



**超深地層研究所計画における  
地下水の水圧長期モニタリング(2009年度)**

Data of Long Term Hydro-pressure Monitoring on  
Mizunami Underground Research Laboratory Project for Fiscal Year 2009

狩野 智之 毛屋 博道 竹内 竜史

Tomoyuki KARINO, Hiromichi KEYA and Ryuji TAKEUCHI

地層処分研究開発部門  
東濃地科学研究ユニット

Tono Geoscientific Research Unit  
Geological Isolation Research and Development Directorate

June 2011

本レポートは独立行政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。  
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。  
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)  
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課  
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4  
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency  
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to  
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,  
Japan Atomic Energy Agency  
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan  
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2011

## 超深地層研究所計画における地下水の水圧長期モニタリング(2009年度)

日本原子力研究開発機構  
地層処分研究開発部門 東濃地科学研究ユニット

狩野 智之<sup>\*1</sup>, 毛屋 博道<sup>\*1</sup>, 竹内 竜史

(2011年2月1日受理)

独立行政法人日本原子力研究開発機構では、「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進めている。本計画は、「第1段階;地表からの調査予測研究段階」,「第2段階;研究坑道の掘削を伴う研究段階」,「第3段階;研究坑道を利用した研究段階」の3段階からなる約20年の計画であり、現在は、第2段階である「研究坑道の掘削を伴う研究段階」における調査研究を進めている。超深地層研究所計画は、「深部地質環境の調査・解析・評価技術の基盤の整備」及び「深地層における工学技術の基盤の整備」を第1段階から第3段階までを通した全体目標として定め、そのうち第2段階では、「研究坑道の掘削を伴う調査研究による地質環境モデルの構築及び研究坑道の掘削による深部地質環境の変化の把握」を段階目標の一つとしており、その一環として、地下水の水圧長期モニタリングを実施している。

本報告書は、2009年度に実施した地下水の水圧長期モニタリングデータを取りまとめたものである。

また、地下水の水圧長期モニタリングデータはDVD-ROMとして添付した。

---

東濃地科学センター(駐在): 〒509-6132 岐阜県瑞浪市明世町山野内 1-64

※1 技術開発協力員

\*1 西日本技術開発株式会社

Data of Long Term Hydro-pressure Monitoring on Mizunami Underground Research Laboratory Project  
for Fiscal Year 2009

Tomoyuki KARINO<sup>※1</sup>, Hiromichi KEYA<sup>\*1</sup> and Ryuji TAKEUCHI

Tono Geoscientific Research Unit  
Geological Isolation Research and Development Directorate, Japan Atomic Energy Agency  
Akeyo-cho, Mizunami-shi, Gifu-ken

(Received February 1, 2011)

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) is being performed Mizunami Underground Research Laboratory (MIU) Project, which is a broad scientific study of the deep geological environment as a basis of research and development for geological disposal of nuclear wastes, in order to establish comprehensive techniques for the investigation, analysis and assessment of the deep geological environment in fractured crystalline rock.

The MIU Project has three overlapping phases: Surface-based Investigation phase (Phase I), Construction phase (Phase II), and Operation phase (Phase III), with a total duration of 20 years. The main goals of the MIU Project from Phase I through to Phase III are: to establish techniques for investigation, analysis and assessment of the deep geological environment, and to develop a range of engineering for deep underground application. Currently, the project is being carried out under the Phase II. One of the Phase II goals is set to develop and revise models of the geological environment using the investigation results obtained during excavation, and determine and assess the changes in the geological environment in response to excavation. The long term hydro-pressure monitoring has been continued to achieve the Phase II goals.

This paper describes the results of the long term hydro-pressure monitoring from April, 2009 to March, 2010. And the data is attached on DVD-ROM.

*Keywords: Mizunami Underground Research Laboratory (MIU) Project, Crystalline Rock, Construction Phase (Phase II), Hydro-Pressure, Long Term Monitoring*

---

※1 Collaborating Engineer

\*1 West Japan Engineering Consultants, INC.

## 目 次

1. はじめに.....	1
2. 目的.....	2
3. 実施場所及び地質概要.....	2
3.1 実施場所.....	2
3.2 地質概要.....	7
4. 観測方法.....	8
4.1 水圧モニタリング装置の概要.....	8
4.1.1 MP システム.....	9
4.1.2 SPMP システム.....	9
4.1.3 PIEZO システム.....	9
4.1.4 シングルパッカー式水圧モニタリングシステム.....	9
4.2 観測区間.....	16
4.3 観測データの測定間隔と処理方法.....	22
4.4 観測結果の整理.....	24
5. 観測結果.....	26
5.1 正馬様用地内のボーリング孔.....	28
5.1.1 AN-1 号孔.....	28
5.1.2 AN-3 号孔.....	29
5.1.3 MIU-1 号孔.....	29
5.1.4 MIU-2 号孔.....	30
5.1.5 MIU-3 号孔.....	31
5.1.6 MIU-4 号孔.....	32
5.2 研究所用地内のボーリング孔.....	34
5.2.1 MIZ-1 号孔.....	34
5.2.2 MSB-1 号孔.....	34
5.2.3 MSB-3 号孔.....	35
5.2.4 MSB-2 号孔.....	37
5.2.5 MSB-4 号孔.....	37
5.3 研究坑道内のボーリング孔.....	39
5.3.1 05ME06 号孔.....	39
5.3.2 07MI08 号孔.....	40
5.3.3 07MI09 号孔.....	40
5.3.4 09MI17-1 号孔, 09MI18 号孔及び 09MI19 号孔.....	41
5.4 まとめ.....	43
6. 電子ファイルの様式.....	44
6.1 データファイルの書式.....	44

6.1.1 MP システム.....	44
6.1.2 SPMP システム.....	46
6.1.3 PIEZO システム.....	47
6.1.4 シングルパッカー式水圧モニタリングシステム.....	48
6.2 フォルダ構造.....	49
7. まとめ.....	50
参考文献.....	50
付録 1 パッカー区間の諸元.....	51
付録 2 各孔における地下水の水圧長期モニタリングの状況.....	59

CONTENTS

1 . Introduction.....	1
2 . Objective of the long term hydro-pressure monitoring .....	2
3 . Monitoring points and geology.....	2
3.1 Monitoring points.....	2
3.2 Geology.....	7
4 . Procedure of the long term hydro-pressure monitoring .....	8
4.1 Outline of the hydro-pressure monitoring system.....	8
4.1.1 MP system.....	9
4.1.2 SPMP system .....	9
4.1.3 PIEZO system .....	9
4.1.4 Single packer type .....	9
4.2 Monitoring section .....	16
4.3 Monitoring interval and data conversion.....	22
4.4 Monitoring result arrangement .....	24
5 . Monitoring result.....	26
5.1 Shobasama Site.....	28
5.1.1 AN-1 .....	28
5.1.2 AN-3 .....	29
5.1.3 MIU-1.....	29
5.1.4 MIU-2.....	30
5.1.5 MIU-3.....	31
5.1.6 MIU-4.....	32
5.2 MIU Construction Site .....	34
5.2.1 MIZ-1 .....	34
5.2.2 MSB-1 .....	34
5.2.3 MSB-3 .....	35
5.2.4 MSB-2 .....	37
5.2.5 MSB-4 .....	37
5.3 Shafts and research galleries.....	39
5.3.1 05ME06 .....	39
5.3.2 07MI08 .....	40
5.3.3 07MI09 .....	40
5.3.4 09MI17-1, 09MI18, 09MI19 .....	41
5.4 Conclusion .....	43
6 . Style of electronic file.....	44
6.1 Data form .....	44

6.1.1 MP system.....	44
6.1.2 SPMP system .....	46
6.1.3 PIEZO system .....	47
6.1.4 Single packer type .....	48
6.2 Folder composition.....	49
7. Conclusion.....	50
Reference .....	50
Appendix 1 Packer section of the long term hydro-pressure monitoring system .....	51
Appendix 2 Situation of the long term hydro-pressure monitoring .....	59



## 1. はじめに

独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）では、原子力政策大綱<sup>1)</sup>に示されている「深地層の研究施設等を活用して、深地層の科学的研究、地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等に向けた基盤的な研究開発、安全規制のための研究開発を引き続き着実に進めるべきである」との方針に基づき、「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）を進めている。

このうち、超深地層研究所計画<sup>2)</sup>は、結晶質岩（花崗岩）を主な対象として岐阜県瑞浪市において進めている研究計画であり、瑞浪超深地層研究所（以下、研究所）は、研究坑道と地上施設からなる（図 1-1 参照）。

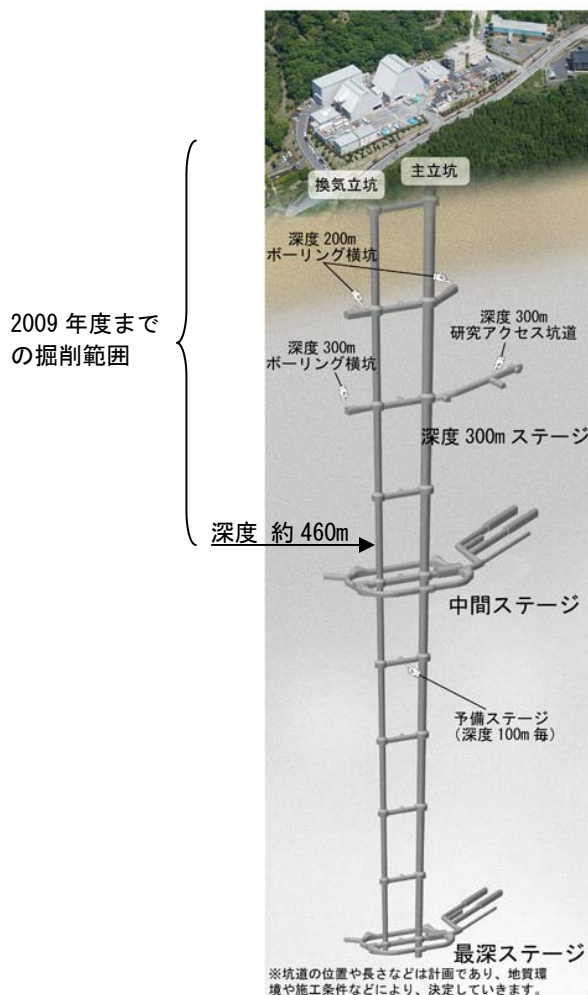


図 1-1 瑞浪超深地層研究所の研究坑道イメージ図

この超深地層研究所計画では、地表からの調査予測研究段階（第 1 段階）、研究坑道の掘削を伴う研究段階（第 2 段階）、研究坑道を利用した研究段階（第 3 段階）の 3 つの段階に区分して進めている。

本報告書は、超深地層研究所計画の第 2 段階における岩盤の水理に関する調査研究において、2009 年度に取得された地下水の水圧長期モニタリング結果を取りまとめたものである。

また、地下水の水圧長期モニタリングデータは DVD-ROM として添付した。

## 2. 目的

本報告書は、

- 1) 超深地層研究所計画において取得された地下水の水圧長期モニタリングデータを共有化すること
- 2) データの散逸防止を図ること
- 3) 土岐花崗岩における水理学的・地球化学的な基礎情報の取得及び地下水流動解析結果の妥当性確認のためのデータセットの作成

を目的として作成した。

## 3. 実施場所及び地質概要

### 3.1 実施場所

超深地層研究所計画において、地下水の水圧長期モニタリングを実施しているボーリング孔を表 3.1-1 に示す。超深地層研究所計画では、第 1 段階において正馬様用地内と研究所用地内で作製した 11 孔のボーリング孔と、第 2 段階において研究坑道内で作製した 6 孔のボーリング孔に水圧モニタリング装置を設置し、地下水の水圧長期モニタリングを実施している。なお、05ME06 号孔は、第 2 段階における深度 300m までの調査を目的として地表から掘削されたボーリング孔である。また、MSB-2 号孔及び MSB-4 号孔では 2009 年度に定期的な水質観測（採水）を実施していたため、採水に伴い水圧計測を行っている。正馬様用地及び研究所用地の位置図を図 3.1-1、正馬様用地内ボーリング孔位置図を 3.1-2、研究所用地内ボーリング孔位置図を図 3.1-3、及び研究坑道内ボーリング孔位置図を図 3.1-4 に示す。

表 3.1-1 地下水の水圧長期モニタリングを実施しているボーリング孔

研究段階	場所	ボーリング孔名	数量		
			小計	合計	総計
第1段階	正馬様用地内	AN-1号孔	6孔	11孔	17孔
		AN-3号孔			
		MIU-1号孔			
		MIU-2号孔			
		MIU-3号孔			
		MIU-4号孔			
	研究所用地内	MSB-1号孔	5孔		
		MSB-2号孔			
		MSB-3号孔			
		MSB-4号孔			
第2段階	研究坑道内	05ME06号孔	6孔	6孔	
		07MI08号孔			
		07MI09号孔			
		09MI17-1号孔			
		09MI18号孔			
		09MI19号孔			



図 3.1-1 正馬様用地及び研究所用地の位置図



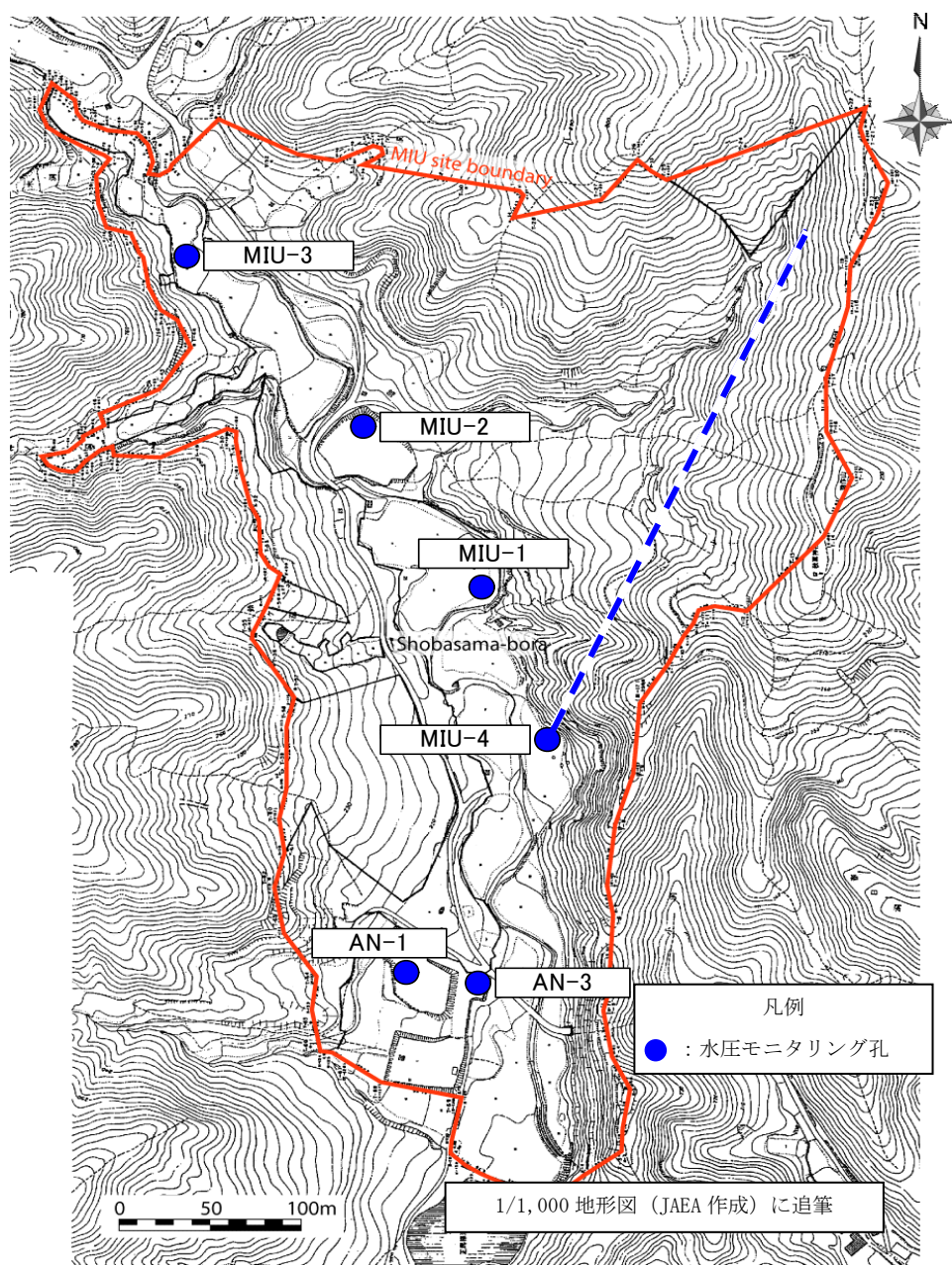


図 3.1-2 正馬様用地内ボーリング孔位置図

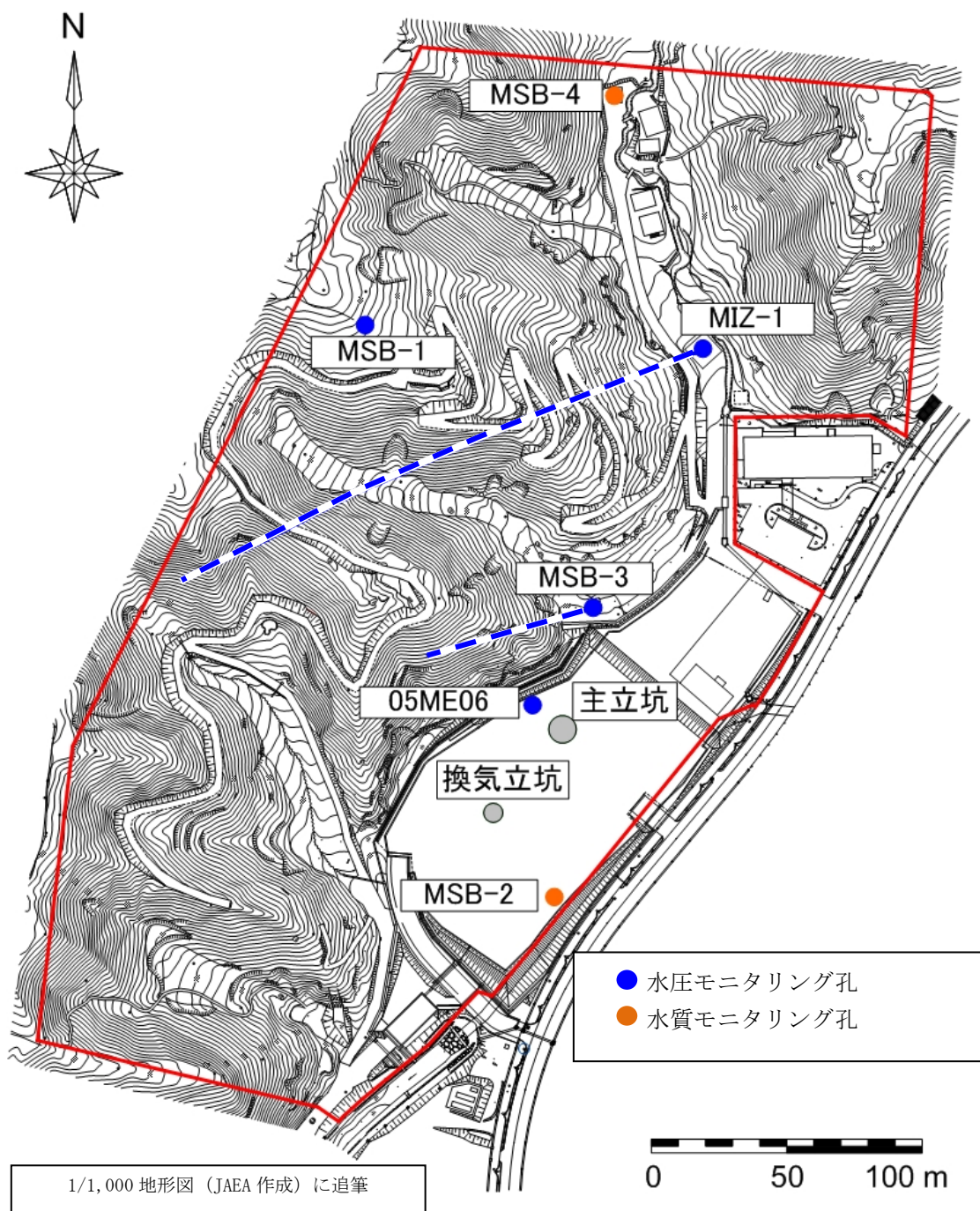
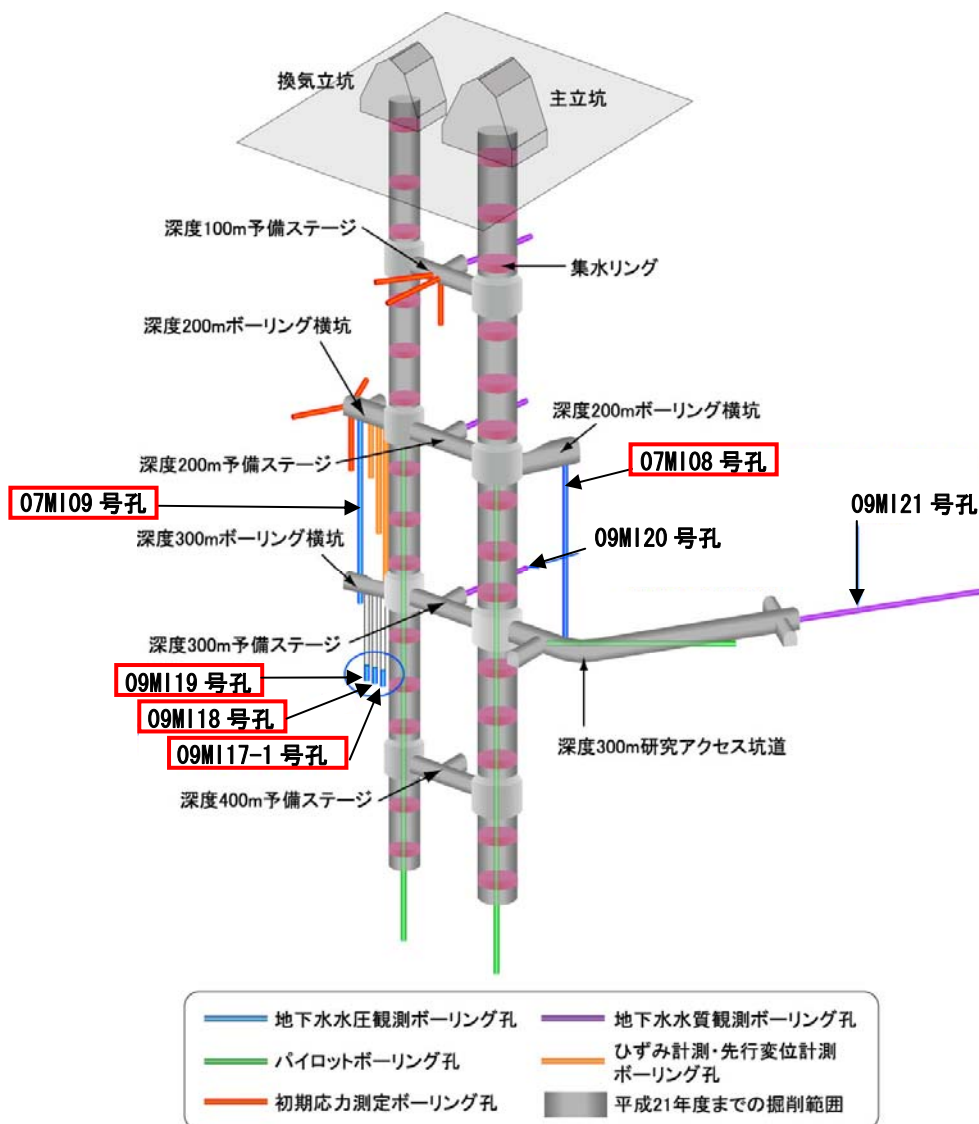


図 3.1-3 研究所用地内ボーリング孔位置図



※  で囲んだボーリング孔に水圧モニタリング装置を設置

図 3.1-4 研究坑道内ボーリング孔位置図



### 3.2 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、新第三紀中新世の堆積岩（瑞浪層群）と、固結度の低い新第三紀鮮新世の砂礫層（瀬戸層群）が分布する<sup>3)</sup>。

瑞浪層群は、下位より、泥岩・砂岩・礫岩からなり亜炭を挟む土岐夾炭累層、泥岩・砂岩・凝灰岩を主体とする本郷累層、凝灰質の泥岩・砂岩を主体とする明世累層、シルト岩・砂岩を主体とする生依累層の4累層に区分される。研究所の研究坑道は主として、この地域の基盤をなす土岐花崗岩中に建設されている。また、研究所用地の北方には、透水異方性（断層面方向に高透水性、断層面に直交する方向に低透水性）を有する東西方向の月吉断層が分布している（図 3.2-1 参照）。

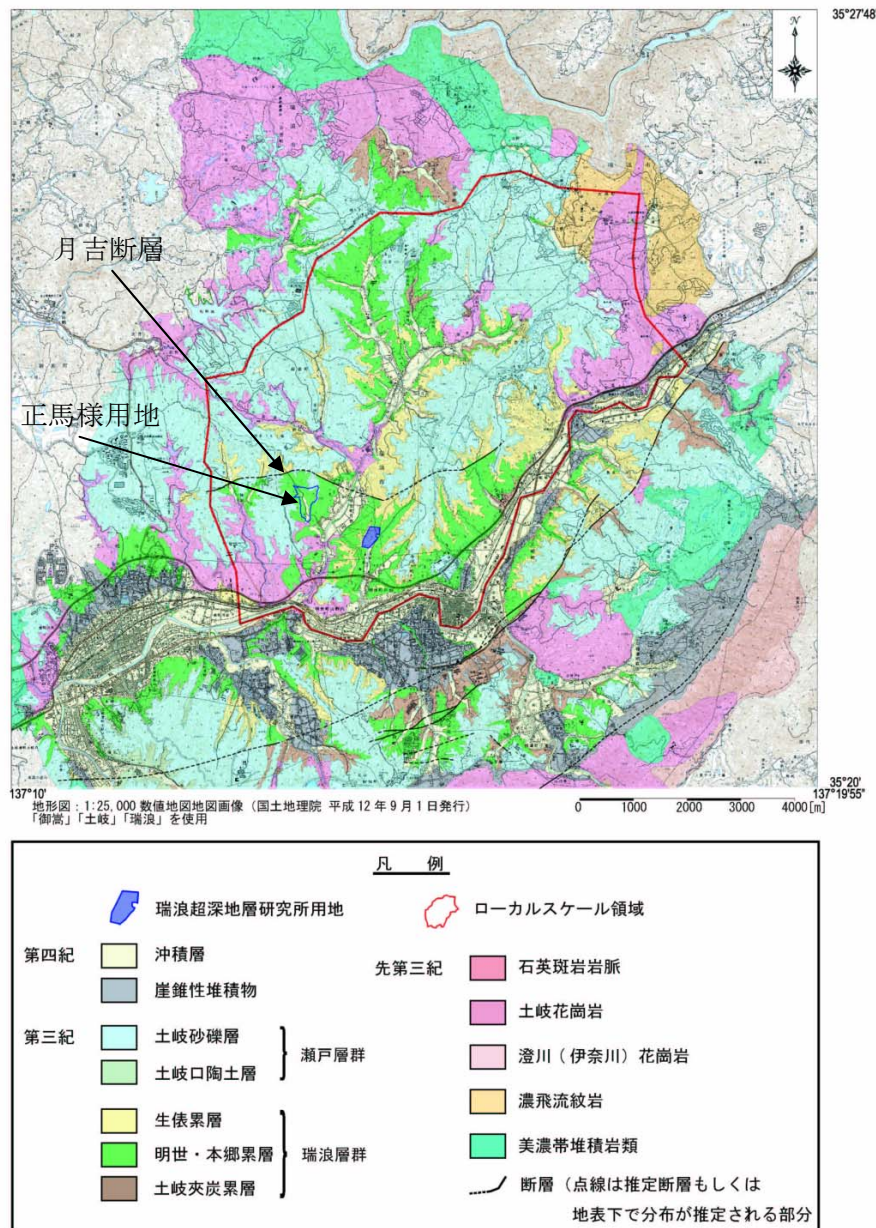


図 3.2-1 瑞浪超深地層研究所周辺の地質概要

#### 4. 観測方法

##### 4.1 水圧モニタリング装置の概要

超深地層研究所計画における地下水の水圧長期モニタリングでは、ボーリング孔内にマルチパッカー式の水圧モニタリング装置を設置し、複数の観測区間での水圧長期モニタリングを実施している。また、2009年5月上旬から、研究坑道近傍での水平方向の水圧分布を把握する目的で、換気立坑の深度300mボーリング横孔において立坑壁面からの距離を変えて3本のボーリング孔(地下水圧観測ボーリング孔(a,b,c)、掘削長55m、09MI17-1号孔、09MI18号孔及び09MI19号孔、図3.1-4参照)を掘削し、シングルパッカー式の水圧モニタリング装置を設置して深度350m付近を観測区間とした水圧の観測を開始した。

マルチパッカー式の水圧モニタリング装置における水圧モニタリング方式は、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水管(スタンドパイプ)を立ち上げ、スタンドパイプ内の水位を観測する方式である。超深地層研究所計画では、直接水圧計測方式の水圧モニタリング装置としてMPシステム<sup>4)</sup>、ピエゾ水頭計測方式の水圧モニタリング装置としてSPMPシステム<sup>5)</sup>及び、PIEZOシステム<sup>6)</sup>を設置している。シングルパッカー式の水圧モニタリング装置は、ピエゾ管口元に圧力センサーを設置して湧水圧を観測する方式である。

MPシステムは、正馬様用地内のAN-1号孔、AN-3号孔、MIU-1号孔、MIU-2号孔、MIU-3号孔、MIU-4号孔、研究所用地内のMSB-1号孔、MSB-2号孔、MSB-3号孔及びMSB-4号孔、研究坑道内の05ME06号孔\*、07MI08号孔に設置しており、SPMPシステムは研究所用地内のMIZ-1号孔、PIEZOシステムは研究坑道内の07MI09号孔に設置している。また、シングルパッカー式の水圧モニタリングシステムは、09MI17-1号孔、09MI18号孔及び09MI19号孔に設置している。以下に、各システムの概要を示す。

表 4.1-1 水圧モニタリング方式とボーリング孔

水圧モニタリング装置			ボーリング孔				
パッカーによる分類	計測方式による分類	水圧モニタリング装置の名称	場所	ボーリング孔名	数量		
					小計	合計	総計
マルチパッカー式	直接方式	MPシステム	正馬様用地内	AN-1号孔	6孔	12孔	17孔
				AN-3号孔			
				MIU-1号孔			
				MIU-2号孔			
				MIU-3号孔			
				MIU-4号孔			
	研究所用地内	MSB-1号孔	4孔				
		MSB-2号孔					
		MSB-3号孔					
		MSB-4号孔					
研究坑道内	05ME06号孔	2孔					
	07MI08号孔						
ピエゾ水頭方式	SPMPシステム	研究所用地内	MIZ-1号孔	1孔	2孔		
	PIEZOシステム	研究坑道内	07MI09号孔	1孔			
シングルパッカー式	ピエゾ水頭方式	シングルパッカー式水圧モニタリングシステム	研究坑道内	09MI17-1号孔	3孔	3孔	
				09MI18号孔			
				09MI19号孔			



#### 4.1.1 MP システム

MP システムは、水圧計を備えた水圧モニタリング専用のプローブを観測区間内の計測ポートに設置することにより、各観測区間の水圧をモニタリングすることができる。また、MP ケーシング内に小型ポンプを設置し採水ポートを開放することで、ポンプによる採水が可能であるとともに、専用の採水プローブ及び採水容器を用いて、観測区間の圧力を保持した状態で地下水を採取することができる。MP システムの概念図を図 4.1.1-1 に、水圧計測プローブの水圧センサーの主な仕様を表 4.1.1-1 に示す。

MP システムによる水圧長期モニタリングでは、水圧計測プローブを継続的に計測ポートに設置し、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、観測間隔の設定、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され、整理されている。MP システムにおけるデータ転送システムの概念図を図 4.1.1-2 に示す。

#### 4.1.2 SPMP システム

SPMP システムは、観測区間から立ち上がった水管（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。また、本システムには、ハイブリッド SPMP システム（HSPMP システム）と呼ばれるものがある。これは、採水用のバルブ機能を観測区間に備えるとともに、汎用ポンプを挿入可能なケーシングを備えており、通常の SPMP システムに比べて効率的な地下水の採水が行える。超深地層研究所計画では、SPMP システムの中でも、この HSPMP システムを採用し、地下水の水圧長期モニタリングを行っている。HSPMP システムの概念図を図 4.1.2-1 に、水位計測に用いている水圧センサーの主な仕様を表 4.1.2-1 に示す。

SPMP システムによる水圧長期モニタリングでは、水圧センサーを継続的にスタンドパイプ内に設置し、観測間隔の設定、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ることで研究所内のサーバーに保管され整理されている。SPMP システムにおけるデータ転送システムの概念図を図 4.1.2-2 に示す。

#### 4.1.3 PIEZO システム

PIEZO システムは、ピエゾ水頭観測方式を採用したモニタリングシステムであり、システムの内容は前述の SPMP システムと同様である。ただし、PIEZO システムを湧水環境下にある研究坑道内に設置しているため、観測区間から立ち上がった水管（ピエゾ管）の口元を閉鎖した上で水圧センサーを設置し、地下水の水圧をモニタリングしている。なお、将来的には研究坑道の掘削に伴い地下水の間隙水圧が低下し、観測区間からの湧水が止まる可能性がある。この場合は、ピエゾ管内に小型水圧センサーを挿入し、ピエゾ管内の水位を観測する予定である。PIEZO システムの概念図を図 4.1.3-1 に、水圧計測に用いている水圧センサーの主な仕様を表 4.1.3-1 に示す。

#### 4.1.4 シングルパッカー式水圧モニタリングシステム

深度 300m 換気立坑ボーリング横坑に設置した水圧モニタリングシステムは、ピエゾ水頭観測方式を採用したモニタリングシステムであり、システムの内容は前述の SPMP システムや PIEZO システムと同様である。ただし、研究坑道内に設置しているため、ピエゾ管の口元を閉鎖した上で水圧センサーを設置し、地下水の水圧をモニタリングしている。深度 300m に設置した水圧モニタリングシステムの概念図を図 4.1.4-1 に、水圧計測に用いている水圧センサーの主な仕様を表 4.1.4-1 に示す。

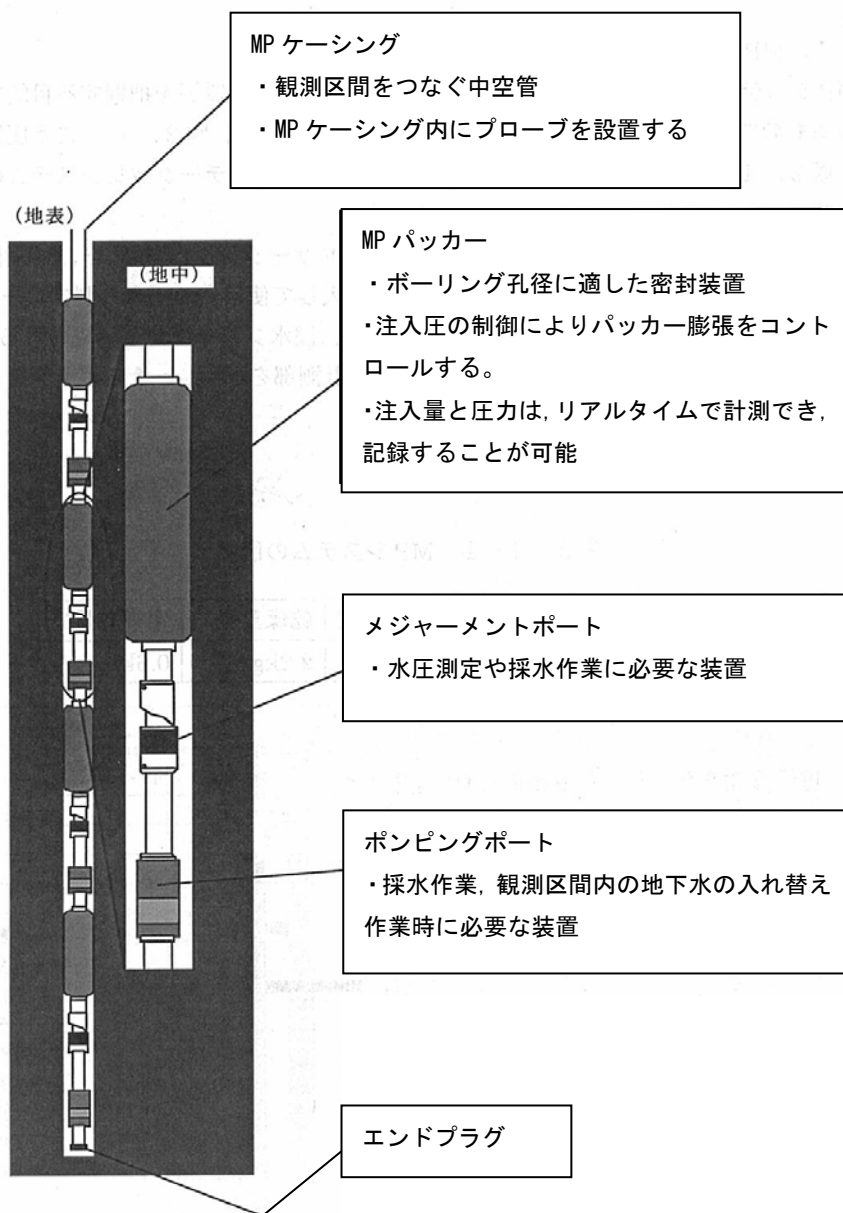


図 4.1.1-1 MP システム概念図

表 4.1.1-1 MP システム水圧計測用圧力センサーの主な仕様

容量	精度
500psi (3,447.5kPa)	±0.1%F.S.
1,000psi (6,895.kPa)	
2,000psi (13,790kPa)	

※F.S. とはフルスケールの略

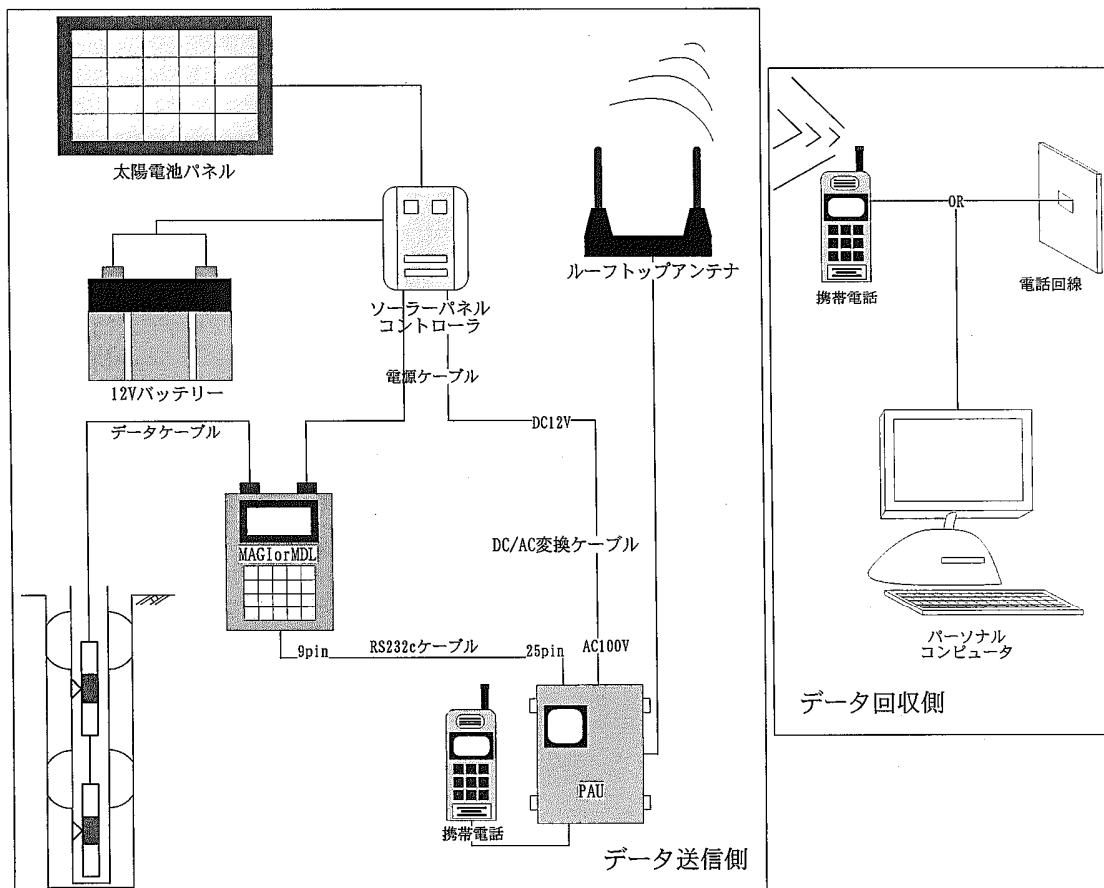


図 4.1.1-2 データ転送システムの概念図 (MP システム)

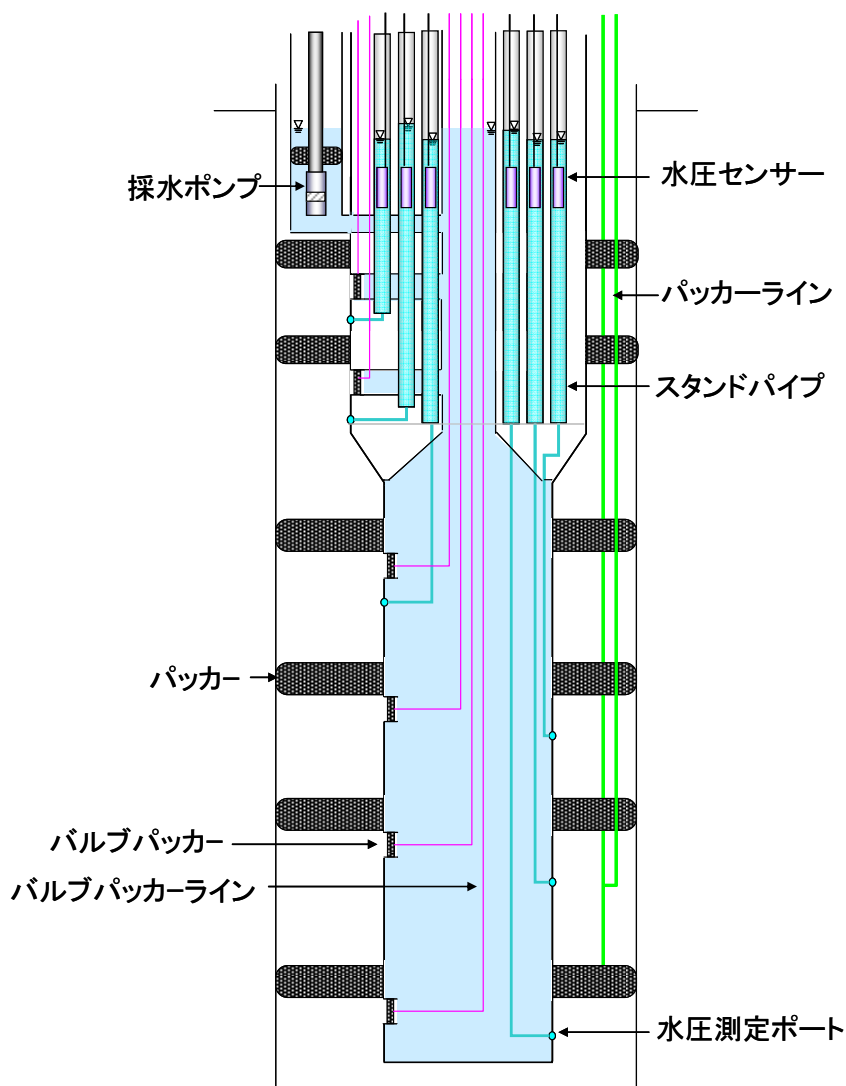


図 4.1.2-1 SPMP システム概念図 (MIZ-1 号孔の例(HSPMP システム))

表 4.1.2-1 SPMP システム水圧計測用圧力センサーの主な仕様

容量	精度
700kPa	±0.1% F. S.

※F. S. とはフルスケールの略

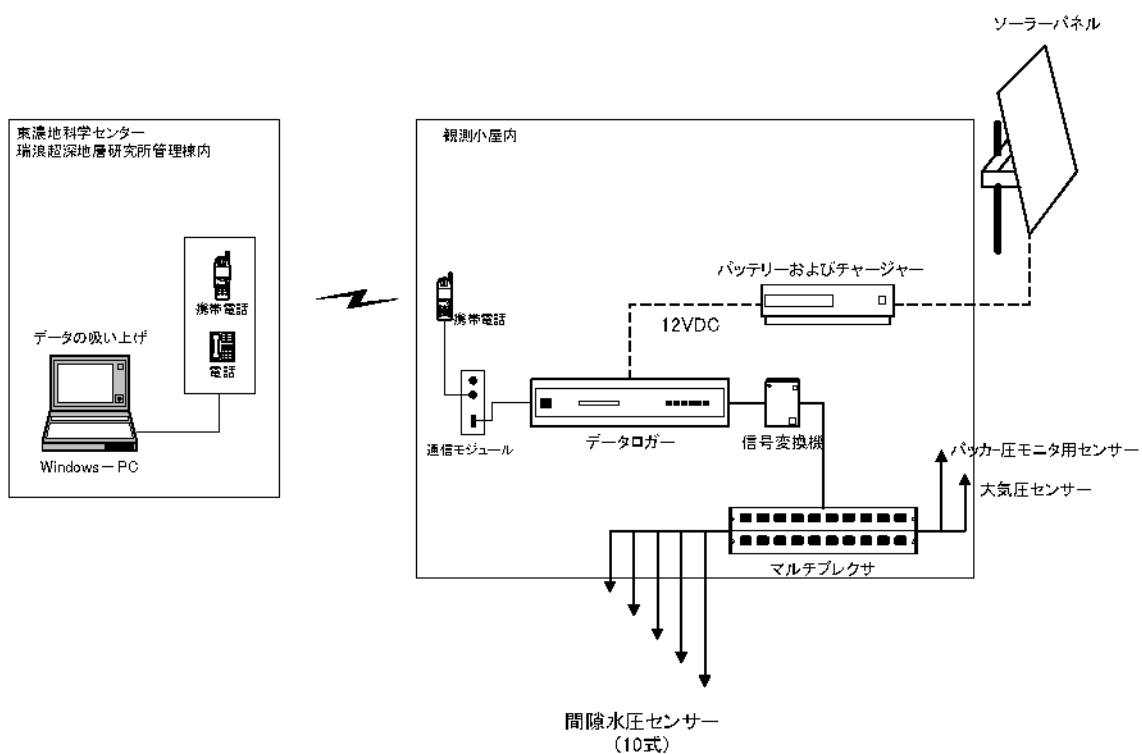


図 4.1.2-2 データ転送システムの概念図 (SPMP システム)

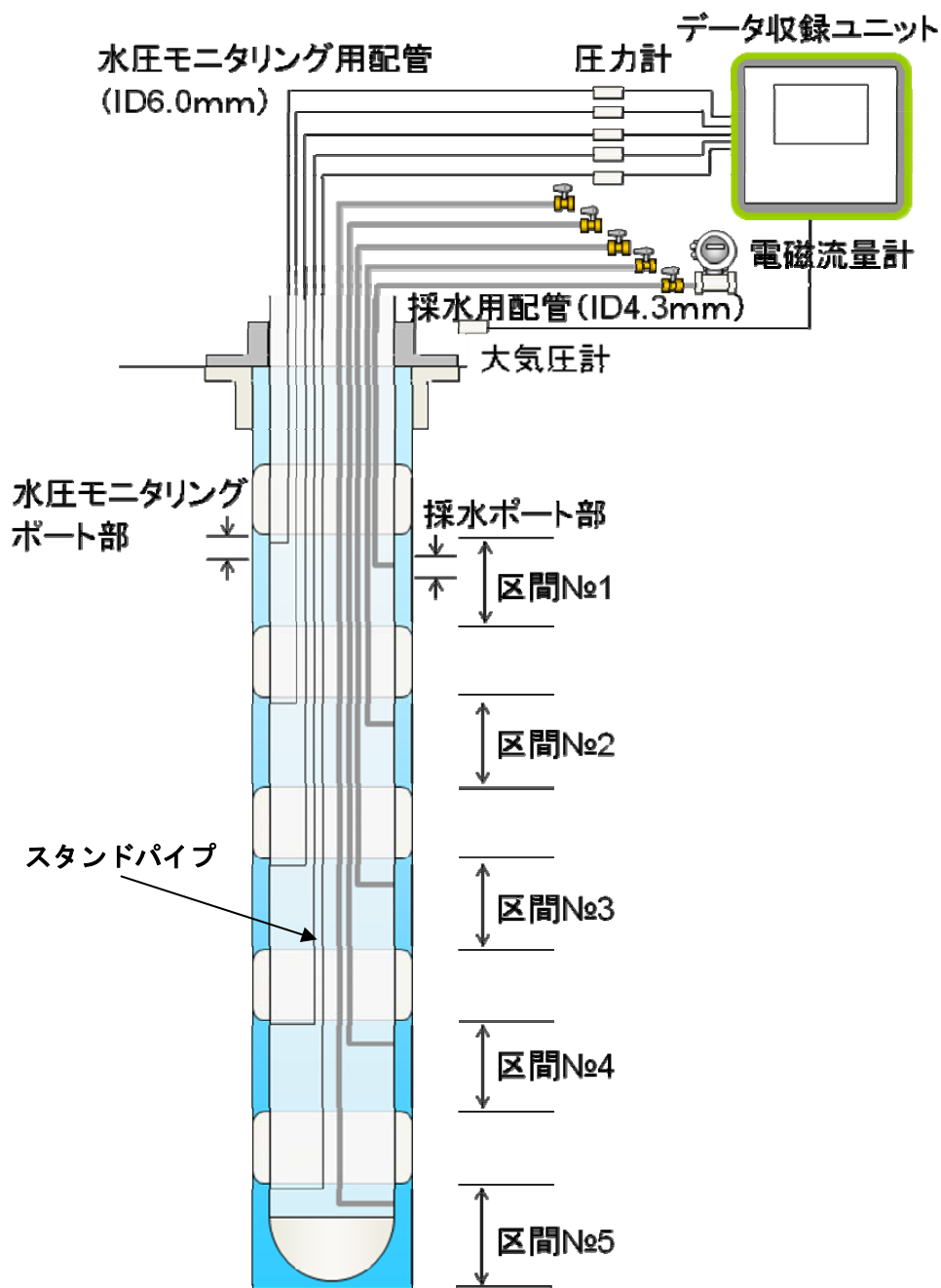


図 4.1.3-1 PIEZO システム概念図

表 4.1.3-1 PIEZO システム水圧計測用圧力センサーの主な仕様

容量	精度
10,000kPa	±0.1%F. S.

※F. S. とはフルスケールの略

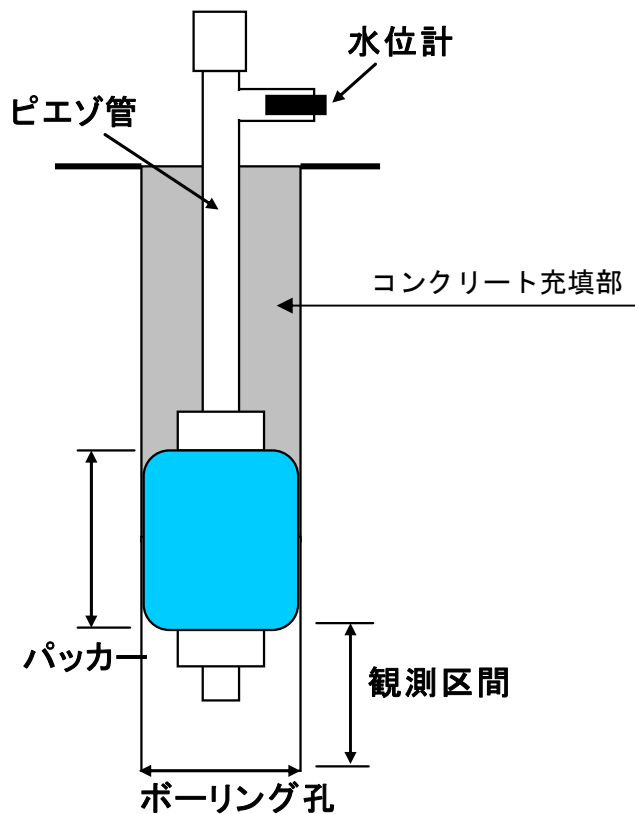


図 4.1.4-1 シングルパッカー式水圧モニタリングシステム

表 4.1.4-1 シングルパッカー式水圧モニタリングシステム水圧計測用圧力センサーの主な仕様

容量	精度
500psi (3,447.5kPa)	±0.05%F. S.

※F. S. とはフルスケールの略

## 4.2 観測区間

水圧モニタリング装置のパッカーの設置位置は、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、水理試験など）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と呼ぶ。これらの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。

各ボーリング孔の観測区間を表 4.2-1～4.2-17 に示す。また、各孔でのパッカー区間の諸元を付録 1 に示す。各ボーリング孔における観測区間の地質は、MSB-1 号孔、MSB-2 号孔、MSB-3 号孔及び MSB-4 号孔は堆積岩と花崗岩であり、その他についてはいずれも花崗岩である。



表 4.2-1 AN-1 号孔 観測区間の一覧表

AN-1号孔

孔口標高：216.38m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 層
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	49.2 ~ 97.7	167.2 ~ 118.7	48.5	○	土岐花崗岩
2	98.7 ~ 150.4	117.7 ~ 66.0	51.7	—	土岐花崗岩
3	202.3 ~ 250.7	14.1 ~ -34.3	48.4	—	土岐花崗岩
4	251.7 ~ 268.5	-35.3 ~ -52.2	16.9	—	土岐花崗岩
5	301.5 ~ 349.7	-85.1 ~ -133.3	48.2	—	土岐花崗岩
6	450.1 ~ 507.2	-233.7 ~ -290.8	57.1	○	土岐花崗岩
7	508.2 ~ 536.4	-291.8 ~ -320.0	28.2	—	土岐花崗岩
8	543.3 ~ 549.7	-326.9 ~ -333.3	6.4	—	土岐花崗岩
9	597.8 ~ 646.5	-381.4 ~ -430.1	48.7	—	土岐花崗岩
10	743.7 ~ 792.8	-527.3 ~ -576.4	49.1	○	土岐花崗岩
11	793.8 ~ 840.5	-577.4 ~ -624.1	46.8	—	土岐花崗岩
12	934.0 ~ 994.1	-717.6 ~ -777.7	60.1	○	土岐花崗岩

表 4.2-2 AN-3 号孔 観測区間の一覧表

AN-3号孔

孔口標高：214.09m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 層
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	93.9 ~ 103.5	120.2 ~ 110.6	9.6	○	土岐花崗岩
2	118.0 ~ 130.6	96.1 ~ 83.5	12.6	—	土岐花崗岩
3	149.5 ~ 159.1	64.6 ~ 55.0	9.6	○	土岐花崗岩
4	254.5 ~ 274.6	-40.4 ~ -60.5	20.1	○	土岐花崗岩
5	295.0 ~ 304.6	-80.9 ~ -90.5	9.6	○	土岐花崗岩

表 4.2-3 MIU-1 号孔 観測区間の一覧表

MIU-1号孔

孔口標高：220.074m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 層
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	194.9 ~ 205.2	25.2 ~ 14.9	10.3	○	土岐花崗岩
2	234.2 ~ 262.0	-14.1 ~ -41.9	27.8	—	土岐花崗岩
3	329.0 ~ 349.3	-108.9 ~ -129.2	20.3	—	土岐花崗岩
4	377.9 ~ 390.7	-157.8 ~ -170.6	12.8	—	土岐花崗岩
5	458.2 ~ 468.1	-238.1 ~ -248.0	9.9	○	土岐花崗岩
6	835.7 ~ 869.6	-615.6 ~ -649.5	33.9	○	土岐花崗岩
7	926.4 ~ 948.7	-706.3 ~ -728.6	22.3	—	土岐花崗岩
8	951.2 ~ 971.6	-731.1 ~ -751.5	20.4	—	土岐花崗岩
9	974.1 ~ 1014.0	-754.0 ~ -793.9	39.9	○	土岐花崗岩

表 4.2-4 MIU-2号孔 観測区間の一覧表

MIU-2号孔

孔口標高：223.775m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 層
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	104.0 ~ 187.3	119.8 ~ 36.5	83.3	—	土岐花崗岩
2	188.2 ~ 260.4	35.6 ~ -36.6	72.2	○	土岐花崗岩
3	261.3 ~ 333.1	-37.5 ~ -109.3	71.8	—	土岐花崗岩
4	334.0 ~ 397.2	-110.2 ~ -173.4	63.2	—	土岐花崗岩
5	398.1 ~ 498.4	-174.3 ~ -274.6	100.3	○	土岐花崗岩
6	499.3 ~ 603.0	-275.5 ~ -379.2	103.7	—	土岐花崗岩
7	603.9 ~ 699.2	-380.1 ~ -475.4	95.3	—	土岐花崗岩
8	700.1 ~ 800.9	-476.3 ~ -577.1	100.8	—	土岐花崗岩
9	801.8 ~ 887.1	-578.0 ~ -663.3	85.3	○	土岐花崗岩
10	889.5 ~ 912.5	-665.7 ~ -688.7	23.0	—	土岐花崗岩(月吉断層を含む)
11	913.4 ~ 933.2	-689.6 ~ -709.4	19.8	—	土岐花崗岩
12	934.1 ~ 1012.0	-710.3 ~ -788.2	77.9	○	土岐花崗岩

表 4.2-5 MIU-3号孔 観測区間の一覧表

MIU-3号孔

孔口標高：230.476m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 層
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	183.3 ~ 239.6	47.2 ~ -9.1	56.3	○	土岐花崗岩
2	240.5 ~ 319.3	-10.0 ~ -88.8	78.8	—	土岐花崗岩
3	531.3 ~ 604.0	-300.8 ~ -373.5	72.7	—	土岐花崗岩
4	604.9 ~ 690.8	-374.4 ~ -460.3	85.9	○	土岐花崗岩
5	691.7 ~ 723.7	-461.2 ~ -493.2	32.0	—	土岐花崗岩(月吉断層を含む)
6	724.6 ~ 780.5	-494.1 ~ -550.0	55.9	○	土岐花崗岩
7	781.4 ~ 832.4	-550.9 ~ -601.9	51.0	—	土岐花崗岩
8	876.1 ~ 941.5	-645.6 ~ -711.0	65.4	○	土岐花崗岩

表 4.2-6 MIU-4号孔 観測区間の一覧表

MIU-4号孔

孔口標高：216.994m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 層
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	132.3 ~ 187.3	84.7 ~ 29.7	-55.0	—	土岐花崗岩
2	251.0 ~ 277.4	-34.0 ~ -60.4	-26.4	—	土岐花崗岩
3	278.2 ~ 362.4	-61.2 ~ -145.4	-84.2	—	土岐花崗岩
4	363.2 ~ 431.5	-146.2 ~ -214.5	-68.4	—	土岐花崗岩
5	432.3 ~ 505.4	-215.3 ~ -288.4	-73.1	—	土岐花崗岩
6	506.2 ~ 578.5	-289.2 ~ -361.5	-72.3	○	土岐花崗岩
7	579.3 ~ 585.1	-362.3 ~ -368.1	-5.8	—	土岐花崗岩
8	585.8 ~ 603.7	-368.8 ~ -386.7	-17.8	○	土岐花崗岩(月吉断層を含む)
9	604.4 ~ 658.8	-387.4 ~ -441.8	-54.4	○	土岐花崗岩
10	659.6 ~ 689.3	-442.6 ~ -472.3	-29.7	○	土岐花崗岩

表 4.2-7 MIZ-1号孔 観測区間の一覧表

MIZ-1号孔

孔口標高：206.56m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)			
1	116.5 ~ 231.8	90.1 ~ -25.2	115.3	○	土岐花崗岩
2	232.7 ~ 289.7	-26.2 ~ -83.2	57.0	○	土岐花崗岩
3	290.7 ~ 640.7	-84.2 ~ -434.2	350.0	○	土岐花崗岩
4	641.7 ~ 717.1	-435.1 ~ -510.6	75.4	○	土岐花崗岩
5	718.1 ~ 901.4	-511.5 ~ -694.8	183.3	○	土岐花崗岩
6	902.3 ~ 945.5	-695.8 ~ -739.0	43.2	○	土岐花崗岩
7	945.8 ~ 966.9	-739.2 ~ -760.3	21.1	○	土岐花崗岩
8	967.1 ~ 1127.7	-760.5 ~ -921.1	160.6	○	土岐花崗岩
9	1128.7 ~ 1149.1	-922.1 ~ -942.6	20.5	○	土岐花崗岩
10	1150.1 ~ 1276.0	-943.6 ~ -1069.5	125.9	○	土岐花崗岩

表 4.2-8 MSB-1号孔 観測区間の一覧表

MSB-1号孔

孔口標高：253.081m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地 質	
	G. L. (-m)	E. L. (m)				
1	66.4 ~ 116.3	186.7 ~ 136.8	49.9	○	瑞 浪 層 群	明世累層および本郷累層
2	117.2 ~ 131.6	135.9 ~ 121.5	14.4	○		本郷累層 (基底礫岩)
3	132.5 ~ 176.3	120.6 ~ 76.8	43.8	○		土岐夾炭累層
4	177.2 ~ 195.1	75.9 ~ 58.0	17.9	○		土岐夾炭累層 (基底礫岩)
5	196.0 ~ 201.0	57.1 ~ 52.1	5.0	○		土岐花崗岩 (風化部)

表 4.2-9 MSB-3号孔 観測区間の一覧表

MSB-3号孔

孔口標高：204.622m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地 質	
	G. L. (-m)	E. L. (m)				
1	14.5 ~ 66.9	190.2 ~ 137.7	55.8	○	瑞 浪 層 群	明世累層および本郷累層
2	67.8 ~ 80.7	136.9 ~ 123.9	13.8	○		本郷累層 (基底礫岩)
3	81.6 ~ 87.6	123.1 ~ 117.0	6.4	○		断層
4	88.4 ~ 131.6	116.2 ~ 73.1	45.9	○		土岐夾炭累層
5	132.4 ~ 166.0	72.2 ~ 38.6	35.8	○		土岐夾炭累層 (基底礫岩)
6	166.9 ~ 170.6	37.7 ~ 34.1	3.9	○		土岐花崗岩 (風化部)
7	171.4 ~ 187.0	33.2 ~ 17.6	16.6	○		土岐花崗岩

表 4.2-10 05ME06 号孔 観測区間の一覧表

05ME06号孔

孔口標高：201.12m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
—	78.0 ~ 181.8	123.1 ~ 19.4	103.8	—	保護ケーシング内
1	182.7 ~ 190.5	18.5 ~ 10.7	7.8	○	土岐花崗岩 (変質部)
2	191.4 ~ 200.6	9.8 ~ 0.5	9.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
3	201.5 ~ 210.8	-0.4 ~ -9.7	9.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
4	211.7 ~ 221.0	-10.6 ~ -19.9	9.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
5	221.9 ~ 234.2	-20.8 ~ -33.1	12.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
6	235.1 ~ 245.4	-34.0 ~ -44.3	10.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
7	246.3 ~ 251.1	-45.2 ~ -50.0	4.8	○	土岐花崗岩 (変質部)
8	252.0 ~ 270.3	-50.9 ~ -69.2	18.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
9	271.2 ~ 280.5	-70.1 ~ -79.4	9.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
10	281.4 ~ 287.7	-80.3 ~ -86.6	6.3	○	土岐花崗岩 (変質部)
11	288.6 ~ 304.0	-87.5 ~ -102.9	15.4	○	土岐花崗岩 (変質部)

表 4.2-11 07MI08 号孔 観測区間の一覧表

07MI08号孔

孔口標高：1.00m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	216.1 ~ 229.9	-15.2 ~ -29.0	13.9	○	土岐花崗岩
2	234.5 ~ 255.5	-33.6 ~ -54.6	21.0	○	土岐花崗岩
3	260.1 ~ 271.4	-59.2 ~ -70.5	11.4	○	土岐花崗岩
4	276.0 ~ 285.4	-75.1 ~ -84.5	9.3	○	土岐花崗岩
5	290.0 ~ 296.3	-89.1 ~ -95.4	6.3	○	土岐花崗岩
6	300.9 ~ 308.8	-100.0 ~ -107.9	7.9	○	土岐花崗岩
7	313.4 ~ 326.9	-112.5 ~ -126.0	13.5	○	土岐花崗岩

表 4.2-12 07MI09 号孔 観測区間の一覧表

07MI09号孔

孔口標高：0.70m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間	地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)		2009年度	
1	204.5 ~ 213.2	-3.6 ~ -12.3	8.7	○	土岐花崗岩
2	214.2 ~ 226.7	-13.3 ~ -25.8	12.5	○	土岐花崗岩
3	227.7 ~ 247.2	-26.8 ~ -46.3	19.5	○	土岐花崗岩
4	248.2 ~ 275.7	-47.3 ~ -74.8	27.5	○	土岐花崗岩
5	276.7 ~ 325.2	-75.8 ~ -124.3	48.5	○	土岐花崗岩

表 4.2-13 09MI17-1号孔 観測区間の一覧表

09MI17-1号孔 孔口標高：-100.74m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地質
	G. L. (-m)	E. L. (m)			
1	346.6 ~ 352.6	-145.7 ~ -151.7	6.0	○	土岐花崗岩

表 4.2-14 09MI18号孔 観測区間の一覧表

09MI18号孔 孔口標高：-100.73m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地質
	G. L. (-m)	E. L. (m)			
1	345.6 ~ 352.6	-144.7 ~ -151.7	7.0	○	土岐花崗岩

表 4.2-15 09MI19号孔 観測区間の一覧表

09MI19号孔 孔口標高：-100.72m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地質
	G. L. (-m)	E. L. (m)			
1	346.6 ~ 352.6	-145.7 ~ -151.7	6.0	○	土岐花崗岩

表 4.2-16 MSB-2号孔 観測区間の一覧表

MSB-2号孔 孔口標高：198.466m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地質	
	G. L. (-m)	E. L. (m)				
1	18.8 ~ 22.7	179.7 ~ 175.8	3.9	○	瑞 浪 層 群 明世累層(上部)	
2	23.6 ~ 38.9	174.9 ~ 159.6	15.3	○		明世累層(泥岩の上位)
3	39.8 ~ 68.2	158.7 ~ 130.3	28.4	○		明世累層/本郷累層(泥岩含む下位)
4	69.1 ~ 77.4	129.4 ~ 121.1	8.3	○		本郷累層基底礫岩部
5	78.3 ~ 120.2	120.2 ~ 78.3	41.9	○		土岐夾炭累層(主要部)
6	121.1 ~ 130.4	77.4 ~ 68.1	9.3	○		土岐夾炭累層(下部)
7	131.3 ~ 153.7	67.2 ~ 44.8	22.4	○		土岐夾炭累層基底礫岩(上部)
8	154.6 ~ 170.4	43.9 ~ 28.1	15.8	○		土岐夾炭累層基底礫岩(下部)
9	171.3 ~ 175.2	27.2 ~ 23.3	3.9	○	土岐花崗岩風化部	
10	176.1 ~ 180.0	22.4 ~ 18.5	3.9	○	土岐花崗岩新鮮部	

表 4.2-17 MSB-4号孔 観測区間の一覧表

MSB-4号孔 孔口標高：214.448m

区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	観測区間 2009年度	地質	
	G. L. (-m)	E. L. (m)				
1	15.8 ~ 25.6	198.6 ~ 188.8	9.8	○	瑞 浪 層 群 明世累層(泥岩の上位)	
2	26.5 ~ 33.9	187.9 ~ 180.5	7.4	○		明世累層泥岩部
3	34.8 ~ 62.1	179.6 ~ 152.3	27.3	○		明世累層/本郷累層(泥岩の下位)
4	63.0 ~ 76.9	151.4 ~ 137.5	13.9	○		本郷累層基底礫岩部
5	77.8 ~ 81.7	136.6 ~ 132.7	3.9	○		土岐夾炭累層(上部)
6	82.6 ~ 93.9	131.8 ~ 120.5	11.3	○		土岐夾炭累層(主要部)
7	94.8 ~ 99.0	119.6 ~ 115.4	4.2	○		土岐花崗岩新鮮部

### 4.3 観測データの測定間隔と処理方法

各ボーリング孔の測定間隔をまとめた一覧表を表 4.3-1 に示す。正馬様用地内の測定間隔については、MIU-4 号孔で 30 分、それ以外のボーリング孔で 5 分としている。また、水質モニタリング孔である MSB-2 号孔と MSB-4 号孔では約 1 ヶ月おきに実施される採水作業の一環として水圧測定が実施されている。

観測データの欠測期間についてはデータの補完は実施せず、欠測データとして扱っている。また、観測装置の不具合が原因と考えられる観測データについても欠測と同様の取扱いとした。

観測データの主な測定項目は、日時、大気圧、地上での気温、観測区間の水圧及び観測区間の水温である。また、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処理方法について示す。

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

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

$$= (\text{pw} - \alpha \times \text{p0}) / \gamma_w + z \dots\dots\dots(2)$$

ここに、

pw : 観測区間の水圧の出力値 (kN/m<sup>2</sup>)

α : 大気圧の補正值, ここでは 1.0 と仮定した

p0 : 大気圧 (kN/m<sup>2</sup>)

γ<sub>w</sub> : 水の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>), 9.80665 を採用

z : 位置水頭 (EL.m)

表 4.3-1 各ボーリング孔の測定間隔一覧表

場 所	ボーリング孔名	測定間隔	観測期間
正馬様用地	AN-1	5分	2009/4/1～2010/3/31
	AN-3	5分	2009/4/1～2010/3/31
	MIU-1	5分	2009/4/1～2010/3/31
	MIU-2	5分	2009/4/1～2010/3/31
	MIU-3	5分	2009/4/1～2010/3/31
	MIU-4	30分	2009/4/1～2010/3/31
研究所用地	MSB-1	5分	2009/4/1～2010/3/31
	MSB-3	5分	2009/4/1～2010/3/31
	MSB-2	約 1 ヶ月	2009/4/1～2010/3/31
	MSB-4	約 1 ヶ月	2009/4/1～2010/3/31
研究坑道内	05ME06	5分	2009/4/1～2010/3/31
	07MI08	5分	2009/4/1～2010/3/31
	07MI09	5分	2009/4/1～2010/3/31
	09MI17-1	5分	2009/4/1～2010/3/31
	09MI18	5分	2009/4/1～2010/3/31
	09MI19	5分	2009/4/1～2010/3/31

#### 4.4 観測結果の整理

観測データの整理としては、水圧変化がどのような作業の影響を受けて生じているのかを確認する必要がある。そのため、水圧変化と研究坑道の作業の同定を行っている。水圧変化と研究坑道の作業の同定の方法としては、これまでの研究結果により水圧変化の主な要因が表 4.4-1 に整理できることから、図 4.4-1 のフローチャートに従い実施している。以下にフローチャートの説明を示す。

①水圧モニタリング装置に起因するものとしては、水圧センサーの異常など、水圧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、MIZ-1 号孔のガスの影響や MIU-1 号孔のケーシング内への水漏れなどにより異常値が生じた。また、メンテナンス時に水圧センサーの基準値にずれが生じた。

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、潮の満ち引きなど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すべ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方法がある。

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、及び当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 分間程度の間、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カ月にもわたり水圧が上昇または低下するような長期的な変化を生じる場合がある。

⑤上記①から④の要因を除外した上で研究坑道における作業に伴う水圧変化を抽出し、検討する。

なお、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 回目よりも詳細に見直して同定作業を行う。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、研究坑道の作業でこれまで想定していなかった作業の整理や、表 4.4-1 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 4.4-1 水圧変化の主な要因一覧表

①	水圧モニタリング装置に起因するもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水圧センサーの水圧値のドリフト</li> <li>・モニタリング装置の不具合による異常</li> </ul>
②	地球潮汐	・自然変動として常時変化
③	気圧変動	・台風や低気圧の通過に伴う気圧変化
④	地震	・地震発生時後約30分間程度に地下水圧が上下に微動するが、発生前後で地下水圧の違いが生じない変化
		・地震発生時後約30分間程度に地下水圧が上下に微動するが、発生前後で地下水圧の違いが生じる変化
		・地震発生時から約数日から数ヶ月に渡り地下水圧が上昇または低下する変化
⑤	研究坑道における作業	・主立坑、換気立坑及び水平坑道の掘削作業に伴う発破や湧水による変化
		・研究坑道の排水停止、再開による変化
		・研究所用地内及び近隣のボーリング掘削、水理試験等による変化

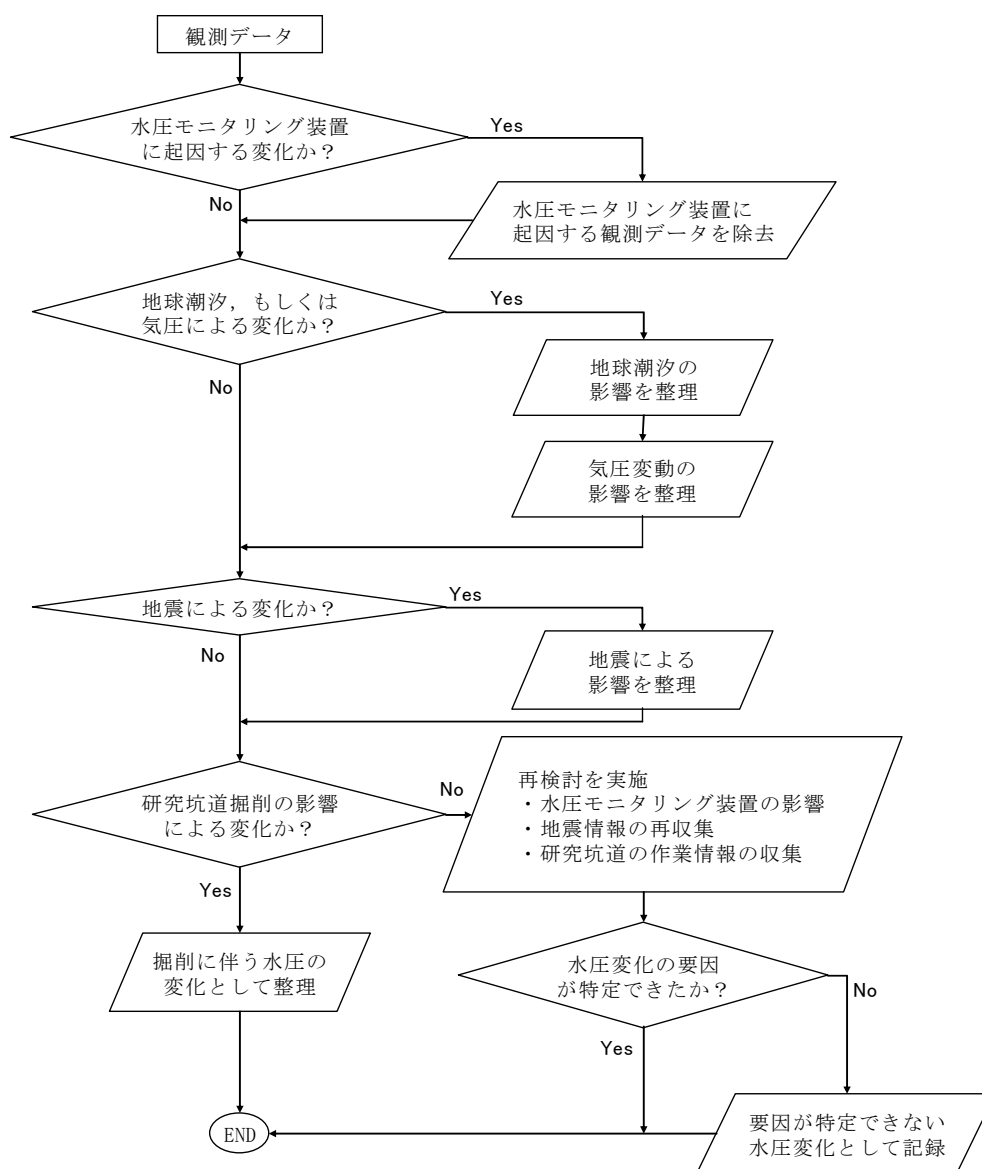


図 4.4-1 水圧変化の同定方法

### 5. 観測結果

地下水の水圧長期モニタリング結果をまとめ、グラフに整理した。

MIU-1 号孔では観測装置の設置の不具合, MIZ-1 号孔ではスタンドパイプ内のガスが要因と考えられる異常値が確認された。そのため、これらの異常値については欠測と同様の取扱いとした。MIU-1 号孔及び MIZ-1 号孔で異常が生じている期間を表 5-1 に示し、MIU-1 号孔で異常が生じている期間の取扱い例を図 5-1 に示す。各孔における地下水の水圧長期モニタリングの状況については付録 2 に示す。

また、2009 年度の研究坑道及び周辺の作業をまとめた結果を表 5-2 に示す。

表 5-1 MIU-1 号孔及び MIZ-1 号孔における異常期間

番号	ボーリング孔	観測区間	期 間
1	MIU-1	No. 5, 6, 9	2009/04/01 ~ 2008/08/19
2	MIU-1	No. 5, 6, 9	2009/08/24 ~ 2009/09/02
3	MIZ-1	No. 4~10	2009/04/01 ~ 2009/07/29
4	MIZ-1	No. 12	2009/11/26 ~ 2009/11/28
5	MIZ-1	No. 4~10	2009/12/15 ~ 2010/01/14
6	MIZ-1	No. 12	2010/01/27

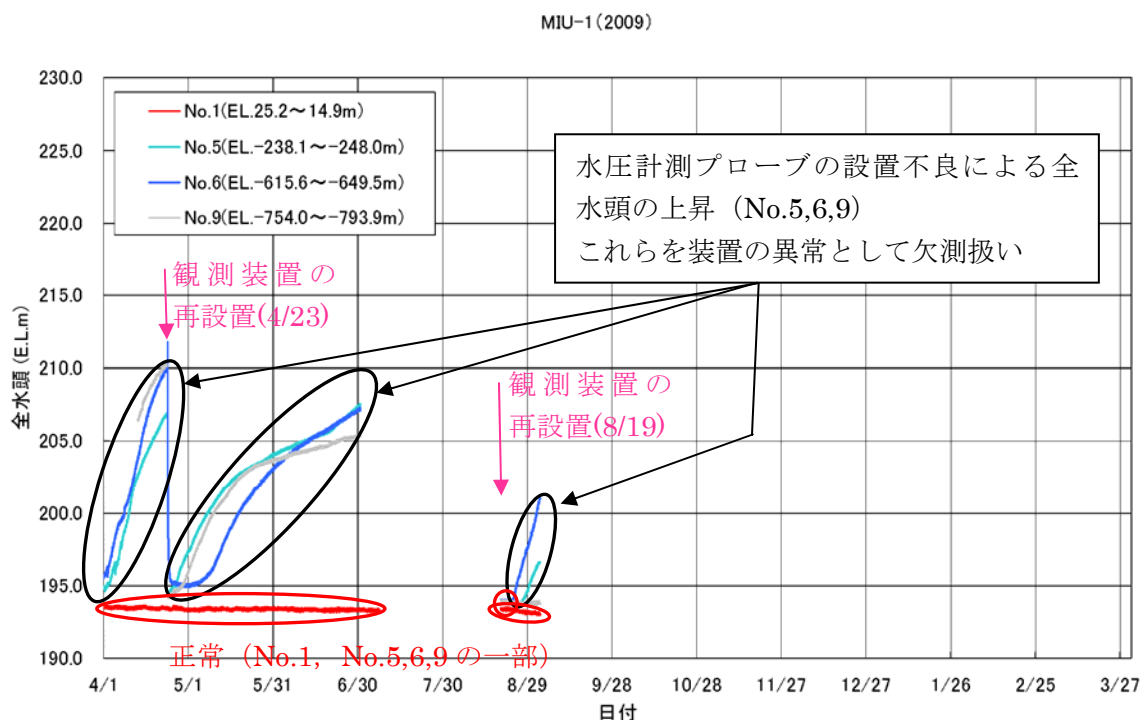


図 5-1 異常期間の取扱い例 (MIU-1 号孔 2009 年度データ)

表 5-2 研究坑道及び周辺での作業一覧表

名称	立坑深度 (m)	2009年												2010年																								
		4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下				
主立坑	立坑部掘削	300.2~400.2																																				
	予備ステージ及びびボーリング横坑掘削	400																																				
	地下水質観測ボーリング孔 (09MI20号孔) 掘削	300																																				
	AISTボーリング孔 (09MI21号孔) 掘削	300																																				
換気立坑	湧水																																					
	立坑部掘削	331.2~400.2																																				
	予備ステージ及びびボーリング横坑掘削	400																																				
	地下水圧観測ボーリング孔 (a, b, c) 掘削	300																																				
その他作業	プレグラウト作業																																					
	湧水																																					
	・MIZ-1号孔 採水																																					
	・DH-9号孔 採水																																					

※1 AISTボーリング孔：産業技術総合研究所 (AIST) との共同研究において掘削したボーリング孔

※2 地下水圧観測ボーリング孔 a：09MI17-1号孔

※3 地下水圧観測ボーリング孔 b：09MI18号孔

※4 地下水圧観測ボーリング孔 c：09MI19号孔

## 5.1 正馬様用地内のボーリング孔

正馬様用地内のボーリング孔における主な水圧変化について述べる。なお、正馬様用地には月吉断層と呼ばれる断層が分布しており、この断層を境として上側の地層を上盤側、また断層の下側の地層を下盤側と呼んでいる。

### 5.1.1 AN-1 号孔

AN-1 号孔の観測結果を図 5.1.1-1 に示す。AN-1 号孔では、No.1, No.6, No.10, No.12 の 4 区間で観測を実施した。AN-1 号孔では、6 月下旬から 7 月上旬にメンテナンス作業を実施したため、この間でデータ欠損が生じた。また、メンテナンス作業の結果、No.10, 12 の区間の水圧計測プローブに異常が確認されたため、No.10, 12 の再設置を行った 9 月上旬までの間、これらの区間でデータ欠損が生じた。

全水頭の変化をみると、各観測区間共にメンテナンス作業を実施する前の 6 月下旬まではほぼ一定の値となっている。メンテナンス作業後の全水頭の変化は、No.1, 6 の区間は 8 月中旬の駿河湾の地震発生までに全水頭が 0.3m 程度上昇し、駿河湾の地震後は翌年 1 月までの間に全水頭が 1.7m 程度減少している。なお、No.6 の区間は、メンテナンス作業前後で全水頭に 0.6m 程度の変化がみられるが、これはメンテナンス作業で水圧計測プローブの交換を行った影響と考えられる（点検で水圧計測プローブの状態が良くないと判断されたため別の物と交換した）。No.10, 12 の区間は 9 月上旬までデータ欠損となっているが、9 月上旬からの全水頭の変化は No.1, 6 と同様な低下傾向を示している。No.10, 12 の全水頭を 6 月下旬と翌年 2 月下旬で比較した場合、2 月下旬は 6 月下旬より No.10 が 2m 程度、No.12 が 1.4m 程度小さくなっている。

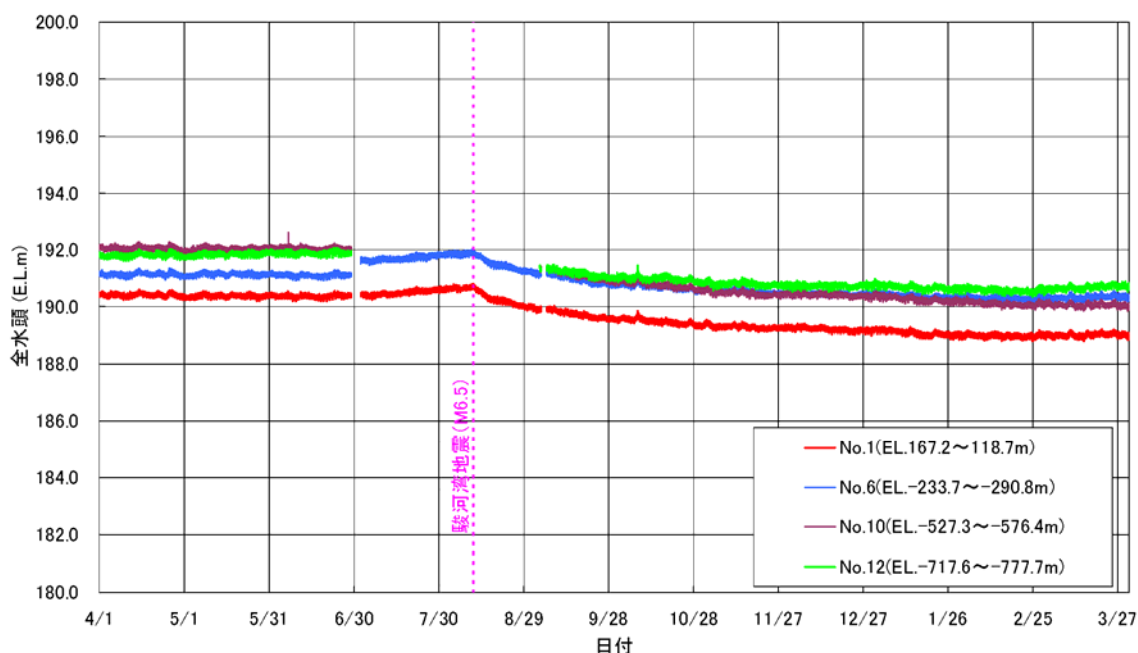


図 5.1.1-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（正馬様用地 AN-1 号孔 2009 年度）

### 5.1.2 AN-3 号孔

AN-3 号孔の観測結果を図 5.1.2-1 に示す。AN-3 号孔では、No.1, No.3, No.4, No.5 の 4 区間で観測を実施した。AN-3 号孔においては、7 月上旬のメンテナンス期間を除いて観測データが得られた。全水頭の変化をみると、AN-3 号孔の全水頭の変化は AN-1 号孔と同様である。全水頭は、各観測区間共に 6 月下旬まではほぼ一定の値を示し、その後、8 月中旬の駿河湾の地震発生までに 0.3m 程度上昇して、駿河湾の地震後は翌年 2 月までの間に 1.5~1.8m 程度減少している。

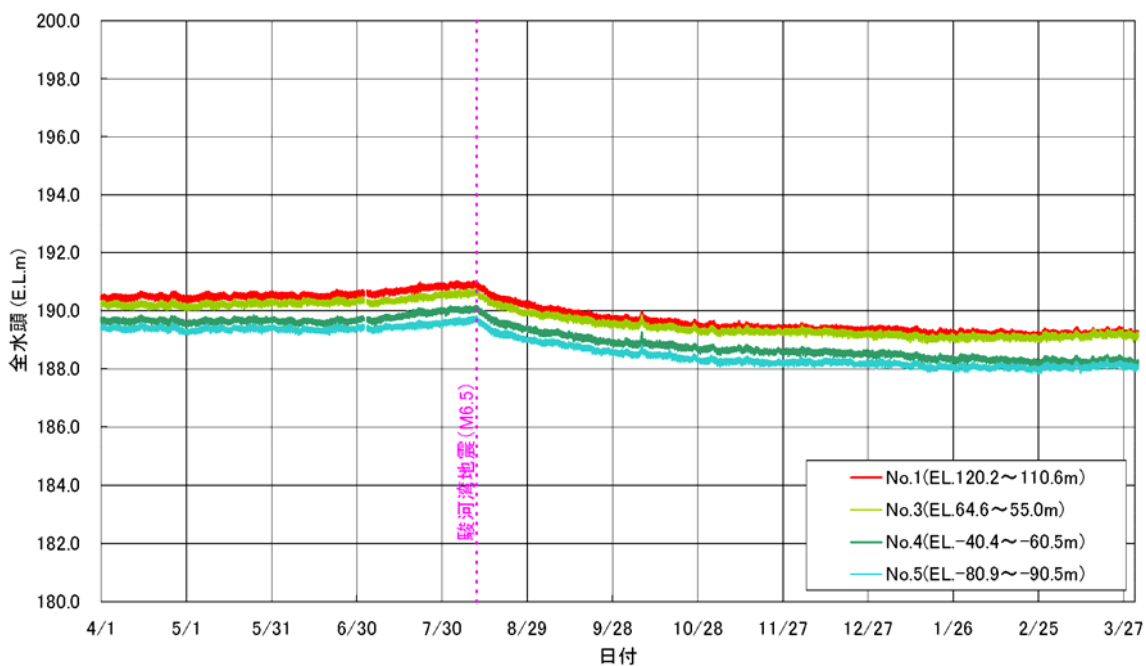


図 5.1.2-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（正馬様用地 AN-3 号孔 2009 年度）

### 5.1.3 MIU-1 号孔

MIU-1 号孔の観測結果を図 5.1.3-1 に示す。図 5-1 で示したように、MIU-1 号孔では 4 区間の観測区間のうち No.5, 6, 9 の 3 区間で水圧計測プローブの設置不良による全水頭の上昇が多くみられた。このため、MIU-1 号孔での地下水の水圧長期モニタリングは 9 月上旬で休止している。なお、図 5.1.3-1 に示した No.5, 6, 9 の観測結果は、水圧計測プローブの設置不良による全水頭の上昇期間を除いたものである（8 月 19 日から 8 月 24 日の観測結果）。

全水頭の変化をみると、No.1 の区間は 7 月上旬までほぼ一定の値を示し、8 月中旬から 9 月上旬にかけては 7 月上旬と同程度であった全水頭が約 0.3m 低下している。No.5, 6, 9 の 3 区間は 8 月中旬から下旬にかけての観測結果のみであるが、各区間の全水頭は No.10 の区間と同程度となっている。MIU-1 号孔における 2009 年度の観測結果は他のボーリング孔に比べて少ないが、得られた観測結果は AN-1 号孔、AN-3 号孔と同様に月吉断層の上盤側の観測結果に沿う全水頭の変化と概ね整合している。

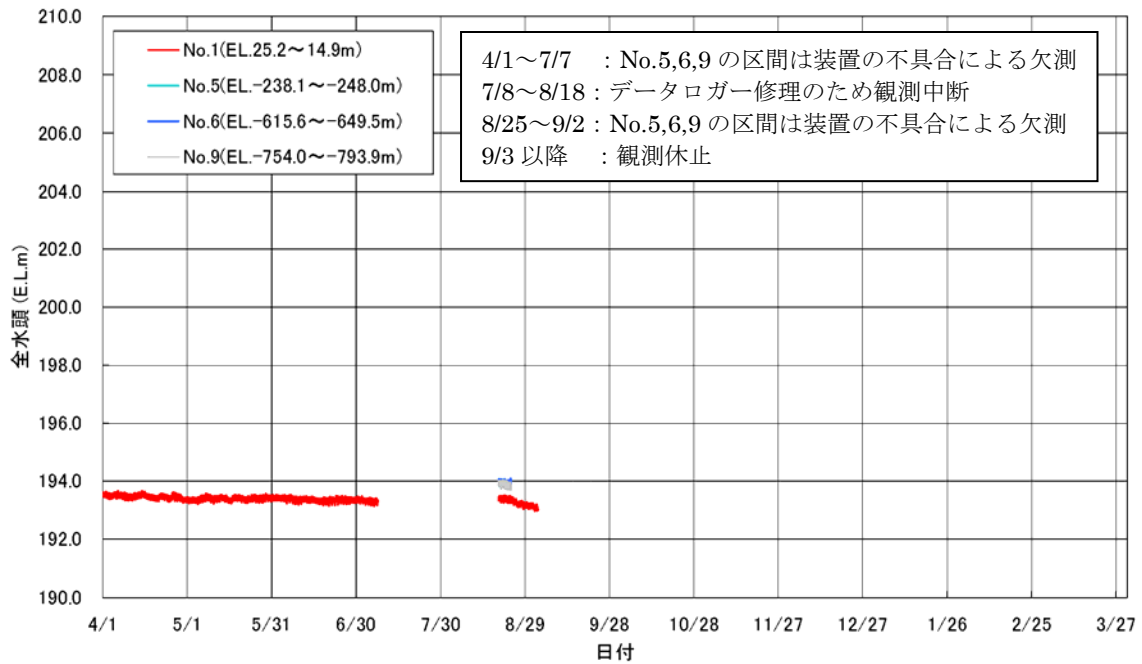


図 5.1.3-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（正馬様用地 MIU-1 号孔 2009 年度）

#### 5.1.4 MIU-2 号孔

MIU-2 号孔の観測結果を図 5.1.4-1 に示す。MIU-2 号孔での観測区間は No.2, No.5, No.9, No.12 の 4 区間である。ただし、No.9 の区間は 2008 年度に水圧計測プローブの不具合が認められたため 2009 年度は観測を行わなかった。また、No.5 の区間については、今年度の 7 月上旬に実施したメンテナンス作業で水圧計測プローブの不具合が確認されたため、7 月上旬以降の観測を中断した。なお、No.2, 12 の区間では 7 月上旬のメンテナンス期間を除いて観測データが得られた。

観測結果をみると、月吉断層の上盤側である No.2, 5 の区間と下盤側の No.12 で全水頭の値が異なっている。この結果は、月吉断層が断層に直交する方向に対して低透水性であるというこれまでの調査結果と整合している。

全水頭は、各観測区間共に駿河湾の地震の前は大きな変化はなく、ほぼ一定の値を示している。駿河湾の地震後については、月吉断層の上盤側に位置する No.2 の区間では地震発生時から翌年 1 月にかけて全水頭が約 1.5m 低下している。一方、月吉断層の下盤側に位置する No.12 の区間では地震発生時から 9 月にかけて全水頭が約 0.4m 上昇しており、地震発生に伴う全水頭の変化が断層の上盤側、下盤側で異なっている。

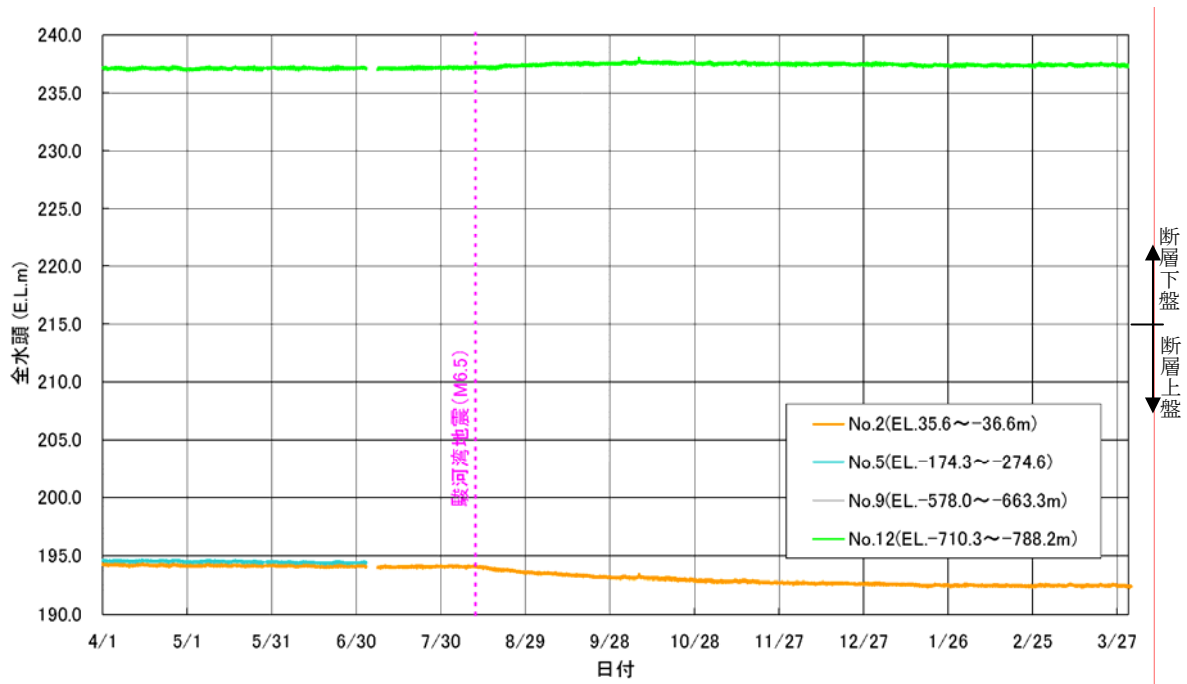


図 5.1.4-1 地下水の水圧長期モニタリング結果 (正馬様用地 MIU-2 号孔 2009 年度)

### 5.1.5 MIU-3 号孔

MIU-3 号孔の観測結果を図 5.1.5-1 に示す。MIU-3 号孔では、No.1, No.4, No.6, No.8 の 4 区間で観測を実施した。MIU-3 号孔においては、7 月下旬の 2 日間 (原因不明のデータ欠測) と、8 月下旬のメンテナンス期間を除いて観測データが得られた。

観測結果をみると、No.1, 4 の区間は No.6, 8 の区間に比べて全水頭の値が小さい。MIU-3 号孔では深度 710m 付近において月吉断層を貫通しており、同断層の上盤側と下盤側で全水頭が異なることを示している。この結果は、月吉断層が断層の直交する方向に対して低透水性であるというこれまでの調査結果と整合している。

全水頭は、各観測区間共に駿河湾の地震の前はほぼ一定の値を示している。駿河湾の地震後については、月吉断層の上盤側に位置する No.1, 4 の区間では地震発生時から翌年 1 月にかけて全水頭が約 0.7m 低下している。一方、月吉断層の下盤側に位置する No.6, 8 の区間では、駿河湾の地震発生時から 9 月にかけて全水頭が約 0.3m 上昇しており、地震発生に伴う全水頭の変化が断層の上盤側、下盤側で異なっている。

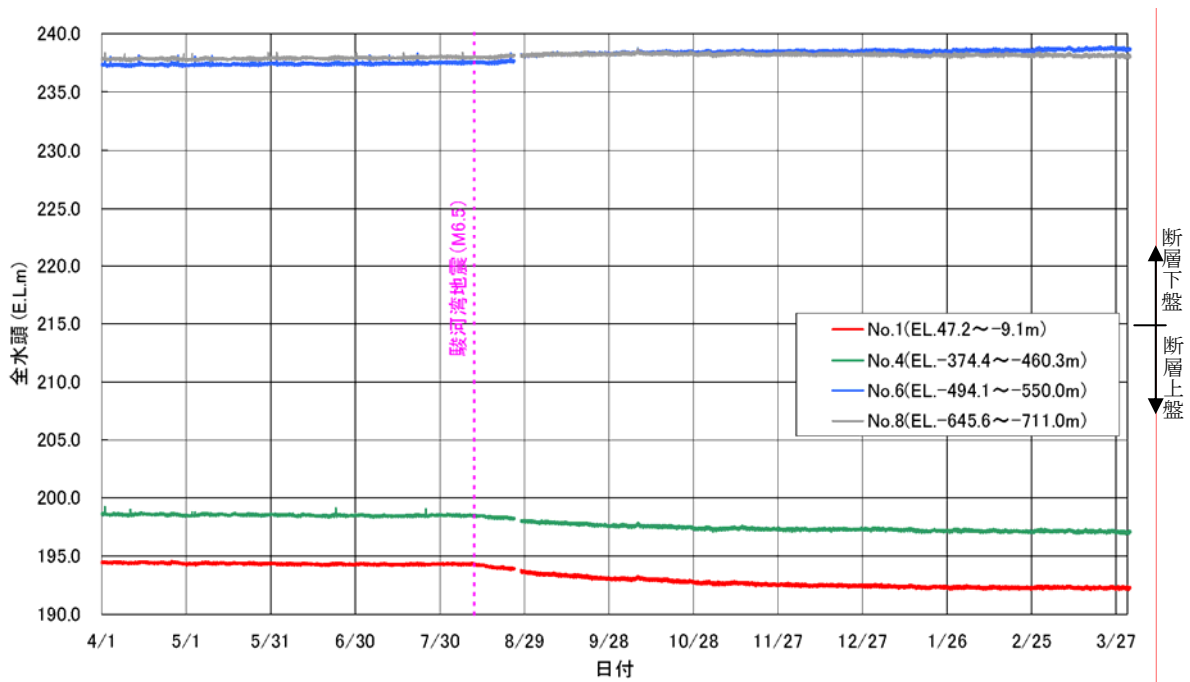


図 5.1.5-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（正馬様用地 MIU-3 号孔 2009 年度）

### 5.1.6 MIU-4 号孔

MIU-4 号孔の観測結果を図 5.1.6-1 に示す。MIU-4 号孔では、No.1, No.4, No.6, No.8 の 4 区間で観測を実施した。MIU-4 号孔においては、5 月中旬の 9 日間（原因不明のデータ欠測）と、8 月下旬から 9 月上旬にかけてのメンテナンス作業期間を除いて観測データが得られた。

観測結果をみると、月吉断層（深度 595m 付近）を含んだ観測区間 No.8 に対して、No.6 の区間は全水頭の値が小さく、No.9, 10 の区間は全水頭の値が大きい。この結果は、月吉断層が断層の直交する方向に対して低透水性であるというこれまでの調査結果と整合している。

全水頭は、各観測区間共に駿河湾の地震の前は大きな変化はなく、ほぼ一定の値を示している。駿河湾の地震後については、月吉断層の上盤側に位置する No.6 の区間では地震発生時から翌年 1 月にかけて全水頭が約 1.8m 低下している。一方、月吉断層の下盤側に位置する No.9, 10 の区間では地震発生時から 9 月にかけて全水頭が約 0.8m 上昇しており、地震発生に伴う全水頭の変化が断層の上盤側、下盤側で異なっている。なお、観測区間 No.8 では、駿河湾の地震発生から 8 日後に全水頭が 0.9m 程度低下しているが、この原因は特定できていない。



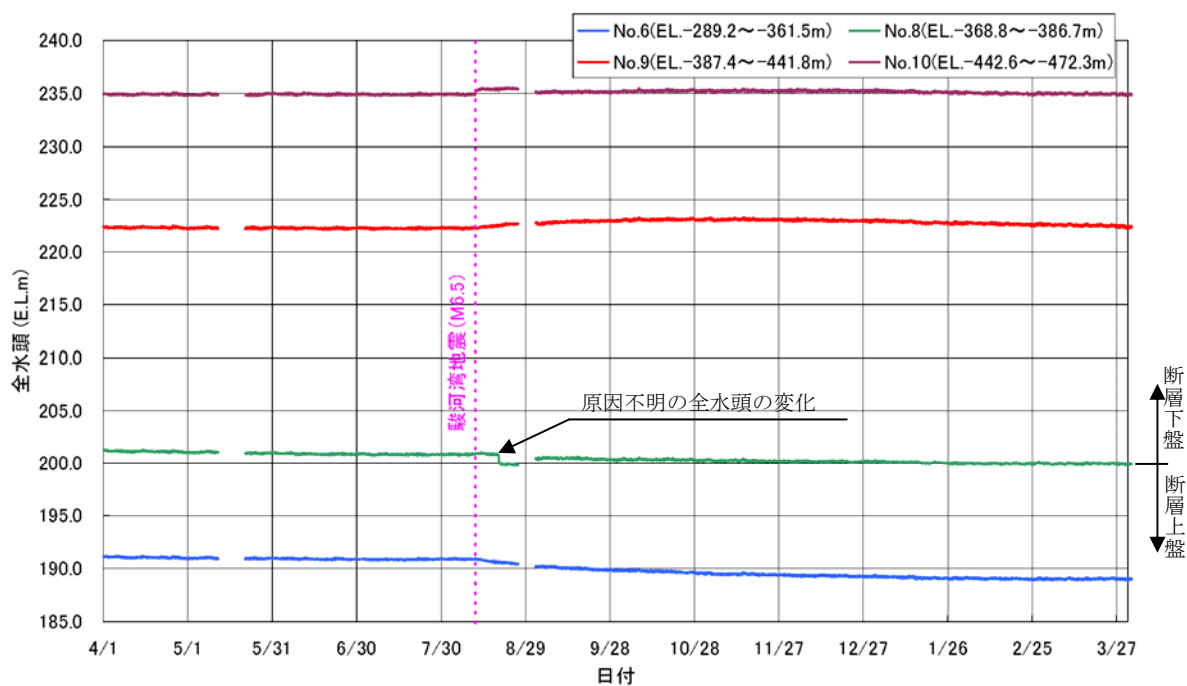


図 5.1.6-1 地下水の水圧長期モニタリング結果 (正馬様用地 MIU-4 号孔 2009 年度)

## 5.2 研究所用地内のボーリング孔

研究所用地内の MIZ-1 号孔, MSB-1 号孔, MSB-3 号孔, MSB-2 号孔及び MSB-4 号孔における主な水圧変化について述べる。

### 5.2.1 MIZ-1 号孔

MIZ-1 号孔の観測結果を図 5.2.1-1 に示す。MIZ-1 号孔では, 10 区間で観測を実施した。

MIZ-1 号孔では, 水圧モニタリング装置の設置当初から, スタンドパイプ内 (スタンドパイプに接続されるチューブ内) での脱ガスの影響と推測される異常値が確認されている。その対策としては, スタンドパイプ内の水を循環することにより 1 ヶ月程度の安定したデータ取得が可能なことを確認している<sup>8)</sup>。

MIZ-1 号孔での主な作業としては, 脱ガスの影響を除去するためスタンドパイプ内の水の循環作業及び, 地下水の水質変化を調べるための採水作業を実施している。

2009 年度の主な水圧変化を以下に示す。

- ・ No.1~3 の区間では緩やかな全水頭の低下が継続的に生じており, 1 年間で約 5m 低下した。
- ・ No.1~7 の区間では, 深度 300m 研究アクセス坑道で実施した 09MI21 号孔の掘削に伴う湧水の影響と思われる約 2m の全水頭の低下が生じた。
- ・ No.8~10 の区間では, 大きな全水頭の変化は生じていない。
- ・ 駿河湾を震源とする地震に伴い, No.1~3 の区間では全水頭が 0.4m 程度上昇した。それ以外の地震については, 全水頭の変化は確認されなかった。

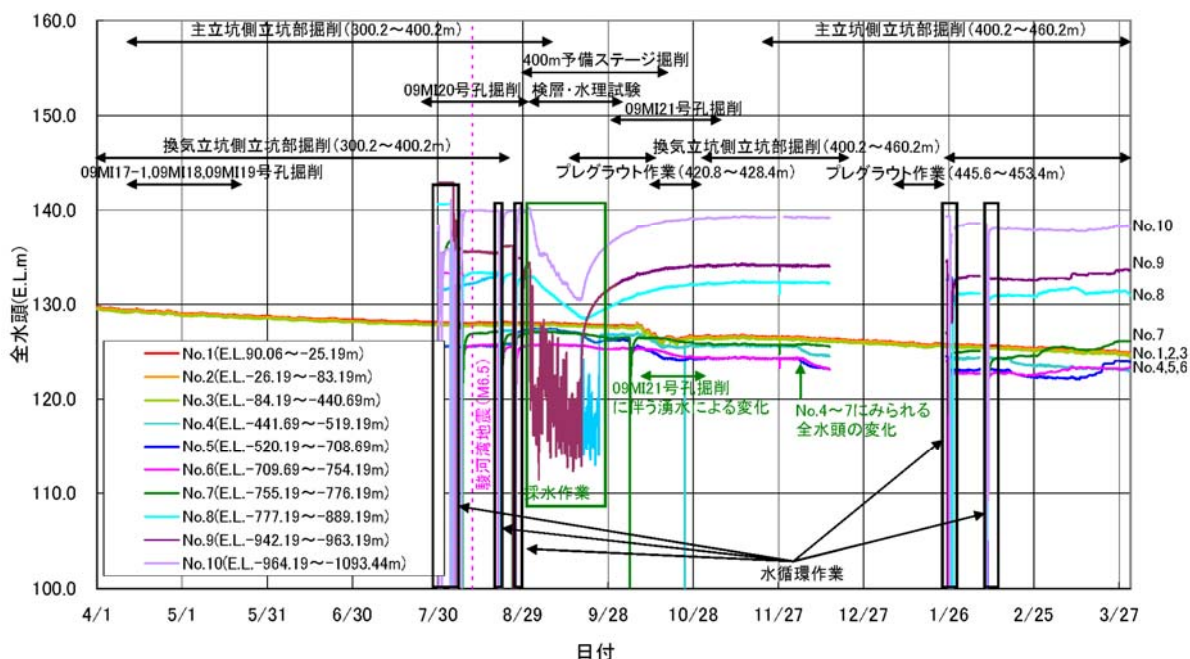


図 5.2.1-1 地下水の水圧長期モニタリング結果 (研究所用地内 MIZ-1 号孔 2009 年度)

### 5.2.2 MSB-1 号孔

MSB-1 号孔の観測結果を図 5.2.2-1 に示す。MSB-1 号孔では, 5 区間で観測を実施した。MSB-1 号孔では 7 月下旬と 1 月下旬にメンテナンス作業を実施しており, 各々 1 日程度の欠測期間が生じているが, 1 年間を通して観測データが得られた。

2009 年度の主な水圧変化は以下の通りである。

- ・ No.1, 2 の区間では年間 1m 程度の緩やかな全水頭の低下が生じたが、研究坑道掘削に伴う明瞭な全水頭の変化は確認されなかった。
- ・ No.3~5 の区間では、深度 300m 研究アクセス坑道で実施した 09MI21 号孔の掘削が終了するまで概ね同じ全水頭と変化傾向を示し、09MI21 号孔の掘削に伴う湧水の影響と思われる全水頭の低下が確認された。
- ・ また、09MI21 号孔の掘削後については、No.4, 5 の区間では 09MI21 号孔の掘削前の全水頭の低下傾向が継続したが、No.3 の区間では全水頭が上昇傾向を示した。
- ・ 駿河湾を震源とする地震に伴い、No.1 の区間では 0.3m 程度の低下、No.3~5 の区間では 0.3m 程度の上昇が生じたが、No.2 の区間では全水頭の変化は見られなかった。なお、それ以外の地震については、明瞭な全水頭の変化は確認されなかった。

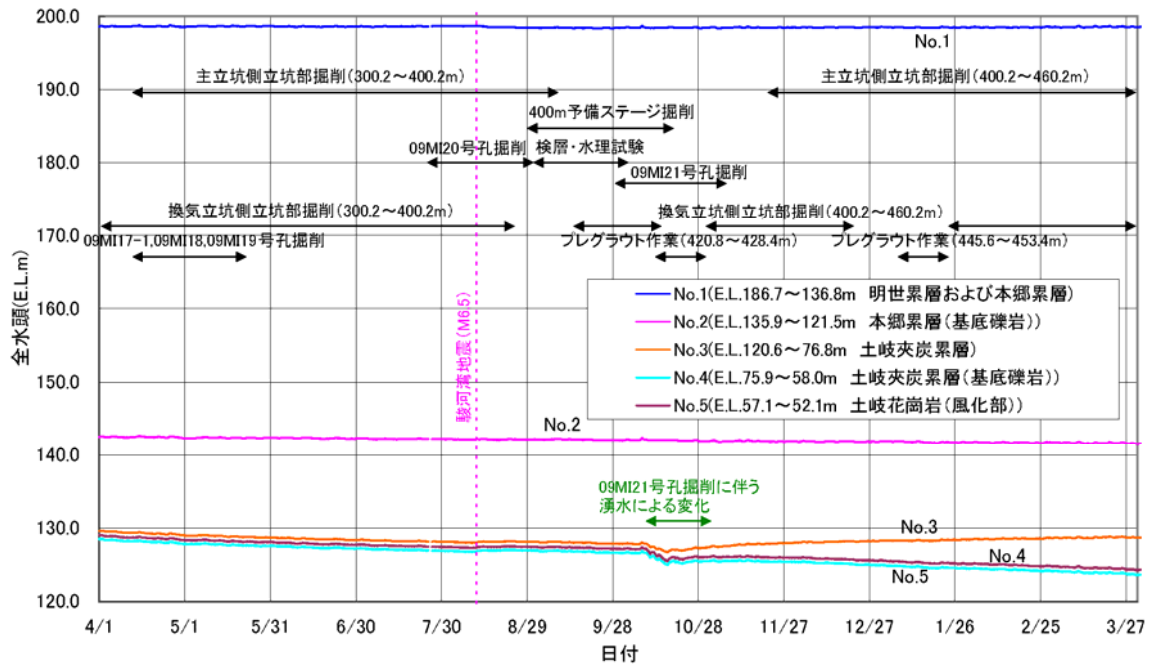


図 5.2.2-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（研究所用地内 MSB-1 号孔 2009 年度）

### 5.2.3 MSB-3 号孔

MSB-3 号孔の観測結果を図 5.2.3-1 に示す。MSB-3 号孔では、7 区間で観測を実施しており、6 月中旬から 9 月中旬にかけて水圧計測プローブ及び観測機器の異常に伴う欠測期間があるが、それ以外の期間については観測データが得られた。

2009 年度における主な水圧変化は以下の通りである。

- ・ No.1 の区間では降雨による全水頭の変化が確認できるが、研究坑道掘削の影響と考えられる全水頭の変化は確認されなかった。
- ・ No.2 の区間では年間約 1m 程度の全水頭の低下を示した。また、堆積岩掘削時に発破等の影響が確認されていた No.3, No.4 の区間についても、年間約 1m 程度の全水頭の低下を示した。
- ・ No.2~4 の区間については、換気立坑の発破に同期した全水頭の変化は確認されなかった。
- ・ No.5~7 の区間では研究坑道掘削の影響で緩やかな全水頭の低下傾向が見られたほか、深度 300m 予備ステージで実施した 09MI20 号孔の掘削に伴う全水頭の変化が確認された。また、換気立坑深度 445.6~453.4m でのプレグラウト以降、全水頭がほぼ一定の値となっ

た。

- ・ 本年度の主だった地震が欠測期間に生じたこともあり，地震に対応した全水頭の変化は確認されなかった。

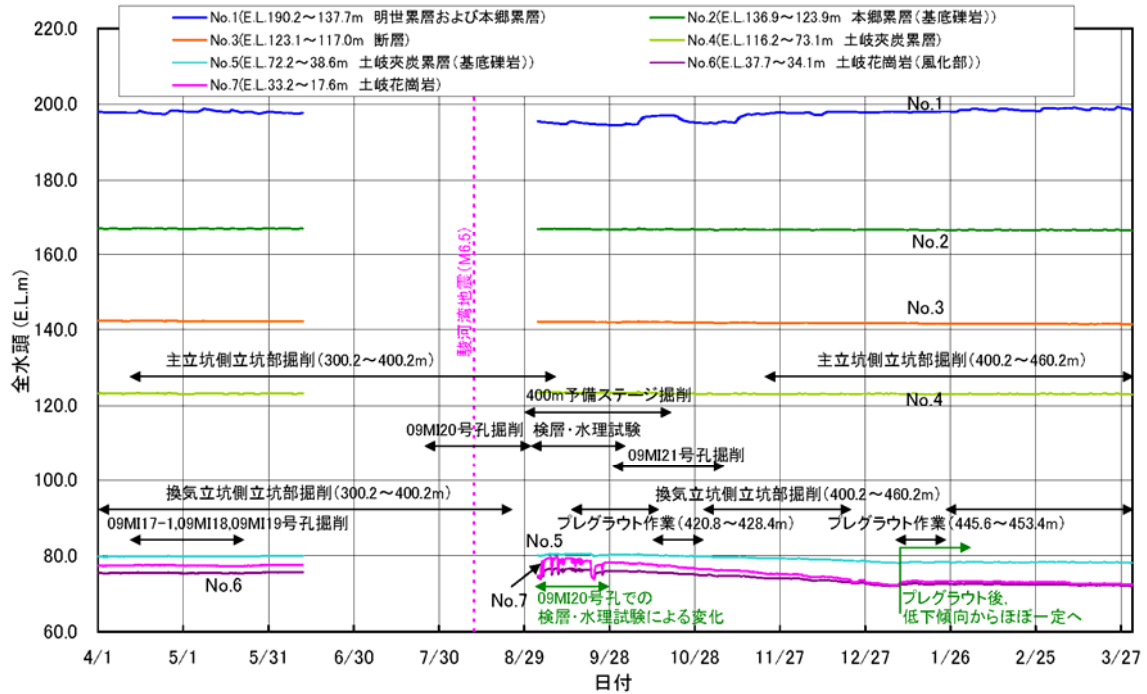


図 5.2.3-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（研究所用地内 MSB-3 号孔 2009 年度）

### 5.2.4 MSB-2 号孔

MSB-2 号孔の観測結果を図 5.2.4-1 に示す。MSB-2 号孔では採水時に 10 区間で水圧観測を実施しており、およそ 1 ヶ月に 1 回程度の頻度で観測データが得られている。

2009 年度における主な水圧変化は以下の通りである。

- ・ No.1～7 の区間では、全水頭が 1 年間を通してほぼ一定の値であった。
- ・ No.8～10 の区間では、10 月から 12 月にかけて全水頭に緩やかな低下傾向が見られる。これは、前述した MSB-3 号孔の No.5～7 の区間でも認められ、研究坑道の掘削の影響によるものと思われる。

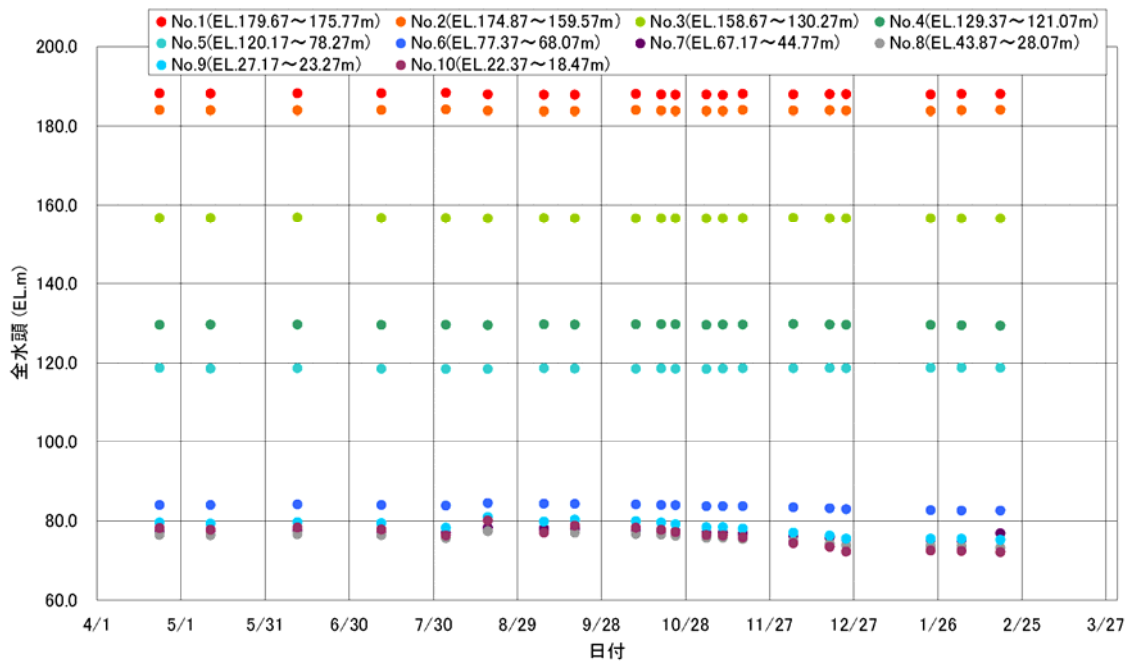


図 5.2.4-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（研究所用地内 MSB-2 号孔 2009 年度）

### 5.2.5 MSB-4 号孔

MSB-4 号孔の観測結果を図 5.2.5-1 に示す。MSB-4 号孔では採水時に 7 区間で水圧観測を実施しており、およそ 1 ヶ月に 1 回程度の頻度で観測データが得られている。

2009 年度における主な水圧変化は以下の通りである。

- ・ No.1～3 の区間では年間を通じて全水頭に変化は生じていない。
- ・ No.4～5 の区間では年間約 1m 程度の全水頭の低下を示した。
- ・ No.1～5 の区間では研究坑道掘削に伴う明瞭な全水頭の変化は確認されない。
- ・ No.6～7 の区間では 10 月中旬に研究坑道掘削の影響と思われる全水頭の低下傾向が見られた。

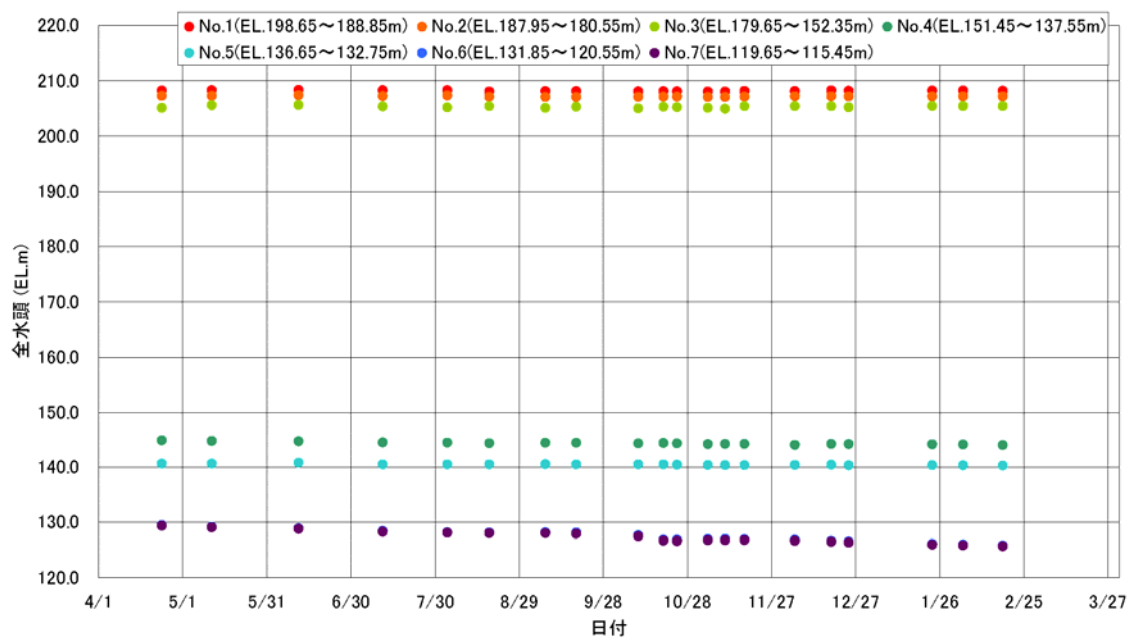


図 5.2.5-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（研究所用地内 MSB-4 号孔 2009 年度）



### 5.3 研究坑道内のボーリング孔

研究坑道内の 05ME06 号孔, 07MI08 号孔, 07MI09 号孔, 09MI17-1 号孔, 09MI18 及び 09MI19 号孔における主な水圧変化について述べる。

#### 5.3.1 05ME06 号孔

05ME06 号孔の観測結果を図 5.3.1-1 に示す。本孔では、11 区間で観測を実施しており、8 月下旬のメンテナンス作業による数日間の欠測期間を除き、観測データが得られた。

2009 年度中の各区間の主な水圧変化は以下の通りである。

- No.1~6 の区間では主立坑の切羽深度が観測区間の深度に近づくに従って、発破と同期した全水頭の変化が確認されていたが (2006 年 3 月~2008 年 7 月頃まで)、切羽深度が各区間の深度より深くなってからは、発破と同期した全水頭の変化は確認されなかった。
- No.4~6 の区間については、2008 年 10 月頃まで低下していた全水頭が 2008 年 11 月以降、回復に転じ、2009 年 12 月末時点で 2008 年 7 月頃の全水頭 (E.L.-35~50m 付近) で安定した。これは、深度 300m 予備ステージでの探り削孔 (2008 年 8 月中旬頃) や予備ステージの掘削により生じた湧水が、予備ステージの覆工により抑制されたためと考えられる<sup>8)</sup>。
- No.7~11 の区間では主立坑の切羽深度が観測区間に近づくにつれて、主立坑の発破と同期した全水頭の変化が確認された。切羽深度が観測区間以深となった後は主立坑の発破と同期した全水頭の変化は確認されず、緩やかな全水頭の低下が継続した。
- No.1~6 及び No.10, 11 の区間では、2009 年 9 月に深度 300m 予備ステージで実施された 09MI20 号孔の掘削に伴う全水頭の変化が生じた。一方、No.7~9 の区間ではこの期間の全水頭の変化が不明瞭であった。
- 駿河湾を震源とする M6.5 の地震によって No.1~6 の区間の全水頭が約 20 日間程度上昇傾向を示した。一方、No.7~11 の区間では全水頭の変化が明瞭ではなかった。

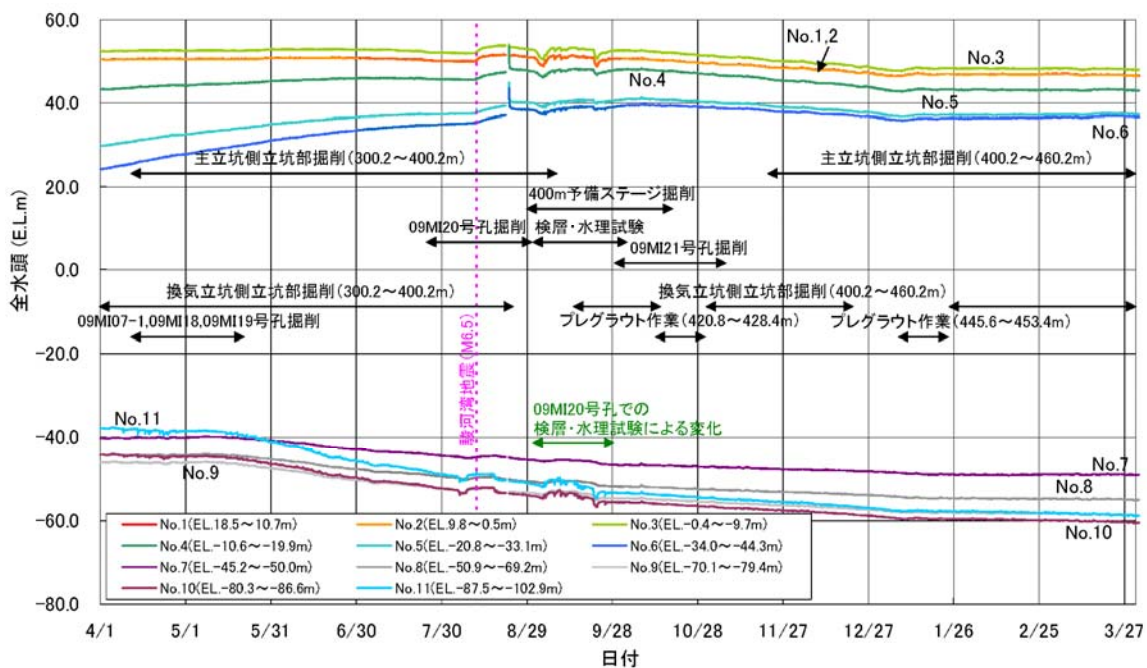


図 5.3.1-1 地下水の水圧長期モニタリング結果 (研究坑道内 05ME06 号孔 2009 年度)

### 5.3.2 07MI08 号孔

07MI08 号孔の観測結果を図 5.3.2-1 に示す。本孔では、7 区間で観測を実施しており、8 月下旬のメンテナンス作業による数日間の欠測期間を除き、観測データが得られた。

2009 年度中の各区間の主な水圧変化は以下の通りである。

- ・ 全ての区間で、全水頭の低下が確認された。
- ・ No.1~5 の区間では、切羽深度が 300m 以深となった後、立坑部の発破と同期した変化は確認されなかった。
- ・ No.6,7 の区間では主立坑の発破に伴う全水頭の変化が確認され、No.6 の区間では約 10m の上昇（4 月上旬）や約 12m の低下（5 月下旬）が生じている。
- ・ 2009 年 10 月中旬から下旬にかけて深度 300m 研究アクセス坑道で実施された 09MI21 号孔の掘削に伴う湧水（最大約 260L/min）の影響により、No.1~5 の区間では約 1.5m, No.6 の区間では約 4m, No.7 の区間では約 2m の全水頭の低下が確認できた。
- ・ 全ての区間で地震による長期的な全水頭の変化は確認されなかった。

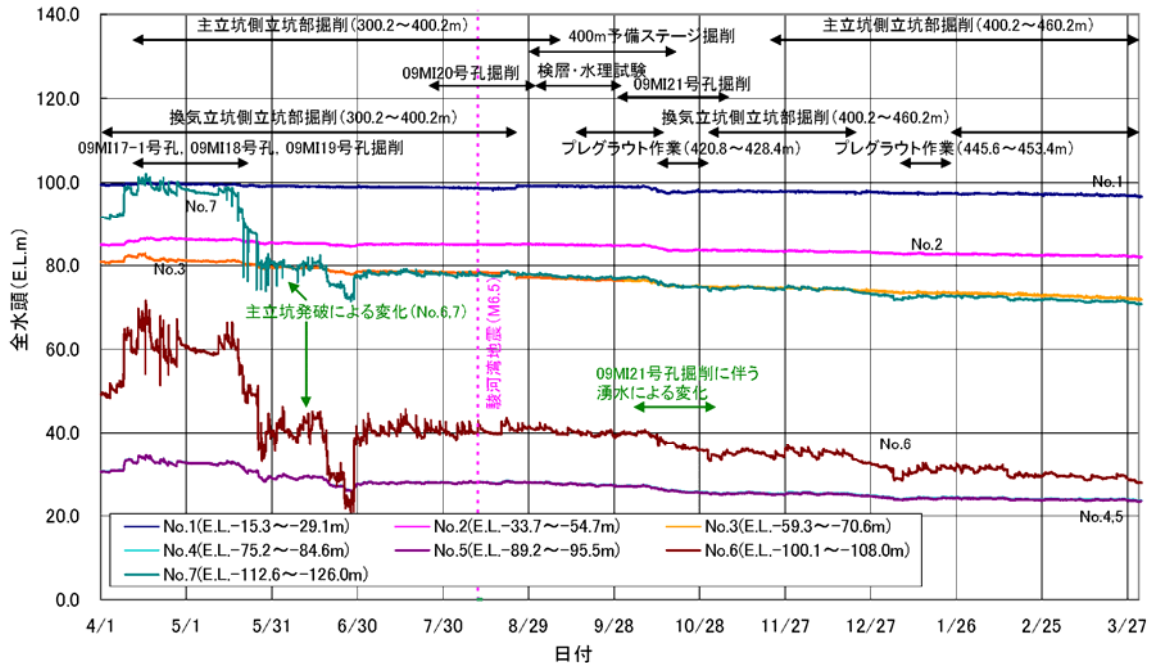


図 5.3.2-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（研究坑道内 07MI08 号孔 2009 年度）

### 5.3.3 07MI09 号孔

07MI09 号孔の観測結果を図 5.3.3-1 に示す。No.1~4 の区間では水圧センサーに生じたノイズ等の影響により数日程度の欠測が生じたものの、1 年を通じて継続的な観測データが得られている。また、No.5 の区間では 8 月~9 月の期間の欠測を除くと、1 年を通じて観測データが得られている。なお、No.5 については、ロープ式水位計による定期観測を実施している。

2009 年度の主な水圧の変化は以下の通りである。

- ・ No.1~3 の区間では全水頭の値、変化量及び、変化の傾向は概ね等しい。また、No.4 の区間では、全水頭が No.1~3 の区間よりも低い状態が継続的に生じている。一方、No.5 の区間では全水頭の変化は確認されなかった。
- ・ 深度 300m 予備ステージで実施された 09MI20 号孔の掘削の影響により、9 月に No.1~4 の区間で全水頭の変化が確認された。



- ・ 換気立坑側立坑部で実施されたプレグラウトの影響により、1月上旬に No.1~4 の区間で全水頭の上昇が確認された。
- ・ 駿河湾を震源とする M6.5 の地震によって No.1~4 の区間の全水頭が約 20 日間程度上昇傾向を示した。また、その他の地震では、全水頭の変化は確認されなかった。

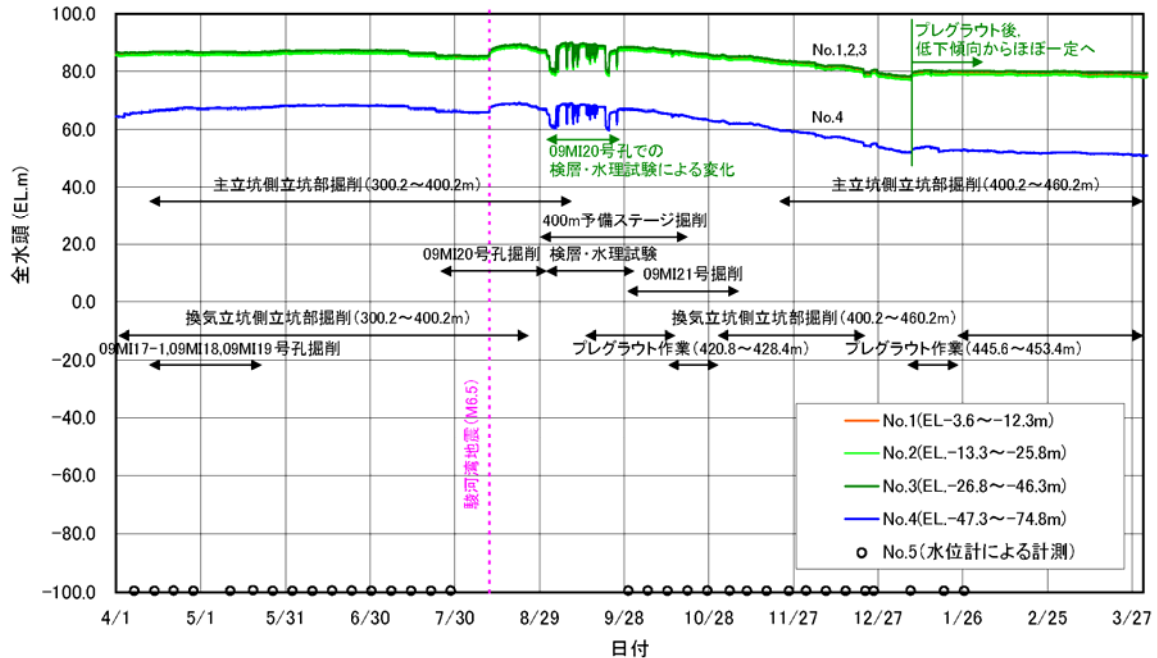


図 5.3.3-1 地下水の水圧長期モニタリング結果（研究坑道内 07MI09 号孔 2009 年度）

#### 5.3.4 09MI17-1 号孔, 09MI18 号孔及び 09MI19 号孔

09MI17-1 号孔, 09MI18 号孔及び 09MI19 号孔の観測結果を図 5.3.4-1 に示す。09MI17-1 号孔, 09MI18 号孔及び 09MI19 号孔では、各々 1 区間で観測を実施しており、全てのボーリング孔で 1 年を通じて継続的な観測データが得られた。

2009 年度の主な水圧の変化は以下の通りである。

- ・ いずれのボーリング孔においても、深度 300m 予備ステージで実施された 09MI20 号孔の掘削や、換気立坑での作業による全水頭の変化が確認された。
- ・ 2010 年 1 月上旬に確認された全水頭の上昇は、換気立坑の掘削作業で実施されたプレグラウトの影響であると考えられる。
- ・ 駿河湾を震源とする M6.5 の地震によって No.1~4 の区間の全水頭が約 20 日間程度上昇傾向を示したが、その他の地震では、全水頭の変化は確認されなかった。
- ・ 換気立坑の掘削が進むにつれて 09MI17-1 号孔と 07MI18 号孔及び 07MI18 号孔と 07MI19 号孔の全水頭値の差が大きくなった（図 5.3.4-2）。

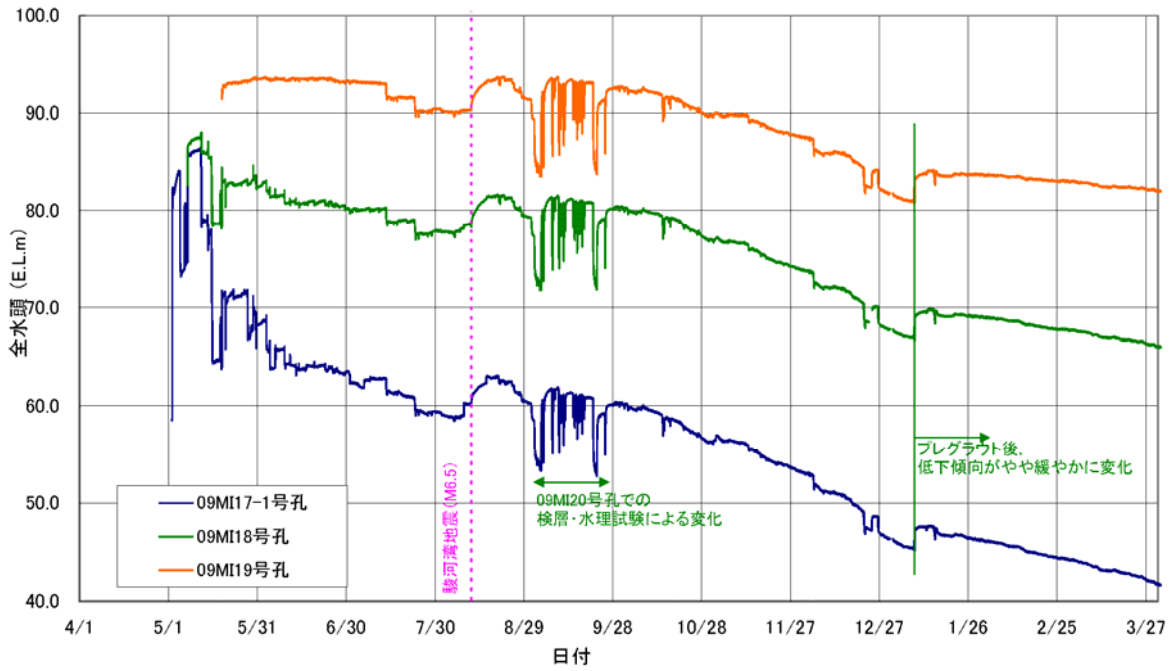
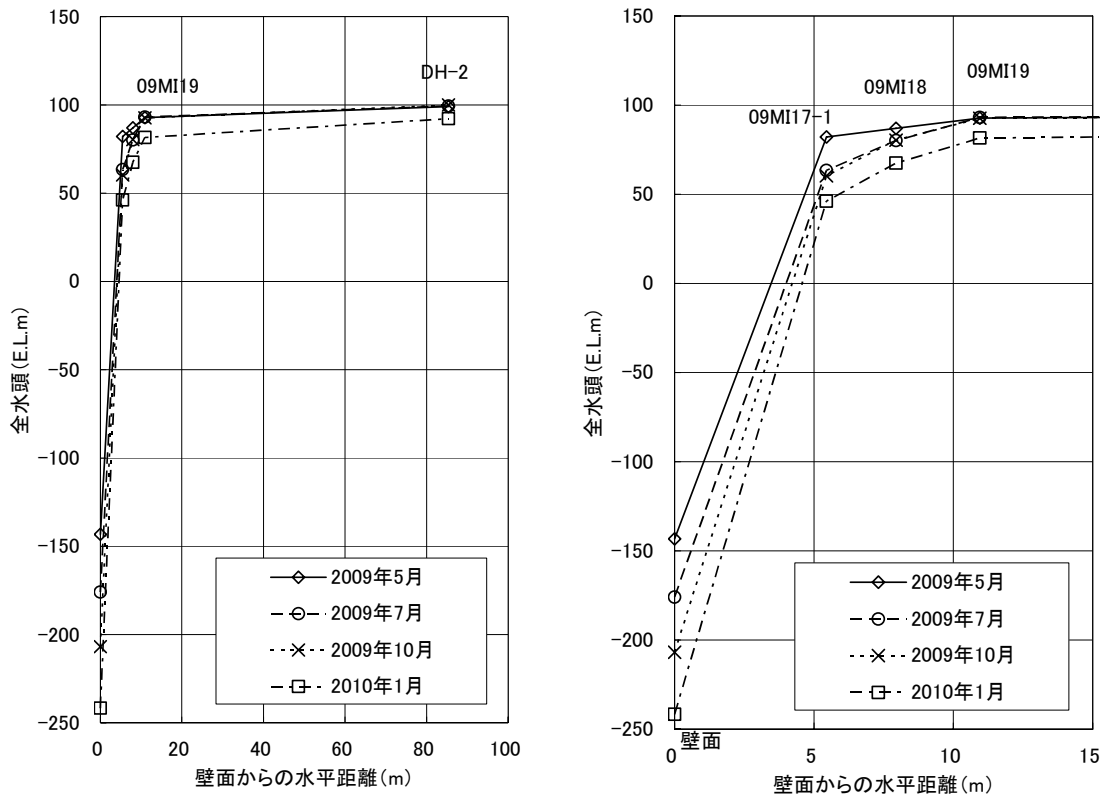


図 5.3.4-1 地下水の水圧長期モニタリング結果  
(研究坑道内 09MI17-1 号孔,09MI18 号孔,09MI19 号孔)



注) 壁面の全水頭は、立坑の掘削深度である。立坑内の湧水は常に地上へポンプアップされていることから、立坑の掘削深度を壁面の全水頭として採用した。

図 5.3.4-2 換気立坑周辺の全水頭の変化 (左：全体図 右：壁面付近の拡大図)

## 5.4 まとめ

### (1) 正馬様用地内のボーリング孔

正馬様用地内のボーリング孔による地下水の水圧長期モニタリング結果においては、研究坑道の影響によると考えられる全水頭の変化は確認されなかった。

月吉断層上盤側と月吉断層下盤側では、全水頭に差が生じており、月吉断層上盤側より下盤側の方が高い全水頭を示した。また、駿河湾を震源とする地震の影響により、月吉断層上盤側で全水頭の低下、下盤側で全水頭の上昇が生じた。これらの結果は、月吉断層上盤側と月吉断層下盤側で水理場が異なっており、月吉断層が断層面に直交する方向に対し低透水性であるという、これまでの調査、観測結果<sup>7,8)</sup>に基づく、月吉断層の水理特性に関する解釈を裏付ける結果が得られた。

### (2) 研究所用地内のボーリング孔

研究所用地内における地下水の水圧長期モニタリングの結果から、堆積岩上部(MSB-1号孔 No.1,2とMSB-3号孔 No.1~4)において研究坑道掘削に伴う水圧の変化が確認できないという結果は、本郷累層(泥岩層)が鉛直方向に対して低透水性であると考えられる。また、主立坑沿いに分布する断層の北東側と南西側の研究坑道掘削に対する水圧の変化傾向の違いから、主立坑沿いに分布する断層は断層面に直交する方向に対して低透水性であると考えられる。

これらの結果は、第1段階での調査、観測結果<sup>7,8,9)</sup>とも整合していることから、堆積岩浅部や主立坑沿いに分布する断層の水理特性に関する解釈を裏付ける結果が得られた。

### (3) 研究坑道内のボーリング孔

研究坑道からの調査ボーリング孔を用いた地下水の水圧長期モニタリングの結果、主立坑沿いに分布する断層の南西側に位置する07MI09号孔、09MI17-1号孔、09MI18号孔、09MI19号孔では、換気立坑周辺の作業(立坑の掘削を含む)に伴う全水頭の変化は確認されたが、主立坑の掘削や深度300m研究アクセス坑道でのボーリング孔掘削など、断層の北東側での作業に伴う全水頭の変化は確認されなかった。

一方、主立坑近傍の07MI08号孔では、主立坑及び深度300m研究アクセス坑道での作業に伴う全水頭の変化は確認されたが、換気立坑周辺の作業(立坑の掘削を含む)に伴う全水頭の変化は確認されなかった。これらのことは、主立坑沿いの断層が断層面に直交する方向に対して低透水性であるというこれまでの調査、研究の結果<sup>9)</sup>と整合的であった。

また、主立坑沿いに分布する断層の近傍に位置する05ME06号孔では、深度300m研究アクセス坑道の掘削、主立坑の掘削、換気立坑の掘削など、主立坑沿いに分布する断層の南西側、北東側での作業に伴う全水頭の変化が確認された。このことから、主立坑沿いの断層が局所的に複雑な構造を有している可能性が示唆された<sup>10)</sup>。

換気立坑近傍の09MI17-1号孔、09MI18号孔、09MI19号孔での観測結果から、換気立坑ごく近傍の狭い範囲において大きな動水勾配が生じている可能性が考えられた。よって、研究坑道掘削を考慮した地下水流動解析を実施する際には、ここで観測された水圧分布を再現するために人工構造物による影響を含むスキン効果を考慮する必要があると考えられる<sup>11)</sup>。

## 6. 電子ファイルの様式

地下水の水圧長期モニタリング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。

### 6.1 データファイルの書式

#### 6.1.1 MP システム

##### (1) 水圧モニタリング孔

MP システムのうち、水圧モニタリング孔（表 6.1.1-1 参照）のデータは、集録日時と観測区間の圧力及び温度で構成されている（表 6.1.1-2 参照）。これらのデータから 4.3 章にまとめたように圧力を変換し、全水頭で表示している。各孔でのパッカー区間の諸元は付録 1 に示す。

表 6.1.1-1 水圧モニタリング孔の一覧

分類	ボーリング孔名
正馬様用地内	AN-1 号孔, AN-3 号孔, MIU-1 号孔, MIU-3 号孔, MIU-4 号孔
研究所用地内	MSB-1 号孔, MSB-3 号孔
研究坑道内	05ME06 号孔, 07MI08 号孔

表 6.1.1-2 データファイルの書式（MP システム 水圧モニタリング孔）

※ヘッダー		日時		大气 圧力 温度		No.1 区間 圧力 温度		No.2 区間 圧力 温度		No.3 区間 圧力 温度		全水頭		観測区間情報など※
TIME	PRB-0	PRB-0	PRB-0	No.1(Akeyo + Hongo F. main)	PRB-1	No.2(Hongo F. basal cgl)	PRB-2	No.3(Toki Lig-bg F. main)	PRB-3	No.1(Akeyo + Hongo F. main)	No.2(Hongo F. basal cgl)	No.3(Toki Lig-bg F. main)		
LOTUS	PRES.	TEMP.	PRES.	TEMP.	PRES.	TEMP.	PRES.	TEMP.	PRES.	Water Level	Water Level	Water Level		
(Kpa)	(Kpa)	(G)	(Kpa)	(G)	(Kpa)	(G)	(Kpa)	(G)	(Kpa)	(E.L.m)	(E.L.m)	(E.L.m)		
センサー深度(mbg)	69.77	120.52	135.78	183.3	117.3									
2009/4/1 0:00	98.52	9.44	248.84	16.45	196.15	18.57	219.66	18.79	198.6283741	142.5554894	129.6528422			
2009/4/1 0:05	98.51	9.4	248.84	16.45	196.15	18.57	219.66	18.78	198.6293938	142.5565091	129.6538619			
2009/4/1 0:10	98.51	9.36	248.84	16.45	196.15	18.55	219.66	18.78	198.6293938	142.5565091	129.6538619			
2009/4/1 0:15	98.51	9.31	248.84	16.45	196.04	18.57	219.66	18.78	198.6293938	142.5452922	129.6538619			
2009/4/1 0:20	98.51	9.27	248.84	16.45	196.04	18.57	219.56	18.78	198.6293938	142.5452922	129.6436648			
2009/4/1 0:25	98.5	9.23	248.84	16.45	196.15	18.55	219.56	18.78	198.6304135	142.5575288	129.6446845			
2009/4/1 0:30	98.5	9.19	248.84	16.45	195.94	18.55	219.56	18.78	198.6304135	142.5361148	129.6446845			
2009/4/1 0:35	98.49	9.13	248.84	16.45	196.05	18.55	219.56	18.78	198.6314333	142.5483514	129.6457042			
2009/4/1 0:40	98.49	9.07	248.84	16.45	196.15	18.55	219.56	18.78	198.6314333	142.5585485	129.6457042			
2009/4/1 0:45	98.49	9.03	248.73	16.45	196.04	18.57	219.77	18.78	198.6202164	142.5473317	129.6671182			
2009/4/1 0:50	98.48	8.97	248.84	16.45	196.04	18.57	219.66	18.78	198.632453	142.5483514	129.6569211			
2009/4/1 0:55	98.48	8.91	248.73	16.45	195.94	18.55	219.66	18.78	198.6212361	142.5381542	129.6569211			
2009/4/1 1:00	98.48	8.85	248.84	16.45	196.04	18.57	219.66	18.78	198.632453	142.5483514	129.6569211			
2009/4/1 1:05	98.48	8.83	248.84	16.45	196.05	18.55	219.56	18.78	198.632453	142.5493711	129.6467239			
2009/4/1 1:10	98.46	8.78	248.84	16.45	196.15	18.55	219.66	18.78	198.6344924	142.5616077	129.6589605			
2009/4/1 1:15	98.45	8.72	248.84	16.45	196.04	18.57	219.56	18.77	198.6355121	142.5514105	129.6497831			
2009/4/1 1:20	98.45	8.68	248.73	16.45	195.94	18.57	219.56	18.78	198.6242952	142.5412134	129.6497831			
2009/4/1 1:25	98.45	8.66	248.73	16.45	196.04	18.57	219.66	18.78	198.6242952	142.5514105	129.6589802			
2009/4/1 1:30	98.45	8.6	248.84	16.45	196.04	18.57	219.56	18.78	198.6355121	142.5514105	129.6497831			
2009/4/1 1:35	98.45	8.58	248.84	16.45	195.94	18.55	219.56	18.78	198.6355121	142.5412134	129.6497831			
2009/4/1 1:40	98.44	8.54	248.73	16.45	196.15	18.55	219.66	18.78	198.625315	142.5636471	129.6609999			
2009/4/1 1:45	98.44	8.52	248.84	16.45	196.15	18.55	219.66	18.78	198.6365318	142.5636471	129.6609999			
2009/4/1 1:50	98.44	8.48	248.73	16.45	196.05	18.55	219.56	18.78	198.625315	142.55345	129.6508028			
2009/4/1 1:55	98.44	8.48	248.84	16.45	196.15	18.57	219.56	18.78	198.6365318	142.5636471	129.6508028			
2009/4/1 2:00	98.42	8.44	248.94	16.45	196.05	18.55	219.56	18.78	198.6487684	142.5554894	129.6528422			
2009/4/1 2:05	98.41	8.42	248.73	16.45	196.05	18.55	219.66	18.78	198.6283741	142.5565091	129.6640591			
2009/4/1 2:10	98.39	8.4	248.84	16.45	196.04	18.57	219.56	18.78	198.6416304	142.5575288	129.6559014			
2009/4/1 2:15	98.38	8.42	248.84	16.45	195.94	18.55	219.56	18.78	198.6426501	142.5483514	129.6569211			
2009/4/1 2:20	98.36	8.42	248.73	16.45	195.94	18.55	219.45	18.78	198.6334727	142.5503908	129.6477436			
2009/4/1 2:25	98.36	8.44	248.84	16.45	195.94	18.57	219.56	18.78	198.6446896	142.5503908	129.6589605			
2009/4/1 2:30	98.36	8.44	248.84	16.45	196.04	18.57	219.56	18.78	198.6446896	142.560588	129.6589605			
2009/4/1 2:35	98.35	8.46	248.73	16.45	195.94	18.55	219.56	18.78	198.6344924	142.5514105	129.6589802			
2009/4/1 2:40	98.34	8.48	248.73	16.46	195.94	18.55	219.56	18.78	198.6355121	142.5524302	129.6609999			
2009/4/1 2:45	98.34	8.5	248.84	16.45	196.04	18.57	219.56	18.78	198.646729	142.5626274	129.6609999			
2009/4/1 2:50	98.35	8.48	248.73	16.45	195.94	18.55	219.56	18.78	198.6344924	142.5514105	129.6589802			
2009/4/1 2:55	98.34	8.48	248.84	16.45	195.94	18.57	219.56	18.78	198.646729	142.5524302	129.6609999			
2009/4/1 3:00	98.34	8.46	248.73	16.45	196.04	18.57	219.56	18.78	198.6355121	142.5626274	129.6609999			
2009/4/1 3:05	98.33	8.46	248.84	16.45	196.04	18.57	219.66	18.78	198.6477487	142.5636471	129.6722168			
2009/4/1 3:10	98.31	8.44	248.84	16.45	195.94	18.55	219.45	18.78	198.6497832	142.554894	129.6528422			
2009/4/1 3:15	98.31	8.42	248.73	16.45	195.94	18.57	219.45	18.78	198.6385713	142.5554894	129.6528422			
2009/4/1 3:20	98.31	8.42	248.73	16.45	195.94	18.55	219.56	18.78	198.6385713	142.5554894	129.6640591			

※全水頭のヘッダー部分については、凡例として使用しており、各観測区間の情報を記載  
堆積岩では地層区分など、花崗岩では観測区間の深度による表記を行っている。

(2) 水質モニタリング孔

MP システムのうち、水質モニタリング孔（研究所用地内の MSB-2 号孔及び MSB-4 号孔）のデータは、測定日時と測定した圧力の全水頭からなる（表 6.1.1-3 参照）。各孔でのパッカー区間の諸元は付録 1 に示す。

表 6.1.1-3 データファイルの書式（MP システム 水質モニタリング孔）

ヘッダー	日時	全水頭									
		No.1	No.2	....	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10		
MSB-2		No.1(EL.179.67 ~175.77m)	No.2(EL.174.87 ~159.57m)	No.3(EL.158.67 ~130.27m)	No.4(EL.129.37 ~121.07m)	No.5(EL.120.17 ~78.27m)	No.6(EL.77.37 ~68.07m)	No.7(EL.67.17 ~44.77m)	No.8(EL.43.87 ~28.07m)	No.9(EL.27.17 ~23.27m)	No.10(EL.22.37 ~18.47m)
	2009/4/23 8:45	188.1425023	183.9289997	156.7011267	129.5820608	118.7364587	84.0182798	77.51579994	76.51744978	79.5790568	78.214197
	2009/5/11 13:10	188.1353645	183.8861731	156.6583002	129.6197889	118.5998216	83.99584684	77.42300908	76.41956052	79.35064852	77.82060059
	2009/6/11 13:06	188.1552483	183.9070766	156.814821	129.6152004	118.7104568	84.18091873	77.67436015	76.61584888	79.68051494	78.32891098
	2009/7/11 11:45	188.2256062	183.9570409	156.6669675	129.5356653	118.544249	84.01980932	77.50815234	76.37826349	79.43885082	77.87515346
	2009/8/3 13:07	188.2944346	184.0860304	156.6705364	129.5545294	118.5182472	83.84391455	76.95089732	75.68233201	78.29324054	76.36449781
	2009/8/18 11:40	187.9288794	183.8061283	156.5700979	129.4836617	118.4993831	84.47662588	78.30452228	77.42547466	81.00100031	80.09907515
	2009/9/7 11:35	187.8162048	183.7189457	156.6633986	129.6779107	118.6936321	84.34457734	78.09293872	77.02830937	79.82479963	77.03850617
	2009/9/18 11:45	187.8024391	183.7102784	156.6190425	129.5937871	118.5891149	84.29512287	77.97822474	77.04921281	80.30557867	78.81937698
	2009/10/10 8:25	188.0012766	183.9284899	156.5700979	129.6406924	118.5564852	84.1421709	77.77021005	76.70150199	79.95684817	78.27180891
	2009/10/19 8:30	187.8942103	183.8367187	156.6200622	129.6947354	118.6400989	84.02490772	77.58360865	76.5291761	79.58058632	77.7568706
	2009/10/24 11:55	187.847305	183.759223	156.6496329	129.6733221	118.5626032	83.95760885	77.38579076	76.25692159	79.17883247	77.16035791
	2009/11/4 11:32	187.8784052	183.7352605	156.5655093	129.5300571	118.4835781	83.74398593	76.97638931	75.72209952	78.45434995	76.43179668
	2009/11/10 8:25	187.7407484	183.7536148	156.6348476	129.5942969	118.607979	83.72767105	76.96007444	75.77104415	78.4370154	76.35430101
	2009/11/17 11:40	188.0752034	183.9677475	156.6735954	129.6218283	118.7068879	83.70115938	76.80304374	75.47941572	78.09032426	75.8648547
	2009/12/5 11:35	187.8987988	183.8249924	156.7113235	129.7350127	118.7048486	83.42788518	76.2646528	74.87780463	77.09001835	74.35674824
	2009/12/18 11:23	187.9798634	183.8917814	156.652692	129.6009248	118.751244	83.17347507	75.76042113	74.23285714	76.31251249	73.44872336
	2009/12/24 8:28	187.9467238	183.8647599	156.6236311	129.5677853	118.6885337	82.96087183	75.41729887	73.76635362	75.52888855	72.26742429
	2010/1/23 11:35	187.8661691	183.7678903	156.6419853	129.5382145	118.818033	82.69881411	75.27046497	73.62359845	75.51767207	72.51520649
	2010/2/3 11:25	188.0354359	183.9177832	156.5859029	129.4117742	118.8272102	82.58257061	75.15931987	73.56853574	75.52684919	72.40406138
2010/2/17 8:35	188.041554	183.9799837	156.5675487	129.3414163	118.8017182	82.59378709	76.85912613	73.25957275	75.21482716	72.12670847	

### 6.1.2 SPMP システム

SPMP システムのデータ（研究所用地内の MIZ-1 号孔のデータ）は、集録日時、地上での気圧、観測区間の圧力、バッテリー電圧及び地上での気温で構成されている（表 6.1.2-1 参照）。これらのデータから圧力を換算し、全水頭で表示している。パッカー区間の諸元は付録 1 に示す。

表 6.1.2-1 データファイルの書式（SPMP システム）

ヘッダー	日時	大気 圧力	圧力			バッテリー 電圧	大気 温度	全水頭		
	DATE	Atmosphere kPa	INTERVAL-1 kPa①	INTERVAL-2 kPa②	INTERVAL-3 kPa③	Battery V	Temperature ℃	No.1(E.L.90.06～-25.19m) kPa①	No.2(E.L.-26.19～-83.19m) kPa②	No.3(E.L.-84.19～-440.69m) kPa③
2009/4/1 0:00	101.6611	324.83	324.14	322.45	12.45	9.24	129.6834417	129.6130813	129.4407493	
2009/4/1 0:05	101.6535	324.83	324.14	322.43	12.45	9.19	129.6834417	129.6130813	129.4387099	
2009/4/1 0:10	101.6496	324.84	324.15	322.44	12.45	9.15	129.6844615	129.614101	129.4397296	
2009/4/1 0:15	101.6502	324.83	324.15	322.44	12.45	9.09	129.6834417	129.614101	129.4397296	
2009/4/1 0:20	101.64974	324.83	324.15	322.43	12.45	9.04	129.6834417	129.614101	129.4387099	
2009/4/1 0:25	101.6451	324.82	324.15	322.44	12.45	9	129.682422	129.614101	129.4397296	
2009/4/1 0:30	101.63717	324.83	324.15	322.43	12.45	8.93	129.6834417	129.614101	129.4387099	
2009/4/1 0:35	101.6341	324.83	324.16	322.43	12.45	8.89	129.6834417	129.6151208	129.4387099	
2009/4/1 0:40	101.63375	324.84	324.16	322.43	12.45	8.85	129.6844615	129.6151208	129.4387099	
2009/4/1 0:45	101.62795	324.84	324.16	322.43	12.45	8.81	129.6844615	129.6151208	129.4387099	
2009/4/1 0:50	101.61716	324.84	324.16	322.44	12.45	8.76	129.6844615	129.6151208	129.4397296	
2009/4/1 0:55	101.62451	324.84	324.17	322.45	12.45	8.72	129.6844615	129.6161405	129.4407493	
2009/4/1 1:00	101.61605	324.84	324.17	322.45	12.44	8.68	129.6844615	129.6161405	129.4407493	
2009/4/1 1:05	101.61262	324.84	324.17	322.43	12.44	8.64	129.6844615	129.6161405	129.4387099	
2009/4/1 1:10	101.59593	324.84	324.17	322.44	12.44	8.6	129.6844615	129.6161405	129.4397296	
2009/4/1 1:15	101.58624	324.85	324.17	322.43	12.44	8.55	129.6854812	129.6161405	129.4387099	
2009/4/1 1:20	101.58799	324.85	324.18	322.43	12.44	8.53	129.6854812	129.6171602	129.4387099	
2009/4/1 1:25	101.59438	324.84	324.18	322.44	12.43	8.49	129.6844615	129.6171602	129.4397296	
2009/4/1 1:30	101.58927	324.84	324.18	322.44	12.43	8.45	129.6844615	129.6171602	129.4397296	
2009/4/1 1:35	101.58303	324.85	324.18	322.44	12.43	8.41	129.6854812	129.6171602	129.4397296	
2009/4/1 1:40	101.57938	324.84	324.18	322.43	12.43	8.38	129.6844615	129.6171602	129.4387099	
2009/4/1 1:45	101.57699	324.84	324.18	322.43	12.43	8.34	129.6844615	129.6171602	129.4387099	
2009/4/1 1:50	101.57809	324.84	324.18	322.43	12.43	8.32	129.6844615	129.6171602	129.4387099	
2009/4/1 1:55	101.57192	324.84	324.18	322.43	12.42	8.28	129.6844615	129.6171602	129.4387099	
2009/4/1 2:00	101.55945	324.84	324.18	322.43	12.43	8.26	129.6844615	129.6171602	129.4387099	
2009/4/1 2:05	101.54769	324.85	324.19	322.43	12.43	8.24	129.6854812	129.6181799	129.4387099	
2009/4/1 2:10	101.53073	324.87	324.19	322.43	12.41	8.21	129.6875206	129.6181799	129.4387099	
2009/4/1 2:15	101.5133	324.88	324.19	322.44	12.42	8.19	129.6885403	129.6181799	129.4397296	
2009/4/1 2:20	101.50102	324.88	324.2	322.44	12.42	8.17	129.6885403	129.6191996	129.4397296	
2009/4/1 2:25	101.49263	324.89	324.19	322.44	12.41	8.13	129.68956	129.6181799	129.4397296	
2009/4/1 2:30	101.49369	324.88	324.2	322.44	12.42	8.11	129.6885403	129.6191996	129.4397296	
2009/4/1 2:35	101.49097	324.88	324.2	322.44	12.42	8.09	129.6885403	129.6191996	129.4397296	
2009/4/1 2:40	101.48978	324.88	324.21	322.45	12.4	8.07	129.6885403	129.6202193	129.4407493	
2009/4/1 2:45	101.484	324.89	324.21	322.45	12.41	8.02	129.68956	129.6202193	129.4407493	
2009/4/1 2:50	101.48898	324.88	324.21	322.45	12.42	7.98	129.6885403	129.6202193	129.4407493	
2009/4/1 2:55	101.4812	324.88	324.21	322.45	12.39	7.96	129.6885403	129.6202193	129.4407493	
2009/4/1 3:00	101.47638	324.89	324.22	322.46	12.41	7.92	129.68956	129.6212391	129.441769	
2009/4/1 3:05	101.45773	324.9	324.22	322.46	12.41	7.9	129.6905798	129.6212391	129.441769	
2009/4/1 3:10	101.45537	324.9	324.22	322.46	12.4	7.86	129.6905798	129.6212391	129.441769	
2009/4/1 3:15	101.45398	324.9	324.22	322.46	12.4	7.83	129.6905798	129.6212391	129.441769	
2009/4/1 3:20	101.45474	324.89	324.22	322.47	12.4	7.81	129.68956	129.6212391	129.4427887	
2009/4/1 3:25	101.45101	324.9	324.22	322.46	12.39	7.77	129.6905798	129.6212391	129.441769	
2009/4/1 3:30	101.44714	324.9	324.23	322.46	12.4	7.75	129.6905798	129.6222588	129.441769	
2009/4/1 3:35	101.43429	324.91	324.23	322.47	12.4	7.73	129.6915995	129.6222588	129.4427887	
2009/4/1 3:40	101.43867	324.9	324.23	322.47	12.38	7.69	129.6905798	129.6222588	129.4427887	
2009/4/1 3:45	101.43604	324.9	324.24	322.47	12.4	7.66	129.6905798	129.6232785	129.4427887	
2009/4/1 3:50	101.42668	324.91	324.24	322.48	12.4	7.62	129.6915995	129.6232785	129.4438084	
2009/4/1 3:55	101.42472	324.91	324.24	322.48	12.39	7.6	129.6915995	129.6232785	129.4438084	

6.1.3 PIEZO システム

PIEZO システムのデータ（研究坑道内の 07MI09 号孔のデータ）は、【変換前データ】と【変換後データ】のシートに分けて整理している（表 6.1.3-1 参照）。【変換前データ】のシートでは、集録日付、集録時間、観測区間の圧力とパッカー圧及び気圧計の出力値（電圧値）で構成されている。また、【変換後データ】のシートでは、圧力の電圧値を変換した後の値をまとめており、集録日時、圧力、パッカー圧、気圧及び全水頭で構成されている。

圧力値の変換については以下の通りである。

- ・ 圧力値=電圧値×2 (kPa)
- ・ 大気圧=電圧値×4÷100 (kPa)

パッカー区間の諸元は付録 1 に示す。

表 6.1.3-1 データファイルの書式 (PIEZO システム)

【変換前データ】

ヘッダー		電圧値 (観測区間)					電圧値 (パッカー)					電圧値 (大気)	
日付	時間	No.1	No.2	...		No.1	No.2	...					
COUNT	DATE	TIME	A.CH 1 [ ]	A.CH 2 [ ]	A.CH 3 [ ]	A.CH 4 [ ]	A.CH 5 [ ]	A.CH 6 [ ]	A.CH 7 [ ]	A.CH 8 [ ]	A.CH 9 [ ]	A.CH10 [ ]	A.CH11 [ ]
124	2009/4/1	0:00:00	0.4624	0.4613	0.4662	0.3583	0.0563	1.4626	1.5552	1.416	1.3192	1.155	2.5383
125	2009/4/1	0:05:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0565	1.4626	1.555	1.416	1.3196	1.1551	2.5381
126	2009/4/1	0:10:00	0.4626	0.4615	0.466	0.3581	0.0567	1.4626	1.555	1.4158	1.3194	1.155	2.5379
127	2009/4/1	0:15:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0567	1.4626	1.5548	1.4158	1.3194	1.1551	2.5379
128	2009/4/1	0:20:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0565	1.4624	1.555	1.4158	1.3194	1.1551	2.5381
129	2009/4/1	0:25:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3585	0.0565	1.4626	1.5548	1.4158	1.3194	1.1551	2.5377
130	2009/4/1	0:30:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0563	1.4624	1.5548	1.416	1.3194	1.1551	2.5377
131	2009/4/1	0:35:00	0.4626	0.4615	0.4662	0.3583	0.0565	1.4624	1.5548	1.416	1.3192	1.155	2.5375
132	2009/4/1	0:40:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0565	1.4624	1.5548	1.4158	1.3192	1.155	2.5377
133	2009/4/1	0:45:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0565	1.4624	1.5546	1.4156	1.3194	1.155	2.5375
134	2009/4/1	0:50:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0567	1.4624	1.5546	1.4158	1.3194	1.155	2.5371
135	2009/4/1	0:55:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0567	1.4626	1.5548	1.4158	1.3194	1.1551	2.5371
136	2009/4/1	1:00:00	0.4626	0.4613	0.4664	0.3585	0.0565	1.4624	1.5548	1.4158	1.3194	1.155	2.5371
137	2009/4/1	1:05:00	0.4626	0.4613	0.466	0.3581	0.0565	1.4624	1.5546	1.4156	1.3192	1.155	2.5371
138	2009/4/1	1:10:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0567	1.4624	1.5548	1.4158	1.3192	1.1548	2.5369
139	2009/4/1	1:15:00	0.4624	0.4613	0.4662	0.3583	0.0567	1.4626	1.5544	1.4152	1.3192	1.155	2.5366
140	2009/4/1	1:20:00	0.4626	0.4613	0.466	0.3581	0.0567	1.4626	1.5546	1.4156	1.3192	1.155	2.5364
141	2009/4/1	1:25:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0565	1.4626	1.5546	1.4156	1.3192	1.1548	2.5367
142	2009/4/1	1:30:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0567	1.4626	1.5546	1.4158	1.3192	1.1548	2.5366
143	2009/4/1	1:35:00	0.4626	0.4613	0.4662	0.3583	0.0569	1.4626	1.5544	1.4156	1.3192	1.155	2.5364

【変換後データ】

ヘッダー		圧力					パッカー圧					大気圧		全水頭				
日時		No.1	No.2	...		No.1	No.2	...						水位(Elm)				
日時		区間水圧					パッカー圧					気圧 (MPa)	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	
		水圧1 (MPa)	水圧2 (MPa)	水圧3 (MPa)	水圧4 (MPa)	水圧5 (MPa)	第1 (MPa)	第2 (MPa)	第3 (MPa)	第4 (MPa)	第5 (MPa)							
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.638	2.310	0.102	85.750	85.526	86.525	64.519	2.929		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.102	85.792	85.526	86.526	64.520	2.970		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.716	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.102	85.792	85.568	86.486	64.480	3.012		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.102	85.792	85.527	86.527	64.521	3.012		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.102	85.792	85.526	86.526	64.520	2.970		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.102	85.793	85.528	86.527	64.563	2.972		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.102	85.793	85.528	86.527	64.522	2.931		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.638	2.310	0.102	85.794	85.570	86.528	64.523	2.973		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.638	2.310	0.102	85.793	85.528	86.527	64.522	2.972		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.109	2.831	2.639	2.310	0.102	85.794	85.529	86.528	64.523	2.973		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.109	2.832	2.639	2.310	0.101	85.796	85.531	86.530	64.524	3.015		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.101	85.796	85.531	86.530	64.524	3.015		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.933	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.639	2.310	0.101	85.796	85.531	86.571	64.565	2.974		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.716	0.113	2.925	3.109	2.831	2.638	2.310	0.101	85.796	85.531	86.489	64.484	2.974		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.110	2.832	2.638	2.310	0.101	85.796	85.531	86.531	64.525	3.016		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.109	2.830	2.638	2.310	0.101	85.757	85.533	86.532	64.526	3.017		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.716	0.113	2.925	3.109	2.831	2.638	2.310	0.101	85.799	85.533	86.492	64.486	3.018		
2009/4/1 0:00	0.925	0.923	0.932	0.717	0.113	2.925	3.109	2.831	2.638	2.310	0.101	85.797	85.532	86.531	64.526	2.976		

### 6.1.4 シングルパッカー式水圧モニタリングシステム

シングルパッカー式水圧モニタリングシステムのデータ（研究坑道内の 09MI17-1 号孔、09MI18 号孔及び 09MI19 号孔のデータ）は、集録日時、大気の大気圧と温度、観測区間の圧力と温度で構成されている（表 6.1.4-1 参照）。これらのデータから 4.3 章にまとめたように圧力を変換し、全水頭で表示している。各孔でのパッカー区間の諸元は付録 1 に示す。

表 6.1.4-1 データファイルの書式（シングルパッカー式水圧モニタリングシステム）

ヘッダー	日時	大気		圧力計		全水頭
		圧力	温度	圧力	温度	
Elevation(EL m)		-146.44				
Date and Time		Pressure atm (kPa)	Temperature (C)	Pressure (kPa)	Temperature (C)	head(m)
2009/7/1 0:00		101.789	23.821	1709.466	23.548	17.49743
2009/7/1 0:05		101.782	23.82	1709.278	23.546	17.47897
2009/7/1 0:10		101.756	23.819	1709.299	23.547	17.48377
2009/7/1 0:15		101.752	23.819	1709.019	23.546	17.45562
2009/7/1 0:20		101.724	23.817	1709.138	23.544	17.47061
2009/7/1 0:25		101.726	23.815	1708.998	23.544	17.45613
2009/7/1 0:30		101.704	23.816	1709.04	23.539	17.46266
2009/7/1 0:35		101.715	23.813	1709.096	23.539	17.46725
2009/7/1 0:40		101.706	23.81	1709.09	23.539	17.46755
2009/7/1 0:45		101.7	23.808	1708.964	23.54	17.45532
2009/7/1 0:50		101.702	23.81	1708.964	23.534	17.45511
2009/7/1 0:55		101.698	23.804	1708.922	23.536	17.45124
2009/7/1 1:00		101.703	23.805	1708.957	23.537	17.4543
2009/7/1 1:05		101.701	23.801	1709.187	23.535	17.47795
2009/7/1 1:10		101.701	23.8	1708.9	23.53	17.44869
2009/7/1 1:15		101.69	23.796	1708.964	23.53	17.45634
2009/7/1 1:20		101.687	23.795	1708.859	23.529	17.44593
2009/7/1 1:25		101.693	23.796	1708.908	23.526	17.45032
2009/7/1 1:30		101.691	23.794	1708.662	23.525	17.42544
2009/7/1 1:35		101.699	23.791	1708.361	23.525	17.39393
2009/7/1 1:40		101.693	23.79	1708.656	23.525	17.42462
2009/7/1 1:45		101.678	23.787	1708.879	23.519	17.44889
2009/7/1 1:50		101.686	23.785	1708.977	23.52	17.45807
2009/7/1 1:55		101.676	23.783	1708.782	23.522	17.4392
2009/7/1 2:00		101.677	23.783	1708.977	23.517	17.45899
2009/7/1 2:05		101.689	23.782	1708.9	23.518	17.44991
2009/7/1 2:10		101.683	23.78	1708.439	23.519	17.40351
2009/7/1 2:15		101.687	23.782	1708.838	23.515	17.44379
2009/7/1 2:20		101.679	23.777	1708.922	23.517	17.45317
2009/7/1 2:25		101.648	23.775	1708.403	23.514	17.40341
2009/7/1 2:30		101.682	23.775	1708.838	23.517	17.4443
2009/7/1 2:35		101.634	23.773	1708.439	23.516	17.40851
2009/7/1 2:40		101.673	23.774	1708.236	23.514	17.38383
2009/7/1 2:45		101.652	23.772	1708.677	23.513	17.43094
2009/7/1 2:50		101.697	23.77	1708.81	23.516	17.43992



## 6.2 フォルダ構造

それぞれの電子データのフォルダ構造を以下に示す。

### ▼地下水の水圧長期モニタリングデータ集 (MIU)

正馬様用地内

AN-1

・ AN-1\_2009\_all\_data.xls

AN-3

・ AN-3\_2009\_all\_data.xls

MIU-1

・ MIU-1\_2009\_all\_data.xls

MIU-2

・ MIU-2\_2009\_all\_data.xls

MIU-3

・ MIU-3\_2009\_all\_data.xls

MIU-4

・ MIU-4\_2009\_all\_data.xls

研究所用地内

MIZ-1

・ MIZ-1\_2009\_all\_data.xls

MSB-1

・ MSB-1\_2009\_all\_data.xls

MSB-2

・ MSB-2\_2009\_all\_data.xls

MSB-3

・ MSB-3\_2009\_all\_data.xls

MSB-4

・ MSB-4\_2009\_all\_data.xls

研究坑道内

05ME06

・ 05ME06\_2009\_all\_data.xls

07MI08

・ 07MI08\_2009\_all\_data.xls

07MI09

・ 07MI09\_2009\_all\_data.xls

09MI17-1

・ 09MI17-1\_2009\_all\_data.xls

09MI18

・ 09MI18\_2009\_all\_data.xls

09MI19

・ 09MI19\_2009\_all\_data.xls

## 7. まとめ

2009年度の地下水の水圧長期モニタリングデータについて整理した。また、整理したデータを電子ファイルとして取りまとめた。

今後も定期的にデータを取りまとめ、データの共有化を図るとともに、地下水流動解析結果の妥当性確認のために活用していく。

## 参考文献

- 1) 原子力委員会：“原子力政策大綱”，2005.
- 2) 核燃料サイクル開発機構：“超深地層研究所計画における調査研究の考え方と進め方（平成15～17年度）”，JNC TN7400 2004-008，2004.
- 3) 糸魚川淳二：“瑞浪地域の地質”，瑞浪市化石博物館専報，No1, pp.1-50，1980.
- 4) Westbay Instruments Inc 現 Schlumberger company, <http://www.westbay.com/>.
- 5) SOLEXPERTS AG,<http://www.solexperts.com/>.
- 6) 株式会社ダイヤコンサルタント,<http://www.diaconsult.co.jp/>.
- 7) 毛屋博道,竹内竜史：“超深地層研究所計画における地下水の間隙水圧長期モニタリング(2005年度～2008年度)データ集” JAEA-Data/Code 2009-030, 2010.
- 8) 竹内竜史,三枝博光ら：“超深地層研究所計画 岩盤の水理に関する調査研究(2008年度)報告書” JAEA-Research 2010-018, 2010.
- 9) 三枝博光, 瀬野康弘, 中間茂雄, 鶴田忠彦, 岩月輝希, 天野健治, 竹内竜史, 松岡稔幸, 尾上博則, 水野崇, 大山卓也, 濱克宏, 佐藤稔紀, 久慈雅栄, 黒田英高, 仙波毅, 内田雅大, 杉原弘造, 坂巻昌工：“超深地層研究所計画における地表からの調査予測研究段階(第1段階)研究成果報告書”，JAEA-Research 2007-043, 2007.
- 10) 毛屋博道, 武田匡樹, 竹内竜史：“長期水圧モニタリング結果を用いた水理地質構造モデルの検討(その2)”，日本地下水学会 2009年秋季講演会講演要旨, pp.320-325, 2009.
- 11) 武田匡樹, 竹内竜史, 小坂寛, 大山卓也, 毛屋博道：“研究坑道の掘削を考慮した地下水流動解析における立坑の境界条件設定に関する考察”，日本地下水学会 2009年秋季講演会講演要旨, pp.24-27, 2009.

付録 1

パッカー区間の諸元

This is a blank page.

(1) MP システム

付録 1-1 各孔でのパッカー区間の装置構成 (正馬様用地内 AN-1 号孔)

AN-1号孔		孔口標高 E.L. (m) ; 216.38									
パッカー 区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	マンホーク設置深度		水圧センサー深度		ポンピングホーク設置深度		地 質	
	G.L. (-m)	E.L. (m)		G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)		
1	0.0 ~ 22.5	216.4 ~ 193.8	22.5	-	-	-	-	-	-	-	
2	23.6 ~ 48.2	192.8 ~ 168.2	24.6	26.8	189.6	-	-	35.9	180.5	-	
3	49.2 ~ 97.7	167.2 ~ 118.7	48.5	52.5	163.9	52.7	163.7	61.5	154.9	土岐花崗岩	
4	98.7 ~ 150.4	117.7 ~ 66.0	51.7	101.9	114.4	-	-	110.9	105.5	土岐花崗岩	
5	151.4 ~ 201.3	65.0 ~ 15.1	49.9	154.6	61.7	-	-	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 ~ -52.2	16.9	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	-146.5	土岐花崗岩	
12	400.3 ~ 449.1	-183.9 ~ -232.7	48.9	403.5	-187.1	-	-	412.4	-196.0	土岐花崗岩	
13	450.1 ~ 507.2	-233.7 ~ -290.8	57.1	453.3	-236.9	453.5	-237.1	462.1	-245.7	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	-331.6	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	-393.6	土岐花崗岩	
20	647.5 ~ 694.7	-431.1 ~ -478.3	47.2	650.7	-434.3	-	-	659.4	-443.1	土岐花崗岩	
21	695.6 ~ 742.7	-479.3 ~ -526.3	47.1	698.7	-482.3	-	-	-	-	土岐花崗岩	
22	743.7 ~ 792.8	-527.3 ~ -576.4	49.1	746.8	-530.5	747.0	-530.7	755.7	-539.4	土岐花崗岩	
23	793.8 ~ 840.5	-577.4 ~ -624.1	46.8	796.9	-580.6	-	-	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	-636.8	土岐花崗岩	
25	891.2 ~ 933.0	-674.9 ~ -716.7	41.8	894.3	-677.9	-	-	902.8	-686.5	土岐花崗岩	
26	934.0 ~ 994.1	-717.6 ~ -777.7	60.1	937.1	-720.7	937.3	-720.9	945.7	-729.4	土岐花崗岩	

付録 1-2 各孔でのパッカー区間の装置構成 (正馬様用地内 AN-3 号孔)

AN-3号孔		孔口標高 E.L. (m) ; 214.09									
パッカー 区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	マンホーク設置深度		水圧センサー深度		ポンピングホーク設置深度		地 質	
	G.L. (-m)	E.L. (m)		G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)		
0	0.0 ~ 36.0	214.1 ~ 178.1	36.0	-	-	-	-	-	-	土岐花崗岩	
1	36.9 ~ 76.5	177.2 ~ 137.6	39.6	40.0	174.1	-	-	43.0	171.1	土岐花崗岩	
2	77.4 ~ 93.0	136.7 ~ 121.1	15.6	80.5	133.6	-	-	83.5	130.6	土岐花崗岩	
3	93.9 ~ 103.5	120.2 ~ 110.6	9.6	97.1	117.0	96.9	117.2	100.1	114.0	土岐花崗岩	
4	104.4 ~ 117.1	109.7 ~ 97.0	12.7	107.6	106.5	-	-	110.6	103.5	土岐花崗岩	
5	118.0 ~ 130.6	96.1 ~ 83.5	12.6	121.1	93.0	-	-	124.1	90.0	土岐花崗岩	
6	131.5 ~ 148.6	82.6 ~ 65.5	17.1	134.7	79.4	-	-	137.7	76.4	土岐花崗岩	
7	149.5 ~ 159.1	64.6 ~ 55.0	9.6	152.7	61.4	152.5	61.6	155.7	58.4	土岐花崗岩	
8	160.0 ~ 208.6	54.1 ~ 5.5	48.6	163.2	50.9	-	-	166.2	47.9	土岐花崗岩	
9	209.5 ~ 222.1	4.6 ~ -8.0	12.6	212.6	1.5	-	-	215.6	-1.5	土岐花崗岩	
10	223.0 ~ 253.6	-8.9 ~ -39.5	30.6	226.1	-12.0	-	-	229.1	-15.0	土岐花崗岩	
11	254.5 ~ 274.6	-40.4 ~ -60.5	20.1	257.6	-43.5	257.4	-43.3	260.6	-46.5	土岐花崗岩	
12	275.5 ~ 294.1	-61.4 ~ -80.0	18.6	278.6	-64.5	-	-	281.6	-67.5	土岐花崗岩	
13	295.0 ~ 304.6	-80.9 ~ -90.5	9.6	298.2	-84.1	298.0	-83.9	301.2	-87.1	土岐花崗岩	
14	305.5 ~ 370.0	-91.4 ~ -155.9	64.5	308.7	-94.6	-	-	311.7	-97.6	土岐花崗岩	
15	370.9 ~ 408.0	-156.8 ~ -193.9	37.1	374.1	-160.0	-	-	377.1	-163.0	土岐花崗岩	

付録 1-3 各孔でのパッカー区間の装置構成（正馬様用地内 MIU-1 号孔）

MIU-1 号孔

孔口標高 E.L. (m) ; 220.07

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	マンometryポート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングポート設置深度		地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)		G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	
1	0.0 ~ 23.1	220.1 ~ 197.0	23.1	-	-	-	-	-	-	-
2	24.0 ~ 81.3	196.1 ~ 138.8	57.3	27.3	192.8	-	-	-	-	-
3	82.2 ~ 120.4	137.9 ~ 99.7	38.2	85.5	134.6	-	-	-	-	-
4	121.3 ~ 194.0	98.8 ~ 26.1	72.7	121.6	98.5	-	-	154.6	65.5	-
5	194.9 ~ 205.2	25.2 ~ 14.9	10.3	195.2	24.9	195.4	24.7	199.7	20.4	土岐花崗岩
6	206.1 ~ 233.3	14.0 ~ -13.2	27.2	206.4	13.7	-	-	217.9	2.2	土岐花崗岩
7	234.2 ~ 262.0	-14.1 ~ -41.9	27.8	234.5	-14.4	-	-	246.6	-26.5	土岐花崗岩
8	262.9 ~ 328.1	-42.8 ~ -108.0	65.2	263.2	-43.1	-	-	294.7	-74.6	土岐花崗岩
9	329.0 ~ 349.3	-108.9 ~ -129.2	20.3	329.3	-109.2	-	-	336.9	-116.8	土岐花崗岩
10	350.2 ~ 377.0	-130.1 ~ -156.9	26.8	350.5	-130.4	-	-	361.6	-141.5	土岐花崗岩
11	377.9 ~ 390.7	-157.8 ~ -170.6	12.8	378.2	-158.1	-	-	384.6	-164.5	土岐花崗岩
12	391.6 ~ 457.3	-171.5 ~ -237.2	65.7	391.9	-171.8	-	-	418.0	-197.9	土岐花崗岩
13	458.2 ~ 468.1	-238.1 ~ -248.0	9.9	458.5	-238.4	458.7	-238.6	461.6	-241.5	土岐花崗岩
14	469.0 ~ 544.2	-248.9 ~ -324.1	75.2	469.3	-249.2	-	-	501.8	-281.7	土岐花崗岩
15	545.1 ~ 620.3	-325.0 ~ -400.2	75.2	545.4	-325.3	-	-	580.9	-360.8	土岐花崗岩
16	621.6 ~ 695.5	-401.5 ~ -475.4	73.9	621.5	-401.4	-	-	653.1	-433.0	土岐花崗岩
17	696.4 ~ 771.7	-476.3 ~ -551.6	75.3	696.7	-476.6	-	-	729.3	-509.2	土岐花崗岩
18	772.6 ~ 834.8	-552.5 ~ -614.7	62.2	772.9	-552.8	-	-	801.4	-581.3	土岐花崗岩
19	835.7 ~ 869.6	-615.6 ~ -649.5	33.9	836.0	-615.9	836.2	-616.1	848.1	-628.0	土岐花崗岩
20	872.1 ~ 923.9	-652.0 ~ -703.8	51.8	872.4	-652.3	-	-	896.4	-676.3	土岐花崗岩
21	926.4 ~ 948.7	-706.3 ~ -728.6	22.3	926.7	-706.6	-	-	935.8	-715.7	土岐花崗岩
22	951.2 ~ 971.6	-731.1 ~ -751.5	20.4	951.5	-731.4	-	-	960.6	-740.5	土岐花崗岩
23	974.1 ~ 1014.0	-754.0 ~ -793.9	39.9	974.4	-754.3	974.6	-754.5	986.5	-766.4	土岐花崗岩

付録 1-4 各孔でのパッカー区間の装置構成（正馬様用地内 MIU-2 号孔）

MIU-2号孔

孔口標高 E.L. (m) ; 223.78

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	マンometryポート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングポート設置深度		地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)		G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	
0-1	0.0 ~ 85.0	223.8 ~ 138.8	85.0	-	-	-	-	-	-	
0-2	85.9 ~ 103.1	137.9 ~ 120.7	17.2	89.2	134.6	-	-	-	-	
1	104.0 ~ 187.3	119.8 ~ 36.5	83.3	104.3	119.5	-	-	107.4	116.4	土岐花崗岩
2	188.2 ~ 260.4	35.6 ~ -36.6	72.2	188.5	35.3	188.7	35.1	191.5	32.3	土岐花崗岩
3	261.3 ~ 333.1	-37.5 ~ -109.3	71.8	261.6	-37.8	-	-	264.7	-40.9	土岐花崗岩
4	334.0 ~ 397.2	-110.2 ~ -173.4	63.2	334.3	-110.5	-	-	337.4	-113.6	土岐花崗岩
5	398.1 ~ 498.4	-174.3 ~ -274.6	100.3	398.4	-174.6	398.6	-174.8	401.5	-177.7	土岐花崗岩
6	499.3 ~ 603.0	-275.5 ~ -379.2	103.7	499.6	-275.8	-	-	502.7	-278.9	土岐花崗岩
7	603.9 ~ 699.2	-380.1 ~ -475.4	95.3	604.2	-380.4	-	-	607.3	-383.5	土岐花崗岩
8	700.1 ~ 800.9	-476.3 ~ -577.1	100.8	700.4	-476.6	-	-	703.5	-479.7	土岐花崗岩
9	801.8 ~ 887.1	-578.0 ~ -663.3	85.3	802.1	-578.3	802.3	-578.5	805.2	-581.4	土岐花崗岩
10	889.5 ~ 912.5	-665.7 ~ -688.7	23.0	889.9	-666.1	-	-	893.0	-669.2	土岐花崗岩
11	913.4 ~ 933.2	-689.6 ~ -709.4	19.8	913.7	-689.9	-	-	916.8	-693.0	土岐花崗岩
12	934.1 ~ 1012.0	-710.3 ~ -788.2	77.9	934.4	-710.6	934.6	-710.8	937.5	-713.7	土岐花崗岩

付録 1-5 各孔でのパッカー区間の装置構成（正馬様用地内 MIU-3 号孔）

MIU-3号孔

孔口標高 E.L. (m) ; 230.48

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	ダイヤモンドボート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度		地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)		G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	
1	0.0 ~ 30.8	230.5 ~ 199.7	30.8	-	-	-	-	-	-	-
2	31.7 ~ 105.8	198.8 ~ 124.7	74.1	35.0	195.4	-	-	-	-	-
3	106.7 ~ 182.4	123.8 ~ 48.1	75.7	107.0	123.5	-	-	110.1	120.4	-
4	183.3 ~ 239.6	47.2 ~ -9.1	56.3	183.7	46.8	183.9	46.6	186.8	43.7	土岐花崗岩
5	240.5 ~ 319.3	-10.0 ~ -88.8	78.8	240.8	-10.4	-	-	243.9	-13.5	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	-160.1	-	-	-	-	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
				558.7	-328.2	-	-	-	-	土岐花崗岩
10	604.9 ~ 690.8	-374.4 ~ -460.3	85.9	605.3	-374.8	-	-	651.4	-421.0	土岐花崗岩
				648.3	-417.9	648.5	-418.1	-	-	土岐花崗岩
11	691.7 ~ 723.7	-461.2 ~ -493.2	32.0	692.1	-461.6	-	-	708.3	-477.8	土岐花崗岩
				705.2	-474.7	-	-	-	-	土岐花崗岩
12	724.6 ~ 780.5	-494.1 ~ -550.0	55.9	724.9	-494.4	-	-	749.1	-518.6	土岐花崗岩
				746.0	-515.5	746.2	-515.7	-	-	土岐花崗岩
13	781.4 ~ 832.4	-550.9 ~ -601.9	51.0	781.7	-551.3	-	-	821.9	-591.4	土岐花崗岩
				818.8	-588.3	-	-	-	-	土岐花崗岩
14	833.3 ~ 875.2	-602.8 ~ -644.7	41.9	833.6	-603.1	-	-	868.8	-	土岐花崗岩
				865.7	-635.2	-	-	-	-	土岐花崗岩
15	876.1 ~ 941.5	-645.6 ~ -711.0	65.4	876.4	-645.9	876.6	-646.1	879.5	-	土岐花崗岩
16	942.4 ~ 1014.0	-711.9 ~ -783.5	71.6	942.7	-712.2	-	-	947.8	-717.3	土岐花崗岩

付録 1-6 各孔でのパッカー区間の装置構成（正馬様用地内 MIU-4 号孔）

MIU-4号孔

孔口標高 E.L. (m) ; 216.99

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		区間長 (m)	ダイヤモンドボート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度		地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)		G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	
1	0.0 ~ 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	-	-	256.8	-39.8	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
9	506.2 ~ 578.5	-289.2 ~ -361.5	72.3	509.3	-292.3	509.5	-292.5	512.0	-295.0	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
11	585.8 ~ 603.7	-368.8 ~ -386.7	17.8	588.8	-371.8	589.0	-372.0	591.5	-374.5	土岐花崗岩
12	604.4 ~ 658.8	-387.4 ~ -441.8	54.4	607.4	-390.4	607.6	-390.6	610.2	-393.2	土岐花崗岩
13	659.6 ~ 689.3	-442.6 ~ -472.3	29.7	662.5	-445.5	662.7	-445.7	665.2	-448.2	土岐花崗岩

付録 1-7 各孔でのパッカー区間の装置構成（研究所用地内 MSB-1 号孔）

MSB-1号孔 孔口標高 E.L. (m) : 253.08

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		マンダメントボート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度		地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	
1	66.4 ~ 116.3	186.7 ~ 136.8	69.6	183.5	69.8	183.3	72.7	180.4	明世累層および本郷累層
2	117.2 ~ 131.6	135.9 ~ 121.5	120.3	132.8	120.5	132.6	123.5	129.6	本郷累層（基底礫岩）
3	132.5 ~ 176.3	120.6 ~ 76.8	135.6	117.5	135.8	117.3	138.7	114.4	土岐夾炭累層
4	177.2 ~ 195.1	75.9 ~ 58.0	180.3	72.7	180.5	72.5	183.5	69.6	土岐夾炭累層（基底礫岩）
5	196.0 ~ 201.0	57.1 ~ 52.1	196.1	57.0	196.3	56.8	197.7	55.4	土岐花崗岩

付録 1-8 各孔でのパッカー区間の装置構成（研究所用地内 MSB-3 号孔）

MSB-3号孔 孔口標高 E.L. (m) : 204.62

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		マンダメントボート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度		地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	
1	14.5 ~ 66.9	190.2 ~ 137.7	17.4	187.3	17.6	187.1	20.3	184.3	明世累層および本郷累層
2	67.8 ~ 80.7	136.9 ~ 123.9	70.7	133.9	70.9	133.8	73.6	131.0	本郷累層（基底礫岩）
3	81.6 ~ 87.6	123.1 ~ 117.0	84.5	120.1	84.7	119.9	86.1	118.5	NNW断層 (87.7-92.2mabh)
4	88.4 ~ 131.6	116.2 ~ 73.1	91.4	113.3	91.6	113.1	94.3	110.3	土岐夾炭累層
5	132.4 ~ 166.0	72.2 ~ 38.6	135.3	69.3	135.5	69.1	138.2	66.4	土岐夾炭累層（基底礫岩）
6	166.9 ~ 170.6	37.7 ~ 34.1	167.0	37.6	167.2	37.4	168.6	36.1	土岐花崗岩（風化部）
7	171.4 ~ 187.0	33.2 ~ 17.6	174.3	30.3	174.5	30.1	177.3	27.4	土岐花崗岩

付録 1-9 各孔でのパッカー区間の装置構成（研究所用地内 MSB-2 号孔）

MSB-2号孔 孔口標高 E.L. (m) : 198.47

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		マンダメントボート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度		地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	
1	18.8 ~ 22.7	179.7 ~ 175.8	18.9	179.5	19.1	179.7	20.6	177.9	明世累層(上部)
2	23.6 ~ 38.9	174.9 ~ 159.6	25.2	173.3	25.4	173.5	26.8	171.6	明世累層(泥岩の上位)
3	39.8 ~ 68.2	158.7 ~ 130.3	41.4	157.0	41.6	157.2	43.1	155.4	明世累層/本郷累層(泥岩含む下位)
4	69.1 ~ 77.4	129.4 ~ 121.1	70.7	127.8	70.9	128.0	72.3	126.1	本郷累層基底礫岩部
5	78.3 ~ 120.2	120.2 ~ 78.3	79.9	118.5	80.1	118.7	81.6	116.9	土岐夾炭累層(主要部)
6	121.1 ~ 130.4	77.4 ~ 68.1	122.7	75.8	122.9	76.0	124.3	74.1	土岐夾炭累層(下部)
7	131.3 ~ 153.7	67.2 ~ 44.8	132.9	65.5	133.1	65.7	134.6	63.9	土岐夾炭累層基底礫岩(上部)
8	154.6 ~ 170.4	43.9 ~ 28.1	156.2	42.3	156.4	42.5	157.8	40.6	土岐夾炭累層基底礫岩(下部)
9	171.3 ~ 175.2	27.2 ~ 23.3	171.5	27.0	171.7	27.2	173.1	25.4	土岐花崗岩風化部
10	176.1 ~ 180.0	22.4 ~ 18.5	176.2	22.3	176.4	22.5	-	-	土岐花崗岩新鮮部

付録 1-10 各孔でのパッカー区間の装置構成（研究所用地内 MSB-4 号孔）

MSB-4号孔 孔口標高 E.L. (m) : 214.45

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		マンダメントボート設置深度		水圧センサー深度		ポンピングボート設置深度		地 質
	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	G. L. (-m)	E. L. (m)	
1	15.8 ~ 25.6	198.6 ~ 188.8	17.4	197.0	17.6	197.2	19.0	195.4	明世累層(泥岩の上位)
2	26.5 ~ 33.9	187.9 ~ 180.5	28.2	186.3	28.4	186.5	29.8	184.6	明世累層泥岩部
3	34.8 ~ 62.1	179.6 ~ 152.3	36.4	178.0	36.6	178.2	38.1	176.4	明世累層/本郷累層(泥岩の下位)
4	63.0 ~ 76.9	151.4 ~ 137.5	64.7	149.8	64.9	150.0	66.3	148.1	本郷累層基底礫岩部
5	77.8 ~ 81.7	136.6 ~ 132.7	77.9	136.5	78.1	136.7	79.6	134.9	土岐夾炭累層(上部)
6	82.6 ~ 93.9	131.8 ~ 120.5	84.2	130.3	84.4	130.5	85.8	128.6	土岐夾炭累層(主要部)
7	94.8 ~ 99.0	119.6 ~ 115.4	94.9	119.5	95.1	119.7	96.6	117.9	土岐花崗岩新鮮部



付録 1-11 各孔でのパッカー区間の装置構成 (研究坑道内 05ME06 号孔)

05ME06号孔 MP孔口標高 E.L.(m) ; 201.66

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		マンホーク設置深度		水圧センサー深度		ポンピングホーク設置深度		地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	
1	182.7 ~ 190.5	18.5 ~ 10.7	185.7	15.5	185.9	15.3	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
2	191.4 ~ 200.6	9.8 ~ 0.5	194.4	6.8	194.6	6.6	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
3	201.5 ~ 210.8	-0.4 ~ -9.7	204.5	-3.4	204.7	-3.6	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
4	211.7 ~ 221.0	-10.6 ~ -19.9	214.7	-13.6	214.9	-13.8	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
5	221.9 ~ 234.2	-20.8 ~ -33.1	224.9	-23.8	225.1	-24.0	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
6	235.1 ~ 245.4	-34.0 ~ -44.3	238.1	-37.0	238.3	-37.2	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
7	246.3 ~ 251.1	-45.2 ~ -50.0	249.3	-48.2	249.5	-48.4	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
8	252.0 ~ 270.3	-50.9 ~ -69.2	255.0	-53.9	255.2	-54.1	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
9	271.2 ~ 280.5	-70.1 ~ -79.4	274.2	-73.1	274.4	-73.3	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
10	281.4 ~ 287.7	-80.3 ~ -86.6	284.4	-83.3	284.6	-83.5	-	-	土岐花崗岩 (変質部)
11	288.6 ~ 304.0	-87.5 ~ -102.9	291.6	-90.5	291.8	-90.7	-	-	土岐花崗岩 (変質部)

付録 1-12 各孔でのパッカー区間の装置構成 (研究坑道内 07MI08 号孔)

07MI08号孔 孔口標高 E.L.(m) ; 0.96

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		マンホーク設置深度		水圧センサー深度		ポンピングホーク設置深度		地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	G.L. (-m)	E.L. (m)	
1	216.1 ~ 229.9	-15.2 ~ -29.0	225.2	-24.3	225.4	-24.5	228.3	-27.4	土岐花崗岩
2	234.5 ~ 255.5	-33.6 ~ -54.6	250.7	-49.8	250.9	-50.0	253.8	-52.9	土岐花崗岩
3	260.1 ~ 271.4	-59.2 ~ -70.5	266.7	-65.8	266.9	-66.0	269.8	-68.9	土岐花崗岩
4	276.0 ~ 285.4	-75.1 ~ -84.5	280.6	-79.7	280.8	-79.9	283.7	-82.8	土岐花崗岩
5	290.0 ~ 296.3	-89.1 ~ -95.4	293.1	-92.2	293.3	-92.4	294.7	-93.8	土岐花崗岩
6	300.9 ~ 308.8	-100.0 ~ -107.9	304.0	-103.1	304.2	-103.3	307.1	-106.2	土岐花崗岩
7	313.4 ~ 326.9	-112.5 ~ -126.0	313.4	-112.5	313.6	-112.7	315.0	-114.1	土岐花崗岩

(2) SPMP システム

付録 1-13 各孔でのパッカー区間の装置構成 (研究所用地内 MIZ-1 号孔)

MIZ-1号孔 孔口標高 E.L.(m) ; 206.56

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		水圧センサー深度 E.L. (m)	地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)		
1	116.5 ~ 231.8	90.1 ~ -25.2	96.56	土岐花崗岩
2	232.7 ~ 289.7	-26.2 ~ -83.2	96.56	土岐花崗岩
3	290.7 ~ 640.7	-84.2 ~ -434.2	96.56	土岐花崗岩
4	641.7 ~ 717.1	-435.1 ~ -510.6	96.56	土岐花崗岩
5	718.1 ~ 901.4	-511.5 ~ -694.8	96.56	土岐花崗岩
6	902.3 ~ 945.5	-695.8 ~ -739.0	96.56	土岐花崗岩
7	945.8 ~ 966.9	-739.2 ~ -760.3	96.56	土岐花崗岩
8	967.1 ~ 1127.7	-760.5 ~ -921.1	96.56	土岐花崗岩
9	1128.7 ~ 1149.1	-922.1 ~ -942.6	96.56	土岐花崗岩
10	1150.1 ~ 1276.0	-943.6 ~ -1069.5	96.56	土岐花崗岩

(3) PIEZO システム

付録 1-14 各孔でのパッカー区間の装置構成 (研究坑道内 07MI09 号孔)

07MI09号孔

孔口標高 E.L. (m) ; 0.70

パッカー 区間番号	区間深度 (m)		水圧センサー深度 E.L. (m)	地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)		
1	204.5 ~ 213.2	-3.6 ~ -12.3	1.80	土岐花崗岩
2	214.2 ~ 226.7	-13.3 ~ -25.8	1.80	土岐花崗岩
3	227.7 ~ 247.2	-26.8 ~ -46.3	1.80	土岐花崗岩
4	248.2 ~ 275.7	-47.3 ~ -74.8	1.80	土岐花崗岩
5	276.7 ~ 325.2	-75.8 ~ -124.3	1.80	土岐花崗岩

付録 1-15 各孔でのパッカー区間の装置構成 (研究坑道内 09MI17-1 号孔)

09MI17-1号孔

孔口標高 E.L. (m) ; -100.74

観測区間 番号	区間深度 (m)		水圧センサー深度 E.L. (m)	地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)		
1	346.6 ~ 352.6	-145.7 ~ -151.7	-100.6	土岐花崗岩

付録 1-16 各孔でのパッカー区間の装置構成 (研究坑道内 09MI18 号孔)

09MI18号孔

孔口標高 E.L. (m) ; -100.73

観測区間 番号	区間深度 (m)		水圧センサー深度 E.L. (m)	地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)		
1	345.6 ~ 352.6	-144.7 ~ -151.7	-100.6	土岐花崗岩

付録 1-17 各孔でのパッカー区間の装置構成 (研究坑道内 09MI19 号孔)

09MI19号孔

孔口標高 E.L. (m) ; -100.72

観測区間 番号	区間深度 (m)		水圧センサー深度 E.L. (m)	地 質
	G.L. (-m)	E.L. (m)		
1	346.6 ~ 352.6	-145.7 ~ -151.7	-100.6	土岐花崗岩

付録 2

各孔における地下水の水圧長期モニタリングの状況

This is a blank page.

付録 2-1 各孔における地下水の水圧長期モニタリングの状況一覧表 (正馬様用地内 2009/4/1~2010/3/31)

孔名	観測区間	異常なし	メンテナンス	異常値等	データ欠損	引き抜き再設置	備考
AN-1	No. 1, 6, 10, 12	2009/4/1~2009/6/28					
	No. 1, 6 No. 10, 12	2009/7/3~2009/9/4			2009/7/3~2009/9/4	2009/6/29~2009/7/2	
	No. 1, 6, 10, 12	2009/9/6~2010/3/31				2009/9/5	
AN-3	No. 1, 3~5	2009/4/1~2009/7/1				2009/7/2	
	No. 1 No. 5, 6, 9	2009/7/3~2010/3/31					
MIU-1	No. 1, 5, 6, 9	2009/4/1~2009/7/7		2009/4/1~2009/7/7			観測装置の設置不具合による データロガー修理
	No. 1, 5, 6, 9	2009/8/19~2009/8/24			2009/7/8~2009/8/18		
	No. 1 No. 5, 6, 9	2009/8/25~2009/9/2		2009/8/25~2009/9/2			観測装置の設置不具合による 観測装置引き上げによる欠測
	No. 1, 5, 6, 9	2009/4/1~2009/7/2			2009/9/3~2010/3/31		水圧計測プローブの不具合による
MIU-2	No. 2, 5, 11 No. 9	2009/4/1~2009/7/2			2009/4/1~2009/7/2	2009/7/3~2009/7/7	
	No. 2, 5, 9, 11 No. 2, 11 No. 5, 9	2009/7/8~2010/3/31			2009/7/8~2010/3/31		
	No. 1, 4, 6, 8	2009/4/1~2009/7/24			2009/7/25~2009/7/26		原因不明の欠測
MIU-3	No. 1, 4, 6, 8	2009/7/27~2009/8/24				2009/8/25~2009/8/27	
	No. 6, 8~10	2009/8/28~2010/3/31					
MIU-4	No. 6, 8~10	2009/4/1~2009/5/11			2009/5/12~2009/5/20		原因不明の欠測
	No. 6, 8~10	2009/5/21~2009/8/25				2009/8/26~2009/9/1	
		2009/9/2~2010/3/31					

付録 2-2 各孔における地下水の水圧長期モニタリングの状況一覧表 (研究所地内及び研究坑道内 2009/4/1～2010/3/31)

孔名	観測区間	異常なし	メンテナンス	異常値等	データ欠損	引き抜き再設置	備考
MSB-1	No. 1～5	2009/4/1～2009/7/24					
		2009/7/26～2010/3/31				2009/7/25～2009/7/26	
		2009/4/1～2009/6/11					
MSB-3	No. 1～7	2009/9/17～2010/3/31		2009/9/3～2009/9/16	2009/6/12～2009/9/2		水圧計測プローブの異常 観測機器の異常による部分的な欠測
		2009/4/1～2010/7/29		2009/4/1～2010/7/29			ガスの影響と思われる異常値 水循環作業
		2009/8/10～2009/8/19	2009/7/30～2009/8/10				
MIZ-1	No. 1～10	2009/8/10～2009/8/19	2009/8/20～2009/8/28				水循環作業
		2009/9/30～2009/11/26					採水作業に伴う水圧の変化
		2009/11/26～2009/11/28		2009/11/26～2009/11/28			観測機器によるノイズ
		2009/12/25～2010/1/24		2009/12/25～2010/1/24			ガスの影響と思われる異常値
		2010/1/25～2010/4/31	2010/2/1～2010/2/5				水循環作業
		2010/2/6～2010/2/7		2010/2/6～2010/2/7			ガスの影響と思われる異常値 水循環作業
			2010/2/8～2010/2/13		2010/2/8～2010/2/13		配線の接続不備による異常値
		2010/2/14～2010/3/31					
		2009/4/1～2009/8/20				2009/8/21	
		2009/8/22～2010/3/31					
07MI08	No. 1～7	2009/4/1～2009/8/23					
		2009/8/25～2010/3/31				2009/8/24	
07MI09	No. 1～4	2009/4/1～2009/5/9					
		2009/5/11～2009/8/15			2009/5/10		観測機器によるノイズ
		2009/8/17～2010/3/31			2009/8/16		観測機器によるノイズ
09MI17-1	-	2009/5/2～2010/3/31					
09MI18	-	2009/5/7～2010/3/31					
09MI19	-	2009/5/18～2010/3/31					

# 国際単位系 (SI)

表1. SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質の量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m <sup>2</sup>
体積	立法メートル	m <sup>3</sup>
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>
波数	毎メートル	m <sup>-1</sup>
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m <sup>3</sup>
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m <sup>2</sup>
比体積	立方メートル毎キログラム	m <sup>3</sup> /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m <sup>2</sup>
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 <sup>(a)</sup> , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m <sup>3</sup>
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m <sup>3</sup>
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m <sup>2</sup>
屈折率 <sup>(b)</sup>	(数字の)	1
比透磁率 <sup>(b)</sup>	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。  
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	他のSI単位による表し方
平面角	ラジアン <sup>(b)</sup>	rad	1 <sup>(b)</sup>
立体角	ステラジアン <sup>(b)</sup>	sr <sup>(c)</sup>	1 <sup>(b)</sup>
周波数	ヘルツ <sup>(d)</sup>	Hz	s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N	m kg s <sup>-2</sup>
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m <sup>2</sup>
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s
電荷, 電気量	クーロン	C	s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメン	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	Vs
磁束密度	テスラ	T	Wb/m <sup>2</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度 <sup>(e)</sup>	°C	K
光照射量	ルーメン	lm	cd sr <sup>(c)</sup>
放射線量	グレイ	Gy	J/kg
放射性核種の放射能 <sup>(f)</sup>	ベクレル <sup>(d)</sup>	Bq	s <sup>-1</sup>
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト <sup>(g)</sup>	Sv	J/kg
酸素活性化	カタール	kat	s <sup>-1</sup> mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。  
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。  
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。  
 (d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。  
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。  
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。  
 (g) 単位シーベルト (PV.2002.70,205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位	
	名称	記号
粘力のモーメント	パスカル秒	Pa s
表面張力	ニュートンメートル	N m
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s
角加減速	ラジアン毎秒毎秒	rad/s <sup>2</sup>
熱流密度, 放射照度	ワット毎平方メートル	W/m <sup>2</sup>
熱容量, エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m <sup>3</sup>
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m <sup>3</sup>
電表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>
誘電率	ファラド毎メートル	F/m
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)
照射線量 (X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s
放射線強度	ワット毎ステラジアン	W/sr
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m <sup>2</sup> sr)
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m <sup>3</sup>

表5. SI 接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 <sup>24</sup>	ヨタ	Y	10 <sup>1</sup>	デシ	d
10 <sup>21</sup>	ゼタ	Z	10 <sup>2</sup>	センチ	c
10 <sup>18</sup>	エクサ	E	10 <sup>3</sup>	ミリ	m
10 <sup>15</sup>	ペタ	P	10 <sup>6</sup>	マイクロ	μ
10 <sup>12</sup>	テラ	T	10 <sup>9</sup>	ナノ	n
10 <sup>9</sup>	ギガ	G	10 <sup>12</sup>	ピコ	p
10 <sup>6</sup>	メガ	M	10 <sup>-15</sup>	フェムト	f
10 <sup>3</sup>	キロ	k	10 <sup>-18</sup>	アト	a
10 <sup>2</sup>	ヘクト	h	10 <sup>-21</sup>	ゼプト	z
10 <sup>1</sup>	デカ	da	10 <sup>-24</sup>	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm <sup>2</sup> =10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
リットル	L, l	1 L=11=1 dm <sup>3</sup> =10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> =10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
トン	t	1 t=10 <sup>3</sup> kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	1 eV=1.602 176 53(14)×10 <sup>-19</sup> J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 <sup>-27</sup> kg
統一原子質量単位	u	1 u=1 Da
天文単位	ua	1 ua=1.495 978 706 91(6)×10 <sup>11</sup> m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1 MPa=100 kPa=10 <sup>5</sup> Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322 Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1 nm=100 pm=10 <sup>-10</sup> m
海里	M	1 M=1852 m
バイン	b	1 b=100 fm <sup>2</sup> =(10 <sup>12</sup> cm) <sup>2</sup> =10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
ノット	kn	1 kn=(1852/3600) m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的関係は、 対数量の定義に依存。
ベレル	B	
デジベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
エル	erg	1 erg=10 <sup>-7</sup> J
ダイン	dyn	1 dyn=10 <sup>-5</sup> N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm <sup>-2</sup> =0.1 Pa s
ストークス	St	1 St=1 cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> =10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>
スチルブ	sb	1 sb=1 cd cm <sup>-2</sup> =10 <sup>4</sup> cd m <sup>-2</sup>
フオト	ph	1 ph=1 cd sr cm <sup>-2</sup> 10 <sup>4</sup> lx
ガリ	Gal	1 Gal=1 cm s <sup>-2</sup> =10 <sup>-2</sup> ms <sup>-2</sup>
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm <sup>2</sup> =10 <sup>-8</sup> Wb
ガウス	G	1 G=1 Mx cm <sup>-2</sup> =10 <sup>-4</sup> T
エルステッド <sup>(c)</sup>	Oe	1 Oe <sub>e</sub> =(10 <sup>3</sup> /4π) A m <sup>-1</sup>

(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「△」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 <sup>10</sup> Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 <sup>-4</sup> C/kg
ラド	rad	1 rad=1 cGy=10 <sup>-2</sup> Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 <sup>-2</sup> Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 <sup>-9</sup> T
フェルミ	f	1 フェルミ=1 fm=10 <sup>-15</sup> m
メートル系カラット		1メートル系カラット=200 mg=2×10 <sup>-4</sup> kg
トル	Torr	1 Torr=(101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm=101 325 Pa
カロリ	cal	1 cal=4.1858 J (「15°C」カロリ), 4.1868 J (「IT」カロリ), 4.184 J (「熱化学」カロリ)
マイクロ	μ	1 μ=1 μm=10 <sup>-6</sup> m

