

〈平成30年度〉

瑞浪超深地層研究所 事業報告



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
核燃料・バックエンド研究開発部門
東濃地科学センター

(目次)

平成 30 年度の事業報告概要	1
1. 研究報告	3
(1) 地下坑道における工学的対策技術の開発	3
1) 大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術の開発	3
2) 地下水管理技術の開発	4
(2) 物質移動モデル化技術の開発	4
1) 低透水性領域での亀裂ネットワークモデル化手法の開発	4
2) 地質環境の長期変遷解析技術の開発	5
3) 深部塩水系地下水の起源・滞留時間の理解	7
(3) 坑道埋め戻し技術の開発	7
1) 坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術の開発	7
① 再冠水試験	7
② 岩盤の破壊現象評価	9
③ 埋め戻し試験	9
2) 長期モニタリング技術の開発など	10
① 長期モニタリング	10
② 長期モニタリング技術の開発	14
③ モニタリングデータの取りまとめ・評価	14
2. 研究所の工事、環境保全、安全管理	15
3. 開かれた研究施設としての取り組み	15
(1) 共同研究・施設利用	15
(2) 理解促進活動・情報発信	16

【平成 30 年度の事業報告概要】

瑞浪超深地層研究所(以下、研究所)の平成 30 年度の事業は、日本原子力研究開発機構(以下、機構)の中長期計画期間(平成 27 年 4 月 1 日～平成 34 年 3 月 31 日)の 4 年目として、機構改革において抽出された三つの必須の課題(地下坑道における工学的対策技術の開発、物質移動モデル化技術の開発、坑道埋め戻し技術の開発)について調査研究を継続しました。

平成 30 年度の主な調査研究としては、坑道閉鎖に伴う地質環境の回復現象の把握等を目的として、再冠水試験^{*1}を平成 29 年度に引き続き実施しました。本試験においては、冠水坑道周辺のボーリング孔に設置した観測装置を用い、坑道冠水後の地下水の水圧・水質の変化及び岩盤変位^{*2}の観測を継続するとともに、冠水坑道内の地下水を排水して、冠水坑道周辺岩盤等の試料採取及び冠水坑道内の物理探査^{*3}を実施しました。また、坑道の埋め戻しの施工管理に関わる留意点や地質環境への影響の把握等を目的として、深度 500m 研究アクセス南坑道において、坑道の一部埋め戻し試験を実施しました。岩盤中の物質移動に関する調査研究としては、深度 300m ボーリング横坑(換気立坑)及び深度 500m 研究アクセス北坑道において、新規のボーリング孔の掘削と調査を実施しました。さらに、従来から実施している、地上や研究坑道から掘削したボーリング孔等に設置した観測装置を用いた地下水の水圧・水質の長期観測を継続するとともに、研究坑道から掘削したボーリング孔に設置した地下水の水圧・水質長期観測装置の一部について、地下で取得したデータを地上でモニターするためのシステムの設置作業に着手しました。なお、研究開発の一部については、国からの受託研究として、あるいは茨城県にある当機構の核燃料サイクル工学研究所の協力を得て実施しました。

平成 30 年度の研究坑道の工事としては、坑内外仮設備の維持管理のほか、老朽化した配管等の交換や撤去、主立坑のワイヤーロープ(スカフォード)及び巻上設備の制御盤(スカフォード、キブル)の交換を実施するとともに、坑道埋め戻しの検討を実施しました。

坑道内に湧出する地下水は、地上に設置している排水処理設備により処理し、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)に基づき定めた管理基準値を満たす水質で近隣の河川へ放流しました。排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ました。

また、研究所用地の美化等の環境整備を継続するとともに、周辺の河川や井戸等への影響の有無を確認するため、研究所周辺の環境の現況調査を継続しました。その結果、周辺環境への影響が無いことを確認しています。

*1: 深度 500m 研究アクセス北坑道の冠水坑道の入口に止水壁を設置し、坑道を冠水させた際の地質環境の変化を評価する試験。

*2: 岩盤にかかる圧力によって生じる岩盤の変形量。

*3: 弾性波や電流などさまざまな物理現象を利用し、非破壊で地盤内部を可視化する調査。

研究所における調査研究や工事にあたっては、環境に配慮しながら、安全第一で進めてきましたが、平成30年5月と平成31年3月に火災が発生しました。前者の火災は、換気立坑深度200m 接続部の計測ボックスが燃えたものであり、瑞浪市消防本部による調査の結果、出火原因は溶断作業の可能性が高いが、直接的な証拠が得られていないことから不明とされました。そのため、本火災については、溶断作業を含め、出火原因として想定される複数の事象について、再発防止対策を策定し、実施しました。一方、後者の火災は、換気立坑深度500m 接続部において深度460m 付近での作業に使用していた電動工具(インパクトドライバー)のバッテリーパック(リチウムイオン電池内蔵)が本体から脱落・落下し、衝撃により損傷したりリチウムイオン電池が発火したものです。本火災については、実施していた作業を含む立坑内作業を対象に、落下物が発生する可能性がある作業手順をすべて洗い出し、再発防止対策を策定し、実施しました。

開かれた研究施設としての取り組みにおいては、産業技術総合研究所、岡山大学、東京大学、東北大学、大林組、清水建設、東京測器、西松建設、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行いました。

また、研究所では、児童・生徒の地層の科学に関する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した。さらに、地元住民の方々を対象にサイエンスカフェ、セミナー等を開催しました。

1. 研究報告

(1) 地下坑道における工学的対策技術の開発

坑道周辺の割れ目にセメントミルク等を注入して、坑道に湧出する地下水の量(湧水量)を低減する技術(グラウト^{*4}技術)を開発します。

特に坑道への湧水量をプレグラウチング^{*5}とポストグラウチング^{*6}の組み合わせによって制御可能とするウォータータイトグラウト^{*7}技術を実証します。また、地下水排水処理技術等の地下水管理技術の高度化に取り組みます。

1) 大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術の開発

プレグラウチングとポストグラウチングを併用することにより、グラウチングによる改良範囲の拡大及び岩盤の透水係数^{*8}のさらなる低減により湧水量を抑制します。

平成30年度は、プレグラウチングとポストグラウチングを併用した深度500m研究アクセス南坑道でのグラウトの湧水抑制効果について、成果取りまとめを行いました。

研究坑道の掘削ではグラウトや支保に、セメントや鋼材等の人工材料が使用されます。人工材料の使用による岩盤の長期的な変化や地下水への化学的な影響(施工対策影響)が発生する可能性があるため、これまでに、グラウト材が坑道周辺の地質環境に及ぼす影響を把握・評価するための技術開発を目的として、各種室内分析を実施してきました。

平成30年度は、深度500m研究アクセス南坑道(図1)の掘削工事で試験的に使用した低アルカリ性瞬結吹付けコンクリートについて、同コンクリートが周辺の地下水や岩盤に及ぼす影響を把握・評価する目的で室内試験(長期浸出試験)を継続しました。また、グラウト材料による岩盤への影響を把握する試験を国からの受託研究を活用して実施しました。

*4: 地下水の水みちとなる割れ目に溶液を注入し、湧水を低減する技術。ここでは、グラウトに使う材料(グラウト材)と岩盤へのグラウト材の注入(グラウチング)を総称し、グラウトとしている。

*5: 坑道掘削前に実施するグラウチング。

*6: 坑道掘削後に実施するグラウチング。

*7: 坑道への湧水量を限りなく少なくするための技術で、研究所ではプレグラウチングとポストグラウチングを組み合わせた技術の適用性を評価している。

*8: 岩盤中の水の流れやすさを示す指標。

2) 地下水管理技術の開発

研究所の湧水には自然由来のふっ素、ほう素が含まれており、これらを凝集沈殿処理及びイオン交換処理によって環境保全協定に基づき定めた管理基準値を満たす水質になるまで除去して河川に放流しています。また、近年、公共工事等で自然由来の重金属による地下水汚染や土壌汚染が問題視され、その対策が求められています。

そのため、排水中のふっ素、ほう素処理技術の現状を把握するとともに、自然由来の重金属による汚染事例や対策技術を調査します。

平成 30 年度は、これまでに実施した最新の地下水排水処理技術等に関する文献調査結果等の成果取りまとめに着手しました。

(2) 物質移動モデル化技術の開発

花崗岩中の物質の移動現象を理解し、モデル化^{*9}するための調査・解析を実施します。また、物質の移動経路となる割れ目の透水性、地下水の流動や水質の長期変化及び地下水流動の緩慢さを明らかにするための調査を実施します。

1) 低透水性領域での亀裂ネットワークモデル化手法の開発

深度 500m の研究坑道において、ボーリング孔を用いた割れ目の特性把握や物質移動試験等を実施するとともに、得られたデータを基に割れ目分布のモデル化といった解析を実施します。

平成 30 年度は、深度 500m 研究アクセス北坑道の冠水坑道周辺岩盤を対象として、割れ目の位置、方向や透水性等の空間分布を再現するためのモデル化手法について検討を行いました。また、国からの受託研究を活用して、上記モデルの妥当性確認に必要となる割れ目の情報を取得するため、深度 500m 研究アクセス北坑道 57m ボーリング西横坑(図 1)からボーリング孔(18MI65 号孔:水平から約 8° 下向き、長さ約 103m)を掘削しました。

岩盤中の水みちを検出する技術の高度化を目的として、国からの受託研究を活用して、深度 300m ボーリング横坑(図1)において、2本のボーリング孔(18MI63 号孔:水平から約 29° 下向き、長さ約 37m、18MI64 号孔:水平から約 28° 下向き、長さ約 42m)を掘削し、既存の水みち調査技術の適用性について検討しました。その結果、割れ目密度が高い岩盤においても岩盤内の水みちを検出できることを確認しました。ボーリングコアから作成した地下水の水みちとなる割れ目を含む岩石試料等を用いた室内試験を実施し、水みちとなる割れ目のモデル化に必要な割れ目幅などの基礎情報を取得しました。上記で取得した基礎情報については、平成 30 年度までに実施した試験結果と合わせて解析・評価を進めています。

*9: 地質環境(地下深くの地下水の流れや水質等)の状態や現象を模式的に表現したり、数式化すること。

また、研究坑道内のボーリング孔から採取した地下水を用いて実施した、コロイド*10、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の結果に基づき、花崗岩中のコロイド、微生物の調査手法を取りまとめるとともに、花崗岩中の物質移動の概念をより具体的なものに更新しました。

2) 地質環境の長期変遷解析技術の開発

地下水の流動や水質等の地質環境の長期変化を推定するため、主な地下水の流動経路となる割れ目の形成履歴と充填鉱物の調査を実施します。

平成 30 年度は東北大学との共同研究として、透水性の高い花崗岩中の割れ目の特徴を調べました。その結果、割れ目が発達して透水性が高くなった花崗岩と、割れ目があまり発達していないのに透水性が高い花崗岩が存在することがわかりました。これらの割れ目の充填鉱物を調べた結果、セリサイトやカルサイトのほかに、比較的高い温度を示す熱水鉱物である緑泥石が認められました。これらの充填鉱物は、特定の深度に偏在することがわかりました。

また、割れ目中に高温の流体が滞留した痕跡と考えられる鉱物組織が観察されました。鉱物の化学組成を詳しく調べた結果、500℃から 600℃程度の高温の流体の痕跡であることがわかりました。このような割れ目における高温の流体の痕跡は、透水性の低い花崗岩中に認められることから、一度開口した割れ目は、高温の流体が入って滞留した際に生成する鉱物により充填され、透水性の低い花崗岩が形成されて、現在までほぼその状態が保存されたと考えられます。

*10: 地下水中に存在している 1 ミクロン (1,000 分の 1 ミリ) 以下の大きさの固体物質。

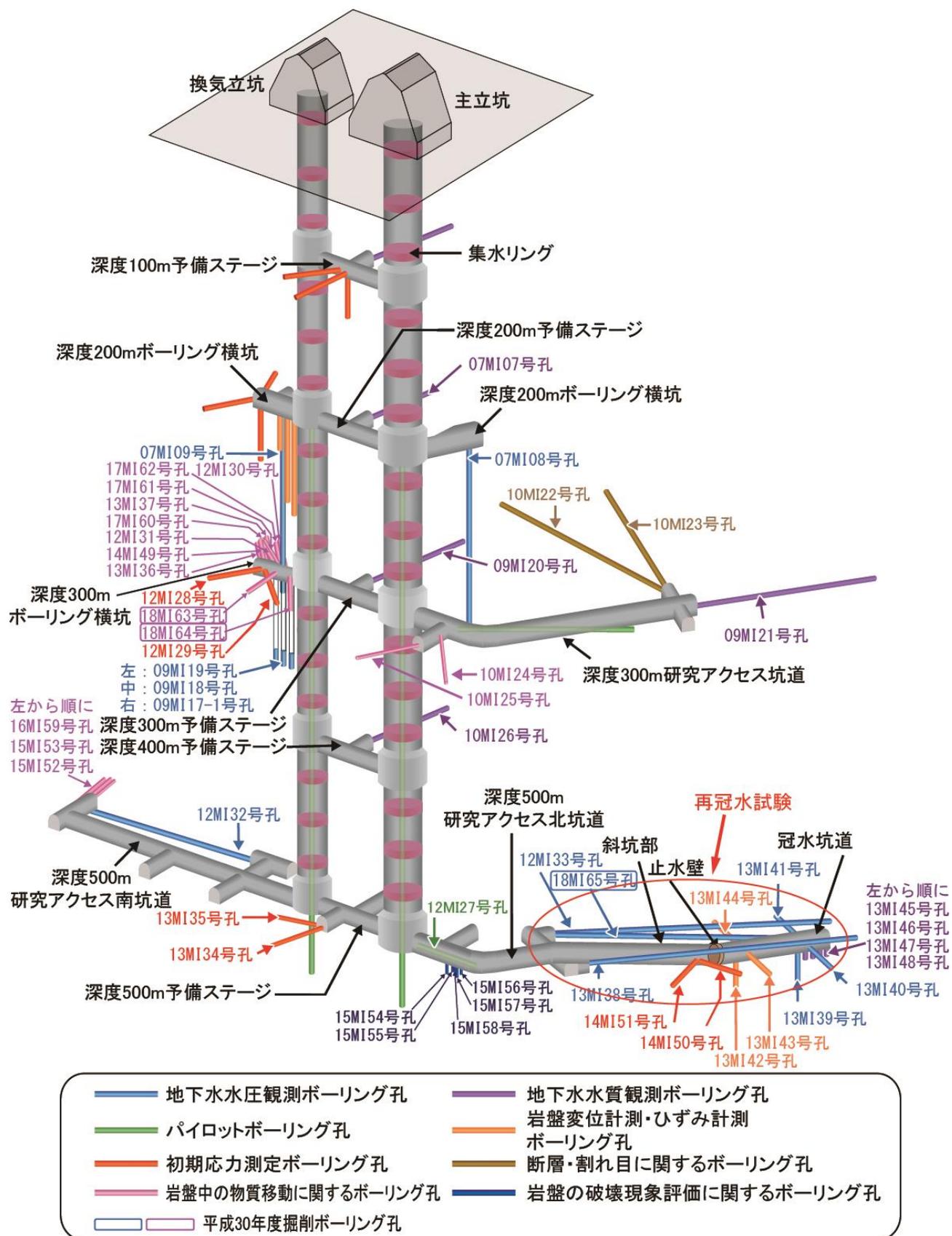


図1 平成30年度における研究坑道での主な調査位置図

3) 深部塩水系地下水の起源・滞留時間の理解

深部花崗岩の地下水の水質や起源等から地下水流動の緩慢さを明らかにするため、地下水の採水や分析を実施します。

平成 30 年度は、大深度ボーリング孔の掘削・調査や、深部地下水の水質形成機構や起源推定に関する既往技術の文献調査を実施しました。

(3) 坑道埋め戻し技術の開発

坑道の一部を埋め戻し、地下水を自然に冠水させることによって、地下水の水圧・水質及び坑道周辺岩盤の化学的変化や力学的変化を観察し、地質環境の回復能力等を評価するとともに、地質環境に応じた埋め戻し技術の構築を目指します。また、長期観測に必要なモニタリング技術の開発を実施します。

1) 坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術の開発

① 再冠水試験

坑道閉鎖に伴う地質環境の力学・水理・化学特性の変化を複合的に把握する技術の開発を目的として、深度 500m 研究アクセス北坑道の冠水坑道において、冠水及び排水に伴う坑道内外の環境変化を確認する試験を行います。

冠水坑道は平成 28 年 1 月から平成 29 年 9 月まで冠水していましたが、現在は冠水坑道内に溜まっていた地下水は排水されています。

平成 30 年度は、冠水坑道周辺のボーリング孔(12MI33、13MI38～48 号孔：図 3、表 1)に設置した観測装置を用いて、冠水坑道内の地下水排水後における周辺岩盤の地下水の水圧・水質の変化、岩盤変位の観測を継続しました。また、ボーリング孔と冠水坑道間の割れ目の連続性等を詳細に確認するための試験の一環として、地下水排水後の冠水坑道内で二次元比抵抗探査を実施するとともに、埋め戻し材(砂、粘土等)で埋め戻した冠水坑道床面のボーリングピットから採取した埋め戻し材及び坑道壁面のセメント材料を用いた試験・分析を行いました。

冠水坑道周辺岩盤においては、坑道の冠水によって地下水の水圧が上昇していた観測区間で、排水によって水圧が低下しました(図 4)。また、坑道の冠水によって地下水の水圧が変化しなかった観測区間では、排水による水圧変化が認められませんでした(図 4)。これらのことから、坑道周辺岩盤内の主要な水みちの連続性は、坑道の冠水及び排水前後で大きな変化がないことを確認しました。

上記の観測結果を利用した解析技術の開発については、国際共同プロジェクト(DecoValex-2019)の検討テーマとして、海外の研究機関と連携した取り組みを継続しています。

地下水排水後に実施した二次元比抵抗探査の結果を地下水冠水前に実施した結果と比較すると、坑道壁面から深さ 30cm～1m 程度の岩盤内では坑道の冠水に伴い浸透した地下水による飽和現象と推定される変化が見られました(図 5)。このことから、地下坑道の建設によって岩盤内に形成された不飽和領域は、坑道

の閉鎖によって再飽和することが確認できました。

ボーリングピットから採取した埋め戻し材を用いた試験の結果、施工後の埋め戻し材内部は地下水によって飽和状態にあるとともに、その透水性(透水係数: 10^{-9} m/s オーダー)は冠水坑道周辺岩盤の平均的な透水性(透水係数: 10^{-8} m/s オーダー)よりも低い値でした。このことから、地下坑道のような不均質な湧水環境下においても概ね均質かつ低透水性(透水係数: 10^{-9} m/s オーダー)の埋め戻し材の現場施工が可能であることが確認できました。

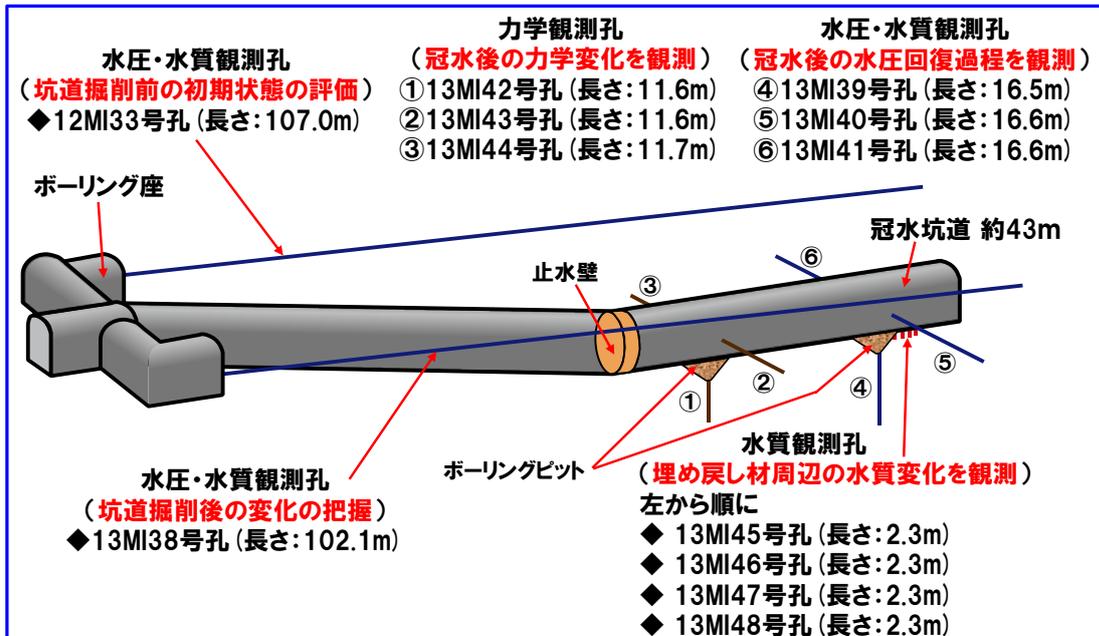


図3 冠水坑道周辺における観測孔の概要



※1 全水頭：ボーリング孔の各区间で観測された水圧を水の高さに換算した値
 ※2 各区間のmは、ボーリング孔の孔口から観測地点までの長さ

図4 冠水坑道内と坑道周辺岩盤における水圧変化の一例

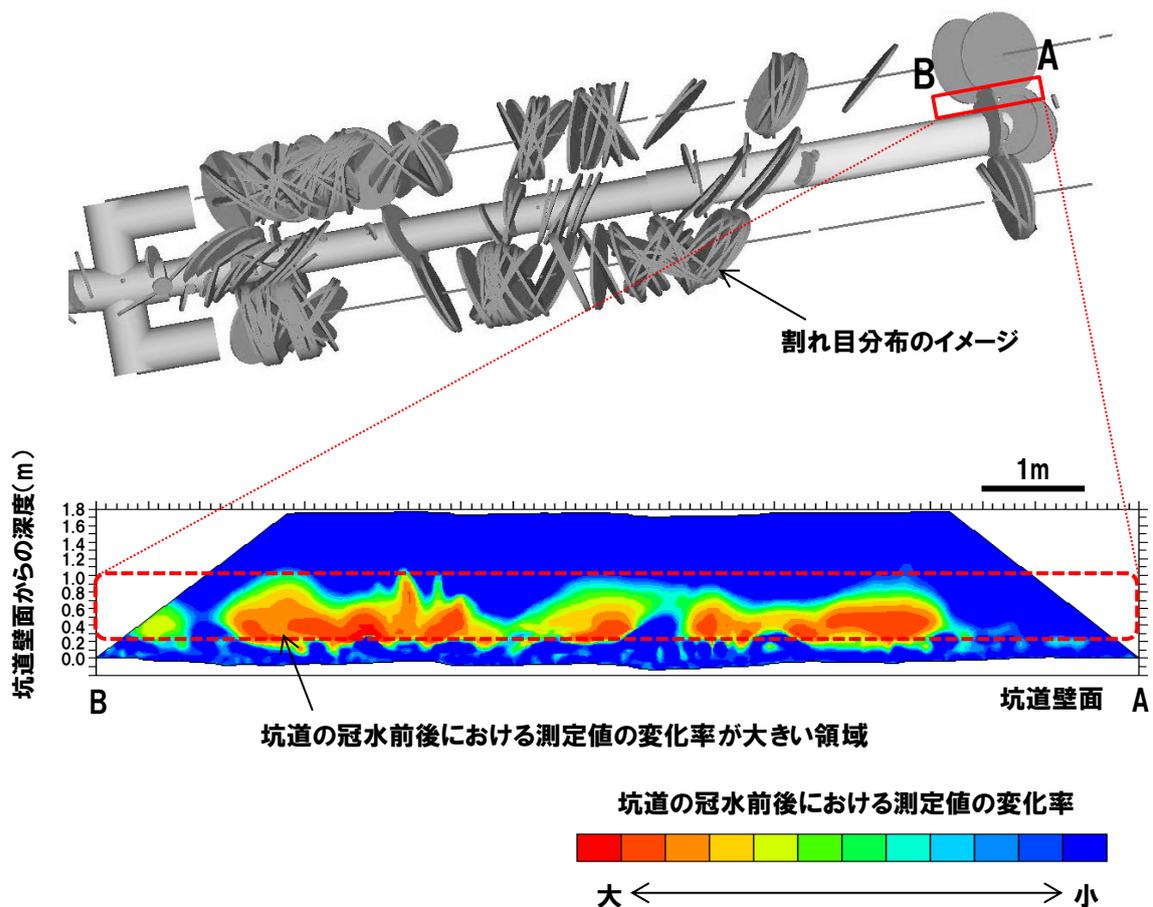


図5 冠水坑道内で実施した比抵抗探索結果の時間変化

②岩盤の破壊現象評価

大口径ボーリング孔の掘削による孔壁破壊現象の調査や岩盤の破壊現象を含む長期岩盤挙動の評価手法の開発を行い、坑道掘削から埋め戻しまでを想定した周辺岩盤における破壊現象と、その後の変化を評価する方法を整備します。

平成 30 年度は、京都大学及び大林組との共同研究として実施した粘性流体注入に伴う周辺岩盤への影響把握に関する成果を取りまとめ、国際誌(Rock mechanics and rock engineering)に論文発表しました。

③埋め戻し試験

ボーリングピットや坑道の一部を利用した埋め戻し試験を実施し、埋め戻しの施工管理に関わる留意点や地質環境への影響等を把握します。また、上記①②の調査研究の成果とあわせて、地質環境の回復能力等を評価する技術を整備します。

平成 30 年度は、平成 29 年度に実施した研究坑道内で行う坑道の一部を利用した埋め戻し試験の計画検討の成果を報告書として取りまとめました。また、坑道の一部を利用した埋め戻し試験については、国からの受託研究を活用して実施しました。

2) 長期モニタリング技術の開発など

① 長期モニタリング

地上におけるモニタリング

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(04ME01号孔:図6)を利用した地表付近の地下水位の観測を継続しました。また、研究坑道周辺における、坑道掘削に伴う地下水の水圧・水質の変化の把握を目的として、地上のボーリング孔(MSB-1~4号孔、MIZ-1号孔、05ME06号孔:図6)において、地下水の水圧・水質の観測を継続しました。

その結果、これまでの観測結果と同様に、地表付近の地下水位には研究坑道の掘削による影響とみられる変化が無く、地下深部については、主立坑断層を境として地下水の水圧が異なることを確認しました(図7)。また、地下水の水質について、MSB-2号孔やMSB-4号孔においては、初期値と比較して塩化物イオン濃度が上昇していた区間がありましたが、ここ数年で再び低下する傾向を示しました(図8)。この変化の原因は、深部に分布する塩化物イオン濃度が高い地下水と、浅部に分布する塩化物イオン濃度の低い地下水の混合する割合が変化したためと考えられます。このことは、研究坑道の掘削の進捗に伴って、研究坑道周辺の地下水の流れが変化していることを示しています。

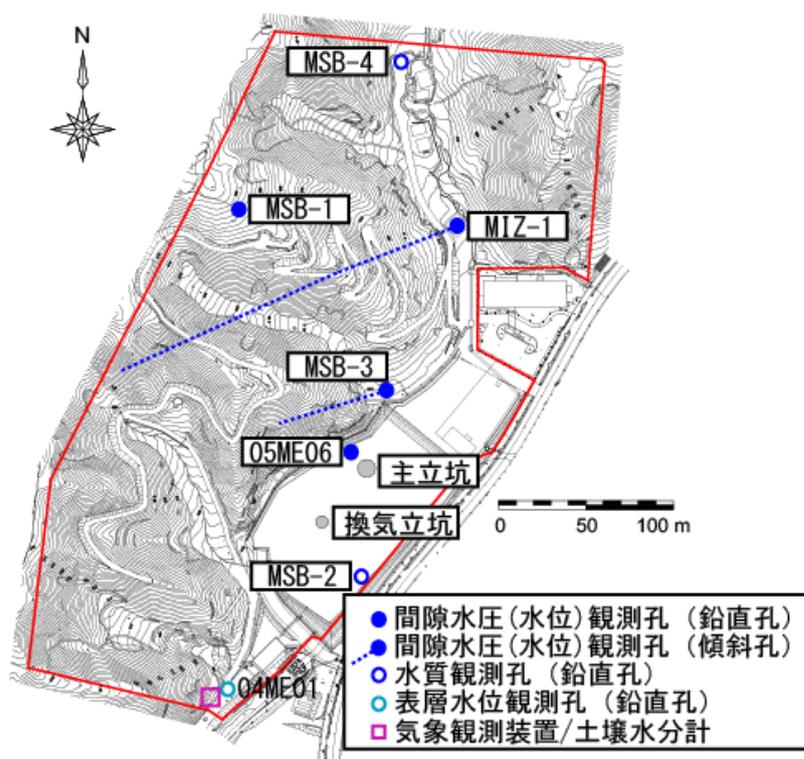


図6 地上から掘削されたモニタリング孔

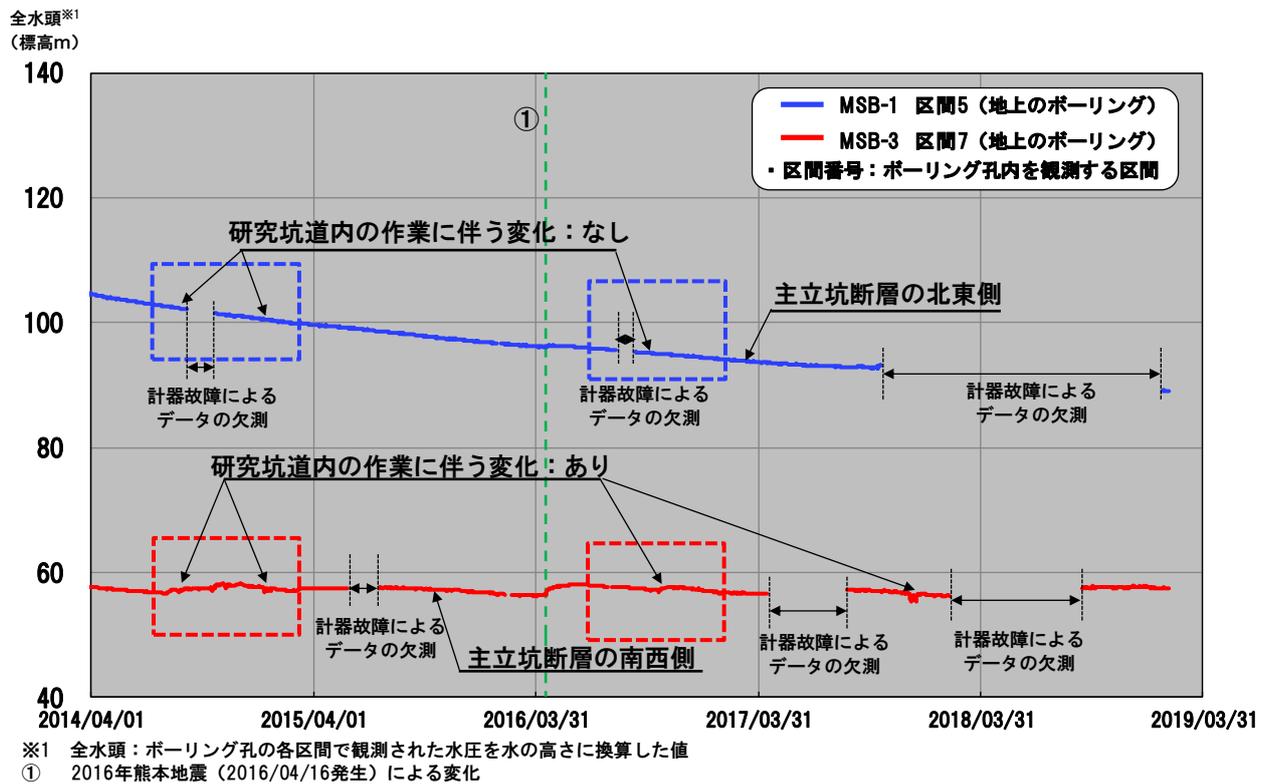


図7 地上からの水圧モニタリングの一例 (MSB-1、3号孔)

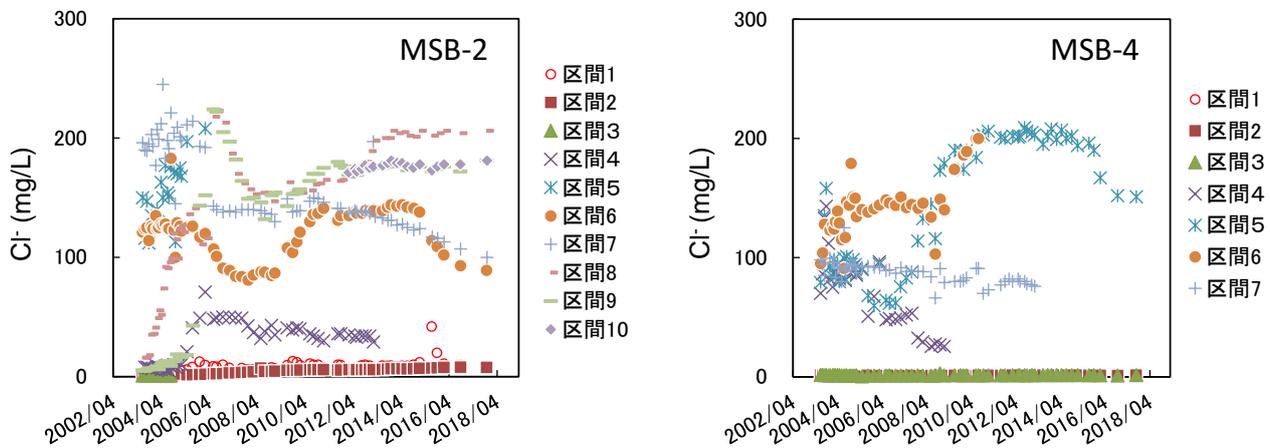


図8 地上からの水質モニタリングの一例 (MSB-2、4号孔)

研究坑道におけるモニタリング

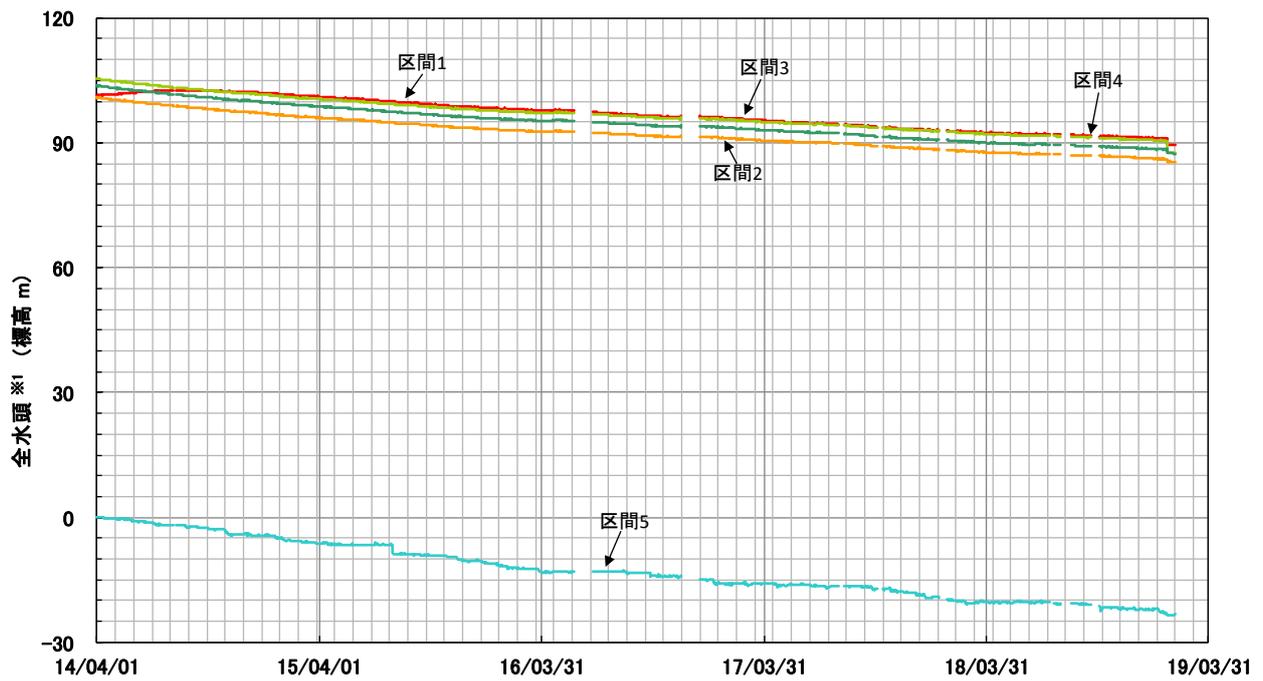
研究坑道の掘削や維持管理、再冠水試験等に起因する坑道周辺の地下水の水圧分布やその長期変化を把握するため、表 1 に示すボーリング孔において地下水の水圧・水質の観測を継続しました(調査位置は図 1)。また、坑道壁面や集水リング(図 1) *11 で採取した地下水の水質分析と解析を継続しました。さらに、深度 300m ステージでの自然電位測定による地下水流動のモニタリングを継続しました。

その結果、研究坑道周辺の水圧には低下傾向が認められるものの、坑道壁面から十数 m 離れた位置では、研究坑道近傍よりも高い水圧を保持し続けていることが確認されました(図 9)。地下水の水質については、深度 300m 予備ステージ(09MI20 号孔)における水質の長期観測の結果、塩化物イオン等の濃度が初期値と比べて低い値で推移し続けていることが分かりました(図 10)。同様の傾向が深度 200m(07MI07 号孔)や深度 400m(10MI26 号孔)でも認められていることから、研究坑道の掘削によって引き起こされた深部と浅部にある地下水の混合が、坑道近傍ではおおむね定常状態になっていると考えられます。

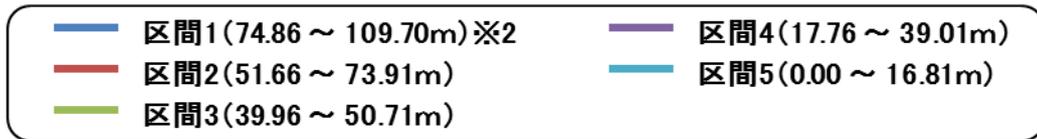
表 1 水圧観測孔及び水圧・水質観測孔

設置場所	孔の名称	孔の方向	掘削長
水圧観測孔			
深度 200m ボーリング横坑(主立坑)	07MI08 号孔	鉛直下向き	125.0m
深度 200m ボーリング横坑(換気立坑)	07MI09 号孔	鉛直下向き	125.0m
深度 300m ボーリング横坑(換気立坑)	09MI17-1 号孔	鉛直下向き	51.0m
	09MI18 号孔		
	09MI19 号孔		
深度 300m 研究アクセス坑道	10MI23 号孔	水平方向	109.7m
深度 500m 研究アクセス南坑道	12MI32 号孔	水平から約 3° 下向き	106.4m
水圧・水質観測孔			
深度 200m 予備ステージ	07MI07 号孔	水平から約 5° 下向き	55.3m
深度 300m 予備ステージ	09MI20 号孔	水平から約 3° 下向き	102.0m
深度 300m 研究アクセス坑道 (産総研との共同研究において掘削)	09MI21 号孔	水平から約 3° 下向き	103.0m
深度 400m 予備ステージ	10MI26 号孔	水平から約 2° 上向き	70.6m
深度 500m 研究アクセス北坑道	12MI33 号孔	水平から約 1° 下向き	107.0m
	13MI38 号孔		102.1m
深度 500m 研究アクセス北坑道 冠水坑道	13MI39 号孔	鉛直下向き	16.5m
	13MI40 号孔	水平から約 4° 下向き	16.6m
	13MI41 号孔		
	13MI45 号孔	鉛直下向き	2.3m
	13MI46 号孔		
13MI47 号孔			
	13MI48 号孔		

* 11: 立坑内の坑壁から湧出した地下水を回収・採取するために、立坑壁面に約 25m ごとに設置されている集水設備。



※1 全水頭:ボーリング孔の各区間で観測された水圧を水の高さに換算した値



※2 各区間のmは、ボーリング孔の孔口から観測地点までの長さ

図 9 深度 300m における水圧モニタリングの一例(10MI23号孔)

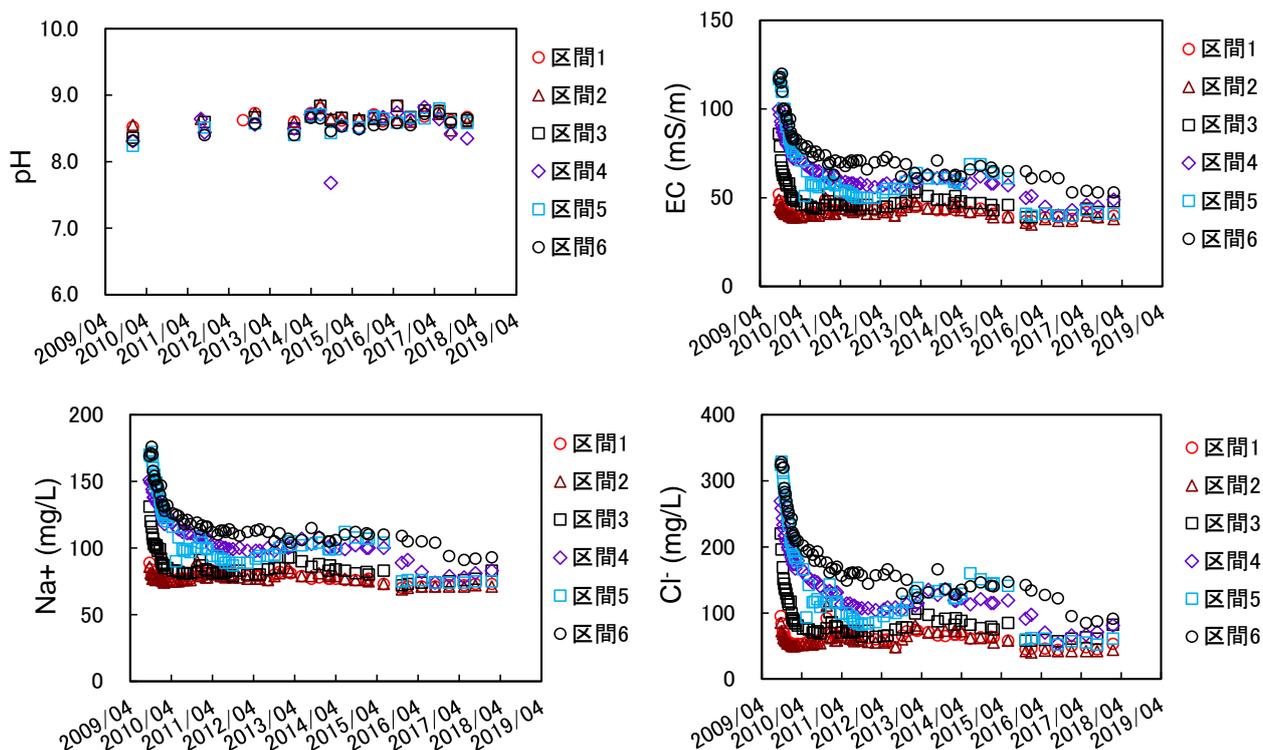


図 10 深度 300m における水質モニタリングの一例 (09MI20 号孔)

②長期モニタリング技術の開発

研究坑道内に設置された地下水の水圧・水質、岩盤変位のモニタリング装置を活用して、地上から地下水の水圧・水質、岩盤変位の長期モニタリングを行う方法の検討を行いました。また、研究坑道内に設置された地下水の水圧・水質の長期モニタリング装置を用いて地上でモニターするためのシステムの設置作業に着手しました。また、国からの受託研究を活用して、モニタリング孔の閉塞技術の検討を行いました。

③モニタリングデータの取りまとめ・評価

調査研究で得られるデータや地上から掘削したボーリング孔及び研究坑道から掘削したボーリング孔を利用した地下水の水圧・水質のモニタリングデータの取りまとめ・評価を継続しました。

2. 研究所の工事、環境保全、安全管理

研究坑道の工事としては、坑内外仮設備の維持管理作業のほか、老朽化した配管等の交換や撤去、主立坑巻上設備のワイヤーロープ(スcafford)及び制御盤(スcafford、キブル)の交換を実施するとともに、坑道埋め戻しの検討を実施しました。なお、主立坑のズリキブルのワイヤーロープは製造メーカーにおいて製作が遅れたため平成31年度に交換することになりました。

坑道内に湧出する地下水は、地上に設置している排水処理設備により処理し、環境保全協定に基づき定めた管理基準値を満たす水質で近隣の河川へ放流しています。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ます。

また、研究所用地の美化等の環境整備を継続するとともに、周辺の河川や井戸等への影響の有無を確認するため、研究所周辺の環境の現況調査を継続しました。その結果、研究所の事業が周辺環境へ問題となる影響を与えていないことを確認しています。

安全管理としては、研究所における研究や工事等については、日常の巡視や安全パトロールを実施するとともに、研究や工事等の関係者間での情報共有を目的として安全連絡会議を毎月開催し、災害防止を図りました。

このように安全活動に取り組み安全第一で進めてきましたが、平成30年5月16日と平成31年3月8日に火災が発生しました。前者の火災は、換気立坑深度200m 接続部の計測ボックスが燃えたものでしたが、出火原因の直接的な証拠が得られませんでした。そのため、瑞浪市消防本部及び岐阜県警察(科捜研)による原因究明と並行して、機構において、火災や電気に関する外部専門家の助言をいただきながら、原因究明と対策等について検討を重ねました。その結果、火災発生原因として想定される事象として4項目(①電気:通信親機(地上)からの通電による短絡・発火、②化学反応:亜酸化銅化した端子への通電による発火、③溶断作業:ガス溶断に伴う火花・溶断片による発火、④その他(小動物等):小動物・昆虫による端子盤の短絡・発火)を抽出し、各項目に対する再発防止対策を策定し、実施しました。この再発防止策については、瑞浪市消防本部に報告しご確認いただきました。一方、後者の火災は、換気立坑深度500m 接続部において発生しました。深度460m 付近での作業に使用していた電動工具(インパクトドライバー)のバッテリーパック(リチウムイオン電池内蔵)が本体から脱落・落下し、衝撃により損傷したリチウムイオン電池が発火したものです。本火災については、実施していた作業を含む立坑内作業を対象に、落下物が発生する可能性がある作業手順をすべて洗い出し、再発防止対策を策定し、実施しました。

3. 開かれた研究施設としての取り組み

(1) 共同研究・施設利用

わが国における地下深部の地質環境を研究できる貴重な研究施設として、研究坑道等を外部の研究機関等にも活用していただくため、共同研究を含む研究

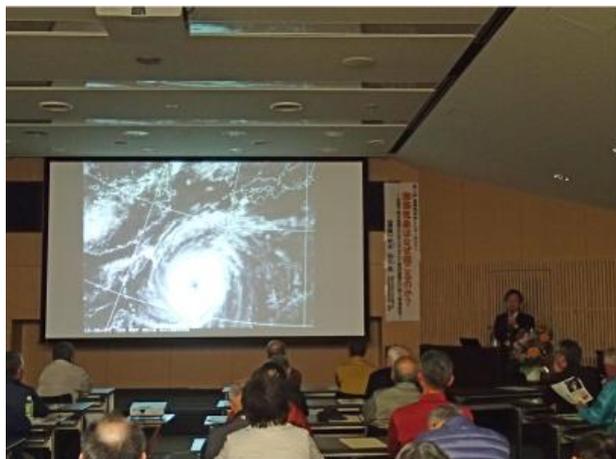
協力や施設利用を進めました。

平成 30 年度は、産業技術総合研究所、岡山大学、東京大学、東北大学、大林組、清水建設、東京測器、西松建設、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実施しました。

(2) 理解促進活動・情報発信

研究所では、地層科学研究における研究開発の成果や状況等を報告する情報・意見交換会の開催や見学者の受け入れ(平成 30 年度見学者数実績:1,414 名)、児童・生徒を対象とした科学教育に関する学習支援(スーパーサイエンスハイスクールへの協力)等を行いました(図 10)。また、ホームページや広報紙(地層研ニュース)において、調査研究の内容や成果、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、情報発信に努めました。

さらに、地元住民の方々を対象としたサイエンスカフェ、セミナー等を開催し、多くの地元の方々にご参加いただきました。



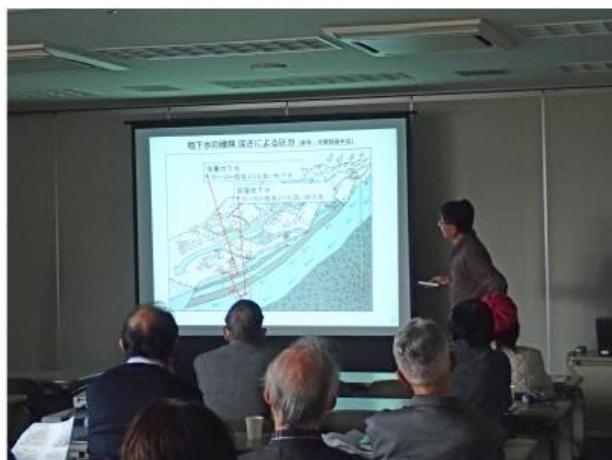
東濃地科学センターセミナー
(演題:「激甚気象はなぜ起こるのか?」)



施設見学会
(主立坑側 巻上機室)



スーパーサイエンスハイスクールへの協力
(換気立坑 防音ハウス内見学)



サイエンスカフェ
(テーマ:「地下水ってなに? 地下水のできかた」)

図 10 開かれた研究施設としての取り組み