

平成 22 年度 瑞浪超深地層研究所 事業計画

平成 22 年 4 月 21 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 22 年度も平成 21 年度に引き続き、超深地層研究所計画における第 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くとともに、第 3 段階(「研究坑道を利用した研究段階」)の調査研究を開始します。

平成 22 年度の研究坑道掘削工事では、主立坑および換気立坑ともに深度 480 m 程度までの掘削を行います。

主な調査研究では、地質や地質構造を把握するために、研究坑道の壁面の調査を実施するとともに、断層や割れ目の調査と地下水の水質や水圧を調査するために、深度 400 m の予備ステージや深度 300 m の研究アクセス坑道においてボーリング孔を掘削します。また、物理探査やボーリングコアを利用した岩盤にかかっている力(初期応力)の測定等の調査を実施します。さらに、第 3 段階の調査研究として、研究坑道における岩盤中の物質の移動に関する調査研究に着手します。

研究坑道等を活用した共同研究や施設利用については、京都大学、東京大学、(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 21 年度に引き続き実施を予定しています。

さらに、本研究所は瑞浪市の地球回廊等の周辺施設と連携し、学習施設としての活用に努めるとともに、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 21 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。また、今年度から第 3 段階の調査研究として、断層や岩盤中の物質移動に関する調査研究を行います。

① 坑道壁面の調査

この調査では、地質観察、デジタルカメラによる坑道壁面の撮影や岩盤の物

性計測のほか、岩石や地下水の試料採取を行います。

②地下水の水質観測

研究坑道周辺の地下水の水質変化を把握するため、深度 200 m 予備ステージから掘削されたボーリング孔(水平から約 5°下向き、長さ約 55 m、図 1)、深度 300 m 予備ステージから掘削されたボーリング孔(水平から約 3°下向き、長さ約 102 m、図 1)および深度 300 m 研究アクセス坑道北端から掘削されたボーリング孔(水平から約 3°下向き、長さ約 103 m、図 1:(独)産業技術総合研究所との共同研究において掘削)に設置している観測装置を用いて、地下水の水質観測を継続します。深度 400 m 予備ステージでは、ボーリング孔(ほぼ水平、長さ約 100 m、図 1)を掘削し、そのボーリング孔に観測機器を設置して地下水の水質観測を開始します。

また、立坑の深度約 25 m ごとに設置している集水リング(水を集めるための桶^{とい}のようなもの、図 1)で採取した地下水の分析も継続して行います。地上からのボーリング孔で採取した地下水に関して、地下深くの環境における地下水の水質の長期的な移り変わりを推定するための調査を実施します。さらに、主に深度 200 m、300 m 予備ステージから掘削されたボーリング孔より採取した地下水を用いて、微生物に関する調査や地下水中における様々な元素の存在状態に関する調査を行います。

③初期応力の測定

平成 21 年度に深度 300 m の研究坑道(研究アクセス坑道、予備ステージ)から掘削したボーリング孔から採取したコアを用い、室内試験により、初期応力の測定等を実施します。これにより、深度 300 m 地点における初期応力状態を概略的に把握するとともに、室内試験による初期応力測定方法の適用性を検討します。

④地下水の水圧観測

深度 200 m の主立坑側と換気立坑側の両方に設けたボーリング横坑において掘削したボーリング孔(鉛直下向き、長さ約 120 m、図 1)に設置した観測装置を用いて、水圧観測を行い、立坑掘削に伴う立坑付近の水平方向における水圧変化の調査を継続します。また、立坑付近の水圧分布を調査するため、換気立坑の深度 300 m ボーリング横坑に掘削した 3 本のボーリング孔(鉛直下向き、長さはすべて約 50 m、図 1)に設置した観測装置を用いて、深度約 350 m 付近の水圧観測を継続して行います。

⑤断層に関する調査研究

主立坑沿いに分布する北北西 (NNW) 走向の断層の地質や地下水の流れ方などの特徴を把握するため、深度 300m 研究アクセス坑道北端からボーリング孔 (ほぼ水平、長さ約 170m、図1) を掘削し、ボーリング孔から採取した岩石の観察やボーリング孔を利用した地下水の流れに関する調査を行います。また、そのボーリング孔に観測機器を設置して地下水の水圧観測を行います。

⑥岩盤中の物質移動に関する調査研究

国内外の既存の調査研究事例や結果に関する情報の収集整理を行い、研究坑道における現場での試験方法、試料採取方法、室内試験方法等に関する計画の立案を開始します。また、坑道から採取した岩石試料等を用いて岩盤の物質移動の特徴を把握するための室内試験を実施します。上記の計画立案に際しては、室内試験として、茨城県にある日本原子力研究開発機構東海研究開発センターの試験施設も活用して進める予定です。

⑦坑道掘削および施工対策の影響評価に関する研究

深度 300 m 研究アクセス坑道における、坑道の掘削が与える周辺の岩盤や地下水の流れと水質、設置した支保工 (綱製の枠や吹付けコンクリート等) への影響や、湧水抑制対策として岩盤の隙間にセメント系の溶液等を注入すること (以下、「グラウト」といいます) が岩盤等に与える影響を把握・評価するための試験の計画の検討を継続します。国内外における調査事例を収集・整理し、調査計画の検討を行います。

2) 地上のボーリング孔を用いた地下水の長期観測

岩盤中における地下水の流れや水質の長期的な変化を把握するために、地上のボーリング孔 (4 本の浅いボーリング孔、1 本の深いボーリング孔および 1 本の立坑沿いのボーリング孔、図 2) において地下水の水圧や水質の観測を継続します。

3) 表層水理定数観測

雨水が地下深くまでしみ込む量等を把握するため、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ボーリング孔を利用した地表付近の地下水の水位観測および土壌水分計による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) 等を継続して行います。また、地下水の水圧の変化を地表付近のわずかな傾きにより推定する技術を構

築するため、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

研究坑道の掘削を予定している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、研究坑道内での発破やボーリング孔掘削等に伴う振動を、研究坑道内に設置した受振器で測定する弾性波探査(図 4)を継続して実施します。

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、自然電位測定による地下水流動のモニタリング(地下水の流れ等に伴って弱い電気が発生する性質を利用して、地表や坑道内に設置した電極で、この弱い電気を測定する調査)を引き続き実施します。

5) 地質環境のモデル化・解析

研究坑道の掘削による地下水の流れや水質の変化と、これまでの予測解析結果との比較を継続するとともに、必要に応じて地下の状態を模式的に表したものの(モデル)を更新します。また、そのモデルを用いて地下水の流れや水質がどのように変化するかを予測するための解析を行います。

6) 工学技術に関する研究

平成 21 年度に引き続き、研究坑道の掘削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や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の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。さらに、これまでの実績をふまえ、より深部を対象としたグラウト技術の検討・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。

2. 施設計画

1) 研究坑道の掘削

主立坑および換気立坑ともに深度 480 m 程度までの掘削を進めていきます(図 5)。研究坑道の掘削を行う前に長さ 10 m 程度の孔を数本掘り、事前に湧水があるかどうかを確認します。湧水が多い場合には、グラウト作業を行います。

2) 研究坑道の掘削に伴う排水

研究坑道の掘削工事に伴い湧き出してくる地下水は、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 月に岐阜県および瑞浪市との間で締結した「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定」に基づき定めた管理基準値以下の水質で近くの河川へ放流します。

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。

3) 研究坑道の掘削土

研究坑道の掘削工事に伴い発生する掘削土(ズリ)については、「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定」に基づき引き続き管理します。掘削工事の状況に応じて掘削土(ズリ)を瑞浪市残土処分場に搬出します。

4) 研究所用地内整備等

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。

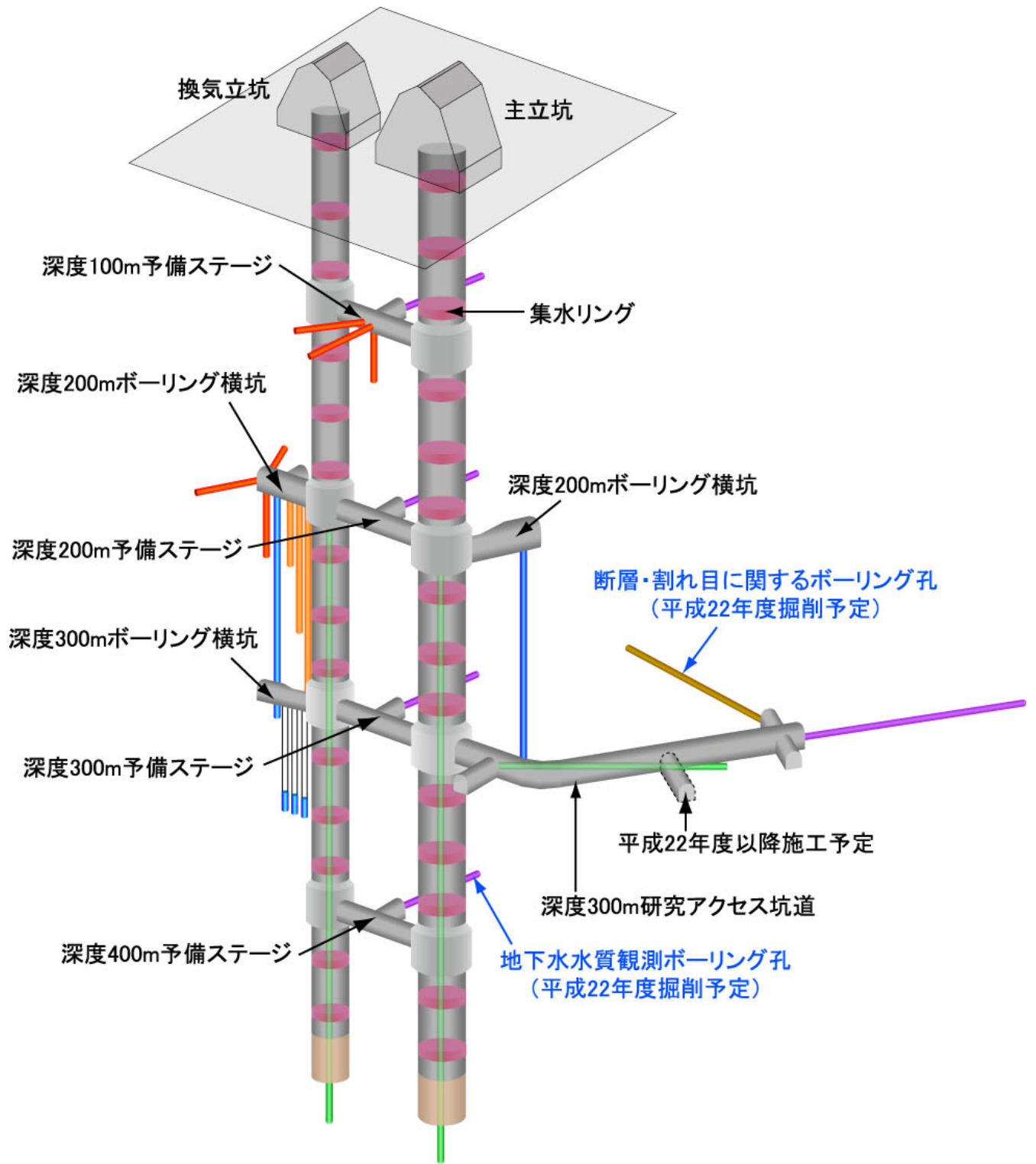
3. 安全対策

地層科学研究や立坑掘削をはじめとする工事は、環境に配慮しながら、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、定期的な研究所の見学会の開催やお問い合わせ等の対応を行うとともに生徒、学生等を対象とした地球科学に関する学習支援を積極的に行います。

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。



- | | |
|---------------|--------------------|
| 地下水水圧観測ボーリング孔 | 地下水水質観測ボーリング孔 |
| パイロットボーリング孔 | ひずみ計測・先行変位計測ボーリング孔 |
| 初期応力測定ボーリング孔 | 断層・割れ目に関するボーリング孔 |
| 平成21年度までの掘削範囲 | 平成22年度の掘削予定範囲 |

図1 平成22年度における研究坑道での主な調査計画位置図

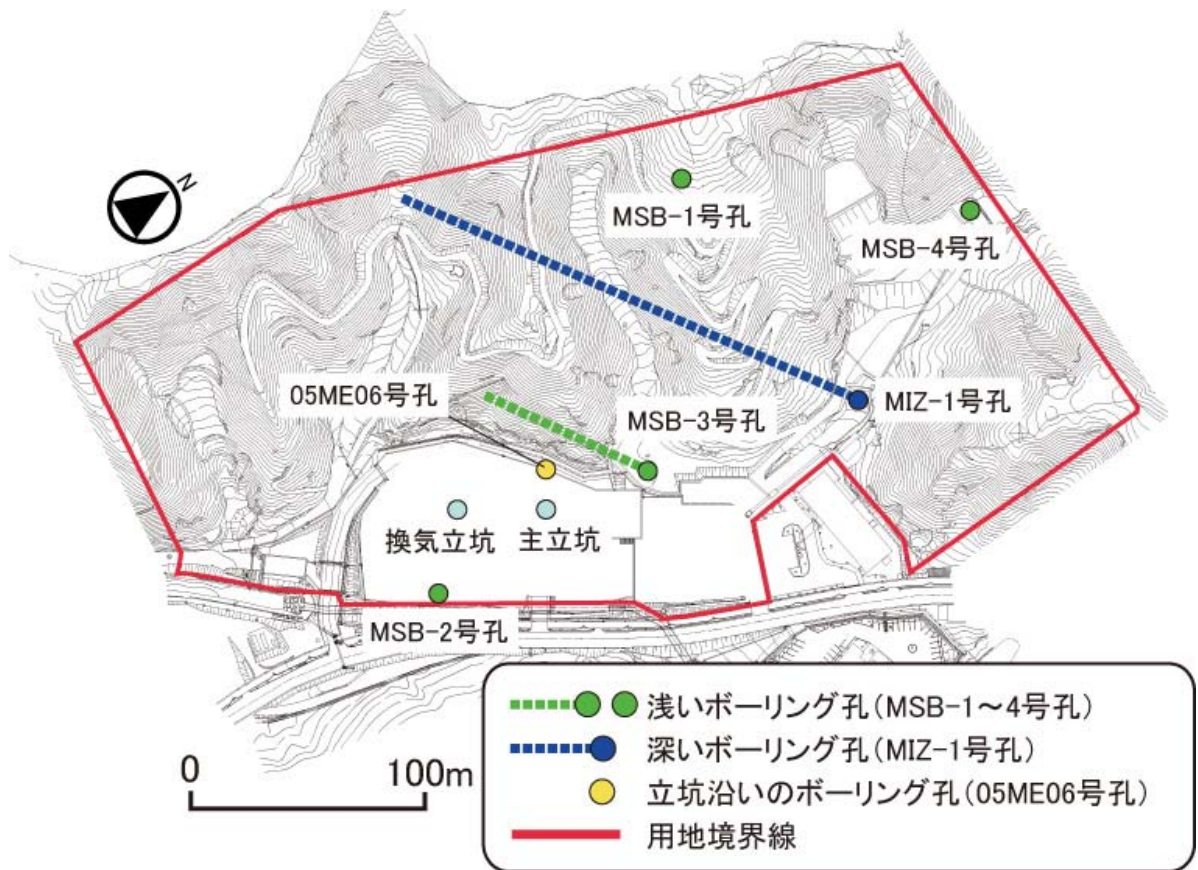


図2 地下水の長期観測孔の位置図

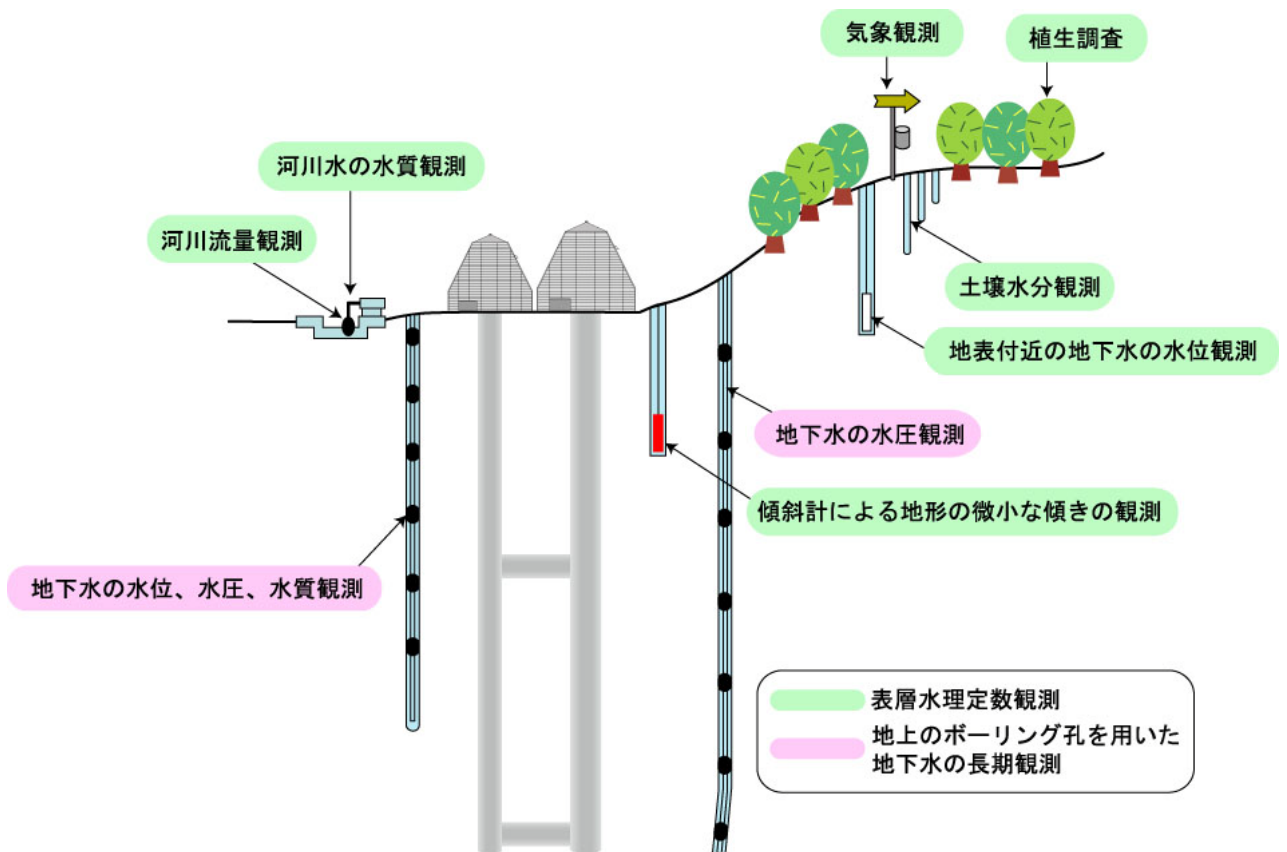


図3 第2段階における地上からの長期観測の概念図

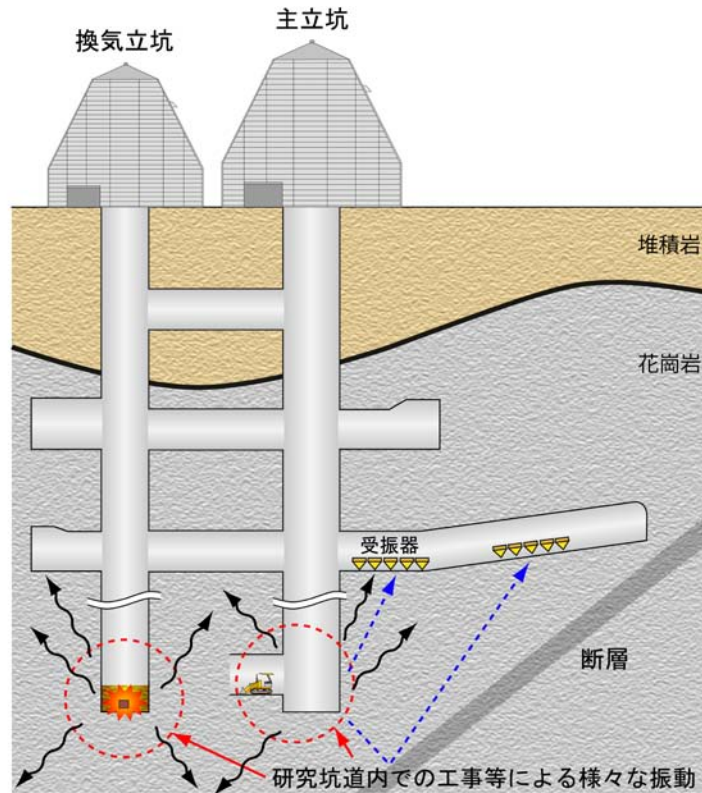


図4 深度 300 m 研究アクセス坑道を利用した弾性波探査の概念図

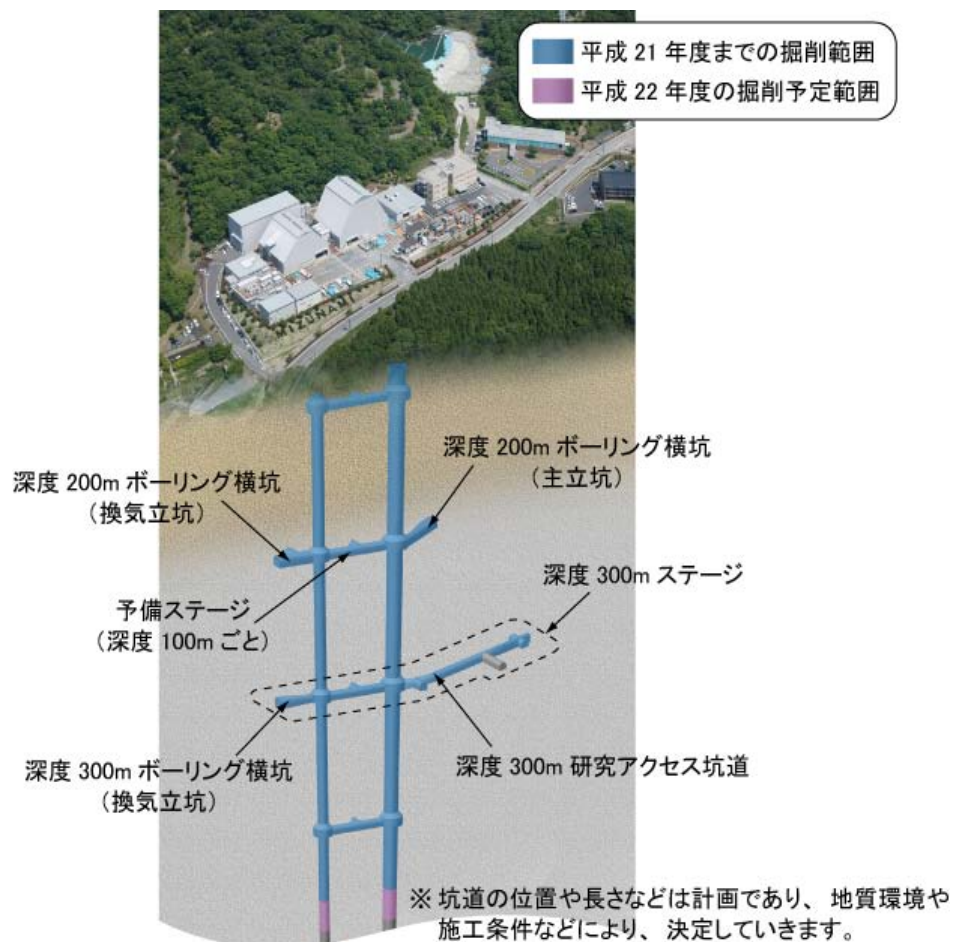


図5 研究坑道の掘削範囲の概念図(平成 22 年度)

平成 22 年度 瑞浪超深地層研究所の主な現場作業スケジュール

	項 目	実 施 内 容
研 究	①壁面調査	〔壁面調査〕
	②湧水量測定	〔湧水量測定〕
	研究坑道における 調査研究 ③地下水の水質観測	〔ボーリング孔掘削 / モニタリング〕
	④断層に関する調査研究	〔ボーリング孔掘削 / モニタリング〕
	⑤岩盤中の物質移動に関する調査研究（電力中央研究所との共同研究）	〔ボーリング孔掘削 / モニタリング（計画検討中）〕
	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 / 地下水位観測 / 土壌水分観測等〕
	物理探査	〔弾性波探査 / 自然電位測定〕
施 設	掘削作業 * ①立坑の掘削	〔掘削作業（～深度 480m 程度）〕
	環境調査等	〔研究所周辺の河川水質・井戸水位調査 / 騒音・振動調査 / 構内整備等〕

* 掘削作業には、湧水抑制対策、施設の維持管理等の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があります。