

# 平成 19 年度 瑞浪超深地層研究所 事業計画

平成 19 年 4 月 19 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 18 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 19 年度の研究坑道掘削は、深度 200m において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)及びボーリング機器を設置するための水平な坑道(以下、「ボーリング横坑」といいます)の掘削を進めていきます(図1)。

調査研究では、地質構造を把握するための坑道壁面の調査や、地下の状態(以下、「地質環境」といいます)の掘削による変化を把握するための地下水のモニタリング等を行います。これらの調査研究で得られた情報に基づき、これまでに構築してきた地質環境を模式的に表したもの(以下、「モデル」といいます)を引き続き更新していきます。さらに、研究坑道を掘削する際の地下の状態の変化を把握するために、ボーリング横坑においてボーリング調査を実施します。

研究坑道等を活用した共同研究や施設利用につきましては、(財)地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所、東北大学、岐阜大学、名古屋大学、熊本大学、武蔵工業大学、(財)原子力環境整備促進・資金管理センター、(財)電力中央研究所等を予定しています。また、国の公募研究事業の活用についても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きましては、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の対応を進めていきます。

なお、研究坑道の掘削については、その進捗状況により、深度 200m 以深の研究坑道の掘削作業を行うことがあります。また、地質環境の状況等によっては調査研究の実施内容を見直すこともあります。

## 1. 研究計画

### 1) 研究坑道における調査研究

平成 18 年度に引き続き、壁面調査や湧水量の測定等を行います。

#### ①壁面調査

この調査研究では、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壁面撮影を行うほか、岩石や地下水の試料採取を行います。

## ②ボーリング孔等を用いた地下水の水質観測

この調査研究では、深度 100m(堆積岩)の予備ステージから掘削した長さ約 90m のボーリング孔(水平から約 25° 下向き)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。平成 19 年度は、深度 200m(花崗岩)に掘削したボーリング横坑から、新たに横向きのボーリング孔を掘削し、観測機器を設置して地下水の水質の観測を開始します(図1の地下水採水ボーリング)。

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

## ③ボーリング孔を用いた立坑掘削に伴う岩盤のひずみ測定

この調査研究では、深度 200m の換気立坑側のボーリング横坑から、長さ 20m ほどのボーリング孔を下向きに 2 本掘削します。掘削したボーリング孔にひずみ計を設置して、換気立坑の掘削に伴う岩盤への影響の程度を測定します(図1のひずみ計測ボーリング)。

また、ほぼ同じ位置から下向きに長さ約 95m のボーリング孔を 1 本掘削します(図1の先行変位ボーリング)。掘削したボーリング孔に光ファイバーと傾斜計を設置して、換気立坑掘削時の岩盤の変形を測定し、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。

## ④ボーリング孔を用いた地下水の水圧観測

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から、長さ約 120m のボーリング孔をそれぞれ 1 本ずつ掘削して、地下水の水圧観測装置を設置し、立坑の近くの水圧観測を開始します(図1の水理調査ボーリング)。

## ⑤ボーリング孔を用いた物理探査

立坑間の岩盤状態を推定するため、深度 200m のボーリング横坑から掘削する 2 本のボーリング孔(図1の水理調査ボーリング)を利用して、複数のボーリング孔間での振動の伝わり方を調べます(図2)。

## 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変動を把握するため、4 本の浅層ボーリング孔及び深層ボーリング孔、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)。

### 3) 表層水理定数観測

雨水が地下深部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など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観測孔、土壌水分計による長期観測を継続します(図4)。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。

### 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前(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、研究坑道内での発破や工事等に伴う様々な振動を利用して、それらの振動を地表に並べた受振器で測定する弾性波探査(逆VSP探査)を引き続き実施します(図5)。

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、地下水の流れに伴って弱い電気(以下、「電位」といいます)が発生する性質を利用して、地表に設置した電極で電位を測定する調査(流体流動電位法)(図6)を実施します。

### 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、地層や断層、割れ目の分布、地下水の流れや水質、岩盤への力のかかり具合などに関してモデルの構築や更新を継続します。また、地下水の流れや水質が、研究坑道の掘削工事により、どのように変化するかを推定するための解析を継続します。

### 6) 工学技術に関する研究

平成18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、研究坑道に対する地震動の影響評価及び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、平成18年度に実施したパイロットボーリング調査で明らかとなった湧水箇所に対しては、湧水抑制対策(グラウト)を行い、その技術の有効性を評価していきます。さらに、周波数を精密に制御した非常に小さい振動を地面に与え、その振動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(弾性波アクロス)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検討します(図7)。

## 2. 施設計画

### 1) 研究坑道の掘削

平成 17 年 2 月から着手した研究坑道の掘削作業を継続して行います。平成 19 年度は、主立坑と換気立坑をつなぐ深度 200m の予備ステージ及びボーリング横坑(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。なお、この水平坑道掘削の進捗状況によっては、深度 200m 以深の立坑の掘削作業を行います(図8)。

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に、必要に応じて岩盤の隙間にセメント系溶液等の注入を行いつつ作業を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ことがあります。

### 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、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)に基づく管理基準に適合させた水質で河川へ放流します。そして、排水処理設備により処理した水などを測定し、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) 構内整備等

平成 19 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て行います。

## 3. 安全対策等

研究所では、今後も作業の安全を確保するとともに、定期的な見学会の開催やお問い合わせ等に対応してまいります。また、ホームページ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など、情報発信に努めてまいります。

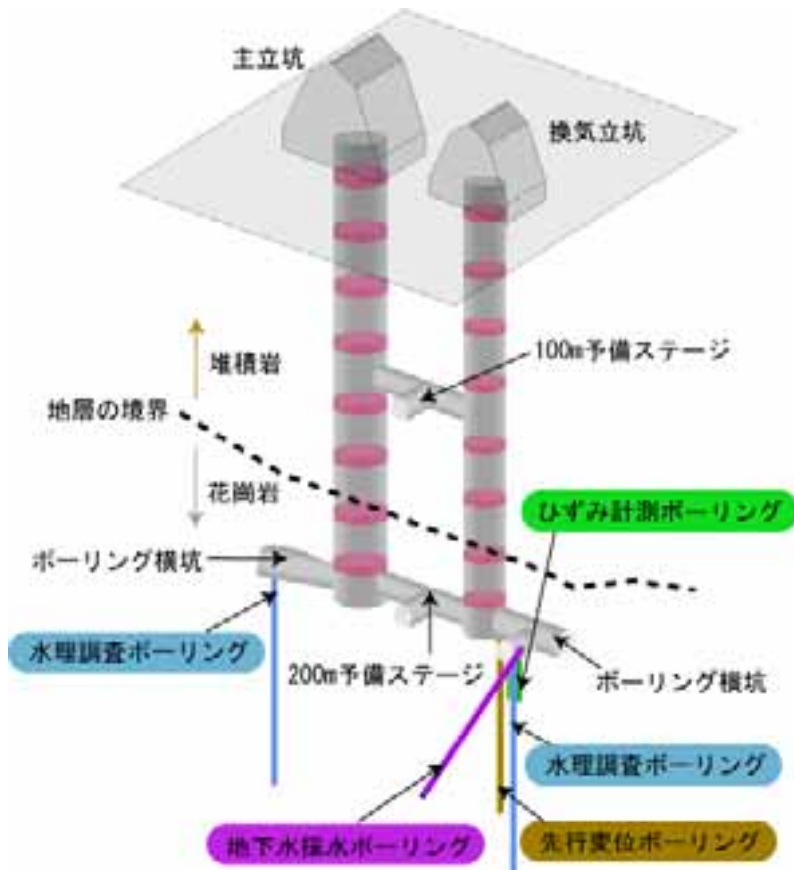


図1 平成19年度における研究坑道での主な調査位置図

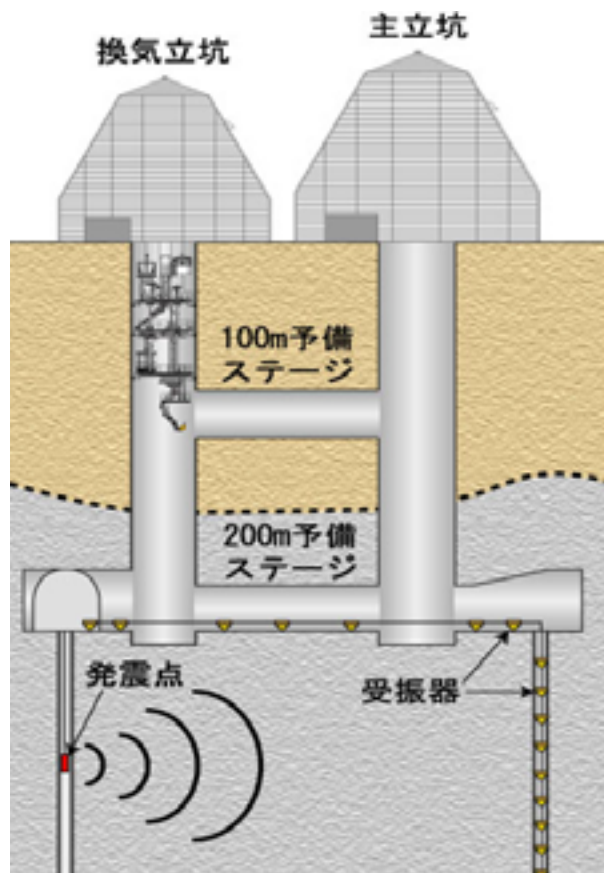


図2 複数のボーリング孔間での振動の伝わり方を調べる物理探査



図3 地下水長期観測孔の位置図

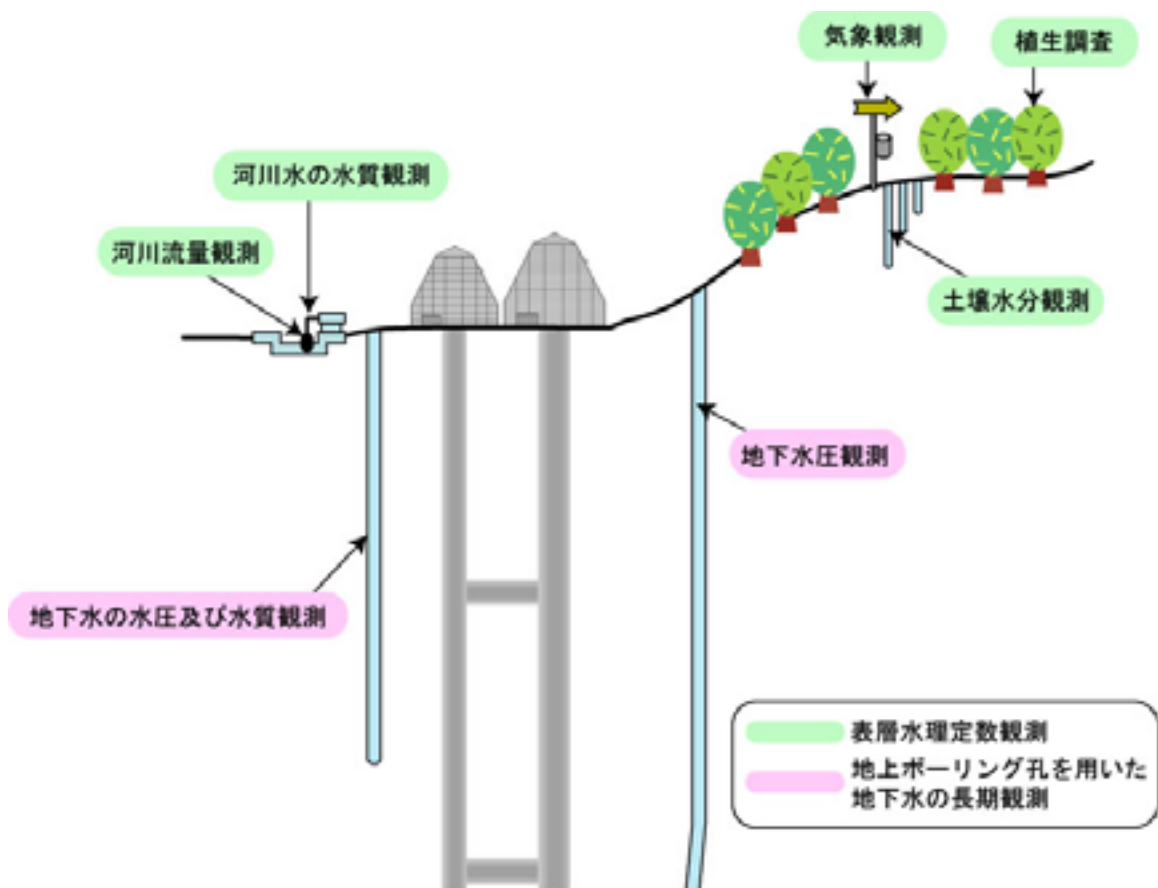


図4 第2段階における地上からの長期観測の概念図



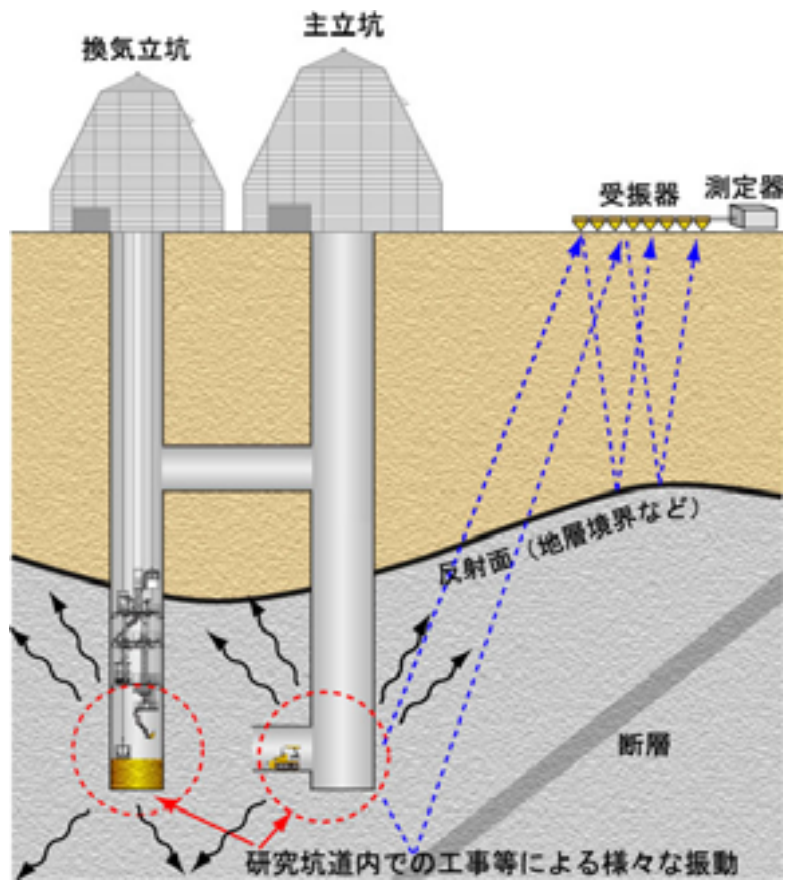


図5 研究坑道内での工事等に伴う様々な振動を利用した弾性波探査(逆 VSP 探査)

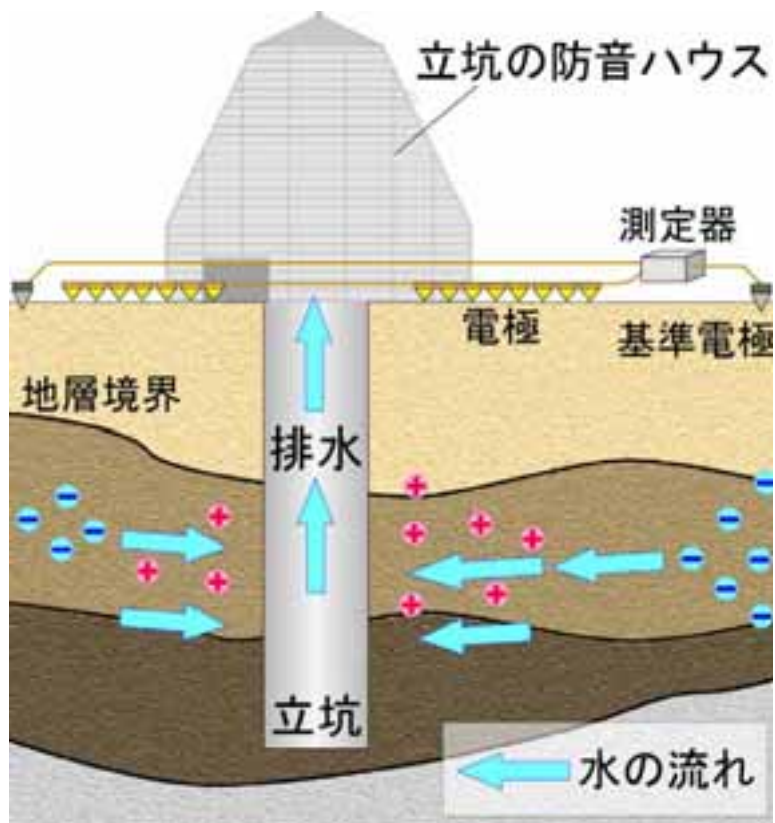


図6 流体流動電位法による測定の概念図

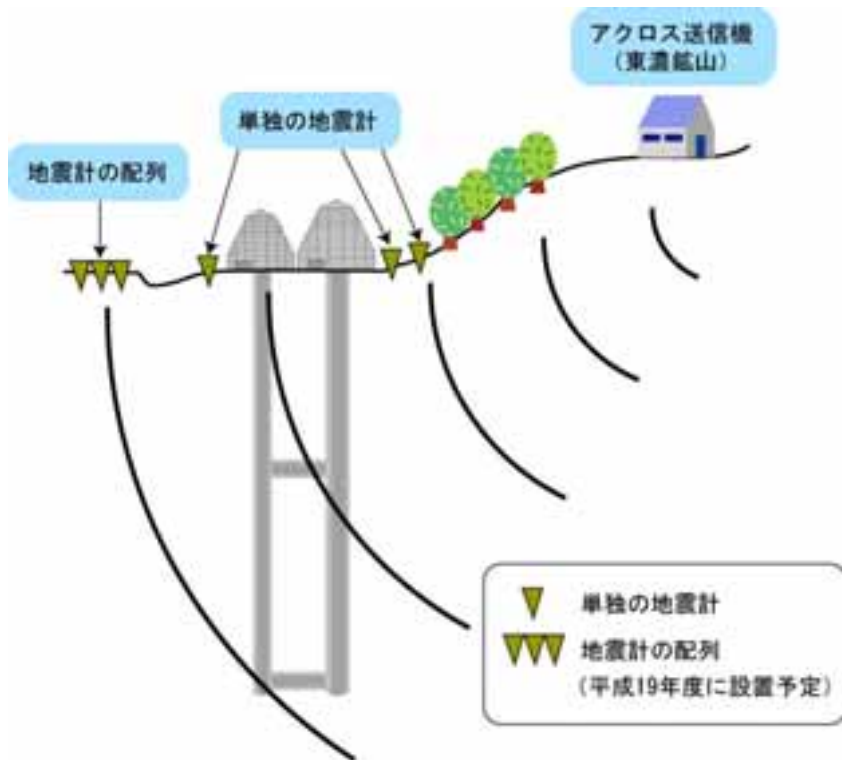


図7 弾性波アクロスを利用した調査

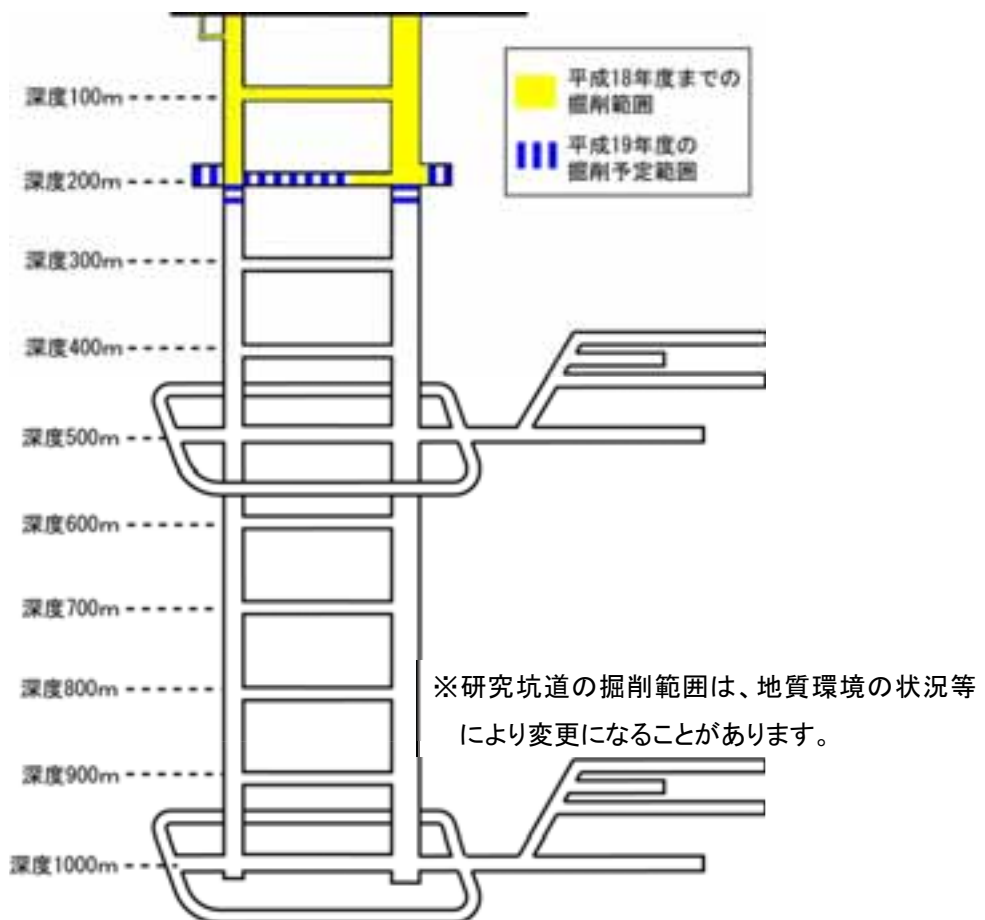


図8 平成19年度の研究坑道掘削範囲図(概念図)