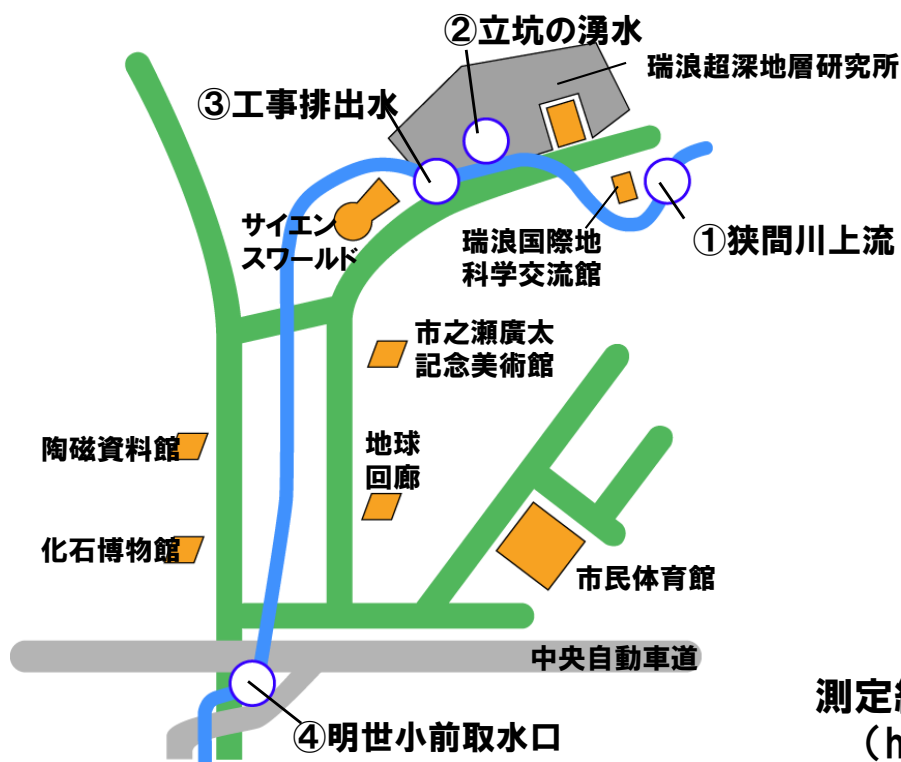
③処理水と放流先河川の塩化物イオン濃度の測定

週2回、湧水の処理水を放流している狭間川の下図の4ヵ所で塩化物イオン濃度を測定。

(期間: H22.10~H22.12.9)

(単位: mg/ℓ)

測定項目	①狭間川上流	②立坑の湧水	③工事排水	④明世小前取水口
塩化物イオン	1.2~2.1	130~190	120~230	3.5~82



【管理の考え方】

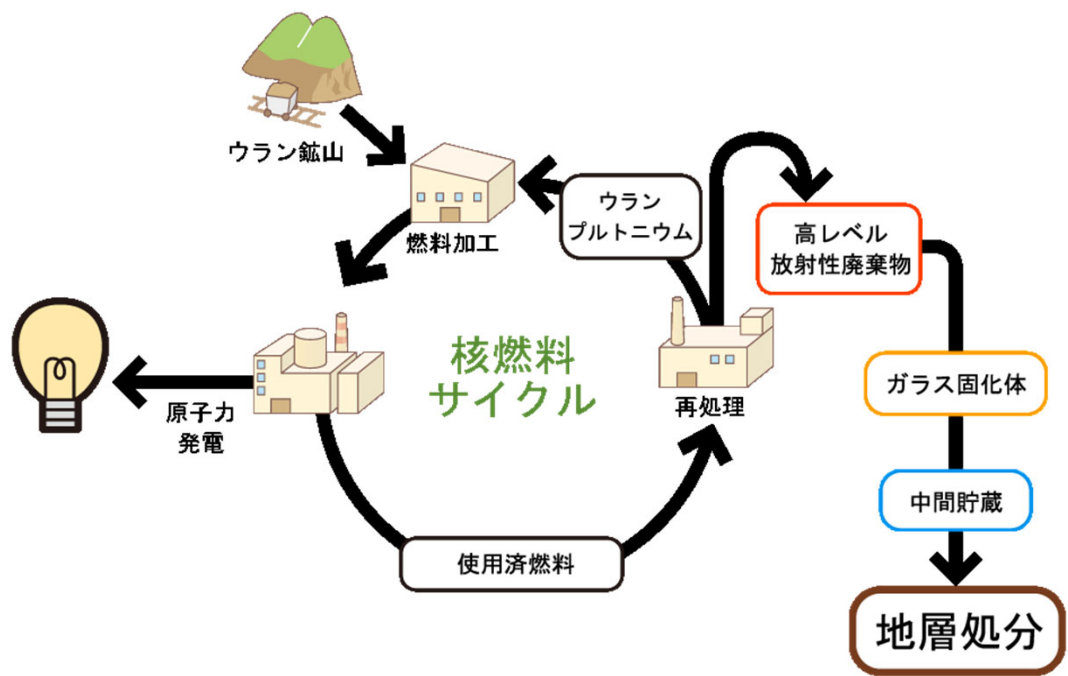
灌漑用水の取水口(明世小学校前)における月平均の塩化物イオン濃度が300mg/ℓを超える、又はその恐れがある場合は、直ちに耕作者の方々にお知らせし、これが長期間に及ぶと予想される場合は、500mg/ℓを超える前までに必要な対策を講じる。

測定結果は平成22年10月分からホームページでも公開しております。
http://www.jaea.go.jp/04/tono/an_miuwater/day/0.html

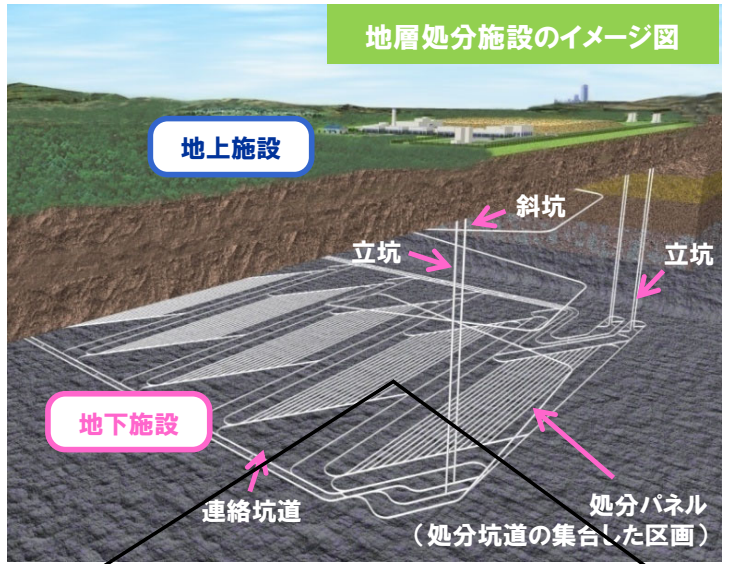
ご清聴ありがとうございました

MIZUNAMI

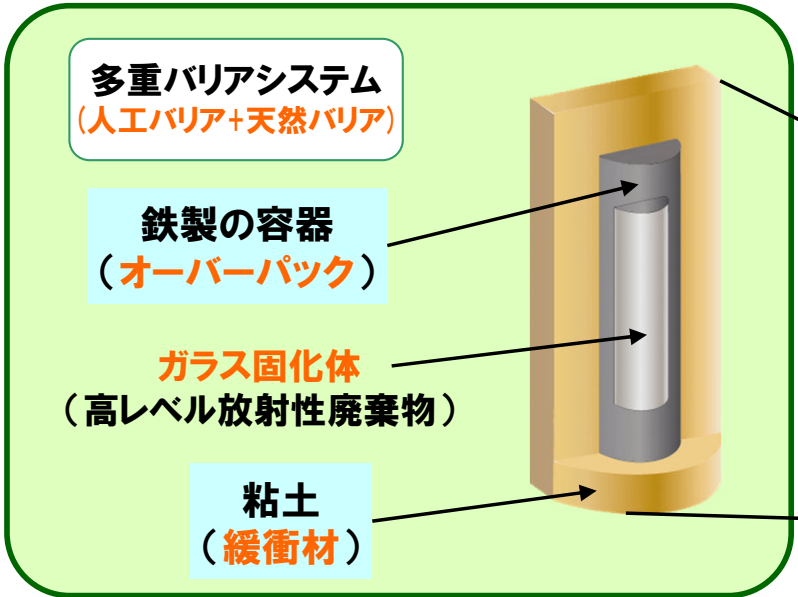
核燃料サイクルと高レベル放射性廃棄物対策(参考)



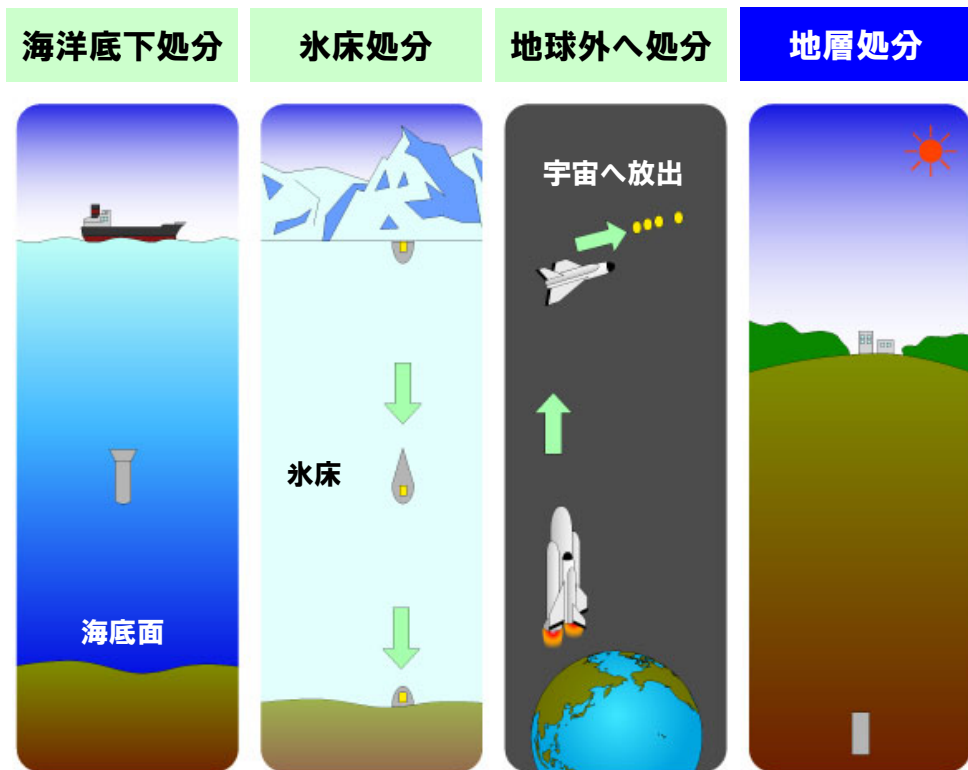
地下300m以深の地層に処分



出典: 原子力発電環境整備機構(NUMO)



なぜ地層処分なのか(参考)



「高レベル放射性廃棄物」の処分方法について、数万年以上にわたり人間の生活環境から遠ざけることができ、かつ、実現が可能な方法を考えると、地層処分が最適な方法であることが世界共通の認識になっています。

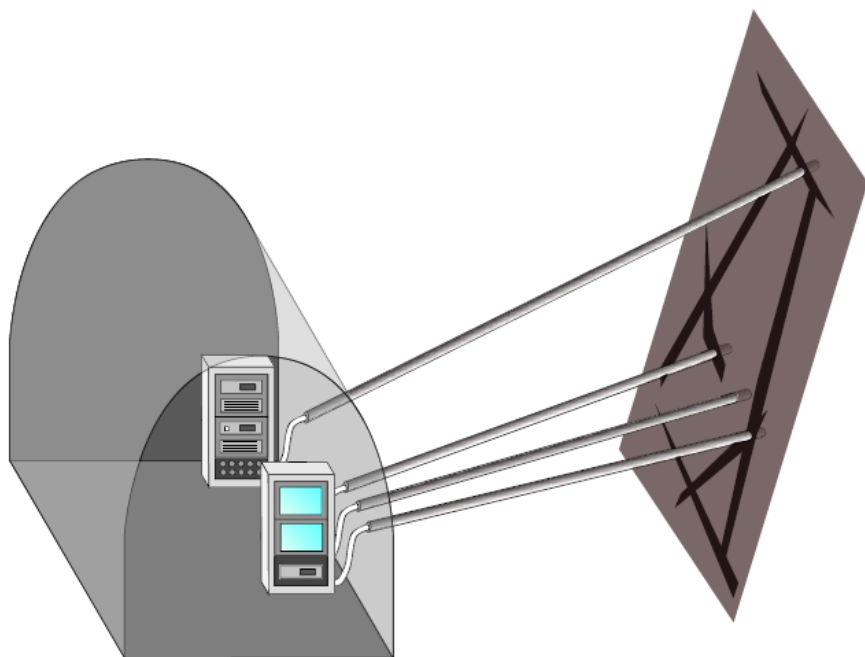
世界の高レベル放射性廃棄物の処分計画

国名	処分サイト	岩種	処分施設の深さ	対象廃棄物
日本	未定 (2002年末公募開始)	未定	300m 以深	高レベル・ガラス 固化体
フィンランド	ユーロヨキ自治体オルキルオト ※世界で初めて最終処分地 が決定	結晶 質岩	約400m	使用済燃料
スウェーデン	エストハンマル自治体フォルスマルク (建設許可申請予定) ※実施主体が処分場候補地と して選定	結晶 質岩	約500m	使用済燃料
フランス	候補サイト区域を特定 (ビュール地下研究所の近傍)	粘土層	約500m	高レベル・ガラ ス固化体

参考文献: 「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」 経済産業省資源エネルギー庁

その他、スイスやドイツ、イギリス、アメリカ、カナダ等で、地層処分の実施に向けたサイトの選定作業や研究開発が進められています。

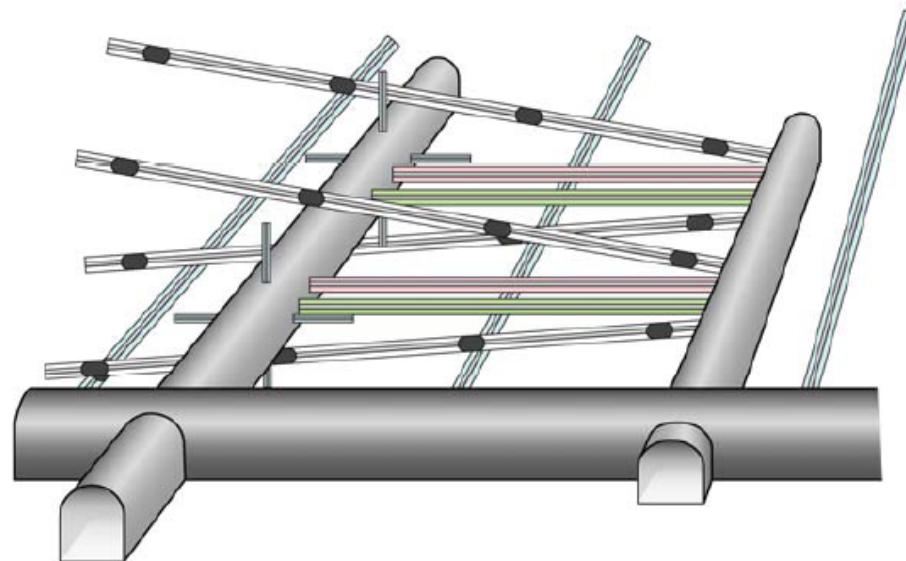
第3段階における主な調査研究の概要の一例①(参考)



【物質移動試験の概念】

水平坑道と交差する単一透水性割れ目（水が通りやすく1枚の面からなる割れ目）を対象にトレーサー試験を実施。

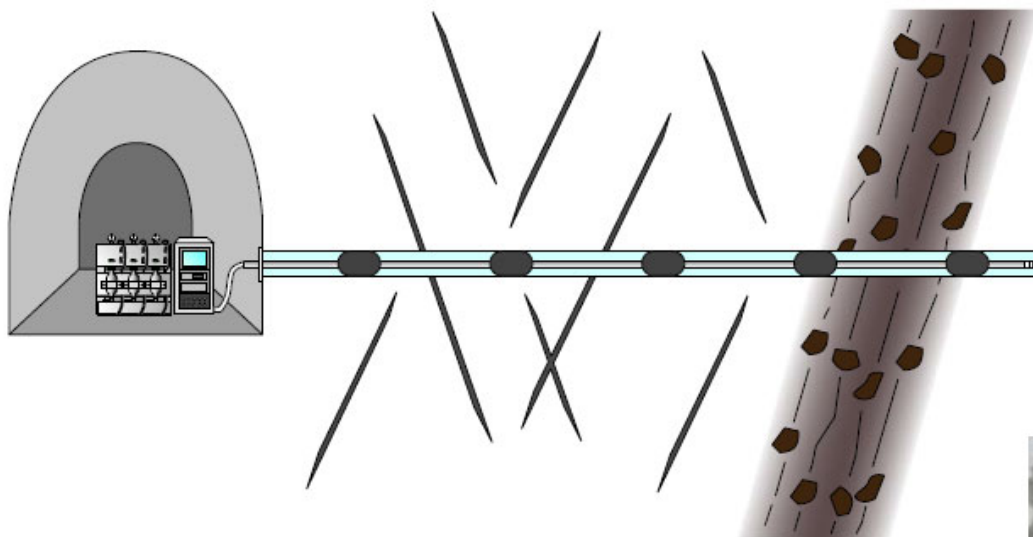
- AEセンサ
AE測定, トモグラフィー孔
- 地中変位計測孔
- ジョイント変位計測, 孔内载荷試験孔
- 水理試験, 水圧・水質モニタリング孔



【岩盤力学—水理—地球化学複合現象調査の概念】

研究坑道の掘削に伴い変化する周辺岩盤の強さや水の流れ、化学的な状態などを把握するため、新規水平坑道を掘削して、坑道周辺岩盤の性質や状態を調査・解析する試験を実施。

第3段階における主な調査研究の概要の一例②(参考)



【ボーリング調査の概念】

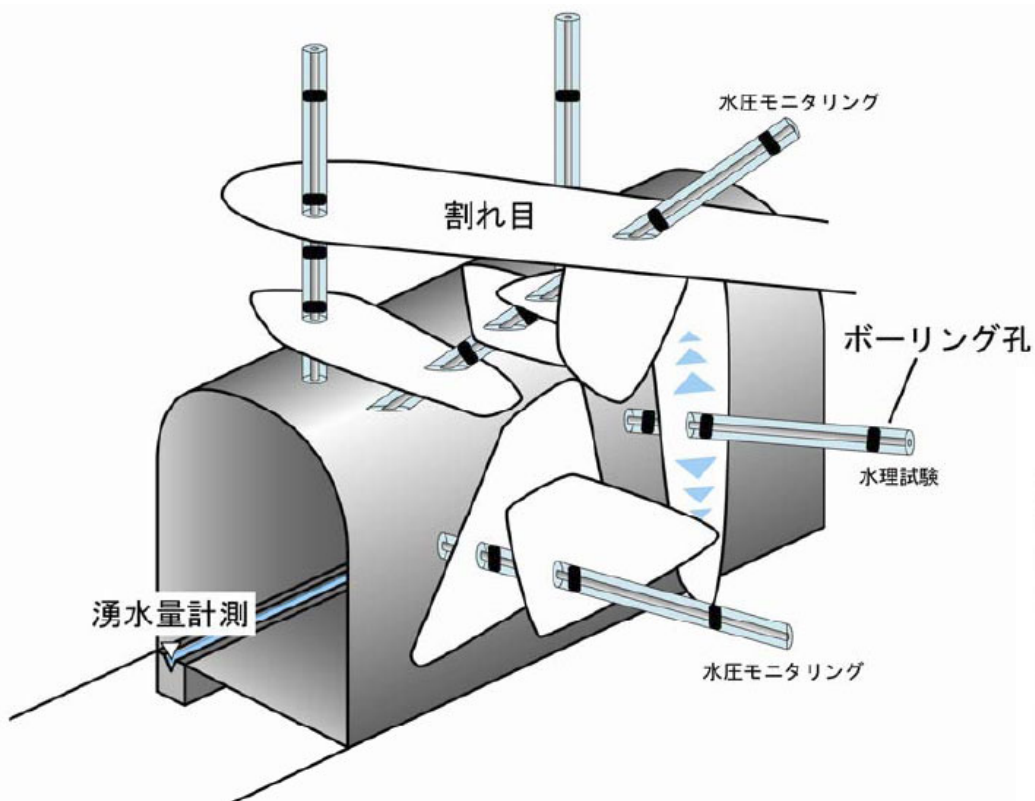
地下水の流れなどに影響を与える主要な断層、割れ目、変質帯などの地質構造について、その位置や特性を確認するためのボーリング調査を実施。

拡張する研究坑道について壁面観察や画像撮影などを行い、地質構造要素（岩相、風化帯、変質帯、水が通りやすい割れ目、断層など）の分布を詳細に把握。



【研究坑道の壁面観察】

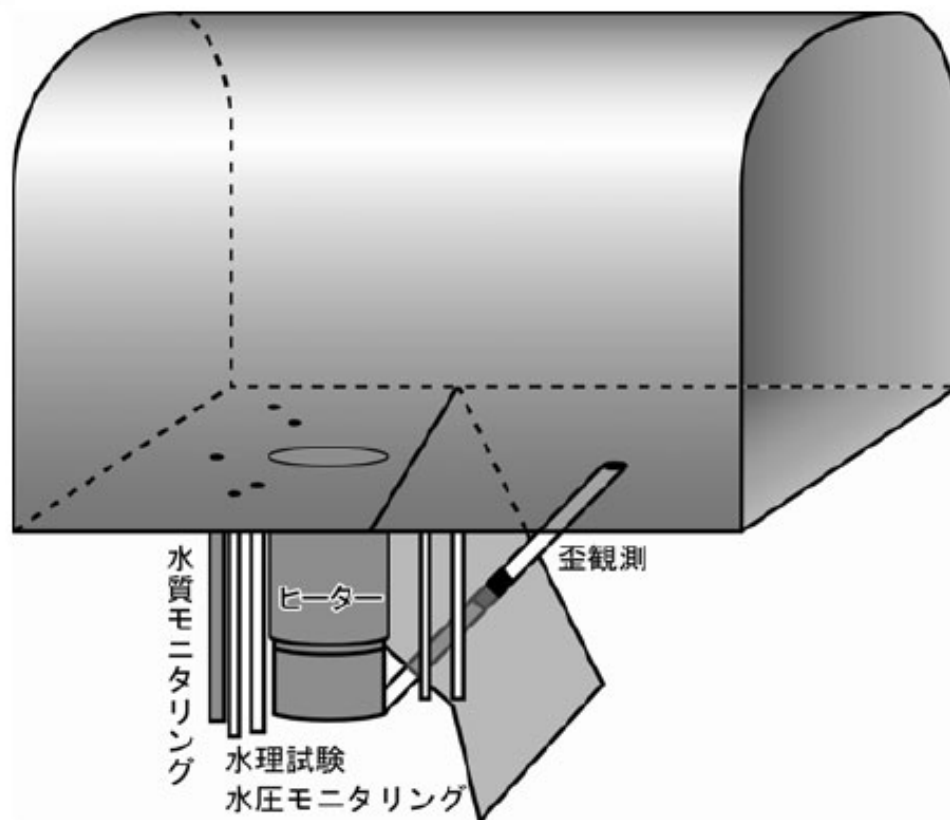
第3段階における主な調査研究の概要の一例③(参考)



【坑道規模水理試験の概念図】

花崗岩体中の不均質な水の通りやすさを評価する手法を検討するため、ブロックスケール（数百メートル四方、深さ1キロメートル程度）での水の通りやすさやそれに影響を及ぼす割れ目の特性を評価する。このため、研究坑道周辺領域を対象として複数本のボーリング孔を掘削し、各種の水理調査を実施。

常温時から高温下における岩盤の水の流れやすさの変化を評価するため、研究坑道から採取した岩石試料を用いた室内試験のほか、数メートル四方程度の岩盤を対象として、研究坑道に熱源を設置し、その近傍に掘削するボーリング孔を用いた水理試験、水圧・水質モニタリングや岩盤の動きについての計測などを実施。



【熱一応力下の水理試験の概念】