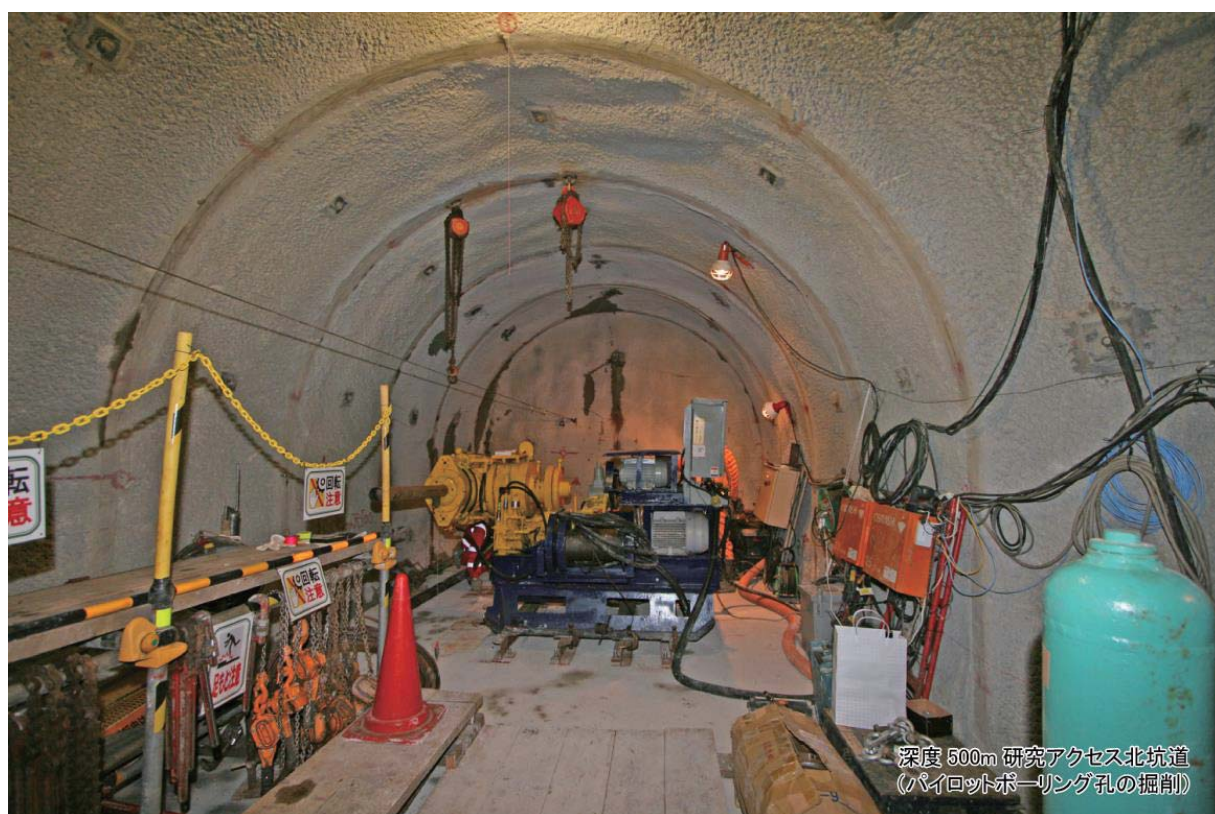


【平成 25 年度】

瑞浪超深地層研究所 事業計画



平成 25 年 4 月 23 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

(目次)

1. 研究計画	
(1)地質環境調査技術に関する研究	..... 3
1)地上における調査研究	..... 3
①表層水理定数観測	..... 3
②地下水の水圧や水質観測	..... 3
2)研究坑道における調査研究	..... 4
①壁面調査	..... 4
②物理探査	..... 4
③地下水の水圧や水質観測	..... 5
④初期応力の測定	..... 6
⑤再冠水試験	..... 6
⑥物質移動試験	..... 6
⑦施工対策影響評価試験	..... 6
3)地質環境のモデル化・解析	..... 7
(2)工学技術に関する研究	..... 7
(3)研究坑道等を活用した共同研究・施設利用	..... 7
2. 施設計画	
(1)研究坑道の掘削	..... 8
(2)研究坑道の掘削に伴う排水	..... 8
(3)研究坑道の掘削土	..... 8
(4)研究所用地内整備等	..... 8
3. 安全対策	..... 9
4. 開かれた研究施設としての取り組み	..... 9

【平成 25 年度の事業計画概要】

瑞浪超深地層研究所(以下「研究所」といいます。)の平成 25 年度の事業は、平成 24 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」と第 3 段階(「研究坑道を利用した研究段階」)の調査研究を進めます。

平成 25 年度の研究坑道の掘削工事としては、深度 500 m の水平坑道(研究アクセス北及び南坑道)を約 250 m 掘削します(図 1)。

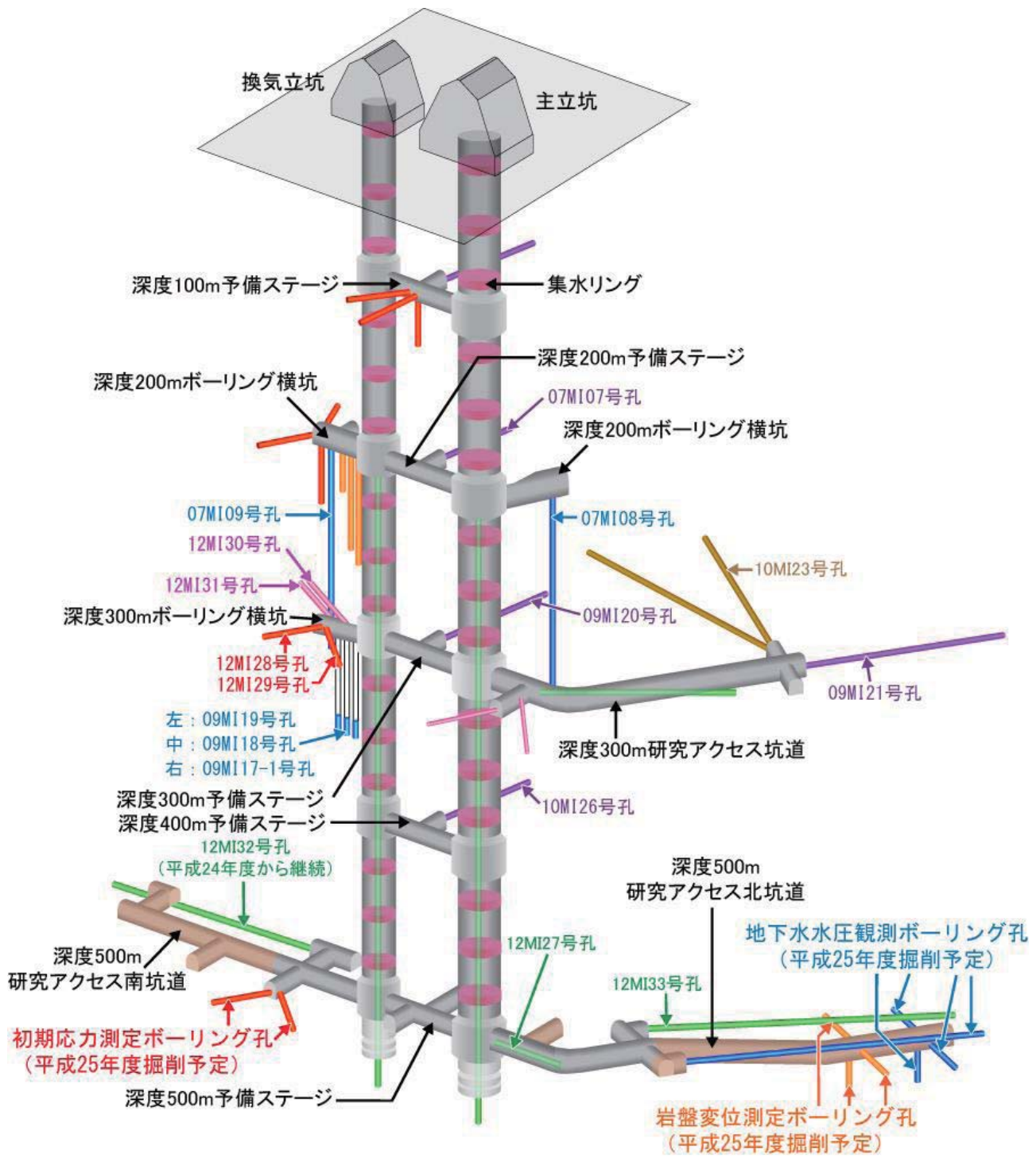
平成 25 年度の主な調査研究としては、これまでと同様に、研究坑道の壁面調査、深度 300 m 研究アクセス坑道における自然電位測定による地下水流動のモニタリング(地下水の流れ等に伴って弱い電気が発生する現象を利用して、研究坑道内に設置した電極で、この弱い電気を測定し地下水の流れが変化した箇所を捉える調査)、地上や地下の研究坑道から掘削したボーリング孔等に設置した既存の観測装置を利用した地下水の水圧や水質の長期的な観測、物質移動に関わる室内試験とボーリング孔を利用した調査等を継続します。

深度 500 m 研究アクセス南坑道においては、ボーリング孔を掘削し、岩盤にかかっている力(初期応力)の測定を行うとともに、深度 500 m 研究アクセス北坑道においては、坑道掘削、維持管理、冠水に伴う地下水の水圧や水質の変化を把握するためのボーリング調査や観測装置の設置を行い、観測を開始します。

また、工学技術に関する研究として、平成 24 年度に引き続き、研究坑道掘削時に取得した各種データの分析を行うとともに、坑道の維持管理や、坑道掘削に起因する周辺岩盤への影響を修復・軽減する工学技術の検討を開始します。

開かれた研究施設として、電力中央研究所、産業技術総合研究所、地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所、名古屋大学、東海大学、京都大学、九州大学、東京大学、東京都市大学等との間で研究坑道等を活用した共同研究を含む研究協力や施設利用を予定しています。

国の公募研究事業の受託については、平成 24 年度に引き続き応募する予定です。さらに、研究所では周辺施設と連携し、学習施設として活用していただけるよう努めるとともに、見学者の受け入れ等を積極的に進めます。



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 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 | 岩盤変位計測・ひずみ計測ボーリング孔 |
| 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 |
| 岩盤中の物質移動に関するボーリング孔 | 平成24年度までの掘削範囲 |
| | 平成25年度の掘削予定範囲 |

図1 平成25年度における研究坑道での主な調査研究計画位置図

1. 研究計画

(1) 地質環境調査技術に関する研究

1) 地上における調査研究

① 表層水理定数観測

降水が地下深くにしみ込む量や研究坑道の掘削に伴う地表付近の地下水位等の変化を把握するため、研究所用地内に設置した気象観測装置による降水量等の観測、ボーリング孔を利用した地表付近の水位の観測、土壌水分の観測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、傾斜計による地表付近での微小な傾斜の観測を実施します(図 2)。

② 地下水の水圧や水質観測

施設周辺における、坑道掘削に伴う深部地下水の水理や化学特性の長期変化を把握することを目的として、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、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 3)。

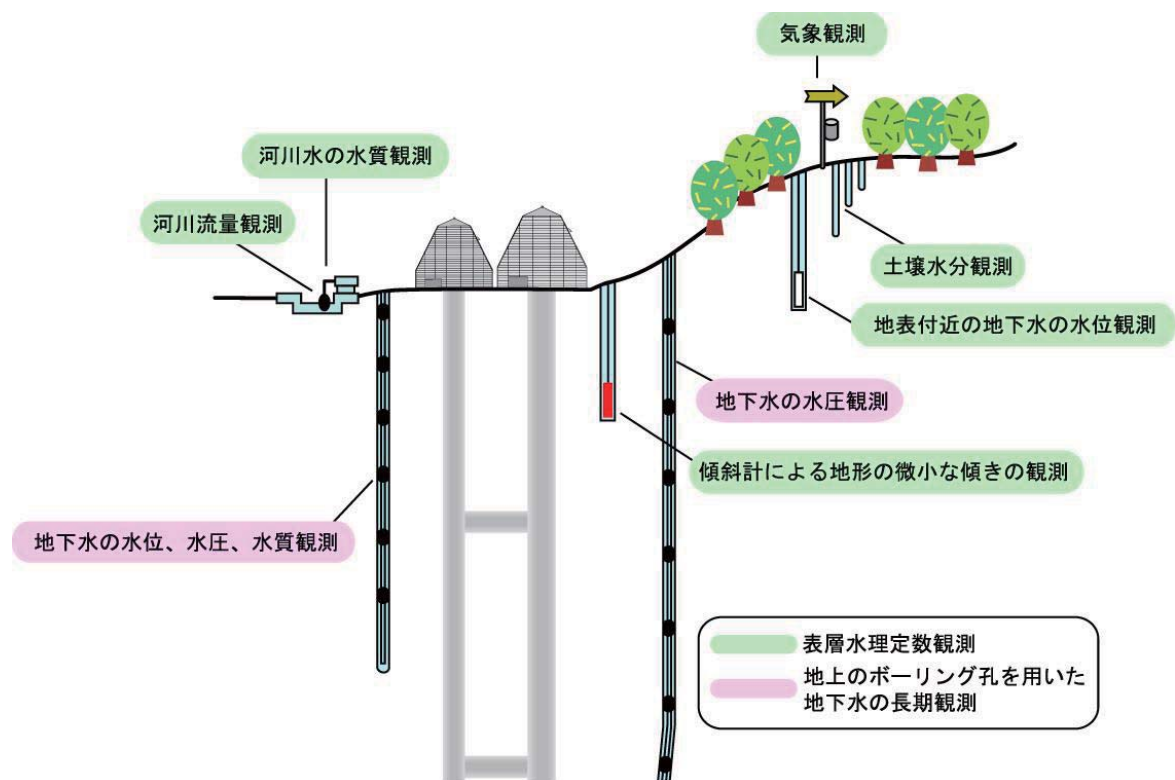


図 2 地上からの地下水の長期観測の概念図

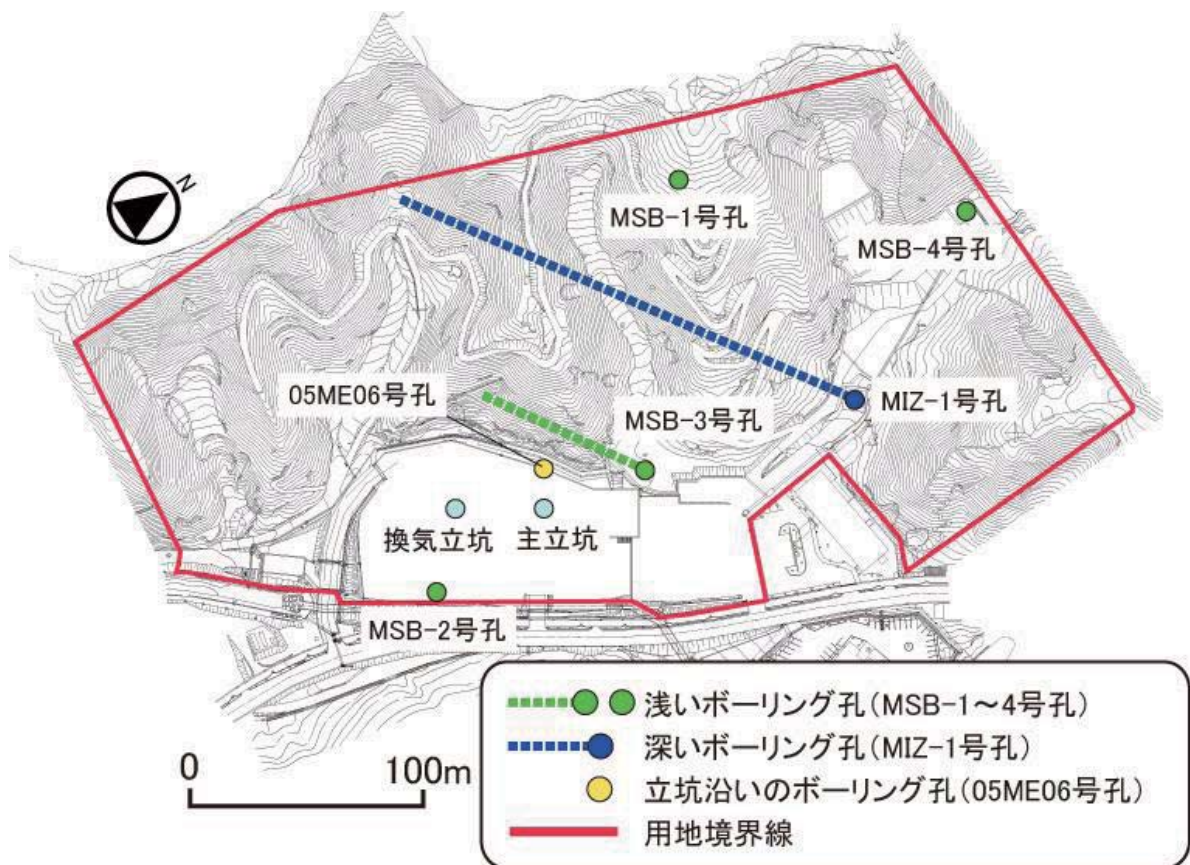


図3 地下水の長期観測孔の位置図

2) 研究坑道における調査研究

①壁面調査

花崗岩中の割れ目や断層等の分布と、それらの特徴を把握するために、研究坑道の壁面の地質観察やデジタルカメラによる撮影、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物理探査

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現象を利用して、研究坑道内に設置した電極でこの弱い電気を測定し、地下水の流動が変化した箇所を捉える調査)を引き続き実施します(図4)。また、坑道の掘削工事の発破による振動を利用した弾性波探査のデータ解析を実施します。

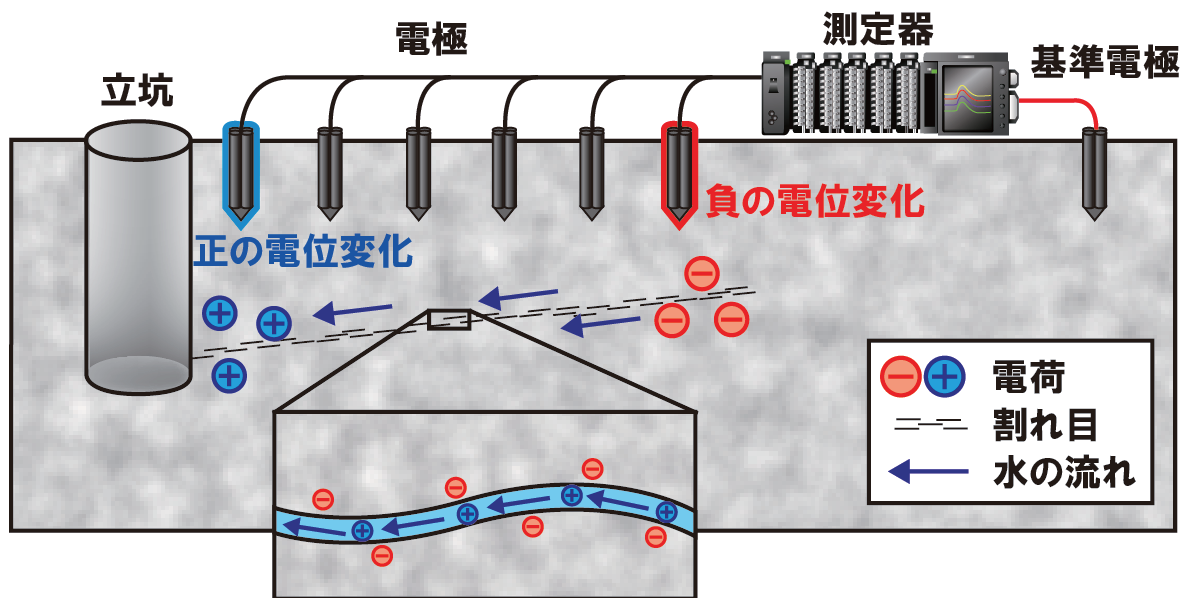


図 4 自然電位測定のご概念図

③地下水の水圧や水質観測

研究坑道の掘削に起因する坑道周辺の地下水の水圧分布やその長期変化を把握するため、深度 200 m のボーリング横坑において掘削したボーリング孔(07MI08 号孔:主立坑側、07MI09 号孔:換気立坑側)、深度 300 m ボーリング横坑において掘削したボーリング孔(09MI17-1 号孔、09MI18 号孔、09MI19 号孔:換気立坑側)、深度 300 m 研究アクセス坑道において掘削したボーリング孔(10MI23 号孔)に設置している地下水の水圧観測装置を用いて、地下水の水圧観測を継続します(図 1)。

また、研究坑道の掘削に起因する坑道周辺の地下水の水質分布やその長期変化を把握するため、深度 200 m 予備ステージにおいて掘削したボーリング孔(07MI07 号孔)、深度 300 m 予備ステージにおいて掘削したボーリング孔(09MI20 号孔)、深度 300 m 研究アクセス坑道北端において掘削したボーリング孔(09MI21 号孔:産業技術総合研究所との共同研究として掘削)、深度 400 m 予備ステージにおいて掘削したボーリング孔(10MI26 号孔)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(図 1)。さらに、立坑の深度約 25 m ごとに設置している集水リング(水を集めるための樋(とい)のような設備)で採取した地下水の分析を継続して行います(図 1)。

以上の観測に加えて、深度 500 m 坑道において掘削したパイロットボーリング孔(12MI32 号孔:研究アクセス南坑道側)に設置した観測装置を用いて、地下水の水圧や水質変化を把握するための観測を開始します。

④初期応力の測定

深度 500 m の研究アクセス南坑道(換気立坑)において、ボーリング孔(水平から約 5° 上向き、長さ約 20 m)を 2 本掘削し(図 1)、初期応力(岩盤にかかっている力)の測定を実施します。これにより、深度 500 m 地点における研究坑道周辺の初期応力状態の把握や第 1 段階(「地表からの調査予測研究段階」)で推定した結果の妥当性の確認を行います。

⑤再冠水試験

坑道の冠水に伴う力学・水理・化学特性の長期変化を複合的に把握する技術を開発することを目的として、坑道の一部で繰り返し坑道を冠水させる再冠水試験を行う予定です。そのため、深度 500 m 坑道において掘削したパイロットボーリング孔(12MI33 号孔:研究アクセス北坑道側)に設置した観測装置を用いて、地下水の水圧や水質変化を把握するための観測を開始します。また、研究アクセス北坑道においてボーリング孔掘削(掘削長約 100 m を 1 孔、掘削長約 15 m を 6 孔、掘削長約 2 m を数孔)と観測装置の設置、岩盤の力学特性を調べるための坑壁に沿った物理探査を行います。

⑥物質移動試験

ボーリング孔掘削等により採取した岩石試料(コア)や地下水を用いて、物質移動に関する室内試験を行います。既存のデータや室内試験等の結果に基づいて、物質移動に関するモデル化(地下の状態を模式的に表すこと)や解析を行います。これらの研究は、茨城県にある当機構東海研究開発センターと共同で進めます。

物質移動に関する調査研究の一部については、電力中央研究所との共同研究として、研究坑道内においてボーリング調査を行う計画です。なお、調査研究の場所については、これまでの研究成果や研究坑道の工事状況等を踏まえて検討します。また、研究坑道内において掘削したボーリング孔から採取した地下水を用いて、コロイド/有機物、微生物に関する調査やそれらと地下水中の元素の相互反応に関する調査等を行います。

⑦施工対策影響評価試験

坑道掘削や掘削時の施工対策に使用した人工材料(鋼製の枠、吹付けコンクリート、セメントグラウト等)が、周辺の地質環境に与える影響を把握・評価するための調査試験を実施する予定です。平成 25 年度は、国内外で実施された

同様の研究に関する既存の知見の整理や、深度 500 m ステージでの施工対策の影響評価に関する調査試験のレイアウトや工程について検討します。なお、本研究は国の公募研究事業の受託として行う予定です。

3) 地質環境のモデル化・解析

上記の調査研究で得られる観測データに基づき、研究坑道の掘削による力学特性や地下水の水圧や水質の変化と、これまでの予測解析結果との比較を行い、調査解析手法の妥当性の確認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(モデル)を更新します。

また、そのモデルを用いて力学特性や地下水の流れ、水質が、坑道の掘削や維持管理、冠水に伴って、どのように変化するかを解析する技術の高度化を行います。

加えて、地下水の流れ方や水質等の地質環境の長期変化を推定するため、既存のデータや室内試験等の結果に基づいて、断層や割れ目がどのように形成されてきたかを検討します。

(2) 工学技術に関する研究

平成 24 年度に引き続き、研究坑道の掘削工事中の支保工(コンクリートによる覆工や吹付けコンクリート等)にかかる力や岩盤の動きに関する計測結果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(異常な出水や坑道壁面の崩壊等)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用し、これらの技術の有効性や適用性の評価を行うことで高度化を進めていきます。

また、深度 500 m 研究アクセス北坑道において、掘削影響の修復・軽減に関わる設計・施工技術等、工学技術の予備検討を行います。

(3) 研究坑道等を活用した共同研究・施設利用

開かれた研究施設として、平成 24 年度に引き続き電力中央研究所、産業技術総合研究所、地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所、名古屋大学、東海大学、京都大学、九州大学、東京大学、東京都市大学等との間で、研究坑道等を活用した共同研究を含む研究協力や施設利用を予定しています。また、清水建設・シャルマル工科大学(スウェーデン)との間で「湧水抑制対策技術の高度化開発(仮称)」についても共同研究を実施する予定です。

2. 施設計画

(1) 研究坑道の掘削

深度 500m において水平坑道を約 250 m 掘削します(図 1、図 5)。研究坑道の掘削に際しては、長さ約 10 m 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、湧水抑制対策として、地下水の通りみちとなる割れ目等にセメント系の溶液等を注入する作業(グラウト作業)を行います。

なお、平成 24 年度から掘削中の深度 500m 研究アクセス南坑道のパイロットボーリング孔については、掘削長約 105m まで掘削を継続する予定です。

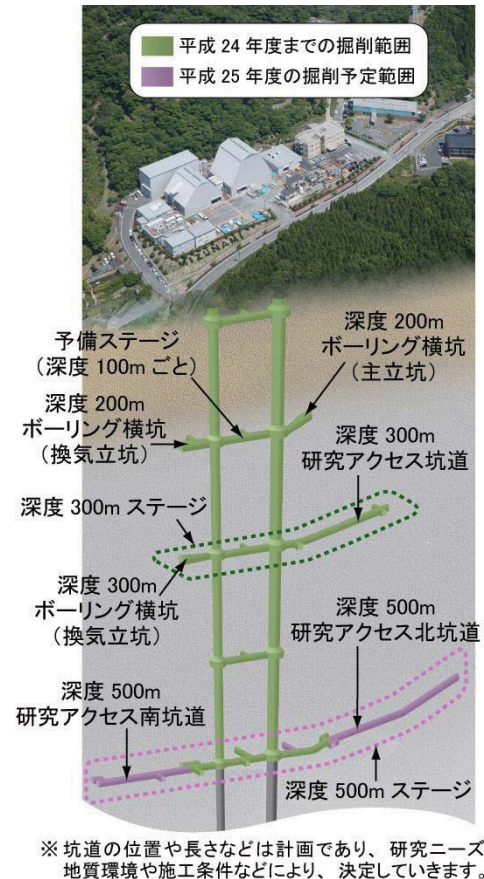


図5 研究坑道の掘削予定範囲
(平成 25 年度)

(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、岐阜県や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」(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近くの河川へ放流します。

また、排出水等の測定結果については、関係自治体へ毎月報告するとともに、ホームページ等で公表していきます。

(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、「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

研究所用地の美化などの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、研究所周辺の環境の現況調査を継続します。

3. 安全対策

研究所における研究や立坑掘削を始めとする工事は、環境に配慮しながら、安全第一で進めていきます。

4. 開かれた研究施設としての取り組み

研究所では、研究坑道等を活用した外部の研究機関、大学等との共同研究を含む研究協力や施設利用を進めるとともに、見学会の開催、お問い合わせ等の対応、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、ホームページや広報紙(地層研ニュース)において、調査研究や掘削工事の進捗状況、「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。