

# 平成 20 年度 瑞浪超深地層研究所 事業計画 (変更計画)

平成 20 年 8 月 28 日改定  
平成 20 年 4 月 25 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(以下、「研究所」といいます)では、平成 19 年度に引き続き、超深地層研究所計画の第 2 段階(「研究坑道の掘削を伴う研究段階」)の調査研究を進めていきます。

平成 20 年度の研究坑道掘削は、深度 300m 程度まで主立坑と換気立坑の掘削を行うとともに、深度 300m に主立坑と換気立坑をつなぐ水平の坑道(以下、「予備ステージ」といいます)及び調査研究用の水平の坑道の掘削を進めていきます。

調査研究では、地質構造を把握するために、研究坑道の坑道壁面の調査を実施するとともに、深度 200m の予備ステージ及びボーリング調査を行うための水平の坑道(以下、「ボーリング横坑」といいます)において、発破等の工事等に伴う振動を利用した弾性波探査やボーリング孔を掘削し、岩盤へ加わる力を計測するための調査を実施する予定です。

研究坑道等を活用した共同研究や施設利用については、名古屋大学、東北大学、武蔵工業大学、京都大学、(財)電力中央研究所、(独)産業技術総合研究所、(財)地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所等を予定しています。また、国の公募研究事業の受託についても、平成 19 年度に引き続き検討を進めていきます。

学習施設としての研究所の活用については、瑞浪市地球回廊等の周辺施設と連携して進めるとともに、見学者の受け入れ等を積極的に進めていきます。

## 1. 研究計画

### 1) 研究坑道における調査研究

平成 19 年度に引き続き、坑道壁面の調査や湧水量の測定等を行います。

#### 坑道壁面の調査

この調査では、地質観察、デジタルカメラ・三次元レーザースキャナー等による坑道壁面の撮影を行うほか、岩石や地下水の試料採取を行います。

## 地下水の水質観測

この観測では、深度 100m 毎の予備ステージからほぼ水平に掘削されたボーリング孔(深度 100m; 水平から約 25° 下向き、長さ約 90m、深度 200m; 水平から約 5° 下向き、長さ約 55m、図1の地下水採水ボーリング孔)に設置されている観測機器を利用して、地下水の水質の観測を継続します。

また、ボーリング孔に設置した観測機器や立坑の深度 25m毎に設置している集水リング(水を集めるための堰<sup>せき</sup>のようなもの)等で採取した地下水の分析も継続して行います。

## 岩盤へ加わる力の計測(初期応力)の測定

この測定では、深度 200m の換気立坑側のボーリング横坑から、横向きに 2 本、下向きに 1 本(図1の初期応力測定ボーリング孔)それぞれ掘削します。掘削したボーリング孔及びその岩石試料を用いて、岩盤の初期応力等を測定します。

## 立坑掘削に伴う岩盤のひずみ及び変位測定

深度 200m の換気立坑側のボーリング横坑において、鉛直下向きのボーリング孔(長さ約 20m と約 40m、図1の先行変位ボーリング孔)に設置したひずみ計及び鉛直下向きのボーリング孔(長さ約 50m、図1の先行変位ボーリング孔)に設置した傾斜計と光ファイバー変位計により、換気立坑における湧水抑制対策として岩盤の隙間にセメント系溶液等を注入する(以下、「グラウト」といいます)作業や換気立坑の掘削が岩盤に及ぼす影響の程度を調査するための測定を行います。これにより、研究坑道を設計したときの解析条件の妥当性を確認するとともに、光ファイバー計測技術の有効性を評価します。

## 地下水の水圧観測

平成 19 年度に深度 200m の主立坑側と換気立坑側の両方のボーリング横坑において、鉛直下向きのボーリング孔(長さ約 120m、図1の水理調査ボーリング孔)に設置した地下水の水圧観測装置を用いて、水圧観測を行い、立坑掘削に伴う立坑の近傍の水圧の変化を調べます。

## 2) 地上のボーリング孔を用いた地下水の長期観測

地層中での地下水の流れや水質の長期的な変化を把握するため、4本の浅いボーリング孔及び1本の深いボーリング孔、1本の立坑沿いのボーリング孔において地下水の水圧や水質の観測を継続します(図2)。

## 3) 表層水理定数観測

雨水が地下深くにしみ込む量等を評価するため、研究所用地内に設置した雨量等を計測する気象観測装置や地表付近の地下水位を測定するボーリング孔、土壌水分計による長期観測を継続するとともに、衛星画像を用いた植生調査(植物の種類やその分布を把握する調査)を行います。また、地下水圧の変化を地盤の微小な傾きにより推定するための傾斜計による長期観測を継続します(図3)。

## 4) 研究坑道掘削等の作業中の物理探査

掘削する研究坑道のまだ掘っていない深い部分の岩盤や研究坑道周辺の岩盤状態を推定する技術を開発するため、逆VSP探査(研究坑道内での発破や工事等に伴う様々な振動を、地表や坑道内に並べた受振器で測定する弾性波探査)を引き続き実施します(図4)。

また、地下水の流れる方向や範囲を推定する技術を開発するため、流体流動電位法(地下水の流れに伴って弱い電気が発生する性質を利用して、地表等に設置した電極でこの弱い電気を測定する方法)による調査を引き続き実施します(図5)。

## 5) 地質環境のモデル化・解析

研究坑道内での調査等の結果に基づき、断層や割れ目(帯)、変質帯等の地質分布、地下水の流れやすさを示す透水性分布、水質分布、初期応力分布等のモデル(地下の状態を模式的に表したもの)の更新を継続します。また、地下水の流れや水質が、研究坑道の掘削により、どのように変化するのかを理解するための予測解析を行うとともに、調査によって得られる実際の値との比較を継続します。

## 6) 工学技術に関する研究

平成 19 年度に引き続き、工事中の計測結果等を次の段階の工事に反映させていく技術、突発的な事象に対する施工対策技術、安全を確保する技術等について、これまでに検討してきた技術を実際の研究坑道掘削工事へ適宜適用し、これらの技術の有効性や適用性の評価を行いつつ高度化を進めていきます。また、現在行っている通常発破工法のほか、スムーズブラッシング工法(岩盤に与える影響の少ない発破工法)による掘削を試験的に行い、立坑掘削に対する同工法の適用性を検討します。

グラウト技術については、グラウトを行った部分の立坑の掘削に伴う湧水状況を調べるなどし、グラウト技術の有効性の評価や高度化を進めていきます。

また、アクロス技術(周波数を精密に制御した非常に弱い振動や電磁波を地面に与え、その伝わり方を観測することにより、地下の様子を連続的に調べる技術)が、研究坑道の掘削に伴う地質環境への影響を評価する手法として利用可能かどうかの検討を継続します(図6)。

## 2. 施設計画

### 1) 研究坑道の掘削

平成 20 年度も研究坑道の掘削工事を継続して行います。平成 20 年度は、主立坑及び換気立坑とも深度 300m 程度までの掘削と深度 300m の予備ステージ及び調査研究用の水平の坑道(主立坑側及び換気立坑側各 1 箇所)の掘削を進めていきます(図7)。研究坑道の掘削に際しては、地下水の湧水量を抑制するため、必要に応じて、事前にグラウト作業を行いつつ進めていく予定です。なお、研究坑道の掘削計画は、地質環境の状況等により変更になる場合があります。

### 2) 研究坑道の掘削に伴う排水

研究坑道掘削工事に伴い発生する地下水(湧水)は、地上に設置している排水処理設備により適切に処理し、平成 17 年 11 月に岐阜県及び瑞浪市との間で締結している「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定」(以下、「環境保全協定」といいます)に基づき定めた管理基準値以下の水質で河川へ放流します。

また、排水処理設備により処理した後の水質を測定し、その結果を関係自治体へ毎月報告するとともに公表していきます。

さらに、排水処理設備の更新に関する検討を行います。

### 3) 研究坑道の掘削土

研究坑道掘削工事に伴い発生する掘削土(ズリ)については、「環境保全協定」に基づき引き続き管理します。さらに、平成 19 年度に掘削土の溶出試験で「環境保全協定」に基づいて定めた参考値を超えた自然由来のふっ素、砒素等については、掘削区間毎に管理していきます。この管理において参考値を超えた場合には、対象となる掘削土を専門の処理施設に搬出して処理します。

### 4) 研究所用地内整備等

平成 20 年度も研究所用地の美化に努め、環境整備を継続して行います。また、掘削工事による周辺の河川水や井戸等への影響の有無や、工事中の振動、騒音等の影響を確認する基礎資料とするため、研究所周辺での現況調査を継続します。

## 3. 安全対策

地層科学研究や立坑掘削をはじめとする工事は、作業の安全を確保するとともに、環境保全に注意しながら、安全第一で進めていきます。

## 4. 開かれた研究施設

研究所では、定期的な研究所見学会の開催やお問い合わせ等の対応を行います。また、ホームページや地層研ニュースにおいて掘削工事の進捗状況や地層の様子、環境保全協定に基づく環境管理測定の結果を公表する等、情報発信に努めていきます。

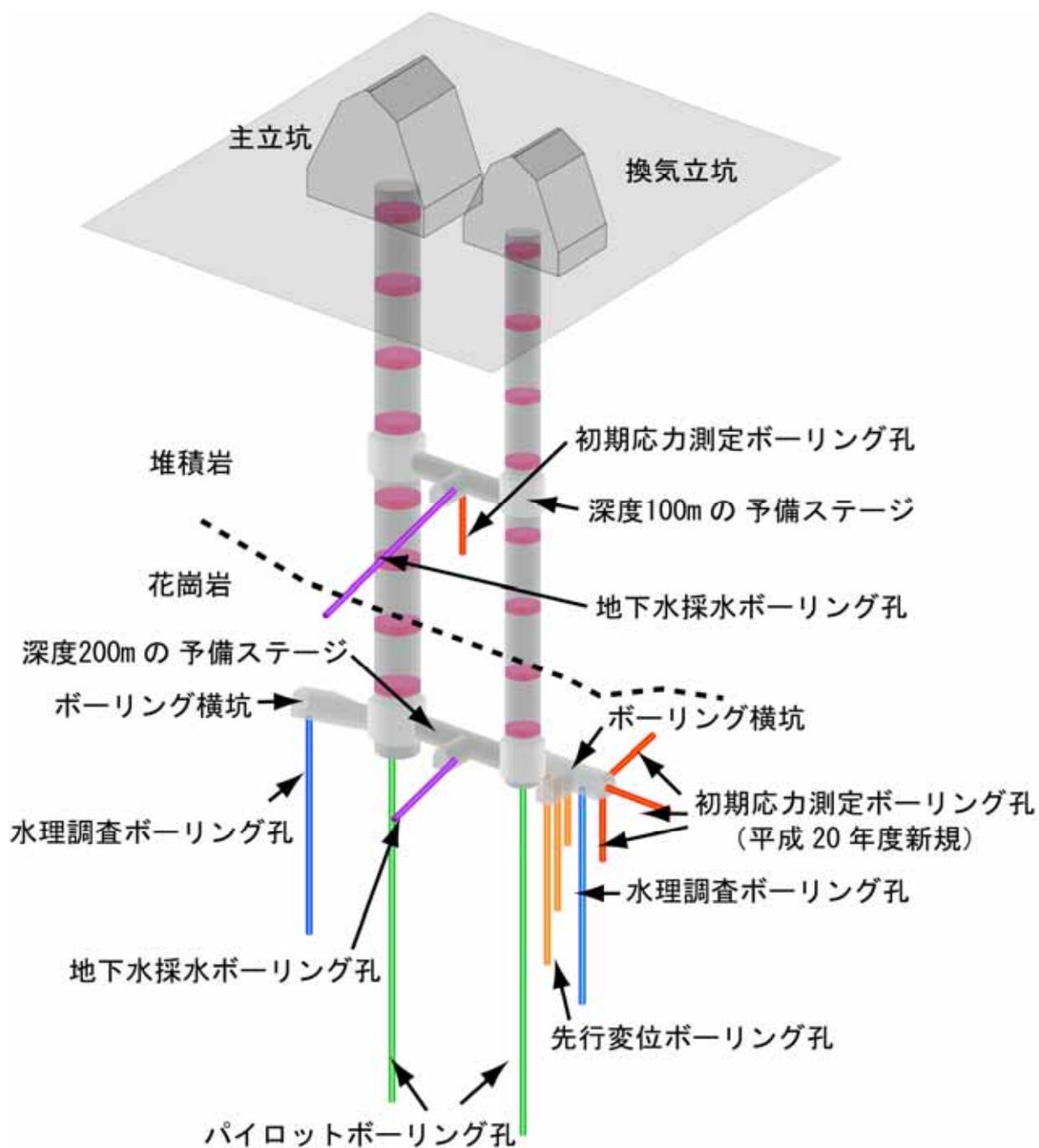


図1 平成20年度における研究坑道での主な調査位置図

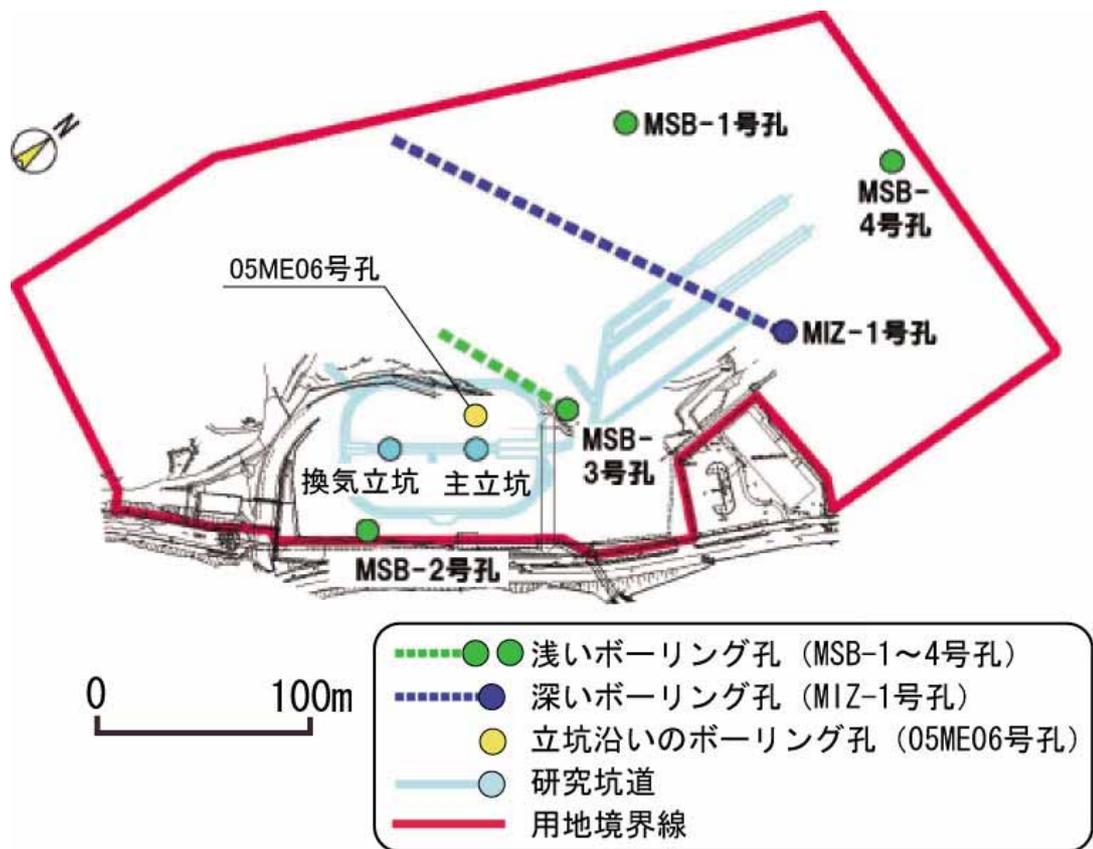


図2 地下水長期観測孔の位置図

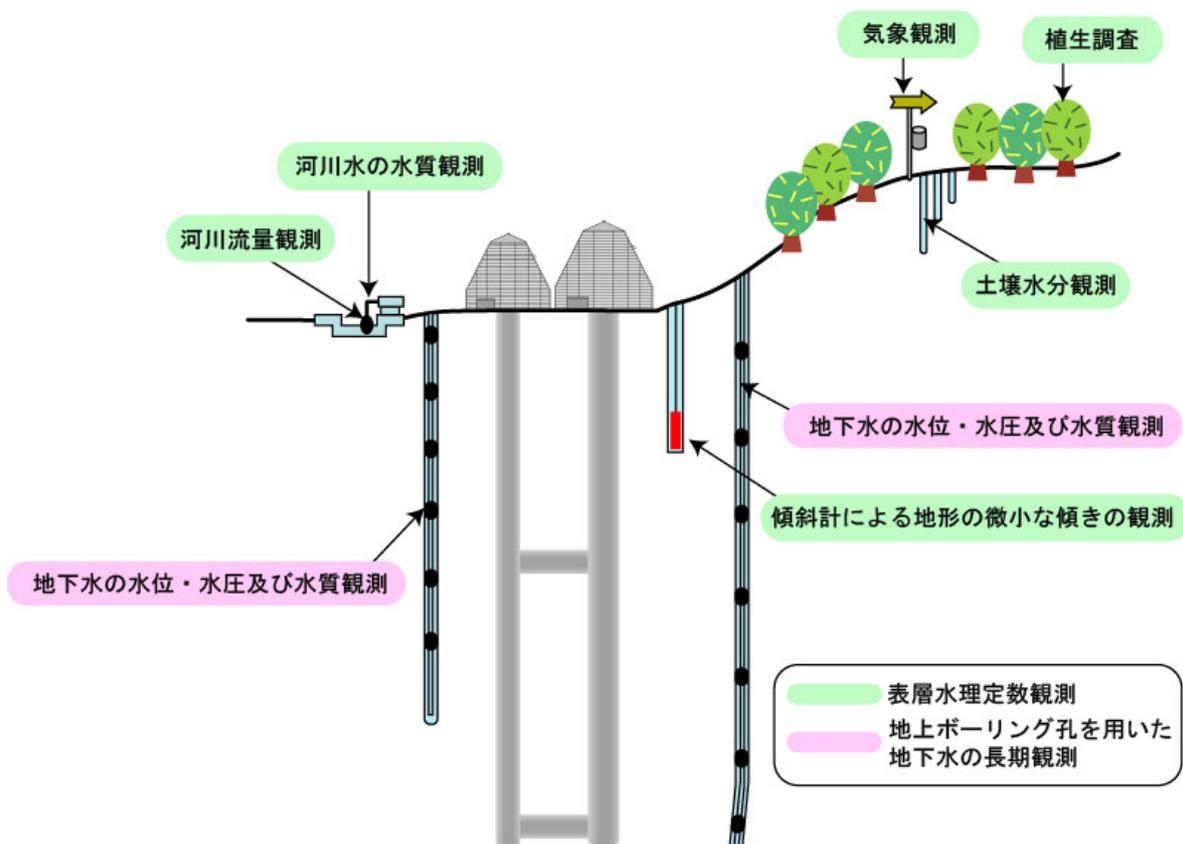


図3 第2段階における地上からの長期観測の概念図

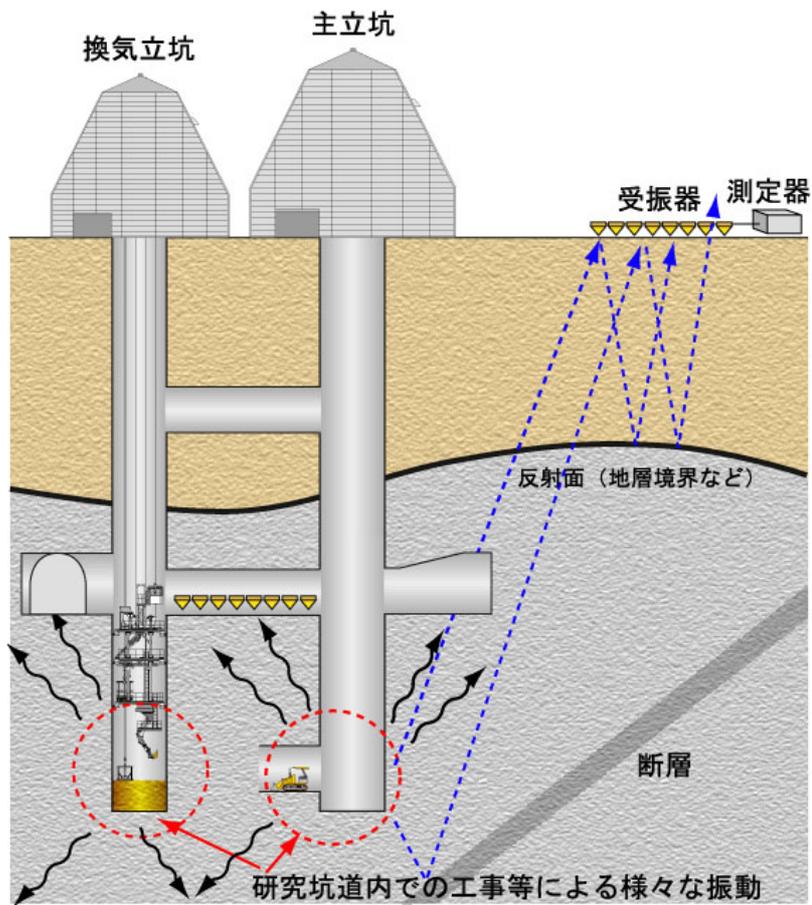


図4 研究坑道内での工事等に伴う様々な振動を利用した弾性波探査(逆 VSP 探査)

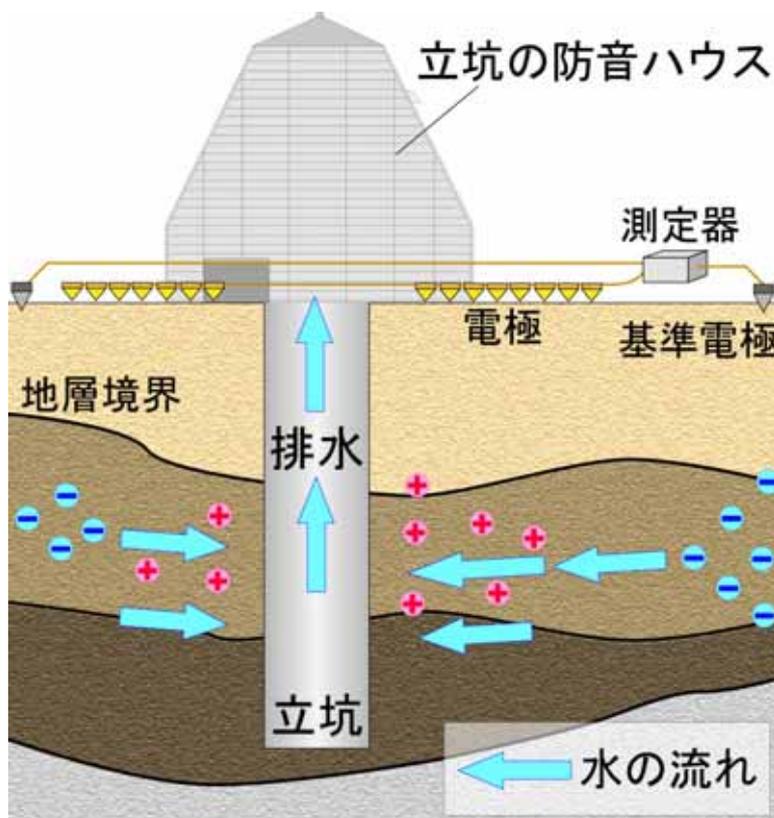


図5 流体流動電位法による測定の概念図

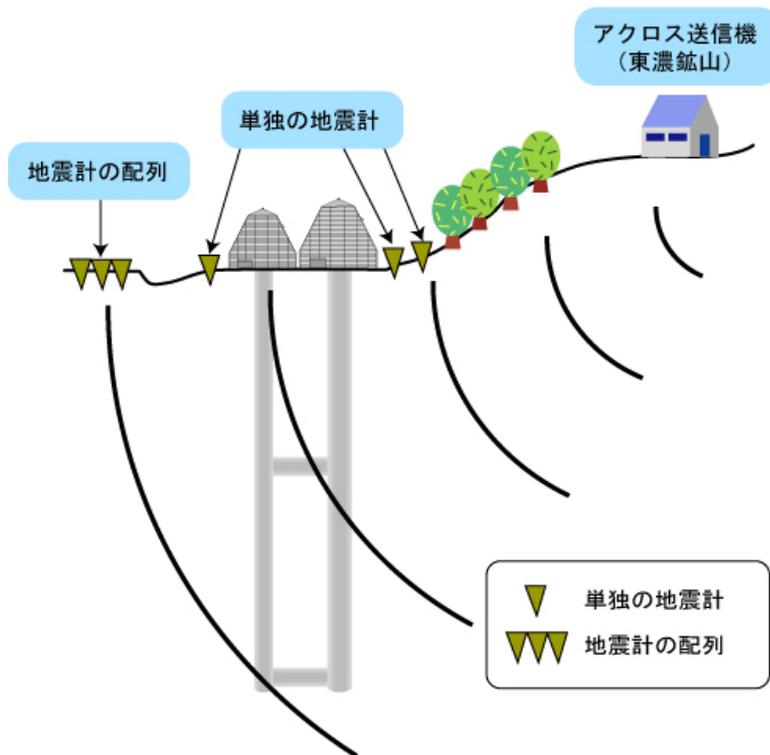


図6 弾性波アクロスを利用した調査

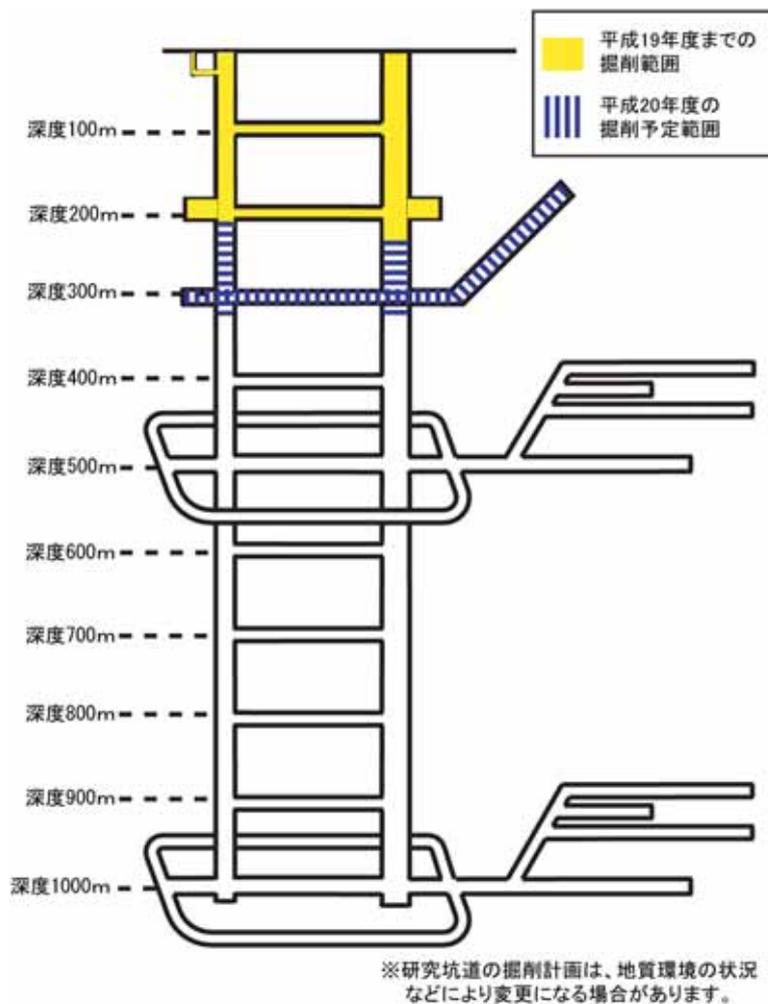


図7 平成20年度の研究坑道掘削範囲図(概念図)

## 平成20年度 瑞浪超深地層研究所の主な現場作業スケジュール

平成20年度		
研究	①壁面調査等 ②ボーリング横坑及び予備ステージでのボーリング孔等を用いた研究等 研究坑道における調査研究	[壁面調査/湧水量測定] [ボーリング孔等を用いた地下水の水圧・水質観測/研究坑道掘削に伴う岩盤のひずみ測定/初期応力測定等]
	地下水の長期観測	[既存ボーリング孔を用いた地下水の水圧・水質の長期観測]
	表層水理定数観測	[気象観測/地下水水位観測/土壌水分観測等]
	物理探査	[流体流動電位観測/弾性波探査(逆VSP探査)]
	施設	掘削作業*
構内整備等		[構内整備/研究所周辺の河川水質・井戸水位調査/騒音・振動調査等]

\*掘削作業には、湧水抑制対策等関連作業を含みます。  
 ※地質環境の状況等によって、調査研究の実施内容を見直すこともあります。