

令和4年度における個別課題の現状および今後の予定

③ 深地層の研究施設計画
b) 超深地層研究所計画

令和5年3月29日

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 地層科学研究部

本日の内容

- **第4期中長期計画及び年度計画**
- **令和2年度以降の超深地層研究所計画**
- **令和4年度の実施結果と今後の計画**
 - ① **地下水の環境モニタリング調査**
 - ② **研究所周辺の環境影響調査**
 - ③ **ボーリング孔の閉塞**
- **その他:データ等の公表**

第4期中長期計画及び年度計画

(3) 高レベル放射性廃棄物等の地層処分研究開発

1) 深地層の研究施設計画（超深地層研究所計画）

中長期計画（令和4年4月1日～令和11年3月31日）

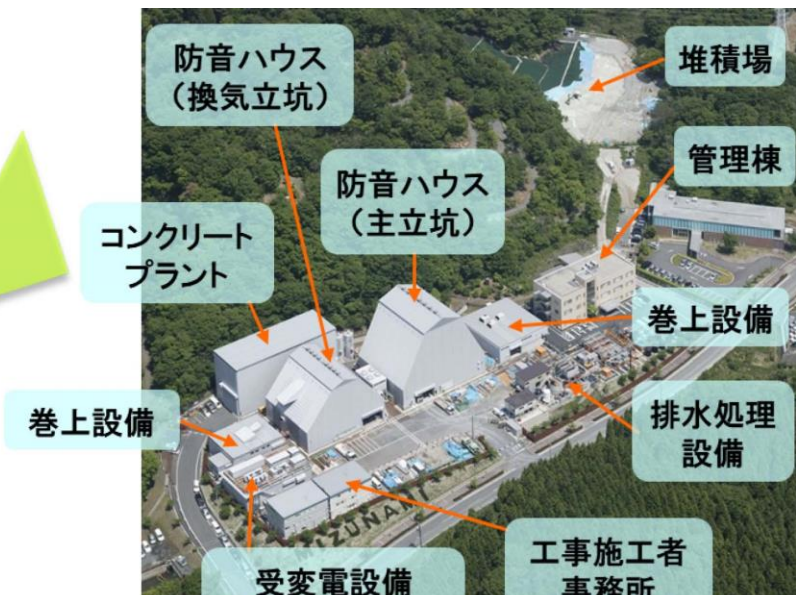
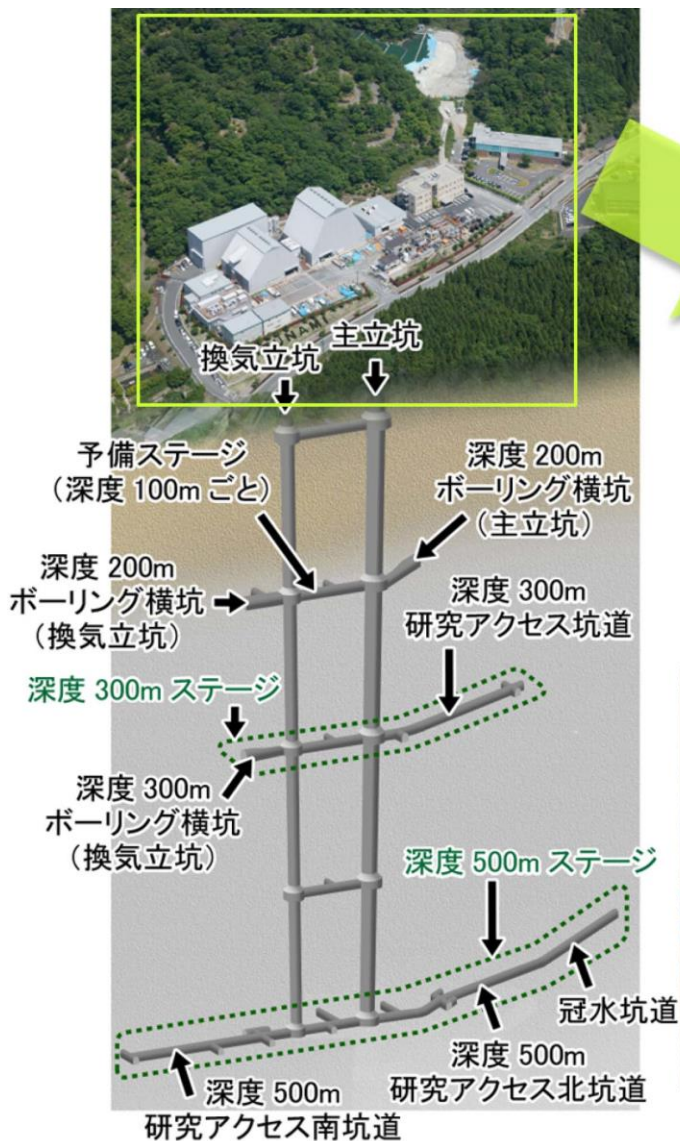
超深地層研究所計画については、「令和2年度以降の超深地層研究所計画」に基づき、有効性を確認したモニタリングシステムを用いた地下水の調査と地上観測孔による地下水調査を環境モニタリング調査として、坑道の埋め戻し後5年程度継続して実施する。地下水の環境モニタリング調査終了後は速やかに、地上施設の基礎コンクリート等の撤去及び地上から掘削したボーリング孔の埋め戻し、閉塞を行う。その後、用地の整地を行い、全ての作業を完了する。また、坑道埋め戻し及び地上施設の撤去等の作業に伴う研究所周辺の影響の有無を確認するため、研究開始当初より実施している河川水等の水質分析及び騒音・振動測定といった環境影響調査を継続して実施する。

年度計画（令和4年4月1日～令和5年3月31日）

超深地層研究所計画については、「令和2年度以降の超深地層研究所計画」に基づき、坑道の埋め戻し後の地下水の環境モニタリング調査を実施するとともに、観測の終了したボーリング孔の埋め戻し、閉塞を着実に進める。また、河川水等の水質分析及び騒音・振動測定等の環境影響調査を継続する。

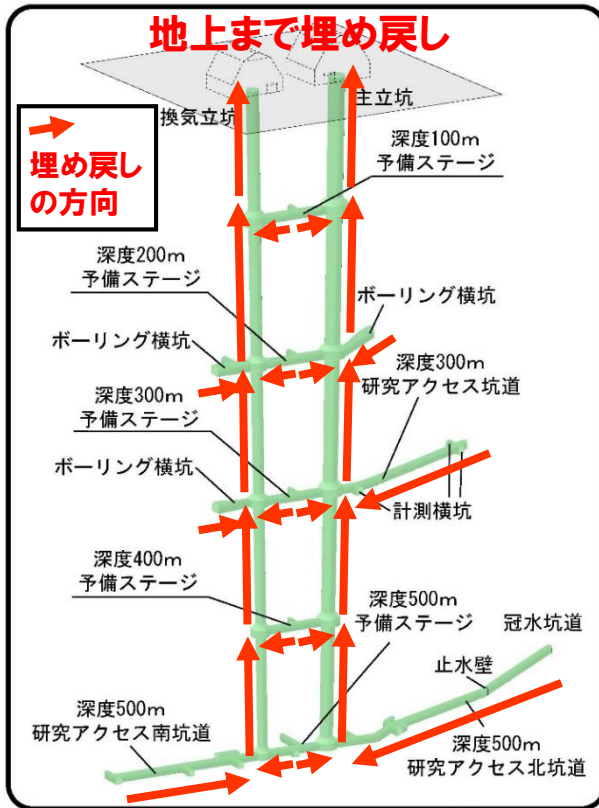
令和2年度以降の超深地層研究所計画

瑞浪超深地層研究所



坑道埋め戻し及び地上施設撤去:2022 (R4) 年1月14日完了

坑道等の埋め戻し：坑道埋め戻し



地上作業

- 埋め戻し材をキブル(運搬容器)へ投入
- キブルを地上から立坑坑底へ槽、巻上機設備を用いて運搬



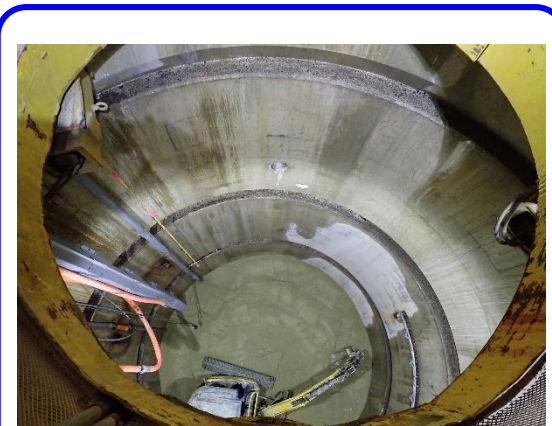
水平坑道の埋め戻し作業

- 深度500m研究アクセス南坑道
- 写真の坑道規模：幅4m、高さ3.5m



主立坑の埋め戻し作業

- 深度100m予備ステージ
- (予備ステージ：幅3m、高さ3m)
- (主立坑：直径6.5m)



換気立坑の埋め戻し作業

- 深度90m付近(直径4.5m)

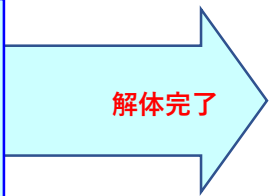
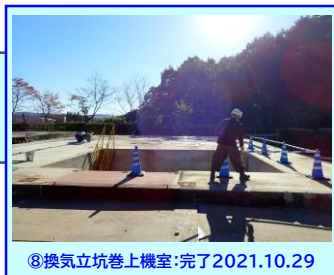
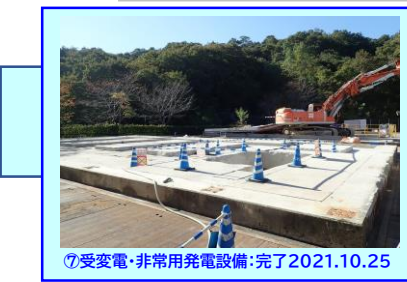
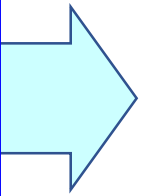
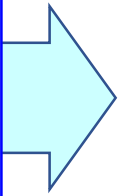
坑道埋め戻し進捗状況(完了日)

- 換気立坑地上まで完了：R3年12月 2日
- 主立坑地上まで完了： R3年11月18日
- (埋め戻し作業を一時休止し、地上施設撤去)
- 換気立坑深度13mまで：R3年 5月20日
- 主立坑深度32mまで： R3年 4月27日
- 深度100m水平坑道： R3年 4月15日
- 深度200m水平坑道： R3年 3月11日
- 深度300m水平坑道： R2年12月24日
- 深度400m水平坑道： R2年10月 6日
- 深度500m水平坑道： R2年 8月19日

坑道等の埋め戻し：地上施設撤去



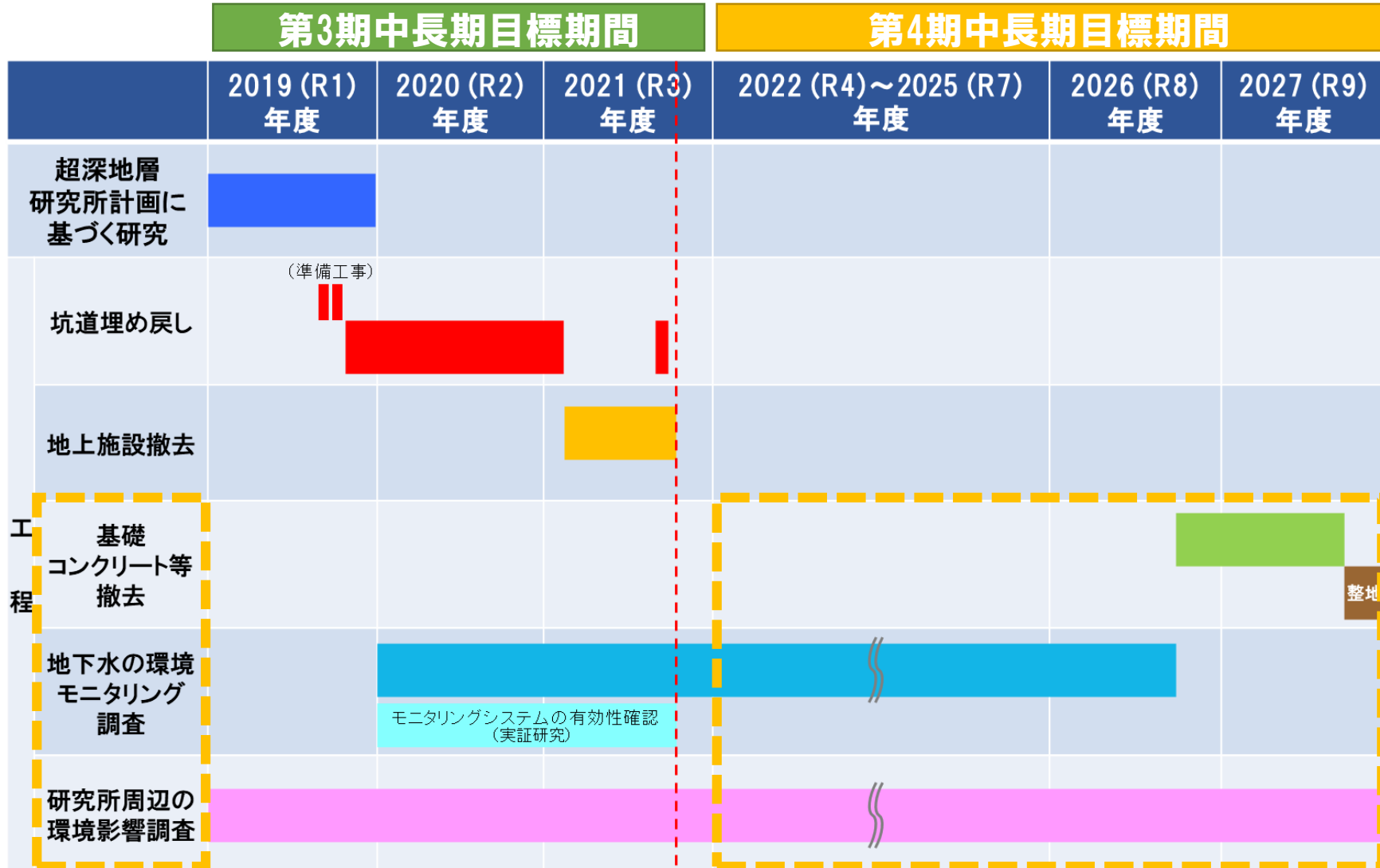
瑞浪超深地層研究所 坑道埋め戻し等工事 地上施設解体作業 実績



坑道埋め戻し及び地上施設撤去:2022 (R4) 年1月14日完了

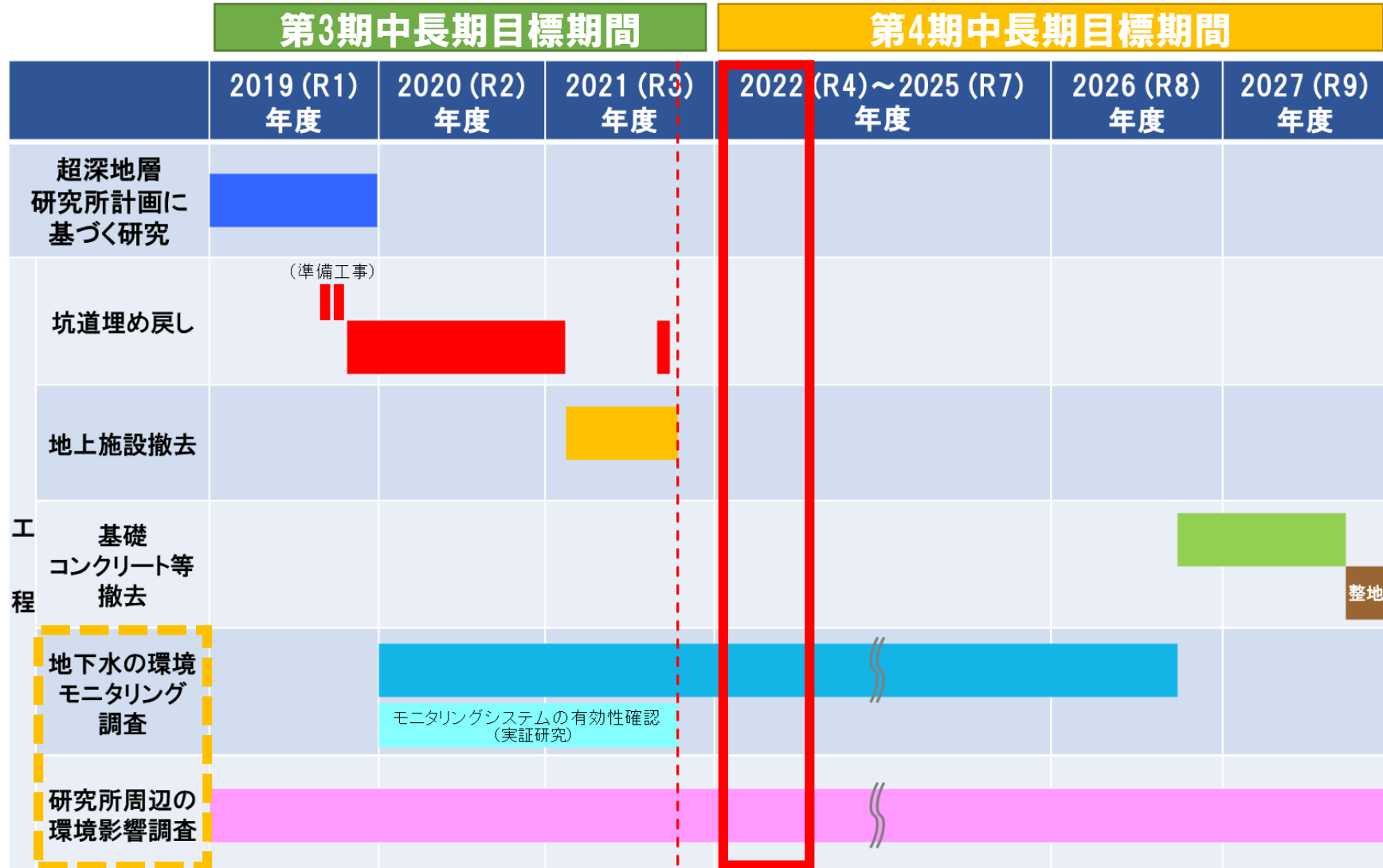
令和2年度以降の超深地層研究所計画

第4期中長期目標期間の埋め戻し作業工程計画



令和2年度以降の超深地層研究所計画

令和4年度の状況



地下水の環境モニタリング調査

【令和4年度の実施内容】

坑道の埋め戻し後の地下水の環境モニタリング調査を実施

- ・水圧観測：連続観測
- ・水質観測：51項目×2回/年

【令和4年度の結果】

地下水の水圧及び水質を観測する環境モニタリング調査を継続し、

- ✓ 研究坑道周辺では地下水位が埋め戻しに伴って上昇する傾向を確認した。
- ✓ 地下水の水質は埋め戻しの前後で大きな変化は認められないことを確認した。

【今後の計画】

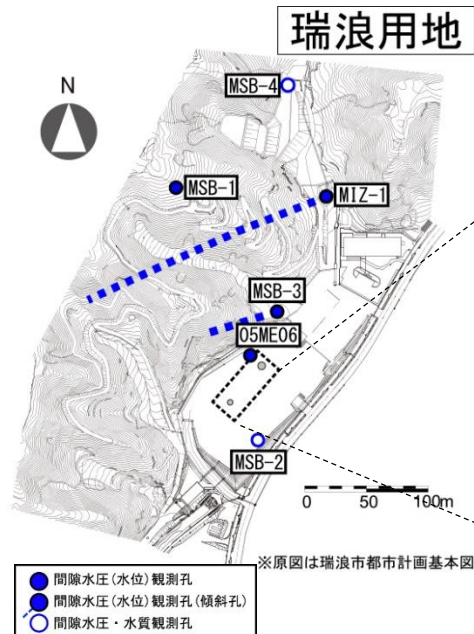
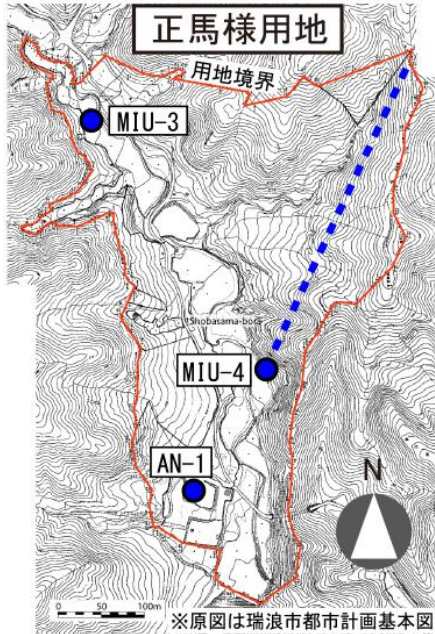
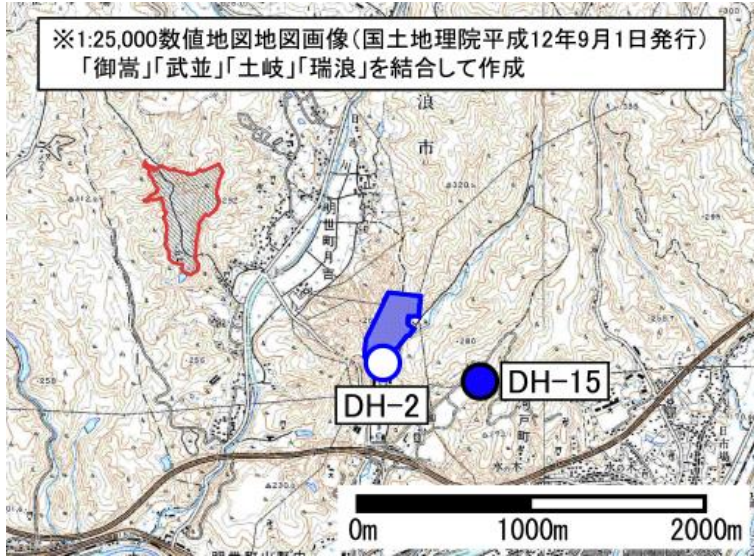
令和4年度と同様のモニタリングを継続

各観測点でのモニタリング実施期間(予定)

	R4	R5	R6	R7	R8	R9
DH-2	■	■	■	■	■	■
DH-15	■	■	■	■	■	■
MIU-3	■	■	■	■	■	■
MIU-4	■	■	■	■	■	■
AN-1	■	■	■	■	■	■
MSB-1	■	■	■	■	■	■
MSB-2	■	■	■	■	■	■
MSB-3	■	■	■	■	■	■
MSB-4	■	■	■	■	■	■
MIZ-1	■	■	■	■	■	■
O5ME06	■	■	■	■	■	■

地下水の環境モニタリング調査

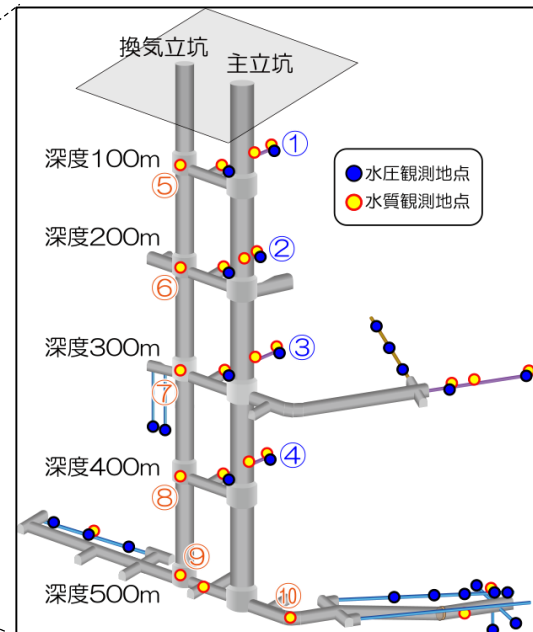
地下水の環境モニタリング調査における地上観測点



各観測点でのモニタリング実施期間(予定)

	R4	R5	R6	R7	R8	R9
DH-2	■	■	■	■	■	■
DH-15	■	■	■	■	■	■
MIU-3	■	■	■	■	■	■
MIU-4	■	■	■	■	■	■
AN-1	■	■	■	■	■	■
MSB-1	■	■	■	■	■	■
MSB-2	■	■	■	■	■	■
MSB-3	■	■	■	■	■	■
MSB-4	■	■	■	■	■	■
MIZ-1	■	■	■	■	■	■
05ME06	■	■	■	■	■	■

実線の期間は連続観測を実施
連続観測終了後、順次、ボーリング
孔を閉塞



地下水の環境モニタリング調査

【実施内容】

分析項目および分析方法

- 一般的な水質分析項目と環境基本法に基づいた環境計量項目の計51項目について分析を実施
- 採水試料を地上にて分取した後に全ての項目の分析を実施

分析項目	分析方法
水素イオン濃度 (pH)	電極法
水温 (pH測定時)	
電気伝導率	
ナトリウムイオン (Na ⁺)	イオンクロマトグラフ法
カリウムイオン (K ⁺)	
アンモニウムイオン (NH ₄ ⁺)	
カルシウムイオン (Ca ²⁺)	
塩化物イオン (Cl ⁻)	
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	
硫化物イオン (S ²⁻)	
マグネシウム (Mg)	ICP発光分光分析法
マンガン (Mn)	
全鉄 (T-Fe)	
けい素 (Si)	
アルミニウム (Al)	
ウラン (U)	ICP質量分析法
アルカリ度	滴定法
全炭素 (TC)	赤外線吸収法
溶存無機炭素 (DIC)	
溶存有機炭素 (DOC)	
水素同位体 (δD)	質量分析法
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	
トリチウム	液体シンチレーション測定法

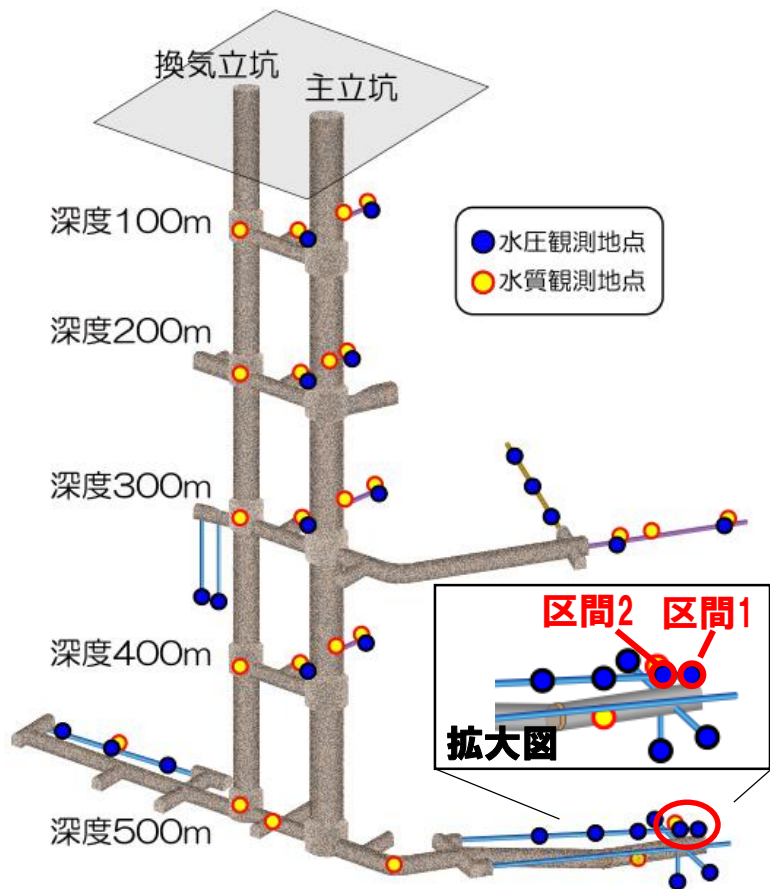
分析項目	分析方法
カドミウム (Cd)	ICP質量分析法
全シアン	吸光度法
鉛 (Pb)	ICP質量分析法
六価クロム (Cr(VI))	吸光度法
砒素 (As)	水素化物発生原子吸光法
総水銀	還元気化原子吸光法
アルキル水銀	ガスクロマトグラフ分析法
PCB	
揮発性有機化合物 ^{注)}	ヘッドスペース-
	ガスクロマトグラフ質量分析法
クロロエチレン	ヘッドスペース-
	ガスクロマトグラフ質量分析法
チウラム	高速液体クロマトグラフ分析法
シマジン	ガスクロマトグラフ質量分析法
チオベンカルブ	
セレン (Se)	水素化物発生原子吸光法
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	イオンクロマトグラフ法
ふっ素	ランタン-アリザリンコンプレキソン発色 CFA法
ほう素 (B)	ICP発光分光分析法
1,4-ジオキサン	ガスクロマトグラフ質量分析法

注) 揮発性有機化合物はジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン

地下水の環境モニタリング調査

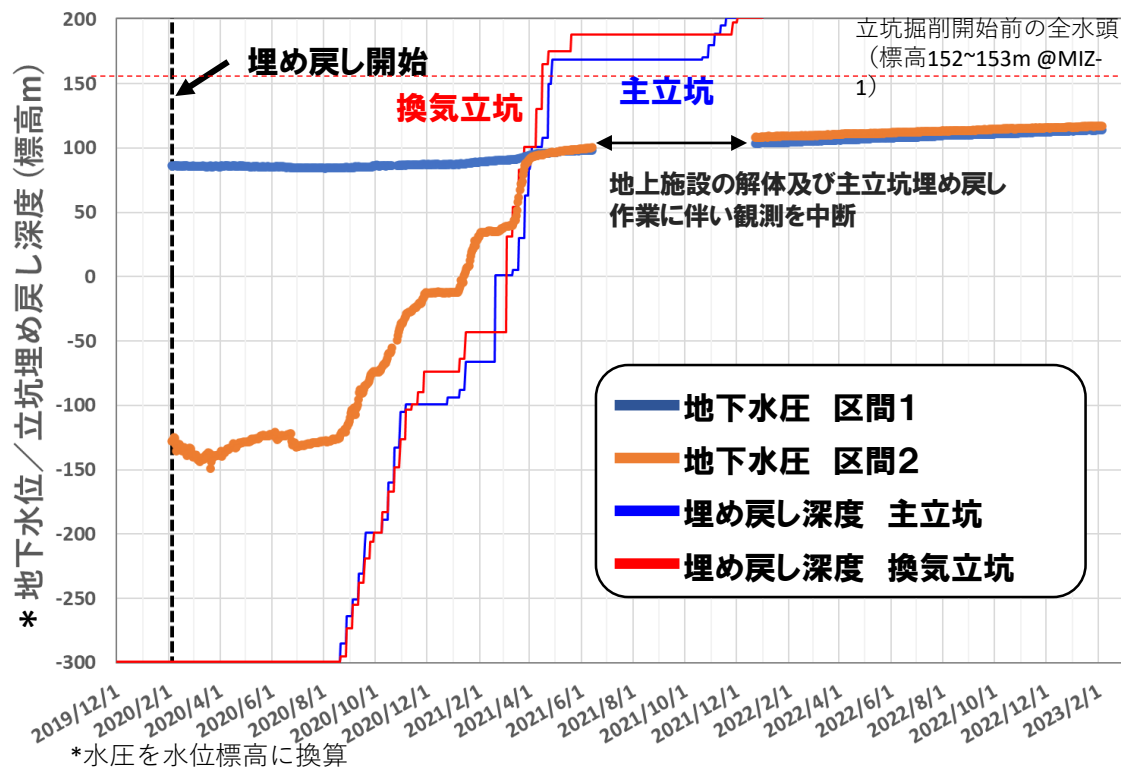
【実施結果】水圧観測結果

一例として深度500m研究アクセス北坑道の結果を示す



12MI 33号孔の観測区間(mabh:ボーリング孔沿いの距離)
・区間1:105.4~107(mabh)
・区間2:85.7~104.5(mabh)

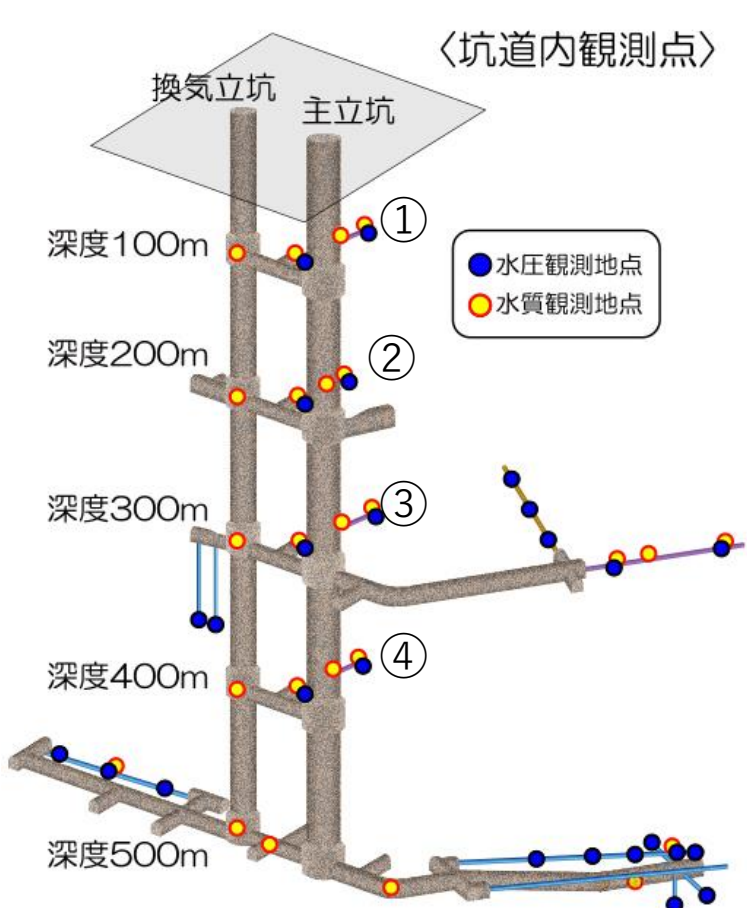
12MI 33 区間1および区間2



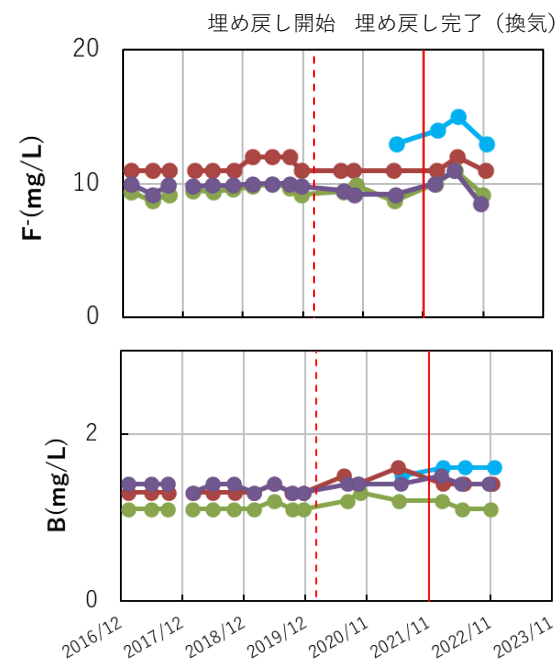
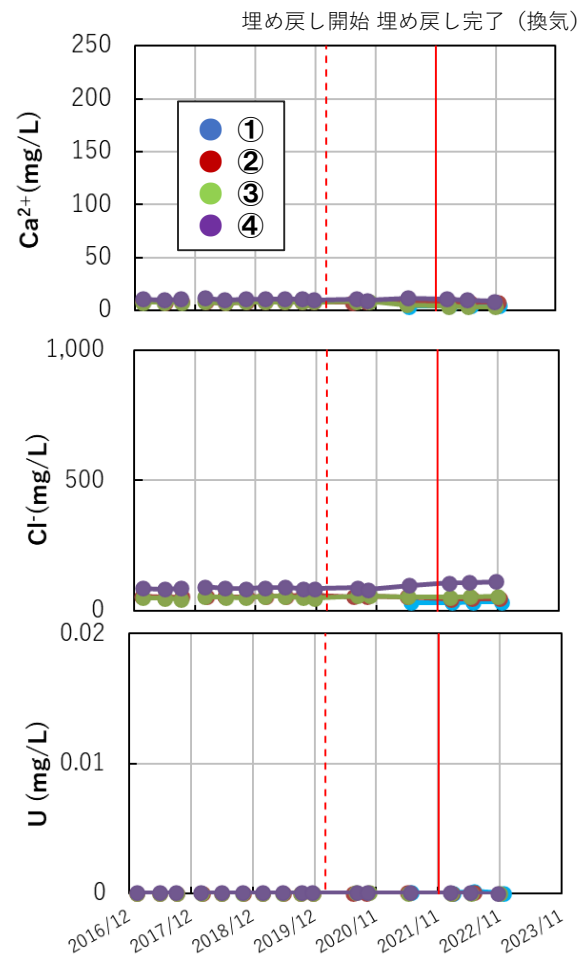
➤ 地下水の水圧は坑道の埋め戻しに伴い回復中

地下水の環境モニタリング調査

【実施結果】観測箇所 18 地点(地上 3 地点、坑内 15 地点)で 溶存成分等51項目の測定
 水質観測結果の一例として坑道内および坑道内から掘削した観測孔の結果を示す



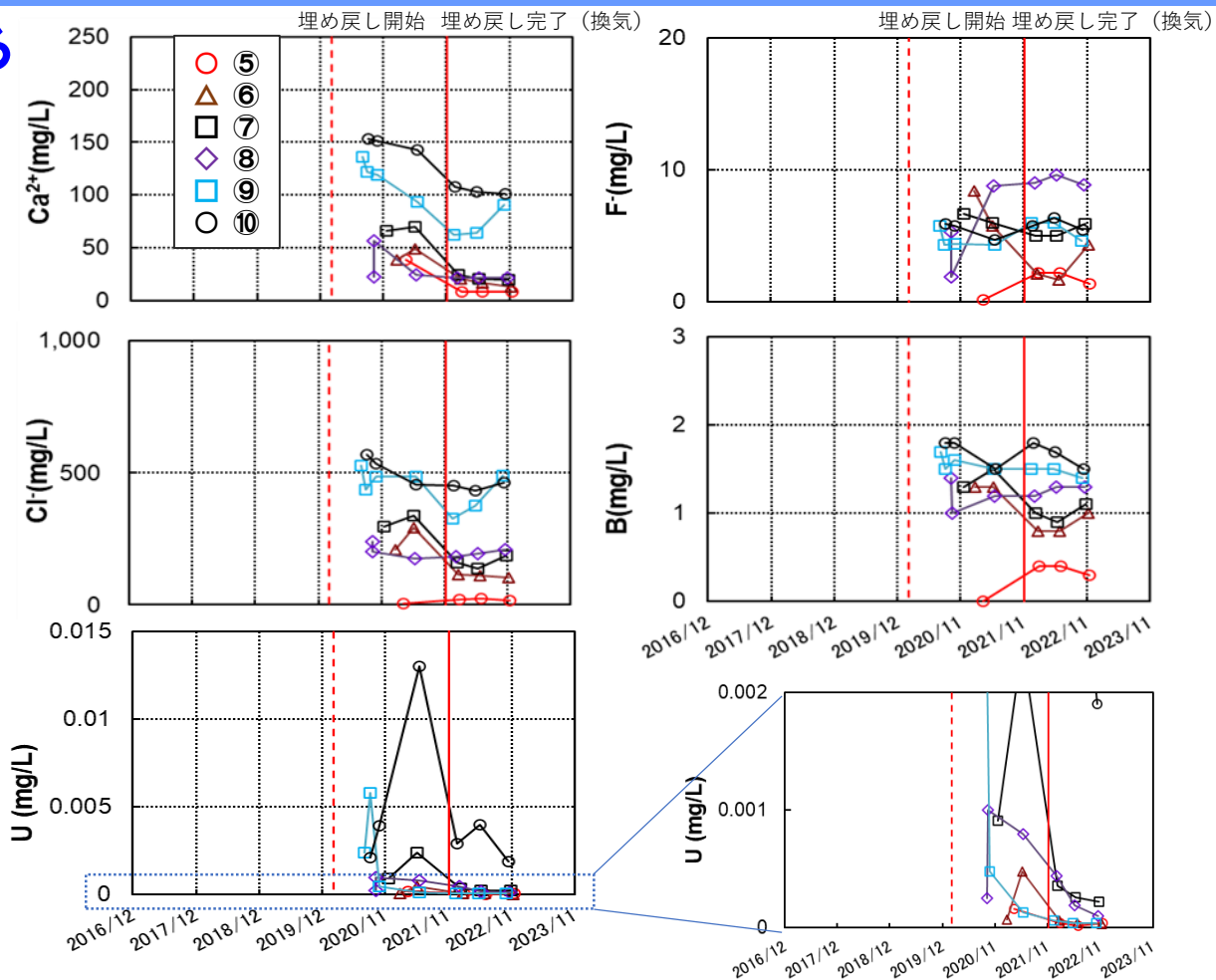
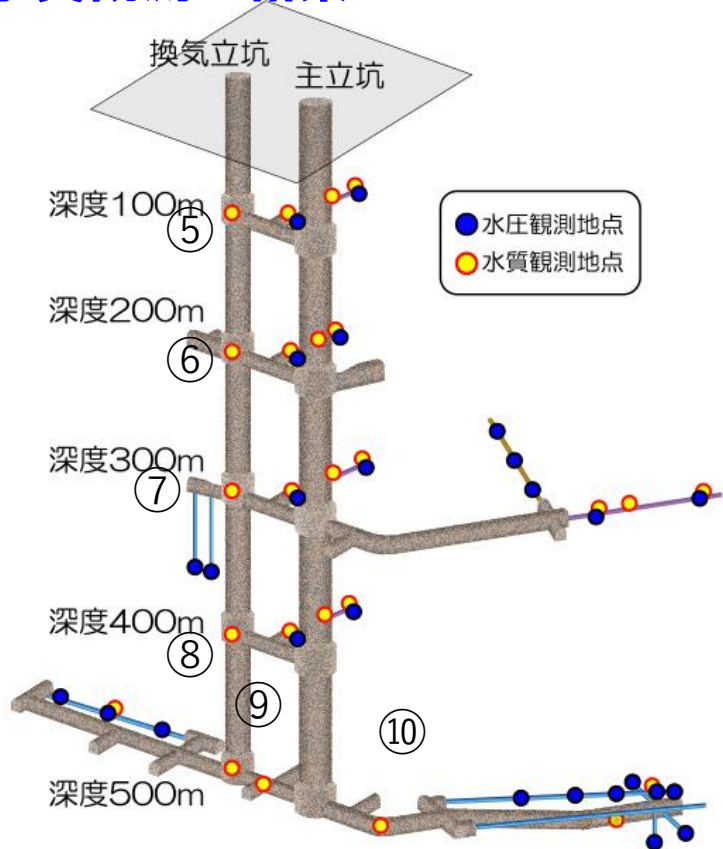
坑道内から掘削した観測孔の結果



➤ 岩盤中の地下水の各成分の濃度には、埋め戻しの前から大きな変化は見られない

地下水の環境モニタリング調査

【実施結果】坑道内観測孔における水質観測の結果



➤ 埋め戻し土内の地下水は、埋め戻し終了後、一部を除き、変化が小さくなる傾向にある

➤ 坑道の埋め戻し後、5年程度継続して実施予定

➤ すべて項目の分析結果は、年度毎に報告書として取りまとめて公表する予定

研究所周辺の環境影響調査の概要

【令和4年度の実施内容】

河川水等の水質分析及び騒音・振動測定等の環境影響調査を継続

- ・研究所用地周辺騒音・振動調査:4回/年
- ・瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定に基づく測定
放流先河川水 1回/月
- ・日常の排水管理状況:塩化物イオン濃度測定 1回/週

【令和4年度の結果】

河川水等の水質分析及び騒音・振動測定等の環境影響調査を継続し、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た。

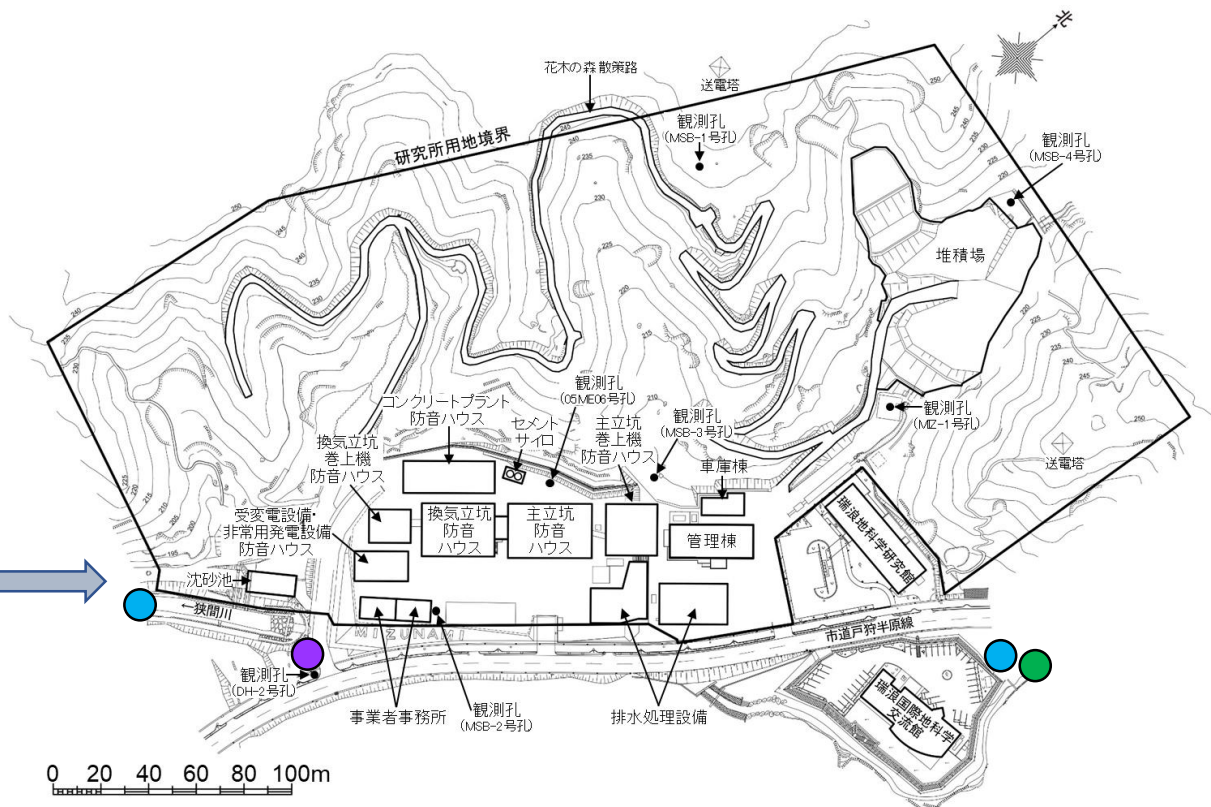
【今後の計画】

令和4年度と同様の環境影響調査を継続

研究所周辺の環境影響調査の概要



本図は電子国土Webを用いて原子力機構が作成



- 研究所用地周辺騒音・振動調査: 4回/年
- 瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定に基づく測定
放流先河川水 1回/月
- 日常の排水管理状況
狭間川上流、明世小学校前取水口 (左図)

➤ 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

ボーリング孔の閉塞の概要

【令和4年度の実施内容】

観測の終了したボーリング孔の埋め戻し、閉塞の着実な実施

実施対象：DH-7、DH-10、DH-11、DH-13

【令和4年度の結果】

地下水の環境モニタリング調査を終了したDH-10号孔などで設置されていた観測装置の撤去及びボーリング孔の閉塞作業を開始し、DH-10号孔の閉塞作業及びDH-7号孔の観測装置の撤去が完了した。

【今後の計画】

引き続き着実にボーリング孔の閉塞を継続

ボーリング孔の閉塞に関する状況

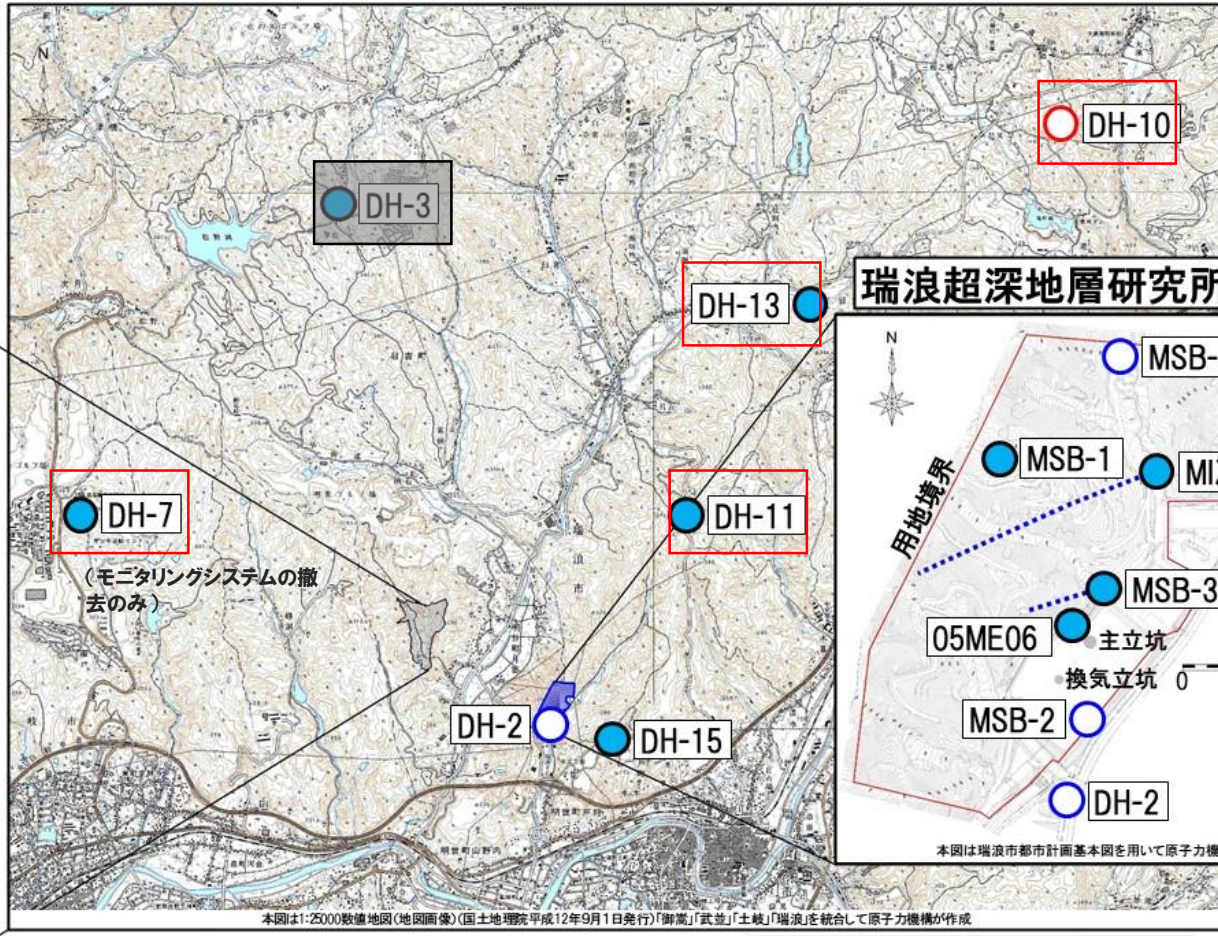
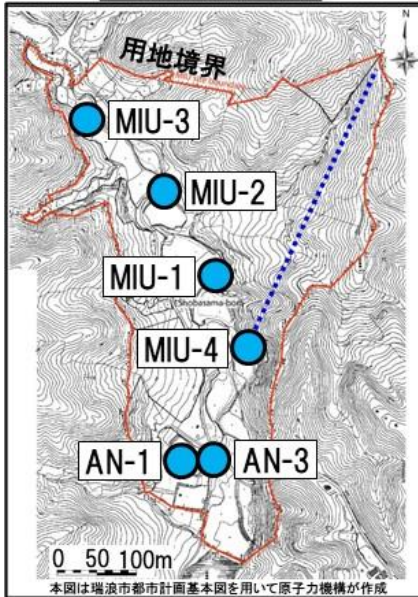
【実施内容】観測を終了したボーリング孔は随時閉塞

R4年度閉塞作業実施: DH-7、DH-10、DH-11、DH-13

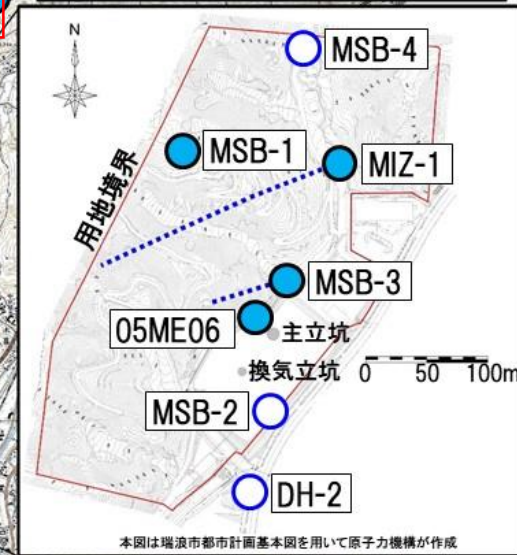
凡例

- 間隙水圧(水位)観測孔
- 間隙水圧(水位)観測孔(傾斜孔)
- 間隙水圧・水質観測孔
- 孔内水位観測孔

正馬様用地



瑞浪超深地層研究所用地



- R3年度: 閉塞済
- R4年度: 閉塞作業実施

ボーリング孔の閉塞に関する状況

DH-10:埋め戻し完了

DH-7:観測機器撤去完了

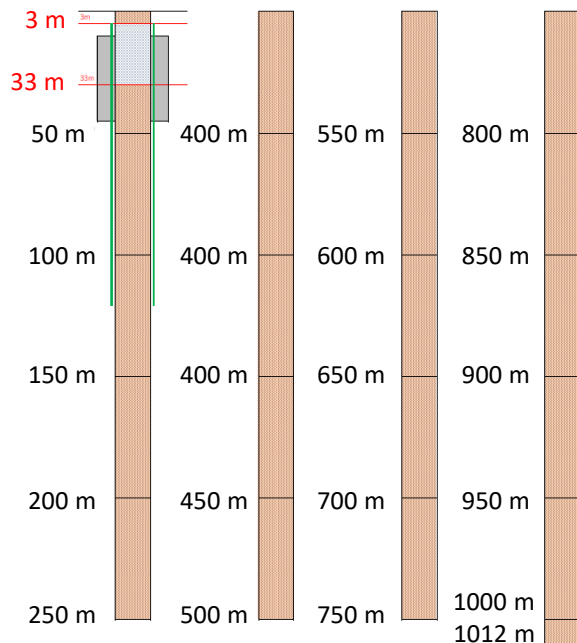
DH-11:観測機器撤去・埋め戻し作業中

(来年度:孔口の養生作業及び用地整備)

DH-13:観測機器撤去・埋め戻し作業中

(来年度:孔口の養生作業及び用地整備)

DH-10埋め戻しの様子



埋め戻し前



砂・砂利充填



埋め戻し後



設置時セメンチング箇所

モルタル充填

砂・砂利充填

ステンレス管

その他：データ等の公表

超深地層研究所計画の調査研究成果については、東濃地科学センター独自の取りまとめを実施、東濃地科学センターHP(<https://www.jaea.go.jp/04/tono/miu/history/index.html>)で公開
CoolRepサイト(<https://kms1.jaea.go.jp/CoolRep/index.html>)からもアクセス可能



東濃地科学センター > 研究成果とりまとめサイト

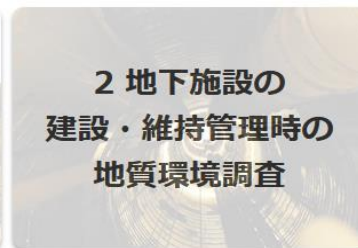


超深地層研究所計画¹⁾においては、深度1,000mまで調査可能な地下水調査機器の開発や地質環境のモデル化などの地質環境の調査解析技術、ならびに坑道掘削や坑道閉鎖に伴う地下水の水圧・水質などの変化を把握するための調査・評価技術を開発整備してきました。また、大深度の研究坑道の建設工事を通じて坑道を建設・維持するための工学技術を開発するとともに、日本特有の地質環境に係る科学的知見などを蓄積しました。

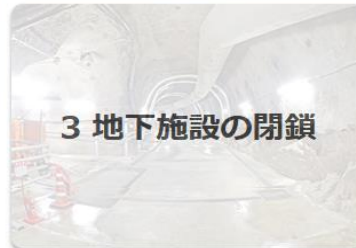
本サイトでは、超深地層研究所計画に先立って実施した広域地下水流動研究^{※1, 2)}とあわせて超深地層研究所計画の調査研究成果を取りまとめました。



1 地上からの
地質環境調査



2 地下施設の
建設・維持管理時の
地質環境調査



3 地下施設の閉鎖



4 その他



5 各種データ



6 成果リスト

その他：データ等の公表

- 地下水の水質・水圧モニタリングデータ集(2020～2021年度)：
JAEA-Data/Code 2022-008
- 閉塞された地下施設における地下水水圧・水質観測システムの実証研究：JAEA-Technology 2022-022
- 環境影響調査結果(2020～2021年度)：
JAEA-Data/Code 2022-010



JAEA-Data/Code 2022-008
DOI:10.11484/jaea-data-code-2022-008

瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業における
環境モニタリング調査
— 研究用地および研究用地周辺のボーリング孔における
地下水の水圧・水質観測結果—
(2020-2021年度)

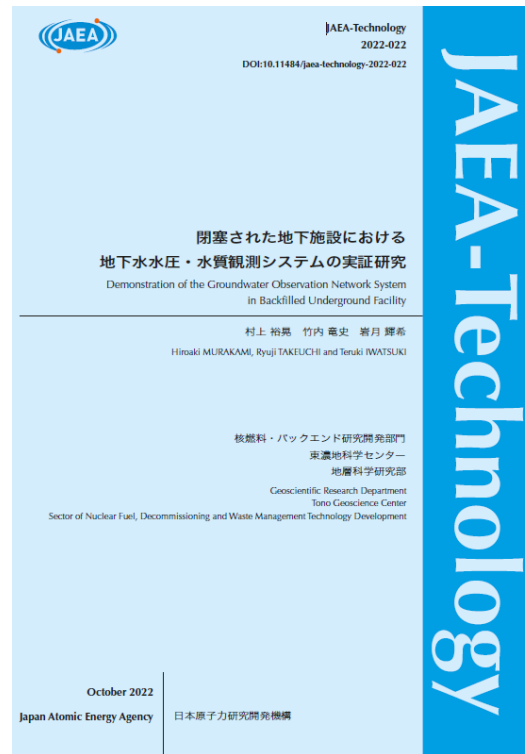
Results of Groundwater Pressure and Hydro-chemical Monitoring as Part of Environmental Monitoring Investigation in Backfilling of Shafts and Tunnels of Mizunami Underground Research Laboratory (2020-2021)

竹内 竜史 村上 裕景 西尾 和久
Ryuji TAKEUCHI, Hiroaki MURAKAMI and Kazuhisa NISHIO

核燃料・バックエンド研究開発部門
東濃地科学センター
地層科学研究部
Geoscientific Research Department
Tono Geoscience Center
Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development

January 2022
Japan Atomic Energy Agency 日本原子力研究開発機構

JAEA-Data/Code



JAEA-Technology 2022-022
DOI:10.11484/jaea-technology-2022-022

閉塞された地下施設における
地下水水圧・水質観測システムの実証研究
Demonstration of the Groundwater Observation Network System
in Backfilled Underground Facility

村上 裕景 竹内 竜史 喜月 輝希
Hiroaki MURAKAMI, Ryuji TAKEUCHI and Teruki IWATSUKI

核燃料・バックエンド研究開発部門
東濃地科学センター
地層科学研究部
Geoscientific Research Department
Tono Geoscience Center
Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development

October 2022
Japan Atomic Energy Agency 日本原子力研究開発機構

JAEA-Technology



JAEA-Data/Code 2022-010
DOI:10.11484/jaea-data-code-2022-010

瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業における
環境モニタリング調査
— 瑞浪超深地層研究所用地周辺の環境影響調査—
(2020-2021年度)

Results of Environmental Impact Investigations as Part of Environmental Monitoring Investigation in Backfilling of Shafts and Tunnels of Mizunami Underground Research Laboratory (2020-2021)

竹内 竜史 西尾 和久 花室 孝広 勝分(齊藤) 陽子
Ryuji TAKEUCHI, Kazuhisa NISHIO, Takahiro HANAMURO and Yoko SAITO-KOKUBU

核燃料・バックエンド研究開発部門
東濃地科学センター
地層科学研究部
Geoscientific Research Department
Tono Geoscience Center
Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development

March 2023
Japan Atomic Energy Agency 日本原子力研究開発機構

JAEA-Data/Code

令和4年度の成果のまとめと今後の計画

成果のまとめ

- 地下水の水圧及び水質を観測する環境モニタリング調査を継続し、研究坑道周辺では地下水位が埋め戻しに伴って上昇する傾向を、また地下水の水質は埋め戻しの前後で大きな変化は認められないことを確認した。
- 河川水等の水質分析及び騒音・振動測定等の環境影響調査を継続し、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た。
- 地下水の環境モニタリング調査を終了したDH-10号孔などで設置されていた観測装置の撤去及びボーリング孔の閉塞作業を開始し、DH-10号孔については閉塞作業が完了した。

今後の計画

超深地層研究所計画については、「令和2年度以降の超深地層研究所計画」に基づき、引き続き坑道の埋め戻し後の地下水の環境モニタリング調査を実施するとともに、観測の終了したボーリング孔の埋め戻し、閉塞を着実に進める。また、河川水等の水質分析及び騒音・振動測定等の環境影響調査を継続する。