DOI:10.11484/jaea-data-code-2024-011

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-

(2023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 (FY2023)

竹内 竜史 國分(齋藤) 陽子 西尾 和久

Ryuji TAKEUCHI, Yoko SAITO-KOKUBU and Kazuhisa NISHIO

東濃地科学センター 戦略推進室

Strategy and Management Office
Tono Geoscience Center

December 2024

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構



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

© Japan Atomic Energy Agency, 2024

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-(2023 年度)

日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター 戦略推進室

竹内 竜史, 國分(齋藤) 陽子, 西尾 和久*

(2024年8月19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、2023 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。

i

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

^{*} 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 (FY2023)

Ryuji TAKEUCHI, Yoko SAITO-KOKUBU and Kazuhisa NISHIO*

Strategy and Management Office, Tono Geoscience Center
Japan Atomic Energy Agency
Akiyo-cho, Mizunami-shi, Gifu-ken

(Received August 19, 2024)

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 FY2023.

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.

* PESCO Co., Ltd.

目 次

	Z	
2. 調査概要	要	3
	質概要	
2.2 観測	則場所と観測区間	4
3. 地下水(の水圧観測	12
3.1 観測	則方法	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	18
3.1.3	観測データの整理	18
3.2 観測	則結果	24
3.2.1	研究所用地内の地上ボーリング孔	24
3.2.2	研究所用地内の坑内ボーリング孔	34
3.2.3	正馬様用地内の地上ボーリング孔	46
3.2.4	研究所用地周辺の地上ボーリング孔	49
4. 電子ファ	ァイルの様式	52
4.1 デ	ータファイルの書式	52
4.1.1	MP システム	52
4.1.2	SPMP システム ·····	52
4.1.3	光ファイバー水圧計測システム	····· 53
4.2 7	ォルダ構成	55
5. 地下水(の水質観測	56
5.1 観》	則方法	56
5.1.1	採水頻度と期間	56
5.1.2	採水方法	56
5.1.3	分析項目	58
5.1.4	分析方法	60
5.1.5	定量下限值	····· 78
5.1.6	品質管理	79
5.2 分村	f 結果	80
付録 1 パ	ッカー区間の諸元	101
付録 9 M	P システム水圧センサーの測定可能節囲	115

Contents

1. Introdu	ction	1
2. Summa	ry of groundwater pressure and hydro-chemical monitoring	3
	ology	
2.2 Mo	nitoring points and monitoring sections	····· 4
	water pressure monitoring	
3.1 Pr	ocedure of groundwater pressure monitoring	12
3.1.1	Monitoring system ·····	12
3.1.2	Monitoring interval and data conversion	18
3.1.3	Monitoring data reduction	
3.2 Mo	nitoring result of each borehole	
3.2.1	Surface boreholes in MIU Construction Site	24
3.2.2	Boreholes drilled from the gallery in MIU Construction Site	34
3.2.3	Surface boreholes in Shobasama Site	46
3.2.4	Surface boreholes in the vicinity of MIU Construction Site	49
4. Format	of monitoring data	52
4.1 Dat	a form	52
4.1.1	MP system ····	52
4.1.2	SPMP system ·····	52
4.1.3	Optical fiber monitoring system	53
	der composition	
5. Hydroc	hemical monitoring	56
5.1 Pro	cedure of hydrochemical monitoring	
5.1.1	Sampling frequency and duration	56
5.1.2	Sampling method ·····	56
5.1.3	Analytical items	58
5.1.4	Analytical method ·····	60
5.1.5	Minimum determination limit	····· 78
5.1.6	Quality control	····· 79
5.2 Mo	nitoring result ·····	80
6. Conclud	ling Remarks	100
References	,	100
Appendix	Packer section of monitoring system	101
Appendix 2	2 MP system groundwater pressure gage range	115

図リスト

义	1-1 正馬	様用地および瑞浪超深地層研究原	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	2.2-1 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	2.2-2 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	······ 1	4
図	3.1.1-2		汉	
図	3.1.1-3	SPMP システムの概念図	······ 1	6
図	3.1.1-4	光ファイバー水圧観測システムの	つ概念図 1-	7
図	3.1.3-1	水圧変化と研究所用地および研究	宅所用地周辺での作業の関連性確認方法2	1
図	3.2.1-1	地下水の水圧モニタリング結果	(MSB-1 号孔 2023 年度)2	4
図	3.2.1-2	地下水の水圧モニタリング結果	(MSB-2 号孔 2023 年度)2	6
図	3.2.1-3	地下水の水圧モニタリング結果	(MSB-3 号孔 2023 年度)2	8
図	3.2.1-4	地下水の水圧モニタリング結果	(MSB-4 号孔 2023 年度) 3e	0
図	3.2.1-5	地下水の水圧モニタリング結果	(05ME06 号孔 2023 年度)3	1
図	3.2.1-6	地下水の水圧モニタリング結果	(MIZ-1 号孔 2023 年度) 3:	2
図	3.2.2-1	地下水の水圧モニタリング結果	(05MI01 号孔 2023 年度) 3-	4
図	3.2.2-2	地下水の水圧モニタリング結果	(07MI07 号孔 2023 年度) 3-	5
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 2023 年度)	
			30	6
図	3.2.2-4	地下水の水圧モニタリング結果	(09MI20 号孔 2023 年度) 3	7
図	3.2.2-5	地下水の水圧モニタリング結果	(09MI21 号孔 2023 年度) 3	8
図	3.2.2-6	地下水の水圧モニタリング結果	(10MI23 号孔 2023 年度) 3s	9
図	3.2.2-7	地下水の水圧モニタリング結果	(10MI26 号孔 2023 年度) 4	0
図	3.2.2-8	地下水の水圧モニタリング結果	(12MI32 号孔 2023 年度) 4	1
図	3.2.2-9	地下水の水圧モニタリング結果	(12MI33 号孔 2023 年度) 4:	2
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 2023 年度)	
			4	4
図	3.2.3-1	地下水の水圧モニタリング結果	(AN-1 号孔 2023 年度)4	6
図	3.2.3-2	地下水の水圧モニタリング結果	(MIU-3 号孔 2023 年度) 4	7
図	3.2.3-3	地下水の水圧モニタリング結果	(MIU-4 号孔 2023 年度) 4	8
図	3.2.4-1	地下水の水圧モニタリング結果	(DH-2 号孔 2023 年度)4	9
図	3.2.4-2	地下水の水圧モニタリング結果	(DH-15 号孔 2023 年度) 5	0
図	4.2-1 電	『子データのフォルダ構造	5	5
図	5.1.2-1	坑道内の地下水水質モニタリング	ブシステムの概念図 5′	7

表リスト

表 2.2-1	MSB-1 号孔の観測区間	· 7
表 2.2-2	MSB-2 号孔の観測区間	· 7
表 2.2-3	MSB-3 号孔の観測区間	. 7
表 2.2-4	MSB-4 号孔の観測区間	8
表 2.2-5	05ME06 号孔の観測区間	8
表 2.2-6	MIZ-1 号孔の観測区間	8
表 2.2-7	瑞浪超深地層研究所の坑内ボーリング孔の観測区間	-9
表 2.2-8	AN-1 号孔の観測区間	LO
表 2.2-9	MIU-3 号孔の観測区間	LO
表 2.2-10	MIU-4 号孔の観測区間	LO
表 2.2-11	DH-2 号孔の観測区間	
表 2.2-12	DH-15 号孔の観測区間	11
表 3.1.1-1		
表 3.1.1-2	2 MP システムの水圧センサー測定精度	15
表 3.1.1-3	3 SPMP システムの水圧センサー測定精度	16
表 3.1.1-4		
表 3.1.3-1	l 水圧変化の主な要因一覧表	20
表 3.1.3-2	2 2023年度に国内・海外で発生した主な地震	22
表 3.1.3-3	3 研究所用地および研究所用地周辺における主な作業等	23
表 3.2.1-1	l 地下水の水圧モニタリング結果(MSB-1号孔 2023年度)	25
表 3.2.1-2	2 地下水の水圧モニタリング結果(MSB-2 号孔 2023 年度)	27
表 3.2.1-3	3 地下水の水圧モニタリング結果(MSB-3 号孔 2023 年度)	29
表 3.2.1-4	4 地下水の水圧モニタリング結果(MSB-4 号孔 2023 年度)	30
表 3.2.1-5	5 地下水の水圧モニタリング結果(05ME06 号孔 2023 年度)	31
表 3.2.1-6	3 地下水の水圧モニタリング結果(MIZ-1 号孔 2023 年度)	33
表 3.2.2-1	l 地下水の水圧モニタリング結果(05MI01 号孔 2023 年度)	34
表 3.2.2-2	2 地下水の水圧モニタリング結果(07MI07 号孔 2023 年度)	35
表 3.2.2-3	3 地下水の水圧モニタリング結果(09MI17-1 号孔, 09MI19 号孔 2023 年度)	
		36
表 3.2.2-4	4 地下水の水圧モニタリング結果(09MI20 号孔 2023 年度)	37
表 3.2.2-5	5 地下水の水圧モニタリング結果(09MI21 号孔 2023 年度)	38
表 3.2.2-6	3 地下水の水圧モニタリング結果(10MI23 号孔 2023 年度)	39
表 3.2.2-7	7 地下水の水圧モニタリング結果(10MI26 号孔 2023 年度)	10
表 3.2.2-8	8 地下水の水圧モニタリング結果(12MI32 号孔 2023 年度)	1 1
表 3.2.2-9	9 地下水の水圧モニタリング結果(12MI33 号孔 2023 年度)	13
表 3.2.2-1	10 地下水の水圧モニタリング結果(13MI39 号孔~13MI41 号孔 2023 年度) 4	15

表 3.2.3-1	地ト水の水圧モニタリング結果(AN-1 号孔 2023 年度)	- 46
表 3.2.3-2	地下水の水圧モニタリング結果 (MIU-3 号孔 2023 年度)	- 47
表 3.2.3-3	地下水の水圧モニタリング結果 (MIU-4 号孔 2023 年度)	- 48
表 3.2.4-1	地下水の水圧モニタリング結果 (DH-2 号孔 2023 年度)	- 49
表 3.2.4-2	地下水の水圧モニタリング結果 (DH-15 号孔 2023 年度)	- 51
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	- 52
表 4.1.1-2	データファイルの書式(MP システム)	- 52
表 4.1.2-1	SPMP システムを設置した地上ボーリング孔の一覧	- 53
表 4.1.2-2	データファイルの書式(SPMP システム)	- 53
表 4.1.3-1	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	- 53
表 4.1.3-2	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)))
		- 54
表 4.1.3-3	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	
		_
表 5.1.1-1	採水頻度と期間	
表 5.1.3-1	地下水モニタリング項目	
表 5.1.3-2	環境計量項目	
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	
表 5.1.5-2	環境計量項目の定量下限値	- 79
表 5.2-1 均	也下水の水質分析結果 MSB-2 号孔(区間 No.1,2,5,6)(2023 年度 1 回目)	- 81
表 5.2-2 均	也下水の水質分析結果 MSB-2 号孔(区間 No.7~10)(2023 年度 1 回目)	- 82
表 5.2-3 均	地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔(区間 No.1,2,5,6)(2023 年度 2 回目)	- 83
表 5.2-4 均	地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔(区間 No.7~10)(2023 年度 2 回目)	- 84
表 5.2-5 均	也下水の水質分析結果 MSB-4 号孔(2023 年度 1 回目)	- 85
表 5.2-6 均	也下水の水質分析結果 MSB-4 号孔(2023 年度 2 回目)	- 86
表 5.2-7 均	地下水の水質分析結果 DH-2 号孔(区間 No.1~5)(2023 年度)	- 87
表 5.2-8 均	地下水の水質分析結果 DH-2 号孔(区間 No.7,9~12)(2023 年度)	- 88
表 5.2-9 均	地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 100m(2023 年度 1 回目)	- 89
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 100m(2023 年度 2 回目) -	- 90
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 200m(2023 年度 1 回目)	- 91
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 200m(2023 年度 2 回目) -	- 92
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 300m(2023 年度 1 回目) -	- 93
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 300m(2023 年度 2 回目) -	- 94
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 400m(2023 年度 1 回目) -	- 95
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 400m(2023 年度 2 回目) -	- 96
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 500m(2023 年度 1 回目) -	- 97
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 500m(2023 年度 2 回目-1)	
		- 98

表 5.2-19	地下水の水質分析結果	瑞浪超深地層研究所深度 500m	(2023年度2回目-2)	
				99

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。

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」¹⁾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 2022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、2023年度までに報告した ^{2),3)}。

本報告書は、2023 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。

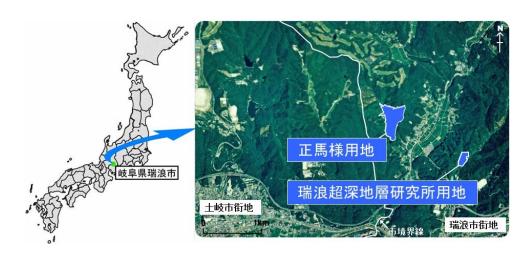


図1-1 正馬様用地および瑞浪超深地層研究所用地の場所

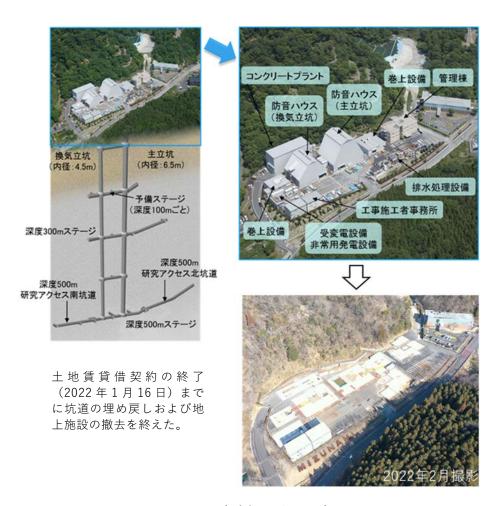


図 1-2 瑞浪超深地層研究所

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)4),5)。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。

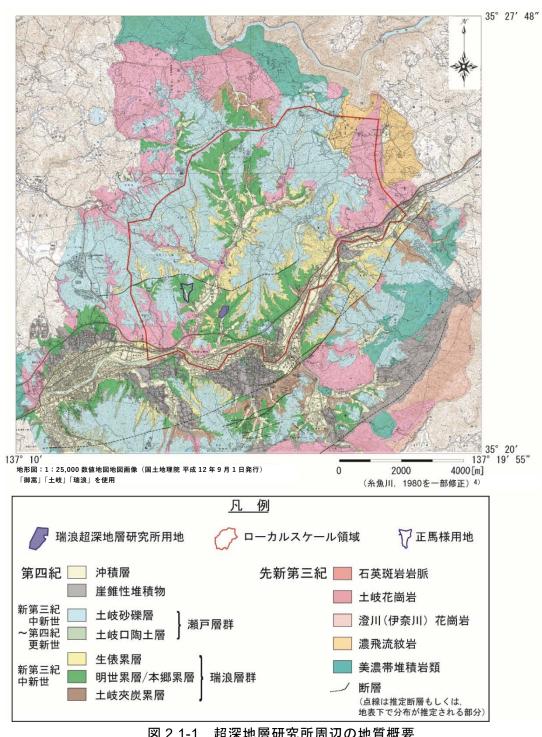


図 2.1-1 超深地層研究所周辺の地質概要

2.2 観測場所と観測区間

研究所用地内,正馬様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 2.2-1 に,坑内ボーリング孔の場所を図 2.2-2 に示す。

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)に基づき決定されている。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1に示す。

2023 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、MIZ-1 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。正馬様用地内の地上ボーリング孔においては、AN-1 号孔、MIU-3 号孔、MIU-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、DH-15 号孔で実施した。各ボーリング孔の観測区間を表 2.2-1~表 2.2-12 に示す。なお、研究所用地周辺の地上ボーリング孔の DH-3 号孔における地下水の水圧観測は2020年度に終了し、正馬様用地内の地上ボーリング孔の AN-3 号孔、MIU-1 号孔、MIU-2 号孔および研究所用地周辺の地上ボーリング孔の DH-7 号孔、DH-10 号孔、DH-11 号孔、DH-13 号孔における地下水の水圧観測は 2021 年度に終了している。

2023 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。瑞 浪超深地層研究所の坑道においては、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 2.2-2、表 2.2-4、表 2.2-7、表 2.2-11 に示す。

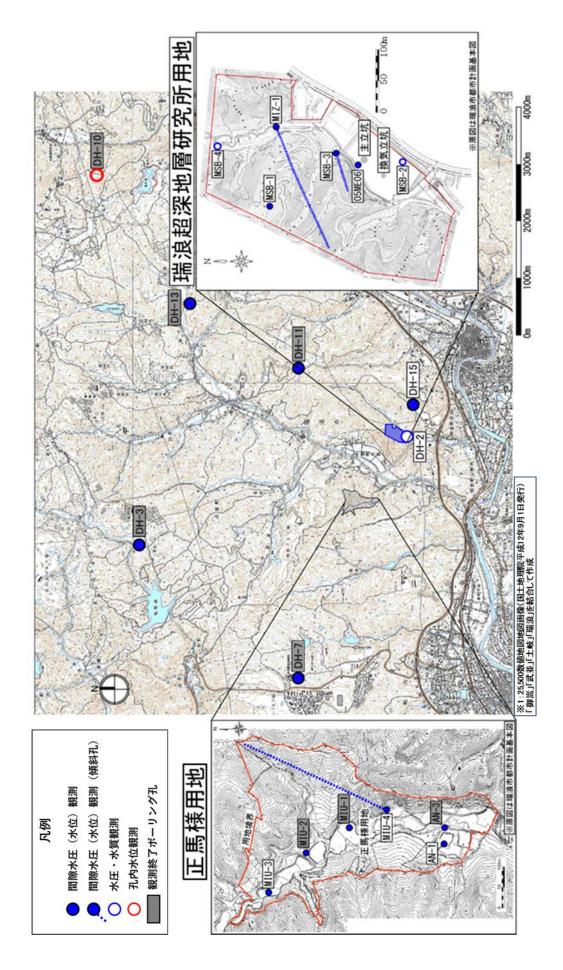


図 2.2-1 地下水の水圧観測および水質観測を実施している地上ボーリング孔の場所

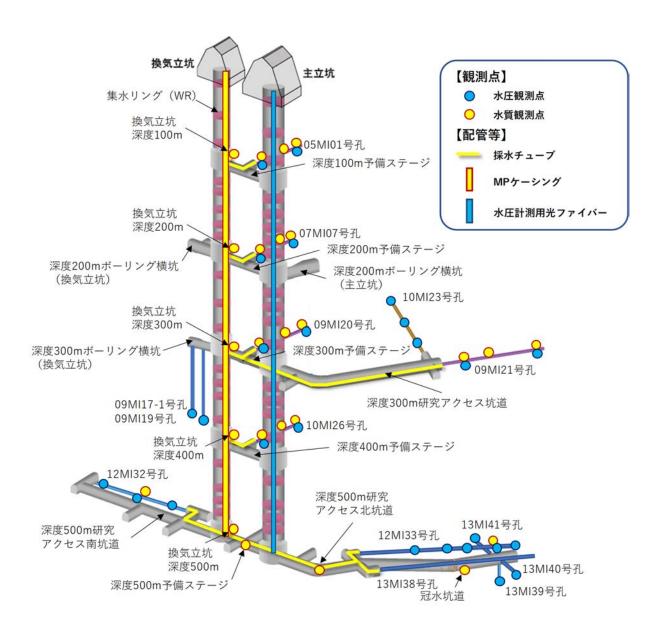


図 2.2-2 瑞浪超深地層研究所の坑道における地下水の水圧観測および水質観測の場所

表 2.2-1 MSB-1 号孔の観測区間

MSB-1号孔 孔口標高 EL(m)*2: 253.081

区間No.			観	測区間			計測	項目	観測システム	地質	
应用JNU.	GL	(-m) *1	EL (m) *2			水圧	水質(採水)	観別ノヘテム	地貝	
1	66.4	~	116.3	186.7	~	136.8	0	_		明世累層および本郷累層	
2	117.2	~	131.6	135.9	~	121.5	0	_		本郷累層 (基底礫岩)	
3	132.5	~	176.3	120.6	~	76.8	0	_	MPシステム	土岐夾炭累層	
4	177.2	~	195.1	75.9	~	58.0	0	_		土岐夾炭累層(基底礫岩)	
5	196.0	~	201.0	57.1	~	52.1	0	_		土岐花崗岩	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-2 MSB-2 号孔の観測区間

MSB-2号孔 孔口標高 EL(m)*2:198.488

区間No.			観	測区間			計測	項目	観測システム	地質	
应间INO.	GL	(-m) *1	EL (m) *2			水圧	水質(採水)	観測システム	地負	
1	18.8	~	22.7	179.7	~	175.8	0	0		明世累層(上部)	
2	23.6	~	38.9	174.9	~	159.6	_	0		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	_	0	MPシステム	土岐夾炭累層(主要部)	
6	121.1	~	130.4	77.4	~	68.1	0	0		土岐夾炭累層(下部)	
7	131.3	~	153.7	67.2	~	44.8	_	0	-	土岐夾炭累層(基底礫岩上部)	
8	154.6	~	170.4	43.9	~	28.1	_	0		土岐夾炭累層(基底礫岩下部)	
9	171.3	~	175.2	27.2	~	23.3	-	0		土岐花崗岩 (風化部)	
10	176.1	~	180.0	22.4	~	18.5	0	0		土岐花崗岩 (新鮮部)	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-3 MSB-3 号孔の観測区間

MSB-3号孔 孔口標高 EL(m)*2:204.622

区間No.			観	測区間			計測	項目	観測システム	地質	
应用JINU.	GL	(-m) *1	EL (m) *2			水圧	水質(採水)	観別ノヘテム	地貝	
1	14.5	~	66.9	190.1	~	137.7	0	_	-	明世累層および本郷累層	
2	67.8	~	80.7	136.8	~	123.9	0	_		本郷累層 (基底礫岩)	
3	81.6	~	87.6	123.0	~	117.0	0	_		NNW断層(87.7-92.2mabh ^{*3})	
4	88.4	~	131.6	116.2	~	73.0	0	_	MPシステム	土岐夾炭累層	
5	132.4	~	166.0	72.2	~	38.6	0	_		土岐夾炭累層(基底礫岩)	
6	166.9	~	170.6	37.7	~	34.0	0	_		土岐花崗岩 (風化部)	
7	171.4	~	187.0	33.2	~	17.6	0	_		土岐花崗岩	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level, *3: Meter along borehole

表 2.2-4 MSB-4 号孔の観測区間

MSB-4号孔 孔口標高 EL(m)*2:214.448

区間No.			観	測区間			計測	項目	観測システム	地質	
<u>Б</u> [н]INО.	GL	(-m)	*1	EL (m) *2			水圧	水質(採水)	説別ノヘテム	地貝	
1	15.8	~	25.6	198.6	~	188.8	0	0		明世累層(泥岩の上位)	
2	26.5	~	33.9	187.9	~	180.5	-	0		明世累層(泥岩部)	
3	34.8	~	62.1	179.6	~	152.3	_	0	MPシステム	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	_	_	IVII > X) A	本郷累層 (基底礫岩部)	
5	77.8	~	81.7	136.6	~	132.7	_	0		土岐夾炭累層(上部)	
6	82.6	~	93.9	131.8	~	120.5	0	_		土岐夾炭累層(主要部)	
7	94.8	~	99.0	119.6	~	115.4	0	_		土岐花崗岩(新鮮部)	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-5 05ME06 号孔の観測区間

区間No.			観	則区間			計測	項目	観測システム	地質	
应间JN0.	GL	(-m) *1	EL (m) *2			水圧	水質(採水)	説別ノヘテム	地貝	
1	182.7	~	190.5	18.4	~	10.6	0	_		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	_	_	1	土岐花崗岩(変質部)	
5	221.9	~	234.2	-20.8	~	-33.1	0	_		土岐花崗岩(変質部)	
6	235.1	~	245.4	-34.0	~	-44.3	_	_	MPシステム	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	0	_		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	0	_		土岐花崗岩 (変質部)	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-6 MIZ-1 号孔の観測区間

MIZ-1号孔 孔口標高 EL(m)*2:206.56

区間No.			観	則区間			計測	項目	観測システム	地質	
应用JIVO.	GL (-m) *1			EL (m) *2			水圧	水質 (採水)	武州ノヘノム	地貝	
1	116.5	~	231.8	90.1	~	-25.2	0	_		土岐花崗岩	
2	232.7	~	289.7	-26.1	~	-83.1	0	_	SPMP	土岐花崗岩	
3	290.7	~	640.7	-84.1	~	-434.1	0	_		土岐花崗岩	
4	641.7	~	717.1	-435.1	~	-510.5	0	_		土岐花崗岩	
5	718.1	~	901.4	-511.5	~	-694.8	0	_		土岐花崗岩	
6	902.3	~	945.5	-695.7	~	-738.9	0	_	システム	土岐花崗岩	
7	945.8	~	966.9	-739.2	~	-760.3	0	_		土岐花崗岩	
8	967.1	~ 1	1127.7	-760.5	~	-921.1	0	_		土岐花崗岩	
9	1128.7	~ 1	1149.1	-922.1	~	-942.5	0	_		土岐花崗岩	
10	1150.1	~ 1	1276.0	-943.5	~	-1069.4	0	_		土岐花崗岩	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-7 瑞浪超深地層研究所の坑内ボーリング孔の観測区間

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

*1: Meter along borehole

表 2.2-8 AN-1 号孔の観測区間

区間No.	観測区間						計測項目		観測システム	地質
应 _间 1110.	GL (-m) *1			EL (m) *2		水圧	水質(採水)	説別ノヘノム	心具	
1	49.2	~	97.7	167.2	~	118.7	0	_		土岐花崗岩
6	450.1	~	507.2	-233.7	~	-290.8	0	_	MPシステム	土岐花崗岩
10	743.7	~	792.8	-527.3	~	-576.4	0	_	IVIFZAJA	土岐花崗岩
12	934.0	~	994.1	-717.6	~	-777.7	0			土岐花崗岩

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-9 MIU-3 号孔の観測区間

MIU-3号孔 孔口標高 EL(m)*2:230.476

区間No.	観測区間						計測	項目	観測システム	地質	
应用JN0.	GL (-m) *1		EL (m) *2		水圧	水質(採水)	説別ノヘノム	, to pe			
1	183.3	~	239.6	47.2	~	-9.1	0	_		土岐花崗岩	
4	604.9	~	690.8	-374.4	~	-460.3	0	_	MPシステム	土岐花崗岩	
6	724.6	~	780.5	-494.1	~	-550.0	0	_	IVIFZAJA	土岐花崗岩	
8	876.1	~	941.5	-645.6	~	-711.0	0	_		土岐花崗岩	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-10 MIU-4 号孔の観測区間

区間No.	観測区間						計測項目		観測システム	地質
应用JN0.	GL (-m) *1			EL (m) *2		水圧	水質(採水)	観別ノヘテム	地貝	
6	506.2	~	578.5	-289.2	~	-361.5	0	_	MPシステム	土岐花崗岩
8	585.8	~	603.7	-368.8	~	-386.7	0	_		土岐花崗岩
9	604.4	~	658.8	-387.4	~	-441.8	0	_	IVII JAJA	土岐花崗岩
10	659.6	~	689.3	-442.6	~	-472.3	0	_		土岐花崗岩

^{*1:} Ground level, *2: Elevation level

表 2.2-11 DH-2 号孔の観測区間

DH-2号孔 孔口標高 EL(m)*2:193.629

区間No.			観	測区間			計測	項目	観測システム	地質	
<u>Б</u> IIJIN0.	GL	(-m) *1	El	L (m)	* 2	水圧	水質(採水)	観測ノヘテム	70.0	
0	0	~	171.9	193.6	~	21.7	_	_		土岐夾炭累層(基底礫岩)	
1	172.9	~	203.3	20.7	~	-9.7	0	0		土岐花崗岩	
2	204.3	~	218.0	-10.7	~	-24.4	_	0		土岐花崗岩	
3	219.0	~	243.4	-25.4	~	-49.8	_	0		土岐花崗岩	
4	244.4	~	292.0	-50.8	~	-98.4	_	0		土岐花崗岩	
5	293.0	~	301.1	-99.4	~	-107.5	0	0		土岐花崗岩	
6	302.1	~	308.8	-108.5	~	-115.2	_	_	MPシステム	土岐花崗岩	
7	309.8	~	338.2	-116.2	~	-144.6	_	0		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	0	0		土岐花崗岩	
10	415.0	~	444.1	-221.4	~	-250.5	_	0		断層(427.6-437.4mbgl* ³)	
11	445.1	~	458.5	-251.5	~	-264.9	_	0		断層(452.2-458.5mbgl* ³)	
12	459.5	~	501.1	-265.9	~	-307.5	0	0		土岐花崗岩	

^{*1}: Ground level, *2: Elevation level, *3: Meter below ground level

表 2.2-12 DH-15 号孔の観測区間

DH-15号孔 孔口標高 EL(m)*2: 213.225

区間No.			観	則区間			計測項目		観測システム	地質	
应用JN0.	GL (-m) *1			EL (m) *2		水圧	水質(採水)	説別ノヘノム	心具		
1	164.0	~	221.5	49.2	~	-8.3	0	_		土岐夾炭累層(基底礫岩)	
2	224.0	~	290.0	-10.8	~	-76.8	0	_		土岐花崗岩	
3	291.5	~	349.0	-78.3	~	-135.8	0	_		土岐花崗岩	
4	350.5	~	423.0	-137.3	~	-209.8	0	_		土岐花崗岩	
5	424.5	~	545.0	-211.3	~	-331.8	0	_	SPMP	土岐花崗岩	
6	546.5	~	602.0	-333.3	~	-388.8	0	_	システム	土岐花崗岩	
7	603.5	~	700.0	-390.3	~	-486.8	0	_		土岐花崗岩	
8	701.5	~	861.0	-488.3	~	-647.8	0	_		土岐花崗岩	
9	862.5	~	969.0	-649.3	~	-755.8	0	_		土岐花崗岩	
10	970.5	~	1010.0	-757.3	~	-796.8	0	_		土岐花崗岩	

^{*1:} Ground level, *2: Elevation 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 圧観測を実施している。

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。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。一方、ピエゾ水頭計測方式はパッカーで区切られた観測区間からピエゾ管を立ち上げてピエゾ管内の水位を計測する方式である。地上ボーリング孔には、直接水圧計測方式のモニタリング装置として MP システム の、ピエゾ水頭計測方式のモニタリング装置として SPMP システム でを設置している。坑内ボーリング孔のパッカーで区切られた観測区間には光ファイバー水圧計を設置している。

モニタリング方式とボーリング孔を整理して表 3.1.1-1 に示すとともに,以下に,各システムの概要を示す。

	モニタリング装置		ボーリング孔		
測定方式による 分類	観測区間設定方式に よる分類	モニタリング システムの名称	分類	ボーリング孔名	
		MPシステム	研究所用地内研究所用地周辺	MSB-1号孔 MSB-2号孔 MSB-3号孔 MSB-4号孔 05ME06号孔 DH-2号孔 AN-1号孔	
直接水圧計測方式	マルチパッカー式		正馬様用地	MIU-3 号孔 MIU-4 号孔 05MI01号孔 07MI07号孔 09MI17-1号孔 09MI19号孔 09MI20号孔	
		光ファイバー水圧 観測システム	坑道内	09MI21号孔 10MI23号孔 10MI26号孔 12MI32号孔 12MI33号孔 13MI39号孔 13MI40号孔	
 ピエゾ水頭計測 方式	マルチパッカー式	SPMPシステム	研究所用地内 研究所用地周辺	13MI41号孔 MIZ-1号孔 DH-15号孔	

表 3.1.1-1 モニタリング方式とボーリング孔

(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 2 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。

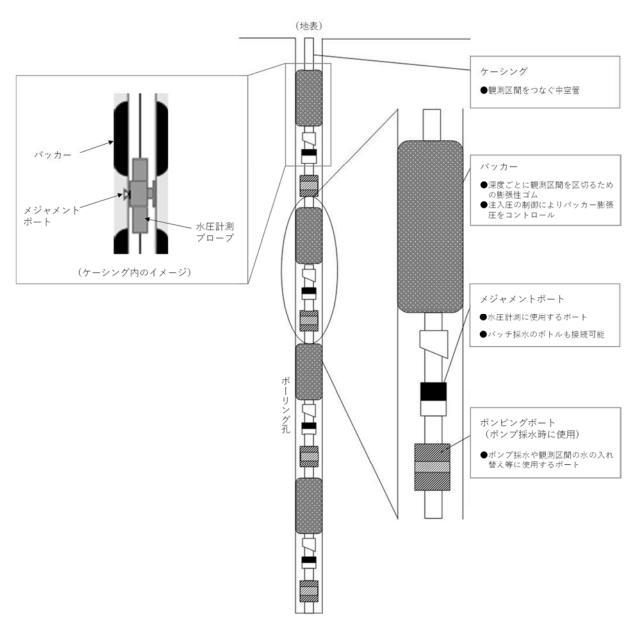


図 3.1.1-1 MP システムの概念図

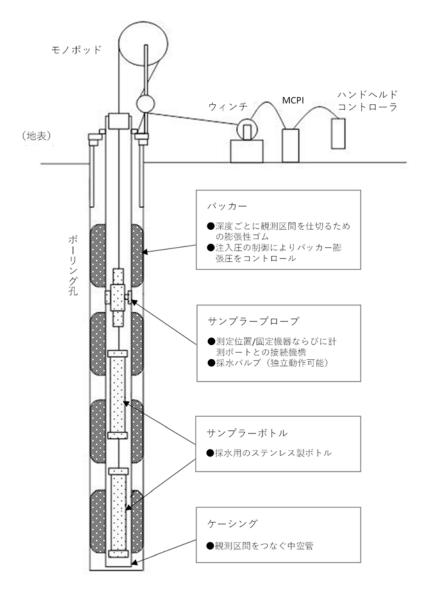


図 3.1.1-2 MP システムのバッチ採水の概念図

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)	
0 ~6,895.0 kPa (0 ~1,000 psi)	± 0.1% F.S.
0 ~13,790.0 kPa (0 ~2,000 psi)	

(2) SPMP システム

SPMP システムは、観測区間から立ち上げたピエゾ管(スタンドパイプ)に水圧センサーを挿入し、スタンドパイプ内の水位をモニタリングするシステムである。本システムでは、スタンドパイプ内に専用ポンプを設置することにより、スタンドパイプから採水することも可能である。SPMP システムの概念図を図 3.1.1-3 に、水位計測に用いている水圧センサーの測定

精度を表 3.1.1-3 に示す。

SPMP システムによる地下水の水圧モニタリングでは、水圧センサーを継続的にスタンドパイプ内に設置し、地上のデータロガーにて観測時間間隔の設定および観測データの集録を行っている。

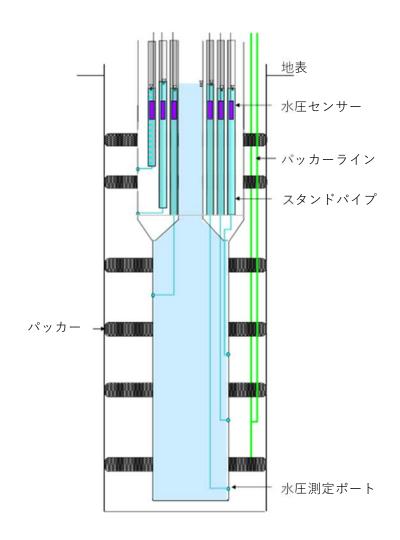


図 3.1.1-3 SPMP システムの概念図

表 3.1.1-3 SPMP システムの水圧センサー測定精度

測定可能範囲	精度
0 ~700 kPa (0 ~500 psi)	±0.1% F.S.

(3) 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 3.1.1-4)。光ファイバー水圧計の測定精度等の仕様を表 3.1.1-4 に示す。

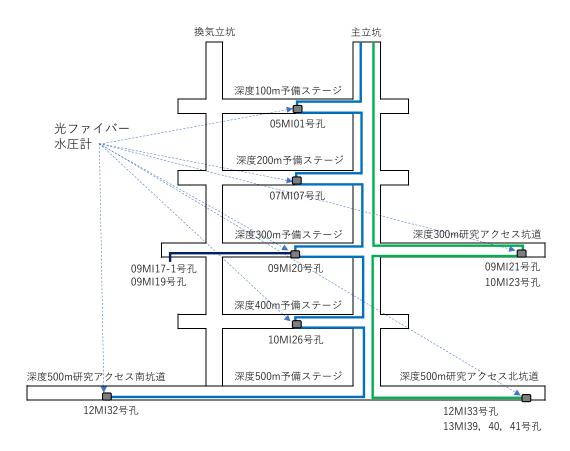


図3.1.1-4 光ファイバー水圧観測システムの概念図

表 3.1.1-4 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る。これを採用したボーリング孔では閾値を設定した水圧観測を実施しており,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。

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の取扱いとした。

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値と大気圧の積を引いた値となる(式 2)。一般的には,大気圧補正値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値を 1.0 と仮定した。また,水の単位体積重量は 9.80665 kN/m³ (γ w= ρ g (密度×重力加速度) = 1.0× 9.80665) を採用した。

全水頭=圧力水頭 (h) +位置水頭 (z)(1)
$$= (pw-\alpha \times p0) / \gamma w + z(2)$$
ここに、

pw:観測区間の水圧の出力値(kN/m²)

 α : 大気圧の補正値, ここでは 1.0 と仮定

p0: 大気圧 (kN/m²)

γw: 水の単位体積重量 (kN/m³), 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。2023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。表 3.1.3-3 に 2023 年度の研究所用地および研究所用地周辺での主な作業等を示す。

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

	水圧モニタリング装置	・水圧センサーの水圧値のドリフト				
	に起因するもの	・モニタリング装置の不具合による異常				
		・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				
人为的西田		による変化				
人為的要因	研究所用地内および	・研究坑道の排水停止,再開による変化				
	周辺での作業等	・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				
		・坑道の埋め戻しによる変化				
	地球潮汐	・自然変動として常時変化				
	気圧変動	・台風や低気圧の通過に伴う気圧変化				
		・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				
白ெ粉奶西田		後で地下水圧の違いが生じない変化				
自然的要因	地震	・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				
	地辰	地下水圧に違いが生じる変化				
		・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				

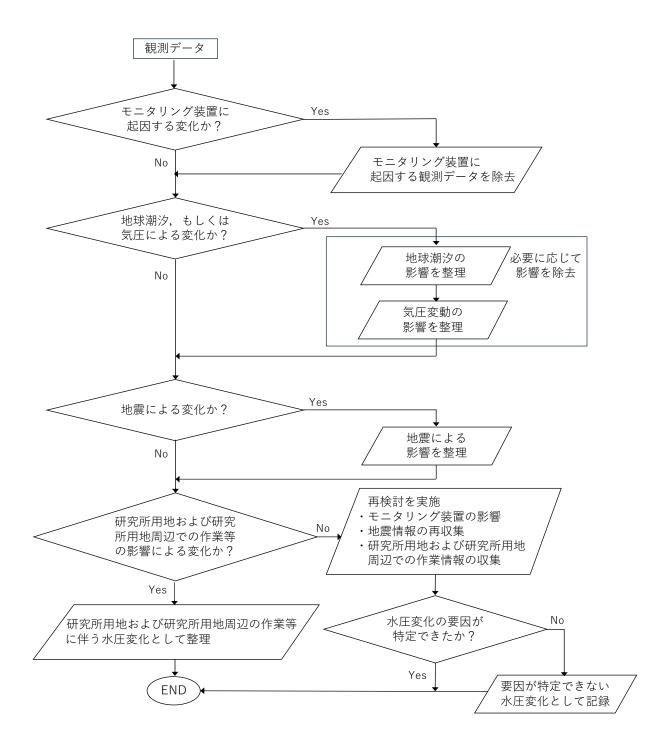


図 3.1.3-1 水圧変化と研究所用地および研究所用地周辺での作業の関連性確認方法

表 3.1.3-2 2023 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
	2023/4/5 6:24	愛知県西部	39	3.7	2	1
	2023/4/9 11:51	愛知県西部	40	3.7	2	1
	2023/4/13 23:33	愛知県西部	39	3.3	1	1
	2023/4/30 18:52	岐阜県美濃東部	10	3.7	3	1
	2023/5/5 14:42	能登半島沖	12	6.5	6 強	1
	2023/5/5 21:58	能登半島沖	14	5.9	5 強	1
	2023/5/11 4:16	千葉県南部	40	5.2	5 強	_
	2023/5/13 16:10	トカラ列島近海	12	5.1	5 弱	_
	2023/5/22 16:42	新島・神津島近海	11	5.3	5 弱	_
	2023/5/26 19:03	千葉県東方沖	50	6.2	5 弱	_
	2023/6/11 18:54	苫小牧沖	136	6.2	5 弱	_
	2023/8/12 3:09	愛知県西部	39	3.9	2	1
	2023/8/19 14:07	福井県嶺北	10	4.3	3	1
	2023/9/15 18:38	岐阜県美濃東部	48	3.6	2	1
	2023/10/23 13:49	岐阜県美濃中西部	40	3.8	2	1
	2024/1/1 16:06	石川県能登地方	12	5.5	5 強	_
	2024/1/1 16:10	石川県能登地方	16	7.6	7	3
	2024/1/1 16:12	能登半島沖	9	5.7	6 弱	_
国	2024/1/1 16:18	石川県能登地方	11	6.1	5 強	1
内	2024/1/1 16:56	石川県能登地方	14	5.8	5 強	1
	2024/1/1 17:22	石川県能登地方	12	4.9	5 弱	_
	2024/1/1 18:03	能登半島沖	14	5.5	5 弱	_
	2024/1/1 18:08	能登半島沖	14	5.8	5 強	1
	2024/1/1 18:40	能登半島沖	6	4.8	5 弱	_
	2024/1/1 20:35	石川県能登地方	2	4.5	5 弱	_
	2024/1/2 10:17	石川県能登地方	10	5.6	5弱	1
	2024/1/2 17:13	能登半島沖	6	4.6	5 強	_
	2024/1/3 2:21	石川県能登地方	12	4.9	5 強	_
	2024/1/3 10:54	石川県能登地方	13	5.6	5 強	1
	2024/1/6 5:26	石川県能登地方	12	5.4	5 強	1
	2024/1/6 23:20	能登半島沖	5	4.3	6弱	_
	2024/1/9 17:59	佐渡付近	27	6.1	5弱	_
	2024/1/16 18:42	石川県能登地方	3	4.8	5 弱	_
	2024/2/6 23:57	愛知県西部	47	3.4	2	1
	2024/2/14 15:29	京都府南部	12	4.4	4	1
	2024/3/15 0:14	福島県沖	50	5.8	5 弱	_
	2024/3/21 9:08	茨城県南部	46	5.3	5 弱	_
	2024/3/23 8:31	岐阜県美濃中西部	14	4.6	4	2
	2023/12/2 23:37	フィリピン諸島,ミンダナオ	38	7.5	_	_
	2023/5/20 10:51	ローヤリティー諸島南東方	18	7.2	_	_
海	2023/5/19 11:57	ローヤリティー諸島南東方	15	7.7	_	_
外	2023/4/25 5:00	インドネシア、スマトラ南部	23	7	_	_
11.	2023/4/24 9:41	ケルマデック諸島	49	7.1	_	_
	2023/4/14 18:55	インドネシア, ジャワ	601	7.1	_	_
	2023/4/3 3:04	パプアニューギニア, ニューギニア	58	7.1	_	_

※国内の地震:国土交通省気象庁(https://www.data.jma.go.jp/eqdb/data/shindo/index.html, 2024.5.24 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, 2024.5.24 閲覧)

表 3.1.3-3 研究所用地および研究所用地周辺における主な作業等

2024	3月					2/27 🖷 3/1	3/5
	2月					2/2	
	1月						
	12月		*	*			
	11月		I				
	10月						
	9月						
2023	8月						
	7月						
	6月						
	5月						
	4月						
化类类(百日	17条寺の項目	【立坑埋め戻し面の沈下】	主立坑 (総沈下量:GL-12.9m)	換気立坑 (総沈下量:GL-27.7m)	【立坑埋め戻し面の沈下に係る埋め戻し】	主立坑 (GL-12.9m~地上部)	换気立坑 (GL-27.7m~地上部)
			Θ	@			

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 2023 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。

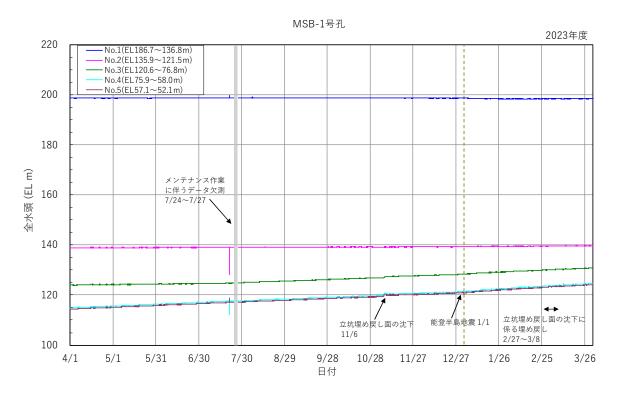


図 3.2.1-1 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-1 号孔 2023 年度)

表 3.2.1-1 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-1 号孔 2023 年度)

MSB-1号孔

【全体的な傾向】

- ・観測区間No.1:全水頭は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。
- ・観測区間No.2:全水頭は年間を通じて0.8m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.3:全水頭は年間を通じて6.9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により0.4m程度の全水頭の上昇が生じた。能登半島地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。
- ・観測区間No.4、観測区間No.5:全水頭は年間を通じて9.9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、観測区間No.4では1.0m程度、 観測区間No.5では0.8m程度の全水頭の上昇が生じた。能登半島地震により、観測区間No.4、No.5ともに全水頭の上昇率が若干増加した。

	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						
	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	の影響						
No.1		なし	能登半島地震 (2024/1/1)	なし		データ欠測 2023/7/24~7/27	なし						
No.2		約0.8m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)											
No.3	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し作業 (2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	約0.4m上昇 (2023/11/6) 約6.9m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)			メンテナンス作業								
No.4		約1.0m上昇 (2023/11/6) 約9.9m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)		全水頭の上昇率が 若干増加 (2024/1/1以降)									
No.5		約0.8m上昇 (2023/11/6) 約9.9m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)											

(2) MSB-2 号孔

MSB-2 号孔の 2023 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。

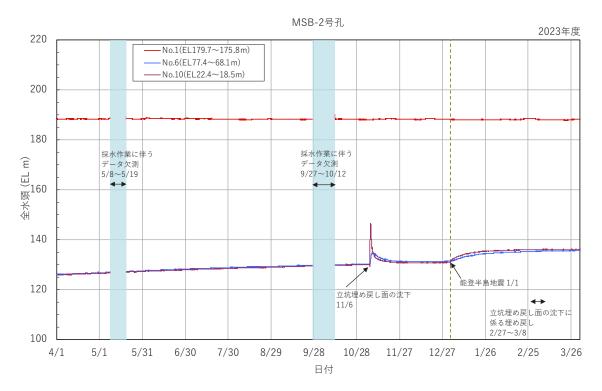


図 3.2.1-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-2 号孔 2023 年度)

表 3.2.1-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-2 号孔 2023 年度)

MSR-2무구

- ・観測区間No.1:全水頭は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。
- ・観測区間No.6:全水頭は年間を通じて9.7m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で4.4m程度上昇した。 能登半島地震により、4.3m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。3月下旬以降、全水頭は概ね安定している。
- ・観測区間No.10:全水頭は年間を通じて10.3m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により,全水頭が一時的に最大で16.5m程度上昇した。 能登半島地震により,5.1m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。3月下旬以降,全水頭は概ね安定している。

			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	ţ	也震の影響	装置の故障,メン	ノテナンス等の影響	その他
武烈区间	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	の影響
No.1		なし	-	なし			
No.6	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し作業 (2024/2/27~3/8)	一時的に最大約4.4m 上昇 (2023/11/6~11月 下旬) 約9.7m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	能登半島地震	約4.3m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降安定)	採水/メンテナンス 作業	データ欠測 2023/5/8~5/19 2023/9/27~10/12	なし
No.10	抗道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	一時的に最大約16.5m 上昇 (2023/11/6~11月 下旬) 約10.3m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	(2024/1/1)	約5.1m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降安定)			

(3) MSB-3 号孔

MSB-3 号孔の 2023 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。

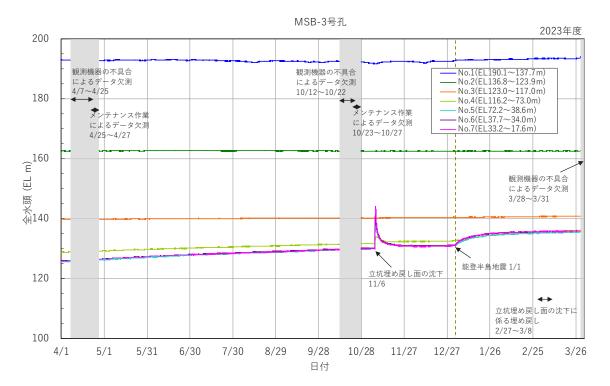


図 3.2.1-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-3 号孔 2023 年度)

表 3.2.1-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-3 号孔 2023 年度)

MSB-3号孔

- ・観測区間No.1, No.2:全水頭は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。
- ・観測区間No.3:全水頭は年間を通じて1.0m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.4:全水頭は年間を通じて7.3m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で2.3m程度上昇した。 能登半島地震により、3.4m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.5:全水頭は年間を通じて9.8m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で8.6m程度上昇した。 能登半島地震により、4.4m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.6:全水頭は年間を通じて9.9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で11.4m程度上昇した。 能登半島地震により、4.6m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.7:全水頭は年間を通じて10.0m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で14.1m程度上昇した。 能登半島地震により、4.8m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

			水圧変化σ)要因に関する考察			
観測区間	研究坑道内作業	(等の影響	‡	也震の影響	装置の故障,メン	ンテナンス等の影響	その他
既炽区间	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	の影響
No.1		なし					
No.2		<u> </u>	_	なし			
No.3		約1.0m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/28)					
No.4		一時的に最大約2.3m 上昇 (2023/11/6~11月 下旬) 約7.3m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/28)		約3.4m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)			
No.5	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し (2024/2/27~3/8) 坑道の埋め戻し作業	一時的に最大約8.6m 上昇 (2023/11/6~12月 上旬) 約9.8m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/28)	形 能登半島地震 (2024/1/1)	約4.4m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	観測機器の不具合メンテナンス作業	データ欠測 2023/4/7〜4/27 2023/10/12〜10/27 2024/3/28〜3/31	なし
No.6	.6	一時的に最大約11.4m 上昇 (2023/11/6~12月 上旬) 約9.9m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/28)		約4.6m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)			
No.7		一時的に最大約14.1m 上昇 (2023/11/6~12月 上旬) 約10.0m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/28)		約4.8m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)			

(4) MSB-4 号孔

MSB-4 号孔の 2023 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。

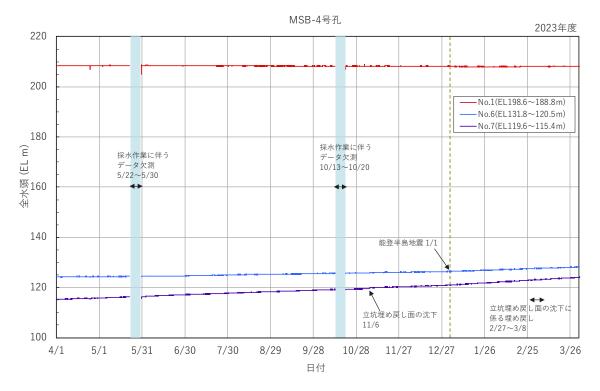


図 3.2.1-4 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-4 号孔 2023 年度)

表 3.2.1-4 地下水の水圧モニタリング結果 (MSB-4 号孔 2023 年度)

MSB-4号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は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。
- ・観測区間No.6:全水頭は年間を通じて4.0m程度の上昇傾向を示した。能登半島地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。
- ・観測区間No.7:全水頭は年間を通じて8.9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で0.5m程度上昇した。 能登半島地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。

			水圧変化の要	因に関する考察			
観測区間	研究坑道内作業	美等の影響	地震の	の影響	装置の故障,メン	ノテナンス等の影響	その他
既別区间	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沙下	なし	-	なし			
No.6	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に	約4.0m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)			採水/メンテナンス 作業	データ欠測 2023/5/22~5/30	
No.7	係る埋め戻し (2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	一時的に最大約0.5m 上昇 (2023/11/6~11月 中旬) 約8.9m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	能登半島地震 (2024/1/1)	全水頭の上昇率が 若干増加 (2024/1/1以降)		2023/10/13~10/20	なし

(5) 05ME06 号孔

05ME06 号孔の 2023 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。

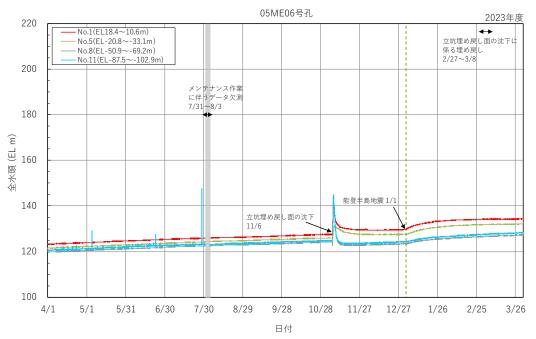


図 3.2.1-5 地下水の水圧モニタリング結果(05ME06 号孔 2023 年度)

表 3.2.1-5 地下水の水圧モニタリング結果 (05ME06 号孔 2023 年度)

05ME06号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて11.1m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で13.5m程度上昇した。 能登半島地震により、4.8m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。3月下旬以降、全水頭は概ね安定している。
- ・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。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で5.1m程度上昇した。 能登半島地震により、4.5m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。3月下旬以降、全水頭は概ね安定している。
- ・観測区間No.8:全水頭は年間を通じて7.6m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で20.6m程度上昇した後に、立坑埋め戻し 面の沈下前よりも1.6m程度の低下が生じた。その後全水頭は上昇傾向を示した。能登半島地震により、3.8m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月 下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.11:全水頭は年間を通じて7.8m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で18.9m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前よりも1.5m程度の低下が生じた。その後全水頭は上昇傾向を示した。能登半島地震により、4.0m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

		카	<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	村	也震の影響	装置の故障,メン	テナンス等の影響	その他
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	の影響		
No.1		(2023/11/6~12月下旬) 約11.1m上昇		約4.8m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降安定)			
No.5	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に			約4.5m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降安定)			
No.8	係る埋め戻し (2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	一時的に最大約20.6m上昇後,立坑埋 め戻し面の沈下前より約1.6m低下 (2023/11/6~11月下旬) 約7.6m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	能登半島地震 (2024/1/1)	約3.8m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	メンテナンス作業	データ欠測 2023/7/31~8/3	
No.11		一時的に最大約18.9m上昇後,立坑埋 め戻し面の沈下前より約1.5m低下 (2023/11/6~11月中旬) 約7.8m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)		約4.0m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)			

(6) MIZ-1 号孔

MIZ-1 号孔の 2023 年度のモニタリング結果を図 3.2.1-6, 表 3.2.1-6 に示す。

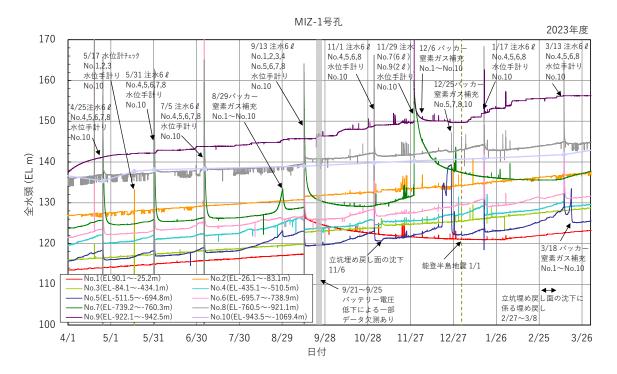


図 3.2.1-6 地下水の水圧モニタリング結果 (MIZ-1 号孔 2023 年度)

表 3.2.1-6 地下水の水圧モニタリング結果 (MIZ-1 号孔 2023 年度)

MIZ-1号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて9.7m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.2:全水頭は年間を通じて10.5m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で0.6m程度上昇した。
- ・観測区間No.3:全水頭は年間を通じて12.9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で2.3m程度上昇した。
- ・観測区間No.4:全水頭は年間を通じて10.2m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で0.8m程度上昇した。
- ・観測区間No.5:全水頭は年間を通じて9.9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で0.7m程度上昇した。
- ・観測区間No.6:全水頭は年間を通じて10.1m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.7:全水頭は年間を通じて14.0m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.8:全水頭は年間を通じて8.9m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.9:全水頭は年間を通じて18.9m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.10:全水頭は年間を通じて5.7m程度の上昇傾向を示した。機器故障のため,手計りで水位を計測した。

		E業等の影響		k圧変化の要因に関 雲の影響		故障、メンテナンス等の影響	1
観測区間	切九机起[17]		PE).		衣担り		その他
	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	の影響
No.1		約9.7m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			メンテナンス作業	水位計チェック: 2023/5/17 バッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,2024/3/18 注水: 2023/9/13,12/6	
					観測機器の不具合	一部データ欠測:2023/9/21~9/25	
No.2		一時的に最大約0.6m上昇 (2023/11/6~11月中旬)			メンテナンス作業	水位計チェック: 2023/5/17 バッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,2024/3/18 注水: 2023/9/13	
		約10.5m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			観測機器の不具合	一部データ欠測:2023/9/21~9/25	
No.3		一時的に最大約2.3m上昇 (2023/11/6~11月中旬)			メンテナンス作業	水位計チェック: 2023/5/17 パッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,2024/3/18 注水: 2023/9/13	
		約12.9m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			観測機器の不具合	一部データ欠測: 2023/9/21~9/25	
No.4		一時的に最大約0.8m上昇 (2023/11/6~11月中旬)			メンテナンス作業	注水: 2023/4/25,5/31,7/5,9/13,11/1 2024/1/17,3/13 バッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,2024/3/18	
		約10.2m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			観測機器の不具合	一部データ欠測:2023/9/21~9/25	
No.5	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15)	一時的に最大約0.7m上昇 (2023/11/6~11月中旬)			メンテナンス作業	注水:2023/4/25,5/31,7/5,9/13,11/1 2024/1/17,3/13 バッカー圧調整:	
	立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し	約9.9m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	_	なし	観測機器の不具合	2023/8/29,12/6,12/25,2024/3/18 -部データ欠測: 2023/9/21~9/25	なし
No.6	(2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業)	約10.1m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			メンテナンス作業	注水: 2023/4/25,5/31,7/5,9/13,11/1 2024/1/17,3/13 パッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,2024/3/18	
	2020/2~2021/11				観測機器の不具合	一部データ欠測:2023/9/21~9/25	
No.7		約14.0m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			メンテナンス作業	注水: 2023/4/25,5/31,7/5,9/13,11/29 パッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,12/25,2024/3/18	
					観測機器の不具合	一部データ欠測:2023/9/21~9/25	
No.8		約8.9m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			メンテナンス作業	注水: 2023/4/25,5/31,7/5,9/13,11/1 2024/1/17,3/13 パッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,12/25,2024/3/18	
					観測機器の不具合	一部データ欠測: 2023/9/21~9/25	
No.9		約18.9m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			メンテナンス作業	バッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,2024/3/18 注水:2023/11/29	
		,			観測機器の不具合	一部データ欠測: 2023/9/21~9/25	
No.10		約5.7m上昇(手計り) (2023/3/29~2024/3/13)			メンテナンス作業	水位手計: 2023/4/25,5/17,5/31,7/5, 9/13,11/1,11/29,12/25, 2024/1/17,3/13 バッカー圧調整: 2023/8/29,12/6,12/25,2024/3/18	

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 2023 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。

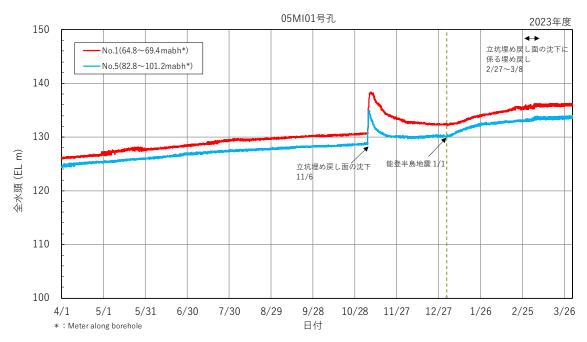


図 3.2.2-1 地下水の水圧モニタリング結果 (05MI01 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-1 地下水の水圧モニタリング結果 (05MI01 号孔 2023 年度) 05MI01号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて10.1m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で7.7m程度上昇した。 能登半島地震により、3.2m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.5:全水頭は年間を通じて9.3m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で6.2m程度上昇した。 能登半島地震により、2.9m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

			水圧変化の要因	に関する考察			
観測区間	研究坑道内作	作業等の影響	坦	震の影響	装置の故障,メ	ンテナンス等の影響	その他
散烈区间	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し	一時的に最大約7.7m上昇 (2023/11/6~12月下旬) 約10.1m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	能登地半島地震	約3.2m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)		<i>t</i> >1	
No.5	(2024/2/27~3/8) (九道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	一時的に最大約6.2m上昇 (2023/11/6~12月初旬) 約9.3m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	(2024/1/1)	約2.9m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	_	<i>'</i> 4 U	

(2) 07MI07 号孔

07MI07 号孔の 2023 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。

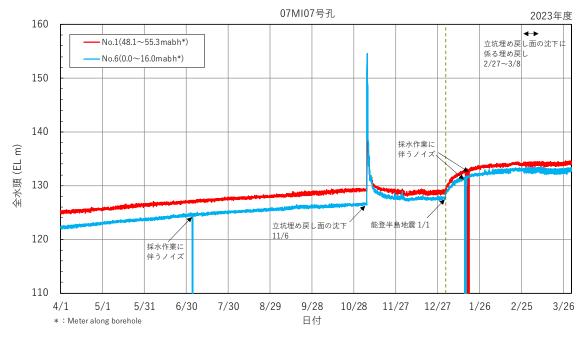


図 3.2.2-2 地下水の水圧モニタリング結果 (07MI07 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-2 地下水の水圧モニタリング結果 (07MI07 号孔 2023 年度)

07MI07号孔 【全体的な傾向】

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて9.6m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で12.3m程度上昇した後に、 立坑埋め戻し面の沈下前よりも0.8m程度の低下が生じた。能登半島地震により、5.4m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も 上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.6:全水頭は年間を通じて10.8m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で28.2m程度上昇した。 能登半島地震により、5.4m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

		71	(圧変化の要因に	関する老窓			
48 VIII 57 88	研究坑道内	1作業等の影響		也震の影響	装置の故障,	メンテナンス等の影響	その他
観測区間	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し	一時的に最大約12.3m上昇後, 立坑埋め戻し面の沈下前より 約0.8m低下 (2023/11/6~12月初旬) 約9.6m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	能登半島地震	約5.4m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	採水作業	ノイズ発生 2024/1/18	
No.6	(2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	一時的に最大約28.2m上昇 (2023/11/6~12月初旬) 約10.8m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	(2024/1/1)	約5.4m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	採水作業	ノイズ発生 2023/7/4 2024/1/15,16	

(3) 09MI17-1 号孔および 09MI19 号孔

09MI17-1 号孔および 09MI19 号孔の 2023 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。

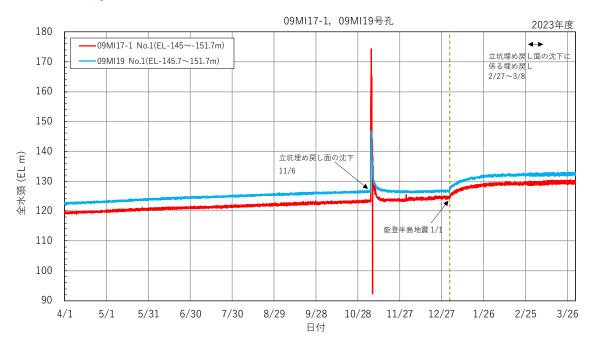


図 3.2.2-3 地下水の水圧モニタリング結果(09MI17-1 号孔, 09MI19 号孔 2023 年度)

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 2023 年度)

【全体的な傾向】

・09MI17-1号孔観測区間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。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で51.0m程度 上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前よりも一時的に最大で31.0m程度の低下が生じた。能登半島地震により、5.0m程度の全水頭の上昇が3か月の間に 生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

09MI17-1, 09MI19号孔

・09MI19号孔観測区間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。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で20.4m程度 上昇した。能登半島地震により、6.0m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

		⇒k F	E変化の要因に関	する老宛			
\$8 XIII (57 88	研究坑道内	作業等の影響		也震の影響	装置の故障,メン	テナンス等の影響	その他
観測区間	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	の影響
09MI17-1 No.1	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に係る 埋め戻し	ー時的に最大約51.0m上昇後, 立坑埋め戻し面の沈下前より 一時的に最大約31.0m低下 (2023/11/6~11月下旬) 約10.3m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	能登半島地震	約5.0m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	-	なし	
09MI19 No.1	(2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	ー時的に最大約20.4m上昇 (2023/11/6~11月下旬) 約10.0m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	(2024/1/1)	約6.0m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)			

(4) 09MI20 号孔

09MI20 号孔の 2023 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。

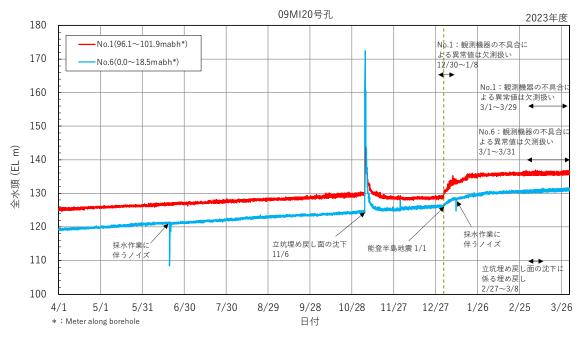


図 3.2.2-4 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI20 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-4 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI20 号孔 2023 年度)

09MI20号孔 【全体的な傾向】

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて11.0m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で14.9m程度上昇した。 能登半島地震により、7.2m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.6:全水頭は年間を通じて12.0m程度の増加傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で48.3m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前よりも0.5m程度の低下が生じた。能登半島地震により、5.7m程度の全水頭の増加が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も増加傾向を示す。

			水圧変化の要因	に関する考察			
観測区間	研究坑道P	内作業等の影響	土	也震の影響	装置の故障,メン	テナンス等の影響	その他
10000000000000000000000000000000000000	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に	一時的に最大約14.9m上昇 (2023/11/6~12月初旬) 約11.0m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	能登半島地震	約7.2m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	観測機器の不具合	異常値 2023/12/30~ 2024/1/8 2024/3/1~3/29	
No.6	係る埋め戻し (2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	ー時的に最大約48.3m上昇後, 立坑埋め戻し面の沈下前より 約0.5m低下 (2023/11/6~12月初旬) 約12.0m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	(2024/1/1)	約5.7m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	採水作業観測機器の不具合	ノイズ発生 2023/6/19,6/20 2024/1/10 異常値 2024/3/1~3/31	

(5) 09MI21 号孔

09MI21 号孔の 2023 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。

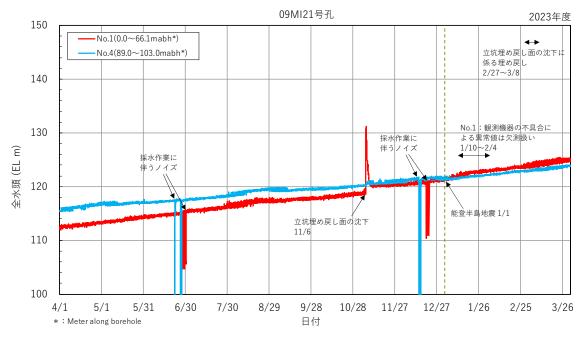


図 3.2.2-5 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI21 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-5 地下水の水圧モニタリング結果 (09MI21 号孔 2023 年度) 09MI21号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて12.5m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で12.6m程度上昇した。能登半島地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。
- ・観測区間No.4:全水頭は年間を通じて8.5m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により,全水頭が一時的に最大で0.9m程度上昇した。

			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	ノテナンス等の影響	その他
180	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し	一時的に最大約12.6m上昇 (2023/11/6~11月中旬) 約12.5m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	能登半島地震	全水頭の上昇率が 若干増加 (2024/1/1以降)	採水作業観測機器の不具合	ノイズ発生 2023/6/28~6/30, 12/19,12/20 異常値 2024/1/10~2/4	なし
No.4	(2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業 2020/2~2021/11	一時的に最大約0.9m上昇 (2023/11/6~11月中旬) 約8.5m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	(2024/1/1)	なし	採水作業	ノイズ発生 2023/6/22,6/26~ 27,12/14,12/15	<i>((((((((((</i>

(6) 10MI23 号孔

10MI23 号孔の 2023 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。

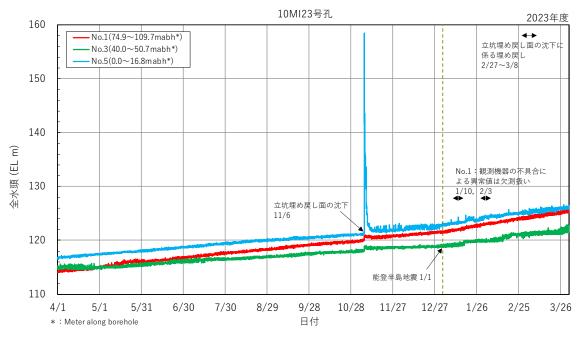


図 3.2.2-6 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI23 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-6 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI23 号孔 2023 年度)

10MI23号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて11.4m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で1.0m程度上昇した。能登半島 地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。
- ・観測区間No.3:全水頭は年間を通じて7.3m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で1.0m程度上昇した。能登半島地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。
- ・観測区間No.5:全水頭は年間を通じて9.4m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で37.2m程度上昇した。能登半島 地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。

			水圧変化の要因	因に関する考察			
観測区間	研究坑道内作	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
10000000000000000000000000000000000000	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15)	ー時的に最大約1.0m上昇 (2023/11/6~11月中旬) 約11.4m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			観測機器の不具合	異常値 2024/1/10,2/3	
No.3	立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し (2024/2/27~3/8)	ー時的に最大約1.0m上昇 (2023/11/6~11月中旬) 約7.3m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	能登半島地震 (2024/1/1)	全水頭の上昇率が 若干増加 (2024/1/1以降)	_	なし	
No.5	(坑道の埋め戻し作業) 2020/2~2021/11	ー時的に最大約37.2m上昇 (2023/11/6~11月中旬) 約9.4m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			_	نه ل	

(7) 10MI26 号孔

10MI26 号孔の 2023 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。

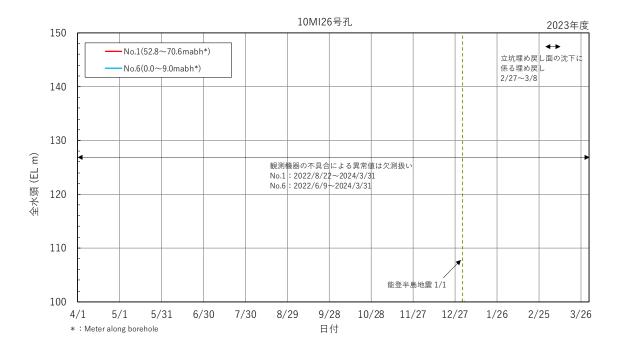


図 3.2.2-7 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI26 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-7 地下水の水圧モニタリング結果 (10MI26 号孔 2023 年度)

	10MI26号孔									
・観測区間	【全体的な傾向】 観測区間No.1:年間を通じて観測機器の不具合による異常値が頻繁に発生したため欠測扱いとした。 観測区間No.6:年間を通じて観測機器の不具合による異常値が頻繁に発生したため欠測扱いとした。									
			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	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			
稅州區间	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	の影響			
No.1	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し	-			観測機器の不具合	異常値 2022/8/22~ 2024/3/31				
No.6	保る埋め戻し (2024/2/27~3/8) (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~ 2024/3/31				

(8) 12MI32 号孔

12MI32 号孔の 2023 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。

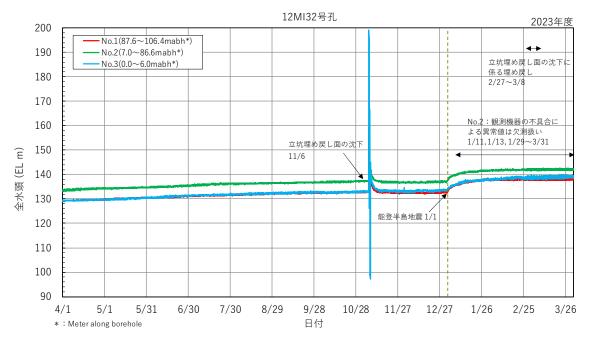


図 3.2.2-8 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI32 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-8 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI32 号孔 2023 年度)

12MI32号孔

- ・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。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で27.5m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前よりも0.8m程度の低下が生じた。能登半島地震により、5.8m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.2:全水頭は年間を通じて9.0m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で25.1m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前よりも0.9m程度の低下が生じた。能登半島地震により、5.2m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.3:全水頭は年間を通じて10.1m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で66.2m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前より一時的に最大で35.7m程度の低下が生じた。能登半島地震により、5.6m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

		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
₩九/K1 (Δ.1 (A)	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沈下	一時的に最大約27.5m上昇後, 立坑埋め戻し面の沈下前より約0.8m低下 (2023/11/6~11月下旬) 約9.1m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)		約5.8m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	_	なし	
No.2	(2023/11/6~12/15) 立抗埋め戻し面の沈下に係る 埋め戻し (2024/2/27~3/8)	立坑埋め戻し面の沈下に係る 埋め戻し 埋め戻し		約5.2m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	観測機器の不具合	異常値 2024/1/11,1/13 1/29~3/31	
No.3	玩追の理め戻し作業 2020/2~2021/11	ー時的に最大約66.2m上昇後, 立坑埋め戻し面の沈下前より一時的に最大 約35.7m低下 (2023/11/6~11月下旬) 約10.1m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)		約5.6m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	-	なし	

(9) 12MI33 号孔

12MI33 号孔の 2023 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。

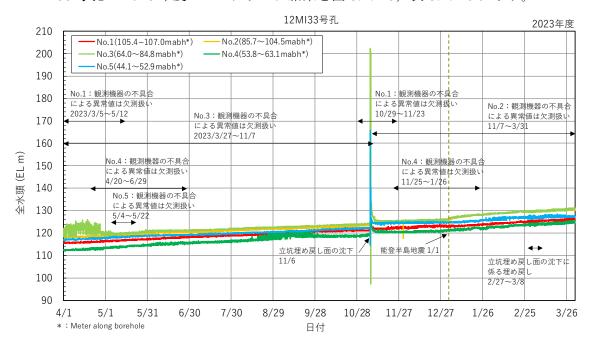


図 3.2.2-9 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI33 号孔 2023 年度)

表 3.2.2-9 地下水の水圧モニタリング結果 (12MI33 号孔 2023 年度)

12MI33号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて10.9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で2.1m程度上昇した。能登半島地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。
- ・観測区間No.2:全水頭は年間を通じて12.3m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で79.1m程度上昇した。能登半島地震により、4.6m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.3:全水頭は年間を通じて12.5m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で78.1m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前より一時的に最大で27.0m程度の低下が生じた。能登半島地震により、4.9m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.4:全水頭は年間を通じて12.7m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で18.0m程度上昇した。能登半島地震により、全水頭の上昇率が若干増加した。
- ・観測区間No.5:全水頭は年間を通じて10.0m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で43.7m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前より一時的に最大で7.8m程度の低下が生じた。

			水圧変化の要因						
	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		
	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	の影響		
No.1		一時的に最大約2.1m上昇 (2023/11/6~11月下旬) 約10.9m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)		上昇率が若干上昇	観測機器の不具合	異常値 2023/3/5~5/12 2023/10/29~11/23			
No.2		一時的に最大約79.1m上昇 (2023/11/6~11月下旬) 約12.3m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)		約4.6m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	観測機器の不具合	異常値 2023/11/7~3/31			
No.3	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し (2024/2/27~3/8) 坑道の埋め戻し作業	(2023/11/6~12/15)		一時的に最大約/8.1m上昇後、 立坑埋め戻し面の沈下前より 一時的に最大約27.0m低下 (2023/11/6~11月下旬) 終る埋め戻し 24/2/27~3/8) 約12.5m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)		約4.9m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	観測機器の不具合	異常値 2023/3/27~11/7	
No.4				上昇率が若干上昇	観測機器の不具合	異常値 2023/4/20~6/29 2023/11/25~ 2024/1/26			
No.5		一時的に最大約43.7m上昇後, 立坑埋め戻し面の沈下前より 一時的に最大約7.8m低下 (2023/11/6~11月下旬) 約10.0m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	-	なし	観測機器の不具合	異常値 2023/5/4~5/22			

(10) 13MI39 号孔, 13MI40 号孔, 13MI41 号孔

13MI39 号孔, 13MI40 号孔および 13MI41 号孔の 2023 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。

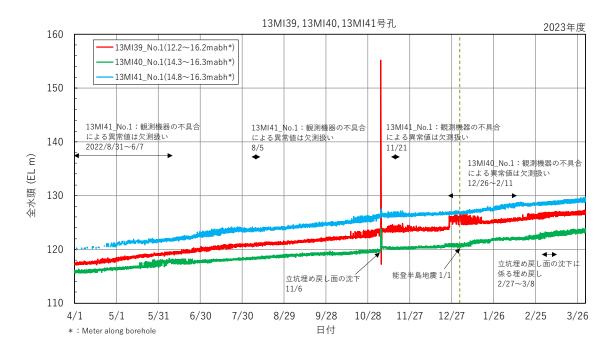


図 3.2.2-10 地下水の水圧モニタリング結果 (13MI39 号孔~13MI41 号孔 2023 年度)

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 2023 年度)

13MI39, 13MI40, 13MI41号孔

- ・13MI39:全水頭は年間を通じて9.4m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で31.7m程度上昇した後に、立坑埋め戻し面の沈下前より一時的に最大で6.3m程度の低下が生じた。
- ・13MI40:全水頭は年間を通じて7.7m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により,全水頭が一時的に最大で4.1m程度上昇した。
- ・13MI41:全水頭は年間を通じて9.1m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下により、全水頭が一時的に最大で1.4m程度上昇した。

			E変化の要因に	₹する考察			
観測区間	研究坑道内·	作業等の影響	地震の	の影響	装置の故障,メン	ァナンス等の影響	その他
観測区间	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	要因	発生した事象 と発生期間	の影響
13MI39 No.1	立坑埋め戻し面の沈下	ー時的に最大約31.7m上昇後, 立坑埋め戻し面の沈下前より 一時的に最大約6.3m低下 (2023/11/6~11月中旬) 約9.4m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			-	なし	
13MI40 No.1	(2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に係る 埋め戻し (2024/2/27~3/8)	一時的に最大約4.1m上昇 (2023/11/6~11月中旬) 約7.7m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)	_	なし	観測機器の不具合	異常値 2023/12/26~ 2024/2/11	
13MI41 No.1	(坑道の埋め戻し作業) 2020/2~2021/11	一時的に最大約1.4m上昇 (2023/11/6~11月中旬) 約9.1m上昇 (2023/4/1~2024/3/31)			観測機器の不具合	異常値 2022/8/31~ 2023/6/7, 8/5,11/21	

3.2.3 正馬様用地内の地上ボーリング孔

(1) AN-1 号孔

AN-1 号孔の 2023 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。

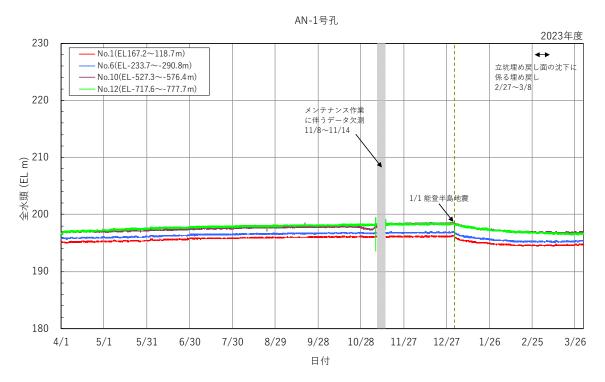


図 3.2.3-1 地下水の水圧モニタリング結果 (AN-1 号孔 2023 年度)

表 3.2.3-1 地下水の水圧モニタリング結果 (AN-1 号孔 2023 年度)

AN-1号孔

- ・観測区間No.1, No.6:全水頭は年度始めから能登半島地震までに1.2m程度の上昇を示した。能登半島地震により、1.8m程度の全水頭の低下が2か月の間で生じた。2月下旬以降、全水頭は概ね安定している。
- ・観測区間No.10, No.12:全水頭は年度始めから能登半島地震までに1.7m程度の上昇を示した。能登半島地震により、1.9m程度の全水頭の低下が2か月半の間に生じた。3月中旬以降、全水頭は概ね安定している。

			水点	王変化の要因に関する考?	察		
観測区間	研究坑道内	n作業等の影響	坦	震の影響	装置の故障,メン	ノテナンス等の影響	その他
既州区间	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	の影響
No.1				約1.8m低下 (2024/1/1~2月下旬,			
No.6	_	なし	能登半島地震	以降安定)	メンテナンス作業	データ欠測	なし
No.10		<i>A C</i>	(2024/1/1)	約1.9m低下 (2024/1/1~3月中旬,	, AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	2023/11/8~11/14	74 U
No.12				以降安定)			

(2) MIU-3 号孔

MIU-3 号孔の 2023 年度のモニタリング結果を図 3.2.3-2, 表 3.2.3-2 に示す。

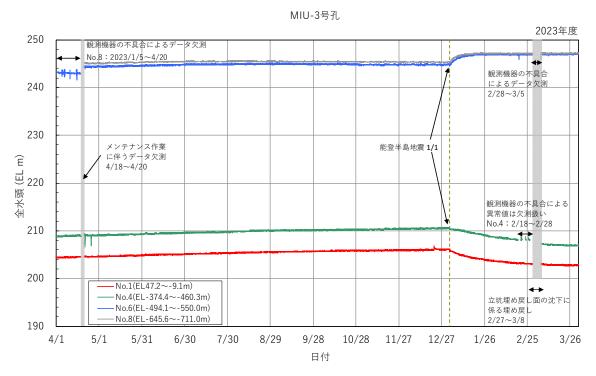


図 3.2.3-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MIU-3 号孔 2023 年度)

表 3.2.3-2 地下水の水圧モニタリング結果 (MIU-3 号孔 2023 年度)

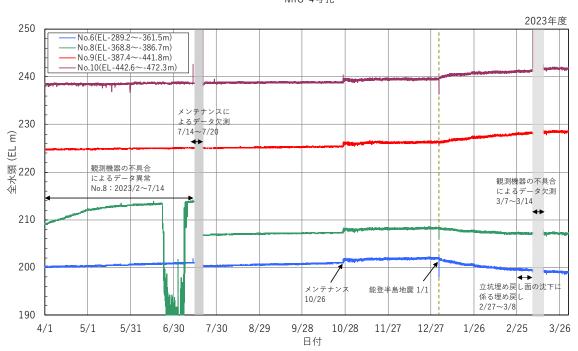
MIU-3号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年度始めから能登半島地震までに1.6m程度の上昇を示した。能登半島地震により、3.4m程度の全水頭の低下が2か月半の間に生じた。3月中旬以降、全水頭は概ね安定している。
- ・観測区間No.4:全水頭は年度始めから能登半島地震までに1.7m程度の上昇を示した。能登半島地震により、3.7m程度の全水頭の低下が3か月の間に生じた。3月下旬以降、全水頭は概ね安定している。
- ・観測区間No.6, No.8:全水頭はメンテナンス作業終了後(2023/4/20)から能登半島地震まで概ね安定であった。能登半島地震により、 観測区間No.6では2.2m程度、観測区間No.8では1.8m程度の全水頭の上昇が半月の間に生じた。1月中旬以降、全水頭は概ね安定している。

			;	水圧変化の要因に関する	考察		
観測区間 •	研究坑道	i内作業等の影響	地	震の影響	装置の故障,え	メンテナンス等の影響	その他
既然区间	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	の影響
No.1				約3.4m低下 (2024/1/1~3月中旬, 以降安定)	メンテナンス作業	データ欠測 2023/4/18~4/20	
No.4		なし	能登半島地震	約3.7m低下 (2024/1/1~3月下旬, 以降安定)		データ欠測	なし
No.6		/4 C	(2024/1/1)	約2.2m上昇 (2024/1/1~1月中旬, 以降安定)	観測機器の不具合	2024/2/28~3/5 異常値(No.4) 2024/2/18~2/28 異常値(No.8)	46
No.8				約1.8m上昇 (2024/1/1~1月中旬, 以降安定)		英帝但(NU.6) 2023/1/5~4/20	

(3) MIU-4 号孔

MIU-4 号孔の 2023 年度のモニタリング結果を図 3.2.3-3、表 3.2.3-3 に示す。



MIU-4号孔

図 3.2.3-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MIU-4 号孔 2023 年度)

表 3.2.3-3 地下水の水圧モニタリング結果 (MIU-4 号孔 2023 年度)

MIU-4号孔,

- ・観測区間No.6:全水頭は年度始めから能登半島地震までに2.0m程度の上昇を示した。能登半島地震により、3.2m程度の全水頭の低下が3か月の間に生じた。全水頭は3月下旬以降も低下傾向を示す。
- ・観測区間No.8:2023年2月~7/14まで観測機器の不具合によるデータ異常が発生した。全水頭は、メンテナンス期間 (7/14~20) 後から能登半島地震までに1.5m程度の上昇を示した。能登半島地震により、1.5m程度の全水頭の低下が3か月の間に生じた。3月下旬以降、全水頭は概ね安定している。
- ・観測区間No.9, No.10:全水頭は年度始めから能登半島地震までに観測区間No.9では1.6m程度, 観測区間No.10では1.2m程度の上昇を示した。能登半島地震により, 観測区間No.9および観測区間No.10ともに2.3m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。3月下旬以降,全水頭は概ね安定している。

			水	圧変化の要因に関する考	察		
観測区間	研究坑道	首内作業等の影響	坦	震の影響	装置の故障,メン	ノテナンス等の影響	その他
1000円	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	の影響
No.6				約3.2m低下 (2024/1/1~3月下旬, 以降安定)	観測機器の不具合	データ異常(No.8) 2023/2月~7/14 データ欠測	
No.8	-	なし	能登半島地震 (2024/1/1)	約1.5m低下 (2024/1/1~3月下旬, 以降低下傾向継続)		2024/3/7~3/14	なし
No.9 No.10				約2.3m上昇 (2024/1/1~3月下旬,	メンテナンス作業	データ欠測 2023/7/14~7/20 水圧若干上昇	
110.10				以降安定)		2023/10/26	

3.2.4 研究所用地周辺の地上ボーリング孔

(1) DH-2 号孔

【全体的な傾向】

DH-2 号孔の 2023 年度のモニタリング結果を図 3.2.4-1,表 3.2.4-1 に示す。

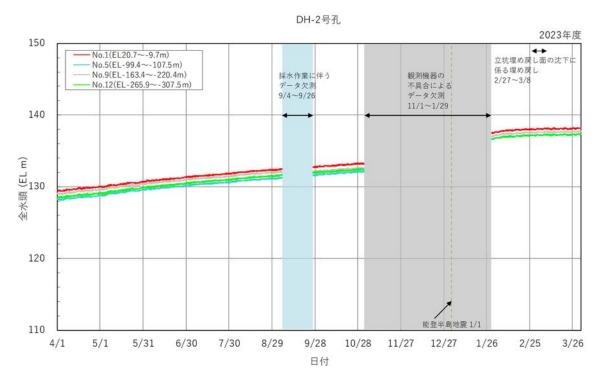


図 3.2.4-1 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-2 号孔 2023 年度)

表 3.2.4-1 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-2 号孔 2023 年度)

DH-2号孔

・全観測区間:全水頭は年間を通じて9m程度の上昇傾向を示した。立坑埋め戻し面の沈下および能登半島地震による全水頭への影響は、観測機器の不具合によるデータ欠測のため不明であるが、観測機器の不具合が発生する前までの全水頭の上昇傾向を踏まえると、立坑埋め戻し面の沈下および能登半島地震により2.5m程度の全水頭の上昇が3月下旬までに生じたものと推測される。全水頭は3月下旬以降も上昇傾向を示す。

			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	1	也震の影響	装置の故障,メンテ	ナンス等の影響	その他
既/灯 区 间	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	の影響
No.1	立坑埋め戻し面の沈下	約8.8m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)					
No.5	(2023/11/6~12/15) 立坑埋め戻し面の沈下に 係る埋め戻し	約9.1m上昇 (2023/4/1~ し面の沈下に 2024/3/31) 能名		約2.5m上昇(推測) (2024/1/1~3月下旬,	採水/メンテナンス作業	データ欠測 2023/9/4~9/26	
No.9	(2024/2/27~3/8) (坑道の埋め戻し作業)	約8.7m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	(2024/1/1)	以降上昇傾向継続)	観測機器の不具合	データ欠測 2023/11/1~ 2024/1/29	
No.12	2020/2~2021/11	約8.9m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)					

(2) DH-15 号孔

DH-15 号孔の 2023 年度のモニタリング結果を図 3.2.4-2,表 3.2.4-2 に示す。

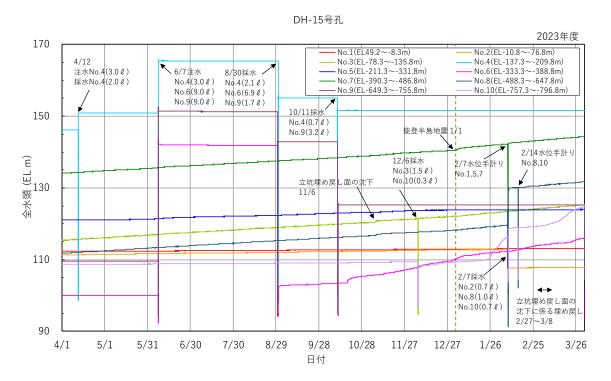


図 3.2.4-2 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-15 号孔 2023 年度)

表 3.2.4-2 地下水の水圧モニタリング結果 (DH-15 号孔 2023 年度)

DH-15号孔

- ・観測区間No.1:全水頭は年間を通じて0.8m程度の上昇傾向を示した。
- ・観測区間No.2, No.4, No.5, No.6, No.9, No.10:メンテナンス後に全水頭の値が増減し、その後は概ね安定した値を示すが、溶存ガスの影響により 正確な値が示されていない可能性がある。No.10は2024/2/7のメンテナンス後、水圧センサーの値と手計りの値との差が大きくなったことから、水圧 センサーに異常が生じた可能性がある。
- ・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。立坑埋め戻し面の沈下により0.5m程度の全水頭の上昇が生じた。
- ・観測区間No.7:全水頭は年間を通じて10.2m程度の上昇傾向を示した。能登半島地震により、3.9m程度の全水頭の上昇が3か月の間に生じた。全水頭は 3月下旬以降も上昇傾向を示す。
- ・観測区間No.8: 立坑埋め戻し面の沈下により0.4m程度の全水頭の上昇が生じた。全水頭は2024/2/7のメンテナンスまでに7.9m程度の上昇傾向を示した。 2024/2/7のメンテナンス後、水圧センサーの値と手計りの値との差が大きくなったことから、水圧センサーに異常が生じた可能性がある。

			水圧変化	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	1	也震の影響	装置の故障,	メンテナンス等の影響	その他
1年 1月 1年 1月 1日	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	の影響
No.1		約0.8m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)			メンテナンス作業	水位手計:2024/2/7	
No.2		なし			メンテナンス作業	採水:2024/2/7	
No.3		約0.5m上昇 (2023/11/6~11/7) 約10.0m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	-	なし	メンテナンス作業	採水:2023/12/6	
No.4	立坑埋め戻し面の沈下 (2023/11/6~12/15)				メンテナンス作業	注水:2022/4/12,6/7 採水:2022/4/12,8/30,10/11	
No.5	立坑埋め戻し面の沈下に	なし			メンテナンス作業	水位手計:2024/2/7	
No.6	係る埋め戻し (2024/2/27~3/8)				メンテナンス作業	注水:2023/6/7 採水:2023/8/30	なし
No.7	(坑道の埋め戻し作業) 2020/2~2021/11	約10.2m上昇 (2023/4/1~ 2024/3/31)	能登半島地震 (2024/1/1)	約3.9m上昇 (2024/1/1~3月下旬, 以降上昇傾向継続)	メンテナンス作業	水位手計:2024/2/7	
No.8		約0.4m上昇 (2023/11/6~11/7) 約7.9m上昇 (2023/4/1~ 2024/2/7)	-	なし	メンテナンス作業	採水:2024/2/7 水位手計:2024/2/14	
No.9		なし			メンテナンス作業	注水:2023/6/7 採水:2023/8/30,10/11	
No.10		5 0			メンテナンス作業	採水: 2023/12/6,2024/2/7 水位手計: 2024/2/14	

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。

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 号孔正馬様用地内の地上ボーリング孔AN-1 号孔、MIU-3 号孔、MIU-4 号孔

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

表 4.1.1-2	データ	ファイ	ルの書式	(MP	システム)

∧ _1, =5

	日時		大领	₹.				圧	力					全7			
				温度	No.1⊠	間	No.5⊠	【間	No.8	区間	No.11	区間	No.1区間	No.5区間	No.8区間	No.11区間	
		—		Щ,													
^		TIME	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
ッ	L	.OTUS	PRES.	TEMP.	PRES.	TEMP.	PRES.	TEMP.	PRES.	TEMP.	PRES.	TEMP.	Water level(ELm)	Water level(ELm)	Water level(ELm)	Water level(ELm)	観測区 1
ダー	孔口標高 E.L.	m,	(kPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	15.26	-24.00	-54.07	-90.65	1
I	2	201.12											185.86	225.12	255.19	291.77	トセンサー深度 上: E.L.m
	2023/4/	1 0:00	99.37	8.08	1158.85	21.12	1526.57	22.84	1804.57	21.31	2170.79	22.45	123.30	121.53	119.81	120.58	下:G.L.m
	2023/4/	1 0:05	99.36	8.05	1158.85	21.08	1526.57	22.84	1804.57	21.31	2170.79	22.45	123.30	121.53	119.81	120.58	i · G.E.III
	2023/4/	1 0:10	99.36	8.02	1158.45	21.12	1526.57	22.84	1804.57	21.31	2171.22	22.41	123.26	121.53	119.81	120.62	
	2023/4/	1 0:15	99.34	7.97	1158.85	21.12	1526.57	22.84	1804.57	21.31	2171.22	22.41	123.30	121.54	119.82	120.62	
	2023/4/	1 0:20	99.34	7.94	1158.85	21.08	1526.57	22.84	1804.57	21.31	2171.22	22.41	123.30	121.54	119.82	120.62	
	2023/4/	1 0:25	99.35	7.91	1158.85	21.12	1526.57	22.84	1804.55	21.33	2171.17	22.45	123.30	121.54	119.81	120.62	
	2023/4/	1 0:30	99.34	7.89	1158.85	21.12	1526.57	22.84	1804.55	21.33	2171.60	22.41	123.30	121.54	119.81	120.66	

4.1.2 SPMP システム

SPMP システムを設置した地上ボーリング孔 (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,地上の気圧 (大気圧力),観測区間の圧力,パッカー圧力,バッテリー電圧および地上での気温 (大気温度) 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,その値も保存している。

表 4.1.2-1 SPMP 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	MIZ-1 号孔
研究所用地周辺の地上ボーリング孔	DH-15 号孔

表 4.1.2-2 データファイルの書式 (SPMP システム)

		日時	大気		圧 力		パッカー	バッテリー	· 大気		全水頭	
			圧力	No.1区間	No.2区間	No.3区間	圧力	電圧	温度	No.1区間	No.2区間	No.3区間
	_			(N.						
ヘッ	Γ		Atmosphere	INTERVAL-1	INTERVAL-2	INTERVAL-3	PP	Battery	Temperature	No.1(EL90.1~-25.2m)	No.2(EL-26.1~-83.1m)	No.3(EL-84.1 ~-434.1 m)
ダ		DATE	kPa	kPa①	kPa②	kPa③	kPa	٧	°C	EL m①	EL m2	EL m3
'		2023/4/1 0:00	101.7335	289.78	297.93	294.67	1087.8	12.4	9.64	113.487	126.877	115.923
		2023/4/1 0:05	101.7271	289.79	297.99	294.68	1087.5	12.4	9.57	113.488	126.883	115.924
		2023/4/1 0:10	101.7218	289.8	297.94	294.7	1087.3	12.4	9.53	113.489	126.878	115.926
		2023/4/1 0:15	101.7202	289.81	297.95	294.71	1087	12.4	9.47	113.490	126.879	115.927
		2023/4/1 0:20	101.7138	289.82	297.96	294.72	1086.7	12.4	9.42	113.491	126.880	115.928
		2023/4/1 0:25	101.712	289.83	297.97	294.73	1086.5	12.4	9.36	113.492	126.881	115.929
		2023/4/1 0:30	101.7103	289.84	297.98	294.75	1086.2	12.4	9.29	113.493	126.882	115.931

4.1.3 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 4.1.3-1)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 4.1.3-2)。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 4.1.3-3)。

表 4.1.3-1 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	05MI01 号孔,07MI07 号孔,09MI17-1 号孔,
坑内ボーリング孔	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 4.1.3-2 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))

		圧 力							
	日時	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 · · ·			
		1	2	3	4	5			
^ [観測区間	05MI01_1(64.8~69.4mabh)	05MI01_5(82.8~101.2mabh)	07MI07_1(48.1~55.3mabh)	07MI07_6(0.0~16.0mabh)	09MI20_1(96.1~101.9mabh)			
ダー	日時	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa			
1 -	2023/3/31 23:03	0.248	0.231	1.206	1.182	2.188			
	2023/4/1 0:03	0.247	0.232	1.207	1.180	2.187			
	2023/4/1 1:03	0.247	0.231	1.206	1.180	2.184			
	2023/4/1 2:03	0.247	0.231	1.208	1.180	2.187			
	2023/4/1 3:03	0.246	0.232	1.207	1.181	2.191			
	2023/4/1 4:03	0.247	0.231	1.209	1.181	2.186			
	2023/4/1 5:03	0.247	0.231	1.208	1.179	2.188			
	2023/4/1 6:03	0.248	0.230	1.212	1.182	2.185			
	2023/4/1 7:03	0.247	0.232	1.208	1.181	2.186			
	2023/4/1 8:03	0.246	0.231	1.210	1.180	2.185			

表 4.1.3-3 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))

				全水頭			
	日時	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···	
		¬ſ					
		1	2	3	4	5	
^ [観測区間	05MI01_1(64.8~69.4mabh)	05MI01_5(82.8~101.2mabh)	07MI07_1(48.1~55.3mabh)	07MI07_6(0.0~16.0mabh)	09MI20_1(96.1~101.9mabh)	
ずし	日時	ELm	ELm	ELm	ELm	ELm	
I	2023/3/31 23:03	126.16	124.47	124.76	122.36	125.29	
	2023/4/1 0:03	126.08	124.52	124.93	122.13	125.14	
	2023/4/1 1:03	126.12	124.45	124.82	122.15	124.92	
	2023/4/1 2:03	126.10	124.50	124.95	122.17	125.22	
	2023/4/1 3:03	126.01	124.61	124.88	122.21	125.57	
	2023/4/1 4:03	126.12	124.47	125.05	122.19	125.09	
	2023/4/1 5:03	126.05	124.41	124.99	122.07	125.29	
	2023/4/1 6:03	126.14	124.37	125.42	122.29	125.03	
	2023/4/1 7:03	126.05	124.58	125.01	122.21	125.05	
	2023/4/1 8:03	125.95	124.47	125.20	122.17	125.01	

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。

¥2023年度 地下水の水圧観測データ集

—¥研究坑道内

05MI01 , 07MI07 , 09MI17-1, 09MI19 , 09MI20 , 09MI21 , 10MI23

10MI26 , 12MI32 , 12MI33 , 13MI39 , 13MI40 , 13MI41

・坑内ボーリング孔_2023_all_data.xlsx

—¥研究所用地周辺

DH-2 DH-15

· DH-2_2023_all_data.xlsx · DH-15_2023_all_data.xlsx

--¥研究所用地内

MIZ-1 MSB-1 MSB-2

· MIZ-1_2023_all_data.xlsx · MSB-1_2023_all_data.xlsx · MSB-2_2023_all_data.xlsx

MSB-3 MSB-4 05ME06

· MSB-3_2023_all_data.xlsx · MSB-4_2023_all_data.xlsx · 05ME06_2023_all_data.xlsx

-¥正馬様用地内

AN-1 MIU-3 MIU-4

· AN-1_2023_all_data.xlsx · MIU-3_2023_all_data.xlsx · MIU-4_2023_all_data.xlsx

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

2023 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。深度 500m の採水作業においては、サンプリング区間「予備ステージ(旧 13MI38 No.1)」および「500m 水平坑道」の採水終了後に換気立坑埋め戻し面の沈下が発生したため、一旦採水作業を中止した。その後、採水システムの健全性確認のため再度採水作業を実施した。換気立坑埋め戻し面の沈下前の採水を「2回目-1」として表 5.2-18(後述)に、沈下後の採水を「2回目-2」として表 5.2-19(後述)に示す。

設置場所	孔名等	各年度の水質観測採水頻度					
议巨 <i>物门</i>	九石寺	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	MSB-2	2	2	2	2	2	2
瑞浪超深地層研究所	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	随時* ¹	随時* ¹				
	集水リング		地时				
研究所用地周辺	DH – 2	1	1	1	1	1	1

表 5.1.1-1 採水頻度と期間

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。

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)

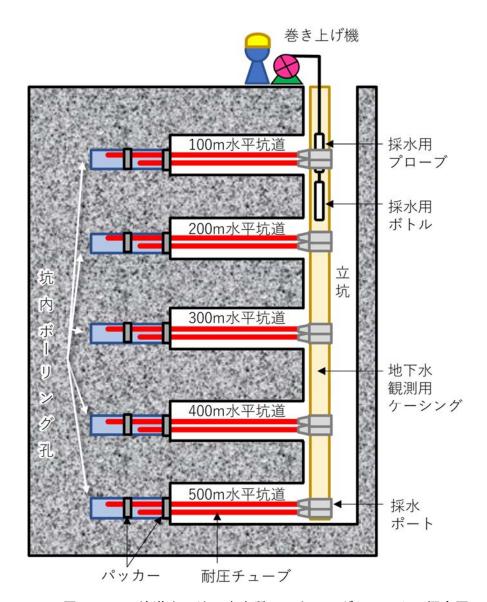


図5.1.2-1 坑道内の地下水水質モニタリングシステムの概念図

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)			
水温(pH 測定時)	電極法		
電気伝導度			
ナトリウムイオン(Na+)			
カリウムイオン(K+)			
アンモニウムイオン(NH ₄ +)	ノナンクロフレゲニフ汁		
カルシウムイオン(Ca ²⁺)	- イオンクロマトグラフ法 		
塩化物イオン(Cl ⁻)			
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)			
硫化物イオン (S ²⁻)	吸光光度法		
マグネシウム(Mg)			
マンガン(Mn)	ICP 発光分光分析法		
全鉄(T-Fe)			
けい素(Si)			
アルミニウム (AI)			
ウラン(U)	ICP 質量分析法		
アルカリ度	滴定法		
全炭素(TC)			
溶存無機炭素(DIC)	赤外線吸収法		
溶存有機炭素(DOC)			
水素同位体 (δD)	────────────────────────────────────		
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	質量分析法		
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

八长百日	測定法			
分析項目				
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	還元気化原子吸光法			
アルキル水銀				
РСВ	一 ガスクロマトグラブが側法			
トリクロロエチレン				
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	─ ヘッドスペース・ガスクロマトグラフ質量 ハ バ			
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				
チオベンカルブ	── ガスクロマトグラフ質量分析法 ┃			
	ヘッドスペース・ガスクロマトグラフ質量			
ベンゼン	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			
· + (F)	ランタン-アリザリンコンプレキソン発色			
ふっ素(F)	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 $^{\circ}$) 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
 - 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。
 - ② 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^{\circ}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。
- 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 μL

d) 標準試料, 標準試薬

- Na+, K+, Ca²⁺標準溶液(各 1000 mg/L) [シグマアルドリッチ社製]
- NH₄+標準溶液(1000 mg/L) [富士フイルム和光純薬社製]
- 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「富士フイルム和光純薬社製」

e) 分析手順

- ① 試料をフィルター(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釈して標準溶液とし、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。
- 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 (CI⁻), 硫酸イオン (SO₄²⁻)
- 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 Na₂CO₃

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 μL

d) 標準試料, 標準試薬

- Cl⁻, SO₄²-標準溶液(各 1000 mg/L) [富士フイルム和光純薬社製]
- 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「富士フイルム和光純薬社製」

e) 分析手順

- ① 試料をフィルター(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釈して標準溶液とし、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(S2-)
- 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] $0.8 \, \mathrm{g} \, \mathrm{k}$ に硫酸(1+1)を加えて $100 \, \mathrm{mL} \, \mathrm{b}$ 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 でんぷん溶液(溶性でんぷん[関東化学社製 特級]1g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 等級]
 - 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 (\P の硫化物標準液 (\mathbb{S}^{2-1} 1mg/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 \mathbb{S}^{2-1} 10 μ 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っ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、指示薬としてでんぷん溶液(10 g/L)1 mL を加え、生じたよう素でんぷ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 $(S^{2-} 1 \text{ mg/mL})$ 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 (S²⁻ 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($S^{2-}10 \mu g/mL$) $0.5 mL\sim 4 mL$ 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 $0.5~\mathrm{mL}$ を加えて振り混ぜた後,塩化鉄 (III) 溶液 $1~\mathrm{mL}$ を加え,再び振り混ぜ,約 $1~\mathrm{分間放置した}$ 。
- ④ りん酸水素二アンモニウム溶液 $1.5~\mathrm{mL}$ を加え、水で $50~\mathrm{mL}$ に定容して、 $5~\mathrm{分間放置}$ 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 $(0.45 \mu m)$ でろ過した。
- ⑦ ⑥の溶液(S^{2-} として $0.005\sim0.4$ mg を含む量)をとり、水を加えて 40 mL とした後、硫酸(1+1) 1 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 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±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 nm Mn : 257.61 nm T-Fe : 259.94 nm Si : 251.61 nm Al : 167.02 nm

d) 標準試料, 標準試薬

- 硝酸 [関東化学社製 EL]
- 1000 mg/L マグネシウム標準液 [関東化学社製]
- 1000 mg/L マンガン標準液 [関東化学社製]
- 1000 mg/L 鉄標準液 [関東化学社製]

- 1000 mg/L けい素標準液 [SPEX 社製]
- 1000 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 µm)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釈して標準溶液とし、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±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±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 等級]
- 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釈して標準溶液とし、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、 $3\sim5$ 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

- c) 標準試料, 標準試薬
 - フタル酸水素カリウム標準溶液 (C1 mg/mL) [富士フイルム和光純薬社製]
 - 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 $3.497~\rm g$ を測りとった。別に、炭酸ナトリウム [富士フイルム和光 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 $4.412~\rm g$ を 測りとった。両者を水で溶かし全量を $1000~\rm mL$ とし $C~1~\rm mg/mL$ とした。)
 - 酸溶液(りん酸「関東化学社製 特級」,塩酸「関東化学社製 特級」)
 - キャリアーガス: 高純度 O₂
- 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釈して測定し、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_2 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 IsoPrime 100

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 : H₂ (≥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 $0.8\,\mu L$ →元素分析計内に導入 \rightarrow H_2O を H_2 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 δ¹⁸O

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%CO₂+He (≥99.995%)

・ キャリアーガス : He ($\ge 99.999\%$) ・ リファレンスガス : CO_2 ($\ge 99.995\%$)

e)分析条件

測定数 : n=3以上 測定精度 : ±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 ウルチマゴールド LLT 「パーキンエルマ社製]
 - 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 µS/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/cm²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 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
 - イットリウム標準液 (Y 1000) 「富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
 - ビスマス標準液 (Bi 1000) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
 - インジウム標準液 (In 1000) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
 - タリウム標準液 (Tl 1000) 「富士フイルム和光純薬社製 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「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 水酸化ナトリウム [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 塩酸 (1+10) [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- アミド硫酸アンモニウム [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム二水和物 (EDTA 溶液) [同仁化学研究所社製]
- りん酸「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 酢酸(1+8)[富士フイルム和光純薬社製 特級]
- りん酸二水素カリウム溶液(りん酸二水素カリウム[富士フイルム和光純薬社製 特級] 200gを純水に溶かして1000mLとした。)
- りん酸塩緩衝液(りん酸水素二ナトリウム[富士フイルム和光純薬社製 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 [富士フイルム和光純薬社製 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 [富士フイルム和光純薬社製] 3 g を, N, N-ジメチルホルムアミド [富士フイルム和光純薬社製 特級] 200 mL に溶かした。別に 4-ピリジンカルボン酸 [富士フイルム和光純薬社製 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 $2\sim3 \text{ mm}$)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 $2\sim3$ 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 \mathbb{C} の水浴中に約 5 分間放置した。
- ① 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 \mathbb{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[富士フイルム和光純薬社製 特級]
 - イットリウム標準液 (Y 1000) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
 - ビスマス標準液 (Bi 1000) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
 - インジウム標準液(In 1000)[富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
 - タリウム標準液 (Tl 1000) [富士フイルム和光純薬社製 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)「富士フイルム和光純薬社製 特級」
 - ジフェニルカルバジド [富士フイルム和光純薬社製 特級]
 - アセトン「富士フイルム和光純薬社製 特級]
 - クロム標準液 (Cr 1000) 「富士フイルム和光純薬社製 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

c) 標準試料, 標準試薬

- 塩酸「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 硝酸[富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 過塩素酸 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 硫酸 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- よう化カリウム [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- アスコルビン酸「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- テトラヒドロホウ酸ナトリウム [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 砒素標準液 (As 1000) [富士フイルム和光純薬社製 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) [富士フイルム和光純薬社製 有害金属測定用]
- 硫酸(1+1)[富士フイルム和光純薬社製 有害金属測定用]
- 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]
- ペルオキソニ硫酸カリウム [富士フイルム和光純薬社製 有害金属測定用]
- 塩化ヒドロキシルアンモニウム「富士フイルム和光純薬社製 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 [ナカライテスク社製 特級]
- 水銀標準液 (Hg 1000) [富士フイルム和光純薬社製 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[富士フイルム和光純薬社製 特級]
- アンモニア水 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 塩化ナトリウム [富士フイルム和光純薬社製 特級
- トルエン 5000 [富士フイルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用]

- L-システイン塩酸塩—水和物 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 酢酸ナトリウム三水和物 [富士フイルム和光純薬社製 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)[富士フイルム和光純薬 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 : キャピラリーカラム 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℃

オーブン : 60℃~260℃

キャリアーガス : $\text{He} \ (\ge 99.999\%)$ メイクアップガス : $N_2 \ (\ge 99.999\%)$ 検出器 : 電子捕獲型検出器

検出器温度 : 280℃

d) 標準試料, 標準試薬

- ヘキサン [富士フイルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用 濃縮 5000]
- アセトン「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- エタノール (99.5) [富士フイルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用 濃縮 5000]
- 硫酸 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 水酸化カリウムエタノール溶液(水酸化カリウム[富士フイルム和光純薬社製 特級] 70g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「富士フイルム和光純薬社製 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℃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) 揮発性有機化合物(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「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- メタノール [富士フイルム和光純薬社製 高速液体クロマトグラフ用]
- 揮発性有機化合物 25 種混合標準液 (メタノール溶液) [富士フイルム和光純薬社製 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) [富士フイルム和光純薬社製]
- 塩化ビニル標準液(100 µg/mL メタノール溶液) [富士フイルム和光純薬社製, 水質試験用]
- 塩化ビニル-d3 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「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 超純水
- アセトニトリル [富士フイルム和光純薬社製 高速液体クロマトグラフ用]
- メタノール [富士フイルム和光純薬社製 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 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- りん酸「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- チウラム標準品「富士フイルム和光純薬社製 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 [富士フイルム和光純薬社製 残留農薬・PCB 試験用 濃縮 300]
- メタノール「富士フイルム和光純薬社製 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

c) 標準試料, 標準試薬

- 塩酸「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 硝酸 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 過塩素酸 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 硫酸 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- テトラヒドロホウ酸ナトリウム「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- セレン素標準液 (Se 1000) [富士フイルム和光純薬社製 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 (NO₂⁻ 1000) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
- 硝酸イオン標準液 (NO₃⁻ 1000) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
- 炭酸ナトリウム「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 炭酸水素ナトリウム [富士フイルム和光純薬社製 特級]

(14) ふっ素

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[富士フイルム和光純薬社製 特級]
- アセトン [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- エタノール (99.5) [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 硫酸「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- 塩化ナトリウム [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- イミダゾール「富士フイルム和光純薬社製 特級]
- りん酸 [富士フイルム和光純薬社製 特級]
- グリセリン「富士フイルム和光純薬社製 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 [シグマアルドリッチ社製]
- アルミニウム標準液 (Al 1000) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]
- ふっ化物イオン標準液 (F 1000) [富士フイルム和光純薬社製 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) [富士フイルム和光純薬社製 JCSS]

(16) 1,4-ジオキサン

a)測定法

パージ・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]
- 4-ブロモ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 定量下限值

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	定量下限值	有効数字			
水素イオン濃度(pH)	-	<10 の場合 2 桁,			
水温(pH 測定時)	-	>10 の場合 3 桁			
電気伝導度	-	2 桁 (整数まで)			
ナトリウムイオン(Na+)					
カリウムイオン (K+)					
アンモニウムイオン					
(NH ₄ ⁺)					
カルシウムイオン	0.1 mg/L				
(Ca ²⁺)					
塩化物イオン(CI ⁻)		<100 mg/L の場合 2 桁, >100 mg/L の場合 3 桁			
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)					
硫化物イオン (S ²⁻)		(定量下限の桁の場合1桁)			
マグネシウム (Mg)	0.005 mg/L				
マンガン(Mn)	0.003 mg/L				
全鉄(T-Fe)	0.005 mg/L				
けい素(Si)	0.01 mg/L				
アルミニウム (AI)	U.UI HIG/L				
ウラン(U)	0.00001 mg/L				
アルカリ度	0.04 mEq/L	3 桁 (小数第 2 位まで)			
全炭素(TC)	1.0 /1	<100 mg/L の場合 2 桁,			
溶存無機炭素(DIC)	1.0 mg/L	>100 mg/L の場合 3 桁			
溶存有機炭素(DOC)	0.5 mg/L	(小数第1位まで)			
水素同位体 (δD)	-				
酸素同位体 (δ ¹⁸ 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
カドミグム (Cd) 全シアン	0.001 mg/L
ション	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
	I .

5.1.6 品質管理

分析結果について,下記の式 9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^- , SO_4^{2-} , F^- ,アルカリ度とし,陽イオンは, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ とした。ただし, F^- 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^- として計算に用い, Mg^{2+} 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^{2+} として計算に用いた。

 Σ 陰イオン : $0.0\sim3.0$ mEq/L の場合

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

 Σ 陰イオン : $3.0\sim10.0$ mEq/L の場合

Σ陽イオン(mEq/L) – Σ陰イオン(mEq/L) $- \times 100 < \pm 2\%$

 Σ 陽イオン(mEq/L) + Σ 陰イオン(mEq/L)

Σ陰イオン : 10.0~800 mEq/L の場合

 Σ 陽イオン(mEq/L) – Σ 陰イオン(mEq/L) ×100 < ±5%

 Σ 陽イオン(mEq/L) + Σ 陰イオン(mEq/L)

5.2 分析結果

2023 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 5.2-19 に示す。

表 5.2-1 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔(区間 No.1,2,5,6)(2023 年度 1 回目)

	MSB-2(区間No.1,2,5,6)(1回目)					
サンプリング区間	No.1	No.2	No.5	No.6		
試料採取日		2023/5/17	2023/5/16,17	2023/5/18	2023/5/16	
項目	単位					
水素イオン濃度(pH)	-	6.7	8.5	9.3	9.4	
水温(pH測定時)	°C	24.0	23.8	23.9	24.0	
電気伝導率	mS/m	42	58	71	50	
ナトリウムイオン	mg/L	17	116	132	93	
カリウムイオン	mg/L	4.3	3.7	0.8	0.4	
カルシウムイオン	mg/L	54	12	9.9	5.7	
マグネシウム	mg/L	7.7	0.78	0.29	0.18	
マンガン	mg/L	1.2	0.017	0.005	0.004	
全鉄	mg/L	0.99	< 0.005	0.010	< 0.005	
けい素	mg/L	22	24	5.4	5.6	
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.01	0.02	
塩化物イオン	mg/L	4.4	9.8	109	102	
硫酸イオン	mg/L	69	82	99	2.8	
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	0.2	0.5	0.4	0.2	
ウラン	mg/L	0.00002	<0.00001	<0.00001	0.00001	
アルカリ度	mEq/L	2.64	3.80	0.85	0.84	
全炭素	mg/L	34	46	9.4	9.2	
溶存無機炭素	mg/L	33	45	9.2	8.9	
溶存有機炭素	mg/L	1.6	1.0	0.7	< 0.5	
水素同位体 (δD)	%	-50	-52	-57	-60	
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	% D://	-7.6	-7.9	-8.4	-9.1	
トリチウム	Bq/kg	0.27 ± 0.01	0.12 ± 0.01	0.04 ± 0.01	<0.04	
	T.U.	2.3 ± 0.1	1.1 ± 0.1	0.4 ± 0.1	<0.3	
カドミウム 全シアン	mg/L	<0.001	<0.001 <0.1	<0.001 <0.1	<0.001 <0.1	
ション ション から	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
六価クロム	mg/L mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	
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	
PCB	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	0.1	0.2	6.6	11	
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	1.1	0.8	
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	4.18	5.83	6.29	4.36	
陰イオン当量合計	mEq/L	4.21	5.80	6.33	4.36	
イオンバランス	%	-0.36	0.26	-0.32	0	

表 5.2-2 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔(区間 No.7~10)(2023 年度 1 回目)

		MSB-2(区間No.7~10)(1回目)					
サンプリング区間	サンプリング区間			7~10)(1回日 No.9	No.10		
試料採取日	No.7 2023/5/15	No.8 2023/5/11	2023/5/10,11	2023/5/9.10			
項目	単位						
水素イオン濃度(pH)	-	8.8	8.3	7.8	8.0		
水温(pH測定時)	°C	23.9	23.7	23.7	23.7		
電気伝導率	mS/m	70	78	77	76		
ナトリウムイオン	mg/L	120	119	118	112		
カリウムイオン	mg/L	0.6	0.8	1.2	1.2		
カルシウムイオン	mg/L	16	28	26	32		
マグネシウム	mg/L	0.25	0.56	2.1	1.3		
マンガン	mg/L	0.008	0.044	0.20	0.13		
全鉄	mg/L	< 0.005	0.014	0.047	0.12		
けい素	mg/L	6.2	6.6	6.7	7.0		
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.02		
塩化物イオン	mg/L	175	200	193	188		
硫酸イオン	mg/L	2.3	0.9	<0.1	0.2		
硫化物イオン	mg/L	0.3	0.2	< 0.1	< 0.1		
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	0.2	<0.1	0.1		
ウラン	mg/L	<0.00001	< 0.00001	<0.00001	< 0.00001		
アルカリ度	mEq/L	0.57	0.53	0.68	0.74		
全炭素	mg/L	5.8	5.7	7.7	8.2		
溶存無機炭素	mg/L	5.9	5.5	7.7	8.0		
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.5		
水素同位体 (δD)	‰	-59	-59	-59	-60		
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	‰	-9.0	-8.9	-8.9	-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		
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
<u>鉛</u>	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 ※水母	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 P C B	mg/L 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	<0.003	<0.003	<0.003	< 0.000		
<u>- / / ロロエ / レ / </u> テトラクロロエチレン	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.0005		
四塩化炭素	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0002		
クロロエチレン	mg/L	<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	8.1	7.8	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	6.07	6.66	6.63	6.62		
陰イオン当量合計	mEq/L	5.99	6.60	6.53	6.46		
イオンバランス	%	0.66	0.45	0.76	1.22		

表 5.2-3 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔 (区間 No.1,2,5,6) (2023 年度 2 回目)

サンプリンが反用	MSB-2(区間No.1,2,5,6)(2回目)					
サンプリング区間	No.1	No.2	No.5	No.6		
試料採取日		2023/10/11	2023/10/10,11	2023/10/5	2023/10/4,5	
項目	単位					
水素イオン濃度(pH)	-	7.9	9.2	10.0	9.9	
水温(pH測定時)	°C	21.5	21.5	21.7	21.6	
電気伝導率	mS/m	41	57	72	49	
ナトリウムイオン	mg/L	17	115	134	92	
カリウムイオン	mg/L	4.3	3.7	0.7	0.4	
カルシウムイオン	mg/L	54	12	10	5.6	
マグネシウム	mg/L	8.1	0.79	0.22	0.17	
マンガン	mg/L	1.1	0.016	0.004	0.004	
全鉄	mg/L	0.26	0.006	< 0.005	< 0.005	
けい素	mg/L	22	24	5.4	5.6	
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.01	0.02	
塩化物イオン	mg/L	3.9	9.3	94	100	
硫酸イオン	mg/L	65	79	122	2.8	
硫化物イオン	mg/L	<0.1	< 0.1	0.2	0.3	
アンモニウムイオン	mg/L	0.1		0.4	0.2	
ウラン	mg/L	0.00002		<0.00001	0.00001	
<u>アルカリ度</u>	mEq/L	2.69		0.88	0.86	
全炭素	mg/L	33		9.4	8.3	
溶存無機炭素	mg/L	31	43	8.2	7.3	
溶存有機炭素	mg/L	1.7	1.1	0.6	< 0.5	
水素同位体 (δD)	%	-50		-56	-60	
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	%	-7.4		-8.4	-8.9	
,	Bq/kg	0.27 ± 0.01		0.06 ± 0.01	<0.04	
トリチウム	T.U.	2.3 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.5 ± 0.1	<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	
<u> </u>	mg/L	<0.01		<0.01	<0.01	
砒素	mg/L	0.002		< 0.002	<0.002	
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	
PCB	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		
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	< 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	
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-ジクロロプロペン	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	<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	0.1	0.1	5.5	10	
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	1.1	0.9	
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	4.22	5.77	6.39	4.31	
	mEq/L	4.16	5.71	6.36	4.27	
陰イオン当量合計					4.71	

表 5.2-4 地下水の水質分析結果 MSB-2 号孔(区間 No.7~10)(2023 年度 2 回目)

サンプリング区間	MSB-2(区間No.7~10)(2回目)					
ファフファブ 四向	No.7	No.8	No.9	No.10		
試料採取日		2023/10/4	2023/10/3	2023/10/2,3	2023/9/28,10/2	
項目	単位					
水素イオン濃度(pH)	-	9.5	8.8	8.5	8.7	
水温(pH測定時)	°C	21.3	21.5	21.3	21.5	
電気伝導率	mS/m	70	77	77	76	
ナトリウムイオン	mg/L	118	118	117	111	
カリウムイオン	mg/L	0.6	0.8	1.1	1.1	
カルシウムイオン	mg/L	16	28	26	32	
マグネシウム	mg/L	0.26	0.55	2.1	1.3	
マンガン	mg/L	0.008	0.041	0.20	0.13	
全鉄	mg/L	< 0.005	0.034	0.038	0.027	
けい素	mg/L	6.2	6.6	6.7	6.9	
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
塩化物イオン	mg/L	174	202	197	194	
硫酸イオン	mg/L	2.6	0.9	<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	0.3	<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	0.60	0.52	0.68	0.69	
全炭素	mg/L	6.0	5.5	7.1	7.3	
溶存無機炭素	mg/L	5.0	4.5	6.1	6.6	
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
水素同位体(δD)	‰	-59	-59	-59	-59	
酸素同位体(δ^{18} O)	‰	-8.9	-8.9	-8.9	-8.9	
トリチウム	Bq/kg	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	
19774	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	
PCB	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	
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
シマジン チオベンカルブ	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
ナオペンカルノ ベンゼン	mg/L	<0.002 <0.001	<0.002	<0.002	<0.002	
セレン	mg/L mg/L	<0.001	<0.001 <0.002	<0.001 <0.002	<0.001 <0.002	
ゼレン 硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
小 小の素	mg/L	8.0	7.8	8.0	8.6	
ほう素	mg/L	1.1	1.5	1.4	1.3	
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	5.99	6.60	6.59	6.57	
陽イオン当量合計 陰イオン当量合計	mEq/L	5.98	6.65	6.66	6.61	
怪イオンバランス	meq/L	0.08	-0.38	-0.53	-0.30	
コカノハノノ人	70	0.08	-0.38	-0.53	-0.30	

表 5.2-5 地下水の水質分析結果 MSB-4 号孔 (2023 年度 1 回目)

	MSB-4 (1回目)					
サンプリング区間 	No.1	No.2	No.3	No.5		
試料採取日		2023/5/24	2023/5/25	2023/5/24	2023/5/23	
項目	単位					
水素イオン濃度(pH)	-	7.3	7.6	7.7	8.0	
水温(pH測定時)	°C	22.2	22.1	22.2	22.2	
電気伝導率	mS/m	37	41	40	56	
ナトリウムイオン	mg/L	19	32	45	96	
カリウムイオン	mg/L	2.0	2.3	2.5	0.8	
カルシウムイオン	mg/L	48	47	37	13	
マグネシウム	mg/L	7.3	6.2	3.9	0.19	
マンガン	mg/L	0.43	0.34	0.17	0.006	
全鉄	mg/L	0.17	0.23	0.095	0.014	
けい素	mg/L	35	32	32	7.2	
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	
塩化物イオン	mg/L	1.3	1.0	1.0	123	
硫酸イオン	mg/L	19	53	55	3.2	
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	0.2	0.3	0.3	0.2	
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00003	
アルカリ度	mEq/L	3.36	3.10	2.87	0.63	
全炭素	mg/L	44	37	35	7.6	
溶存無機炭素	mg/L	43	38	35	7.5	
溶存有機炭素	mg/L	1.1	0.6	< 0.5	0.7	
水素同位体 (δD)	%	-50	-53	-54	-60	
酸素同位体 (δ ¹⁸ 0)	% 5 //	-7.3	-8.0	-8.1	-8.8	
トリチウム	Bq/kg	0.09 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	
中ドミウ /	T.U.	0.7 ± 0.1	<0.3	< 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	
<u>鉛</u> 六価クロム	mg/L mg/L	<0.005 <0.01	<0.005 <0.01	<0.005 <0.01	<0.005 <0.01	
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
総水銀	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	<0.002	
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	< 0.0005	<0.0005	
PCB	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	<0.1	0.2	0.1	11	
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	1.7	
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	3.89	4.33	4.21	4.88	
陰イオン当量合計	mEq/L	3.80	4.24	4.05	4.75	
イオンバランス	%	1.17	1.05	1.94	1.35	

表 5.2-6 地下水の水質分析結果 MSB-4 号孔 (2023 年度 2 回目)

	MSB-4 (2回目)					
サンプリング区間	サンプリング区間			No.3	No.5	
試料採取日		No.1 2023/10/19	No.2 2023/10/18	2023/10/18	2023/10/17	
項目	単位					
水素イオン濃度(pH)	-	7.8	8.1	8.1	8.8	
水温(pH測定時)	°C	21.8	21.6	21.4	21.4	
電気伝導率	mS/m	37	41	40	50	
ナトリウムイオン	mg/L	19	32	45	87	
カリウムイオン	mg/L	2.0	2.3	2.5	0.7	
カルシウムイオン	mg/L	48	47	36	11	
マグネシウム	mg/L	7.4	6.4	4.0	0.32	
マンガン	mg/L	0.43	0.33	0.16	0.011	
全鉄	mg/L	0.53	0.27	0.091	0.18	
けい素	mg/L	35	32	32	8.1	
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.20	
塩化物イオン	mg/L	1.4	1.0	1.2	104	
硫酸イオン	mg/L	18	54	56	3.5	
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	0.1	<0.1	
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00011	
アルカリ度	mEq/L	3.36	3.00	2.81	0.74	
全炭素	mg/L	39	35	32	7.6	
溶存無機炭素	mg/L	38	34	32	6.6	
溶存有機炭素	mg/L	1.1	0.5	< 0.5	< 0.5	
水素同位体 (δD)	‰	-50	-52	-53	-59	
酸素同位体(δ^{18} O)	‰	-7.4	-8.0	-8.1	-8.9	
トリチウム	Bq/kg	0.08 ± 0.01	< 0.04	< 0.04	< 0.04	
	T.U.	0.7 ± 0.1	<0.3	<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 総よ智	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
総水銀 アルキル水銀	mg/L	<0.0005 <0.0005	<0.0005	<0.0005 <0.0005	<0.0005 <0.0005	
アルキル小邨 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 mg/L	<0.0005	<0.0003	<0.003	<0.0003	
テトラクロロエチレン	mg/L	< 0.002	< 0.0002	<0.002	< 0.0002	
四塩化炭素	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
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	<0.1	0.1	0.1	11	
ほう素	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	1.9	
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	3.89	4.33	4.16	4.38	
陰イオン当量合計	mEq/L	3.77	4.16	4.02	4.32	
イオンバランス	%	1.57	2.00	1.71	0.69	

表 5.2-7 地下水の水質分析結果 DH-2 号孔(区間 No.1~5)(2023 年度)

サンプリング区間		DH-	-2(区間No.1~	-5)		
ッとノノと川		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
試料採取日		2023/9/21,22	2023/9/21	2023/9/20	2023/9/19,20	2023/9/14,15
項目	単位					
水素イオン濃度(pH)	-	8.8	8.1	9.0	8.2	8.2
水温(pH測定時)	°C	21.5	21.3	21.1	21.1	21.1
電気伝導率	mS/m	68	59	68	71	72
ナトリウムイオン	mg/L	112	101	111	115	116
カリウムイオン	mg/L	1.5	0.6	0.6	0.6	0.7
カルシウムイオン	mg/L	18	15	20	21	24
マグネシウム	mg/L	0.066	0.058	0.063	0.077	0.11
マンガン	mg/L	0.006	0.004	0.003	0.007	0.024
全鉄	mg/L	0.006	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.010
けい素	mg/L	6.7	7.1	7.1	6.7	7.3
アルミニウム	mg/L	0.01	0.03	0.04	0.01	0.02
塩化物イオン	mg/L	170	134	162	176	180
硫酸イオン	mg/L	3.5	7.2	4.1	6.1	4.4
硫化物イオン	mg/L	0.4	0.7	0.6	0.2	0.4
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ウラン	mg/L	<0.00001	0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00001
アルカリ度	mEq/L	0.52	0.75	0.76	0.60	0.71
全炭素	mg/L	5.8	8.1	7.6	6.5	7.9
溶存無機炭素	mg/L	4.9	7.2	6.6	5.4	6.8
溶存有機炭素	mg/L	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6
水素同位体 (δD)	‰	-59	-58	-58	-58	-58
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	‰	-8.8	-8.8	-8.7	-8.7	-8.7
トリチウム	Bq/kg	< 0.04	< 0.04	< 0.04	<0.04	< 0.04
, , , , =,	T.U.	<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
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 公	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
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 ジクロロメタン	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002		< 0.0002
	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	< 0.002
1,2-ジクロロエタン 1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0004 <0.001	<0.0004 <0.001	<0.0004	<0.0004 <0.001	<0.000 ² <0.001
1,1,1-トリクロロエタン 1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001 <0.0006		<0.000
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000
1,1-シッロロエテレン 1,2-ジクロロエチレン	mg/L mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	< 0.002
1,2-ジクロロエテレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	< 0.0002
チウラム	mg/L	<0.0002	< 0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003		< 0.0003
チオベンカルブ	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	< 0.0003
ベンゼン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	< 0.002
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	< 0.002
・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	mg/L	<1	<1	<1	<1	<0.002
	mg/L	7.7	8.0	7.6		7.5
ふっ墨	1118/ L	1.1		1.3		1.3
	ma/I	1 2	1 /1			
ふっ素 ほう素 1.4.ジォキサン	mg/L	1.2 <0.005	20 005			
ほう素 1,4-ジオキサン	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
ほう素						

表 5.2-8 地下水の水質分析結果 DH-2 号孔(区間 No.7, 9~12)(2023 年度)

サンプロンが戸88		DH-2 (区間No.7, 9~12)						
サンプリング区間		No.7	No.9	No.10	No.11	No.12		
試料採取日		2023/9/14	2023/9/13	2023/9/12	2023/9/11,12	2023/9/7,8,11		
項目	単位							
水素イオン濃度(pH)	-	8.2	8.4	8.7	8.8	8.4		
水温(pH測定時)	°C	21.1	20.8	20.7	20.7	20.6		
電気伝導率	mS/m	75	84	83	87	96		
ナトリウムイオン	mg/L	119	129	126	130	139		
カリウムイオン	mg/L	0.6	0.7	0.7	0.7	1.2		
カルシウムイオン	mg/L	25	32	32	35	41		
マグネシウム	mg/L	0.078	0.10	0.10	0.11	0.16		
マンガン	mg/L	0.005	0.009	0.007	0.006	0.014		
全鉄	mg/L	< 0.005	< 0.005	0.005	< 0.005	< 0.005		
けい素	mg/L	6.6	6.7	6.8	6.7	6.3		
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01		
塩化物イオン	mg/L	192	225	219	232	262		
硫酸イオン	mg/L	4.3	3.9	1.9	2.3	5.3		
硫化物イオン	mg/L	0.7	0.3	0.5	0.6	<0.1		
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4		
ウラン	mg/L	<0.00001	< 0.00001	<0.00001	< 0.00001	<0.00001		
アルカリ度	mEq/L	0.58	0.54	0.56	0.56	0.59		
全炭素	mg/L	6.0	6.0	6.4	5.8	5.9		
溶存無機炭素	mg/L	5.2	4.8	4.9	4.9	4.4		
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	0.6	1.2	0.5	1.1		
水素同位体 (δD)	‰	-58	-58	-58	-59	-58		
酸素同位体(δ^{18} O)	‰	-8.7	-8.7	-8.7	-8.7	-8.8		
トリチウム	Bq/kg	0.04 ± 0.01	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04		
1))) Д	T.U.	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		
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			
アルキル水銀	mg/L	< 0.0005	<0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005		
PCB	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	0.0003		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			
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			
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	<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	<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	7.2	7.3	8.1	7.6			
ほう素	mg/L	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5		
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	6.47	7.25	7.12	7.45	8.16		
陰イオン当量合計	mEq/L	6.47	7.35	7.21	7.55	8.44		
イオンバランス	%	0	-0.68	-0.63	-0.67	-1.69		

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 100m (2023 年度 1 回目)

, 「		換気立坑 深度100m (1回目)					
	予備ステージ						
サンプリング区間		10014 双比米					
	No.1	No.3	No.5	100m水平坑道			
試料採取日		2023/7/12,13	2023/7/11	2023/7/10,11	2023/7/6,7		
項目	単位						
水素イオン濃度(pH)	-	9.3	9.5	9.7	10.2		
水温(pH測定時)	°C	21.4	21.1	21.0	21.2		
電気伝導率	mS/m	34	36	52	46		
ナトリウムイオン	mg/L	66	72	103	89		
カリウムイオン	mg/L	0.3	0.3	0.3	3.7		
カルシウムイオン	mg/L	4.6	3.6	6.6	8.5		
マグネシウム	mg/L	0.031	0.021	0.032	0.22		
マンガン	mg/L	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0.008		
全鉄	mg/L	0.007	< 0.005	< 0.005	0.080		
けい素	mg/L	6.2	2.7	7.7	6.9		
アルミニウム	mg/L	0.02	0.05	0.04	0.49		
塩化物イオン	mg/L	34	37	36	10		
硫酸イオン	mg/L	15	19	82	51		
硫化物イオン	mg/L	0.2	<0.1	0.4	0.4		
アンモニウムイオン	mg/L	0.2	0.2	0.4	0.4		
ウラン	mg/L	< 0.00001	0.0010	0.00005	0.00028		
アルカリ度	mEq/L	1.09	1.09	1.75	2.89		
全炭素	mg/L	12	12	21	28		
溶存無機炭素	mg/L	11	11	17	24		
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	0.7	3.2	2.9		
水素同位体 (δD)	%	-57	-59	-55	-52		
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	‰	-8.5	-8.8	-8.1	-7.6		
トリエカノ	Bq/kg	0.06 ± 0.01	< 0.04	0.08 ± 0.01	0.10 ± 0.01		
トリチウム	T.U.	0.5 ± 0.1	<0.3	0.6 ± 0.1	0.9 ± 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	0.002	< 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		
PCB	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	11	13	3.3	0.9		
ほう素	mg/L	1.4	1.2	0.9	<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	3.12	3.33	4.84	4.42		
陰イオン当量合計	mEq/L	2.94	3.21	4.65	4.28		
イオンバランス	%	2.97	1.83	2.00	1.61		

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 100m (2023 年度 2 回目)

	換気立坑 深度100m(2回目)					
サンプリング区間	予備ステージ					
			05MI01		100m水平坑道	
		No.1	No.3	No.5		
試料採取日	2271	2024/1/24	2024/1/23	2024/1/22,23	2024/1/18,19	
項目	単位					
水素イオン濃度(pH)	-	9.3	9.6		11.0	
水温(pH測定時)	°C	19.8	19.6	19.4	19.6	
電気伝導率	mS/m	34	37	66	69	
ナトリウムイオン	mg/L	67	73	123	122	
カリウムイオン	mg/L	0.3	0.3	0.4	4.1	
カルシウムイオン	mg/L	4.7	3.8	9.7	6.1	
マグネシウム	mg/L	0.025	0.017	0.016	0.018	
マンガン	mg/L	<0.003			0.017	
全鉄	mg/L	< 0.005	0.005	0.012	0.053	
けい素	mg/L	6.3	2.8	16	14	
アルミニウム 塩化物イオン	mg/L	0.02	0.05 36	0.27 50	2.5	
硫酸イオン	mg/L mg/L	14	20	94	43	
硫化物イオン	mg/L mg/L	0.5	<0.1	0.3	0.5	
	mg/L mg/L	0.5	0.2	2.3	0.9	
ウラン	mg/L	<0.00001	0.00081	0.00005	0.00007	
アルカリ度	mEq/L	1.09	1.10	2.24	3.95	
全炭素	mg/L	1.09	1.10	2.24	27	
溶存無機炭素	mg/L	12	12	13	22	
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	0.9	11	4.5	
水素同位体 (δD)	%	-58	-59	-54	-51	
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	%	-8.4	-8.8	-7.8	-7.4	
,	Bq/kg	0.05 ± 0.01	<0.04		0.16 ± 0.01	
トリチウム	T.U.	0.4 ± 0.1	<0.3	0.8 ± 0.1	1.3 ± 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	0.007	0.018	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	
PCB	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	
チウラムシマジン	mg/L mg/L	<0.0006 <0.0003	<0.0006 <0.0003	<0.0006 <0.0003	<0.0006 <0.0003	
チオベンカルブ	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.0003	
ベンゼン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
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	14	14	3.6	1.4	
ほう素	mg/L	1.5	1.2	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	3.16	3.39	5.97	5.76	
陰イオン当量合計	mEq/L	3.05	3.28	5.80	5.74	
イオンバランス	%	1.77	1.65	1.44	0.17	
L					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

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 200m (2023 年度 1 回目)

	換気立坑 深度200m(1回目)							
サンプリング区間			予備ス	テージ				
リンノリンノ 区间			07MI07		200m水平坑道			
		No.1	No.3	No.6				
試料採取日		2023/7/6	2023/7/5	2023/7/4	2023/7/3			
項目	単位							
水素イオン濃度(pH)	-	8.8	8.5	11.0	8.3			
水温(pH測定時)	°C	20.8	20.7	20.8	21.2			
電気伝導率	mS/m	35	46	65	46			
ナトリウムイオン	mg/L	65	80	97	77			
カリウムイオン	mg/L	0.3	0.4	1.7	2.6			
カルシウムイオン	mg/L	7.7	11	17	12			
マグネシウム	mg/L	0.047	0.071	0.007	0.61			
マンガン	mg/L	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0.20			
全鉄	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.094			
けい素	mg/L	6.8	6.5	9.0	3.9			
アルミニウム	mg/L	0.01	< 0.01	0.69	0.02			
塩化物イオン	mg/L	47	86	115	97			
硫酸イオン	mg/L	11	8.0	10	9.3			
硫化物イオン	mg/L	0.6	0.7	0.5	<0.1			
アンモニウムイオン	mg/L	0.1	0.2	0.3	< 0.1			
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00005			
アルカリ度	mEq/L	1.10 13	0.92	1.23	0.80			
全炭素	mg/L		11					
溶存無機炭素	mg/L	13	11	3.1	9.5			
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	< 0.5	0.8	0.5 -57			
水素同位体 (δD)	%	-57	-57	-58				
酸素同位体 (δ ¹⁸ 0)	% ·	-8.5	-8.5	-8.7	-8.5			
トリチウム	Bq/kg	0.04 ± 0.01	0.05 ± 0.01	<0.04	0.04 ± 0.01			
+ 1° > + 1	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			
<u>全シアン</u> 鉛	mg/L	<0.1 <0.005	<0.11 <0.005	<0.1 <0.005	<0.1 <0.005			
<u> </u>	mg/L mg/L	< 0.003	<0.003	<0.003	<0.003			
砒素	mg/L	<0.002	<0.01	<0.002	<0.002			
総水銀	mg/L	< 0.0005	< 0.002	< 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	8.6	8.3	7.4	4.4			
ほう素	mg/L	1.3	1.3	1.3	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	3.23	4.06	5.13	4.07			
陰イオン当量合計	mEq/L	3.11	3.96	5.07	3.96			
イオンバランス	%	1.89	1.25	0.59	1.37			

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 200m (2023 年度 2 回目)

	換気立坑 深度200m(2回目)							
サンプリング区間		予備ステージ						
リンプリング 陸間			07MI07		200~10~10~10~10~10~10~10~10~10~10~10~10~1			
		No.1	No.3	No.6	200m水平坑道			
試料採取日		2024/1/17,18	2024/1/17	2024/1/16	2024/1/15			
項目	単位							
水素イオン濃度(pH)	-	8.2	8.7	11.0	9.0			
水温(pH測定時)	°C	19.9	19.7	19.7	19.6			
電気伝導率	mS/m	35	37	69	48			
ナトリウムイオン	mg/L	64	68	97	78			
カリウムイオン	mg/L	0.4	0.4	1.8	3.5			
カルシウムイオン	mg/L	8.0	8.3	21	12			
マグネシウム	mg/L	0.046	0.058	< 0.005	0.45			
マンガン	mg/L	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0.038			
全鉄	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.018			
けい素	mg/L	6.9	6.8	9.4	3.1			
アルミニウム	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.80	0.06			
塩化物イオン	mg/L	47	54	116	106			
硫酸イオン	mg/L	10	9.5	11	9.9			
硫化物イオン	mg/L	0.5	0.7	0.3	0.2			
アンモニウムイオン	mg/L	0.1	0.1	0.4	<0.1			
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00009			
アルカリ度	mEq/L	1.11	1.12	1.42	0.68			
全炭素	mg/L	12	12	5.8	7.1			
溶存無機炭素	mg/L	12	12	5.0	7.2			
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	<0.5	0.6	<0.5			
水素同位体 (δD)	%	-57	-57	-59	-58			
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	%	-8.6	-8.4	-8.6	-8.7			
REASING THE CO. O.	Bq/kg	< 0.04	0.06 ± 0.01	< 0.04	0.05 ± 0.01			
トリチウム	T.U.	<0.3	0.50 ± 0.1	<0.3	0.4 ± 0.1			
カドミウム	mg/L	< 0.001	<0.001	< 0.001	<0.001			
<u>クトミッム</u> 全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.01	<0.10			
<u>エンノン</u> 鉛	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	<0.005			
<u>***</u> 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	<0.000			
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.002	< 0.002	< 0.002	<0.0004			
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.000			
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	< 0.0001	<0.000			
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	<0.0004	<0.0004	<0.0002			
チウラム	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	< 0.0002			
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	< 0.0003			
<u>- 、 </u>	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002			
ベンゼン	mg/L	< 0.002	< 0.002	<0.002	<0.002			
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002			
- 硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<1	<1	<1	<0.002			
ふっ素	mg/L	8.2	7.9	6.6	2.5			
ほう素	mg/L	1.4	1.3	1.3	0.9			
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	3.20	3.39	5.34	4.12			
陽イオン当星合計 陰イオン当量合計								
	mEq/L	3.08	3.26	5.27	4.01			
イオンバランス	%	1.91	1.95	0.66	1.35			

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 300m (2023 年度 1 回目)

				換気立:	坑 深度300m((1回目)		
サンプリング区間		予備ステージ						
リンプリング 陸間			09MI20			200 1.7714.74		
		No.1	No.3	No.6	No.1	No.3	No.4	300m水平坑道
試料採取日		2023/6/21	2023/6/20,21	2023/6/19,20	2023/6/29,30	2023/6/27,28	2023/6/22,26,27	2023/6/19
項目	単位							
水素イオン濃度(pH)	-	9.1	9.3	8.9	12.0	7.7	7.5	9.3
水温(pH測定時)	°C	21.1	20.7	20.7	20.9	20.6	20.8	21.0
電気伝導率	mS/m	38	41	50	200	87	86	82
ナトリウムイオン	mg/L	74	79	93	184	128	138	132
カリウムイオン	mg/L	0.4	0.4	0.7	22	0.5	0.5	
カルシウムイオン	mg/L	4.0	4.3	7.6	68	39	27	24
マグネシウム	mg/L	0.068	0.18	0.60	0.006	0.096	0.067	0.36
マンガン	mg/L	< 0.003	< 0.003	0.003	< 0.003	0.032	0.011	0.036
全鉄	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.007	0.030	0.48	< 0.005
けい素	mg/L	6.8	6.5	6.6	8.4	6.1	5.7	5.6
アルミニウム	mg/L	0.02	0.02	< 0.01	2.2	< 0.01	0.03	
塩化物イオン	mg/L	58	74	92	249	218	225	205
硫酸イオン	mg/L	9.2	6.4	5.7	3.5	0.8	2.4	4.3
硫化物イオン	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	<0.1	0.4	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	
ウラン	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.00002	< 0.00001	0.00022
アルカリ度	mEq/L	1.08	0.91	1.21	5.21	0.73	0.37	0.69
全炭素	mg/L	13	9.8	14	8.0	9.6	4.7	7.1
溶存無機炭素	mg/L	12	9.1	14	3.0	8.7	3.9	
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	5.1	0.9	< 0.5	
水素同位体 (δD)	%	-56	-57	-58	-59	-60	-60	
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	%	-8.3	-8.4	-8.5	-8.9	-8.9	-8.9	
トリチウム	Bq/kg	0.06 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	T.U.	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.4 ± 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	<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 六価クロム	mg/L mg/L	<0.005 <0.01						
砒素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.01	<0.002	<0.002	0.002
総水銀	mg/L	<0.002	< 0.002	<0.002	<0.002	<0.002	< 0.002	< 0.002
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	0.0011	0.0040	0.0030	< 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	< 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-ジクロロプロペン	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
ふっ素	mg/L	7.7	8.4	8.0	5.7	7.1	6.9	
ほう素	mg/L	1.1	1.3	1.3	0.7	1.4	1.3	
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	3.45	3.68	4.51	11.97	7.55	7.38	7.10
陰イオン当量合計	mEq/L	3.32	3.57	4.35	12.60	7.27	7.13	6.88
イオンバランス	%	1.92	1.52	1.81	-2.56	1.89	1.72	1.57

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 300m (2023 年度 2 回目)

		換気立坑 深度300m(2回目)										
サンプリング区間			予備ステージ		研究アクセス坑道 09Ml21							
7			09MI20			300m水平坑道						
		No.1	No.3	No.6	No.1	No.3	No.4					
試料採取日		2024/1/11,12	2024/1/11	2024/1/10	2023/12/20,21	2023/12/18,19	2023/12/14,15	2023/12/13				
項目	単位											
水素イオン濃度(pH)	-	8.4	8.9	8.7	11.8	7.7	7.6	8.				
水温(pH測定時)	°C	20.6	20.5	20.8	20.5	20.5	20.7	20.				
電気伝導率	mS/m	40	42	49	210	88	87	6				
ナトリウムイオン	mg/L	76	80	93	189	127	137	11				
カリウムイオン	mg/L	0.4	0.5	0.7	29	0.5	0.5	5.				
カルシウムイオン	mg/L	6.0	5.0	5.6	73	40	28	1				
マグネシウム	mg/L	0.092	0.21	0.47	0.006	0.097	0.066	0.3				
マンガン	mg/L	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	0.042	0.012	0.04				
全鉄	mg/L	0.006	< 0.005	0.031	0.014	0.035	0.006	< 0.00				
けい素	mg/L	6.9	6.7	6.7	8.0	6.3	5.7	5.				
アルミニウム	mg/L	0.02	0.01	0.01	2.7	< 0.01	0.01	0.0				
塩化物イオン	mg/L	58	72	91	238	219	226	16				
硫酸イオン	mg/L	13	6.1	3.8	3.2	0.9	1.2	7.				
硫化物イオン	mg/L	0.4	1.0	0.7	<0.1	<0.1	<0.1	0.				
アンモニウムイオン	mg/L	<0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	0.2	0.3				
ウラン	mg/L	<0.00001	< 0.00001	< 0.00001	<0.00001	0.00002	0.00001	0.0002				
アルカリ度	mEq/L	1.21	0.97	1.11	5.91	0.84	0.44	0.72				
全炭素	mg/L	14	11	13	7.9	10	4.7	7.				
溶存無機炭素	mg/L	13	10	12	2.3	9.2	4.3	7.				
溶存有機炭素	mg/L	<0.5	0.6	< 0.5	5.1	1.1	0.5	<0.5				
水素同位体 (δD)	‰	-56	-57	-58	-58	-59	-60	-58				
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	‰	-8.5	-8.6	-8.7	-8.6	-9.0	-9.0	-8.				
1 11 7 4 /	Bq/kg	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.05 ± 0.01	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0.04 ± 0.03				
トリチウム	T.U.	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	< 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	< 0.00				
全シアン	mg/L	< 0.1	<0.1	<0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	<0.3				
鉛	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.00!				
六価クロム	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.0				
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	0.0035	0.0034	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.000!				
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	< 0.00				
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-ジクロロプロペン	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	< 0.000				
チオベンカルブ	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	<0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.00				
ベンゼン	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.00				
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	<				
ふっ素	mg/L	8.4	9.7	9.7	4.8	6.3	5.9	5.				
ほう素	mg/L	1.1	1.3	1.3	0.6	1.4	1.4	1.				
1,4-ジオキサン	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	<0.00				
陽イオン当量合計	mEq/L	3.63	3.77	4.40	12.62	7.55	7.39	5.74				
陰イオン当量合計	mEq/L	3.56	3.64	4.27	12.94	7.37	7.15	5.65				
イオンバランス	%	0.97	1.75	1.50	-1.25	1.21	1.65	0.79				

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 400m (2023 年度 1 回目)

		換気立坑 深度400m (1回目) 予備ステージ							
サンプリング区間			予加ス 10MI26	ナーン					
		No.1	No.3	No.6	400m水平坑道				
試料採取日		2023/6/15		2023/6/13,14	2023/6/13				
項目	単位				2020, 0, 10				
 k素イオン濃度(pH)	-	8.8	8.8	9.5	10.				
k温(pH測定時)	°C	21.8	21.8	21.8	21.				
電気伝導率	mS/m	56	55	54	10				
ナトリウムイオン	mg/L	104	103	100	16				
カリウムイオン	mg/L	0.7	0.7	3.4	1				
カルシウムイオン	mg/L	9.5	8.3	5.5	2				
マグネシウム	mg/L	0.42	0.42	0.17	0.03				
マンガン	mg/L	0.003	0.007	< 0.003	< 0.00				
全鉄	mg/L	< 0.005	0.006	< 0.005	0.02				
ナい素	mg/L	7.1	7.2	8.7	9				
アルミニウム	mg/L	0.02	0.02	0.09	1				
塩化物イオン	mg/L	109	106	109	21				
流酸イオン	mg/L	6.8	4.2	9.3	3				
流化物イオン 	mg/L	0.7	0.4	0.8	0				
アンモニウムイオン	mg/L	0.1	0.1	0.3	0				
ウラン 	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001					
アルカリ度	mEq/L	1.26	1.24	0.88	2.1				
全炭素 	mg/L	15	15	9.0					
容存無機炭素	mg/L	15	14	8.8	6				
容存有機炭素	mg/L	< 0.5	0.8	< 0.5	2				
k素同位体 (δD)	%	-58	-58 -8.7	-58	-!				
唆素同位体 (δ ¹⁸ 0)	% D=/l-r	-8.7		-8.4	-8				
トリチウム	Bq/kg T.U.	<0.04	0.04 ± 0.01 0.3 ± 0.1	0.04 ± 0.01 0.3 ± 0.1	<0.0				
カドミウム	mg/L	<0.3 <0.001	<0.001	<0.001	<0.00				
かドミッム 全シアン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.00				
	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.00				
** ** **価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.				
比素	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.0				
※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	<0.00				
トリクロロエチレン	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.0				
テトラクロロエチレン	mg/L	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.00				
四塩化炭素	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.00				
クロロエチレン	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.00				
ジクロロメタン	mg/L	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.0				
.,2-ジクロロエタン	mg/L	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004	< 0.00				
.,1,1-トリクロロエタン	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.0				
.,1,2-トリクロロエタン	mg/L	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.00				
,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	< 0.0				
,2-ジクロロエチレン	mg/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.0				
.,3-ジクロロプロペン	mg/L	< 0.0002	<0.0002	< 0.0002	< 0.00				
チウラム	mg/L	<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	<0.0				
2レン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0				
消酸性窒素および亜硝酸性窒素 こっま	mg/L	<1	<1	<1					
ふっ素	mg/L	7.8	9.0	9.5	8				
まう素 4-ジオキサン	mg/L	20.005	1.4 <0.005	20.005					
.,4-ジオキサン 星ィオン半景会計	mg/L	< 0.005	<0.005	< 0.005	<0.0				
場イオン当量合計 今イナンツ号会計	mEq/L	5.05	4.95	4.74	8.7				
侌イオン当量合計	mEq/L	4.88	4.79	4.64	8.8				

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 400m (2023 年度 2 回目)

		換気立坑 深度400m (2回目) 予備ステージ						
サンプリング区間			l					
			10MI26		400m水平坑			
		No.1	No.3	No.6	2222/42/5			
試料採取日			2023/12/7,8	2023/12/6,7	2023/12/5			
項目	単位							
水素イオン濃度(pH)	-		9.7	9.7	10			
水温(pH測定時)	°C		20.4	20.5	20			
電気伝導率	mS/m		55	55	1			
ナトリウムイオン	mg/L		90	91	1			
カリウムイオン	mg/L		7.2	6.9				
カルシウムイオン	mg/L		13	13				
マグネシウム	mg/L		0.19	0.21	0.0			
マンガン	mg/L		0.013	0.009	< 0.0			
全鉄	mg/L		0.009	0.014	0.0			
けい素	mg/L		5.0	5.1				
アルミニウム	mg/L		0.29	0.25	1			
塩化物イオン	mg/L		112	113	2			
流酸イオン	mg/L		12	12	8			
流化物イオン	mg/L		0.2	0.2	(
アンモニウムイオン	mg/L		0.2	0.2	(
ウラン	mg/L		0.00039	0.00037	0.000			
アルカリ度	mEq/L		0.98	0.99	1.			
全炭素	mg/L		9.8	10	8			
容存無機炭素	mg/L		9.3	9.7	(
容存有機炭素	mg/L		0.6	0.5	:			
水素同位体(δD)	‰		-57	-57	-			
酸素同位体 (δ ¹⁸ O)	‰		-8.6	-8.6	-8			
,	Bq/kg		0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01	<0.			
トリチウム	T.U.		0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	<(
カドミウム	mg/L		< 0.001	< 0.001	<0.0			
全シアン	mg/L		<0.1	<0.1	<(
沿 	mg/L		< 0.005	< 0.005	<0.0			
·- 六価クロム	mg/L		< 0.01	<0.01	<0.			
此素	mg/L		0.023	0.021	0.0			
総水銀	mg/L		< 0.0005	< 0.0005	< 0.00			
アルキル水銀	mg/L		< 0.0005	< 0.0005	< 0.00			
P C B	mg/L		< 0.0005	< 0.0005	< 0.00			
トリクロロエチレン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.0			
 テトラクロロエチレン	mg/L		< 0.0005	< 0.0005	<0.00			
,,,,,, 四塩化炭素	mg/L		<0.0002	<0.0003	< 0.00			
フロロエチレン	mg/L		<0.0002	<0.0002	< 0.00			
ジクロロメタン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.00			
// - ジクロロエタン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.00			
l,1,1-トリクロロエタン	mg/L		<0.004	<0.004	<0.00			
l,1,1-トリクロロエタン	mg/L		<0.001	<0.001				
l,1,2-トリテロロエメフ l.1-ジクロロエチレン			<0.000	<0.000	<0.00			
l,2-ジクロロエチレン	mg/L							
l,3-ジクロロエテレン	mg/L		<0.004 <0.0002	<0.004 <0.0002	<0.0			
<u> </u>	mg/L		<0.0002	<0.0002	<0.00			
チウラム シマジン	mg/L							
	mg/L		<0.0003	<0.0003	<0.00			
チオベンカルブ ベンゼン	mg/L		<0.002	<0.002	<0.0			
	mg/L		<0.001	<0.001	<0.0			
セレン	mg/L		< 0.002	<0.002	<0.0			
消酸性窒素および亜硝酸性窒素 ・ ま	mg/L		<1	<1				
ふっ素	mg/L		5.0	6.1				
まう素	mg/L		1.0	1.0				
					< 0.0			
.,4-ジオキサン	mg/L		< 0.005	< 0.005				
は、4・ジオキサン 場イオン当量合計 会イオン当量合計	mg/L mEq/L mEq/L		4.77 4.65	<0.005 4.82 4.75	8.6			

※サンプリング区間No.1は, 2回目の採水作業 (2023/12/11~12) において採水不能であった。

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 500m (2023 年度 1 回目)

		1	-	換気立坑 深度	500m(1回目)		
		研究アクセス南坑道					研究アクセス南坑道
サンプリング区間		12MI32	12MI33	予備ステージ	研究アクセス北坑道	冠水坑道	
		No.2	No.2	(旧13MI38 No.1)	(I⊟13MI38 No.5)	No.4	500m水平坑道
試料採取日		2023/6/8,9	2023/6/8	2023/6/5	2023/6/6	2023/6/7	2023/6/1
項目	単位						
水素イオン濃度(pH)	-	10.1	9.1	9.2	8.4	6.8	9.1
水温(pH測定時)	°C	21.8	21.6	21.7	21.7	21.6	
電気伝導率	mS/m	120	190	190	170	150	
ナトリウムイオン	mg/L	151	257	232	204	216	
カリウムイオン	mg/L	1.3	15	7.7	7.1	2.6	
カルシウムイオン	mg/L	81	118	115	109	70	
マグネシウム	mg/L	0.028	2.3	1.0	2.3	3.5	
マンガン	mg/L	0.004	0.22	0.041	0.30	5.5	
全鉄	mg/L	< 0.005	0.026	0.065	0.033	1.2	
けい素	mg/L	10	6.8	7.9	9.8	6.3	5.7
アルミニウム	mg/L	0.18	0.23	0.14	0.05	0.02	0.02
塩化物イオン	mg/L	343	381	537	453	442	508
硫酸イオン	mg/L	7.1	308	6.1	16	23	
硫酸イオン 硫化物イオン	mg/L	0.3	0.8	0.4	<0.1	<0.1	<0.1
が10初イオン アンモニウムイオン		0.3	0.8	0.4	0.7	<0.1	0.8
	mg/L			0.00009		<0.00001	
ウラン アルカリ度	mg/L	<0.00001 0.59	0.00081	0.00009	0.0024	<0.00001	
	mEq/L		0.42	3.4	1.33		
全炭素	mg/L	3.8	4.3		16	6.6	
溶存無機炭素	mg/L	3.1	3.2	2.7	15	6.5	
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	0.8	< 0.5	0.9	0.6	
水素同位体 (δD)	%	-58	-56	-58	-59	-59	
酸素同位体(δ^{18} O)	%	-8.7	-8.3	-8.7	-8.6	-8.7	-8.7
トリチウム	Bq/kg	<0.04	0.08 ± 0.01	<0.04	< 0.04	< 0.04	
	T.U.	< 0.3	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	0.006	<0.002	0.006	<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	< 0.0005
PCB	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-ジクロロプロペン	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	6.5	3.5	4.8	4.9	1.7	5.2
ほう素	mg/L	1.9	1.2	1.6	1.6	1.4	1.6
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	10.66	17.66	16.15	14.72	13.25	15.66
陰イオン当量合計	mEq/L	10.76	17.76	15.99	14.70	13.47	15.37
イオンバランス	%	-0.47	-0.28	0.50	0.07	-0.82	0.93

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 500m (2023 年度 2 回目-1)

		換気立坑 深度500m (2回目-1)							
		研究アクセス南坑道	研究アクセス北坑道				研究アクセス南坑道		
サンプリング区間		12MI32	12MI33	予備ステージ 	研究アクセス北坑道	冠水坑道			
		No.2	No.2	(旧13MI38 No.1)	(I⊞13MI38 No.5)	No.4	500m水平坑道		
試料採取日				2023/11/2			2023/11/1		
項目	単位								
水素イオン濃度(pH)	-			9.0			9.7		
水温(pH測定時)	°C			20.0			20.1		
電気伝導率	mS/m			180			180		
ナトリウムイオン	mg/L			232			231		
カリウムイオン	mg/L			10			11		
カルシウムイオン	mg/L			103			103		
マグネシウム	mg/L			1.4			0.11		
マンガン	mg/L			0.033			< 0.003		
全鉄	mg/L			0.032			< 0.005		
けい素	mg/L			8.1			7.5		
アルミニウム	mg/L			0.15			0.05		
塩化物イオン	mg/L			523			506		
硫酸イオン	mg/L			5.8			0.3		
硫化物イオン	mg/L			0.5			0.2		
アンモニウムイオン	mg/L			1.0			1.0		
ウラン	mg/L			0.00011			0.00002		
アルカリ度	mEq/L			0.59			0.88		
全炭素	mg/L			5.1			6.5		
溶存無機炭素	mg/L			3.9			4.2		
溶存有機炭素	mg/L			0.8			1.8		
水素同位体 (δD)	‰			-58			-58		
酸素同位体(δ^{18} O)	‰			-8.7			-8.7		
トリチウム	Bq/kg			< 0.04			< 0.04		
1) / / Д	T.U.			< 0.3			< 0.3		
カドミウム	mg/L			< 0.001			< 0.001		
全シアン	mg/L			< 0.1			< 0.1		
鉛	mg/L			< 0.005			< 0.005		
六価クロム	mg/L			< 0.01			< 0.01		
砒素	mg/L			<0.002			0.002		
総水銀	mg/L			< 0.0005			< 0.0005		
アルキル水銀	mg/L			< 0.0005			< 0.0005		
PCB	mg/L			< 0.0005			< 0.0005		
トリクロロエチレン	mg/L			<0.002			<0.002		
テトラクロロエチレン	mg/L			< 0.0005			< 0.0005		
四塩化炭素	mg/L			<0.0002 <0.0002			<0.0002		
クロロエチレン ジクロロメタン	mg/L						<0.0002		
1,2-ジクロロエタン	mg/L mg/L			<0.002 <0.0004			<0.002 <0.0004		
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L			<0.0004			<0.0004		
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L			<0.001			<0.001		
1,1-ジクロロエチレン	mg/L			<0.000			<0.000		
1,2-ジクロロエチレン	mg/L			< 0.002			< 0.002		
1,3-ジクロロプロペン	mg/L			< 0.0002			<0.0002		
チウラム	mg/L			< 0.0006			< 0.0006		
シマジン	mg/L			< 0.0003			< 0.0003		
チオベンカルブ	mg/L			<0.002			<0.002		
ベンゼン	mg/L			<0.001			< 0.001		
セレン	mg/L			<0.002			<0.002		
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L			<1			<1		
ふっ素	mg/L			4.4			5.1		
ほう素	mg/L			1.5			1.6		
1,4-ジオキサン	mg/L			< 0.005			< 0.005		
陽イオン当量合計	mEq/L			15.67			15.54		
陰イオン当量合計	mEq/L			15.69			15.43		
イオンバランス	%			-0.06			0.36		
※深度500mの採水作業において		<u> </u>	/# ¬ = >: /IF		1 +> + 7° FF00				

※深度500mの採水作業において、サンプリング区間「予備ステージ(旧13M138 No.1)」および「500m水平坑道」の採水終了後に 換気立坑埋め戻し面の沈下が発生したため一旦採水作業を中止した。その後、採水システムの健全性確認のため再度採水作業を実施 した。換気立坑埋め戻し面の沈下前の採水を「2回目-1」とした。

表 5.2-19 地下水の水質分析結果 瑞浪超深地層研究所深度 500m (2023 年度 2 回目-2)

				臭気立坑 深度5	500m(2回目-2))	
		研究アクセス南坑道	研究アクセス北坑道		1	<u> </u>	研究アクセス南坑道
サンプリング区間		12MI32	12MI33	予備ステージ	研究アクセス北坑道	冠水坑道	
		No.2	No.2	(IE13MI38 No.1)	(旧13MI38 No.5)	No.4	500m水平坑道
		2023/12/1,4	2023/11/30	2023/11/21,22	2023/11/28	2023/11/29	2023/11/20,21
項目	単位	2023/12/1,4	2023/11/30	2023/11/21,22	2023/11/28	2023/11/29	2023/11/20,21
					11.0		- 0.0
水素イオン濃度(pH)	-	9.9	8.8	9.2	11.3		9.2
水温(pH測定時)	°C	19.9	19.9	20.0			20.0
電気伝導率	mS/m	120	200	170	210	150	150
ナトリウムイオン	mg/L	144	270	211	237	215	218
カリウムイオン	mg/L	1.3	16	7.4	19	2.3	11
カルシウムイオン	mg/L	78	126	102	97	61	66
マグネシウム	mg/L	0.033	2.7	0.82	0.063	3.7	0.25
マンガン	mg/L	0.009	0.40	0.020	< 0.003	4.6	0.008
全鉄	mg/L	0.011	0.015	0.018	0.010	1.4	0.061
けい素	mg/L	10	6.7	8.7	10	5.7	7.1
アルミニウム	mg/L	0.22	0.30	0.11	1.7	0.02	0.04
塩化物イオン	mg/L	314	362	471	443	429	404
硫酸イオン	mg/L	7.6	359	11	13		10
硫化物イオン		0.6	0.5	0.4	0.6	<0.1	<0.1
·	mg/L						
アンモニウムイオン	mg/L	0.3	0.5				0.00009
ウラン	mg/L	<0.00001	0.0015		0.00003		0.00008
アルカリ度	mEq/L	0.64	0.53	0.64	3.66	0.36	1.11
全炭素	mg/L	3.0	5.2	5.1	9.1	5.1	12
溶存無機炭素	mg/L	2.2	3.7	3.4	3.8	3.9	8.0
溶存有機炭素	mg/L	< 0.5	1.3	1.3	4.9	0.9	4.6
水素同位体(δ D)	‰	-57	-55	-57	-57	-57	-57
酸素同位体(δ^{18} O)	‰	-8.6	-8.2	-8.7	-8.6	-8.6	-8.6
1 11 2 4 7	Bq/kg	0.04 ± 0.01	0.08 ± 0.01	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04
トリチウム	T.U.	0.3 ± 0.1	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	< 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	0.009	0.010	0.008	<0.002	<0.002
総水銀	mg/L	<0.002	<0.0005	<0.0005	< 0.0005	< 0.0002	< 0.002
	<u> </u>						
アルキル水銀	mg/L	< 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
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-ジクロロプロペン	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
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	< 0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	mg/L	<0.002	<1	<1	<1	<1	<0.002
		6.9	2.9		4.3	1.3	4.1
ふっ素	mg/L						
ほう素	mg/L	2.0	1.1	1.7	1.4	1.4	1.4
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	10.20	18.69	14.58	15.73	12.75	13.15
陰イオン当量合計	mEq/L	10.02	18.36	14.39	16.66	12.90	12.94
イオンバランス	%	0.89	0.89	0.66	-2.87	-0.58	0.80
※深度500mの採水作業において	44 \ . → 01	1、760日日「マ	# - · · · / I F	110M100 NI- 1\	1 45 6 7 F F F F F F F F F F F F F F F F F F		155 1.46 7 60 In

※深度500mの採水作業において、サンプリング区間「予備ステージ(旧13MI38 No.1)」および「500m水平坑道」の採水終了後に 換気立坑埋め戻し面の沈下が発生したため一旦採水作業を中止した。その後、採水システムの健全性確認のため再度採水作業を実施 した。換気立坑埋め戻し面の沈下後の採水を「2回目-2」とした。

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 2023 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定目的会社(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

- 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:2024年8月2日).
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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ー岐阜県多治見市周辺の東海層群堆積盆地の例ー, 地球科学, vol.53, no.4, 1999, pp.291-306.
- 6) Westbay Instruments, MOSDAX Pressure Probes and MAGI Controller, https://www.westbay.com/technology/pressure-probes/(参照:2024年8月2日).
- 7) SOLEXPERTS AG, https://www.solexperts.com/en/products/hybrid-multi-packer-systems-hmps/ (参照: 2024年8月2日).
- 8) 日本原子力研究開発機構,東濃地科学センター,立坑埋め戻し面の沈下に係る測定 主立坑及び換気立坑の坑道埋め戻し完了後からの累積沈下量変化,https://www.jaea.go.jp/04/tono/miu_backfilling/umesoku01.pdf (参照: 2024年8月2日).
- 9) 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

パッカー区間の諸元

This is a blank page.

付録 1-1 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MSB-1号孔)

MSB-1号孔 孔口標高 EL(m)*2:253.081

MOSDAX プローブ	パッカー	区間深原	隻 (m)	区間長*3	メジ・ャメントボー	- ト設置深度	水圧セン	サー深度	ま゛ンピ ング ボ	- ト設置深度	設置箇所*4	地質
番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	地 貝
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	0	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	0	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	0	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	0	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	0	土岐花崗岩

^{*1:} Ground level

付録 1-2 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MSB-2号孔)

MSB-2号孔 孔口標高 EL(m)*2: 198.488

MOSDAX	パッカー	区間深度	₹ (m)	区間長*3	メジ・ャメントホ・-	- ト設置深度	水圧セン	サー深度	ま゜ンピ ング ポ	- ト設置深度	設置箇所*4	111 66
プローブ 番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	地 質
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	0	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	1	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	0	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	ı	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	_		0	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。

^{*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 1-3 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MSB-3号孔)

MSB-3号孔

孔口標高 EL(m)*2: 204.622

MOSDAX プローブ	パッカー	区間深度	₹ (m)	区間長*3	メジ・ャメントボー	- ト設置深度	水圧セン	サー深度	ポンピングポ		設置箇所*4	地 質
番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	地 貝
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	0	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	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	0	NNW断層 (87.7-92.2 mabh ^{*5})
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	0	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	0	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	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	0	土岐花崗岩

^{*1:} Ground level

付録 1-4 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MSB-4 号孔)

MSB-4묵귀,

MSB-4号												
MOSDAX プローブ	パッカー	区間深	度 (m)	区間長*3	メシ゛ャメントホ゛-	- ト設置深度	水圧セン	サー深度	ポ [゚] ンピングポ゚	ト設置深度	設置箇所*4	地質
番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	心 貝
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	0	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	1	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	ı	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	0	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	0	土岐花崗岩 (新鮮部)

^{*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。

^{*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 1-5 各孔でのパッカー区間の装置構成(05ME06号孔)

05ME06号孔 孔口標高 EL(m)*2: 201.120

USIVIEU0万	176										九口悰局 EL(r	n) 201.120
MOSDAX プローブ	パッカー	区間深度	,	区間長*3	メシ゛ャメントホ゜-		, ,		ま゜ンピ ング ポ		設置箇所*4	地 質
番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	-0 ,
No.1	1	182.7 ~ 190.5	18.4 ~ 10.6	7.8	185.7	15.4	185.9	15.2	ı	1	0	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	1	1	ı	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	1	1	1	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	1	1	1	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	ı	1	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	ı	1	1	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	ı	1	ı	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	-	1	0	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	-	1	1	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	_	1	0	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 1-6 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MIZ-1 号孔)

MIZ-1号孔 孔口標高 EL(m)*2: 206.560

パッカー	区間深度	度 (m)	区間長*3	水圧センサー深度	観測区間*4	地質
区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	EL(m)*2	観測区间	地 貝
1	116.5 ~ 231.8	90.1 ~ -25.2	115.3	96.56	0	土岐花崗岩
2	232.7 ~ 289.7	-26.1 ∼ -83.1	57.0	96.56	0	土岐花崗岩
3	290.7 ~ 640.7	-84.1 ~ -434.1	350.0	96.56	0	土岐花崗岩
4	641.7 ~ 717.1	-435.1 ∼ -510.5	75.4	96.56	0	土岐花崗岩
5	718.1 ~ 901.4	-511.5 ~ -694.8	183.3	96.56	0	土岐花崗岩
6	902.3 ~ 945.5	-695.7 ∼ -738.9	43.2	96.56	0	土岐花崗岩
7	945.8 ~ 966.9	-739.2 ~ -760.3	21.1	96.56	0	土岐花崗岩
8	967.1 ~ 1127.7	-760.5 ~ -921.1	160.6	96.56	0	土岐花崗岩
9	1128.7 ~ 1149.1	-922.1 ∼ -942.5	20.4	96.56	0	土岐花崗岩
10	1150.1 ~ 1276.0	-943.5 ~ -1069.4	125.9	96.56	0	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 1-7 各孔でのパッカー区間の装置構成(AN-1号孔)

AN-1号孔

孔口標高 EL(m)*2: 216.380

MOSDAX プローブ	パッカー	区間深	度 (m)	区間長*3	メジ・ャメントポ・	- ト設置深度	水圧セン	サー深度	ま゚ンピングま゚	- ト設置深度	設置箇所*4	地質
フローフ 番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	心 貝
	1	0 ~ 22.5	216.4 ~ 193.9	22.5	_	_	_	_	_	_	_	_
	2	23.6 ~ 48.2	192.8 ~ 168.2	24.6	26.8	189.6	_	_	35.9	180.5	-	-
No.1	3	49.2 ~ 97.7	167.2 ~ 118.7	48.5	52.5	163.9	52.7	163.7	61.5	154.9	0	土岐花崗岩
	4	98.7 ~ 150.4	117.7 ~ 66.0	51.7	101.9	114.5	_	_	110.9	105.5	-	土岐花崗岩
	5	151.4 ~ 201.3	65.0 ~ 15.1	49.9	154.6	61.8	_	_	163.6	52.8	-	土岐花崗岩
	6	202.3 ~ 250.7	14.1 ~ -34.3	48.4	205.5	10.9	_	_	214.6	1.8	-	土岐花崗岩
	7	251.7 ~ 268.5	-35.3 ∼ -52.1	16.8	254.9	-38.5	_	_	263.8	-47.4	_	土岐花崗岩
	8	275.5 ~ 282.0	-59.1 ∼ -65.6	6.5	278.7	-62.3	_	_	280.2	-63.8	-	土岐花崗岩
	8'	283.0 ~ 288.2	-66.6 -71.8	5.2	286.2	-69.8	_	_	_	_	_	土岐花崗岩
	9	289.2 ~ 300.7	-72.8 ~ -84.3	11.5	292.2	-75.8	_	_	295.2	-78.8	-	土岐花崗岩
	10	301.5 ~ 349.7	-85.1 ~ -133.3	48.2	304.7	-88.3	_	_	313.7	-97.3	_	土岐花崗岩
	11	350.7 ~ 399.3	-134.3 ~ -182.9	48.6	353.9	-137.5	-	-	362.8	-146.4	_	土岐花崗岩
	12	400.3 ~ 449.1	-183.9 ~ -232.7	48.8	403.5	-187.1	_	_	412.4	-196.0	-	土岐花崗岩
No.6	13	450.1 ~ 507.2	-233.7 ~ -290.8	57.1	453.3	-236.9	453.5	-237.1	462.1	-245.7	0	土岐花崗岩
	14	508.2 ~ 536.4	-291.8 ~ -320.0	28.2	511.4	-295.0	-	-	520.4	-304.0	_	土岐花崗岩
	15	537.4 ~ 542.3	-321.0 ∼ -325.9	4.9	540.6	-324.2	_	_	_	_	-	土岐花崗岩
	16	543.3 ~ 549.7	-326.9 ~ -333.3	6.4	546.5	-330.1	-	_	547.9	-331.5	_	土岐花崗岩
	17	550.6 ~ 555.5	-334.2 ~ -339.1	4.9	553.8	-337.4	_	_	_	_	-	土岐花崗岩
	18	556.5 ~ 596.8	-340.1 ~ -380.4	40.3	559.7	-343.3	-	_	568.5	-352.1	_	土岐花崗岩
	19	597.8 ~ 646.5	-381.4 ~ -430.1	48.7	601.1	-384.7	_	_	609.9	-393.5	_	土岐花崗岩
	20	647.5 ~ 694.7	-431.1 ~ -478.3	47.2	650.7	-434.3	_	_	659.4	-443.0	-	土岐花崗岩
	21	695.6 ~ 742.7	-479.2 ~ -526.3	47.1	698.7	-482.3	_	_	_	_	_	土岐花崗岩
No.10	22	743.7 ~ 792.8	-527.3 ∼ -576.4	49.1	746.8	-530.4	747.0	-530.6	755.7	-539.3	0	土岐花崗岩
	23	793.8 ~ 840.5	-577.4 ~ -624.1	46.7	796.9	-580.5	_	_	805.7	-589.3	_	土岐花崗岩
	24	841.5 ~ 890.3	-625.1 ∼ -673.9	48.8	844.6	-628.2	_	-	853.1	-636.7		土岐花崗岩
	25	891.2 ~ 933.0	-674.8 ~ -716.6	41.8	894.3	-677.9	_	-	902.8	-686.4	ı	土岐花崗岩
No.12	26	934.0 ~ 994.1	-717.6 ~ -777.7	60.1	937.1	-720.7	937.3	-720.9	945.7	-729.3	0	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: 〇印の区間(MOSDAXプローブ設置箇所)で水圧観測を実施。

付録 1-8 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MIU-3 号孔)

MIU-3号孔 孔口標高 EL(m)*2: 230.476

MOSDAX プローブ	パッカー	区間深原	隻 (m)	区間長*3	メジ・ャメントボ・	- ト設置深度	水圧セン	サー深度	ポンピングポ	ト設置深度	設置箇所*4	地 質
番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	地 貝
	1	0 ~ 30.8	230.5 ~ 199.7	30.8	_	_	_	_	_	-	_	_
	2	31.7 ~ 105.8	198.8 ~ 124.7	74.1	35.0	195.5	_	_	_	_	_	_
	3	106.7 ~ 182.4	123.8 ~ 48.1	75.7	107.0	123.5	_	_	110.1	120.4	_	_
No.1	4	183.3 ~ 239.6	47.2 ~ -9.1	56.3	183.7	46.8	183.9	46.6	186.8	43.7	0	土岐花崗岩
	5	240.5 ~ 319.3	-10.0 ~ -88.8	78.8	240.8	-10.3	_	_	243.9	-13.4	-	土岐花崗岩
	6	320.2 ~ 389.3	-89.7 ∼ -158.8	69.1	320.5	-90.0	_	_	_	-	-	土岐花崗岩
	7	390.2 ~ 465.9	-159.7 ∼ -235.4	75.7	390.5	-160.0	_	_	_	_	_	土岐花崗岩
	8	466.8 ~ 530.4	-236.3 ~ -299.9	63.6	467.1	-236.6	_	_	_	-	_	土岐花崗岩
	9	531.3 ~ 604.0	-300.8 ~ -373.5	72.7	531.6	-301.1	_	_	_	-	-	土岐花崗岩
	9	551.5 - 004.0	-300.6373.5	12.1	558.7	-328.2	_	_	_	-	-	土岐花崗岩
No.4	10	604.9 ~ 690.8	-374.4 ~ -460.3	85.9	605.3	-374.8	_	_	651.4	-420.9	_	土岐花崗岩
110.4	10	004.9 090.8	-374.4400.3	05.9	648.3	-417.8	648.5	-418.0	_	-	0	土岐花崗岩
	11	691.7 ~ 723.7	-461.2 ~ -493.2	32.0	692.1	-461.6	_	_	708.3	-477.8	1	土岐花崗岩
	11	091.7 - 725.7	-401.2433.2	32.0	705.2	-474.7	_	_	-	-	Ī	土岐花崗岩
No.6	12	724.6 ~ 780.5	-494.1 ∼ -550.0	55.9	724.9	-494.4	_	_	749.1	-518.6	ı	土岐花崗岩
140.0	12	124.0 - 160.5	-494.1550.0	33.9	746.0	-515.5	746.2	-515.7	-	-	0	土岐花崗岩
	13	781.4 ~ 832.4	-550.9 ∼ -601.9	51.0	781.7	-551.2	_	_	821.9	-591.4	ı	土岐花崗岩
	13	701.4 0 832.4	-550.5 ~ -001.9	51.0	818.8	-588.3	_	_	-	_	Í	土岐花崗岩
	14	833.3 ~ 875.2	-602.8 ~ -644.7	41.9	833.6	-603.1	_	_	868.8	-638.3	ı	土岐花崗岩
	14	000.0 - 070.2	002.0044.7	71.3	865.7	-635.2	_	_	-	_	Ī	土岐花崗岩
No.8	15	876.1 ~ 941.5	-645.6 ~ -711.0	65.4	876.4	-645.9	876.6	-646.1	879.5	-649.0	0	土岐花崗岩
	16	942.4 ~ 1014.0	-711.9 ~ -783.5	71.6	942.7	-712.2	_	_	947.8	-717.3	Ī	土岐花崗岩

^{*1:} Ground level

付録 1-9 各孔でのパッカー区間の装置構成 (MIU-4号孔)

MIU-4号孔 孔口標高 EL(m)*2: 216.994

MOSDAX プローブ	パッカー	区間深原	变 (m)	区間長*3	メシ゛ャメントホ゜・	- ト設置深度	水圧セン゙	サー深度	ま゚ンピンク゚ま゚		設置箇所*4	地 質
番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	地 貝
	1	0 ~ 64.2	217.0 ~ 152.8	64.2	_	_	_	_	-	_	_	_
	2	65.0 ~ 131.5	152.0 ~ 85.5	66.5	68.1	148.9	_	_	-	_	_	_
	3	132.3 ~ 187.3	84.7 ~ 29.7	55.0	135.4	81.6	_	_	138.2	78.8	_	土岐花崗岩
	4	188.1 ~ 250.2	28.9 ~ -33.2	62.1	191.2	25.8	_	_	-	_	_	土岐花崗岩
	5	251.0 ~ 277.4	-34.0 ~ -60.4	26.4	254.1	-37.1	1	_	256.8	-39.8	1	土岐花崗岩
	6	278.2 ~ 362.4	-61.2 ~ -145.4	84.2	281.2	-64.2	_	_	284.0	-67.0	_	土岐花崗岩
	7	363.2 ~ 431.5	-146.2 ~ -214.5	68.4	366.3	-149.3	-	_	369.1	-152.1	-	土岐花崗岩
	8	432.3 ~ 505.4	-215.3 ~ -288.4	73.1	435.4	-218.4	_	_	438.1	-221.1	_	土岐花崗岩
No.6	9	506.2 ~ 578.5	-289.2 ~ -361.5	72.3	509.3	-292.3	509.5	-292.5	512.0	-295.0	0	土岐花崗岩
	10	579.3 ~ 585.1	-362.3 ~ -368.1	5.8	582.3	-365.3	-	_	-	_	-	土岐花崗岩
No.8	11	585.8 ~ 603.7	-368.8 ~ -386.7	17.8	588.8	-371.8	589.0	-372.0	591.5	-374.5	0	土岐花崗岩
No.9	12	604.4 ~ 658.8	-387.4 ~ -441.8	54.4	607.4	-390.4	607.6	-390.6	610.2	-393.2	0	土岐花崗岩
No.10	13	659.6 ~ 689.3	-442.6 ~ -472.3	29.7	662.5	-445.5	662.7	-445.7	665.2	-448.2	0	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。

^{*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 1-10 各孔でのパッカー区間の装置構成 (DH-2号孔)

DH-2号孔

DH-2号孔	DH-2号孔											
MOSDAX プローブ	パッカー	区間深		区間長*3	_	- ト設置深度		サー深度	ま゛ンピ ング ま゛		設置箇所*4	地質
番号	区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	GL(-m)*1	EL(m)*2	(観測区間)	
	0	0 ~ 171.9	193.6 ~ 21.7	171.9	_	_	_	_	_		ı	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	-	1	0	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	_	_	0	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	_	_	0	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*5)
	11	445.1 ~ 458.5	-251.5 ~ -264.9	13.4	447.4	-253.8	_	_	_	_	_	断層(452.2-458.5 mbgl*5)
No.12	12	459.5 ~ 501.1	-265.9 ~ -307.5	41.6	461.7	-268.1	461.9	-268.3	_	_	0	土岐花崗岩

^{*1:} Ground level

付録 1-11 各孔でのパッカー区間の装置構成(DH-15号孔)

孔口標高 EL(m)*2: 213.225 DH-15号孔

パッカー		区間深度	麦 (m)		区間長*3	水圧センサー深度	40.201 G7 88 * 4	地質
区間番号	GL(-m)	*1	EL(m)*	2	(m)	EL(m)	観測区間*4	地 貝
1	164.0 ~	221.5	49.2 ~	-8.3	57.5	93.225	0	土岐夾炭累層 (基底礫岩)
2	224.0 ~	290.0	-10.8 ~	-76.8	66.0	93.225	0	土岐花崗岩
3	291.5 ~	349.0	-78.3 ∼	-135.8	57.5	93.225	0	土岐花崗岩
4	350.5 ∼	423.0	-137.3 ∼	-209.8	72.5	93.225	0	土岐花崗岩
5	424.5 ~	545.0	-211.3 ∼	-331.8	120.5	93.225	0	土岐花崗岩
6	546.5 ~	602.0	-333.3 ∼	-388.8	55.5	93.225	0	土岐花崗岩
7	603.5 ~	700.0	-390.3 ∼	-486.8	96.5	93.225	0	土岐花崗岩
8	701.5 ~	861.0	-488.3 ∼	-647.8	159.5	93.225	0	土岐花崗岩
9	862.5 ~	969.0	-649.3 ∼	-755.8	106.5	93.225	0	土岐花崗岩
10	970.5 ~	1010.0	-757.3 ∼	-796.8	39.5	93.225	0	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。

^{*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 1-12 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)*3:101.097

パッカー	区間位置	区間長*2	水圧センサー深度	観測区間* ⁴	地質
区間番号	(mabh ^{*1})	(m)	EL(m)*3	観測区间	地(貝)
1	64.8 ~ 69.4	4.6	101.00	0	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	0	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 1-13 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)*3: 1.804

パッカー区間番号	区間位		区間長*2	水圧センサー深度	観測区間 ^{*4}	地質
区间亩 5	(mabl	h ˈ ๋)	(m)	EL(m)*3		
1	48.11	~ 55.30	7.2	1.00	0	土岐花崗岩
2	38.69	~ 47.23	8.5	_	_	土岐花崗岩
3	31.27	~ 37.79	6.5	_	_	土岐花崗岩
4	26.85	~ 30.3	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	0	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 1-14 各孔でのパッカー区間の装置構成(09MI17-1号孔)

パッカー	区間深度	麦 (m)	区間長*3	水圧センサー深度	観測区間*4	地質
区間番号	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	EL(m)*2	1年 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1	10
1	346.60 ~ 352.60	-145.7 ~ -151.7	6.0	-99.10	0	土岐夾炭累層 (上部割れ目帯)

*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 1-15 各孔でのパッカー区間の装置構成(09MI19 号孔)

パッカー	区間深原	度 (m)	区間長*3	水圧センサー深度	観測区間*4	地質
区間番号	GL(-m)*1	EL(m)* ²	(m)	EL(m)*2	10000000000000000000000000000000000000	ų į
1	346.60 ~ 352.60	-145.7 ~ -151.7	6.0	-99.10	0	土岐夾炭累層 (上部割れ目帯)

*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 1-16 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)^{∗3}: -97.83

パッカー				区間流	架度	(m)				区間長*4	水圧センサー深度	観測区間*5	地質
区間番号	区間位置	(ma	bh*1)	GL((-m)	*2	EL	(m)	*3	(m)	EL(m)*3	観測 区间	地
1	96.08	~	101.90	303.75	~	304.06	-102.85	~	-103.16	5.8	-99.04	0	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	0	土岐花崗岩
4	34.82	~	57.84	300.55	~	301.75	-99.65	~	-100.85	23.0	1	_	土岐花崗岩
5	19.40	~	33.92	299.74	~	300.50	-98.84	~	-99.60	14.5	1	_	土岐花崗岩
6	0	~	18.50	298.73	~	299.69	-97.83	~	-98.79	18.5	-99.04	0	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 1-17 各孔でのパッカー区間の装置構成(09MI21号孔)

パッカー			区間深度	(m)			区間長*4	水圧センサー深度	観測区間*5	地質	
区間番号	区間位置(r	nabh ^{*1})	GL(-m)*2	EL	(m)	*3	(m)	EL(m)*3	観測区间	地 貝
1	0.00 ~	66.13	298.11 ~	300.42	-97.21	~	-99.52	66.1	-98.269	0	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	0	土岐花崗岩
4	89.02 ~	- 103.00	301.21 ~	301.70	-100.31	~	-100.80	14.0	-98.269	0	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 *5:〇印の区間で水圧観測を実施。

*3: Elevation level

付録 1-18 各孔でのパッカー区間の装置構成(10MI23号孔)

10MI23号孔 孔口標高 EL(m)*3:-96.537

パッカー区	区間位置	区間長*2	水圧センサー深度	観測区間* ⁴	地質
間番号	(mabh ^{*1})	(m)	EL(m)*3	1年 (11年)	ν g
1	74.9 ~ 109.7	34.8	-98.269	0	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	0	土岐花崗岩(変質部)
4	17.8 ~ 39.0	21.2	I	ĺ	土岐花崗岩(変質部)
5	0 ~ 16.8	16.8	-98.269	0	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。 *4:〇印の区間で水圧観測を実施。

付録 1-19 各孔でのパッカー区間の装置構成(10MI26号孔)

10MI26号孔

孔口標高 EL(m)*3:-197.356

パッカー				区間深	限度	(m)			区間長*4	水圧センサー深度	観測区間*5	地質
区間番号	区間位置	(ma	ıbh *1)	GL((-m)	* 2	EL	(m)*3	(m)	EL(m)*3	観測区间	地 貝
1	52.79	~	70.60	398.31	~	397.56	-197.41	~ -196.66	17.8	-199.049	0	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	0	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	0	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 1-20 各孔でのパッカー区間の装置構成(12MI32 号孔)

孔口標高 EL(m)*3: -298.038 12MI32号孔

パッカー 区間番号		間位i nabh*		区間長*2 (m)	水圧センサー深度 EL(m)* ³	観測区間*4	地質
1	87.6	~	106.4	18.8	-298.038	0	土岐花崗岩
2	7.0	~	86.6	79.6	-298.038	0	土岐花崗岩
3	0	~	6.0	6.0	-298.038	0	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 1-21 各孔でのパッカー区間の装置構成(12MI33号孔)

パッカー	区	間位置	= = =	区間長*2	水圧センサー深度	観測区間*4	地質
区間番号	(m	abh*	1)	(m)	EL(m)*3	1 観測区间	地 貝
1	105.4	~	107.0	1.6	-298.581	0	土岐花崗岩
2	85.7	~	104.5	18.8	-298.581	0	土岐花崗岩
3	64.0	~	84.8	20.8	-298.581	0	土岐花崗岩
4	53.8	~	63.1	9.3	-298.581	0	土岐花崗岩
5	44.1	~	52.9	8.8	-298.581	0	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 1-22 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)*3:-297.555

パッカー 区間番号		間位置 abh *1		区間長* ² (m)	水圧センサー深度 EL(m)* ³	観測区間*4	地質
四间面的	(1116	ווטג)	(111)			
1	12.2	~	16.2	4.0	-298.581	0	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 1-23 各孔でのパッカー区間の装置構成(13MI40 号孔)

13MI40号孔

孔口標高 EL(m)*3:-297.555

パッカー	区	間位置	<u> </u>	区間長*2	水圧センサー深度	観測区間*4	地質
区間番号	(m	abh*	¹)	(m)	EL(m)*3	武// [[]	
1	14.3	~	16.3	2.0	-298.581	0	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 1-24 各孔でのパッカー区間の装置構成(13MI41号孔)

パッカー		間位置		区間長*2	水圧センサー深度	観測区間*4	地質
区間番号	(mabh ^{*1})			(m)	EL(m)*3	E)(II)(II)	0 /
1	14.8	~	16.3	1.5	-298.581	0	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。

This is a blank page.

付録2

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2-1 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲(MSB-1号孔)

区間No.			区間	深度			区間長*3	4 9.20157.88 * 4	水圧センサー
应间INO.	GI	GL(-m)*1 EL(m)*2		(m)	観測区間*4	計測可能範囲(kPa)			
1	66.4	~	116.3	186.7	186.7 ~ 136.8		49.9	0	0~3,447.5
2	117.2	~	131.6	135.9	~	121.5	14.4	0	0~3,447.5
3	132.5	~	176.3	120.6	~	76.8	43.8	0	0~3,447.5
4	177.2	~	195.1	75.9	~	58.0	17.9	0	0~3,447.5
5	196.0	~	201.0	57.1	~	52.1	5.0	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: 〇印の区間で水圧観測を実施。

付録2-2 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲 (MSB-2号孔)

区間No.			区間	深度			区間長*3	知识过88*4	水圧センサー
区间INO.	GI	L(-m)	*1	Е	L(m)	* 2	(m)	観測区間*4	計測可能範囲(kPa)
1	18.8	~	22.7	179.7	~	175.8	3.9	0	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	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	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2-3 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲(MSB-3号孔)

区間No.			区間	深度			区間長*3	<i>5</i> 030157 88 * 4	水圧センサー
区间INO.	GI	GL(-m)*1 EL(m)*2		* 2	(m)	観測区間*4	計測可能範囲(kPa)		
1	14.5	~	66.9	190.1	~	137.7	52.4	0	0~3,447.5
2	67.8	~	80.7	136.8	~	123.9	12.9	0	0~3,447.5
3	81.6	~	87.6	123.0	~	117.0	6.0	0	0~3,447.5
4	88.4	~	131.6	116.2	~	73.0	43.2	0	0~3,447.5
5	132.4	~	166.0	72.2	~	38.6	33.6	0	0~3,447.5
6	166.9	~	170.6	37.7	~	34.0	3.7	0	0~3,447.5
7	171.4	~	187.0	33.2	~	17.6	15.6	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2-4 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲(MSB-4号孔)

区間No.			区間	深度			区間長*3	観測区間*4	水圧センサー
区间INO.	G	L(-m)	*1	Е	L(m)	*2	(m)	観測区间	計測可能範囲(kPa)
1	15.8	~	25.6	198.6	~	188.8	9.8	0	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	1	_
4	63.0	~	76.9	151.4	~	137.5	13.9		_
5	77.8	~	81.7	136.6	~	132.7	3.9	1	_
6	82.6	~	93.9	131.8	~	120.5	11.3	0	0~13,790
7	94.8	~	99.0	119.6	~	115.4	4.2	0	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2-5 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲(05ME06号孔)

GZ BB NI			区間	深度			区間長*3	70 YOU CT BB * A	水圧センサー
区間No.	GI	L(-m)	*1	Е	L(m)	*2	(m)	観測区間*4	計測可能範囲(kPa)
1	182.7	~	190.5	18.4	~	10.6	7.8	0	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	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	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	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2-6 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲(AN-1号孔)

区門NI。			区間	深度			区間長*3	4 9.20157 88 * 4	水圧センサー
区間No.	GI	GL(-m)*1		EL(m)*2		(m)	観測区間*4	計測可能範囲(kPa)	
3	49.2	~	97.7	167.2	~	118.7	48.5	0	0~13,790
13	450.1	~	507.2	-233.7	~	-290.8	57.1	0	0~13,790
22	743.7	~	792.8	-527.3	~	-576.4	49.1	0	0~13,790
26	934.0	~	994.1	-717.6	~	-777.7	60.1	0	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: 〇印の区間で水圧観測を実施。

付録 2-7 MP システム水圧センサーの測定可能範囲 (MIU-3 号孔)

区間No.			区間	深度			区間長*3	4 9.20157 88 * 4	水圧センサー
应 周INO.	GL(-m)*1 EL(m)*2		* 2	(m)	観測区間*4	計測可能範囲(kPa)			
4	183.3	~	239.6	47.2	47.2 ~ -9.1		56.3	0	0~13,790
10	604.9	~	690.8	-374.4	~	-460.3	85.9	0	0~13,790
12	724.6	~	780.5	-494.1	~	-550.0	55.9	0	0~13,790
15	876.1	~	941.5	-645.6	~	-711.0	65.4	0	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: 〇印の区間で水圧観測を実施。

付録2-8 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲(MIU-4号孔)

区間No.		区間	深度		区間長*3	4 9.20157.88 * 4	水圧センサー
区间INO.	GL(-m)*1		EL(m)*2		(m)	観測区間*4	計測可能範囲(kPa)
9	506.2 ~ 5	578.5	-289.2 ~	-361.5	72.3	0	0~13,790
11	585.8 ~ 6	603.7	-368.8 ∼	-386.7	17.9	0	0~13,790
12	604.4 ~ 6	658.8	-387.4 ∼	-441.8	54.4	0	0~13,790
13	659.6 ~ 6	689.3	-442.6 ~	-472.3	29.7	0	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: 〇印の区間で水圧観測を実施。

付録2-9 MPシステム水圧センサーの測定可能範囲(DH-2号孔)

区間No.	区間	深度	区間長*3	観測区間* ⁴	水圧センサー
区间INO.	GL(-m)*1	EL(m)*2	(m)	観測区间	計測可能範囲(kPa)
0	0 ~ 171.9	193.6 ~ 21.7	171.9	_	_
1	172.9 ~ 203.3	20.7 ~ -9.7	30.4	0	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	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	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	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: 〇印の区間で水圧観測を実施。