

# 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

## —研究所用地および研究所用地周辺のボーリング孔等における 地下水の水圧・水質観測結果—（2024年度）

Results of Groundwater Pressure and Hydrochemical Monitoring as Part of Environmental Monitoring Investigation in Backfilling of Shafts and Tunnels of Mizunami Underground Research Laboratory (FY2024)

國分(齋藤)陽子 西尾 和久 竹内 竜史 池田 幸喜  
Yoko SAITO-KOKUBU, Kazuhisa NISHIO, Ryuji TAKEUCHI and Koki IKEDA

東濃地科学センター

Tono Geoscience Center

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。  
本レポートはクリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。  
本レポートの成果（データを含む）に著作権が発生しない場合でも、同ライセンスと同様の  
条件で利用してください。（<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>）  
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト（<https://www.jaea.go.jp>）  
より発信されています。本レポートに関しては下記までお問合せください。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究開発推進部 科学技術情報課  
〒 319-1112 茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地 49  
E-mail: ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).  
Even if the results of this report (including data) are not copyrighted, they must be used under  
the same terms and conditions as CC-BY.  
For inquiries regarding this report, please contact Library, Institutional Repository and INIS Section,  
Research and Development Promotion Department, Japan Atomic Energy Agency.  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1112, Japan  
E-mail: ird-support@jaea.go.jp

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  
—研究所用地および研究所用地周辺のボーリング孔等における地下水の水圧・水質観測結果—  
(2024 年度)

日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター

國分（齋藤）陽子<sup>+</sup>, 西尾 和久\*, 竹内 竜史, 池田 幸喜

(2025 年 9 月 24 日受理)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構東濃地科学センターでは、瑞浪超深地層研究所の坑道の埋め戻しに伴う地下深部の地下水環境の回復状況を確認するため、環境モニタリング調査として瑞浪超深地層研究所用地および研究所用地周辺のボーリング孔等において地下水の水圧観測および水質観測を実施している。本報告書は、2024 年度に実施した地下水の水圧観測データおよび水質観測データを取りまとめたものである。

---

本報告書は瑞浪バックフィルサポート株式会社が日本原子力研究開発機構との PFI 契約により実施した業務の成果に関するものである。

東濃地科学センター：〒509-6132 岐阜県瑞浪市明世町山野内 1-63

+ 原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

\* 株式会社ペスコ

**Results of Groundwater Pressure and Hydrochemical Monitoring as Part of  
Environmental Monitoring Investigation in Backfilling of Shafts and Tunnels of  
Mizunami Underground Research Laboratory (FY2024)**

Yoko SAITO-KOKUBU<sup>+</sup>, Kazuhisa NISHIO\*, Ryuji TAKEUCHI and Koki IKEDA

Tono Geoscience Center  
Japan Atomic Energy Agency  
Akiyo-cho, Mizunami-shi, Gifu-ken

(Received September 24, 2025)

The Tono Geoscience Center of Japan Atomic Energy Agency (JAEA) has been conducting the groundwater pressure and hydrochemical monitoring to confirm the restoration process of the surrounding geological environment associated with the backfilling of shafts and tunnels of Mizunami Underground Research Laboratory (MIU). This report summarizes the data of the groundwater pressure and hydrochemical monitoring from boreholes and so forth at and around the MIU conducted in FY2024.

**Keywords:** Groundwater Pressure Monitoring, Hydrochemical Monitoring, Environmental Monitoring Investigation, Mizunami Underground Research Laboratory

---

This work was performed by Mizunami Backfill Support Co., Ltd. under contract with Japan Atomic Energy Agency.

+ Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation, Security and Human Resource Development

\* PESCO Co., Ltd.

## 目 次

1.はじめに	1
2.調査概要	3
2.1 地質概要	3
2.2 岩盤の水理特性	4
2.3 観測場所と観測区間	4
3.地下水の水圧観測	12
3.1 観測方法	12
3.1.1 モニタリング装置の概要	12
3.1.2 観測時間間隔と観測データの換算方法	16
3.1.3 観測データの整理	16
3.2 観測結果	21
3.2.1 研究所用地内の地上ボーリング孔	21
3.2.2 研究所用地内の坑内ボーリング孔	26
3.2.3 研究所用地周辺の地上ボーリング孔	36
4.電子ファイルの様式	37
4.1 データファイルの書式	37
4.1.1 MP システム	37
4.1.2 光ファイバー水圧計測システム	37
4.2 フォルダ構成	39
5.地下水の水質観測	40
5.1 観測方法	40
5.1.1 採水頻度と期間	40
5.1.2 採水方法	40
5.1.3 分析項目	42
5.1.4 分析方法	44
5.1.5 定量下限値	63
5.1.6 品質管理	65
5.2 分析結果	65
6.まとめ	84
参考文献	84
付録 1 単孔式水理試験結果	86
付録 2 パッカー区間の諸元	95
付録 3 MP システム水圧センサーの測定可能範囲	105

## Contents

1. Introduction -----	1
2. Summary of groundwater pressure and hydro-chemical monitoring -----	3
2.1 Geology -----	3
2.2 Hydrological characteristics -----	4
2.3 Monitoring points and monitoring sections-----	4
3. Groundwater pressure monitoring -----	12
3.1 Procedure of groundwater pressure monitoring -----	12
3.1.1 Monitoring system -----	12
3.1.2 Monitoring interval and data conversion -----	16
3.1.3 Monitoring data reduction-----	16
3.2 Monitoring result of each borehole -----	21
3.2.1 Surface boreholes in MIU Construction Site-----	21
3.2.2 Boreholes drilled from the gallery in MIU Construction Site -----	26
3.2.3 Surface boreholes in the vicinity of MIU Construction Site-----	36
4. Format of monitoring data -----	37
4.1 Data form -----	37
4.1.1 MP system -----	37
4.1.2 Optical fiber monitoring system -----	37
4.2 Folder composition -----	39
5. Hydrochemical monitoring -----	40
5.1 Procedure of hydrochemical monitoring -----	40
5.1.1 Sampling frequency and duration-----	40
5.1.2 Sampling method-----	40
5.1.3 Analytical items -----	42
5.1.4 Analytical method-----	44
5.1.5 Minimum determination limit-----	63
5.1.6 Quality control -----	65
5.2 Monitoring result -----	65
6. Concluding remarks -----	84
References -----	84
Appendix 1 Results of Single Borehole Hydraulic Testing -----	86
Appendix 2 Packer section of monitoring system -----	95
Appendix 3 MP system groundwater pressure gage range-----	105

## 図リスト

図 1-1 正馬様用地および瑞浪超深地層研究所用地の場所	1
図 1-2 瑞浪超深地層研究所	2
図 2.1-1 超深地層研究所周辺の地質概要	3
図 2.3-1 地下水の水圧観測および水質観測を実施している地上ボーリング孔の場所	5
図 2.3-2 瑞浪超深地層研究所の坑道における地下水の水圧観測および水質観測の場所	6
図 3.1.1-1 MP システムの概念図	13
図 3.1.1-2 MP システムのバッチ採水の概念図	14
図 3.1.1-3 光ファイバー水圧観測システムの概念図	15
図 3.1.3-1 水圧変化と研究所用地および研究所用地周辺での作業の関連性確認方法	19
図 3.2.1-1 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-1 号孔 2024 年度)	21
図 3.2.1-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-2 号孔 2024 年度)	22
図 3.2.1-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-3 号孔 2024 年度)	23
図 3.2.1-4 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-4 号孔 2024 年度)	24
図 3.2.1-5 地下水の水圧モニタリング結果 (05ME06 号孔 2024 年度)	25
図 3.2.2-1 地下水の水圧モニタリング結果 (05MI01 号孔 2024 年度)	26
図 3.2.2-2 地下水の水圧モニタリング結果 (07MI07 号孔 2024 年度)	27
図 3.2.2-3 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI17-1 号孔, 09MI19 号孔 2024 年度)	28
	-----
図 3.2.2-4 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI20 号孔 2024 年度)	29
図 3.2.2-5 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI21 号孔 2024 年度)	30
図 3.2.2-6 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI23 号孔 2024 年度)	31
図 3.2.2-7 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI26 号孔 2024 年度)	32
図 3.2.2-8 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI32 号孔 2024 年度)	33
図 3.2.2-9 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI33 号孔 2024 年度)	34
図 3.2.2-10 地下水の水圧モニタリング結果 (13MI39 号孔～13MI41 号孔 2024 年度)	35
	-----
図 3.2.3-1 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-2 号孔 2024 年度)	36
図 4.2-1 電子データのフォルダ構造	39
図 5.1.2-1 坑道内の地下水水質モニタリングシステムの概念図	41

## 表リスト

表 2.3-1 2024 年度の地下水の水圧観測および水質観測の実施場所 -----	7
表 2.3-2 MSB-1 号孔の観測区間 -----	8
表 2.3-3 MSB-2 号孔の観測区間 -----	8
表 2.3-4 MSB-3 号孔の観測区間 -----	8
表 2.3-5 MSB-4 号孔の観測区間 -----	9
表 2.3-6 05ME06 号孔の観測区間 -----	9
表 2.3-7 瑞浪超深地層研究所の研究坑道および坑内ボーリング孔の観測区間 -----	10
表 2.3-8 DH-2 号孔の観測区間 -----	11
表 3.1.1-1 モニタリング方式とボーリング孔 -----	12
表 3.1.1-2 MP システムの水圧センサー測定精度 -----	14
表 3.1.1-3 光ファイバー水圧計の仕様-----	15
表 3.1.3-1 水圧変化の主な要因一覧表-----	18
表 3.1.3-2 2024 年度に国内・海外で発生した主な地震-----	20
表 3.2.1-1 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-1 号孔 2024 年度) -----	21
表 3.2.1-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-2 号孔 2024 年度) -----	22
表 3.2.1-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-3 号孔 2024 年度) -----	23
表 3.2.1-4 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-4 号孔 2024 年度) -----	24
表 3.2.1-5 地下水の水圧モニタリング結果 (05ME06 号孔 2024 年度) -----	25
表 3.2.2-1 地下水の水圧モニタリング結果 (05MI01 号孔 2024 年度) -----	26
表 3.2.2-2 地下水の水圧モニタリング結果 (07MI07 号孔 2024 年度) -----	27
表 3.2.2-3 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI17-1 号孔, 09MI19 号孔 2024 年度) -----	28
表 3.2.2-4 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI20 号孔 2024 年度) -----	29
表 3.2.2-5 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI21 号孔 2024 年度) -----	30
表 3.2.2-6 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI23 号孔 2024 年度) -----	31
表 3.2.2-7 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI26 号孔 2024 年度) -----	32
表 3.2.2-8 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI32 号孔 2024 年度) -----	33
表 3.2.2-9 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI33 号孔 2024 年度) -----	34
表 3.2.2-10 地下水の水圧モニタリング結果 (13MI39 号孔～13MI41 号孔 2024 年度) -----	35
表 3.2.3-1 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-2 号孔 2024 年度) -----	36
表 4.1.1-1 MP システムを設置した地上ボーリング孔の一覧 -----	37
表 4.1.1-2 データファイルの書式 (MP システム) -----	37
表 4.1.2-1 光ファイバー水圧計を設置した坑内ボーリング孔の一覧 -----	37
表 4.1.2-2 データファイルの書式 (光ファイバー水圧計測システム (各観測区間の水圧)) -----	38

表 4.1.2-3 データファイルの書式（光ファイバー水圧計測システム（各観測区間の全水頭））	----- 38
表 5.1.1-1 採水頻度と期間	----- 40
表 5.1.3-1 地下水モニタリング項目	----- 42
表 5.1.3-2 環境計量項目	----- 43
表 5.1.4-1 全炭素 (TC), 溶存無機炭素 (DIC), 溶存有機炭素 (DOC) の分析において 島津製作所製 TOC-V CPH/CSH を使用した試料のサンプリング区間 (いずれも 2 回目)	----- 50
表 5.1.4-2 砷素 (As) の分析においてアジレント・テクノロジー社製 原子吸光分析装置 240FS AA を使用した試料のサンプリング区間 (いずれも 2 回目)	----- 56
表 5.1.5-1 地下水モニタリング項目の定量下限値および有効数字	----- 63
表 5.1.5-2 環境計量項目の定量下限値	----- 64
表 5.2-1 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔 (区間 No.1,2,4,5,6) (2024 年度 1 回目)	- 66
表 5.2-2 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔 (区間 No.7~10) (2024 年度 1 回目)	---- 67
表 5.2-3 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔 (区間 No.1,2,4,5,6) (2024 年度 2 回目)	- 68
表 5.2-4 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔 (区間 No.7~10) (2024 年度 2 回目)	---- 69
表 5.2-5 地下水の水質分析結果 MSB-4 号孔 (2024 年度 1 回目)	----- 70
表 5.2-6 地下水の水質分析結果 MSB-4 号孔 (2024 年度 2 回目)	----- 71
表 5.2-7 地下水の水質分析結果 DH-2 号孔 (区間 No.1~6) (2024 年度)	----- 72
表 5.2-8 地下水の水質分析結果 DH-2 号孔 (区間 No.7~12) (2024 年度)	----- 73
表 5.2-9 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 100 m (2024 年度 1 回目)	--- 74
表 5.2-10 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 100 m (2024 年度 2 回目)	-- 75
表 5.2-11 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 200 m (2024 年度 1 回目)	-- 76
表 5.2-12 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 200 m (2024 年度 2 回目)	-- 77
表 5.2-13 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 300 m (2024 年度 1 回目)	-- 78
表 5.2-14 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 300 m (2024 年度 2 回目)	-- 79
表 5.2-15 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 400 m (2024 年度 1 回目)	-- 80
表 5.2-16 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 400 m (2024 年度 2 回目)	-- 81
表 5.2-17 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 500 m (2024 年度 1 回目)	-- 82
表 5.2-18 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 500 m (2024 年度 2 回目)	-- 83

This is a blank page.

## 1. はじめに

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）東濃地科学センターでは、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発のうち、深地層の科学的研究（地層科学研究）の一環として、結晶質岩（花崗岩）を対象とした超深地層研究所計画を 1996 年度から開始した。当初は、岐阜県瑞浪市の原子力機構用地（図 1-1：正馬様用地）において調査研究を進め、その後、2002 年 1 月に瑞浪市と土地の賃貸借契約を締結し、その市有地（図 1-1：瑞浪超深地層研究所用地；以下、研究所用地）に超深地層研究所のうち立坑や水平坑道等の地下施設および地上施設等からなる研究所（瑞浪超深地層研究所、図 1-2）を設置し、調査研究を進めた<sup>1)</sup>。

本計画における調査研究は 2019 年度をもって終了し、2020 年度以降においては、坑道の埋め戻し等のその後の進め方について定めた「令和 2 年度以降の超深地層研究所計画」<sup>2)</sup>に基づき事業を進めている。市有地の土地賃貸借契約の終了（2022 年 1 月 16 日）までに坑道の埋め戻しおよび地上施設の撤去を行うとともに、坑道の埋め戻しに伴う地下水環境の回復状況を確認するために、研究所用地とその周辺のボーリング孔等における地下水の水圧観測および水質観測を環境モニタリング調査として実施している。これまで実施した 2020 年度から 2023 年度までの地下水の水圧観測および水質観測のデータは、2024 年度までに報告した<sup>3),4),5)</sup>。

本報告書は、2024 年度に実施した地下水の水圧観測および水質観測のデータを取りまとめたものである。

なお、市有地の土地賃貸借契約の終了以降、環境モニタリング調査等に必要な土地については、改めて必要な部分を賃借し「瑞浪用地」と呼称しているが、本報告書では便宜上、旧名称である「瑞浪超深地層研究所用地」を用いる。

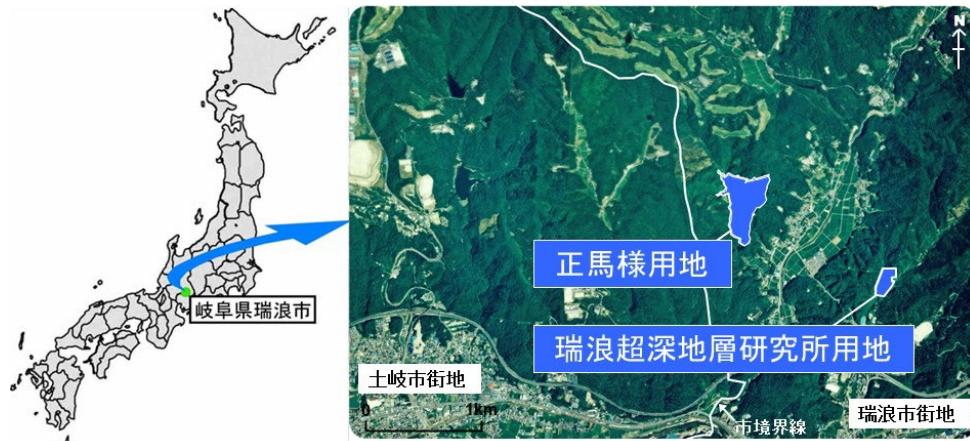


図1-1 正馬様用地および瑞浪超深地層研究所用地の場所



図 1-2 瑞浪超深地層研究所

## 2. 調査概要

### 2.1 地質概要

研究所周辺には、白亜紀の花崗岩（土岐花崗岩）が分布し、この土岐花崗岩を基盤として、新第三期中新世の堆積岩（瑞浪層群）と、固結度の低い新第三期中新世から第四紀更新世の砂礫層（瀬戸層群）が分布する（図 2.1-1）<sup>6),7)</sup>。研究所周辺に分布する瑞浪層群は、下位より泥岩・砂岩を主体とする明世・本郷累層と、シルト岩・砂岩を主体とする生俵累層に区分される。

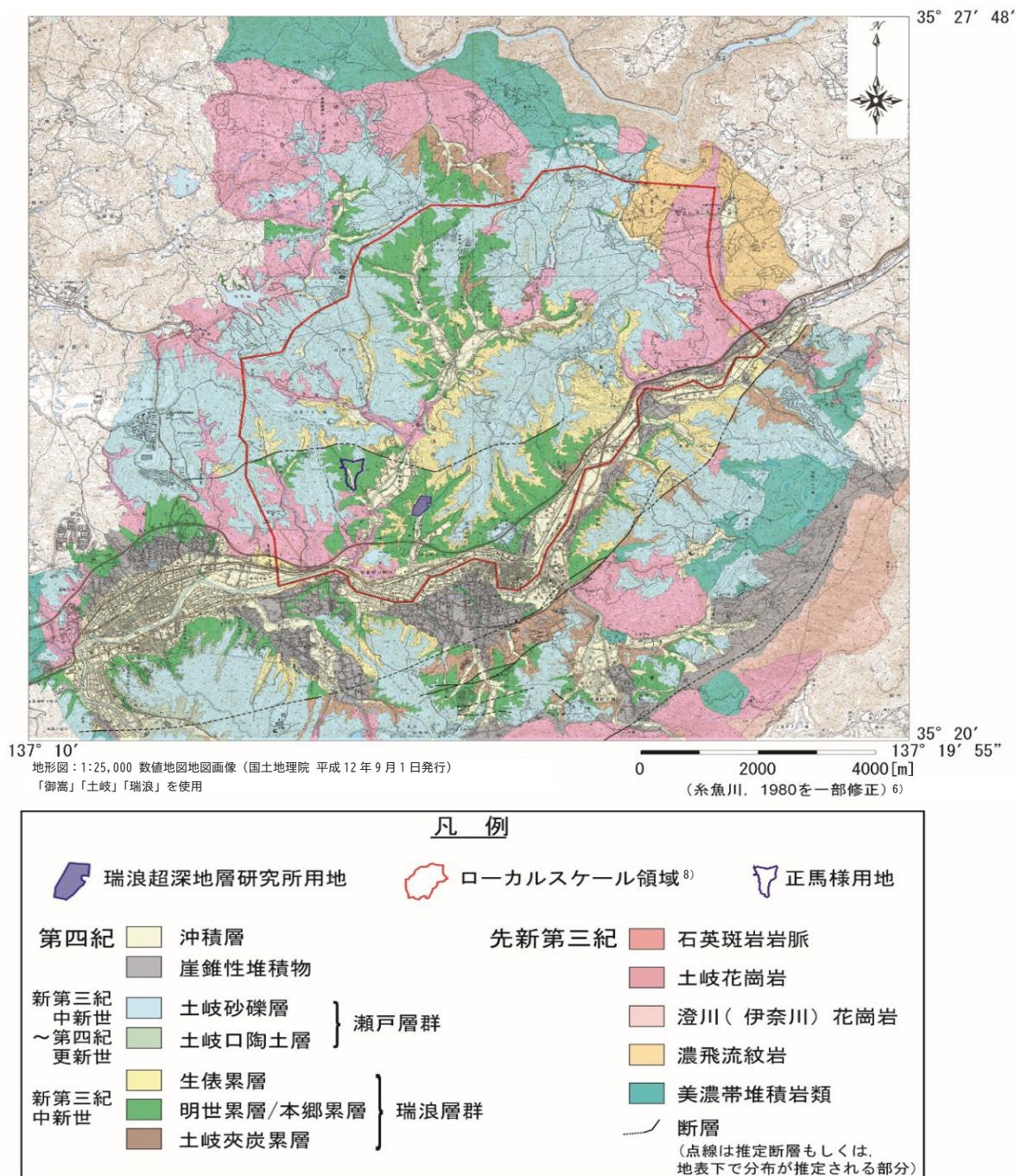


図 2.1-1 超深地層研究所周辺の地質概要

## 2.2 岩盤の水理特性

東濃地科学センターが実施してきた超深地層研究所計画およびこの計画に先立ち行われた広域地下水流动研究<sup>9)</sup>においては、深部地質環境を把握する調査研究の一環として単孔式水理試験が実施され、岩盤の透水係数、貯留係数、間隙水圧等の水理特性データが蓄積されてきた<sup>10)~14)</sup>。本報告書の参考データとして、超深地層研究所計画および広域地下水流动研究で実施した単孔式水理試験のうち、2024年度に環境モニタリング調査として地下水の水圧観測および水質観測を実施したボーリング孔における単孔式水理試験の結果を付録1に示す。試験結果の一覧表には、各ボーリング孔における試験深度、試験実施期間、試験対象岩盤、透水量係数、透水係数、貯留係数、比貯留係数、間隙水圧等を示した。単孔式水理試験に使用した試験装置、試験方法、解析方法等を含めた試験の詳細については、各試験報告書を参照されたい<sup>10)~13)</sup>。

## 2.3 観測場所と観測区間

研究所用地内および研究所用地周辺において地上から掘削したボーリング孔（以下、地上ボーリング孔）と瑞浪超深地層研究所の研究坑道および研究坑道から掘削したボーリング孔（以下、坑内ボーリング孔）に設置されたモニタリング装置を用いて、地下水の水圧観測および水質観測を実施している。地下水の水圧観測および水質観測を実施している地上ボーリング孔の場所を図2.3-1に、坑内ボーリング孔の場所を図2.3-2に示し、表2.3-1にまとめる。

各ボーリング孔に設置したモニタリング装置のパッカーの位置は、ボーリング調査の結果（コア観察、ボアホールテレビ、物理検層、水理試験等）に基づき決定している。このパッカーで挟まれた区間をパッカー区間、パッカー区間に水圧計測プローブもしくは水圧計測用のセンサーを設置した区間を観測区間と呼ぶ。各孔でのパッカー区間の諸元を付録2に示す。

2024年度の地下水の水圧観測は、研究所用地内の地上ボーリング孔においては、MSB-1号孔、MSB-2号孔、MSB-3号孔、MSB-4号孔、05ME06号孔で実施した。また、研究所用地内の坑内ボーリング孔においては、深度100mの05MI01号孔、深度200mの07MI07号孔、深度300mの09MI17-1号孔、09MI19号孔、09MI20号孔、09MI21号孔、10MI23号孔、深度400mの10MI26号孔、深度500mの12MI32号孔、12MI33号孔、13MI39号孔、13MI40号孔、13MI41号孔で実施した。研究所用地周辺の地上ボーリング孔においては、DH-2号孔で実施した。各ボーリング孔の観測区間を表2.3-2～表2.3-8に示す。なお、観測を終了した場所についても、参考として図2.3-1および表2.3-1に示す。

2024年度の地下水の水質観測は、研究所用地内の地上ボーリング孔においては、MSB-2号孔、MSB-4号孔、研究所用地周辺の地上ボーリング孔においてはDH-2号孔で実施した。坑内ボーリング孔においては、深度100mの05MI01号孔、深度200mの07MI07号孔、深度300mの09MI20号孔、09MI21号孔、深度400mの10MI26号孔、深度500mの12MI32号孔、12MI33号孔の各ボーリング孔や、研究坑道の各深度の水平坑道から地下水を採水した。各ボーリング孔における採水区間および各深度の水平坑道の採水場所を表2.3-3、表2.3-5、表2.3-7、表2.3-8に示す。

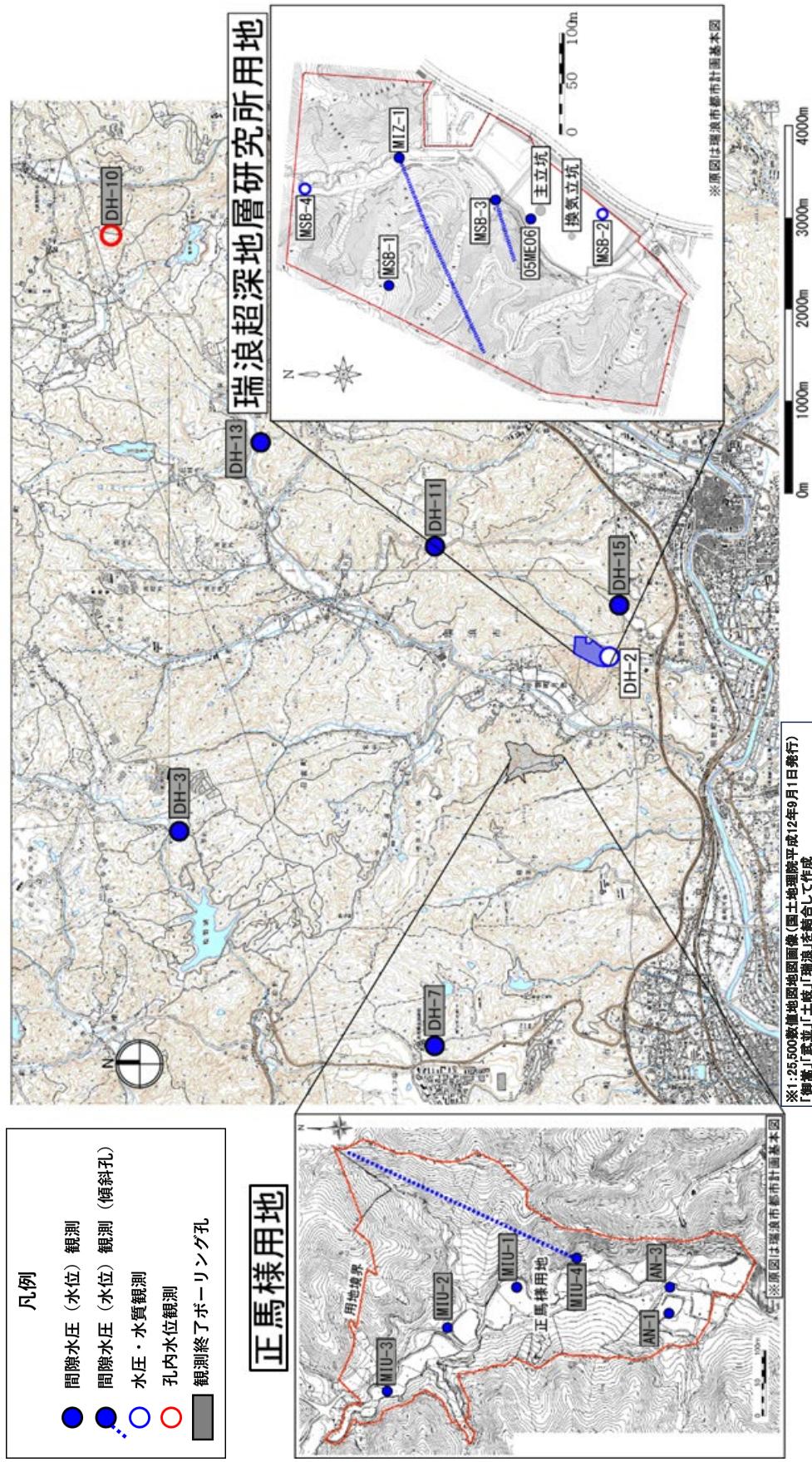


図 2.3-1 地下水の水圧観測および水質観測を実施している地上ボーリング孔の場所

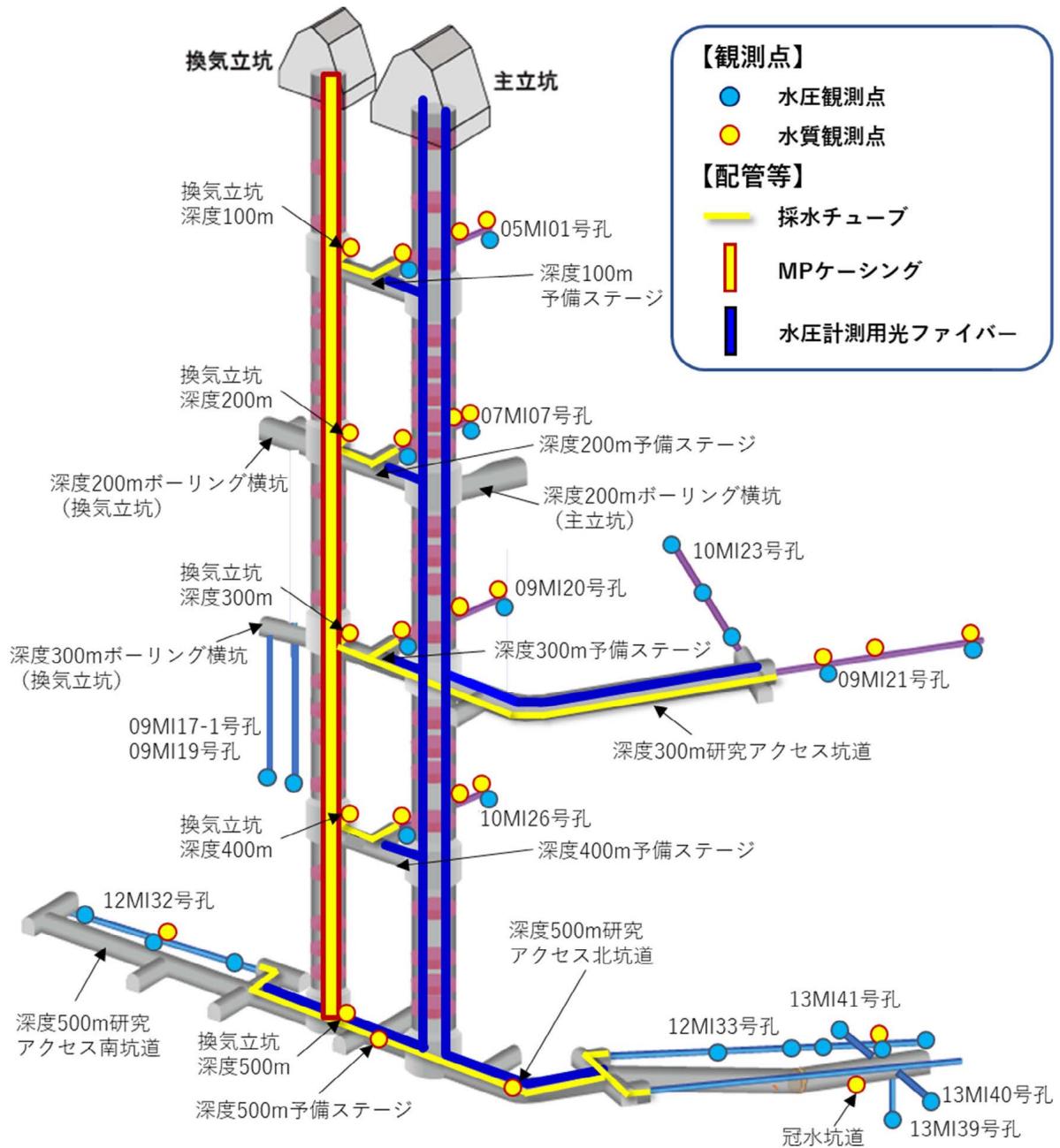


図 2.3-2 瑞浪超深地層研究所の坑道における地下水の水圧観測および水質観測の場所

表 2.3-1 2024 年度の地下水の水圧観測および水質観測の実施場所

場所		計測項目	
分類	ボーリング孔名/研究坑道名	水圧	水質(採水)
研究所用地内	地上ボーリング孔	MSB-1号孔	○
		MSB-2号孔	○
		MSB-3号孔	○
		MSB-4号孔	○
		05ME06号孔	○
		MIZ-1号孔	—*
	研究坑道内	深度100m水平坑道(換気立坑付近)	—
		深度200m水平坑道(換気立坑付近)	○
		深度300m水平坑道(換気立坑付近)	○
		深度400m水平坑道(換気立坑付近)	○
		深度500m水平坑道(換気立坑付近)	○
		深度500m冠水坑道	○
		深度500m予備ステージ	○
		深度500m研究アクセス北坑道	○
研究所用地周辺	地上ボーリング孔	05MI01号孔	○
		07MI07号孔	○
		09MI17-1号孔	○
		09MI19号孔	○
		09MI20号孔	○
		09MI21号孔	○
		10MI23号孔	○
	地上ボーリング孔	10MI26号孔	○
		12MI32号孔	○
		12MI33号孔	○
		13MI39号孔	○
		13MI40号孔	○
		13MI41号孔	○
		DH-2号孔	○
正馬様用地	地上ボーリング孔	DH-3号孔	* 2020
		DH-7号孔	* 2021
		DH-10号孔	* 2021
		DH-11号孔	* 2021
		DH-13号孔	* 2021
正馬様用地	地上ボーリング孔	DH-15号孔	* 2023
		AN-1号孔	* 2023
		AN-3号孔	* 2021
		MIU-1号孔	* 2021
		MIU-2号孔	* 2021
		MIU-3号孔	* 2023
		MIU-4号孔	* 2023

※2023年度に地下水の水圧観測を終了し、2025年4月より水位観測を継続。

\* 観測終了年度を示す。

表 2.3-2 MSB-1 号孔の観測区間

MSB-1号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 253.081

区間No.	観測区間		計測項目		観測システム	地質
	GL (-m) *1	EL (m) *2	水圧	水質 (採水)		
1	66.4 ~ 116.3	186.7 ~ 136.8	○	—	MPシステム	明世累層および本郷累層
2	117.2 ~ 131.6	135.9 ~ 121.5	○	—		本郷累層 (基底礫岩)
3	132.5 ~ 176.3	120.6 ~ 76.8	○	—		土岐夾炭累層
4	177.2 ~ 195.1	75.9 ~ 58.0	○	—		土岐夾炭累層 (基底礫岩)
5	196.0 ~ 201.0	57.1 ~ 52.1	○	—		土岐花崗岩

\* 1 : Ground level, \* 2 : Elevation level

表 2.3-3 MSB-2 号孔の観測区間

MSB-2号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 198.488

区間No.	観測区間		計測項目		観測システム	地質
	GL (-m) *1	EL (m) *2	水圧	水質 (採水)		
1	18.8 ~ 22.7	179.7 ~ 175.8	○	○	MPシステム	明世累層 (上部)
2	23.6 ~ 38.9	174.9 ~ 159.6	—	○		明世累層 (泥岩の上位)
3	39.8 ~ 68.2	158.7 ~ 130.3	—	—		明世累層および本郷累層 (泥岩含む下位)
4	69.1 ~ 77.4	129.4 ~ 121.1	—	○		本郷累層 (基底礫岩部)
5	78.3 ~ 120.2	120.2 ~ 78.3	—	○		土岐夾炭累層 (主要部)
6	121.1 ~ 130.4	77.4 ~ 68.1	○	○		土岐夾炭累層 (下部)
7	131.3 ~ 153.7	67.2 ~ 44.8	—	○		土岐夾炭累層 (基底礫岩上部)
8	154.6 ~ 170.4	43.9 ~ 28.1	—	○		土岐夾炭累層 (基底礫岩下部)
9	171.3 ~ 175.2	27.2 ~ 23.3	—	○		土岐花崗岩 (風化部)
10	176.1 ~ 180.0	22.4 ~ 18.5	○	○		土岐花崗岩 (新鮮部)

\* 1 : Ground level, \* 2 : Elevation level

表 2.3-4 MSB-3 号孔の観測区間

MSB-3号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 204.622

区間No.	観測区間		計測項目		観測システム	地質
	GL (-m) *1	EL (m) *2	水圧	水質 (採水)		
1	14.5 ~ 66.9	190.1 ~ 137.7	○	—	MPシステム	明世累層および本郷累層
2	67.8 ~ 80.7	136.8 ~ 123.9	○	—		本郷累層 (基底礫岩)
3	81.6 ~ 87.6	123.0 ~ 117.0	○	—		NNW断層 (87.7-92.2mabh <sup>*3</sup> )
4	88.4 ~ 131.6	116.2 ~ 73.0	○	—		土岐夾炭累層
5	132.4 ~ 166.0	72.2 ~ 38.6	○	—		土岐夾炭累層 (基底礫岩)
6	166.9 ~ 170.6	37.7 ~ 34.0	○	—		土岐花崗岩 (風化部)
7	171.4 ~ 187.0	33.2 ~ 17.6	○	—		土岐花崗岩

\* 1 : Ground level, \* 2 : Elevation level, \* 3 : Meter along borehole

表 2.3-5 MSB-4 号孔の観測区間

区間No.	観測区間			計測項目		MPシステム	地質
	GL (m) *1	EL (m) *2		水圧	水質 (採水)		
1	15.8 ~ 25.6	198.6 ~ 188.8		○	○	MPシステム	明世累層 (泥岩の上位)
2	26.5 ~ 33.9	187.9 ~ 180.5		—	○		明世累層 (泥岩部)
3	34.8 ~ 62.1	179.6 ~ 152.3		—	○		明世累層および本郷累層 (泥岩の下位)
4	63.0 ~ 76.9	151.4 ~ 137.5		—	—		本郷累層 (基底礫岩部)
5	77.8 ~ 81.7	136.6 ~ 132.7		—	○		土岐夾炭累層 (上部)
6	82.6 ~ 93.9	131.8 ~ 120.5		○	—		土岐夾炭累層 (主要部)
7	94.8 ~ 99.0	119.6 ~ 115.4		○	○		土岐花崗岩 (新鮮部)

\* 1 : Ground level, \* 2 : Elevation level

表 2.3-6 05ME06 号孔の観測区間

区間No.	観測区間			計測項目		MPシステム	地質
	GL (m) *1	EL (m) *2		水圧	水質 (採水)		
1	182.7 ~ 190.5	18.4 ~ 10.6		○	—	MPシステム	土岐花崗岩 (変質部)
2	191.4 ~ 200.6	9.7 ~ 0.5		—	—		土岐花崗岩 (変質部)
3	201.5 ~ 210.8	-0.4 ~ -9.7		—	—		土岐花崗岩 (変質部)
4	211.7 ~ 221.0	-10.6 ~ -19.9		—	—		土岐花崗岩 (変質部)
5	221.9 ~ 234.2	-20.8 ~ -33.1		○	—		土岐花崗岩 (変質部)
6	235.1 ~ 245.4	-34.0 ~ -44.3		—	—		土岐花崗岩 (変質部)
7	246.3 ~ 251.1	-45.2 ~ -50.0		—	—		土岐花崗岩 (変質部)
8	252.0 ~ 270.3	-50.9 ~ -69.2		○	—		土岐花崗岩 (変質部)
9	271.2 ~ 280.5	-70.1 ~ -79.4		—	—		土岐花崗岩 (変質部)
10	281.4 ~ 287.7	-80.3 ~ -86.6		—	—		土岐花崗岩 (変質部)
11	288.6 ~ 304.0	-87.5 ~ -102.9		○	—		土岐花崗岩 (変質部)

\* 1 : Ground level, \* 2 : Elevation level

表 2.3-7 瑞浪超深地層研究所の研究坑道および坑内ボーリング孔の観測区間

	区間No.	観測区間(mabh <sup>*1</sup> )	計測項目		備考 (ボーリング孔等の位置)
			水圧	水質(採水)	
05MI01	1	64.8~69.4	○	○	深度100m 予備ステージ
	3	72.7~74.6	-	○	
	5	82.8~101.2	○	○	
100m水平坑道(換気立坑付近)			-	○	
07MI07	1	48.1~55.3	○	○	深度200m 予備ステージ
	3	31.3~37.8	-	○	
	6	0~16.0	○	○	
200m水平坑道(換気立坑付近)			-	○	
09MI17-1	1	346.6~352.6 (地表からの深度)	○	-	換気立坑 深度300m ボーリング横坑
09MI19	1	346.6~352.6 (地表からの深度)	○	-	
09MI20	1	96.1~101.9	○	○	深度300m 予備ステージ
	3	58.7~83.8	-	○	
	6	0~18.5	○	○	
09MI21	1	0~66.1	○	○	深度300m 研究アクセス坑道
	3	78.1~88.1	-	○	
	4	89.0~103.0	○	○	
10MI23	1	74.9~109.7	○	-	
	3	40.0~50.7	○	-	
	5	0~16.8	○	-	
300m水平坑道(換気立坑付近)			-	○	
10MI26	1	52.8~70.6	○	○	深度400m 予備ステージ
	3	37.9~49.6	-	○	
	6	0~9.0	○	○	
400m水平坑道(換気立坑付近)			-	○	
12MI32	1	87.6~106.4	○	-	深度500m 研究アクセス 南坑道
	2	7.0~86.6	○	○	
	3	0~6.0	○	-	
12MI33	1	105.4~107.0	○	-	深度500m 研究アクセス 北坑道
	2	85.7~104.5	○	○	
	3	64.0~84.8	○	-	
	4	53.8~63.1	○	-	
	5	44.1~52.9	○	-	
13MI39	1	12.2~16.2	○	-	深度500m 冠水坑道
13MI40	1	14.3~16.3	○	-	
13MI41	1	14.8~16.3	○	-	
冠水坑道	4	-	-	○	
500m水平坑道(換気立坑付近)			-	○	深度500m 研究アクセス南坑道
予備ステージ(旧13MI38号孔No.1)			-	○	深度500m 予備ステージ
研究アクセス北坑道(旧13MI38号孔No.5)			-	○	深度500m 研究アクセス北坑道

\* 1 : Meter along borehole

表 2.3-8 DH-2 号孔の観測区間

DH-2号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 193.629

区間No.	観測区間		計測項目		観測システム	地質
	GL (-m) *1	EL (m) *2	水圧	水質 (採水)		
0	0 ~ 171.9	193.6 ~ 21.7	—	○	MPシステム	土岐夾炭累層 (基底礫岩)
1	172.9 ~ 203.3	20.7 ~ -9.7	○	○		土岐花崗岩
2	204.3 ~ 218.0	-10.7 ~ -24.4	—	○		土岐花崗岩
3	219.0 ~ 243.4	-25.4 ~ -49.8	—	○		土岐花崗岩
4	244.4 ~ 292.0	-50.8 ~ -98.4	—	○		土岐花崗岩
5	293.0 ~ 301.1	-99.4 ~ -107.5	○	○		土岐花崗岩
6	302.1 ~ 308.8	-108.5 ~ -115.2	—	○		土岐花崗岩
7	309.8 ~ 338.2	-116.2 ~ -144.6	—	○		土岐花崗岩
8	339.2 ~ 356.0	-145.6 ~ -162.4	—	○		土岐花崗岩
9	357.0 ~ 414.0	-163.4 ~ -220.4	○	○		土岐花崗岩
10	415.0 ~ 444.1	-221.4 ~ -250.5	—	○		断層 (427.6-437.4mbgl <sup>*3</sup> )
11	445.1 ~ 458.5	-251.5 ~ -264.9	—	○		断層 (452.2-458.5mbgl <sup>*3</sup> )
12	459.5 ~ 501.1	-265.9 ~ -307.5	○	○		土岐花崗岩

\* 1 : Ground level, \* 2 : Elevation level, \* 3 : Meter below ground level

### 3. 地下水の水圧観測

#### 3.1 観測方法

##### 3.1.1 モニタリング装置の概要

地下水の水圧観測では、ボーリング孔内にモニタリング装置を設置し、複数の観測区間で水圧観測を実施する。モニタリング装置の観測方式は、1) 直接水圧計測方式、2) ピエゾ水頭計測方式に大別されるが、2024年度に実施した水圧観測は全て直接水圧計測方式である。直接水圧計測方式は、パッカーで区切られた観測区間に水圧計を設置することで観測区間の水圧を直接観測する方式である。直接水圧計測方式のモニタリング装置として地上ボーリング孔にはMPシステム<sup>15)</sup>を設置している。坑内ボーリング孔には光ファイバー水圧観測システムを設置している（表3.1.1-1）。以下に、MPシステムおよび光ファイバー水圧観測システムの概要を示す。

表3.1.1-1 モニタリング方式とボーリング孔

モニタリング装置			ボーリング孔	
観測方式	観測区間設定方式	モニタリングシステムの名称	分類	ボーリング孔名
直接水圧計測方式	マルチパッカー式	MPシステム	研究所用地内	MSB-1号孔
				MSB-2号孔
				MSB-3号孔
				MSB-4号孔
				05ME06号孔
		光ファイバー水圧観測システム	研究坑道内	DH-2号孔
				05MI01号孔
				07MI07号孔
				09MI17-1号孔
				09MI19号孔
光ファイバー水圧観測システム	マルチパッカー式	光ファイバー水圧観測システム	研究坑道内	09MI20号孔
				09MI21号孔
				10MI23号孔
				10MI26号孔
				12MI32号孔
				12MI33号孔
				13MI39号孔
				13MI40号孔
				13MI41号孔

##### (1) MPシステム

MPシステムは、水圧計を備えた水圧計測プローブをパッカーで区切られた観測区間内のメジャメントポートに設置することにより、各観測区間の水圧を計測することができる。また、MPケーシング内に小型ポンプを設置しポンピングポートを開放することで、観測区間の地下水をポンプ採水することが可能である（図3.1.1-1）。加えて、専用のサンプラーープローブおよびサンプラーボトルを用いて観測区間の圧力を保持した状態で地下水をバッチ採水することができる（図3.1.1-2）。MPシステムでは、水圧の測定可能範囲が異なる3種類の水圧計測プロ

ーブを使用している。水圧計測プローブの水圧センサーの測定精度を表 3.1.1-2 に示し、各ボーリング孔に設置した水圧計測プローブの水圧センサーの測定可能範囲を付録 3 に示す。

MP システムによる地下水の水圧モニタリングでは、水圧計測プローブを継続的にメジャメントポートに設置し、水圧計測プローブの動作を地上のデータロガーで制御することで、観測時間間隔の設定や観測データの集録を行っている。データロガーに集録された観測データは携帯電話を用いて研究所内のサーバーに保管し整理していたが、データ通信システムの不具合の発生頻度が増加したことから、2022 年 7 月に携帯電話を用いたデータ回収を終了し、データロガーにパソコンを直接接続しデータ回収を行っている。

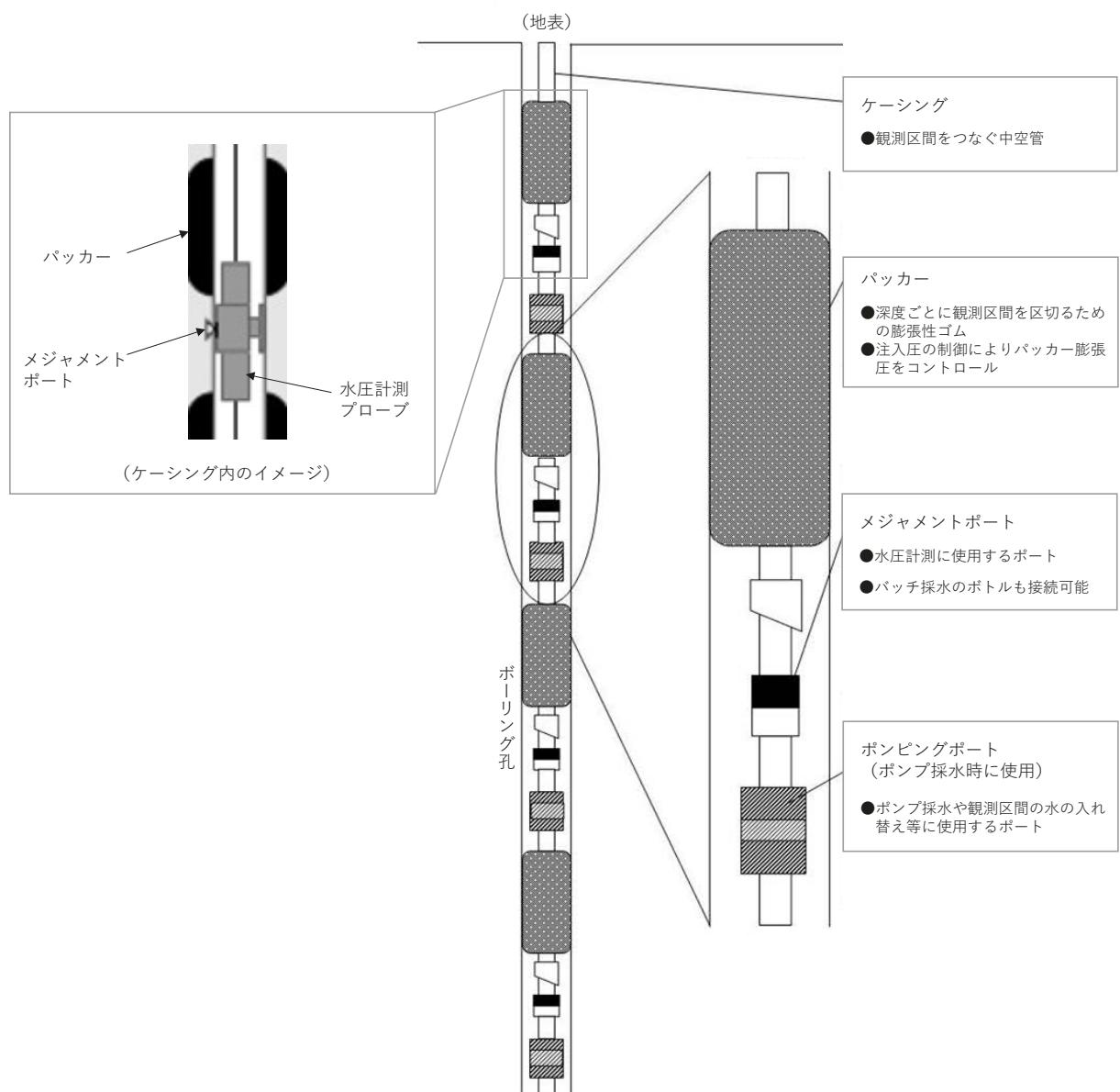


図 3.1.1-1 MP システムの概念図

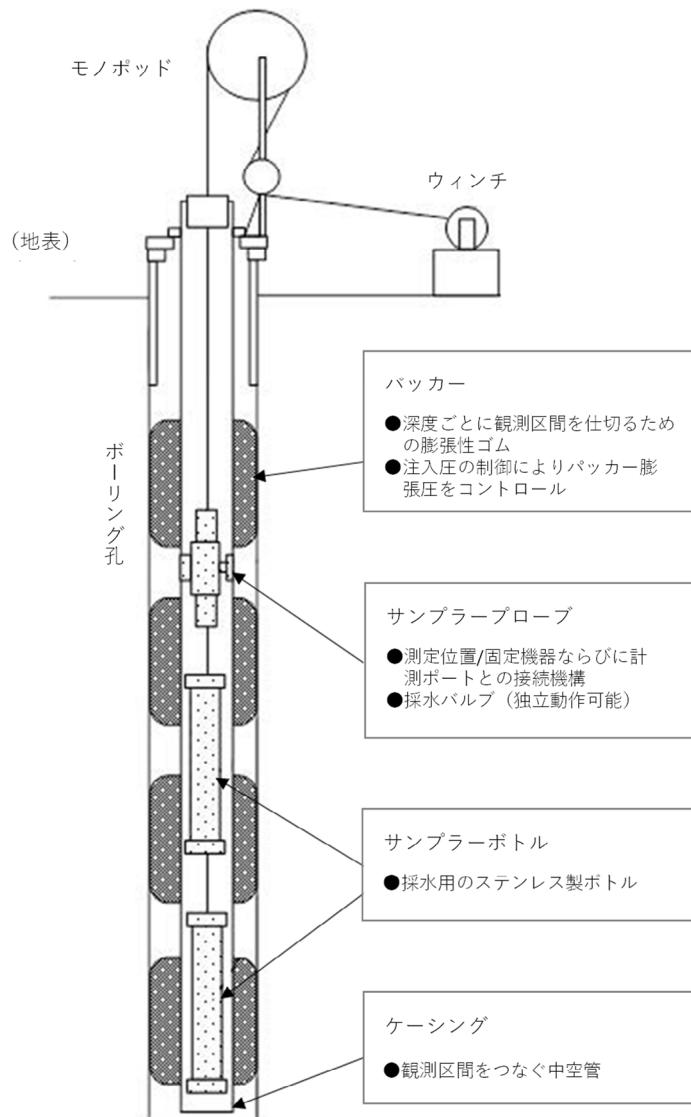


図 3.1.1-2 MP システムのバッチ採水の概念図

表 3.1.1-2 MP システムの水圧センサー測定精度

測定可能範囲	精度
0 ~ 3,447.5 kPa (0 ~ 500 psi)	$\pm 0.1\% F.S.$
0 ~ 6,895.0 kPa (0 ~ 1,000 psi)	
0 ~ 13,790.0 kPa (0 ~ 2,000 psi)	

## (2) 光ファイバー水圧観測システム

光ファイバー水圧観測システムは、坑内ボーリング孔の観測区間の水圧を光ファイバー水圧計により計測し、これらのデータを主立坑に沿って敷設した光ファイバーケーブルを通じて転送し、地上のデータロガーで観測データを集録するシステムである（図 3.1.1-3）。光ファイバー水圧計の測定精度等の仕様を表 3.1.1-3 に示す。

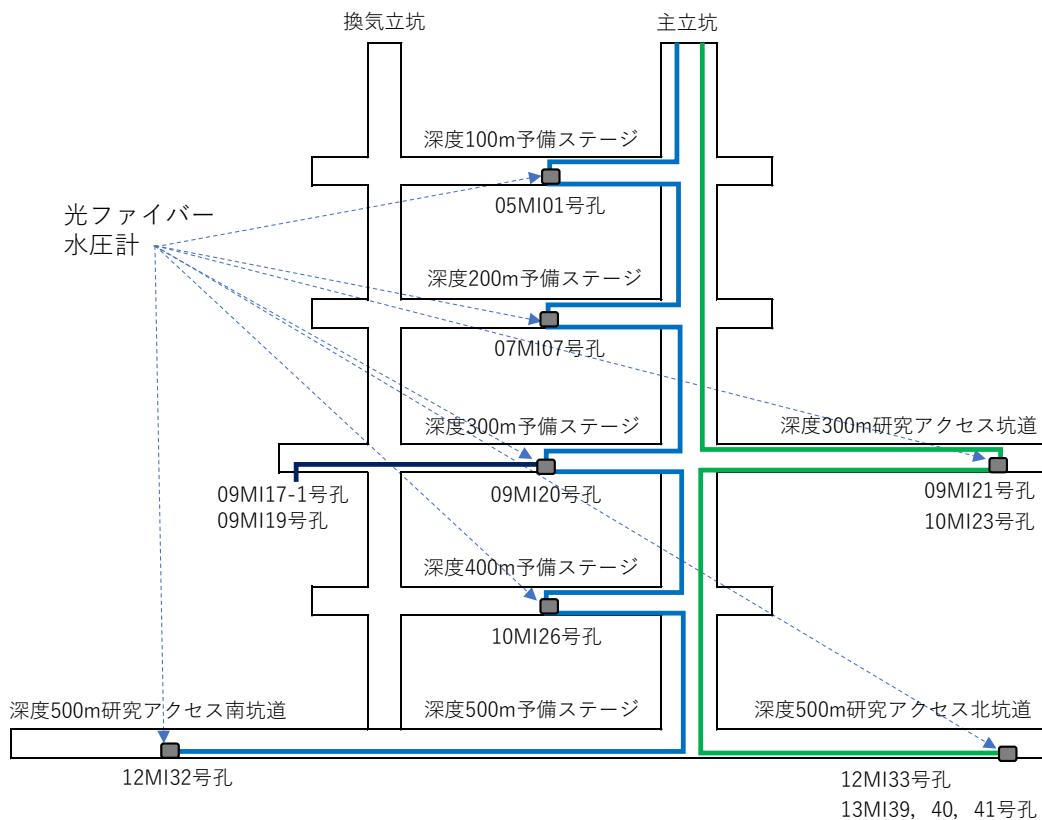


図3.1.1-3 光ファイバー水圧観測システムの概念図

表 3.1.1-3 光ファイバー水圧計の仕様

測定方法	ファブリペロー方式
計測レンジ	0~6 MPa
分解能	± 0.00625% F.S.
精度	± 0.25% F.S.
作動温度範囲	-20~60°C

### 3.1.2 観測時間間隔と観測データの換算方法

地上ボーリング孔における観測時間間隔は、原則として 5 分とした。MP システムでは閾値を設定した観測が可能であり、水圧変化量が閾値を上回った場合は 5 分間隔よりも短い間隔で観測データを得ることができる（最短 1 分間隔でデータ集録するように設定）。坑内ボーリング孔における観測時間間隔は、原則として 1 時間とした。2023 年 11 月の換気立坑埋め戻し面の沈下<sup>16)</sup>、また 2024 年 1 月の能登半島地震の発生を機に、地震等の事象発生後の水圧変化を把握するため、2024 年 2 月に観測時間間隔を 1 時間から 5 分に変更した。その後、データファイルの扱いやすさを考慮し、2024 年 4 月に観測時間間隔を 5 分から 10 分に変更した。

観測データの欠測期間についてはデータの補間を実施せず、欠測データとして扱った。また、観測装置の不具合が原因と考えられる異常値が観測された場合も欠測と同様に取扱った。

本報告書では、各ボーリング孔の観測結果を比較しやすいように全水頭を標高で表した。以下に観測データの換算方法について示す。

全水頭は圧力水頭と位置水頭の和で表される（式 1）。また、圧力水頭は水圧を水の単位体積重量で除したものであり、圧力水頭を求める際の水圧は観測区間の水圧の出力値から大気圧補正值と大気圧の積を引いた値となる（式 2）。一般的には、大気圧補正值は地中深くなるにつれて 1.0 よりも小さくなると考えられるが、本報告書においては大気圧補正值を 1.0 と仮定した。また、水の単位体積重量は  $9.80665 \text{ kN/m}^3$  ( $\gamma w = \rho g$  (密度 × 重力加速度) =  $1.0 \times 9.80665$ ) を採用した。

$$\text{全水頭} = \text{圧力水頭 } (h) + \text{位置水頭 } (z) \quad \dots \quad (1)$$

$$= (pw - \alpha \times p0) / \gamma w + z \quad \dots \quad (2)$$

ここに、

$pw$ ：観測区間の水圧の出力値 ( $\text{kN/m}^2$ )

$\alpha$ ：大気圧の補正值、ここでは 1.0 と仮定

$p0$ ：大気圧 ( $\text{kN/m}^2$ )

$\gamma w$ ：水の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )、9.80665 を採用

$z$ ：位置水頭 (EL m)

### 3.1.3 観測データの整理

観測データの整理では、水圧変化の有無および変化している場合にはその原因を検討する必要がある。水圧変化の原因の 1 つに研究所用地内および研究所用地周辺での作業等が考えられる。そのため、水圧変化と研究所用地および研究所用地周辺での作業等の関連性を確認している。関連性の確認は、これまでの研究結果により水圧変化の主な要因が表 3.1.3-1 に示した要因に整理できることから、図 3.1.3-1 のフローチャートに従い実施した。以下にフローチャートの説明を示す。

- ①モニタリング装置に起因するものとしては、水圧センサーの故障等、モニタリング装置に異常が生じたと考えられる場合を指している。実際の事例では、水圧センサーの水圧値のドリフトや、水圧センサーの絶縁抵抗の低下により異常値が生じる場合等があった。これらが生じた場合には、不正確な観測データの期間をその要因を記した上で欠測扱いとして整理する。
- ②地球潮汐とは、潮の満ち引き等と同様に月と太陽の引力により地盤が微小に変化する影響を水圧の変化としてとらえたものである。そのため、水圧センサーの精度にもよるが、ほぼ全ての観測データに影響が生じている。この影響を確認する方法としては、潮位の測定結果と比較する。
- ③気圧変動については、例えば、台風や低気圧の通過に伴い短時間で変動幅が大きい気圧の変化が生じた時に水圧の変化が生じる場合があった。このため、台風や低気圧の通過時は前後の水圧データを比較し、その影響を確認する。
- ④地震については、世界的に大きな地震、日本国内で生じた主な地震および東濃地方で生じた地震の記録を収集し、地震発生前後の水圧変化を比較して地震の影響を整理する。地震に関する水圧変化には、地震発生後 30 分程度の間、水圧が上下に微動する変化以外にも地震発生後数日から数か月にわたり水圧が上昇または下降するような長期的な変化が生じる場合がある。2024 年度に国内外で発生した主な地震を表 3.1.3-2 に示す。なお、国内の地震は震度 5 弱以上を観測した地震と瑞浪市で震度 1 以上を観測した地震を、海外の地震についてはマグニチュードが 7 以上の地震を整理した。
- ⑤上記①から④の要因を除外した上で研究所用地および研究所用地周辺における作業等に伴う水圧変化を抽出する。なお、2024 年度は、研究所用地および研究所用地周辺で地下水の水圧変化に影響を及ぼすような作業は、地下水の水質観測のための採水作業および水圧モニタリング装置のメンテナンス作業以外は実施されていない。
- ①～⑤の方法を実施しても原因が解明できない水圧の変化が生じている場合がある。この場合には、再び①～⑤に関する情報を 1 回目よりも詳細に検討する。それでも不明な変化については原因が不明な情報としてそのまま残し、表 3.1.3-1 以外の要因を再検討するための観測データとして用いる。

表 3.1.3-1 水圧変化の主な要因一覧表

人為的要因	水圧モニタリング装置に起因するもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水圧センサーの水圧値のドリフト</li> <li>・モニタリング装置の不具合による異常</li> </ul>
	研究所用地内および周辺での作業等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主立坑、換気立坑および水平坑道の掘削作業に伴う発破や湧水による変化*</li> <li>・研究坑道の排水停止、再開による変化*</li> <li>・研究所用地内および周辺でのボーリング掘削、水理試験等による変化*</li> <li>・坑道の埋め戻しによる変化</li> </ul>
自然的要因	地球潮汐	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然変動として常時変化</li> </ul>
	気圧変動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・台風や低気圧の通過に伴う気圧変化</li> </ul>
	地震	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震発生後約30分程度に地下水圧が上下に微動するが、発生前後で地下水圧の違いが生じない変化</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震発生後約30分程度に地下水圧が上下に微動し、発生前後で地下水圧に違いが生じる変化</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震発生時から約数日から数か月にわたり、地下水圧が上昇または下降する変化</li> </ul>

\* 2024年度は該当なし

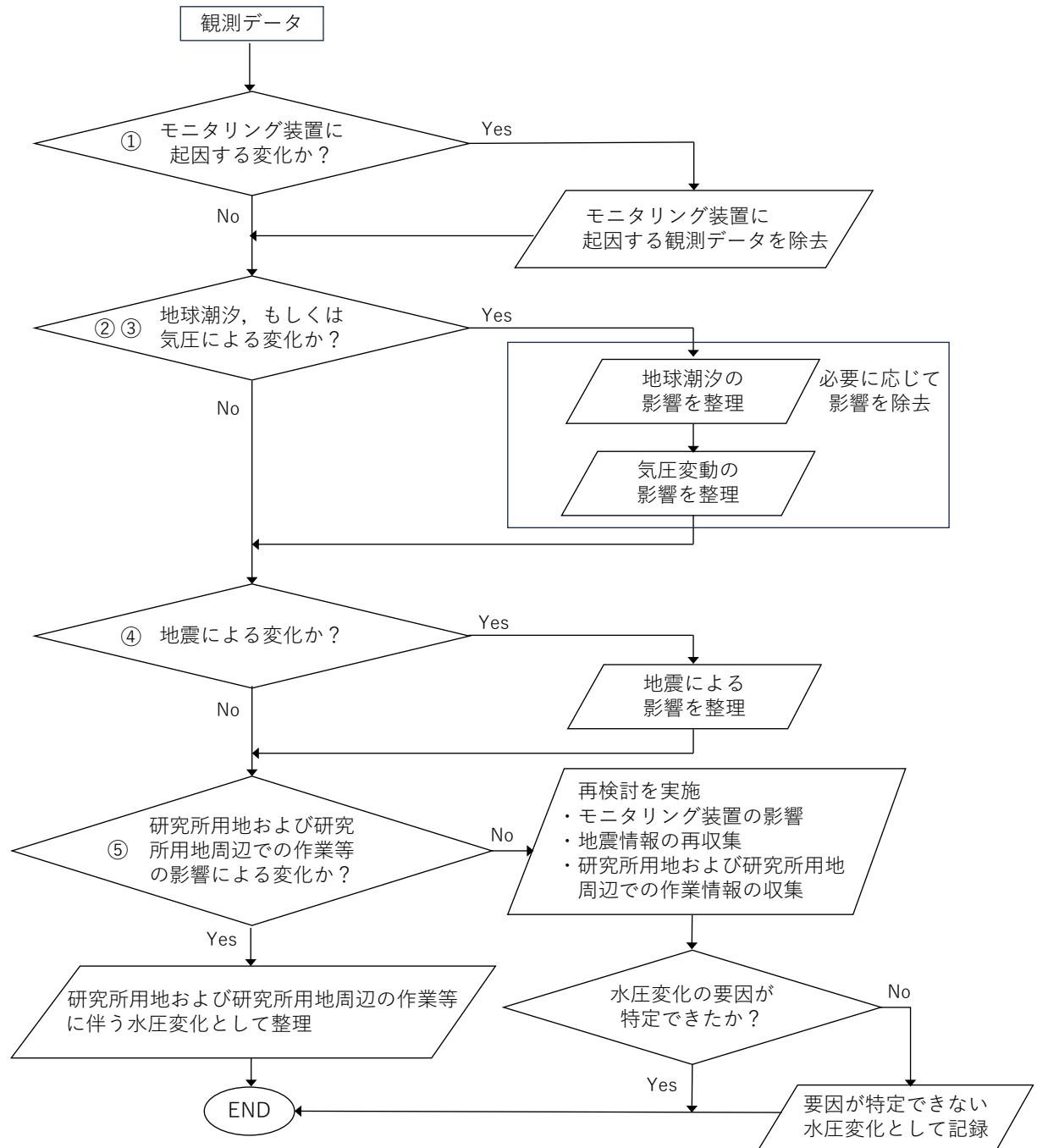


図 3.1.3-1 水圧変化と研究所用地および研究所用地周辺での作業の関連性確認方法

表 3.1.3-2 2024 年度に国内・海外で発生した主な地震

地震発生日時（日本時間）	震央地名	深さ (km)	マグニチュード (M)	最大震度	瑞浪市での震度
国内	2024/4/2 4:24	岩手県沿岸北部	71	6	5 弱
	2024/4/8 10:25	大隅半島東方沖	39	5.1	5 弱
	2024/4/17 23:14	豊後水道	39	6.6	6 弱
	2024/6/3 6:31	石川県能登地方	14	6	5 強
	2024/6/20 22:23	三河湾	35	4.4	3
	2024/8/8 16:42	日向灘	31	7.1	6 弱
	2024/8/9 19:57	神奈川県西部	13	5.3	5 弱
	2024/8/19 0:50	茨城県北部	8	5.1	5 弱
	2024/10/21 15:19	岐阜県美濃中西部	17	3.8	3
	2024/11/23 22:01	愛知県西部	40	3.6	2
	2024/11/26 22:47	石川県西方沖	7	6.6	5 弱
	2025/1/13 21:19	日向灘	36	6.6	5 弱
	2025/1/23 2:49	福島県会津	4	5.2	5 弱
海外	2024/6/28 14:36	ペルー沿岸	28	7.1	—
	2024/12/17 10:47	バヌアツ諸島	53	7.3	—
	2025/1/7 10:05	チベット自治区（中国）	13	7.1	—
	2025/2/9 8:23	ホンジュラス北方	22	7.6	—
	2025/3/28 15:20	ミャンマー中部	10	7.7	—

- ・国内の地震：国土交通省気象庁 (<https://www.data.jma.go.jp/eqdb/data/shindo/index.html>, 2025.4.23 閲覧)
- ・海外の地震：国土交通省気象庁 (<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/world/index.html>, 2025.4.23 閲覧)

### 3.2 観測結果

#### 3.2.1 研究所用地内の地上ボーリング孔

##### (1) MSB-1号孔

MSB-1号孔の2024年度のモニタリング結果を図3.2.1-1、表3.2.1-1に示す。

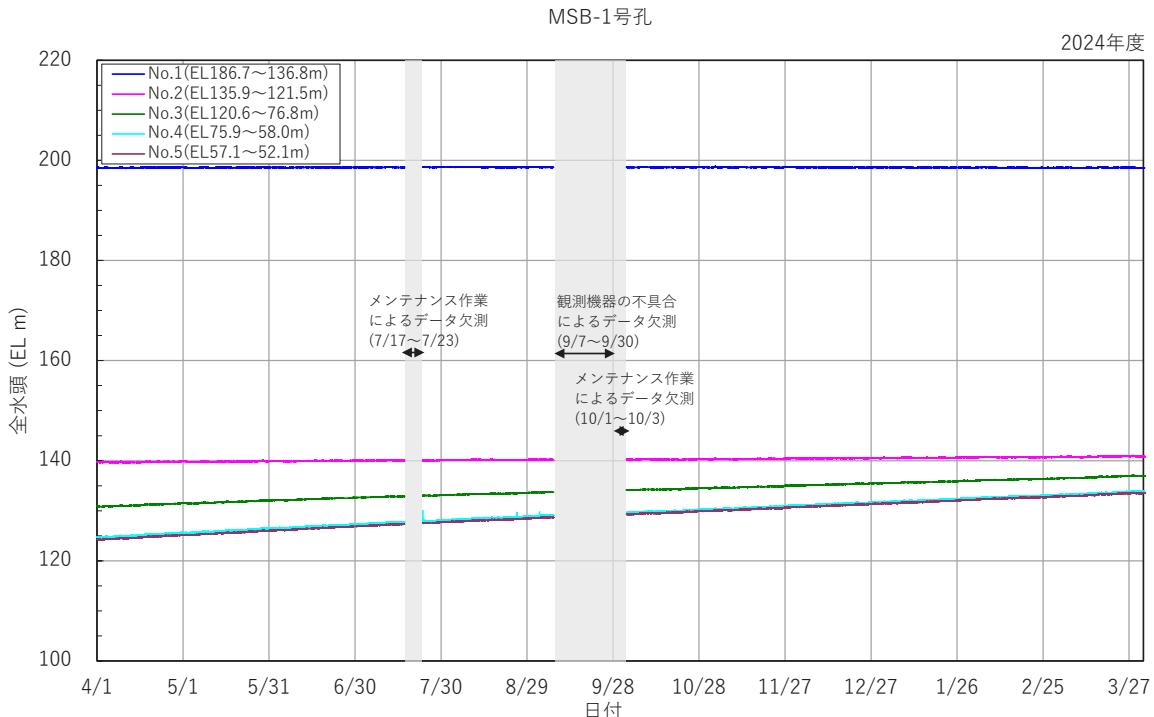


図3.2.1-1 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-1号孔 2024年度)

表3.2.1-1 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-1号孔 2024年度)

MSB-1号孔						
【全体的な傾向】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>観測区間No.1、観測区間No.2：全水頭が年間を通じて安定しており顕著な変化は認められなかった。</li> <li>観測区間No.3：全水頭は年間を通じて6.1m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.4：全水頭は年間を通じて9.1m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.5：全水頭は年間を通じて9.2m程度の上昇傾向を示した。</li> </ul>						
水圧変化の要因に関する考察						
観測区間	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響	その他の影響
	要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	要因	発生した事象と発生期間
No.1	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	なし  約6.1m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)  約9.1m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)  約9.2m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-	なし	観測機器の不具合  メンテナンス作業	データ欠測 2024/9/7～9/30  データ欠測 2024/7/17～7/23 2024/10/1～10/3  なし
No.2						
No.3						
No.4						
No.5						

## (2) MSB-2 号孔

MSB-2 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.1-2, 表 3.2.1-2 に示す。

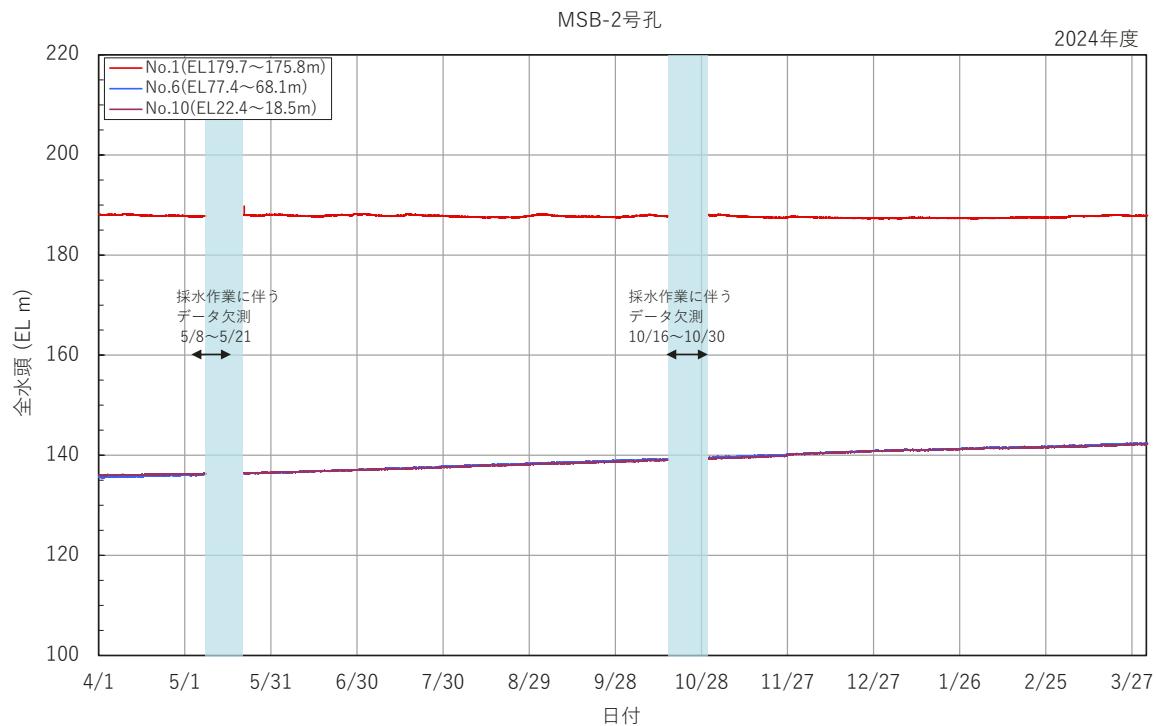


図 3.2.1-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-2 号孔 2024 年度)

表 3.2.1-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-2 号孔 2024 年度)

MSB-2号孔								
【全体的な傾向】								
観測区間	水圧変化の要因に関する考察						その他 の影響	
	研究坑道内作業等の影響	地震の影響	装置の故障、メンテナンス等の影響	要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	
No.1	なし	なし						
No.6	なし  坑道の埋め戻し作業 (2020/2~2021/11)	約6.6m上昇 (2024/4/1~ 2025/3/31)	-		なし	採水/メンテナンス 作業	データ欠測 2024/5/8~5/21 2024/10/16~10/30	なし
No.10		約6.2m上昇 (2024/4/1~ 2025/3/31)						

## (3) MSB-3 号孔

MSB-3 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.1-3, 表 3.2.1-3 に示す。

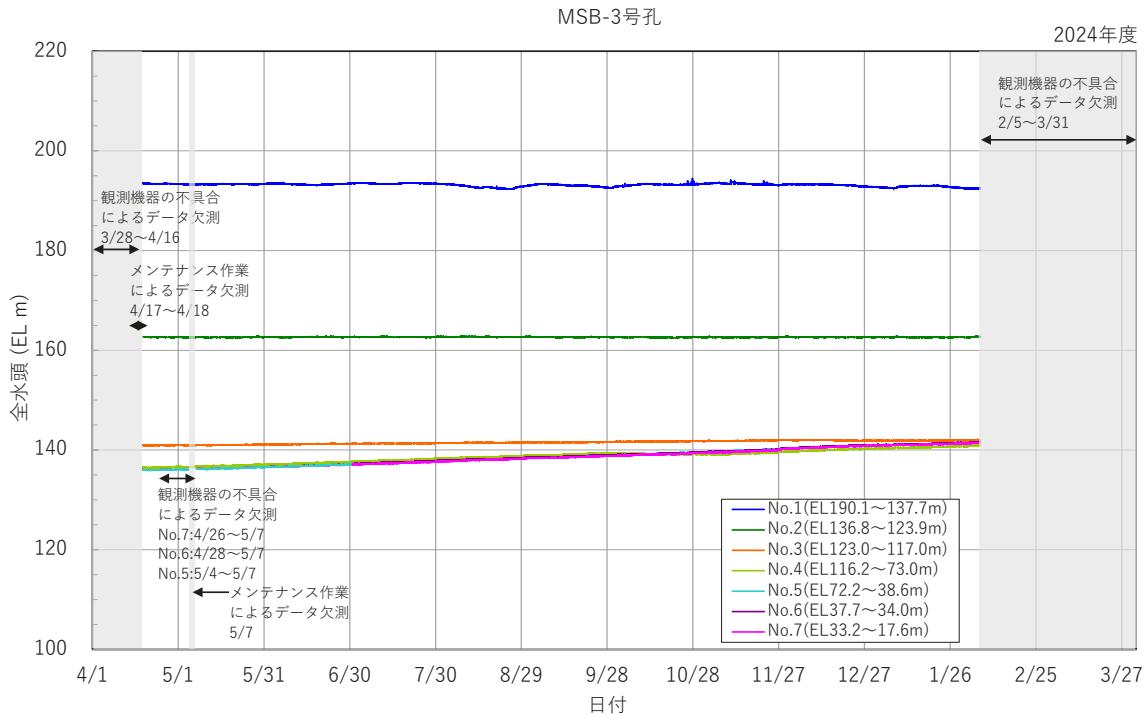


図 3.2.1-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-3 号孔 2024 年度)

表 3.2.1-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-3 号孔 2024 年度)

MSB-3号孔								
観測区間	水圧変化の要因に関する考察							
	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響			
	要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	要因	発生した事象 と発生期間		
No.1	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	なし	-	なし	観測機器の不具合	データ欠測 2024/3/28～4/16 (全観測区間)		
No.2						2024/4/26～5/7 (No.7)		
No.3		約4.4m上昇 (2024/4/1～ 2025/2/5)	-			2024/4/28～5/7 (No.6)		
No.4						2024/5/4～5/7 (No.5)		
No.5		約5.6m上昇 (2024/4/1～ 2025/2/5)	メンテナンス作業			2025/2/5～3/31 (全観測区間)		
No.6		約5.5m上昇 (2024/4/1～ 2025/2/5)				データ欠測 2024/4/17～4/18 2024/5/7 (全観測区間)		
No.7		約5.4m上昇 (2024/4/1～ 2025/2/5)				なし		

## (4) MSB-4 号孔

MSB-4 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.1-4, 表 3.2.1-4 に示す。

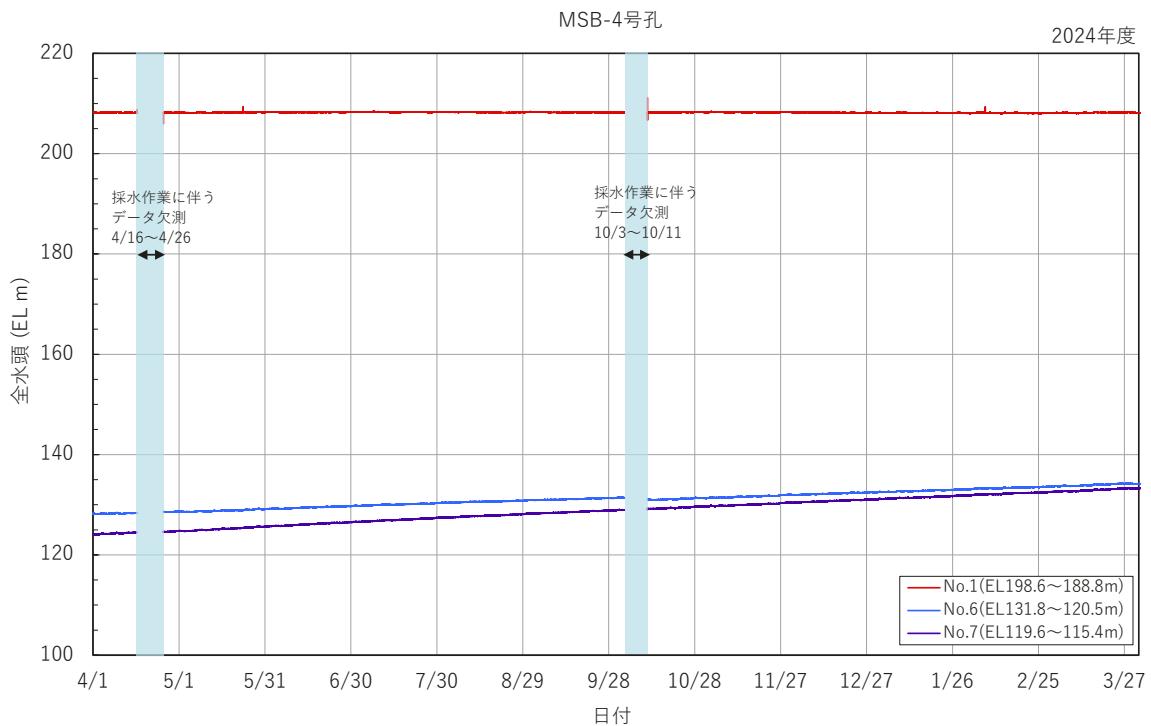


図 3.2.1-4 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-4 号孔 2024 年度)

表 3.2.1-4 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-4 号孔 2024 年度)

MSB-4号孔							
【全体的な傾向】							
観測区間	水圧変化の要因に関する考察						
	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響		その他の影響
要因	変化量／なし (() 内は変化期間)	要因	変化量／なし (() 内は変化期間)	要因	発生した事象と発生期間		
No.1	なし	なし	-	なし	データ欠測 2024/4/16~4/26 2024/10/3~10/11	なし	なし
No.6	約6.0m上昇 (2024/4/1~2025/3/31)	-	なし	採水/メンテナンス作業			なし
No.7	約9.1m上昇 (2024/4/1~2025/3/31)						

（坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11）

## (5) 05ME06 号孔

05ME06 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.1-5、表 3.2.1-5 に示す。

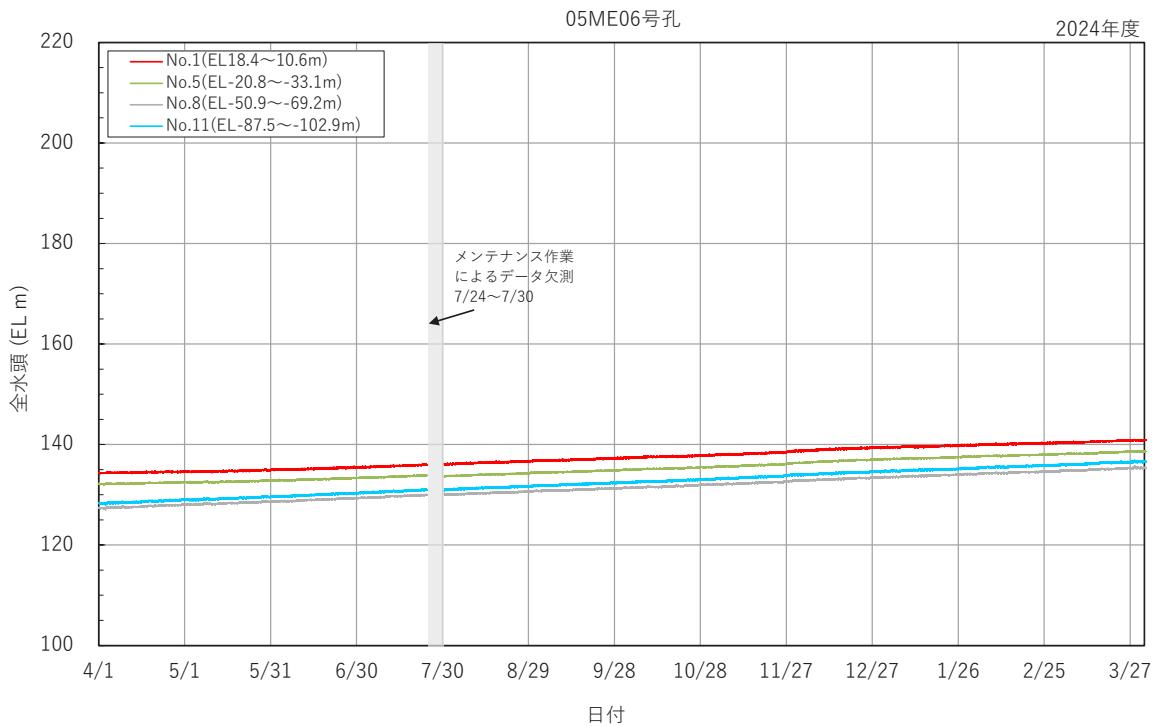


図 3.2.1-5 地下水の水圧モニタリング結果 (05ME06 号孔 2024 年度)

表 3.2.1-5 地下水の水圧モニタリング結果 (05ME06 号孔 2024 年度)

05ME06号孔						
【全体的な傾向】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>観測区間No.1：全水頭は年間を通じて6.5m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.5：全水頭は年間を通じて6.4m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.8：全水頭は年間を通じて7.9m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.11：全水頭は年間を通じて8.2m程度の上昇傾向を示した。</li> </ul>						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響	
	要因	変化量／なし () 内は変化期間	要因	変化量／なし () 内は変化期間	要因	発生した事象 と発生期間
No.1	なし  （坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11）	約6.5m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-	なし	メンテナンス作業	データ欠測 2024/7/24～7/30
No.5		約6.4m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)				
No.8		約7.9m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)				
No.11		約8.2m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)				
その他 の影響						

### 3.2.2 研究所用地内の坑内ボーリング孔

#### (1) 05MI01号孔

05MI01号孔の2024年度のモニタリング結果を図3.2.2-1、表3.2.2-1に示す。

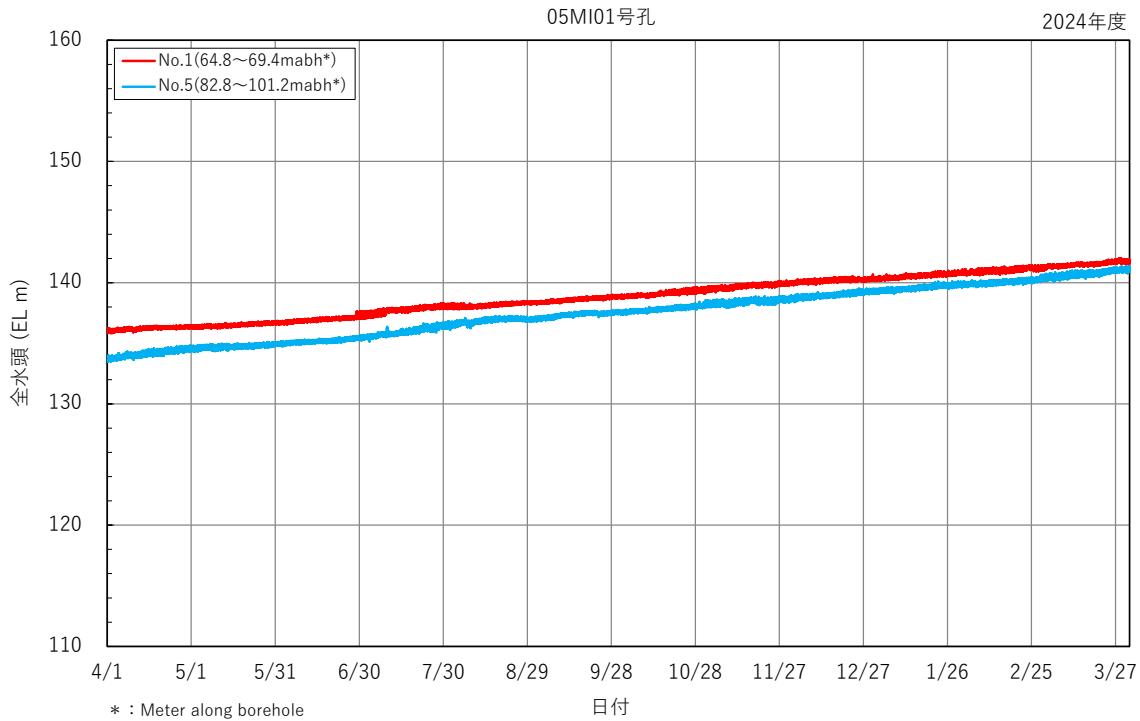


図3.2.2-1 地下水の水圧モニタリング結果（05MI01号孔 2024年度）

表3.2.2-1 地下水の水圧モニタリング結果（05MI01号孔 2024年度）

05MI01号孔								
【全体的な傾向】								
観測区間	水圧変化の要因に関する考察						その他の影響	
	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響			
No.1	要因 なし	変化量／なし ( )内は変化期間 約5.5m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	要因 なし	変化量／なし ( )内は変化期間 約7.2m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	要因 なし	発生した事象と発生期間 なし	なし	
No.5	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11		-	なし	-	なし	なし	

## (2) 07MI07 号孔

07MI07 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.2-2, 表 3.2.2-2 に示す。

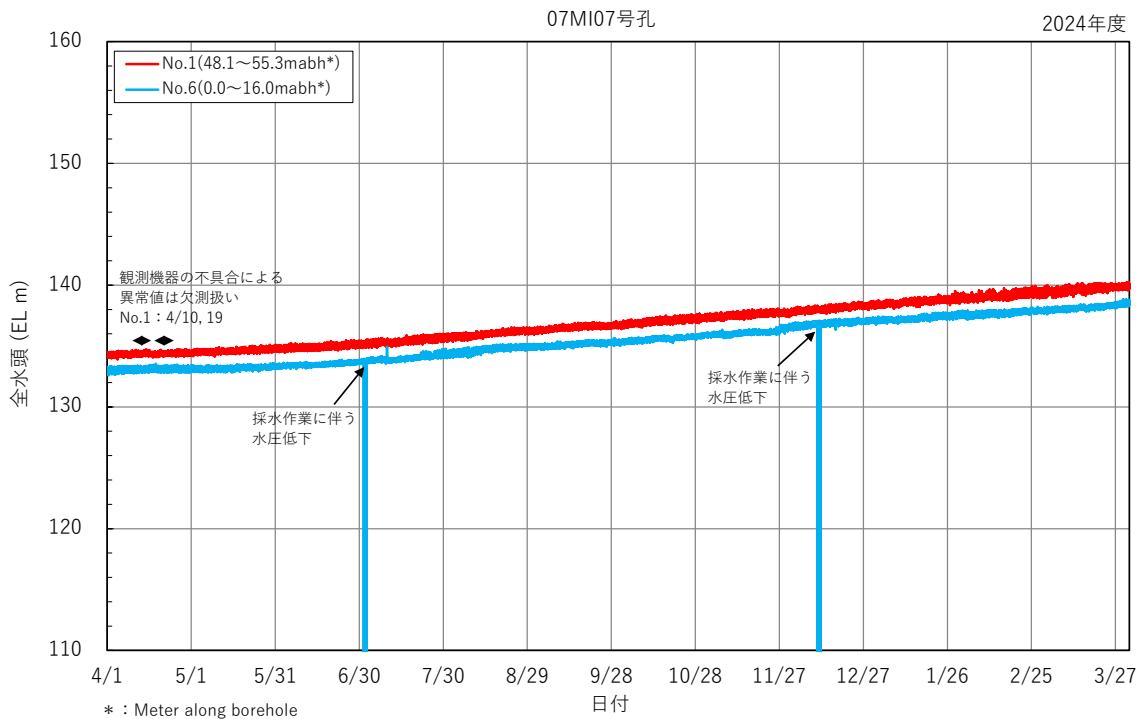


図 3.2.2-2 地下水の水圧モニタリング結果（07MI07 号孔 2024 年度）

表 3.2.2-2 地下水の水圧モニタリング結果（07MI07 号孔 2024 年度）

07MI07号孔						
【全体的な傾向】						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響	地震の影響	装置の故障、メンテナンス等の影響	その他の影響	発生した事象と発生期間	
要因	変化量／なし (()内は変化期間)	要因	変化量／なし (()内は変化期間)	要因	発生した事象と発生期間	
No.1	なし	約5.5m上昇 (2024/4/1～2025/3/31)	-	観測機器の不具合	異常値 2024/4/10, 4/19	なし
No.6		約5.4m上昇 (2024/4/1～2025/3/31)			ノイズ発生 2024/7/1, 7/2 2024/12/10, 12/11	
（坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11）						

## (3) 09MI17-1号孔および09MI19号孔

09MI17-1号孔および09MI19号孔の2024年度のモニタリング結果を図3.2.2-3、表3.2.2-3に示す。

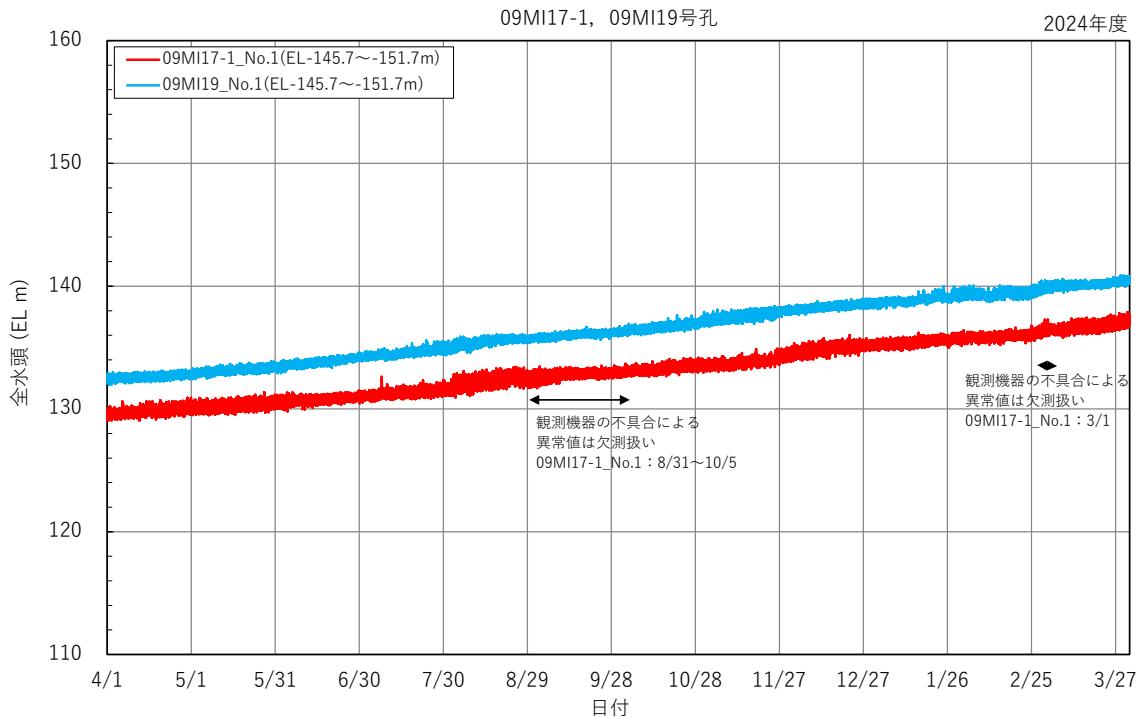


図3.2.2-3 地下水の水圧モニタリング結果（09MI17-1号孔、09MI19号孔 2024年度）

表3.2.2-3 地下水の水圧モニタリング結果（09MI17-1号孔、09MI19号孔 2024年度）

09MI17-1, 09MI19号孔						
【全体的な傾向】						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響	地震の影響	装置の故障、メンテナンス等の影響	その他の影響	発生した事象と発生期間	なし
09MI17_1 No.1	なし	約7.6m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-	観測機器の不具合	異常値 2024/8/31～10/5 2025/3/1	
09MI19 No.1	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	約7.7m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	なし	-	なし	なし

## (4) 09MI20 号孔

09MI20 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.2-4、表 3.2.2-4 に示す。

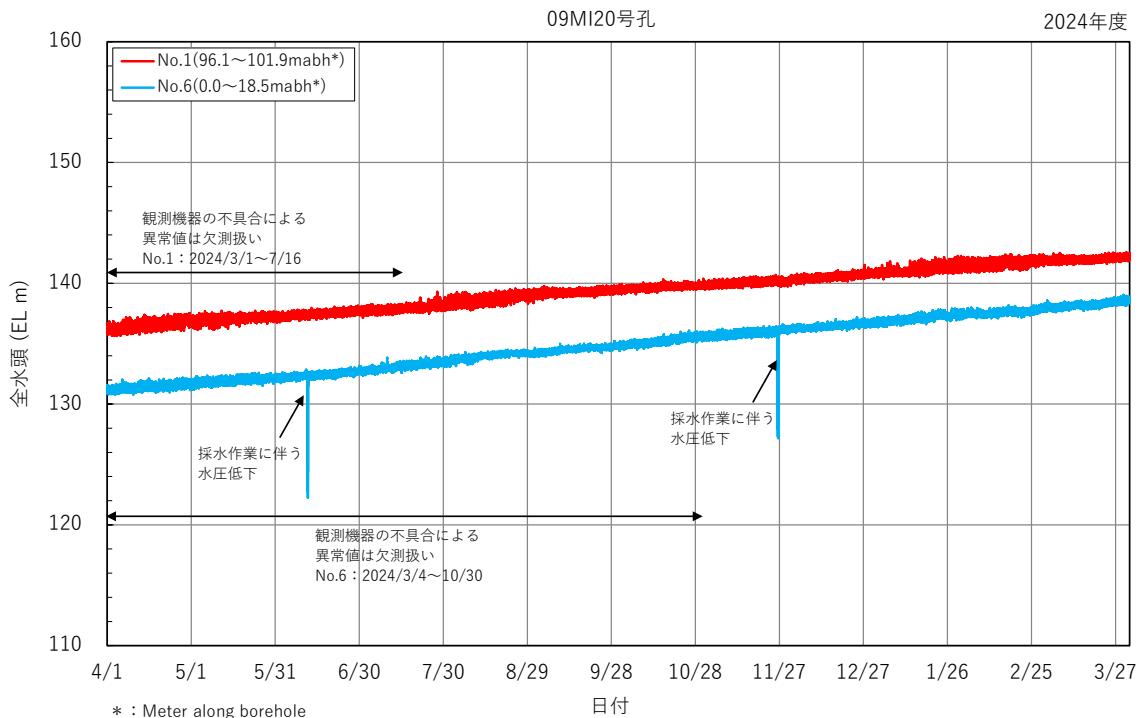


図 3.2.2-4 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI20 号孔 2024 年度)

表 3.2.2-4 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI20 号孔 2024 年度)

09MI20号孔						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響	その他の影響
	要因	変化量／なし (()内は変化期間)	要因	変化量／なし (()内は変化期間)	要因	
No.1	なし	約6.0m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-	なし	観測機器の不具合	異常値 2024/3/1～7/16
No.6	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	約7.1m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-	なし	観測機器の不具合 採水作業	異常値 2024/3/4～10/30 ノイズ発生 2024/6/11 2024/11/26

## (5) 09MI21号孔

09MI21号孔の2024年度のモニタリング結果を図3.2.2-5、表3.2.2-5に示す。

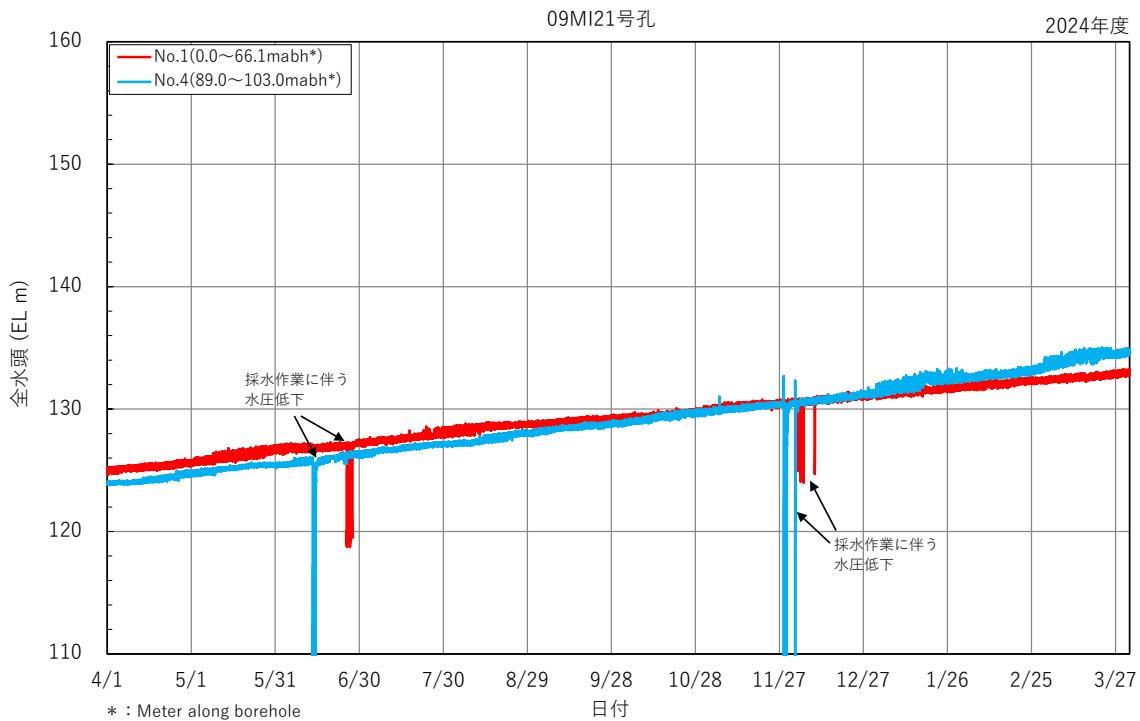


図3.2.2-5 地下水の水圧モニタリング結果（09MI21号孔 2024年度）

表3.2.2-5 地下水の水圧モニタリング結果（09MI21号孔 2024年度）

09MI21号孔						
【全体的な傾向】						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響	地震の影響	装置の故障、メンテナンス等の影響	その他の影響	発生した事象と発生期間	
要因	変化量／なし (()内は変化期間)	要因	変化量／なし (()内は変化期間)	要因	発生した事象と発生期間	
No.1	なし	約8.2m上昇 (2024/4/1～2025/3/31)	-	採水作業	ノイズ発生 2024/6/25～6/27 2024/12/3～12/9	なし
No.4	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	約10.7m上昇 (2024/4/1～2025/3/31)	-	採水作業	ノイズ発生 2024/6/13, 6/14 2024/11/28～12/2	なし

## (6) 10MI23号孔

10MI23号孔の2024年度のモニタリング結果を図3.2.2-6、表3.2.2-6に示す。

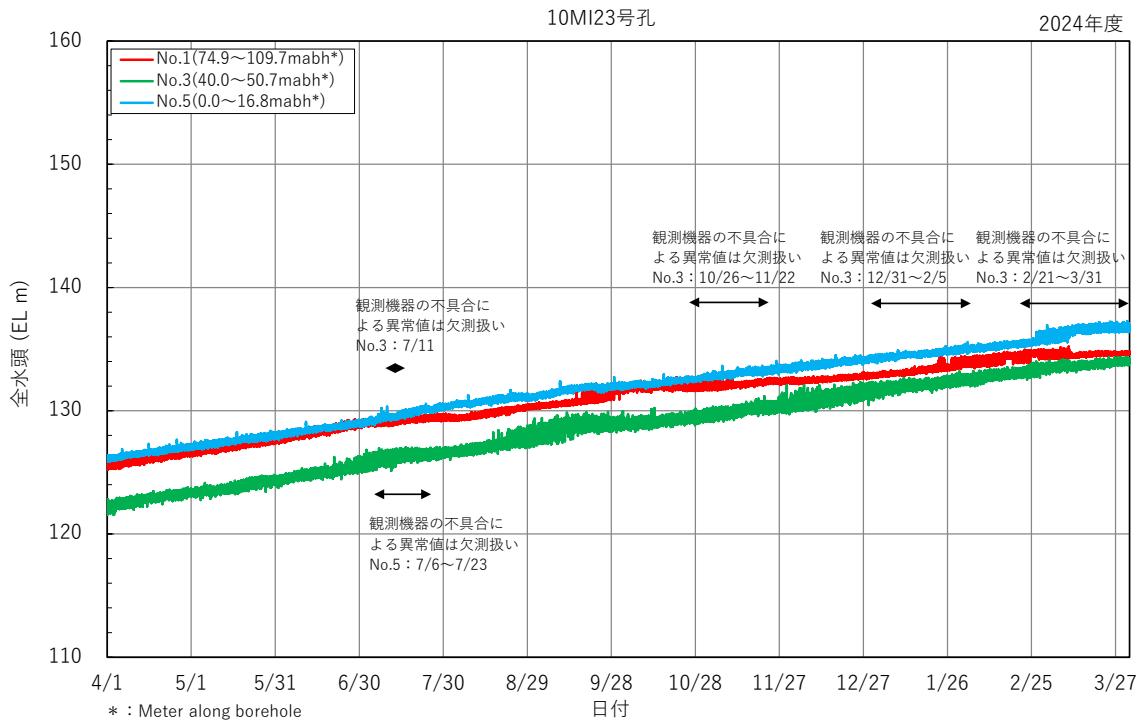


図3.2.2-6 地下水の水圧モニタリング結果（10MI23号孔 2024年度）

表3.2.2-6 地下水の水圧モニタリング結果（10MI23号孔 2024年度）

10MI23号孔						
【全体的な傾向】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>観測区間No.1：全水頭は年間を通じて9.1m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.3：全水頭は年間を通じて12.0m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.5：全水頭は年間を通じて10.6m程度の上昇傾向を示した。</li> </ul>						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響	
要因	変化量／なし ()内は変化期間	要因	変化量／なし ()内は変化期間	要因	発生した事象と発生期間	その他 の影響
No.1	なし  坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	約9.1m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-	-	なし	なし
No.3		約12.0m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)		観測機器の不具合	異常値 2024/7/11 2024/10/26～11/22 2024/12/31～ 2025/2/5 2025/2/21～3/31	
No.5		約10.6m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)		観測機器の不具合	異常値 2024/7/6～7/23	

## (7) 10MI26号孔

10MI26号孔の2024年度のモニタリング結果を図3.2.2-7、表3.2.2-7に示す。観測機器の不具合により異常値が観測されたため、欠測扱いとした。

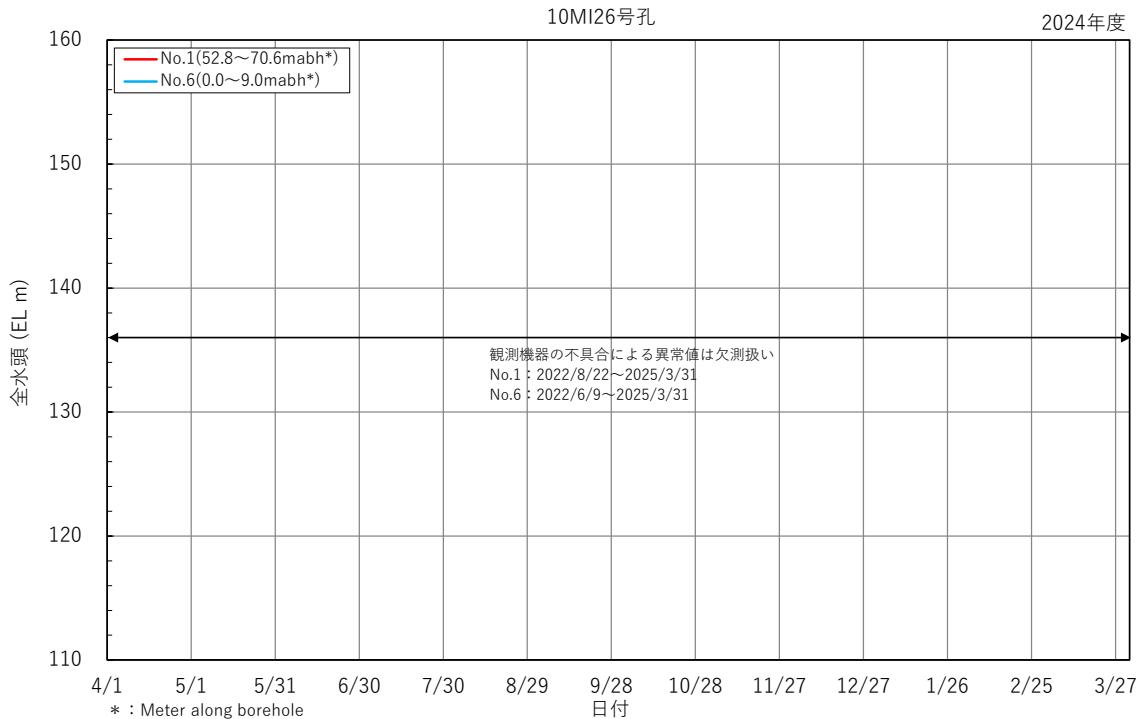


図3.2.2-7 地下水の水圧モニタリング結果（10MI26号孔 2024年度）

表3.2.2-7 地下水の水圧モニタリング結果（10MI26号孔 2024年度）

10MI26号孔						
【全体的な傾向】						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響	
No.1	要因	変化量／なし ( )内は変化期間	要因	変化量／なし ( )内は変化期間	要因	発生した事象と発生期間
	なし	-	-	-	観測機器の不具合	異常値 2022/8/22～ 2025/3/31
No.6	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11		-	-	観測機器の不具合	異常値 2022/6/9～ 2025/3/31
	なし					

## (8) 12MI32 号孔

12MI32 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.2-8、表 3.2.2-8 に示す。

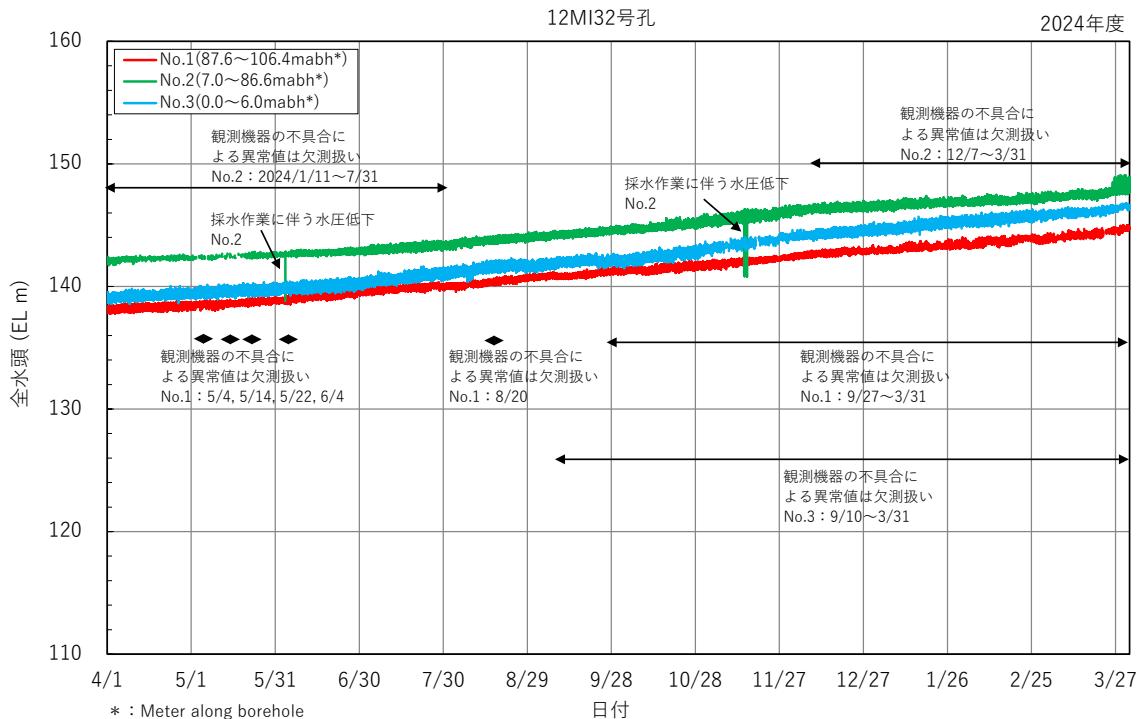


図 3.2.2-8 地下水の水圧モニタリング結果（12MI32 号孔 2024 年度）

表 3.2.2-8 地下水の水圧モニタリング結果（12MI32 号孔 2024 年度）

12MI32号孔						
【全体的な傾向】						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響	地震の影響	装置の故障、メンテナンス等の影響	その他の影響		
要因	変化量／なし (内は変化期間)	要因	変化量／なし (内は変化期間)	要因	発生した事象と発生期間	
No.1	約6.3m上昇 (2024/4/1～2025/3/31)	-	観測機器の不具合	異常値 2024/5/4, 5/14, 5/22, 6/4, 8/20, 9/27～2025/3/31	異常値 2024/1/11～7/31 2024/12/7～2025/3/31 ノイズ発生 2024/6/3, 6/4, 2024/11/14, 11/15	なし
No.2	なし  坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	約5.8m上昇 (2024/4/1～2025/3/31)	なし	観測機器の不具合 採水作業		
No.3	約7.0m上昇 (2024/4/1～2025/3/31)	-	観測機器の不具合	異常値 2024/9/10～2025/3/31		

## (9) 12MI33 号孔

12MI33 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.2-9、表 3.2.2-9 に示す。

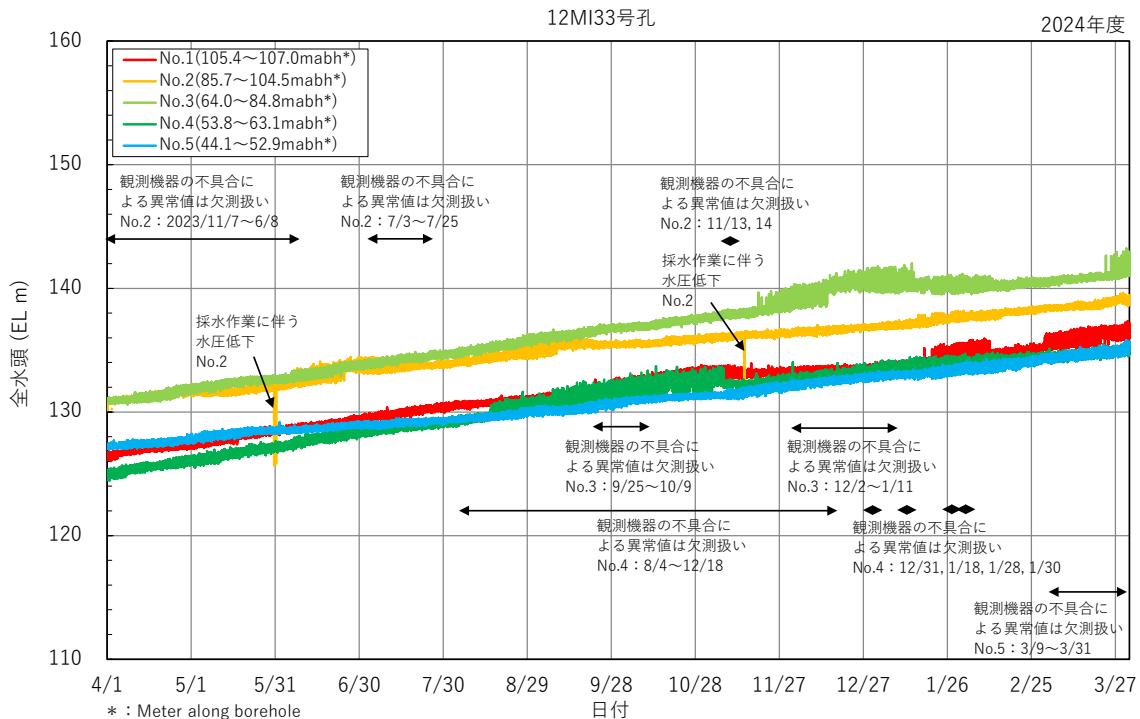


図 3.2.2-9 地下水の水圧モニタリング結果（12MI33 号孔 2024 年度）

表 3.2.2-9 地下水の水圧モニタリング結果（12MI33 号孔 2024 年度）

12MI33号孔						
【全体的な傾向】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>観測区間No.1：全水頭は年間を通じて10.3m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.2：全水頭は年間を通じて8.7m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.3：全水頭は年間を通じて10.0m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.4：全水頭は年間を通じて9.9m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間No.5：全水頭は年間を通じて8.0m程度の上昇傾向を示した。</li> </ul>						
水圧変化の要因に関する考察						
研究坑道内作業等の影響	変化量／なし (内は変化期間)		地震の影響		装置の故障、メンテナンス等の影響	
	要因	変化量／なし (内は変化期間)	要因	変化量／なし (内は変化期間)	要因	発生した事象 と発生期間
No.1	坑道の埋め戻し作業 〔2020/2~2021/11〕	約10.3m上昇 (2024/4/1~ 2025/3/31)	-	なし	-	なし
No.2		約8.7m上昇 (2024/4/1~ 2025/3/31)			観測機器の不具合 採水作業	異常値 2023/11/7~2024/6/8 2024/7/3~7/25 11/13, 11/14 ノイズ発生 2024/5/30, 5/31, 11/14
No.3		約10.0m上昇 (2024/4/1~ 2025/3/31)			観測機器の不具合	異常値 2024/9/25~10/9 2024/12/2~2025/1/11
No.4		約9.9m上昇 (2024/4/1~ 2025/3/31)			観測機器の不具合	異常値 2024/8/4~12/18, 12/31, 2025/1/18, 1/28, 1/30
No.5		約8.0m上昇 (2024/4/1~ 2025/3/31)			観測機器の不具合	異常値 2025/3/9~3/31
						その他 の影響

## (10) 13MI39 号孔, 13MI40 号孔, 13MI41 号孔

13MI39 号孔, 13MI40 号孔および 13MI41 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.2-10, 表 3.2.2-10 に示す。

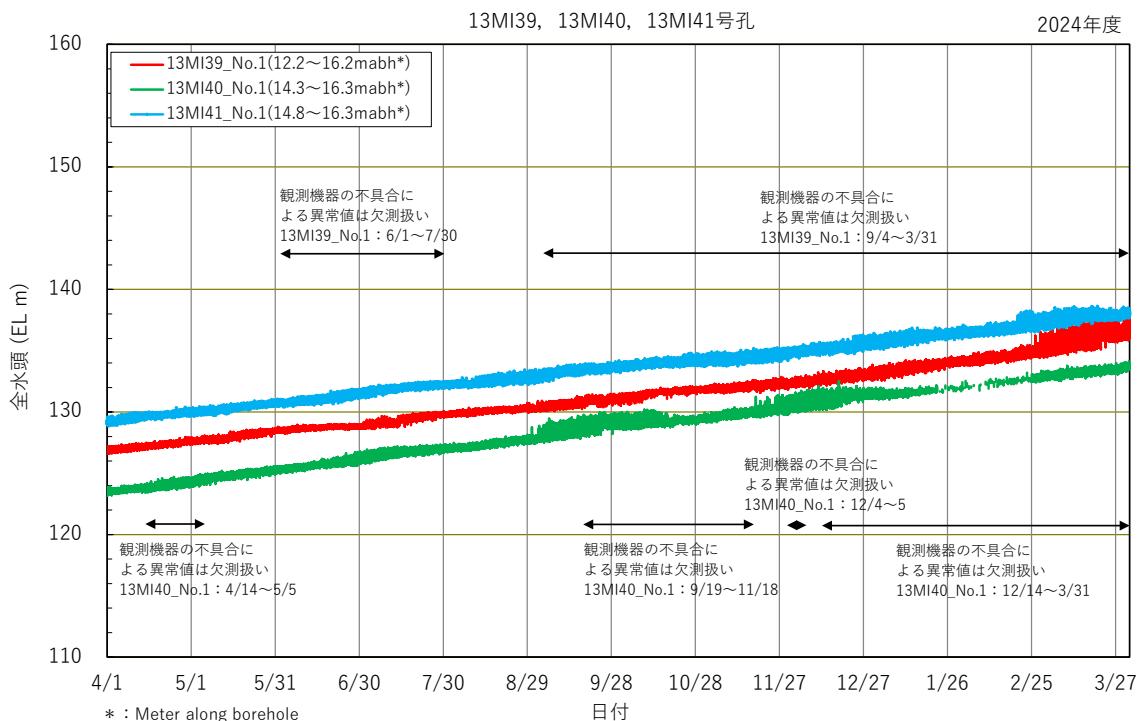


図 3.2.2-10 地下水の水圧モニタリング結果 (13MI39 号孔～13MI41 号孔 2024 年度)

表 3.2.2-10 地下水の水圧モニタリング結果 (13MI39 号孔～13MI41 号孔 2024 年度)

13MI39, 13MI40, 13MI41号孔							
【全体的な傾向】							
<ul style="list-style-type: none"> <li>観測区間13MI39 No.1：全水頭は年間を通じて9.9m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間13MI40 No.1：全水頭は年間を通じて10.0m程度の上昇傾向を示した。</li> <li>観測区間13MI41 No.1：全水頭は年間を通じて8.9m程度の上昇傾向を示した。</li> </ul>							
水圧変化の要因に関する考察							
観測区間	研究坑道内作業等の影響		地震の影響		装置の故障, メンテナンス等の影響	その他の影響	
	要因	変化量／なし ()内は変化期間	要因	変化量／なし ()内は変化期間	要因	発生した事象と発生期間	
13MI39 No.1	なし  （坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11）	約9.9m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-	なし	観測機器の不具合	異常値 2024/6/1～7/30, 9/4～2025/3/31	なし
13MI40 No.1		約10.0m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)			観測機器の不具合	異常値 2024/4/14～5/5, 9/19～11/18, 12/4～5, 12/14～2025/3/31	
13MI41 No.1		約8.9m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)			-	なし	

### 3.2.3 研究所用地周辺の地上ボーリング孔

#### (1) DH-2 号孔

DH-2 号孔の 2024 年度のモニタリング結果を図 3.2.3-1、表 3.2.3-1 に示す。

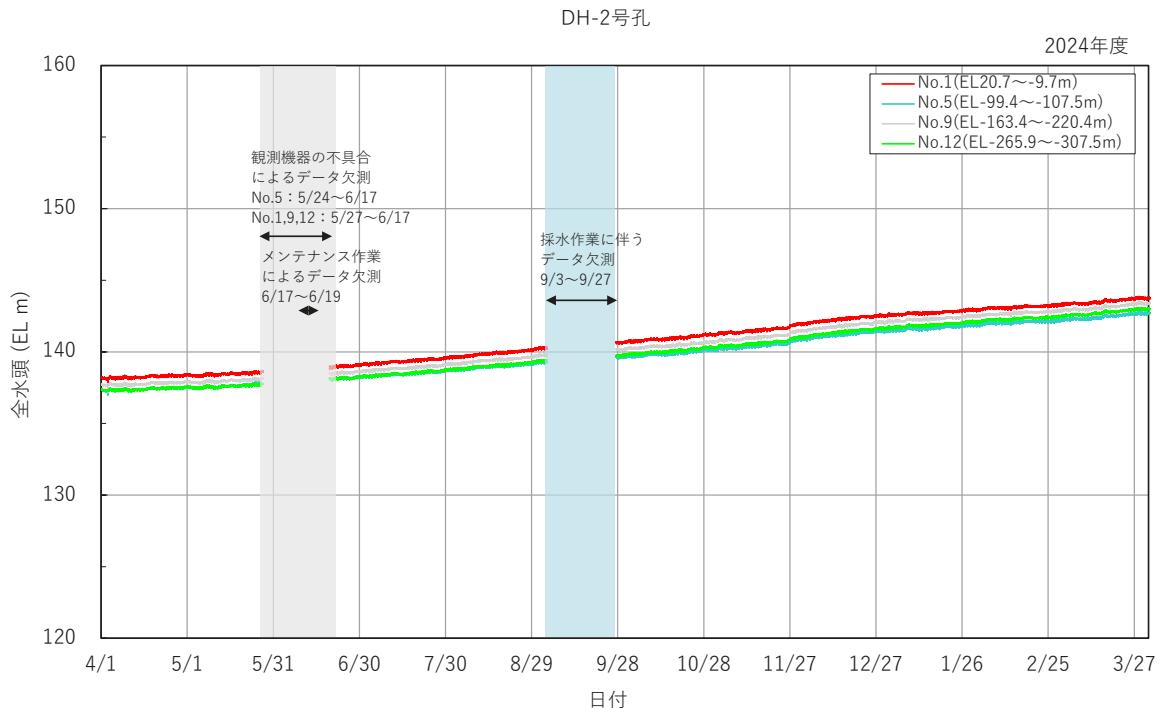


図 3.2.3-1 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-2 号孔 2024 年度)

表 3.2.3-1 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-2 号孔 2024 年度)

DH-2号孔						
【全体的な傾向】						
観測区間	水圧変化の要因に関する考察					
	研究坑道内作業等の影響	地震の影響	装置の故障、メンテナンス等の影響	その他 の影響		
要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	要因	変化量／なし ( ) 内は変化期間	要因	発生した事象 と発生期間	
No.1		約5.5m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)		観測機器の不具合	データ欠測 2024/5/24～6/17 (No.5)	
No.5	なし	約5.3m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	-		2024/5/27～6/17 (No.1, 9, 12)	
No.9	坑道の埋め戻し作業 2020/2～2021/11	約5.6m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)	なし	メンテナンス作業	データ欠測 2024/6/17～6/19	なし
No.12		約5.6m上昇 (2024/4/1～ 2025/3/31)		採水/メンテナンス 作業	データ欠測 2024/9/3～9/27	

## 4. 電子ファイルの様式

地下水の水圧観測データは電子ファイルとしてまとめている。以下にその電子ファイルの様式について示す。なお、各データは Microsoft®社製 Excel®形式で保存した。

### 4.1 データファイルの書式

#### 4.1.1 MP システム

MP システムを設置した地上ボーリング孔（表 4.1.1-1）における地下水の水圧観測データは、集録日時、地上の気圧（大気圧力）、温度（大気温度）および観測区間の圧力で構成されている（表 4.1.1-2）。これらのデータから 3.1.2 項に示したように圧力を全水頭に変換し、その値も保存している。

表 4.1.1-1 MP システムを設置した地上ボーリング孔の一覧

分類	ボーリング孔名
瑞浪超深地層研究所用地内の地上ボーリング孔	MSB-1 号孔, MSB-2 号孔, MSB-3 号孔, MSB-4 号孔, 05ME06 号孔
研究所用地周辺の地上ボーリング孔	DH-2 号孔

表 4.1.1-2 データファイルの書式（MP システム）

TIME LOTUS 孔口標高 E.L.m. 201.12	PRB-0	PRB-0	PRB-1	PRB-1	PRB-5	PRB-5	PRB-8	PRB-8	PRB-11	PRB-11	No.1	No.5	No.8	No.11	観測区間情報
	PRES. (kPa)	TEMP. (°C)	Water level(E.L.m) 15.26	Water level(E.L.m) -24.00	Water level(E.L.m) -54.07	Water level(E.L.m) -90.65	センサー深度 上: E.L.m 下: G.L.m								
2024/4/1 0:00	98.38	14.45	1266.45	21.43	1629.82	22.80	1878.14	21.37	2246.04	23.57	134.37	132.16	127.42	128.35	
2024/4/1 0:05	98.38	14.37	1266.45	21.43	1629.82	22.80	1878.14	21.37	2246.04	23.57	134.37	132.16	127.42	128.35	
2024/4/1 0:10	98.38	14.29	1266.45	21.43	1629.82	22.80	1877.75	21.37	2246.04	23.57	134.37	132.16	127.38	128.35	
2024/4/1 0:15	98.38	14.21	1266.45	21.43	1629.82	22.80	1878.14	21.37	2245.66	23.57	134.37	132.16	127.42	128.31	
2024/4/1 0:20	98.39	14.15	1266.45	21.43	1629.82	22.80	1877.75	21.37	2246.04	23.57	134.37	132.16	127.37	128.35	
2024/4/1 0:25	98.40	14.10	1266.45	21.43	1629.80	22.75	1878.14	21.37	2245.71	23.53	134.37	132.16	127.41	128.31	
2024/4/1 0:30	98.40	14.02	1266.45	21.43	1630.22	22.80	1878.14	21.37	2245.71	23.53	134.37	132.20	127.41	128.31	

#### 4.1.2 光ファイバー水圧計測システム

光ファイバー水圧計を設置した坑内ボーリング孔（表 4.1.2-1）における地下水の水圧観測データは、集録日時と観測区間の圧力で構成されている（表 4.1.2-2）。これらのデータから 3.1.2 項に示したように圧力を全水頭に変換し、別シートでその値を保存している（表 4.1.2-3）。

表 4.1.2-1 光ファイバー水圧計を設置した坑内ボーリング孔の一覧

分類	ボーリング孔名
瑞浪超深地層研究所用地内の 坑内ボーリング孔	05MI01 号孔, 07MI07 号孔, 09MI17-1 号孔, 09MI19 号孔, 09MI20 号孔, 09MI21 号孔, 10MI23 号孔, 10MI26 号孔, 12MI32 号孔, 12MI33 号孔, 13MI39 号孔, 13MI40 号孔, 13MI41 号孔

表 4.1.2-2 データファイルの書式（光ファイバー水圧計測システム（各観測区間の水圧））

日時	圧力				
	05MI01号孔No.1区間	05MI01号孔No.5区間	07MI07号孔No.1区間	07MI07号孔No.6区間	09MI20号孔No.1区間
観測区間	No.1(64.8~69.4mabh*)	No.5(82.8~101.2mabh*)	No.1(48.1~55.3mabh*)	No.6(0.0~16.0mabh*)	No.1(96.1~101.9mabh*)
日時	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
2024/3/31 23:59	0.346	0.322	1.300	1.288	2.296
2024/4/1 0:04	0.345	0.322	1.299	1.287	2.294
2024/4/1 0:09	0.345	0.322	1.300	1.286	2.295
2024/4/1 0:14	0.345	0.323	1.299	1.286	2.297
2024/4/1 0:19	0.344	0.323	1.299	1.287	2.299
2024/4/1 0:24	0.346	0.322	1.300	1.286	2.296
2024/4/1 0:29	0.344	0.322	1.297	1.287	2.294
2024/4/1 0:34	0.344	0.322	1.299	1.286	2.297
2024/4/1 0:39	0.345	0.323	1.298	1.285	2.296
2024/4/1 0:44	0.346	0.323	1.299	1.288	2.293

表 4.1.2-3 データファイルの書式（光ファイバー水圧計測システム（各観測区間の全水頭））

日時	全水頭				
	05MI01号孔No.1区間	05MI01号孔No.5区間	07MI07号孔No.1区間	07MI07号孔No.6区間	09MI20号孔No.1区間
観測区間	No.1(64.8~69.4mabh*)	No.5(82.8~101.2mabh*)	No.1(48.1~55.3mabh*)	No.6(0.0~16.0mabh*)	No.1(96.1~101.9mabh*)
日時	ELm	ELm	ELm	ELm	ELm
2024/3/31 23:59	136.16	133.77	134.37	133.12	136.32
2024/4/1 0:04	136.08	133.68	134.26	132.99	136.14
2024/4/1 0:09	136.06	133.73	134.35	132.89	136.21
2024/4/1 0:14	136.08	133.79	134.26	132.97	136.45
2024/4/1 0:19	135.99	133.82	134.22	133.06	136.56
2024/4/1 0:24	136.14	133.77	134.32	132.91	136.32
2024/4/1 0:29	135.97	133.77	134.03	133.01	136.14
2024/4/1 0:34	135.95	133.73	134.26	132.93	136.41
2024/4/1 0:39	136.04	133.84	134.20	132.83	136.30
2024/4/1 0:44	136.16	133.79	134.28	133.14	136.01

## 4.2 フォルダ構成

各観測孔における水圧観測結果の電子データのフォルダ構造を図 4.2-1 に示す。

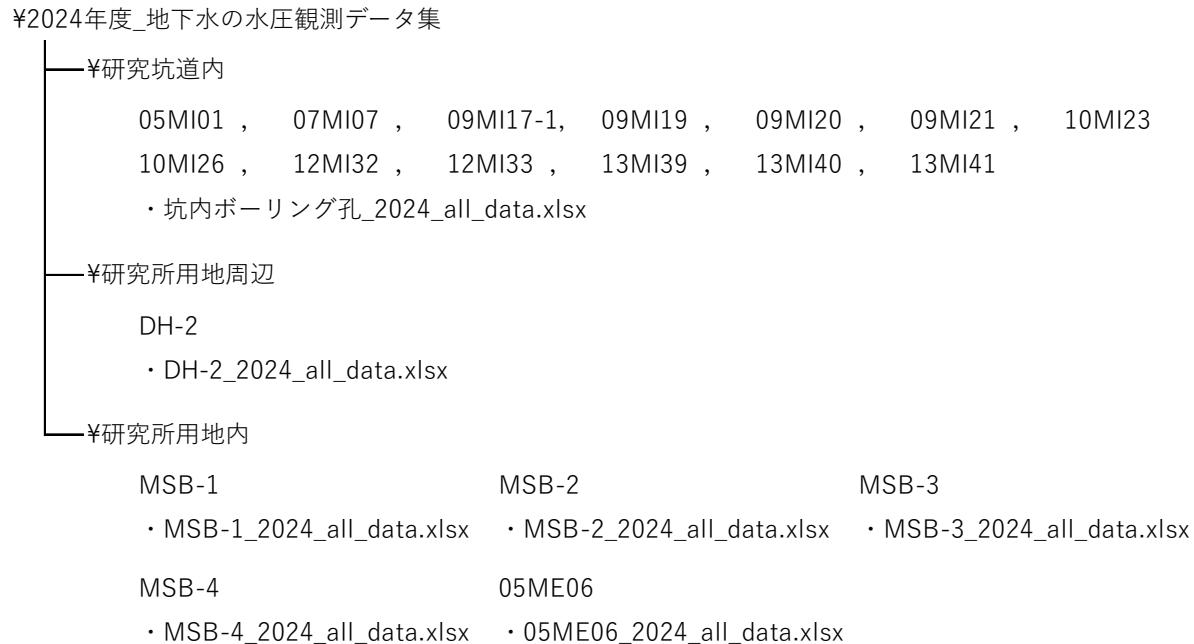


図 4.2-1 電子データのフォルダ構造

## 5. 地下水の水質観測

### 5.1 観測方法

#### 5.1.1 採水頻度と期間

2024 年度は、瑞浪超深地層研究所用地内における地上ボーリング孔の MSB-2 号孔および MSB-4 号孔では年間 2 回の頻度で採水した。また、換気立坑に採水用の配管を設置した水質モニタリングシステムを利用した坑内ボーリング孔および坑道から年間 2 回の頻度で採水した。瑞浪超深地層研究所周辺の地上ボーリング孔の DH-2 号孔では、年間 1 回の頻度で採水した。各採水場所における採水頻度と期間を表 5.1.1-1 に示す。

表 5.1.1-1 採水頻度と期間

設置場所	孔名等	各年度の水質観測採水頻度					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
瑞浪超深地層研究所	MSB-2	2	2	2	2	2	2
	MSB-4	2	2	2	2	2	2
	換気立坑	2	2	2	2	2	2
	立坑埋め戻し面 集水リング	隨時 <sup>*1</sup>	隨時 <sup>*1</sup>				
研究所用地周辺	DH-2	1	1	1	1	1	1

観測期間

\*1：立坑埋め戻し 50 mごとの埋め戻し面および集水リングにおいて埋め戻し直前に採水（2021 年度で終了）

#### 5.1.2 採水方法

各調査位置における採水方法を以下に示す。

##### (1) 地表ボーリング孔

MSB-2 号孔、MSB-4 号孔、DH-2 号孔には Westbay 社（現 Westbay Instruments 社）製の MP システムを設置しており、区間ごとにポンプ採水（図 3.1.1-1）およびバッチ採水（図 3.1.1-2）が可能である。バッチ採水ではステンレス製サンプラー ボトル内に地下水を直接採取するため、被圧・嫌気状態で採水できる。

##### (2) 坑内ボーリング孔および坑道内

換気立坑に採水用の配管を設置し、その配管の採水ポートにボーリング孔の各観測区間から延長した耐圧チューブを接続し、配管中を降下させた採水用ボトルにチューブからの地下水を直接採取することが可能である（図 5.1.2-1）。本採水方法では、ステンレス製の採水用ボトル内に地下水を直接採取するため、被圧・嫌気状態で採水できる。

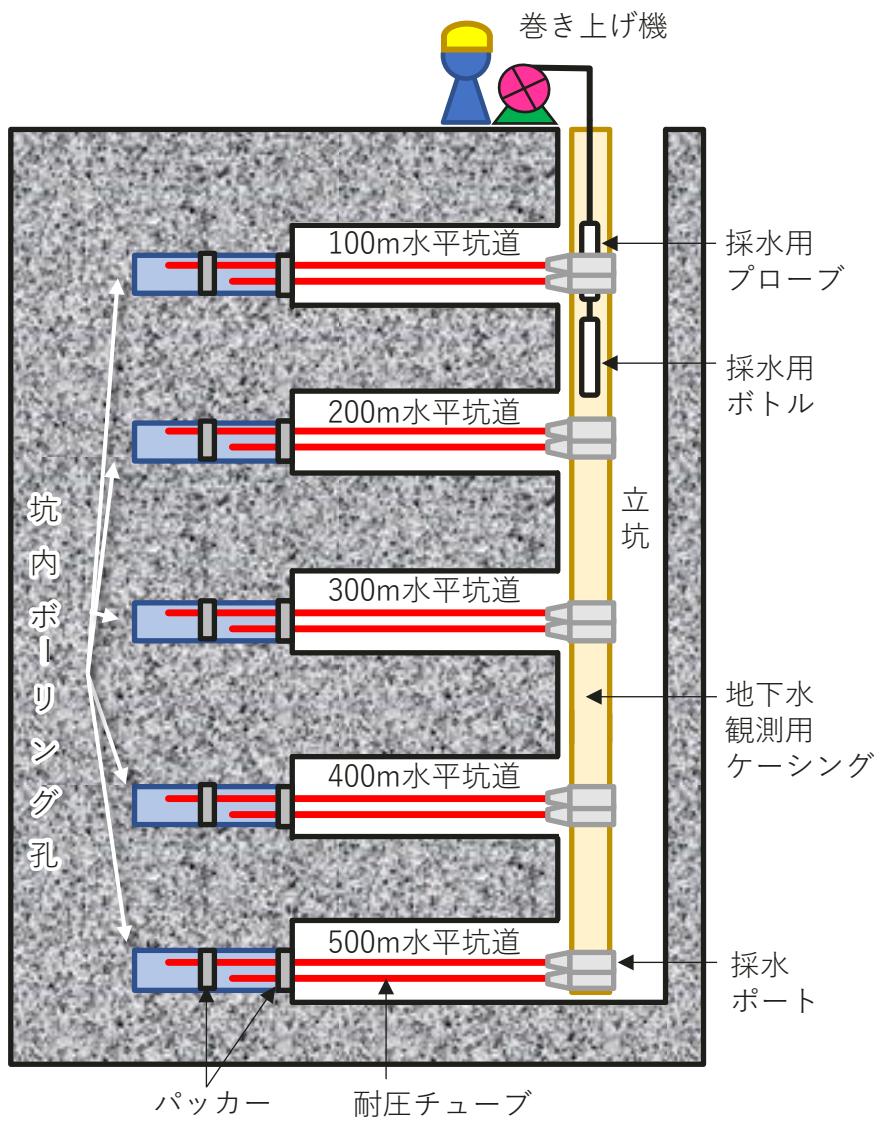


図5.1.2-1 坑道内の地下水水質モニタリングシステムの概念図

### 5.1.3 分析項目

地下水試料について、表 5.1.3-1 に示す地下水モニタリング項目の分析、表 5.1.3-2 に示す環境計量項目の分析を行った。なお、全シアンおよび硫化物イオンの分析に用いる地下水試料は、水酸化ナトリウムを加えて保存処理した。

表 5.1.3-1 地下水モニタリング項目

分析項目	測定法
水素イオン濃度 (pH)	電極法
水温 (pH 測定時)	
電気伝導度	
ナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ )	イオンクロマトグラフ法
カリウムイオン ( $\text{K}^+$ )	
アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ )	
カルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ )	
塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ )	
硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	
硫化物イオン ( $\text{S}^{2-}$ )	吸光光度法
マグネシウム ( $\text{Mg}$ )	ICP 発光分光分析法
マンガン ( $\text{Mn}$ )	
全鉄 (T-Fe)	
けい素 (Si)	
アルミニウム (Al)	ICP 質量分析法
ウラン (U)	
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 ( $\delta \text{D}$ )	質量分析法
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	
トリチウム	液体シンチレーション測定法

表 5.1.3-2 環境計量項目

分析項目	測定法
カドミウム (Cd)	ICP 質量分析法
全シアン	吸光光度法
鉛 (Pb)	ICP 質量分析法
六価クロム (Cr (VI))	吸光光度法
ひ素 (As)	水素化物発生原子吸光法
総水銀	還元化原子吸光法
アルキル水銀	ガスクロマトグラフ分析法
PCB	
トリクロロエチレン	ヘッドスペース・ガスクロマトグラフ質量分析法
テトラクロロエチレン	
四塩化炭素	
クロロエチレン	
ジクロロメタン	
1,2-ジクロロエタン	
1,1,1-トリクロロエタン	
1,1,2-トリクロロエタン	
1,1-ジクロロエチレン	
1,2-ジクロロエチレン	
1,3-ジクロロプロペン	
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	
ベンゼン	ヘッドスペース・ガスクロマトグラフ質量分析法
セレン (Se)	水素化物発生原子吸光法
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	イオンクロマトグラフ法
ふっ素 (F)	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

## 5.1.4 分析方法

地下水モニタリング項目および環境計量項目における各分析方法（測定法、分析装置、標準試料、標準試薬、分析手順、精度管理、（一部、分析条件含む））を以下に示す。なお、測定法が同種の分析項目の分析方法については、最初の分析項目以外は、測定法、分析装置、標準試料、標準試薬のみを示し、分析手順、精度管理等を省略した。

### 5.1.4.1 地下水モニタリング項目

#### (1) pH

##### a) 測定法

ガラス電極法

##### b) 分析装置

堀場製作所製 D-54 型 pH メーター、pH 電極 9615S-10D

##### c) 標準試料、標準試薬

- フタル酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 4.01) [関東化学社製]
- 中性りん酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 6.86) [関東化学社製]
- ほう酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 9.18) [関東化学社製]
- しゅう酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 1.68) [関東化学社製]
- 炭酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 10.01) [関東化学社製]

##### d) 分析手順

- ① 検出部を水で繰り返し 3 回以上洗い、清浄な柔らかい紙で拭った。検出部の洗浄方法は以下の操作でも同様とした。
- ② 中性りん酸塩 pH 標準液をビーカーにとり、検出部を浸し、pH 6.86 (25°C) に校正した。
- ③ フタル酸塩 pH 標準液をビーカーにとり、検出部を浸し、pH 4.01 (25°C) に校正した。
- ④ ほう酸塩 pH 標準液をビーカーにとり、検出部を浸し、pH 9.18 (25°C) に校正した。
- ⑤ 試料をビーカーにとり、検出部を浸し、pH 値と温度を記録した。測定は 3 回繰り返し、平均値を算出した。

##### e) 精度管理

- 校正後にしゅう酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 1.68)、中性りん酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 6.86) および炭酸塩 pH 標準液（第 2 種）(pH 10.01) を測定し、測定値が認証値の±0.05 以内であることを確認した。
- 3 回の測定値の変動が±0.1 以内であることを確認した。
- 校正されたガラス温度計で電極の温度センサーが正しいことを確認した。

#### (2) 電気伝導率

##### a) 測定法

電極法

##### b) 分析装置

堀場製作所製 D-54 型 pH メーター、導電率（電気伝導率）電極 9382-10D

**c) 標準試料, 標準試薬**

- 導電率標準液 (141.3 mS/m) [メトラー・トレド社製]

**d) 分析手順**

- 検出部を水で繰り返し3回以上洗い、清浄な柔らかい紙で拭った。
- セルを試料で2, 3回洗浄した後、検出部を試料溶液で満たし、電気伝導率の測定を行い、電気伝導率 (mS/m, 25°C自動補正値) を読み取った。測定は3回繰り返し、平均値を算出した。

**e) 精度管理**

- 校正されたガラス温度計で電極の温度センサーが正しいことを確認した。
- 導電率標準液の測定値が認証値の±10%以内であることを確認した。

(3) ナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ )、カリウムイオン ( $\text{K}^+$ )、アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ )、カルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ )

**a) 測定法**

イオンクロマトグラフ法

**b) 分析装置**

ダイオネクス社製 イオンクロマトグラフ ICS-1100

**c) 分析条件**

分離カラム : IonPac CG16-CS16  
 溶離液 : 30 mM メタンスルホン酸  
 溶離液流量 : 1.0 mL/min  
 サプレッサー : CDRS-600  
 検出器 : 電気伝導度検出器  
 試料注入量 : 25  $\mu\text{L}$

**d) 標準試料, 標準試薬**

- $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ 標準溶液 (各 1000 mg/L) [シグマアルドリッヂ社製]
- $\text{NH}_4^+$ 標準溶液 (1000 mg/L) [富士フィルム和光純薬社製]
- メタンスルホン酸 [東京化成工業社製]
- 河川水標準試料 [日本分析化学会 JSAC0302-4a]
- 陽イオン混合標準溶液III [富士フィルム和光純薬社製]

**e) 分析手順**

- 試料をフィルター (0.45  $\mu\text{m}$ ) でろ過して試料溶液とした。
- 標準試料を段階的に希釈して標準溶液とし、検量線を作成した。
- 試料溶液および標準溶液を測定し、②の検量線から濃度を算出した。

**f) 精度管理**

- クロマトグラムのベースラインが安定していることを確認した。
- 標準溶液の測定値が、標準値の±10%以内であることを確認した。
- 河川水標準試料および陽イオン混合標準溶液IIIの測定値が認証値の±10%以内であること

を確認した。

(4) 塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ )、硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

a) 測定法

イオンクロマトグラフ法

b) 分析装置

ダイオネクス社製 イオンクロマトグラフ ICS-1100

c) 分析条件

分離カラム : IonPac AG9-HC/AS9-HC

溶離液 : 9 mM  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

溶離液流量 : 1.0 mL/min

サプレッサー : AERS-500 Carbonate

検出器 : 電気伝導度検出器

試料注入量 : 50  $\mu\text{L}$

d) 標準試料、標準試薬

- $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ 標準溶液（各 1000 mg/L） [富士フィルム和光純薬社製]
- 炭酸ナトリウム [関東化学社製 特級]
- 陰イオン混合標準溶液III [富士フィルム和光純薬社製]

e) 分析手順

- ① 試料をフィルター (0.45  $\mu\text{m}$ ) でろ過して試料溶液とした。
- ② 標準試料を段階的に希釀して標準溶液とし、検量線を作成した。
- ③ 試料溶液および標準溶液を測定し、②の検量線から濃度を算出した。

f) 精度管理

- クロマトグラムのベースラインが安定していることを確認した。
- 標準溶液の測定値が、標準値の±10%以内であることを確認した。
- 陰イオン混合標準溶液IIIの測定値が認証値の±10%以内であることを確認した。

(5) 硫化物イオン ( $\text{S}^{2-}$ )

a) 測定法

メチレンブルー吸光光度法

b) 分析装置

島津製作所社製 UV-2600 型紫外可視分光光度計

c) 分析条件

測定波長 : 670 nm

d) 標準試料、標準試薬

- ① 硫酸 (1+1) [キシダ化学社製 試験研究用]
- ② N, N'-ジメチル-p-フェニレンジアンモニウム溶液 (二塩化 N, N'-ジメチル-p-フェニレンジアンモニウム [関東化学社製 特級] 0.8 g に硫酸 (1+1) を加えて 100 mL とした。)

- ③ 塩化鉄（Ⅲ）溶液（塩化鉄（Ⅲ）六水和物〔関東化学社製 特級〕10 g を純水で溶かして 100 mLとした。）  
 ④ りん酸水素二アンモニウム溶液（りん酸水素二アンモニウム〔関東化学社製 特級〕40 g を純水で溶かして 100 mLとした。）  
 ⑤ よう素溶液（50 mmol/L）〔関東化学社製 容量分析用〕  
 ⑥ 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液〔関東化学社製 容量分析用〕  
 ⑦ でんぶん溶液（溶性でんぶん〔関東化学社製 特級〕1 g を純水約 10 mL と混ぜて、熱水 100 mL 中によくかき混ぜながら加え、約 1 分間煮沸した後、放冷）  
 ⑧ 塩酸（1+1）〔関東化学社製 EL〕  
 ⑨ 検量線溶液： 硫化物イオン標準液（硫化ナトリウム九水和物〔関東化学社製 特級〕の結晶 7.6 g をとり、少量の水で表面を洗った。ろ紙上にとって水分を除いた後、全量フラスコにとり、溶存酸素を含まない水で溶かして 1000 mL とし  $S^{2-}$  1 mg/mL とした。）  
 ⑩ 検量線溶液： 硫化物イオン標準液（⑨の硫化物標準液 ( $S^{2-}$  1 mg/mL) 10 mL を全量フラスコにとり、溶存酸素を含まない水を加えて 1000 mL とし  $S^{2-}$  10  $\mu$ g/mL とした。）

#### e) 分析手順

- ① 下記要領に従い、標準液 ( $S^{2-}$  1 mg/mL) を標定した。  
 1) よう素溶液（50 mmol/L）20 mL をとり、共栓三角フラスコ 300 mL に入れ、塩酸（1+1）0.5 mL を加えた。  
 2) 硫化物イオン標準液 ( $S^{2-}$  1 mg/mL) 20 mL を全量ピペットでとつてよう素溶液に加え、直ちに密栓して振り混ぜ数分間放置した。  
 3) 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液で滴定し、溶液の黄色が薄くなった後、指示薬としてでんぶん溶液（10 g/L）1 mL を加え、生じたよう素でんぶんの青い色が消えるまで滴定した。別途、1) の溶液についても同様の操作を行った。  
 4) 次の式によって、硫化物イオン標準液の濃度 ( $S^{2-}$  1 mg/mL) を算出した。

$$S = (b - a) \times f \times 1/20 \times 1.603$$

S : 硫化物イオン標準液 ( $S^{2-}$  1 mg/mL)

a : 滴定に要した 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液 (mL)

b : よう素溶液（50 mmol/L）20 mL に相当する 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液 (mL)

f : 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液のファクター

1.603 : 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液 1 mL の硫化物イオン相当量 (mg)

- ② 硫化物イオン標準液 ( $S^{2-}$  10  $\mu$ g/mL) 0.5 mL～4 mL を分取し、溶存酸素を含まない水を加えて 40 mL とした後、硫酸（1+1）1 mL を加えた。  
 ③ N, N'-ジメチル-p-フェニレンジアンモニウム溶液 0.5 mL を加えて振り混ぜた後、塩化鉄（Ⅲ）溶液 1 mL を加え、再び振り混ぜ、約 1 分間放置した。  
 ④ りん酸水素二アンモニウム溶液 1.5 mL を加え、水で 50 mL に定容して、5 分間放置した。  
 ⑤ 溶液の一部を吸収セルに移して、670 nm の吸光度を測定し、検量線を作成した。

- ⑥ 試料をフィルター（ $0.45 \mu\text{m}$ ）でろ過した。
- ⑦ ⑥の溶液（ $\text{S}^{2-}$ として  $0.005\sim0.4 \text{ mg}$  を含む量）をとり、水を加えて  $40 \text{ mL}$  とした後、硫酸（1+1） $1 \text{ mL}$  を加えた。
- ⑧ ⑦について③、④の操作を行い、試料溶液とした。
- ⑨ 試料溶液の一部を吸収セルに移して、 $670 \text{ nm}$  の吸光度を測定し、⑤の検量線から濃度を算出した。

#### f) 精度管理

- 標準溶液の測定値が、標準値の $\pm 10\%$ 以内であることを確認した。
- 装置測定日ごとの標準溶液の吸収量を記録し、セルの汚れ等がないことを確認した。

(6) マグネシウム (Mg), マンガン (Mn), 全鉄 (T-Fe), けい素 (Si), アルミニウム (Al)

#### a) 測定法

ICP 発光分光分析法

#### b) 分析装置

アジレント・テクノロジー社製 ICP 発光分光分析装置 Agilent 5110 ICP-OES

#### c) 分析条件

測定波長

Mg :  $279.55 \text{ nm}$

Mn :  $257.61 \text{ nm}$

T-Fe :  $259.94 \text{ nm}$

Si :  $251.61 \text{ nm}$

Al :  $167.02 \text{ nm}$

#### d) 標準試料、標準試葉

- 硝酸 [関東化学社製 EL]
- $1000 \text{ mg/L}$  マグネシウム標準液 [関東化学社製]
- $1000 \text{ mg/L}$  マンガン標準液 [関東化学社製]
- $1000 \text{ mg/L}$  鉄標準液 [関東化学社製]
- $1000 \text{ mg/L}$  けい素標準液 [SPEX 社製]
- $1000 \text{ mg/L}$  アルミニウム標準液 [関東化学社製]
- 河川水標準試料 [日本分析化学会 JSAC0302-4a]

#### e) 分析手順

- ① 試料を硝酸で酸性とし、フィルター（ $0.45 \mu\text{m}$ ）でろ過して試料溶液とした。
- ② 各成分元素の標準試料を段階的に希釀して標準溶液とし、検量線を作成した。
- ③ 試料溶液および標準溶液を測定し、②の検量線から濃度を算出した。

#### f) 精度管理

- 硝酸添加後の試料溶液の pH が酸性であることを確認した。
- 標準溶液の再測定値が、標準値の $\pm 10\%$ 以内であることを確認した。
- 河川水標準試料を測定し、T-Fe, Al, Mg の測定値が認証値の $\pm 10\%$ 以内であることを確

認した。

### (7) ウラン (U)

#### a) 測定法

ICP 質量分析法

#### b) 分析装置

アジレント・テクノロジー社製 ICP 質量分析装置 Agilent 7700x ICP-MS

#### c) 分析条件

質量/電荷数 (m/z)

U : 238

#### d) 標準試料, 標準試薬

- 硝酸 [関東化学社製 EL]
- XSTC-13 ICP-MS 用多元素混合溶液 (U 10 µg /mL) [SPEX 社製]

#### e) 分析手順

- ① 試料を硝酸で酸性とし、フィルター (0.45 µm) でろ過して試料溶液とした。
- ② 標準試料を段階的に希釀して標準溶液とし、検量線を作成した。
- ③ 試料溶液および標準溶液を測定し、②の検量線から濃度を算出した。

#### f) 精度管理

- 硝酸添加後の試料溶液の pH が酸性であることを確認した。
- 標準溶液の測定値が、標準値の±10%以内であることを確認した。
- 検量線作成直後、全試料分析終了後ならびに測定ごとに適当な間隔で検量線溶液の測定を行い、その値が標準値に対して±10%以内であることを確認した。
- ICP-MS 用多元素混合溶液を測定し、U の測定値が認証値の±10%以内であることを確認した。

### (8) アルカリ度

#### a) 測定法

酸消費量 (pH 4.8) の測定方法

#### b) 標準試料, 標準試薬

- メチルレッド - ブロモクレゾールグリーン溶液 [関東化学社製 滴定用指示薬]
- 0.01 mol/L 硫酸 (N/50) [関東化学社製 容量分析用]

#### c) 分析手順

- ① 試料をビーカーにとり、3~5 滴の指示薬を加えた。
- ② マグネチックスターラーでゆるやかに攪拌しながら 0.01 mol/L 硫酸で、溶液の色が青から灰紫 (pH 4.8) になるまで滴定した。
- ③ 次式によって酸消費量 (pH 4.8) を算出した。

$$A = a \times f \times 1/50 \times 1000/V$$

A : 酸消費量 (mEq/L)  
 a : 滴定に要した 0.01 mol/L 硫酸量 (mL)  
 f : 0.01 mol/L 硫酸のファクター  
 V : 試料 (mL)

d) 精度管理

- 滴定前後の指示薬の変色を確認した。

(9) 全炭素 (TC), 溶存無機炭素 (DIC), 溶存有機炭素 (DOC)

a) 測定法

TC, DIC : 燃焼酸化 - 赤外線式 TOC 分析法  
 DOC : 燃焼酸化 - 赤外線式 TOC 自動計測法

b) 分析装置

アナリティクイエナ社製 全有機炭素分析装置 multi N/C 2100S

島津製作所製 TOC-V CPH/CSH (アナリティクイエナ社製の全有機炭素分析装置 multi N/C 2100S の不調に伴い, 坑道内の深度 100m (2 回目), 深度 200m (2 回目), 深度 300m (2 回目) の 15 試料の分析に使用した。15 試料のサンプリング区間を表 5.1.4-1 に示す。)

表 5.1.4-1 全炭素 (TC), 溶存無機炭素 (DIC), 溶存有機炭素 (DOC) の分析において島津製作所製 TOC-V CPH/CSH を使用した試料のサンプリング区間 (いずれも 2 回目)

深度	サンプリング区間
深度100m	05MI01号孔 : No.1, No.3, No.5
	100m水平坑道
深度200m	07MI07 : No.1, No.3, No.6
	200m水平坑道
深度300m	09MI20 : No.1, No.3, No.6
	09MI21 : No.1, No.3, No.4
	300m水平坑道

c) 標準試料, 標準試薬

- フタル酸水素カリウム標準溶液 (C 1 mg/mL) [富士フィルム和光純薬工業社製]
- 無機体炭素標準溶液 (炭酸水素ナトリウム [関東化学社製 特級] をデシケーター中で約 18 時間放置し, その 3.497 g を測りとった。別に, 炭酸ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級] を 600°C で約 1 時間加熱してデシケーター中で放冷し, その 4.412 g を測りとった。両者を水で溶かし全量を 1000 mL とし C 1 mg/mL とした。)
- 酸溶液 (りん酸 [関東化学社製 特級, キシダ化学社製 特級], 塩酸 [関東化学社製 特級, キシダ化学社製 精密分析用])
- キャリアーガス : 高純度 O<sub>2</sub>, アルファガス② (Air)

**d) 分析手順**

- ① TOC 標準溶液および無機炭素標準溶液を適宜希釀して測定し、検量線を作成した。
- ② 試料をフィルター（0.45 μm）でろ過した後、全炭素測定、溶存無機炭素測定を行い、各検量線から全炭素濃度（mg/L）および溶存無機炭素濃度（mg/L）を求めた。
- ③ ②とは別に試料溶液を分取し、フィルター（0.45 μm）でろ過した後、酸溶液を加えて酸性とし、高純度 O<sub>2</sub>またはアルファガス②（Air）を通気して無機炭酸を除去した溶液について、②と同様に全炭素濃度を測定して、溶存有機炭素濃度（mg/L）とした。

**e) 精度管理**

- 検量線作成後、標準溶液を測定して、その値が標準値に対して±10%以内であることを確認した。
- TC = DIC + DOC の関係になることを確認した。

**(10) 水素同位体 δD****a) 測定法**

質量分析法

**b) 前処理装置**

エレメンタール社製 元素分析計 vario EL cube

**c) 分析装置**

アイソプライム社製 コンティニュアスフロー方式安定同位体比質量分析装置 IsoPrime100

**d) 標準試料、標準試薬**

- 一次標準試料 : VSMOW2, SLAP2
- 準一次標準試料 : GISP
- 二次標準試料 : KSW
- クロム粉末 : vario EL cube 専用
- キャリアーガス : He (≥99.999%)
- リファレンスガス : H<sub>2</sub> (≥99.995%)

**e) 分析条件**

測定数 : n=5 以上

測定精度 : ±1‰

**f) 分析手順**

- ① スタビリティチェック（リファレンスガスの同位体比 10回測定）を行い、標準偏差が 0.2 以下であることを確認した。
- ② 試料および二次標準試料（一次標準試料の検量線で規格化済）を自動測定（サンプル分取 0.8 μL→元素分析計内に導入→H<sub>2</sub>O を H<sub>2</sub> に還元）し、各々の測定値から試料の VSMOW スケールでの水素同位体比を算出した。

**g) 精度管理**

- スタビリティチェック値および測定バッチごとの二次標準試料の実測値を管理項目として、

分析装置の異常がないことを確認した。

### (11) 酸素同位体 $\delta^{18}\text{O}$

#### a) 測定法

質量分析法

#### b) 前処理装置

エレメンタール社製 平衡装置 MultiFlow Bio

#### c) 分析装置

アイソプライム社製 コンティニュアスフロー方式安定同位体比質量分析装置 IsoPrime100

#### d) 標準試料, 標準試薬

- 一次標準試料 : VSMOW2, SLAP2
- 準一次標準試料 : GISP
- 二次標準試料 : KSW
- 平衡ガス : 5%CO<sub>2</sub>+He ( $\geq 99.995\%$ )
- キャリアーガス : He ( $\geq 99.999\%$ )
- リファレンスガス : CO<sub>2</sub> ( $\geq 99.995\%$ )

#### e) 分析条件

測定数 : n=3 以上

測定精度 :  $\pm 0.1\%$

#### f) 分析手順

- ① スタビリティチェック（リファレンスガスの同位体比 10回測定）を行い、標準偏差が 0.2 以下であることを確認した。
- ② 試料および二次標準試料（一次標準試料の検量線で規格化済）を自動測定（キャリアーガスによるフラッシュ、平衡ガスの導入、4.5 時間の平衡）し、各々の測定値から試料の VSMOW スケールでの酸素同位体比を算出した。

#### g) 精度管理

- スタビリティチェック値および測定バッチごとの二次標準試料の実測値を管理項目として、分析装置の異常がないことを確認した。

### (12) トリチウム

#### a) 測定法

電解濃縮 - 液体シンチレーション測定法

#### b) 分析装置

アロカ社製 LSC-LB5, 7, 8型低バックグラウンド液体シンチレーション測定器

#### c) 標準試料, 標準試薬

- 乳化シンチレータ Ultima Gold™ uLLT [パーキンエルマー社製]
- トリチウム標準溶液 [日本アイソトープ協会製 JCSS]

- ・過酸化ナトリウム [関東化学社製 1級]

d) 分析条件

測定時間 : 500 分以上

検出下限値 : 0.3 T.U. (0.04 Bq/kg)

e) 分析手順

- ① 約 1000 mL の試料水を、導電率が 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$  以下になるまで蒸留した。
- ② 蒸留した試料水 700 mL を電解セルに入れ、過酸化ナトリウムを約 1% のアルカリ溶液となるように加えた。
- ③ 直流電流を電極電流密度 120 mA/cm<sup>2</sup> で通電し、目的の残存液量になるまで電解濃縮を行った。
- ④ 電解濃縮液の蒸留を行った。
- ⑤ 蒸留後の電解濃縮液 10 mL を乳化シンチレータ 10 mL と混合した。
- ⑥ 低バックグラウンド液体シンチレーション測定器により 500 分以上測定を行った。
- ⑦ 同時に測定される外部標準チャンネル比 (ESCR) と、トリチウム標準溶液を使用して得られるクエンチング補正曲線 (ESCR と計数効率の関係式) から、試料測定時の計数効率を得て、電解濃縮液のトリチウム濃度を算出した。これをトリチウム濃縮率で除することにより試料のトリチウム濃度を得た。

f) 精度管理

- ・トリチウム標準溶液の実測およびバックグラウンド計数率を管理項目とし、測定器の異常がないことを確認した。

#### 5.1.4.2 環境計量項目

##### (1) カドミウム (Cd)

a) 測定法

ICP 質量分析法 (JIS K0102 55.4)

b) 分析装置

アジレント・テクノロジー社製 ICP 質量分析装置 Agilent 7700x ICP-MS

c) 標準試料, 標準試薬

- ・硝酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・イットリウム標準液 (Y 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ・ビスマス標準液 (Bi 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ・インジウム標準液 (In 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ・タリウム標準液 (Tl 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ・ICP 混合標準溶液 XSTC-469 [SPEC 社製]

##### (2) 全シアン

a) 測定法

吸光光度法 (JIS K0102 38.1.2 および 38.3 一部変更)

**b) 分析装置**

日本分光社製 分光光度計 V730

**c) 標準試料、標準試薬**

- フェノールフタレイン [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 水酸化ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 塩酸 (1+10) [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- アミド硫酸アンモニウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- EDTA 溶液 (エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム二水和物 [同仁化学研究所社製] 10 g を純水に溶解し, 水酸化ナトリウム溶液 (20 g/L) 5~7 滴を加えて微アルカリ性とした後, 更に純水を加えて 100 mL とした。)
- りん酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 酢酸 (1+8) [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- りん酸二水素カリウム溶液 (りん酸二水素カリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級] 200 g を純水に溶かして 1000 mL とした。)
- りん酸塩緩衝液 (りん酸水素二ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級] 35.6 g を純水 600 mL に溶解し, りん酸二水素カリウム溶液を pH 7.2 になるまで加え, 純水で 1000 mL とした。)
- クロラミン T 溶液 (p-トルエンスルホンクロロアミドナトリウム三水和物 [富士フィルム和光純薬社製 特級] 0.62 g を純水に溶かして 50 mL とした。)
- 4-ピリジンカルボン酸-ピラゾロン溶液 (3-メチル-1-フェニル-5-ピラゾロン [富士フィルム和光純薬社製] 3 g を, N, N-ジメチルホルムアミド [富士フィルム和光純薬社製 シアン定量用] 15 g を水酸化ナトリウム溶液約 200 mL に溶かし, 塩酸 (1+10) を滴加して pH 7 とした。両液を合わせ, 純水を加えて 1000 mL とした。)
- シアン標準液 [林純薬工業社製]

**d) 分析手順**

- ① 試料 50 mL を蒸留フラスコにとり, 純水を加えて約 250 mL とした。この際, 沸騰石 (粒径 2~3 mm) 約 10 個入れ, 指示薬としてフェノールフタレイン溶液を 1 滴加えた。
- ② アルカリ性の場合には, 溶液の紅色が消えるまで, りん酸を滴加した。
- ③ アミド硫酸アンモニウム溶液を加えた。
- ④ 蒸留フラスコを接続し, あらかじめ水酸化ナトリウム溶液を入れたメスシリンダーを受器としてセットした。
- ⑤ 注入漏斗から蒸留フラスコにりん酸および EDTA 溶液を加え, 少量の純水で注入漏斗を洗い, 洗液を蒸留フラスコに加えた。
- ⑥ 数分間放置した後, 蒸留フラスコを加熱し, 留出速度 2~3 mL/min で受器の液量が 90 mL になるまで蒸留した。
- ⑦ 冷却器および逆流止めを取り外し, 冷却器の内管および逆流止めの内外を少量の純水で洗い, 洗液も受器に加えた後, 更に純水を 100 mL の標線まで加えた。

- ⑧ 得られた試料液から 20 mL を比色管にとった。
- ⑨ 指示薬としてフェノールフタレイン溶液を 1 滴加え、静かに振り混ぜながら酢酸 (1+8) を滴加して中和した後、りん酸塩緩衝液 10 mL を加えた。
- ⑩ クロラミン T 溶液 0.5 mL を加え、約 25°C の水浴中に約 5 分間放置した。
- ⑪ 4-ピリジンカルボン酸-ピラゾロン溶液 10 mL を加え、更に純水を標線まで加え、密栓して静かに振り混ぜた後、約 25°C の水浴中で約 30 分間放置した。
- ⑫ この一部を吸収セルに移し、波長 638 nm 付近の吸光度を測定した。
- ⑬ 空試験として純水を比色管にとり、りん酸塩緩衝液 10 mL を加えた後、手順⑨～⑫の操作を行って吸光度を測定し、試料について得た吸光度を補正した。
- ⑭ 検量線からシアン化物イオンの量を求め、試料中のシアン化物イオンの濃度を算出した。

### (3) 鉛 (Pb)

#### a) 測定法

ICP 質量分析法 (JIS K0102 54.4)

#### b) 分析装置

アジレント・テクノロジー社製 ICP 質量分析装置 Agilent 7700x ICP-MS

#### c) 標準試料, 標準試薬

- 硝酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- イットリウム標準液 (Y 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ビスマス標準液 (Bi 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- インジウム標準液 (In 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- タリウム標準液 (Tl 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ICP 混合標準溶液 XSTC-469 [SPEX 社製]

### (4) 六価クロム (Cr (VI))

#### a) 測定法

吸光光度法 (JIS K0102 65.2.1)

#### b) 分析装置・器具

島津製作所社製 分光光度計 UV-1800

#### c) 標準試料, 標準試薬

- 硫酸 (1+9) [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ジフェニルカルバジド [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- アセトン [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- クロム標準液 (Cr 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]

### (5) 砒素 (As)

#### a) 測定法

水素化物発生原子吸光法 (JIS K0102 61.2)

### b) 分析装置

日立ハイテクノロジーズ社製 原子吸光分析装置 ZA-3300

アジレント・テクノロジー社製 原子吸光分析装置 240FS AA (日立ハイテクノロジーズ社製の原子吸光分析装置 ZA-3300 の不調に伴い、坑道内の深度 400m (2 回目), 深度 500m (2 回目) の 5 試料の分析に使用した。5 試料のサンプリング区間を表 5.1.4-2 に示す。)

表 5.1.4-2 硒素 (As) の分析においてアジレント・テクノロジー社製 原子吸光分析装置 240FS AA を使用した試料のサンプリング区間 (いずれも 2 回目)

深度	サンプリング区間
深度400m	予備ステージ 400m水平坑道 10MI26 : No.6
	冠水坑道 : No.4
深度500m	12MI32 : No.2
	12MI33 : No.2

### c) 標準試料, 標準試薬

- 塩酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 硝酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 過塩素酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 硫酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- よう化カリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- アスコルビン酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- テトラヒドロホウ酸ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 化学用]
- 硒素標準液 (As 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]

## (6) 総水銀

### a) 測定法

還元気化原子吸光法 (昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 2)

### b) 分析装置

日本インスツルメンツ社製 還元気化全自動水銀測定装置 RA-4500

### c) 標準試料, 標準試薬

- 硝酸 (1+3) [富士フィルム和光純薬社製 有害金属測定用]
- 64%硫酸 [富士フィルム和光純薬社製]
- 過マンガン酸カリウム溶液 (50 g/L) [関東化学社製 水銀分析用]
- ペルオキソ二硫酸カリウム [富士フィルム和光純薬社製 有害金属測定用]
- 塩化ヒドロキシルアンモニウム [富士フィルム和光純薬社製 有害金属測定用]
- 塩化すず (II) 溶液 [関東化学社製 水銀分析用]
- L-システイン [ナカライトスク社製 特級]

- 水銀標準液 (Hg 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]

### (7) アルキル水銀

#### a) 測定法

ガスクロマトグラフ分析法 (昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 3)

#### b) 分析装置

島津製作所製 ガスクロマトグラフ GC-2014

#### c) 標準試料, 標準試薬

- 塩酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- アンモニア水 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 塩化ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- トルエン 5000 [富士フィルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用]
- L-システイン塩酸塩一水和物 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 酢酸ナトリウム三水和物 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 硫酸ナトリウム (無水) [関東化学社製 残留農薬・PCB 試験用]
- 2 種アルキル水銀混合標準液 (各 10 µg 水銀/mL トルエン溶液) [富士フィルム和光純薬社製 水質試験用]

### (8) PCB

#### a) 測定法

ガスクロマトグラフ分析法 (昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 4 一部変更)

#### b) 分析装置

島津製作所製 ガスクロマトグラフ GC-2010

#### c) 分析条件

カラム	:	キャビラリーカラム HP-5 長さ 30 m, 内径 0.32 mm, 膜厚 0.25 µm
試料注入量	:	2 µL
注入口温度	:	250°C
オーブン	:	60°C~260°C
キャリアーガス	:	He (≥99.999%)
メイクアップガス	:	N <sub>2</sub> (≥99.999%)
検出器	:	電子捕獲型検出器
検出器温度	:	280°C

#### d) 標準試料, 標準試薬

- ヘキサン [富士フィルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用 濃縮 5000]
- アセトン [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- エタノール (99.5) [富士フィルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用 濃縮 5000]
- 硫酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]

- ・水酸化カリウムエタノール溶液（水酸化カリウム【富士フィルム和光純薬社製 特級】70 g をできるだけ少量の水に溶かし、エタノールを加えて 1000 mL とした。その後、振り混ぜ、二酸化炭素に触れないようにして 2~3 日間放置した後、その上澄み液をとった。）
- ・硫酸ナトリウム（無水）【関東化学社製 残留農薬・PCB 試験用】
- ・シリカゲル【富士フィルム和光純薬社製 ワコーゲル】
- ・PCB 標準液【ジーエルサイエンス社製 カネクロール混合液】

e) 分析手順

- ① 試料とヘキサンを分液漏斗に加え、約 10 分間振り混ぜた後、ヘキサン層と水層が十分に分離するまで静置した。水層を別の分液漏斗に移し、水層に再びヘキサンを加えて同様に抽出を行い、分離したヘキサン層と先のヘキサン層を合わせた。
- ② 合わせたヘキサン層は、硫酸ナトリウム（無水）を用いて脱水した後、濃縮器を用いて濃縮した。
- ③ 濃縮液の全量をフラスコに移し入れ、濃縮液の入っていた容器の内壁を水酸化カリウムエタノール溶液で 2 回洗い、洗液をフラスコに合わせ、還流冷却器を付けて沸騰水浴中で約 1 時間加熱して妨害物質を分解し、約 50°C になるまで放冷した。
- ④ ③の溶液にヘキサンを加えて振り混ぜ、室温になるまで放冷し、フラスコから分液漏斗に移し入れ、次にヘキサン・エタノール混液でフラスコの内壁を洗い、洗液を分液漏斗に合わせた。次いで分液漏斗に純水を加えて振り混ぜた後、ヘキサンが十分に分離するまで静置した。水層を別の分液漏斗に移し、再びヘキサンを加えて同様に抽出を行い、分離したヘキサン層を先のヘキサン層と合わせた。更にヘキサン層を純水で激しく振り混ぜながら 3 回洗浄した。
- ⑤ 洗浄したヘキサン層は、硫酸ナトリウム（無水）を用いて脱水した後、濃縮器を用いて濃縮した。妨害物質の少ない試料では、手順③～⑤のアルカリ分解を省略した。
- ⑥ 底部にガラスウールを詰めたクロマト管にヘキサンを加えてガラスウール間の気泡を除去した。シリカゲルを容器にとり、ヘキサンを加え気泡を除去した後、クロマト管に流し入れた。更に容器の内壁に付着しているシリカゲルを少量のヘキサンを用いてクロマト管に流し入れた。
- ⑦ クロマト管内壁に付着したシリカゲルを少量のヘキサンで洗い落とした。クロマト管中のヘキサンを流下させ、シリカゲル層を安定させた後、硫酸ナトリウム（無水）をシリカゲル層に上積みし、クロマト管内壁に付着した硫酸ナトリウム（無水）を少量のヘキサンで洗い落とした。
- ⑧ ヘキサンの液面を硫酸ナトリウム（無水）層の上面まで下げた。次に手順⑤により得られた濃縮液を静かに硫酸ナトリウム（無水）層の上に移し入れた。濃縮液の入っていた容器をヘキサンで数回洗い、洗液を濃縮液に静かに合わせた。更にクロマト管内壁を少量のヘキサンで洗った後、濃縮液の液面を硫酸ナトリウム（無水）層の上面まで下げた。
- ⑨ ヘキサンを入れた分液漏斗をクロマト管の上部に装着し、分液漏斗からヘキサンを流下させ、クロマト管からの流出液の流下速度を毎秒 1 滴程度とし、全ての PCB が含まれ、かつ、PCB および DDE 以外の有機塩素化合物が含まれないような流出範囲の流出液を容器

に集めた。この流出液を、濃縮器を用いて 2 mL 以下になるまで濃縮し、ヘキサンを加えて 2 mL とした。

⑩ マイクロシリンジを用いて PCB 標準液および手順⑨により得られた濃縮液をガスクロマトグラフに注入し、得られたクロマトグラムのピーク高さから PCB 濃度を求めた。

(9) 挥発性有機化合物（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）およびクロロエチレン

a) 測定法

揮発性有機化合物：

ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ質量分析法 (JIS K0125 5.2)

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 (平成 9 年環境庁告示第 10 号付表)

b) 分析装置

アジレント・テクノロジー社製 ガスクロマトグラフ質量分析計

HSS 7697A, GC 7890B, MSD 5977B

c) 標準試料、標準試薬

- ミネラルウォーター
- 塩化ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- メタノール [富士フィルム和光純薬社製 高速液体クロマトグラフ用]
- 挥発性有機化合物 25 種混合標準液 (メタノール溶液) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- p-ブロモフルオロベンゼン標準液 (1 mg/mL メタノール溶液) [富士フィルム和光純薬社製]
- 塩化ビニル標準液 (100 µg/mL メタノール溶液) [富士フィルム和光純薬社製 水質試験用]
- 塩化ビニル-d<sub>3</sub> 標準液 (100 µg/mL メタノール溶液) [ジーエルサイエンス社製]

(10) チウラム

a) 測定法

高速液体クロマトグラフ分析法 (昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 5)

b) 分析装置

日本ウォーターズ社製 高速液体クロマトグラフ ACQUITY UPLC H-Class

c) 標準試料、標準試薬

- 塩酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- 超純水
- アセトニトリル [富士フィルム和光純薬社製 高速液体クロマトグラフ用]

- ・メタノール [富士フィルム和光純薬社製 高速液体クロマトグラフ用]
- ・りん酸二水素ナトリウム二水和物 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・りん酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・チウラム標準品 [関東化学社製 残留農薬試験用]
- ・チウラム標準原液 (1 mg/mL) (チウラム標準品を少量のアセトニトリルに溶かした後, 更にアセトニトリルを加えて一定量とした。)

#### (11) シマジン, チオベンカルブ

##### a) 測定法

ガスクロマトグラフ質量分析法 (昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 6 の 1)

##### b) 分析装置

島津製作所社製 ガスクロマトグラフ質量分析計 GCMS-QP2010

##### c) 標準試料, 標準試薬

- ・超純水
- ・アセトン [富士フィルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用 濃縮 300]
- ・メタノール [富士フィルム和光純薬社製 高速液体クロマトグラフ用]
- ・シマジン標準品 [関東化学社製 残留農薬試験用]
- ・チオベンカルブ標準品 [関東化学社製 残留農薬試験用]

#### (12) セレン (Se)

##### a) 測定法

水素化物発生原子吸光法 (JIS K0102 67.2)

##### b) 分析装置

日立ハイテクノロジーズ社製 原子吸光分析装置 ZA-3300

アジレント・テクノロジー社製 原子吸光分析装置 240FS AA (日立ハイテクノロジーズ社製の原子吸光分析装置 ZA-3300 の不調に伴い, 坑道内の深度 400m (2 回目), 深度 500m (2 回目) の 5 試料の分析に使用した。5 試料のサンプリング区間は, (5) 硒素の分析で示した表 5.1.4-2 と同様である。)

##### c) 標準試料, 標準試薬

- ・塩酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・硝酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・過塩素酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・硫酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・テトラヒドロホウ酸ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 化学用]
- ・セレン素標準液 (Se 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]

## (13) 硝酸性窒素および亜硝酸性窒素

## a) 測定法

イオンクロマトグラフ法 (JIS K0102 43.2.5 および 43.1.2)

## b) 分析装置

島津製作所社製 イオンクロマトグラフ Prominence HIC-SP

## c) 標準試料, 標準試薬

- ・ 亜硝酸イオン標準液 ( $\text{NO}_2^-$  1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ・ 硝酸イオン標準液 ( $\text{NO}_3^-$  1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ・ 炭酸ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ 炭酸水素ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]

## (14) ふつ素

## a) 測定法

ランタン-アリザリンコンプレキソン発色 CFA 法 (JIS K0102 34.4)

## b) 分析装置

ビーエルテック社製 連続流れ分析装置 オートアナライザー3型

## c) 標準試料, 標準試薬

- ・ 酢酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ アセトン [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ エタノール (99.5) [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ 硫酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ 塩化ナトリウム [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ イミダゾール [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ りん酸 [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ グリセリン [富士フィルム和光純薬社製 特級]
- ・ アルフッソン [同仁化学研究所製]
- ・ ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル [シグマアルドリッヂ社製]
- ・ アルミニウム標準液 (Al 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]
- ・ ふつ化物イオン標準液 ( $\text{F}^-$  1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]

## (15) ほう素 (B)

## a) 測定法

ICP 発光分光分析法 (JIS K0102 47.3)

## b) 分析装置

島津製作所社製 ICP 発光分光分析装置 ICPS-8100

## c) 標準試料, 標準試薬

- ・ ほう素標準液 (B 1000) [富士フィルム和光純薬社製 JCSS]

(16) 1,4-ジオキサン

a) 測定法

ページ・トラップ-ガスクロマトグラフ質量分析法（昭和46年環境庁告示第59号付表8第2)

b) 分析装置

ジーエルサイエンス社製 パージアンドトラップ AquaPT 7000

アジレント・テクノロジー社製 ガスクロマトグラフ質量分析計 GC 7890B, MSD 5977B

c) 標準試料、標準試薬

- 1,4-ジオキサン-d8 標準原液 (1 mg/mL メタノール溶液) [関東化学社製]
- フルオロベンゼン標準原液 (1 mg/mL メタノール溶液) [関東化学社製]
- 1,4-ジオキサン標準原液 (1 mg/mL メタノール溶液) [関東化学社製]
- メタノール (関東化学社製 残留農薬試験用 5000倍濃縮)
- ミネラルウォーター

### 5.1.5 定量下限値

地下水モニタリング項目の定量下限値および有効数字を表 5.1.5-1 に、環境計量項目の定量下限値を表 5.1.5-2 に示す。

表 5.1.5-1 地下水モニタリング項目の定量下限値および有効数字

分析項目	定量下限値	有効数字	
水素イオン濃度 (pH)	-	<10 の場合 2 枠, >10 の場合 3 枠	
水温 (pH 測定時)	-		
電気伝導度	-	2 枠 (整数まで)	
ナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ )	0.1 mg/L	<100 mg/L の場合 2 枠, >100 mg/L の場合 3 枠 (定量下限の桁の場合 1 枠)	
カリウムイオン ( $\text{K}^+$ )			
アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ )			
カルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ )			
塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ )			
硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ )			
硫化物イオン ( $\text{S}^{2-}$ )			
マグネシウム ( $\text{Mg}$ )	0.005 mg/L		
マンガン ( $\text{Mn}$ )	0.003 mg/L		
全鉄 (T-Fe)	0.005 mg/L		
けい素 (Si)	0.01 mg/L	3 枠 (小数第 2 位まで)	
アルミニウム (Al)			
ウラン (U)	0.00001 mg/L	<100 mg/L の場合 2 枠, >100 mg/L の場合 3 枠 (小数第 1 位まで)	
アルカリ度	0.04 mEq/L		
全炭素 (TC)	1.0 mg/L		
溶存無機炭素 (DIC)			
溶存有機炭素 (DOC)	0.5 mg/L	-	
水素同位体 ( $\delta \text{D}$ )	-		
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	-		
トリチウム	0.3 T.U. (0.04 Bq/kg)	-	

表 5.1.5-2 環境計量項目の定量下限値

分析項目	定量下限値
カドミウム (Cd)	0.001 mg/L
全シアン	0.1 mg/L
鉛 (Pb)	0.005 mg/L
六価クロム (Cr (VI))	0.01 mg/L
ひ素 (As)	0.002 mg/L
総水銀	0.0005 mg/L
アルキル水銀	0.0005 mg/L
PCB	0.0005 mg/L
トリクロロエチレン	0.002 mg/L
テトラクロロエチレン	0.0005 mg/L
四塩化炭素	0.0002 mg/L
クロロエチレン	0.0002 mg/L
ジクロロメタン	0.002 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.0004 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	0.001 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.0006 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	0.002 mg/L
1,2-ジクロロエチレン	0.004 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.0002 mg/L
チウラム	0.0006 mg/L
シマジン	0.0003 mg/L
チオベンカルブ	0.002 mg/L
ベンゼン	0.001 mg/L
セレン (Se)	0.002 mg/L
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	1 mg/L
ふっ素 (F)	0.1 mg/L
ほう素 (B)	0.2 mg/L
1,4-ジオキサン	0.005 mg/L

### 5.1.6 品質管理

分析結果について、下記の式<sup>17)</sup>で算出するイオンバランスによって管理した。イオンバランスの計算に用いる陰イオンは、Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, F<sup>-</sup>, アルカリ度とし、陽イオンは、Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>とした。ただし、F<sup>-</sup>については、ランタン-アリザリンコンプレキソン発色CFA法で得られたふっ素の値をF<sup>-</sup>として計算に用い、Mg<sup>2+</sup>についてはICP発光分光分析法で得られたマグネシウムの値をMg<sup>2+</sup>として計算に用いた。

Σ陰イオン : 0.0~3.0 mEq/Lの場合

$$\Sigma \text{陽イオン} - \Sigma \text{陰イオン} < \pm 0.2 \text{ (mEq/L)}$$

Σ陰イオン : 3.0~10.0 mEq/Lの場合

$$\frac{\Sigma \text{陽イオン(mEq/L)} - \Sigma \text{陰イオン(mEq/L)}}{\Sigma \text{陽イオン(mEq/L)} + \Sigma \text{陰イオン(mEq/L)}} \times 100 < \pm 2\%$$

Σ陰イオン : 10.0~800 mEq/Lの場合

$$\frac{\Sigma \text{陽イオン(mEq/L)} - \Sigma \text{陰イオン(mEq/L)}}{\Sigma \text{陽イオン(mEq/L)} + \Sigma \text{陰イオン(mEq/L)}} \times 100 < \pm 5\%$$

## 5.2 分析結果

2024年度における瑞浪超深地層研究所用地内の地上ボーリング孔（MSB-2号孔, MSB-4号孔）から採水した地下水の分析結果を表5.2-1～表5.2-6に、研究所用地周辺の地上ボーリング孔（DH-2号孔）から採水した地下水の分析結果を表5.2-7, 表5.2-8に、瑞浪超深地層研究所の坑内ボーリング孔や各深度の水平坑道から採水した地下水の分析結果を表5.2-9～表5.2-18に示す。

表 5.2-1 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔（区間 No.1,2,4,5,6）（2024 年度 1 回目）

サンプリング区間		MSB-2 (1回目)				
		No.1	No.2	No.4	No.5	No.6
試料採取日		2024/5/21	2024/5/17,20	2024/5/16,17	2024/5/16	2024/5/15,16
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-	6.7	8.5	9.1	9.3	9.2
水温 (pH測定時)	°C	22.0	21.9	21.9	21.9	21.8
電気伝導率	mS/m	43	56	75	77	49
ナトリウムイオン	mg/L	17	115	132	140	93
カリウムイオン	mg/L	4.4	3.6	1.9	0.8	0.4
カルシウムイオン	mg/L	58	12	24	10	5.7
マグネシウム	mg/L	8.3	0.73	1.5	0.20	0.16
マンガン	mg/L	1.1	0.017	0.030	0.003	0.004
全鉄	mg/L	1.5	<0.005	0.021	0.007	0.008
けい素	mg/L	22	24	5.9	5.3	5.4
アルミニウム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
塩化物イオン	mg/L	4.0	9.3	7.0	156	98
硫酸イオン	mg/L	66	77	257	54	2.9
硫化物イオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.3
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	<0.1	0.1	0.3	<0.1
ウラン	mg/L	0.00002	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00001
アルカリ度	mEq/L	2.89	3.75	1.33	0.75	0.86
全炭素	mg/L	36	43	15	5.9	8.4
溶存無機炭素	mg/L	34	43	14	5.6	8.5
溶存有機炭素	mg/L	1.8	0.8	<0.5	<0.5	<0.5
水素同位体 ( $\delta D$ )	‰	-49	-54	-60	-59	-60
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	‰	-7.3	-7.9	-8.6	-8.7	-8.9
トリチウム	Bq/kg	0.28 ± 0.01	0.11 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	2.3 ± 0.1	0.9 ± 0.1	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
ふっ素	mg/L	0.1	0.2	6.6	8.3	10
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	1.0	1.3	0.9
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	4.42	5.75	7.12	6.65	4.35
陰イオン当量合計	mEq/L	4.38	5.62	7.23	6.71	4.21
イオンバランス	%	0.45	1.14	-0.77	-0.45	1.64

表 5.2-2 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔（区間 No.7～10）（2024 年度 1 回目）

サンプリング区間		MSB-2 (1回目)			
		No.7	No.8	No.9	No.10
試料採取日		2024/5/15	2024/5/14	2024/5/13,14	2024/5/9
項目	単位	/	/	/	/
水素イオン濃度 (pH)	-	8.1	8.0	7.7	7.9
水温 (pH測定時)	°C	21.8	21.8	21.8	21.9
電気伝導率	mS/m	67	77	76	74
ナトリウムイオン	mg/L	116	118	117	110
カリウムイオン	mg/L	0.6	0.7	1.1	1.1
カルシウムイオン	mg/L	15	28	27	30
マグネシウム	mg/L	0.22	0.52	2.1	1.2
マンガン	mg/L	0.008	0.045	0.23	0.13
全鉄	mg/L	0.007	0.018	0.073	0.17
けい素	mg/L	6.0	6.5	7.0	7.0
アルミニウム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
塩化物イオン	mg/L	164	194	189	182
硫酸イオン	mg/L	3.1	0.8	<0.1	0.1
硫化物イオン	mg/L	0.1	0.2	<0.1	0.1
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	<0.1	<0.1	<0.1
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
アルカリ度	mEq/L	0.77	0.48	0.71	0.66
全炭素	mg/L	5.9	5.2	7.4	7.2
溶存無機炭素	mg/L	6.0	5.2	7.5	7.3
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
水素同位体 (δD)	%	-60	-60	-59	-60
酸素同位体 (δ <sup>18</sup> O)	%	-8.9	-8.9	-8.8	-8.9
トリチウム	Bq/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1
ふっ素	mg/L	8.3	7.4	7.7	8.0
ほう素	mg/L	1.0	1.4	1.3	1.2
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	5.85	6.59	6.64	6.41
陰イオン当量合計	mEq/L	5.90	6.36	6.45	6.21
イオンバランス	%	-0.43	1.78	1.45	1.58

表 5.2-3 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔（区間 No.1,2,4,5,6）（2024 年度 2 回目）

サンプリング区間	項目	MSB-2 (2回目)				
		No.1	No.2	No.4	No.5	No.6
試料採取日		2024/10/29	2024/10/29	2024/10/24,25	2024/10/24	2024/10/23,24
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-	6.7	8.4	8.8	9.2	9.3
水温 (pH測定時)	°C	20.5	20.3	20.3	20.0	19.7
電気伝導率	mS/m	42	56	120	75	50
ナトリウムイオン	mg/L	18	115	217	141	95
カリウムイオン	mg/L	4.5	3.7	2.8	0.7	0.4
カルシウムイオン	mg/L	57	12	47	11	5.8
マグネシウム	mg/L	8.3	0.75	2.4	0.15	0.14
マンガン	mg/L	1.2	0.016	0.057	0.003	0.004
全鉄	mg/L	1.2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
けい素	mg/L	23	24	5.8	5.5	5.6
アルミニウム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.02
塩化物イオン	mg/L	3.8	8.4	7.7	77	101
硫酸イオン	mg/L	64	76	511	165	6.4
硫化物イオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.3
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	0.3	0.5	0.4	0.3
ウラン	mg/L	0.00002	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
アルカリ度	mEq/L	2.85	3.77	0.85	0.64	0.81
全炭素	mg/L	36	43	8.9	6.6	7.8
溶存無機炭素	mg/L	33	43	9.0	5.6	7.9
溶存有機炭素	mg/L	2.0	1.2	0.5	1.3	<0.5
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-51	-53	-59	-56	-61
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-7.5	-7.9	-8.8	-8.3	-9.0
トリチウム	Bq/kg	0.27 ± 0.01	0.10 ± 0.01	<0.04	0.05 ± 0.01	<0.04
	T.U.	2.3 ± 0.1	0.8 ± 0.1	<0.3	0.5 ± 0.1	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
ふつ素	mg/L	0.1	0.2	4.1	7.4	11
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	0.8	1.1	0.9
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	4.42	5.77	12.09	6.73	4.46
陰イオン当量合計	mEq/L	4.30	5.60	11.93	6.63	4.37
イオンバランス	%	1.38	1.50	0.67	0.75	1.02

表 5.2-4 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔（区間 No.7～10）（2024 年度 2 回目）

サンプリング区間		MSB-2 (2回目)			
		No.7	No.8	No.9	No.10
試料採取日		2024/10/23	2024/10/22	2024/10/18,22	2024/10/17
項目	単位				
水素イオン濃度 (pH)	-	8.4	8.2	7.8	8.2
水温 (pH測定時)	°C	19.8	20.0	19.7	19.4
電気伝導率	mS/m	66	76	76	75
ナトリウムイオン	mg/L	115	119	117	111
カリウムイオン	mg/L	0.6	0.7	1.1	1.1
カルシウムイオン	mg/L	15	28	27	31
マグネシウム	mg/L	0.22	0.52	2.1	1.2
マンガン	mg/L	0.007	0.042	0.21	0.13
全鉄	mg/L	<0.005	0.012	0.051	0.062
けい素	mg/L	6.2	6.7	7.0	7.1
アルミニウム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
塩化物イオン	mg/L	166	205	199	192
硫酸イオン	mg/L	3.2	0.7	<0.1	0.2
硫化物イオン	mg/L	0.5	0.2	<0.1	0.1
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
アルカリ度	mEq/L	0.59	0.49	0.68	0.68
全炭素	mg/L	5.7	5.0	7.2	7.0
溶存無機炭素	mg/L	6.1	5.2	7.5	7.2
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
水素同位体 (δD)	%	-60	-59	-59	-59
酸素同位体 (δ <sup>18</sup> O)	%	-8.9	-8.9	-8.8	-8.8
トリチウム	Bq/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	0.003	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1
ふっ素	mg/L	8.9	8.1	8.4	8.6
ほう素	mg/L	1.0	1.4	1.3	1.2
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	5.79	6.65	6.64	6.51
陰イオン当量合計	mEq/L	5.81	6.71	6.73	6.55
イオンバランス	%	-0.17	-0.45	-0.67	-0.31

表 5.2-5 地下水の水質分析結果 MSB-4 号孔 (2024 年度 1 回目)

サンプリング区間		MSB-4 (1回目)				
		No.1	No.2	No.3	No.5	No.7
試料採取日		2024/4/23,24	2024/4/23	2024/4/18,19	2024/4/18	2024/4/24
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-	7.7	7.7	7.9	9.0	8.3
水温 (pH測定時)	°C	21.8	21.8	21.7	21.7	21.8
電気伝導率	mS/m	36	41	40	43	40
ナトリウムイオン	mg/L	19	32	45	79	66
カリウムイオン	mg/L	2.0	2.2	2.5	0.6	1.1
カルシウムイオン	mg/L	48	47	37	8.8	15
マグネシウム	mg/L	7.1	6.1	3.8	0.17	0.49
マンガン	mg/L	0.42	0.32	0.16	0.005	0.023
全鉄	mg/L	0.46	0.24	0.088	0.12	0.020
けい素	mg/L	34	31	31	7.4	9.8
アルミニウム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.10	<0.01
塩化物イオン	mg/L	1.3	1.0	1.1	80	66
硫酸イオン	mg/L	18	52	54	4.0	1.4
硫化物イオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00007	0.00003
アルカリ度	mEq/L	3.37	3.09	2.89	0.77	1.21
全炭素	mg/L	39	36	33	7.2	14
溶存無機炭素	mg/L	39	36	33	7.0	13
溶存有機炭素	mg/L	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	0.7
水素同位体 (δD)	‰	-51	-54	-55	-60	-60
酸素同位体 (δ <sup>18</sup> O)	‰	-7.3	-8.0	-8.1	-9.0	-8.8
トリチウム	Bq/kg	0.08 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	0.7 ± 0.1	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
ふっ素	mg/L	0.1	0.1	0.2	13	10
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	2.0	1.2
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	3.86	4.30	4.18	3.91	3.69
陰イオン当量合計	mEq/L	3.79	4.21	4.05	3.79	3.63
イオンバランス	%	0.92	1.06	1.58	1.56	0.82

表 5.2-6 地下水の水質分析結果 MSB-4 号孔 (2024 年度 2 回目)

サンプリング区間		MSB-4 (2回目)				
		No.1	No.2	No.3	No.5	No.7
試料採取日		2024/10/10	2024/10/9	2024/10/9	2024/10/8	2024/10/7,8
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-	7.4	7.6	7.8	8.8	8.0
水温 (pH測定時)	°C	19.2	18.9	19.0	18.9	19.4
電気伝導率	mS/m	36	41	39	44	44
ナトリウムイオン	mg/L	19	32	45	80	71
カリウムイオン	mg/L	2.0	2.2	2.5	0.7	1.1
カルシウムイオン	mg/L	48	47	37	9.0	18
マグネシウム	mg/L	7.2	6.1	3.8	0.17	0.50
マンガン	mg/L	0.42	0.33	0.16	0.006	0.029
全鉄	mg/L	0.11	0.17	0.090	0.030	0.027
けい素	mg/L	35	32	32	7.4	9.8
アルミニウム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01
塩化物イオン	mg/L	1.4	1.0	1.1	83	79
硫酸イオン	mg/L	18	52	54	3.8	1.4
硫化物イオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.2
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00003	0.00003
アルカリ度	mEq/L	3.35	3.08	2.87	0.74	1.13
全炭素	mg/L	40	36	33	7.1	13
溶存無機炭素	mg/L	40	36	33	7.3	13
溶存有機炭素	mg/L	1.2	<0.5	<0.5	<0.5	1.1
水素同位体 (δD)	‰	-50	-54	-55	-60	-59
酸素同位体 (δ <sup>18</sup> O)	‰	-7.3	-8.0	-8.0	-9.0	-8.7
トリチウム	Bq/kg	0.07 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	0.6 ± 0.1	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1
ふっ素	mg/L	0.1	0.1	0.1	13	11
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	1.8	1.1
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	3.87	4.30	4.19	3.96	4.06
陰イオン当量合計	mEq/L	3.77	4.20	4.03	3.84	3.97
イオンバランス	%	1.31	1.18	1.95	1.54	1.12

表 5.2-7 地下水の水質分析結果 DH-2 号孔（区間 No.1～6）（2024 年度）

サンプリング区間		DH-2					
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
試料採取日		2024/9/26	2024/9/25	2024/9/24,25	2024/9/19	2024/9/18	2024/9/17,18
項目	単位						
水素イオン濃度 (pH)	-	8.6	8.1	8.5	8.1	8.1	7.9
水温 (pH測定時)	°C	20.1	19.8	19.8	19.8	20.0	20.0
電気伝導率	mS/m	62	56	64	69	72	76
ナトリウムイオン	mg/L	105	97	106	113	117	122
カリウムイオン	mg/L	1.1	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6
カルシウムイオン	mg/L	16	13	19	21	24	26
マグネシウム	mg/L	0.061	0.047	0.060	0.070	0.11	0.080
マンガン	mg/L	0.004	0.003	0.004	0.005	0.015	0.007
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.009	<0.005
けい素	mg/L	6.7	6.8	7.0	6.6	7.2	6.6
アルミニウム	mg/L	0.01	0.03	0.05	0.01	0.02	0.01
塩化物イオン	mg/L	146	121	147	170	180	198
硫酸イオン	mg/L	4.7	6.5	5.2	6.6	4.1	5.8
硫化物イオン	mg/L	0.7	0.9	0.5	0.9	0.9	0.2
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	<0.1	<0.1	0.2	0.1	0.2
ウラン	mg/L	<0.00001	0.00002	0.00001	0.00002	0.00002	<0.00001
アルカリ度	mEq/L	0.65	0.76	0.77	0.63	0.72	0.56
全炭素	mg/L	6.7	8.5	8.2	6.4	7.6	5.7
溶存無機炭素	mg/L	6.6	8.3	7.9	6.3	7.3	5.9
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-59	-58	-58	-58	-58	-58
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.7	-8.5	-8.6	-8.5	-8.7	-8.6
トリチウム	Bq/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロパン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チカラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
ふっ素	mg/L	9.2	9.1	8.7	8.2	8.2	7.8
ほう素	mg/L	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	5.42	4.89	5.58	6.01	6.33	6.65
陰イオン当量合計	mEq/L	5.35	4.79	5.49	6.00	6.32	6.68
イオンバランス	%	0.65	1.03	0.81	0.08	0.08	-0.23

表 5.2-8 地下水の水質分析結果 DH-2 号孔（区間 No.7～12）（2024 年度）

サンプリング区間		DH-2					
		No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
試料採取日		2024/9/17	2024/9/12,13	2024/9/12	2024/9/11	2024/9/10	2024/9/5,6
項目	単位						
水素イオン濃度 (pH)	-	8.0	7.9	8.2	8.6	8.7	8.2
水温 (pH測定時)	°C	19.1	18.8	18.7	18.7	19.1	19.7
電気伝導率	mS/m	79	86	86	84	88	96
ナトリウムイオン	mg/L	125	134	133	129	134	142
カリウムイオン	mg/L	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	1.2
カルシウムイオン	mg/L	28	33	34	33	36	42
マグネシウム	mg/L	0.085	0.10	0.11	0.098	0.12	0.16
マンガン	mg/L	0.005	0.008	0.009	0.006	0.006	0.014
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
けい素	mg/L	6.6	6.7	6.6	6.8	6.7	6.4
アルミニウム	mg/L	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
塩化物イオン	mg/L	208	235	234	227	240	269
硫酸イオン	mg/L	3.6	3.3	3.4	2.6	2.0	5.1
硫化物イオン	mg/L	0.2	0.4	0.5	0.5	0.3	<0.1
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
アルカリ度	mEq/L	0.56	0.53	0.53	0.54	0.54	0.48
全炭素	mg/L	5.6	5.6	5.7	6.1	5.4	5.4
溶存無機炭素	mg/L	5.8	5.5	5.2	4.9	4.9	4.5
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	<0.5	0.7	1.5	0.7	1.2
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-58	-58	-58	-59	-59	-58
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.7	-8.6	-8.7	-8.8	-8.7	-8.7
トリチウム	Bq/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.0003	0.0007	<0.0002	0.0009
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
ふっ素	mg/L	7.4	6.7	7.2	8.1	7.5	7.2
ほう素	mg/L	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	6.88	7.52	7.53	7.30	7.67	8.34
陰イオン当量合計	mEq/L	6.89	7.58	7.58	7.42	7.74	8.56
イオンバランス	%	-0.07	-0.40	-0.33	-0.82	-0.45	-1.30

表 5.2-9 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 100 m (2024 年度 1 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度100 m (1回目)				
		予備ステージ			100 m水平坑道	
		05MI01				
		No.1	No.3	No.5		
試料採取日		2024/7/4	2024/7/4	2024/7/3	2024/7/3	
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-	9.3	9.7	11.0	10.5	
水温 (pH測定時)	°C	23.0	23.0	23.0	22.9	
電気伝導率	mS/m	33	37	72	50	
ナトリウムイオン	mg/L	66	73	126	93	
カリウムイオン	mg/L	0.3	0.3	0.4	5.3	
カルシウムイオン	mg/L	4.5	3.7	9.1	4.0	
マグネシウム	mg/L	0.028	0.018	0.010	0.013	
マンガン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.005	
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	0.011	0.034	
けい素	mg/L	6.4	3.0	19	7.8	
アルミニウム	mg/L	0.01	0.05	0.48	1.2	
塩化物イオン	mg/L	35	38	50	19	
硫酸イオン	mg/L	15	22	81	40	
硫化物イオン	mg/L	0.4	<0.1	0.3	0.4	
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	<0.1	2.6	0.4	
ウラン	mg/L	<0.00001	0.00069	0.00005	0.00006	
アルカリ度	mEq/L	1.10	1.08	2.67	2.95	
全炭素	mg/L	12	10	27	23	
溶存無機炭素	mg/L	11	9.5	14	19	
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	0.9	10	3.3	
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-58	-59	-54	-50	
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.5	-8.8	-8.1	-7.5	
トリチウム	Bq/kg	<0.04	<0.04	0.08 ± 0.01	0.18 ± 0.01	
	T.U.	<0.3	<0.3	0.7 ± 0.1	1.6 ± 0.1	
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
砒素	mg/L	<0.002	0.007	0.021	0.002	
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
チラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	
ふつ素	mg/L	13	14	4.8	0.8	
ほう素	mg/L	1.5	1.3	0.8	<0.2	
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
陽イオン当量合計	mEq/L	3.10	3.37	6.08	4.41	
陰イオン当量合計	mEq/L	3.08	3.35	6.02	4.36	
イオンバランス	%	0.32	0.30	0.50	0.57	

表 5.2-10 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 100 m (2024 年度 2 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度100 m (2回目)				
		予備ステージ			100 m水平坑道	
		05MI01				
		No.1	No.3	No.5		
試料採取日		2024/12/19,20	2024/12/18,19	2024/12/18	2024/12/17	
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-	9.2	9.5	10.9	10.7	
水温 (pH測定時)	°C	20.5	20.4	20.4	20.4	
電気伝導率	mS/m	33	37	71	46	
ナトリウムイオン	mg/L	67	74	125	80	
カリウムイオン	mg/L	0.3	0.3	0.4	3.8	
カルシウムイオン	mg/L	4.4	3.8	9.0	4.8	
マグネシウム	mg/L	0.023	0.015	0.010	0.021	
マンガン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.009	
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	0.008	0.070	
けい素	mg/L	6.1	2.9	18	12	
アルミニウム	mg/L	0.02	0.05	0.52	1.4	
塩化物イオン	mg/L	34	38	42	8.3	
硫酸イオン	mg/L	15	23	95	58	
硫化物イオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	
アンモニウムイオン	mg/L	0.1	0.2	2.5	0.2	
ウラン	mg/L	<0.00001	0.00056	0.00003	0.00007	
アルカリ度	mEq/L	1.08	1.08	2.61	2.33	
全炭素	mg/L	13	13	18	15	
溶存無機炭素	mg/L	12	11	7.8	11	
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	0.9	7.6	2.8	
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-57	-59	-54	-50	
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.5	-8.8	-7.9	-7.3	
トリチウム	Bq/kg	<0.04	<0.04	0.12 ± 0.01	0.18 ± 0.01	
	T.U.	<0.3	<0.3	1.0 ± 0.1	1.5 ± 0.1	
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
砒素	mg/L	<0.002	0.006	0.015	0.003	
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
チカラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	
ふっ素	mg/L	13	14	4.0	0.6	
ほう素	mg/L	1.4	1.2	0.7	<0.2	
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
陽イオン当量合計	mEq/L	3.15	3.43	6.04	3.83	
陰イオン当量合計	mEq/L	3.03	3.37	5.98	3.80	
イオンバランス	%	1.94	0.88	0.50	0.39	

表 5.2-11 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 200 m (2024 年度 1 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度200 m (1回目)				
		予備ステージ			200 m水平坑道	
		07MI07				
		No.1	No.3	No.6		
試料採取日		2024/7/2	2024/6/28	2024/7/2	2024/6/27	
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-	8.5	8.4	11.0	8.8	
水温 (pH測定時)	°C	22.9	22.8	22.9	22.8	
電気伝導率	mS/m	35	36	71	43	
ナトリウムイオン	mg/L	66	67	98	71	
カリウムイオン	mg/L	0.3	0.4	1.8	2.9	
カルシウムイオン	mg/L	8.1	8.3	18	10	
マグネシウム	mg/L	0.048	0.062	0.005	0.39	
マンガン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.034	
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.019	
けい素	mg/L	7.1	7.0	9.7	2.6	
アルミニウム	mg/L	<0.01	<0.01	0.75	0.04	
塩化物イオン	mg/L	41	48	114	91	
硫酸イオン	mg/L	14	11	12	12	
硫化物イオン	mg/L	0.6	0.6	0.2	0.3	
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
ウラン	mg/L	0.00001	0.00001	<0.00001	0.00006	
アルカリ度	mEq/L	1.32	1.18	1.52	0.64	
全炭素	mg/L	15	14	8.7	6.6	
溶存無機炭素	mg/L	14	13	7.4	6.4	
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	<0.5	0.7	0.5	
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-56	-57	-59	-57	
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.4	-8.5	-8.6	-8.7	
トリチウム	Bq/kg	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.01	<0.04	<0.04	
	T.U.	0.4 ± 0.1	0.3 ± 0.1	<0.3	<0.3	
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	
ふつ素	mg/L	8.5	9.5	8.0	3.1	
ほう素	mg/L	1.0	1.2	1.2	1.0	
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
陽イオン当量合計	mEq/L	3.28	3.34	5.21	3.69	
陰イオン当量合計	mEq/L	3.22	3.26	5.41	3.62	
イオンバランス	%	0.92	1.21	-1.88	0.96	

表 5.2-12 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 200 m (2024 年度 2 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度200 m (2回目)			
		予備ステージ			
		07MI07			200 m水平坑道
		No.1	No.3	No.6	
試料採取日		2024/12/12,13	2024/12/12	2024/12/11	2024/12/10
項目	単位				
水素イオン濃度 (pH)	-	8.1	8.5	11.0	7.7
水温 (pH測定時)	°C	20.3	20.3	20.3	20.3
電気伝導率	mS/m	34	40	73	44
ナトリウムイオン	mg/L	65	74	102	77
カリウムイオン	mg/L	0.3	0.4	1.9	2.4
カルシウムイオン	mg/L	8.0	9.2	15	7.1
マグネシウム	mg/L	0.046	0.063	<0.005	0.25
マンガン	mg/L	0.003	<0.003	<0.003	0.079
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.078
けい素	mg/L	6.7	6.6	9.5	2.5
アルミニウム	mg/L	0.01	0.01	0.82	0.02
塩化物イオン	mg/L	45	66	110	93
硫酸イオン	mg/L	12	10	12	11
硫化物イオン	mg/L	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	<0.1	0.3	<0.1
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00003
アルカリ度	mEq/L	1.14	1.00	1.62	0.54
全炭素	mg/L	14	12	3.9	7.0
溶存無機炭素	mg/L	14	12	2.8	6.7
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-57	-57	-58	-58
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.3	-8.4	-8.6	-8.5
トリチウム	Bq/kg	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01	<0.04	0.04 ± 0.01
	T.U.	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1	<0.3	0.3 ± 0.1
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チカラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1
ふつ素	mg/L	11	12	9.2	6.9
ほう素	mg/L	1.2	1.3	1.2	1.1
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	3.24	3.70	5.26	3.78
陰イオン当量合計	mEq/L	3.24	3.70	5.45	3.75
イオンバランス	%	0.00	0.00	-1.77	0.40

表 5.2-13 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 300 m (2024 年度 1 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度300 m (1回目)						
		予備ステージ			研究アクセス坑道			
		09MI20			09MI21			300 m水平坑道
		No.1	No.3	No.6	No.1	No.3	No.4	
試料採取日		2024/6/12	2024/6/12	2024/6/11	2024/6/26,27	2024/6/25	2024/6/13,14	2024/6/11
項目	単位							
水素イオン濃度 (pH)	-	8.9	9.0	9.1	11.9	7.6	7.7	9.9
水温 (pH測定時)	°C	22.8	22.8	22.8	22.9	22.8	22.8	22.8
電気伝導率	mS/m	40	42	48	220	86	86	51
ナトリウムイオン	mg/L	78	80	92	194	126	136	88
カリウムイオン	mg/L	0.4	0.5	0.7	42	0.5	0.5	4.8
カルシウムイオン	mg/L	4.6	5.1	5.3	72	40	28	10
マグネシウム	mg/L	0.091	0.24	0.47	<0.005	0.10	0.075	0.075
マンガン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.045	0.009	0.005
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.006	0.043	0.006	0.062
けい素	mg/L	7.0	6.8	6.8	7.8	6.4	5.8	5.7
アルミニウム	mg/L	0.01	0.01	<0.01	2.9	<0.01	<0.01	0.32
塩化物イオン	mg/L	61	71	92	218	224	233	101
硫酸イオン	mg/L	11	6.8	2.7	3.4	0.8	0.9	11
硫化物イオン	mg/L	0.2	0.6	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.3
アンモニウムイオン	mg/L	0.1	<0.1	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00002	0.00001	0.00011
アルカリ度	mEq/L	1.20	1.01	1.10	6.95	0.84	0.48	0.97
全炭素	mg/L	14	11	12	20	11	5.4	5.9
溶存無機炭素	mg/L	13	10	11	11	9.3	4.8	5.6
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	0.7	<0.5	8.3	1.2	0.9	0.6
水素同位体 ( $\delta$ D)	%	-56	-57	-58	-58	-60	-60	-58
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.4	-8.5	-8.6	-8.5	-8.9	-9.0	-8.7
トリチウム	Bq/kg	0.05 ± 0.01	<0.04	0.04 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	0.4 ± 0.1	<0.3	0.3 ± 0.1	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.003
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
PCB	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	0.0025	0.0023	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロパン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
ふつ素	mg/L	8.0	9.1	9.2	5.2	7.4	7.2	6.5
ほう素	mg/L	1.1	1.3	1.2	0.6	1.4	1.4	1.1
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	3.65	3.76	4.33	13.12	7.51	7.35	4.47
陰イオン当量合計	mEq/L	3.57	3.63	4.24	13.44	7.57	7.45	4.39
イオンバランス	%	1.11	1.76	1.05	-1.20	-0.40	-0.68	0.90

表 5.2-14 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 300 m (2024 年度 2 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度300 m (2回目)							
		予備ステージ			研究アクセス坑道			300 m水平坑道	
		09MI20		No.1	09MI21		No.4		
試料採取日		2024/11/28	2024/11/27	2024/11/26	2024/12/4,5,9	2024/12/3	2024/11/29,12/2	2024/11/22,25	
項目	単位								
水素イオン濃度 (pH)	-	8.9	9.0	9.0	11.8	7.6	7.5	10.2	
水温 (pH測定時)	°C	20.1	20.2	20.1	20.4	20.2	20.1	20.2	
電気伝導率	mS/m	39	41	47	230	85	86	53	
ナトリウムイオン	mg/L	78	80	90	198	126	137	90	
カリウムイオン	mg/L	0.4	0.5	0.7	51	0.5	0.5	5.9	
カルシウムイオン	mg/L	3.8	4.4	5.1	56	38	29	11	
マグネシウム	mg/L	0.082	0.21	0.45	<0.005	0.099	0.075	0.026	
マンガン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.043	0.010	<0.003	
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	0.032	0.007	0.006	
けい素	mg/L	6.7	6.6	6.6	6.8	6.0	5.5	6.3	
アルミニウム	mg/L	0.02	0.02	0.01	3.6	<0.01	<0.01	0.65	
塩化物イオン	mg/L	59	72	89	198	223	234	100	
硫酸イオン	mg/L	15	7.8	5.6	4.2	0.6	1.4	9.5	
硫化物イオン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	
アンモニウムイオン	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00002	0.00001	0.00004	
アルカリ度	mEq/L	1.17	0.97	1.02	7.66	0.79	0.48	1.26	
全炭素	mg/L	15	12	13	14	11	6.7	8.6	
溶存無機炭素	mg/L	14	11	12	4.1	10	5.9	7.6	
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	0.5	<0.5	9.8	0.8	0.7	<0.5	
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-56	-57	-57	-58	-60	-60	-57	
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.3	-8.5	-8.6	-8.6	-8.9	-9.0	-8.5	
トリチウム	Bq/kg	0.06 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	0.05 ± 0.01	
	T.U.	0.5 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.3 ± 0.1	<0.3	<0.3	<0.3	0.4 ± 0.1	
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.003	
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	0.0033	0.0035	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
チラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
ふっ素	mg/L	7.7	9.0	8.6	5.5	7.6	7.0	6.2	
ほう素	mg/L	1.0	1.2	1.2	0.5	1.3	1.2	1.0	
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
陽イオン当量合計	mEq/L	3.61	3.74	4.23	12.72	7.41	7.44	4.62	
陰イオン当量合計	mEq/L	3.55	3.63	4.10	13.63	7.49	7.48	4.61	
イオンバランス	%	0.84	1.49	1.56	-3.45	-0.54	-0.27	0.11	

表 5.2-15 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 400 m (2024 年度 1 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度400 m (1回目)				
		予備ステージ			400 m水平坑道	
		10M126		No.1 No.3 No.6		
		No.1	No.3			
試料採取日		2024/6/6		2024/6/5,6	2024/6/4	
項目	単位					
水素イオン濃度 (pH)	-		10.4	10.0	10.4	
水温 (pH測定時)	°C		22.6	22.5	22.5	
電気伝導率	mS/m		100	95	100	
ナトリウムイオン	mg/L		159	153	154	
カリウムイオン	mg/L		7.7	7.0	8.5	
カルシウムイオン	mg/L		35	31	34	
マグネシウム	mg/L		0.068	0.11	0.041	
マンガン	mg/L		<0.003	<0.003	<0.003	
全鉄	mg/L		<0.005	<0.005	<0.005	
けい素	mg/L		7.8	7.6	7.3	
アルミニウム	mg/L		0.43	0.35	0.50	
塩化物イオン	mg/L		255	234	250	
硫酸イオン	mg/L		9.3	9.3	5.8	
硫化物イオン	mg/L		0.4	0.3	0.3	
アンモニウムイオン	mg/L		0.5	0.4	0.4	
ウラン	mg/L		0.00002	0.00002	0.00001	
アルカリ度	mEq/L		1.24	1.21	1.17	
全炭素	mg/L		6.9	7.1	4.8	
溶存無機炭素	mg/L		5.3	5.5	3.4	
溶存有機炭素	mg/L		1.0	1.4	1.0	
水素同位体 ( $\delta D$ )	%		-58	-58	-58	
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%		-8.7	-8.8	-8.7	
トリチウム	Bq/kg		<0.04	<0.04	<0.04	
	T.U.		<0.3	<0.3	<0.3	
カドミウム	mg/L		<0.001	<0.001	<0.001	
全シアン	mg/L		<0.1	<0.1	<0.1	
鉛	mg/L		<0.005	<0.005	<0.005	
六価クロム	mg/L		<0.01	<0.01	<0.01	
砒素	mg/L		0.057	0.049	0.029	
総水銀	mg/L		<0.0005	<0.0005	<0.0005	
アルキル水銀	mg/L		<0.0005	<0.0005	<0.0005	
P C B	mg/L		<0.0005	<0.0005	<0.0005	
トリクロロエチレン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.002	
テトラクロロエチレン	mg/L		<0.0005	<0.0005	<0.0005	
四塩化炭素	mg/L		<0.0002	<0.0002	<0.0002	
クロロエチレン	mg/L		<0.0002	<0.0002	<0.0002	
ジクロロメタン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエタン	mg/L		<0.0004	<0.0004	<0.0004	
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L		<0.001	<0.001	<0.001	
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L		<0.0006	<0.0006	<0.0006	
1,1-ジクロロエチレン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.002	
1,2-ジクロロエチレン	mg/L		<0.004	<0.004	<0.004	
1,3-ジクロロプロベン	mg/L		<0.0002	<0.0002	<0.0002	
チカラム	mg/L		<0.0006	<0.0006	<0.0006	
シマジン	mg/L		<0.0003	<0.0003	<0.0003	
チオベンカルブ	mg/L		<0.002	<0.002	<0.002	
ベンゼン	mg/L		<0.001	<0.001	<0.001	
セレン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.002	
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L		<1	<1	<1	
ふっ素	mg/L		6.0	6.3	6.1	
ほう素	mg/L		1.3	1.3	1.3	
1,4-ジオキサン	mg/L		<0.005	<0.005	<0.005	
陽イオン当量合計	mEq/L		8.91	8.42	8.64	
陰イオン当量合計	mEq/L		8.94	8.33	8.66	
イオンバランス	%		-0.17	0.54	-0.12	

※サンプリング区間No.1は、採水不能であった。

表 5.2-16 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 400 m (2024 年度 2 回目)

サンプリング区間	換気立坑 深度400 m (2回目)			
	予備ステージ			
	10MI26			400 m水平坑道
	No.1	No.3	No.6	
試料採取日		2024/11/21	2024/11/20	2024/11/19
項目	単位			
水素イオン濃度 (pH)	-	10.6	10.5	10.6
水温 (pH測定時)	°C	19.5	19.4	19.3
電気伝導率	mS/m	120	110	120
ナトリウムイオン	mg/L	177	174	175
カリウムイオン	mg/L	10	9.9	10
カルシウムイオン	mg/L	45	43	44
マグネシウム	mg/L	0.026	0.042	0.019
マンガン	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005
けい素	mg/L	9.4	9.4	9.4
アルミニウム	mg/L	0.55	0.53	0.60
塩化物イオン	mg/L	303	297	299
硫酸イオン	mg/L	7.9	8.0	6.7
硫化物イオン	mg/L	0.5	0.5	0.4
アンモニウムイオン	mg/L	0.7	0.7	0.6
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001
アルカリ度	mEq/L	1.30	1.29	1.37
全炭素	mg/L	6.8	8.5	7.2
溶存無機炭素	mg/L	5.3	6.9	5.6
溶存有機炭素	mg/L	1.8	1.7	1.7
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-58	-57	-58
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.6	-8.6	-8.6
トリチウム	Bq/kg	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	0.043	0.040	0.036
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロベン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1
ふつ素	mg/L	5.6	6.2	6.1
ほう素	mg/L	1.3	1.3	1.3
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	10.25	10.01	10.10
陰イオン当量合計	mEq/L	10.30	10.17	10.26
イオンバランス	%	-0.24	-0.79	-0.79

※サンプリング区間No.1は、採水不能であった。

表 5.2-17 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 500 m (2024 年度 1 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度500 m (1回目)					
		研究アクセス南坑道 12MI32	研究アクセス北坑道 12MI33	予備ステージ (旧13MI38 No.1)	研究アクセス北坑道 (旧13MI38 No.5)	冠水坑道 No.4	研究アクセス南坑道 500 m水平坑道
		No.2	No.2				
		試料採取日	2024/6/4	2024/5/30,31	2024/5/27,28	2024/5/29	2024/5/30
項目	単位						
水素イオン濃度 (pH)	-	9.5	9.6	8.8	10.1	6.8	9.1
水温 (pH測定時)	°C	22.6	22.6	22.6	22.5	22.6	22.5
電気伝導率	mS/m	85	180	140	140	140	120
ナトリウムイオン	mg/L	119	245	181	191	213	194
カリウムイオン	mg/L	1.0	15	4.5	11	2.2	7.7
カルシウムイオン	mg/L	42	101	89	72	51	40
マグネシウム	mg/L	0.039	0.95	1.1	0.40	3.4	0.21
マンガン	mg/L	0.005	0.083	0.18	<0.003	3.7	0.009
全鉄	mg/L	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	0.72	0.068
けい素	mg/L	9.1	6.3	8.7	8.5	5.4	6.3
アルミニウム	mg/L	0.18	0.39	0.08	0.43	<0.01	0.03
塩化物イオン	mg/L	224	403	403	391	419	329
硫酸イオン	mg/L	9.7	198	9.2	7.1	15	0.4
硫化物イオン	mg/L	0.1	0.6	0.2	0.3	<0.1	<0.1
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	0.5	0.4	0.7	<0.1	0.9
ウラン	mg/L	<0.00001	0.00069	0.0011	0.00004	<0.00001	0.00007
アルカリ度	mEq/L	0.46	0.58	0.75	0.88	0.37	1.25
全炭素	mg/L	2.0	3.3	7.2	4.6	4.9	17
溶存無機炭素	mg/L	1.4	1.7	6.7	2.4	4.0	11
溶存有機炭素	mg/L	0.6	1.3	0.6	1.8	1.0	5.2
水素同位体 ( $\delta D$ )	‰	-57	-56	-58	-58	-58	-57
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	‰	-8.5	-8.3	-8.7	-8.7	-8.7	-8.6
トリチウム	Bq/kg	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	0.017	0.003	0.006	<0.002	0.004
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロパン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
ふつ素	mg/L	6.0	2.8	5.5	5.3	0.9	6.0
ほう素	mg/L	1.6	1.2	1.8	1.7	1.4	1.5
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	7.32	16.19	12.54	12.25	12.14	10.71
陰イオン当量合計	mEq/L	7.30	16.22	12.60	12.34	12.55	10.86
イオンバランス	%	0.14	-0.09	-0.24	-0.37	-1.66	-0.70

表 5.2-18 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 500 m (2024 年度 2 回目)

サンプリング区間		換気立坑 深度 500 m (2回目)					
		研究アクセス南坑道 12MI32	研究アクセス北坑道 12MI33	予備ステージ (旧13MI38 No.1)	研究アクセス北坑道 (旧13MI38 No.5)	冠水坑道 No.4	研究アクセス南坑道 500 m水平坑道
		No.2	No.2				
		試料採取日		2024/11/14,15	2024/11/13,14	2024/11/7,8	2024/11/11,12
項目	単位						
水素イオン濃度 (pH)	-	9.6	10.4	9.2	9.2	6.8	9.2
水温 (pH測定時)	°C	19.1	19.0	19.0	19.0	19.0	19.2
電気伝導率	mS/m	78	170	150	140	140	130
ナトリウムイオン	mg/L	113	243	184	185	210	208
カリウムイオン	mg/L	1.0	18	4.8	6.2	2.3	9.1
カルシウムイオン	mg/L	36	91	92	85	53	47
マグネシウム	mg/L	0.034	0.51	1.0	1.0	3.3	0.29
マンガン	mg/L	0.007	0.019	0.13	0.062	3.8	0.008
全鉄	mg/L	<0.005	<0.005	0.016	0.007	0.79	0.009
けい素	mg/L	9.7	7.6	9.1	9.0	5.9	6.6
アルミニウム	mg/L	0.18	0.71	0.08	0.09	<0.01	0.02
塩化物イオン	mg/L	205	405	421	412	415	365
硫酸イオン	mg/L	9.9	166	7.2	6.8	13	0.4
硫化物イオン	mg/L	0.4	0.3	0.4	0.4	<0.1	<0.1
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	0.3	0.5	0.6	<0.1	0.9
ウラン	mg/L	<0.00001	0.00040	0.00069	0.00015	<0.00001	0.00004
アルカリ度	mEq/L	0.46	0.82	0.71	0.69	0.44	1.14
全炭素	mg/L	3.0	4.6	6.2	6.6	5.5	16
溶存無機炭素	mg/L	2.2	3.3	5.6	6.0	4.9	11
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	1.4	0.8	1.1	1.0	4.4
水素同位体 ( $\delta D$ )	%	-57	-56	-58	-57	-57	-57
酸素同位体 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	%	-8.4	-8.4	-8.5	-8.6	-8.6	-8.5
トリチウム	Bq/kg	0.04 ± 0.01	0.07 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	0.4 ± 0.1	0.6 ± 0.1	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素	mg/L	<0.002	0.017	0.004	0.008	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
P C B	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
クロロエチレン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,3-ジクロロプロパン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1
ふつ素	mg/L	7.1	3.6	5.8	5.8	1.6	5.9
ほう素	mg/L	1.5	1.1	1.7	1.6	1.3	1.4
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
陽イオン当量合計	mEq/L	6.76	15.63	12.82	12.56	12.10	11.70
陰イオン当量合計	mEq/L	6.82	15.89	13.05	12.76	12.50	11.76
イオンバランス	%	-0.44	-0.82	-0.89	-0.79	-1.63	-0.26

## 6. まとめ

本報告は、瑞浪超深地層研究所の坑道の埋め戻しに伴う地下深部の地下水環境の回復過程および周辺環境への影響を確認するため、環境モニタリング調査として瑞浪超深地層研究所および研究所周辺のボーリング孔等において 2024 年度に実施した地下水の水圧観測および水質観測のデータを取りまとめたものである。なお、本環境モニタリング調査は、株式会社大林組を代表企業とするグループが設立する特別目的会社（瑞浪バックフィルサポート株式会社）が日本原子力研究開発機構との PFI 契約により実施する「瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業」の一環で行われた調査である。

## 参考文献

- 1) 地層科学研究部, 超深地層研究所 地層科学研究基本計画, JAEA-Review 2015-015, 2015, 39p.
- 2) 日本原子力研究開発機構, 東濃地科学センター, 令和 2 年度以降の超深地層研究所計画, 2022, <https://www.jaea.go.jp/04/tono/miu/pdf/r020127koutei.pdf> (参照 : 2025 年 5 月 2 日).
- 3) 竹内竜史, 村上裕晃, 西尾和久, 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－研究所用地および研究所用地周辺のボーリング孔における地下水の水圧・水質調査結果－(2020-2021 年度), JAEA-Data/Code 2022-008, 2023, 184p.
- 4) 竹内竜史, 國分（齋藤）陽子, 西尾和久, 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－研究所用地および研究所用地周辺のボーリング孔等における地下水の水圧・水質調査結果－(2022 年度), JAEA-Data/Code 2023-014, 2024, 118p.
- 5) 竹内竜史, 國分（齋藤）陽子, 西尾和久, 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－研究所用地および研究所用地周辺のボーリング孔等における地下水の水圧・水質調査結果－(2023 年度), JAEA-Data/Code 2024-011, 2024, 120p.
- 6) 糸魚川淳二, 瑞浪地域の地質, 瑞浪市化石博物館専報, no.1, 1980, 50p.
- 7) 陶土団体研究グループ, 断層境界を伴う多数の基盤ブロックからなる内陸盆地－岐阜県多治見市周辺の東海層群堆積盆地の例－, 地球科学, vol.53, no.4, 1999, pp.291-306.
- 8) 核燃料サイクル開発機構 東濃地科学センター, 超深地層研究所計画における調査研究の考え方と進め方（平成15～17年度）, JNC TN7400 2004-008, 2004, 66p.
- 9) 動力炉・核燃料開発事業団 東濃地科学センター, 広域地下水流动研究基本計画書, PNC TN7020 98-001, 1997, 12p.
- 10) 竹内真司, 天野健治, 藤田有二, 広域地下水流动研究における単孔式水理試験データ, JNC TN7450 2005-010, 2005, 28p.
- 11) 竹内真司, 藤田有二, 超深地層研究所計画における単孔式水理試験データ, JNC TN7450 2005-011, 2005, 23p.
- 12) 大丸修二, 竹内竜史, 尾上博則, 三枝博光, 超深地層研究所計画の第2段階における単孔

- 式水理試験結果, JAEA-Data/Code 2012-020, 2012, 44p.
- 13) 尾上博則, 竹内竜史, 超深地層研究所計画における単孔式水理試験結果（2012年度・2015年度）, JAEA-Data/Code 2016-012, 2016, 46p.
- 14) 尾上博則, 竹内竜史, 超深地層研究所計画における単孔式水理試験結果（2016年度・2019年度）, JAEA-Data/Code 2020-011, 2020, 50p.
- 15) Westbay Instruments , MOSDAX Pressure Probes and MAGI Controller , <https://www.westbay.com/technology/pressure-probes/> (参照：2025年5月2日).
- 16) 竹内竜史, 國分(齋藤)陽子, 西尾和久, 池田幸喜, 瑞浪超深地層研究所の坑道埋め戻し等事業における立坑埋め戻し面の沈下と沈下部分の再埋め戻し, JAEA-Review 2024-066, 2025, 67p.
- 17) W. Johnson, T. Cole, M. Johnson, W. McPherson, G. Muir, R. Szczepanski, Ion Balance in Water Analyses - The Effect of Added Silica on the Carbonate-Bicarbonate Titration, Australian Journal of Marine and Freshwater Research, vol.30, no.3, 1979, pp.315-323.

## 付録 1

### 単孔式水理試験結果

第2章2項の岩盤の水理特性で示した単孔式水理試験は52孔のボーリング孔（表A1-1、図A1-1、図A1-2）で実施しており、その結果は報告書で公表している<sup>10)～14)</sup>。また、同試験結果の数値データは、データベースとして東濃地科学センターホームページ<sup>A-1)</sup>で公開している。本付録では、そのうち本報で報告したボーリング孔の結果について抜粋して示す。

#### 【図表】

図A1-1：単孔式水理試験実施ボーリング孔位置図（地上からのボーリング孔）

図A1-2：単孔式水理試験実施ボーリング孔位置図（瑞浪超深地層研究所 坑道内からのボーリング孔）

表A1-1：単孔式水理試験実施ボーリング孔のうち2024年度に環境モニタリング調査を実施したボーリング孔

表A1-2：単孔式水理試験結果一覧表（DH-2号孔）<sup>A-2)</sup>

表A1-3：単孔式水理試験結果一覧表（MSB-1号孔～MSB-4号孔）

表A1-4：単孔式水理試験結果一覧表（07MI07号孔、09MI20号孔、09MI21号孔、10MI22号孔、10MI23号孔、10MI26号孔、12MI32号孔、12MI33号孔、13MI39号孔、13MI40号孔、13MI41号孔）

#### 【参考文献】

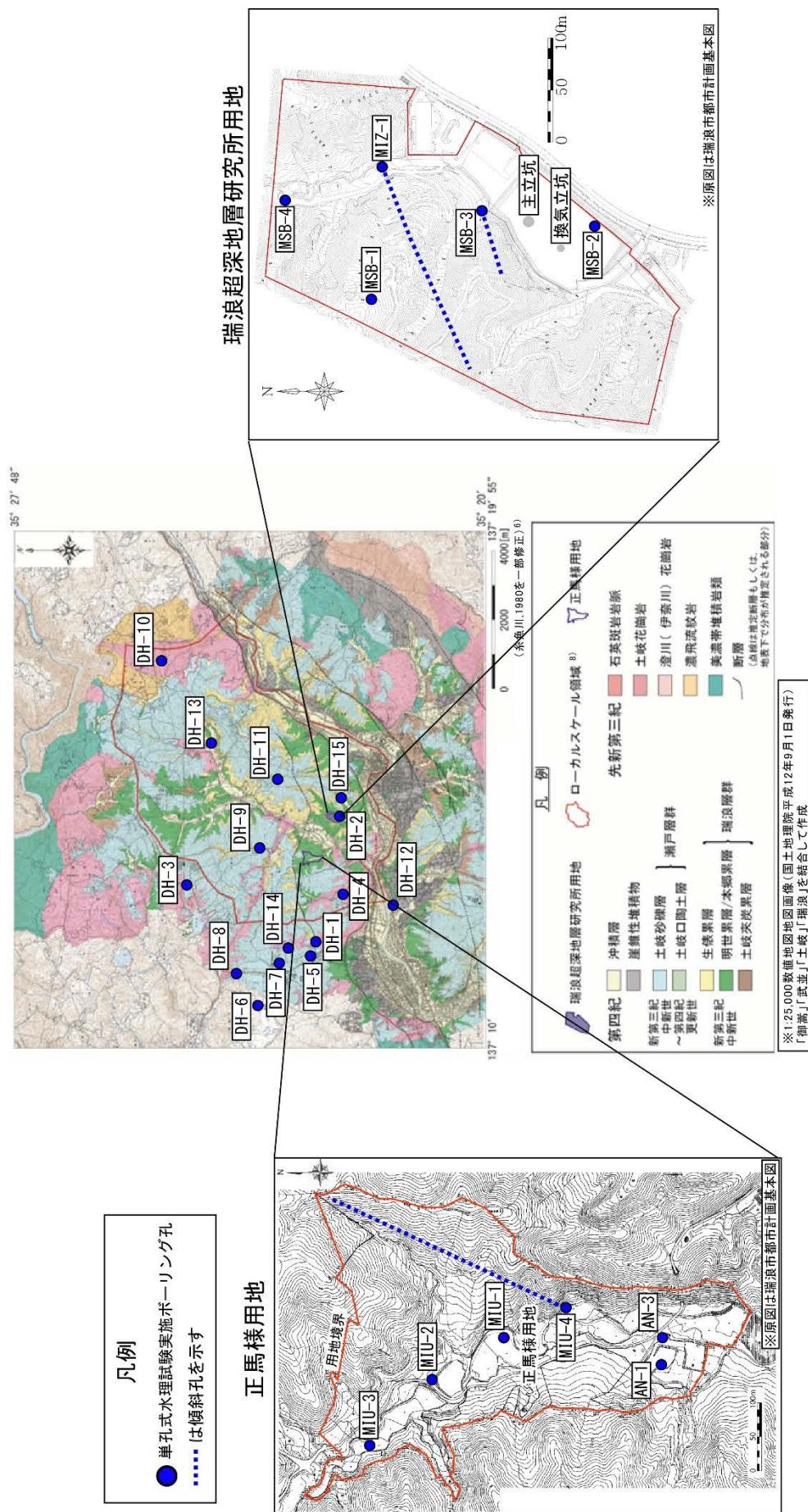
A-1) 日本原子力研究開発機構、東濃地科学センター、瑞浪超深地層研究所計画で得られた研究成果、各種データ、5\_1\_2水理特性データベース、

[https://www.jaea.go.jp/04/tono/miu/history/5/5\\_01/data/Hydro\\_parameter\\_DB.xlsx](https://www.jaea.go.jp/04/tono/miu/history/5/5_01/data/Hydro_parameter_DB.xlsx)  
(参照：2025年5月2日) .

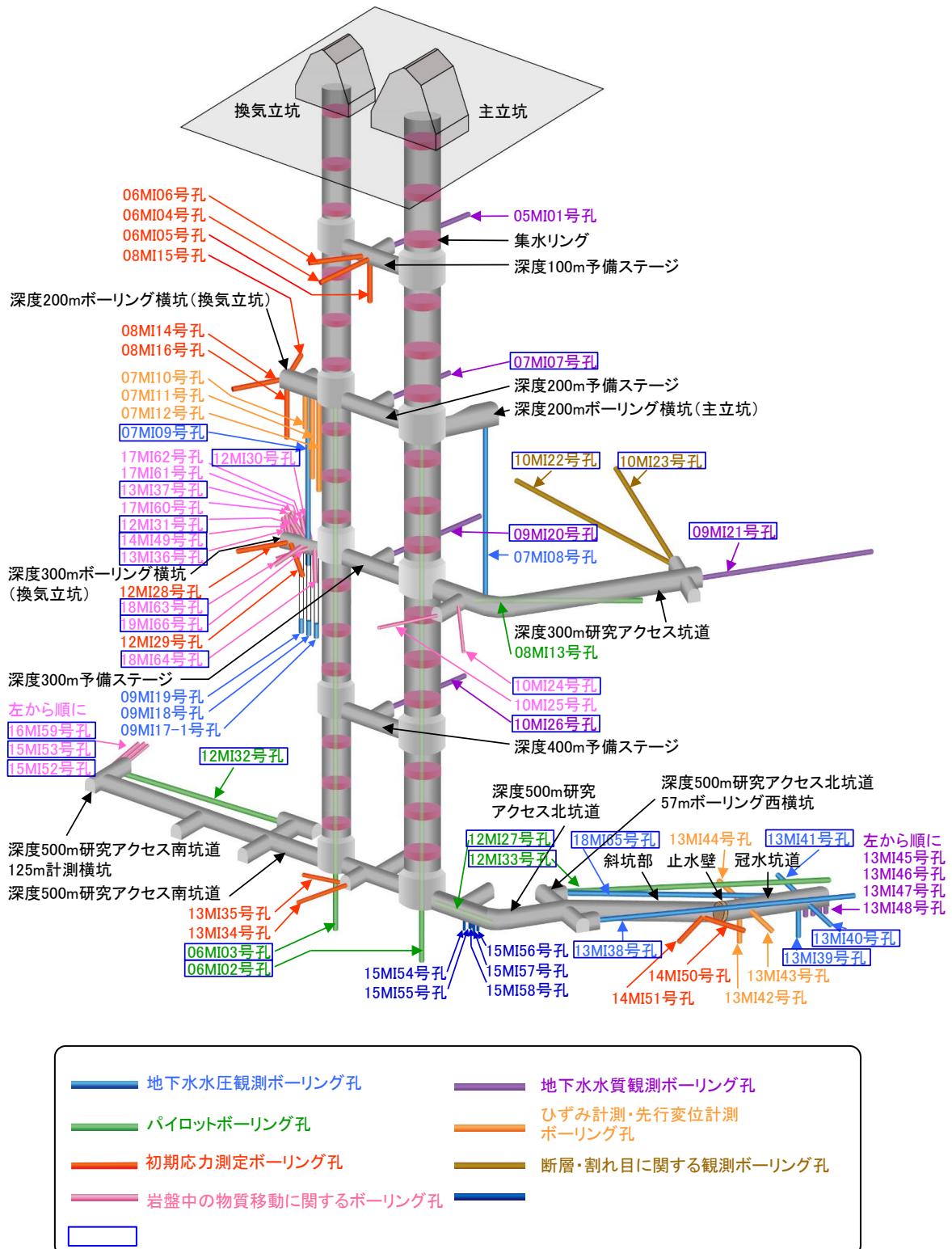
A-2) 三枝博光、瀬野康弘、中間茂雄、鶴田忠彦、岩月輝希、天野健治、竹内竜史、松岡稔幸、尾上博則、水野 崇、大山卓也、濱 克宏、佐藤稔紀、久慈雅栄、黒田英高、仙波 育、内田雅大、杉原弘造、坂巻昌工、超深地層研究所計画における地表からの調査予測研究段階(第1段階)研究成果報告書、JAEA-Research 2007-043, 2007, 337p.

表A1-1 単孔式水理試験実施ボーリング孔および単孔式水理試験実施ボーリング孔のうち  
2024年度に環境モニタリング調査を実施したボーリング孔

実施場所		単孔式水理試験実施 ボーリング孔	環境モニタリング調査実施 ボーリング孔（2024年度）	
			計測項目	
			水圧	水質
広域地下水流动研究対象エリア		地上からのボーリング孔	DH-1	—
			DH-2	○ ○
			DH-3	—
			DH-4	—
			DH-5	—
			DH-6	—
			DH-7	—
			DH-8	—
			DH-9	—
			DH-10	—
			DH-11	—
			DH-12	—
			DH-13	—
			DH-15	—
正馬様用地		地上からのボーリング孔	AN-1	—
			AN-3	—
			MIU-1	—
			MIU-2	—
			MIU-3	—
			MIU-4	—
瑞浪超深地層研究所		地上からのボーリング孔	MSB-1	○ —
			MSB-2	○ ○
			MSB-3	○ —
			MSB-4	○ ○
			MIZ-1	— —
		坑道内からのボーリング孔	06MI02	— —
			06MI03	— —
			07MI07	○ ○
			07MI09	— —
			09MI20	○ ○
			09MI21	○ ○
			10MI22	— —
			10MI23	○ —
			10MI24	— —
			10MI26	○ ○
			12MI27	— —
			12MI30	— —
			12MI31	— —
			12MI32	○ ○
			12MI33	○ ○
			13MI36	— —
			13MI37	— —
			13MI38	— —
			13MI39	○ —
			13MI40	○ —
			13MI41	○ —
			14MI49	— —
			15MI52	— —
			15MI53	— —
			16MI59	— —
			18MI63	— —



図A1-1 単孔式水理試験実施ボーリング孔位置図  
(地上からのボーリング孔)



図A1-2 単孔式水理試験実施ボーリング孔位置図  
(瑞浪超深地層研究所 坑道内からのボーリング孔)

This is a blank page.

表 A1-2 単孔式水理試験結果一覧表 (DH-2 号孔)

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間					区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値)					代表値算定 試験イベント <sup>*2</sup>	代表値解釈方法	
		N-S (m)	E-W (m)	E.L. (m)	上端(E.L. (m))	下端(E.L. (m))	中点(E.L. (m))	上端(mab <sup>*1</sup> )	下端(mab <sup>*1</sup> )			透水量係数 (m <sup>2</sup> /s)	透水係数 (m/s)	貯留係数	比貯留係数 (l/m)	水頭(E.L. (m))			
DH-2	DH2-01	-69125.0	6437.4	193.3	149.3	146.8	148.1	44.00	46.50	45.25	2.50	明世・本郷累層(本体)	9.5E-10	3.8E-10	-	-	188.53	PW	Hvorslev非定常
	DH2-02	-69125.0	6437.4	193.3	127.3	119.3	123.3	66.00	74.00	70.00	8.00	明世累層(基底礫岩)/土岐夾炭累層(本体)	4.1E-06	5.1E-07	-	-	156.93	SW	Hvorslev非定常
	DH2-03	-69125.0	6437.4	193.3	96.8	94.3	95.6	96.50	99.00	97.75	2.50	土岐夾炭累層(本体)	1.2E-06	4.7E-07	-	-	165.93	SI	Hvorslev非定常
	DH2-04	-69125.0	6437.4	193.3	72.8	70.3	71.6	120.50	123.00	121.75	2.50	土岐夾炭累層(本体)	5.5E-06	2.2E-06	5.3E-04	2.1E-04	164.23	SW	Cooper et al.
	DH2-05	-69125.0	6437.4	193.3	62.3	54.3	58.3	131.00	139.00	135.00	8.00	土岐夾炭累層(本体)/基底礫岩	1.2E-05	1.5E-06	-	-	164.63	SW	Hvorslev非定常
	DH2-06	-69125.0	6437.4	193.3	33.1	24.1	28.6	160.20	169.20	164.70	9.00	土岐夾炭累層(基底礫岩)/花崗岩風化部	1.7E-06	1.9E-07	1.9E-03	2.1E-04	167.13	SW	Cooper et al.
	DH2-07	-69125.0	6437.4	193.3	-4.2	-6.7	-5.4	197.50	200.00	198.75	2.50	花崗岩上部割れ目帶	8.3E-10	3.3E-10	-	-	166.23	PW	Hvorslev非定常
	DH2-08	-69125.0	6437.4	193.3	-103.2	-105.7	-104.4	296.50	299.00	297.75	2.50	断層部(IF SB3.09 <sup>*3</sup> )	5.3E-07	2.1E-07	-	-	167.63	SW	Hvorslev非定常
	DH2-09	-69125.0	6437.4	193.3	-204.2	-206.7	-205.4	397.50	400.00	398.75	2.50	花崗岩上部割れ目帶	1.6E-10	6.2E-11	-	-	176.43	PW	Hvorslev非定常
	DH2-10	-69125.0	6437.4	193.3	-295.7	-298.2	-296.9	489.00	491.50	490.25	2.50	花崗岩上部割れ目帶	3.3E-09	1.3E-09	-	-	170.83	SW	Hvorslev非定常
	DH2-11	-69125.0	6437.4	193.3	-221.1	-281.1	-251.1	414.42	474.42	444.42	60.00	花崗岩上部割れ目帶	8.8E-05	1.5E-06	-	-	158.28	RW	カーブマッチング
	DH2-12	-69125.0	6437.4	193.3	-161.1	-221.1	-191.1	354.42	414.42	384.42	60.00	花崗岩上部割れ目帶	2.7E-06	4.4E-08	-	-	158.36	RW	カーブマッチング
	DH2-13	-69125.0	6437.4	193.3	-101.1	-161.1	-131.1	294.42	354.42	324.42	60.00	花崗岩上部割れ目帶	3.3E-04	5.5E-06	-	-	158.32	RW	カーブマッチング
	DH2-14	-69125.0	6437.4	193.3	-11.1	-71.1	-41.1	204.42	264.42	234.42	60.00	低角度割れ目帶(212.5~251.6 mab <sup>*1</sup> )を含む	3.0E-04	5.0E-06	-	-	158.40	RW	カーブマッチング
	DH2-15	-69125.0	6437.4	193.3	-71.1	-101.1	-86.1	264.42	294.42	279.42	30.00	花崗岩上部割れ目帶	1.9E-05	6.3E-07	-	-	158.24	RW1	カーブマッチング
	DH2-16	-69125.0	6437.4	193.3	18.9	-11.1	3.9	174.42	204.42	189.42	30.00	花崗岩上部割れ目帶	1.8E-06	6.1E-08	-	-	158.31	RW2	カーブマッチング
	DH2-17	-69125.0	6437.4	193.3	-14.2	-16.2	-15.2	207.50	209.50	208.50	2.00	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	2.3E-04	1.1E-04	-	-	157.95	RW	カーブマッチング
	DH2-18	-69125.0	6437.4	193.3	-112.2	-114.2	-113.2	305.55	307.55	306.55	2.00	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	2.4E-04	1.2E-04	-	-	158.12	RW	カーブマッチング
	DH2-19	-69125.0	6437.4	193.3	-116.4	-118.4	-117.4	309.70	311.70	310.70	2.00	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	1.8E-04	9.0E-05	-	-	158.04	RW	カーブマッチング
	DH2-20	-69125.0	6437.4	193.3	-119.7	-121.7	-120.7	313.00	315.00	314.00	2.00	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	3.4E-06	1.7E-06	-	-	158.09	RW	カーブマッチング
	DH2-21	-69125.0	6437.4	193.3	-109.4	-111.4	-110.4	302.70	304.70	303.70	2.00	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	9.0E-05	4.5E-05	-	-	158.06	RW	カーブマッチング
	DH2-22	-69125.0	6437.4	193.3	-154.5	-156.5	-155.5	347.80	349.80	348.80	2.00	断層部(IF SB3.09.1 <sup>*3</sup> )	3.7E-06	1.8E-06	-	-	158.10	RW	カーブマッチング
	DH2-23	-69125.0	6437.4	193.3	-172.2	-174.2	-173.2	365.50	367.50	366.50	2.00	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	5.9E-07	3.0E-07	-	-	158.06	RW	カーブマッチング
	DH2-24	-69125.0	6437.4	193.3	-208.1	-210.1	-209.1	401.40	403.40	402.40	2.00	花崗岩上部割れ目帶	7.1E-11	3.6E-11	2.4E-05	1.2E-05	158.11	PW	Cooper et al.
	DH2-25	-69125.0	6437.4	193.3	-38.6	-40.6	-39.6	231.90	233.90	232.90	2.00	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	2.8E-04	1.4E-04	-	-	158.18	RW	カーブマッチング
	DH2-26	-69125.0	6437.4	193.3	-127.6	-135.1	-131.3	320.90	328.40	324.65	7.50	断層部(IF SB3.09 <sup>*3</sup> )	2.9E-04	3.8E-05	-	-	158.11	RW	カーブマッチング
	DH2-27	-69125.0	6437.4	193.3	-35.2	-43.7	-39.4	228.50	237.00	232.75	8.50	花崗岩上部割れ目帶(FEC検層異常 <sup>*4</sup> )	2.6E-04	3.0E-05	-	-	158.03	RW	カーブマッチング
	DH2-28	-69125.0	6437.4	193.3	-246.2	-254.7	-250.4	439.50	448.00	443.75	8.50	断層部(IF SB3.13.2 <sup>*3</sup> )	3.4E-05	4.0E-06	-	-	158.11	RW	カーブマッチング
	DH2-29	-69125.0	6437.4	193.3	-257.9	-266.4	-262.1	451.20	459.70	455.45	8.50	断層部(IF SB3.13.2 <sup>*3</sup> )	3.3E-06	3.8E-07	-	-	158.15	RW	カーブマッチング

<sup>\*1</sup> mabh: meters along borehole<sup>\*2</sup> PW: Pulse withdrawal

SW: Slug withdrawal

SI: Slug injection

RW: Constant rate withdrawal

<sup>\*3</sup> 超深地層研究所計画の第1段階に構築した地質構造モデルにおける断層の名称<sup>A-2</sup><sup>\*4</sup> FEC検層: 電気伝導度検層(Fluid Electric Conductivity logging)

表 A1-3 単孔式水理試験結果一覧表 (MSB-1 号孔～MSB-4 号孔)

| 孔名 | 試験番号 | 孔口座標 (世界測地系) | | | 試験区間 | | | | | 区間長(m) | 地質・地質構造 | 試験結果(代表値) | | | | |
<th rowspan="2
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

表 A1-4 単孔式水理試験結果一覧表 (07MI07 号孔, 09MI20 号孔, 09MI21 号孔, 10MI22 号孔, 10MI23 号孔, 10MI26 号孔, 12MI32 号孔, 12MI33 号孔, 13MI39 号孔, 13MI40 号孔, 13MI41 号孔)

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間				区間長 (m)	地質・地質構造	試験結果(代表値)					代表値算定期間イ vent <sup>*2</sup>	代表値解析方法	
		N-S (m)	E-W (m)	E.L. (m)	上端(E.L. (m))	下端(E.L. (m))	中点(E.L. (m))	上端(mab <sup>*1</sup> )	下端(mab <sup>*1</sup> )	中点(mab <sup>*1</sup> )	透水量係数 (m <sup>2</sup> /s)	透水係数 (m/s)	貯留係数	比貯留係数 (1/m)	水頭(E.L. (m))			
07MI07	07MI07-1	-69018.9	6431.4	1.8				47.00	55.30	51.15	8.30	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	-	-	-	101.10	-	-
	07MI07-2	-69018.9	6431.4	1.8				41.00	49.80	43.90	5.80	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	2.9E-07	4.9E-08	-	95.80	HW	Hvorslev定常式
	07MI07-3	-69018.9	6431.4	1.8				35.00	40.80	37.90	5.80	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	6.4E-05	1.1E-05	1.3E-05	2.3E-06	96.10	Agarwal
	07MI07-4	-69018.9	6431.4	1.8				29.00	34.80	31.90	5.80	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.2E-04	2.0E-05	6.1E-24	1.1E-24	98.70	Jacob
	07MI07-5	-69018.9	6431.4	1.8				23.00	28.80	25.90	5.80	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.2E-04	2.1E-05	2.7E-06	4.6E-07	98.50	RW
	07MI07-6	-69018.9	6431.4	1.8				17.00	22.80	19.90	5.80	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.3E-05	2.3E-06	1.6E-32	2.8E-33	99.90	HW
	07MI07-7	-69018.9	6431.4	1.8				11.00	16.80	13.90	5.80	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	3.3E-10	5.7E-11	2.2E-07	3.9E-08	98.10	Cooper et al.
	07MI07-8	-69018.9	6431.4	1.8				5.00	10.80	7.90	5.80	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.5E-10	2.6E-11	-	-	92.10	PW
	07MI07-9	-69018.9	6431.4	1.8				51.00	55.30	53.15	4.30	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	5.0E-05	1.2E-05	1.3E+00	2.9E-01	104.90	RWS
	07MI07-10	-69018.9	6431.4	1.8				47.00	55.30	51.15	8.30	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	5.1E-05	6.2E-06	4.0E-01	4.8E-02	114.10	Agarwal
	07MI07-11	-69018.9	6431.4	1.8				5.00	55.30	30.15	50.30	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	6.8E-05	1.3E-06	1.7E+00	3.5E-02	101.80	RWS
09MI20	09MI20-1	-69018.5	6431.7	-97.8				96.00	101.90	98.95	5.90	土岐花崗岩 上部割れ目帯	4.7E-05	8.0E-06	4.3E-236	7.3E-236	95.97	RWS
	09MI20-2	-69018.5	6431.7	-97.8				93.70	96.00	94.85	2.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯	9.9E-05	4.3E-05	1.5E-17	6.6E-18	95.63	RWS
	09MI20-3	-69018.5	6431.7	-97.8				84.90	93.70	89.30	8.80	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.0E-04	1.2E-05	6.1E-73	6.9E-74	95.72	RWS
	09MI20-4	-69018.5	6431.7	-97.8				76.10	84.90	80.50	8.80	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.7E-06	3.1E-07	8.5E-41	9.6E-42	96.19	Jacob&Lohman
	09MI20-5	-69018.5	6431.7	-97.8				67.30	76.10	71.70	8.80	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.5E-07	1.8E-08	-	-	95.90	PW2
	09MI20-6	-69018.5	6431.7	-97.8				58.50	67.30	62.90	8.80	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	6.5E-05	7.5E-06	1.0E-303	1.2E-304	95.93	RWS
	09MI20-7	-69018.5	6431.7	-97.8				50.00	58.80	54.40	8.80	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.9E-08	3.3E-09	-	-	95.68	PW3
	09MI20-8	-69018.5	6431.7	-97.8				34.70	50.00	42.35	15.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	8.6E-09	5.6E-10	9.7E-10	6.4E-11	92.40	PW2
	09MI20-9	-69018.5	6431.7	-97.8				19.50	34.80	27.15	15.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.0E-06	1.3E-07	9.8E-52	6.4E-53	92.36	RWS
	09MI20-10	-69018.5	6431.7	-97.8				6.20	19.50	12.85	13.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	8.0E-09	6.0E-10	1.5E-04	1.1E-05	44.77	PW3
09MI21 <sup>*1</sup>	09MI21-1	-68913.5	6479.4	-97.2				89.50	103.00	96.25	13.50	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	5.9E-10	4.4E-11	6.6E-07	4.9E-08	124.80	PW2
	09MI21-2	-68913.5	6479.4	-97.2				78.20	88.50	83.35	10.30	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	1.2E-08	1.2E-09	1.0E-09	9.8E-10	126.71	PW2
	09MI21-3	-68913.5	6479.4	-97.2				56.20	77.20	66.70	21.00	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	9.6E-10	4.6E-11	2.1E-04	1.0E-05	119.69	PW1
	09MI21-4	-68913.5	6479.4	-97.2				17.50	50.50	34.00	33.00	土岐花崗岩 上部割れ目帯	1.2E-07	3.7E-09	4.6E-10	4.6E-10	125.76	PW1
	09MI21-5	-68913.5	6479.4	-97.2				8.50	16.80	12.65	8.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯	1.7E-03	2.1E-04	9.9E-103	1.2E-103	125.94	Agarwal
10MI22	10MI22-1	-68919.6	6474.2	-96.5				6.20	59.00	32.60	52.80	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	3.5E-03	6.7E-05	-	-	105.53	RWS
	10MI22-2	-68919.6	6474.2	-96.5				60.00	100.00	80.00	40.00	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯) 主立断層主要部及びダメージゾーン含む	3.9E-07	9.8E-09	5.2E-03	1.3E-04	120.08	PW1
10MI23	10MI23-1	-68917.4	6474.2	-96.5				106.80	109.70	108.25	2.90	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	9.2E-11	3.2E-11	8.0E-07	2.8E-07	113.52	PW1
	10MI23-2	-68917.4	6474.2	-96.5				95.30	106.60	100.95	11.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	6.4E-10	5.7E-11	1.2E-05	1.0E-06	105.37	PW1
	10MI23-3	-68917.4	6474.2	-96.5				75.00	95.30	95.15	20.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	7.7E-10	3.8E-11	1.4E-05	7.0E-08	113.52	PW1
	10MI23-4	-68917.4	6474.2	-96.5				70.00	74.30	72.15	4.30	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.4E-06	3.3E-07	7.9E-04	1.9E-04	116.58	RWS
	10MI23-5	-68917.4	6474.2	-96.5				52.00	68.80	60.40	16.80	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.5E-06	1.5E-07	2.3E-14	1.3E		

## 付録 2

### パッカー区間の諸元

This is a blank page.

## 付録 2-1 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MSB-1号孔)

MSB-1号孔

MOSDAX プローブ 番号	パッcker 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>*3</sup> (m)	メジャメントポート設置深度 GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*1</sup>	ポンピングポート設置深度 GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup> (m)	設置箇所 <sup>*4</sup> (観測区間)	地質	孔口標高 EL(m) <sup>*2</sup> : 253.081
		GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>									
No.1	1	66.4 ~ 116.3	186.7 ~ 136.8	49.9	69.6	183.5	69.8	183.3	72.7	180.4	○	明世累層および本郷累層
No.2	2	117.2 ~ 131.6	135.9 ~ 121.5	14.4	120.3	132.8	120.5	132.6	123.5	129.6	○	本郷累層 (基底礫岩)
No.3	3	132.5 ~ 176.3	120.6 ~ 76.8	43.8	135.6	117.5	135.8	117.3	138.7	114.4	○	土岐夾炭累層
No.4	4	177.2 ~ 195.1	75.9 ~ 58.0	17.9	180.3	72.8	180.5	72.6	183.5	69.6	○	土岐夾炭累層 (基底礫岩)
No.5	5	196.0 ~ 201.0	57.1 ~ 52.1	5.0	196.1	57.0	196.3	56.8	197.7	55.4	○	土岐花崗岩

\*1: Ground level

\*3: 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2: Elevation level

\*4: ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

## 付録 2-2 各孔でのパッcker区間の装置構成 (MSB-2号孔)

MSB-2号孔

MOSDAX プローブ 番号	パッcker 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>*3</sup> (m)	メジャメントポート設置深度 GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*1</sup>	ポンピングポート設置深度 GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup> (m)	設置箇所 <sup>*4</sup> (観測区間)	地質	孔口標高 EL(m) <sup>*2</sup> : 198.488
		GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>									
No.1	1	18.8 ~ 22.7	179.7 ~ 175.8	3.9	18.9	179.6	19.1	179.4	20.6	177.9	○	明世累層(上部)
	2	23.6 ~ 38.9	174.9 ~ 159.6	15.3	25.2	173.3	25.4	173.1	26.8	171.7	—	明世累層 (泥岩の上位)
	3	39.8 ~ 68.2	158.7 ~ 130.3	28.4	41.4	157.1	41.6	156.9	43.1	155.4	—	明世累層および 本郷累層 (泥岩含む下位)
	4	69.1 ~ 77.4	129.4 ~ 121.1	8.3	70.7	127.8	70.9	127.6	72.3	126.2	—	本郷累層 (基底礫岩部)
	5	78.3 ~ 120.2	120.2 ~ 78.3	41.9	79.9	118.6	80.1	118.4	81.6	116.9	—	土岐夾炭累層 (主要部)
No.6	6	121.1 ~ 130.4	77.4 ~ 68.1	9.3	122.7	75.8	122.9	75.6	124.3	74.2	○	土岐夾炭累層 (下部)
	7	131.3 ~ 153.7	67.2 ~ 44.8	22.4	132.9	65.6	133.1	65.4	134.6	63.9	—	土岐夾炭累層 (基底礫岩上部)
	8	154.6 ~ 170.4	43.9 ~ 28.1	15.8	156.2	42.3	156.4	42.1	157.8	40.7	—	土岐夾炭累層 (基底礫岩下部)
	9	171.3 ~ 175.2	27.2 ~ 23.3	3.9	171.5	27.0	171.7	26.8	173.1	25.4	—	土岐花崗岩 (風化部)
No.10	10	176.1 ~ 180.0	22.4 ~ 18.5	3.9	176.2	22.3	176.4	22.1	—	—	○	土岐花崗岩 (新鮮部)

\*1: Ground level

\*3: 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2: Elevation level

\*4: ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

## 付録 2-3 各孔でのパッカーバー区間の装置構成 (MSB-3号孔)

MSB-3号孔

MOSDAX プローブ 番号	バッカーバー <sup>1</sup> 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>3</sup> (m)	メジヤメントボート設置深度 GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>	水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度 GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>	設置箇所 <sup>4</sup> (観測区間)	地質
		GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>				GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>				
No.1	1	14.5 ~ 66.9	190.1 ~ 137.7	52.4	17.4	187.2	17.6	187.0	20.3	184.3	○	明世累層および本郷累層
No.2	2	67.8 ~ 80.7	136.8 ~ 123.9	12.9	70.7	133.9	70.9	133.7	73.6	131.0	○	本郷累層 (基底礫岩)
No.3	3	81.6 ~ 87.6	123.0 ~ 117.0	6.0	84.5	120.1	84.7	119.9	86.1	118.5	○	NNW断層 (87.7-92.2 mabh <sup>5</sup> )
No.4	4	88.4 ~ 131.6	116.2 ~ 73.0	43.2	91.4	113.2	91.6	113.0	94.3	110.3	○	土岐夾炭累層
No.5	5	132.4 ~ 166.0	72.2 ~ 38.6	33.6	135.3	69.3	135.5	69.1	138.2	66.4	○	土岐夾炭累層 (基底礫岩)
No.6	6	166.9 ~ 170.6	37.7 ~ 34.0	3.7	167.0	37.6	167.2	37.4	168.6	36.0	○	土岐花崗岩 (風化部)
No.7	7	171.4 ~ 187.0	33.2 ~ 17.6	15.6	174.3	30.3	174.5	30.1	177.3	27.3	○	土岐花崗岩

\*1 : Ground level

\*4 : ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

\*2 : Elevation level

\*5 : Meter along borehole

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

## 付録 2-4 各孔でのパッカーバー区間の装置構成 (MSB-4号孔)

MSB-4号孔

MOSDAX プローブ 番号	バッカーバー <sup>1</sup> 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>3</sup> (m)	メジヤメントボート設置深度 GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>	水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度 GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>	設置箇所 <sup>4</sup> (観測区間)	地質
		GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>				GL(-m) <sup>1</sup>	EL(m) <sup>2</sup>				
No.1	1	15.8 ~ 25.6	198.6 ~ 188.8	9.8	17.4	197.0	17.6	196.8	19.0	195.4	○	明世累層 (泥岩の上位)
	2	26.5 ~ 33.9	187.9 ~ 180.5	7.4	28.2	186.2	28.4	186.0	29.8	184.6	—	明世累層 (泥岩部)
	3	34.8 ~ 62.1	179.6 ~ 152.3	27.3	36.4	178.0	36.6	177.8	38.1	176.3	—	明世累層および 本郷累層 (泥岩の下位)
	4	63.0 ~ 76.9	151.4 ~ 137.5	13.9	64.7	149.7	64.9	149.5	66.3	148.1	—	本郷累層 (基底礫岩部)
	5	77.8 ~ 81.7	136.6 ~ 132.7	3.9	77.9	136.5	78.1	136.3	79.6	134.8	—	土岐夾炭累層 (上部)
No.6	6	82.6 ~ 93.9	131.8 ~ 120.5	11.3	84.2	130.2	84.4	130.0	85.8	128.6	○	土岐夾炭累層 (主要部)
No.7	7	94.8 ~ 99.0	119.6 ~ 115.4	4.2	94.9	119.5	95.1	119.3	96.6	117.8	○	土岐花崗岩 (新鮮部)

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

## 付録 2-5 各孔でのパッカーバー区間の装置構成 (05ME06号孔)

05ME06号孔												孔口標高 EL(m) <sup>*2</sup> : 201.120	
MOSDAX プローブ 番号	バッカーバー <sup>*</sup> 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>*3</sup> (m)	メジャメントポート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングポート設置深度		設置箇所 <sup>*4</sup> (観測区間)		
		GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>		GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			
No.1	1	182.7 ~ 190.5	18.4 ~ 10.6	7.8	185.7	15.4	185.9	15.2	—	—	○	土岐花崗岩 (変質部)	
No.2	2	191.4 ~ 200.6	9.7 ~ 0.5	9.2	194.4	6.7	194.6	6.5	—	—	—	土岐花崗岩 (変質部)	
No.3	3	201.5 ~ 210.8	-0.4 ~ -9.7	9.3	204.5	-3.4	204.7	-3.6	—	—	—	土岐花崗岩 (変質部)	
No.4	4	211.7 ~ 221.0	-10.6 ~ -19.9	9.3	214.7	-13.6	214.9	-13.8	—	—	—	土岐花崗岩 (変質部)	
No.5	5	221.9 ~ 234.2	-20.8 ~ -33.1	12.3	224.9	-23.8	225.1	-24.0	—	—	○	土岐花崗岩 (変質部)	
No.6	6	235.1 ~ 245.4	-34.0 ~ -44.3	10.3	238.1	-37.0	238.3	-37.2	—	—	—	土岐花崗岩 (変質部)	
No.7	7	246.3 ~ 251.1	-45.2 ~ -50.0	4.8	249.3	-48.2	249.5	-48.4	—	—	—	土岐花崗岩 (変質部)	
No.8	8	252.0 ~ 270.3	-50.9 ~ -69.2	18.3	255.0	-53.9	255.2	-54.1	—	—	○	土岐花崗岩 (変質部)	
No.9	9	271.2 ~ 280.5	-70.1 ~ -79.4	9.3	274.2	-73.1	274.4	-73.3	—	—	—	土岐花崗岩 (変質部)	
No.10	10	281.4 ~ 287.7	-80.3 ~ -86.6	6.3	284.4	-83.3	284.6	-83.5	—	—	—	土岐花崗岩 (変質部)	
No.11	11	288.6 ~ 304.0	-87.5 ~ -102.9	15.4	291.6	-90.5	291.8	-90.7	—	—	○	土岐花崗岩 (変質部)	

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

## 付録 2-6 各孔でのパッカーバー区間の装置構成 (DH-2号孔)

DH-2号孔												孔口標高 EL(m) <sup>*2</sup> : 193.629	
MOSDAX プローブ 番号	バッカーバー <sup>*</sup> 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>*3</sup> (m)	メジャメントポート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングポート設置深度		設置箇所 <sup>*4</sup> (観測区間)		
		GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>		GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			
	0	0 ~ 171.9	193.6 ~ 21.7	171.9	—	—	—	—	—	—	—	土岐夾炭累層 (基底礫岩)	
No.1	1	172.9 ~ 203.3	20.7 ~ -9.7	30.4	176.0	17.6	176.2	17.4	—	—	○	土岐花崗岩	
	2	204.3 ~ 218.0	-10.7 ~ -24.4	13.7	204.8	-11.2	—	—	—	—	—	土岐花崗岩	
	3	219.0 ~ 243.4	-25.4 ~ -49.8	24.4	218.6	-25.0	—	—	—	—	—	土岐花崗岩	
	4	244.4 ~ 292.0	-50.8 ~ -98.4	47.6	245.9	-52.3	—	—	—	—	—	土岐花崗岩	
No.5	5	293.0 ~ 301.1	-99.4 ~ -107.5	8.1	295.6	-102.0	295.8	-102.2	—	—	○	土岐花崗岩	
	6	302.1 ~ 308.8	-108.5 ~ -115.2	6.7	303.4	-109.8	—	—	305.1	-111.5	—	土岐花崗岩	
	7	309.8 ~ 338.2	-116.2 ~ -144.6	28.4	311.4	-117.8	—	—	313.0	-119.4	—	土岐花崗岩	
	8	339.2 ~ 356.0	-145.6 ~ -162.4	16.8	340.4	-146.8	—	—	—	—	—	土岐花崗岩	
No.9	9	357.0 ~ 414.0	-163.4 ~ -220.4	57.0	359.6	-166.0	359.8	-166.2	—	—	○	土岐花崗岩	
	10	415.0 ~ 444.1	-221.4 ~ -250.5	29.1	417.4	-223.8	—	—	419.0	-225.4	—	断層(427.6-437.4 mbgl <sup>*5</sup> )	
	11	445.1 ~ 458.5	-251.5 ~ -264.9	13.4	447.4	-253.8	—	—	—	—	—	断層(452.2-458.5 mbgl <sup>*5</sup> )	
No.12	12	459.5 ~ 501.1	-265.9 ~ -307.5	41.6	461.7	-268.1	461.9	-268.3	—	—	○	土岐花崗岩	

\*1 : Ground level

\*4 : ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

\*2 : Elevation level

\*5 : Meter below ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

## 付録 2-7 各孔でのパッカー区間の装置構成 (05MI01号孔)

05MI01号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : 101.097

パッカー 区間番号	区間位置		区間長 <sup>*2</sup> (mabh <sup>*1</sup> )	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質	
	(mabh <sup>*1</sup> )	(m)					
1	64.8	～	69.4	4.6	101.00	○	土岐夾炭累層
2	69.8	～	72.3	2.5	—	—	土岐夾炭累層
3	72.7	～	74.6	1.9	—	—	土岐夾炭累層
4	75.0	～	82.4	7.4	—	—	土岐夾炭累層
5	82.8	～	101.2	18.4	101.00	○	土岐夾炭累層

\*1 : Meter along borehole

\*3 : Elevation level

\*2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。

\*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録 2-8 各孔でのパッカー区間の装置構成 (07MI07号孔)

07MI07号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : 1.804

パッcker 区間番号	区間位置		区間長 <sup>*2</sup> (mabh <sup>*1</sup> )	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質	
1	48.11	～	55.30	7.2	1.00	○	土岐花崗岩
2	38.69	～	47.21	8.5	—	—	土岐花崗岩
3	31.27	～	37.79	6.5	—	—	土岐花崗岩
4	26.85	～	30.37	3.5	—	—	土岐花崗岩
5	16.93	～	25.95	9.1	—	—	土岐花崗岩
6	0.00	～	16.03	16.0	1.00	○	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*3 : Elevation level

\*2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。

\*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録 2-9 各孔でのパッcker区間の装置構成 (09MI17-1号孔)

09MI17-1号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : -100.74

パッcker 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>*3</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*2</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質				
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>								
1	346.60	～	352.60	-145.7	～	-151.7	6.0	-99.10	○	土岐夾炭累層 (上部割れ目帶)

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

## 付録 2-10 各孔でのパッカー区間の装置構成 (09MI19号孔)

09MI19号孔							孔口標高 EL(m) <sup>*2</sup> : -100.72
パッカー 区間番号	区間深度 (m)		区間長 <sup>*3</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*2</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質	
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>					
1	346.60 ~ 352.60	-145.7 ~ -151.7	6.0	-99.10	○	土岐夾炭累層 (上部割れ目帶)	

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間 (MOSDAXプローブ設置箇所) で水圧観測を実施。

## 付録 2-11 各孔でのパッカー区間の装置構成 (09MI20号孔)

09MI20号孔							孔口標高 EL(m) <sup>*3</sup> : -97.83
パッcker 区間番号	区間深度 (m)			区間長 <sup>*4</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*5</sup>	地質
	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	GL(-m) <sup>*2</sup>	EL(m) <sup>*3</sup>				
1	96.08 ~ 101.90	303.75 ~ 304.06	-102.85 ~ -103.16	5.8	-99.04	○	土岐花崗岩
2	84.66 ~ 95.18	303.16 ~ 303.71	-102.26 ~ -102.81	10.5	—	—	土岐花崗岩
3	58.74 ~ 83.76	301.80 ~ 303.11	-100.90 ~ -102.21	25.1	-99.04	○	土岐花崗岩
4	34.82 ~ 57.84	300.55 ~ 301.75	-99.65 ~ -100.85	23.0	—	—	土岐花崗岩
5	19.40 ~ 33.92	299.74 ~ 300.50	-98.84 ~ -99.60	14.5	—	—	土岐花崗岩
6	0 ~ 18.50	298.73 ~ 299.69	-97.83 ~ -98.79	18.5	-99.04	○	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*4 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。

\*2 : Ground level

\*5 : ○印の区間で水圧観測を実施。

\*3 : Elevation level

## 付録 2-12 各孔でのパッcker区間の装置構成 (09MI21号孔)

09MI21号孔							孔口標高 EL(m) <sup>*3</sup> : -97.21
パッcker 区間番号	区間深度 (m)			区間長 <sup>*4</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*5</sup>	地質
	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	GL(-m) <sup>*2</sup>	EL(m) <sup>*3</sup>				
1	0.00 ~ 66.13	298.11 ~ 300.42	-97.21 ~ -99.52	66.1	-98.269	○	土岐花崗岩
2	67.08 ~ 77.10	300.45 ~ 300.80	-99.55 ~ -99.90	10.0	—	—	土岐花崗岩
3	78.05 ~ 88.07	300.83 ~ 301.18	-99.93 ~ -100.28	10.0	-98.269	○	土岐花崗岩
4	89.02 ~ 103.00	301.21 ~ 301.70	-100.31 ~ -100.80	14.0	-98.269	○	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*4 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。

\*2 : Ground level

\*5 : ○印の区間で水圧観測を実施。

\*3 : Elevation level

## 付録 2-13 各孔でのパッカーバー区間の装置構成（10MI23号孔）

10MI23号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : -96.537

パッカーバー区間番号	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	区間長 <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質
1	74.9 ~ 109.7	34.8	-98.269	○	土岐花崗岩(変質部)
2	51.7 ~ 73.9	22.2	—	—	土岐花崗岩(変質部)
3	40.0 ~ 50.7	10.7	-98.269	○	土岐花崗岩(変質部)
4	17.8 ~ 39.0	21.2	—	—	土岐花崗岩(変質部)
5	0 ~ 16.8	16.8	-98.269	○	土岐花崗岩(上部割れ目帯)

\*1 : Meter along borehole

\*3 : Elevation level

\*2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。

\*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録 2-14 各孔でのパッカーバー区間の装置構成（10MI26号孔）

10MI26号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : -197.356

パッカーバー区間番号	区間深度 (m)			区間長 <sup>*4</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*5</sup>	地質
	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	GL(-m) <sup>*2</sup>	EL(m) <sup>*3</sup>				
1	52.79 ~ 70.60	398.31 ~ 397.56	-197.41 ~ -196.66	17.8	-199.049	○	土岐花崗岩
2	50.59 ~ 51.84	398.37 ~ 398.34	-197.47 ~ -197.44	1.2	—	—	土岐花崗岩
3	37.89 ~ 49.64	398.62 ~ 398.40	-197.72 ~ -197.50	11.7	-199.049	○	土岐花崗岩
4	30.19 ~ 36.94	398.68 ~ 398.63	-197.78 ~ -197.73	6.7	—	—	土岐花崗岩
5	9.99 ~ 29.24	398.51 ~ 398.68	-197.61 ~ -197.78	19.2	—	—	土岐花崗岩
6	0 ~ 9.04	398.26 ~ 398.49	-197.36 ~ -197.59	9.0	-199.049	○	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*4 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。

\*2 : Ground level

\*5 : ○印の区間で水圧観測を実施。

\*3 : Elevation level

## 付録 2-15 各孔でのパッカーバー区間の装置構成（12MI32号孔）

12MI32号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : -298.038

パッカーバー区間番号	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	区間長 <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質
1	87.6 ~ 106.4	18.8	-298.038	○	土岐花崗岩
2	7.0 ~ 86.6	79.6	-298.038	○	土岐花崗岩
3	0 ~ 6.0	6.0	-298.038	○	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*3 : Elevation level

\*2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。 \*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録2-16 各孔でのパッカー区間の装置構成（12MI33号孔）

12MI33号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : -297.8

パッカー 区間番号	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	区間長 <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質
1	105.4 ~ 107.0	1.6	-298.581	○	土岐花崗岩
2	85.7 ~ 104.5	18.8	-298.581	○	土岐花崗岩
3	64.0 ~ 84.8	20.8	-298.581	○	土岐花崗岩
4	53.8 ~ 63.1	9.3	-298.581	○	土岐花崗岩
5	44.1 ~ 52.9	8.8	-298.581	○	土岐花崗岩
6	0 ~ 43.2	43.2	—	—	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*3 : Elevation level

\*2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。 \*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録 2-17 各孔でのパッカー区間の装置構成（13MI39号孔）

13MI39号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : -297.555

パッcker 区間番号	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	区間長 <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質
1	12.2 ~ 16.2	4.0	-298.581	○	土岐花崗岩
2	6.5 ~ 11.3	4.8	—	—	土岐花崗岩
3	3.3 ~ 5.6	2.3	—	—	土岐花崗岩
4	0 ~ 2.4	2.4	—	—	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*3 : Elevation level

\*2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。 \*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録 2-18 各孔でのパッcker区間の装置構成（13MI40号孔）

13MI40号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : -297.555

パッcker 区間番号	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	区間長 <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質
1	14.3 ~ 16.3	2.0	-298.581	○	土岐花崗岩
2	6.1 ~ 13.3	7.2	—	—	土岐花崗岩
3	3.4 ~ 5.1	1.7	—	—	土岐花崗岩
4	0 ~ 2.4	2.4	—	—	土岐花崗岩

\*1 : Meter along borehole

\*3 : Elevation level

\*2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。 \*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録 2-19 各孔でのパッカー区間の装置構成 (13MI41号孔)

13MI41号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*3</sup> : -297.555

パッカー 区間番号	区間位置 (mabh <sup>*1</sup> )	区間長 <sup>*2</sup> (m)	水圧センサー深度 EL(m) <sup>*3</sup>	観測区間 <sup>*4</sup>	地質
1	14.8 ~ 16.3	1.5	-298.581	○	土岐花崗岩
2	10.1 ~ 13.8	3.7	—	—	土岐花崗岩
3	6.4 ~ 9.1	2.7	—	—	土岐花崗岩
4	0 ~ 5.4	5.4	—	—	土岐花崗岩

\* 1 : Meter along borehole

\* 3 : Elevation level

\* 2 : 区間長はボーリング孔に沿った長さである。 \* 4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

### 付録3

#### MPシステム水圧センサーの測定可能範囲

This is a blank page.

## 付録 3-1 MP システム水圧センサーの測定可能範囲 (MSB-1号孔)

MSB-1号孔		孔口標高 EL(m) <sup>*2</sup> : 253.081				
区間No.	区間深度		区間長 <sup>*3</sup> (m)	観測区間 <sup>*4</sup>	水圧センサー 計測可能範囲(kPa)	
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			0～3,447.5	
1	66.4 ~ 116.3	186.7 ~ 136.8	49.9	○	0～3,447.5	
2	117.2 ~ 131.6	135.9 ~ 121.5	14.4	○	0～3,447.5	
3	132.5 ~ 176.3	120.6 ~ 76.8	43.8	○	0～3,447.5	
4	177.2 ~ 195.1	75.9 ~ 58.0	17.9	○	0～3,447.5	
5	196.0 ~ 201.0	57.1 ~ 52.1	5.0	○	0～3,447.5	

\*1 : Ground level \*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level \*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録3-2 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲 (MSB-2号孔)

MSB-2号孔		孔口標高 EL(m) <sup>*2</sup> : 198.488				
区間No.	区間深度		区間長 <sup>*3</sup> (m)	観測区間 <sup>*4</sup>	水圧センサー 計測可能範囲(kPa)	
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			0～13,790	
1	18.8 ~ 22.7	179.7 ~ 175.8	3.9	○	0～13,790	
2	23.6 ~ 38.9	174.9 ~ 159.6	15.3	—	—	
3	39.8 ~ 68.2	158.7 ~ 130.3	28.4	—	—	
4	69.1 ~ 77.4	129.4 ~ 121.1	8.3	—	—	
5	78.3 ~ 120.2	120.2 ~ 78.3	41.9	—	—	
6	121.1 ~ 130.4	77.4 ~ 68.1	9.3	○	0～13,790	
7	131.3 ~ 153.7	67.2 ~ 44.8	22.4	—	—	
8	154.6 ~ 170.4	43.9 ~ 28.1	15.8	—	—	
9	171.3 ~ 175.2	27.2 ~ 23.3	3.9	—	—	
10	176.1 ~ 180.0	22.4 ~ 18.5	3.9	○	0～13,790	

\*1 : Ground level \*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level \*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録3-3 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲 (MSB-3号孔)

MSB-3号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 204.622

区間No.	区間深度		区間長 <sup>*3</sup> (m)	観測区間 <sup>*4</sup>	水圧センサー 計測可能範囲(kPa)
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			
1	14.5 ~ 66.9	190.1 ~ 137.7	52.4	○	0~3,447.5
2	67.8 ~ 80.7	136.8 ~ 123.9	12.9	○	0~3,447.5
3	81.6 ~ 87.6	123.0 ~ 117.0	6.0	○	0~3,447.5
4	88.4 ~ 131.6	116.2 ~ 73.0	43.2	○	0~3,447.5
5	132.4 ~ 166.0	72.2 ~ 38.6	33.6	○	0~3,447.5
6	166.9 ~ 170.6	37.7 ~ 34.0	3.7	○	0~3,447.5
7	171.4 ~ 187.0	33.2 ~ 17.6	15.6	○	0~3,447.5

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録3-4 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲 (MSB-4号孔)

MSB-4号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 214.448

区間No.	区間深度		区間長 <sup>*3</sup> (m)	観測区間 <sup>*4</sup>	水圧センサー 計測可能範囲(kPa)
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			
1	15.8 ~ 25.6	198.6 ~ 188.8	9.8	○	0~13,790
2	26.5 ~ 33.9	187.9 ~ 180.5	7.4	—	—
3	34.8 ~ 62.1	179.6 ~ 152.3	27.3	—	—
4	63.0 ~ 76.9	151.4 ~ 137.5	13.9	—	—
5	77.8 ~ 81.7	136.6 ~ 132.7	3.9	—	—
6	82.6 ~ 93.9	131.8 ~ 120.5	11.3	○	0~13,790
7	94.8 ~ 99.0	119.6 ~ 115.4	4.2	○	0~13,790

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録3-5 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲（05ME06号孔）

05ME06号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 201.12

区間No.	区間深度		区間長 <sup>*3</sup> (m)	観測区間 <sup>*4</sup>	水圧センサー 計測可能範囲(kPa)
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			
1	182.7 ~ 190.5	18.4 ~ 10.6	7.8	○	0~3,447.5
2	191.4 ~ 200.6	9.7 ~ 0.5	9.2	—	—
3	201.5 ~ 210.8	-0.4 ~ -9.7	9.3	—	—
4	211.7 ~ 221.0	-10.6 ~ -19.9	9.3	—	—
5	221.9 ~ 234.2	-20.8 ~ -33.1	12.3	○	0~3,447.5
6	235.1 ~ 245.4	-34.0 ~ -44.3	10.3	—	—
7	246.3 ~ 251.1	-45.2 ~ -50.0	4.8	—	—
8	252.0 ~ 270.3	-50.9 ~ -69.2	18.3	○	0~3,447.5
9	271.2 ~ 280.5	-70.1 ~ -79.4	9.3	—	—
10	281.4 ~ 287.7	-80.3 ~ -86.6	6.3	—	—
11	288.6 ~ 304.0	-87.5 ~ -102.9	15.4	○	0~3,447.5

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

## 付録3-6 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲（DH-2号孔）

DH-2号孔

孔口標高 EL(m)<sup>\*2</sup> : 193.629

区間No.	区間深度		区間長 <sup>*3</sup> (m)	観測区間 <sup>*4</sup>	水圧センサー 計測可能範囲(kPa)
	GL(-m) <sup>*1</sup>	EL(m) <sup>*2</sup>			
0	0 ~ 171.9	193.6 ~ 21.7	171.9	—	—
1	172.9 ~ 203.3	20.7 ~ -9.7	30.4	○	0~6,895
2	204.3 ~ 218.0	-10.7 ~ -24.4	13.7	—	—
3	219.0 ~ 243.4	-25.4 ~ -49.8	24.4	—	—
4	244.4 ~ 292.0	-50.8 ~ -98.4	47.6	—	—
5	293.0 ~ 301.1	-99.4 ~ -107.5	8.1	○	0~6,895
6	302.1 ~ 308.8	-108.5 ~ -115.2	6.7	—	—
7	309.8 ~ 338.2	-116.2 ~ -144.6	28.4	—	—
8	339.2 ~ 356.0	-145.6 ~ -162.4	16.8	—	—
9	357.0 ~ 414.0	-163.4 ~ -220.4	57.0	○	0~6,895
10	415.0 ~ 444.1	-221.4 ~ -250.5	29.1	—	—
11	445.1 ~ 458.5	-251.5 ~ -264.9	13.4	—	—
12	459.5 ~ 501.1	-265.9 ~ -307.5	41.6	○	0~6,895

\*1 : Ground level

\*3 : 区間長は鉛直方向の長さである。

\*2 : Elevation level

\*4 : ○印の区間で水圧観測を実施。

This is a blank page.



