

## 超深地層研究所計画の第2段階における 単孔式水理試験結果

Results of Single Borehole Hydraulic Testing in the Mizunami Underground  
Research Laboratory Project (Phase 2)

大丸 修二 竹内 竜史 尾上 博則 三枝 博光

Shuji DAIMARU, Ryuji TAKEUCHI, Hironori ONOE and Hiromitsu SAEGUSA

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

September 2012

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Data/Code

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, 2012

超深地層研究所計画の第2段階における単孔式水理試験結果

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

大丸 修二<sup>\*</sup>，竹内 竜史，尾上 博則，三枝 博光<sup>+</sup>

(2012年8月2日受理)

超深地層研究所計画の第2段階（研究坑道の掘削を伴う研究段階）で実施された単孔式水理試験の試験結果（試験区間数：79区間）をデータセットとして取りまとめた。データセットには、試験区間深度，区間長，地質・地質構造，試験結果（代表値），試験手法，解析方法などの情報を一覧表で示した。

---

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

<sup>\*</sup>技術開発協力員（現；株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング）

<sup>+</sup>福島技術本部 福島環境安全センター

Results of Single Borehole Hydraulic Testing in the Mizunami Underground Research  
Laboratory Project (Phase 2)

Shuji DAIMARU\*, Ryuji TAKEUCHI , Hironori ONOE and Hiromitsu SAEGUSA<sup>+</sup>

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

( Received August 2, 2012 )

This report summarize the results of the single borehole hydraulic tests of 79 sections conducted as part of the Construction phase (Phase 2) in the Mizunami Underground Research Laboratory (MIU) Project. The details of each test (test interval depth, geology, etc.) as well as the interpreted hydraulic parameters and analytical method used are presented in this report.

Keywords: Hydraulic Packer Test, Hydraulic Parameter

---

\*Collaborating Engineer (Present affiliation; ASANO TAISEIKISO ENGINEERING Co.,Ltd.)

<sup>+</sup>Fukushima Environmental Safety Center, Headquarters of Fukushima Partnership Operations

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 超深地層研究所計画の概要 .....	2
2.1 瑞浪超深地層研究所周辺の地形及び地質概要 .....	2
2.2 超深地層研究所計画における調査研究の概要 .....	4
3. 第2段階における単孔式水理試験の概要 .....	6
3.1 対象ボーリング孔 .....	6
3.2 試験装置の概要 .....	8
3.3 試験方法の概要 .....	10
3.4 解析方法の概要 .....	12
3.5 単孔式水理試験結果 .....	19
4. まとめ .....	25
謝 辞 .....	26
参考文献 .....	27
Appendix-1：広域地下水流動研究で実施された単孔式水理試験結果 .....	29
Appendix-2：超深地層研究所計画の第1段階で実施された単孔式水理試験結果 .....	37

## Contents

1. Introduction .....	1
2. Overview of the MIU project .....	2
2.1 Geology around the MIU site .....	2
2.2 Plan of the MIU project .....	4
3. Overview of single borehole hydraulic testing in the Phase 2 .....	6
3.1 Investigation boreholes .....	6
3.2 Test equipment .....	8
3.3 Test methods .....	10
3.4 Analysis methods .....	12
3.5 Results of single borehole hydraulic testing .....	19
4. Conclusion .....	25
 Acknowledgment .....	 26
 References .....	 27
 Appendix-1 : Results of single borehole hydraulic testing in the Regional Hydrogeological Study .....	  29
Appendix-2 : Results of single borehole hydraulic testing in the Mizunami Underground Research Laboratory Project (Phase 1) .....	  37

## 1. はじめに

(独)日本原子力研究開発機構(以下,原子力機構)では,地層処分研究開発の基盤となる深地層の科学的研究の一環として,岐阜県瑞浪市において結晶質岩を対象とした超深地層研究所計画を進めている。

本データ集は,超深地層研究所計画における「研究坑道の掘削を伴う研究段階」(以下,第2段階)で掘削されたボーリング孔を利用した単孔式水理試験で得られた岩盤(土岐花崗岩)の透水係数,比貯留係数などの水理特性を取りまとめたものである。対象としたボーリング孔は,瑞浪超深地層研究所(以下,研究所)の研究坑道から掘削されたボーリング孔のうち,主立坑の深度180m及び換気立坑の深度191mの坑底から鉛直方向に掘削されたパイロットボーリング孔の2孔(06MI02号孔,06MI03号孔),深度200mステージから掘削された2孔(07MI07号孔,07MI09号孔),深度300mステージから掘削された5孔(09MI20号孔,09MI21号孔,10MI22号孔,10MI23号孔,10MI24号孔),及び深度400mステージから掘削された1孔(10MI26号孔)の10孔である。

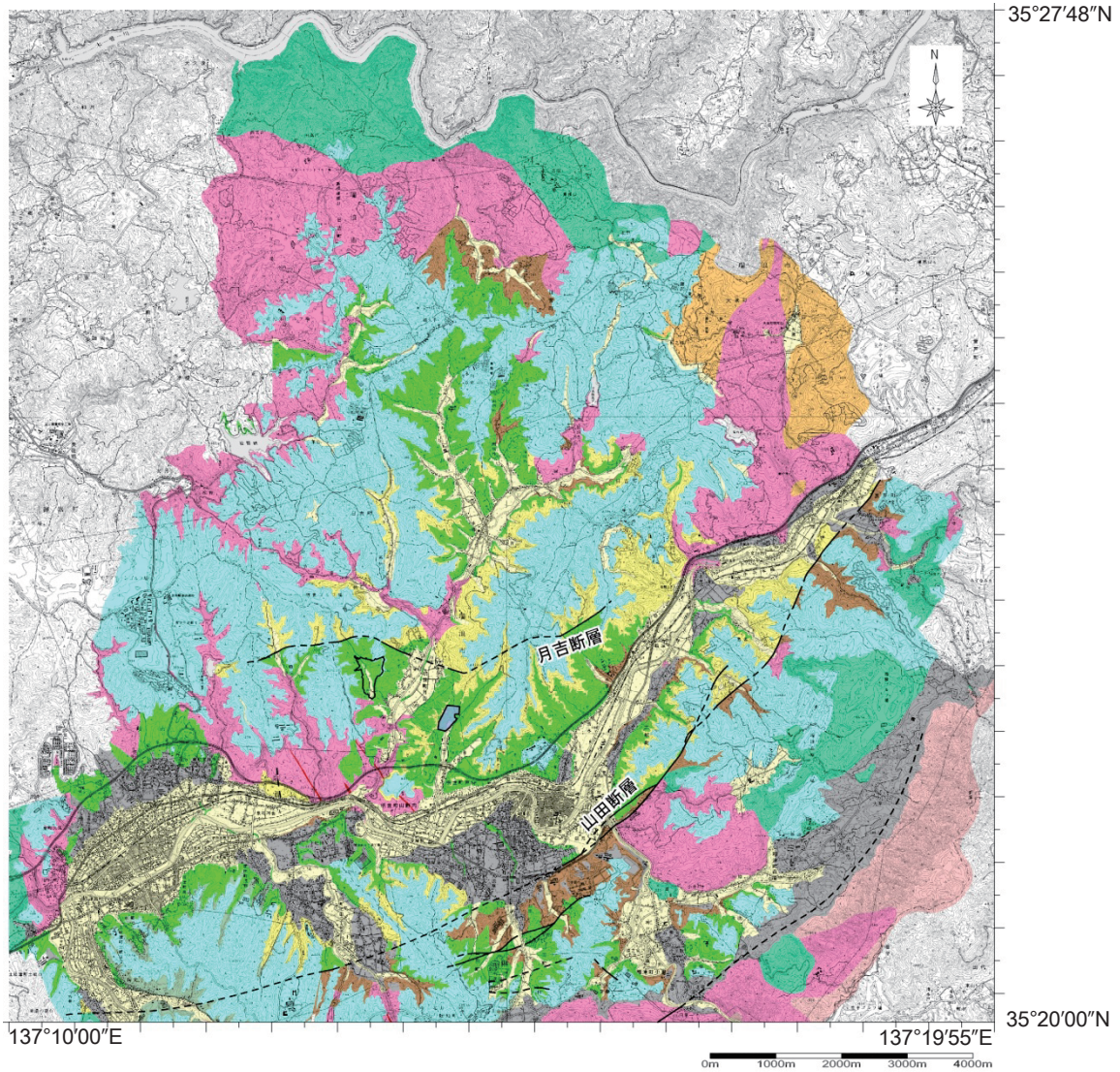
## 2. 超深地層研究所計画の概要

### 2.1 瑞浪超深地層研究所周辺の地形及び地質概要

研究所が位置する東濃地域は、北西部に美濃飛騨山地、南東部に三河山地在分布し、その間に丘陵地が広がる北東－南西方向の軸をもった船底状の地形概観を示す。北部の山地には、木曾川が流れ、先行性の河川として深い谷を刻んでいる。研究所の南には北東から南西に向かって土岐川が流れ、その本流及び支流の沿岸には段丘が発達して台地を形成し、河川周辺の低地には沖積層が分布する<sup>2)</sup>。

研究所用地周辺の地質は、白亜紀後期の花崗岩（土岐花崗岩）からなる基盤を、新第三紀中新世の堆積岩（瑞浪層群）が不整合で覆い、さらにその上位に固結度の低い新第三紀鮮新世～第四紀更新世の砂礫層（瀬戸層群）が不整合で覆う<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、凝灰質の泥岩・砂岩を主体とする明世累層/本郷累層、シルト岩・砂岩を主体とする生俵累層に区分される。土岐夾炭累層及び明世累層/本郷累層の下部には、それぞれ基底礫岩が分布する。また、土岐花崗岩は、不整合面から約 100～500m 程度の厚さで分布する 30° 以下の低角度傾斜の割れ目が卓越する領域（上部割れ目帯；Upper Highly Fractured Domain, 以下, UHFD）と、その下位の比較的割れ目密度が低い領域（下部割れ目低密度帯；Lower Sparsely Fractured Domain, 以下, LSFD）の 2 つに大きく区分されている。さらに、UHFD 中には低角度傾斜を有する割れ目の集中帯（低角度割れ目集中帯；Low Angle Fractured Zone, 以下, LAFZ）が存在することが確認されている<sup>4)</sup>。研究所用地の北側には、主要な断層として土岐花崗岩及び瑞浪層群を変位させる月吉断層が分布する（図 2.1-1）。





地形図：1:25000数値地図 地図画像(国土地理院 平成12年9月1日発行)  
「御嵩」「土岐」「瑞浪」を使用

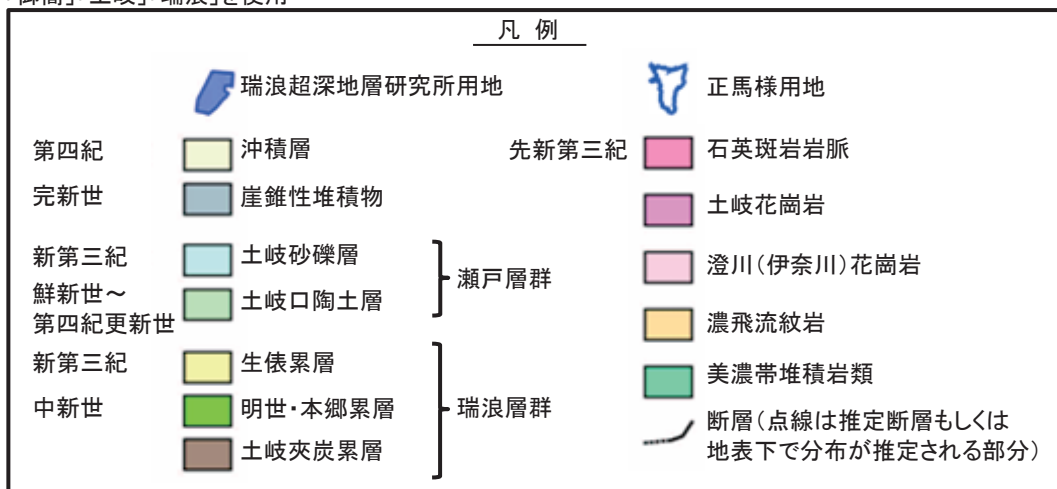


図 2.1-1 瑞浪超深地層研究所周辺の地質概要<sup>3)</sup>

## 2.2 超深地層研究所計画における調査研究の概要

超深地層研究所計画は、地表からの調査予測研究段階（以下、第1段階）、研究坑道の掘削を伴う研究段階（以下、第2段階）及び研究坑道を利用した研究段階（以下、第3段階）の3段階からなる、全体で20年程度の計画である。瑞浪超深地層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る予定であり、主に2本の立坑とそれらを結ぶ深度100m毎の予備ステージ及び深度500mと1,000mで展開される水平坑道から構成される（図2.2-1）。

超深地層研究所計画では、平成17年3月に第1段階を終了し、第2段階が開始されている。第1段階においては、繰り返しアプローチに基づき段階的な調査研究が実施され、それらの成果は、研究報告書として取りまとめられている<sup>4)</sup>。第2段階では研究坑道の掘削が進められ、平成24年3月には深度約500mまでの2本の立坑と深度400mまでの予備ステージ、ならびに深度300mには詳細な調査研究を実施するための研究アクセス坑道の建設が終了している。

また、第2段階においては第1段階と同様に、段階的に調査研究を進めながら、地質環境の調査技術や評価手法などの信頼性や適用性などを確認していくこととしている。研究坑道内においては坑壁地質調査、坑内湧水量の観測、地下水の化学分析、岩盤の初期応力計測などを実施するとともに、研究坑道内から掘削したボーリング孔を用いた地下水圧及び水質のモニタリングなどを継続実施している（図2.2-2）。

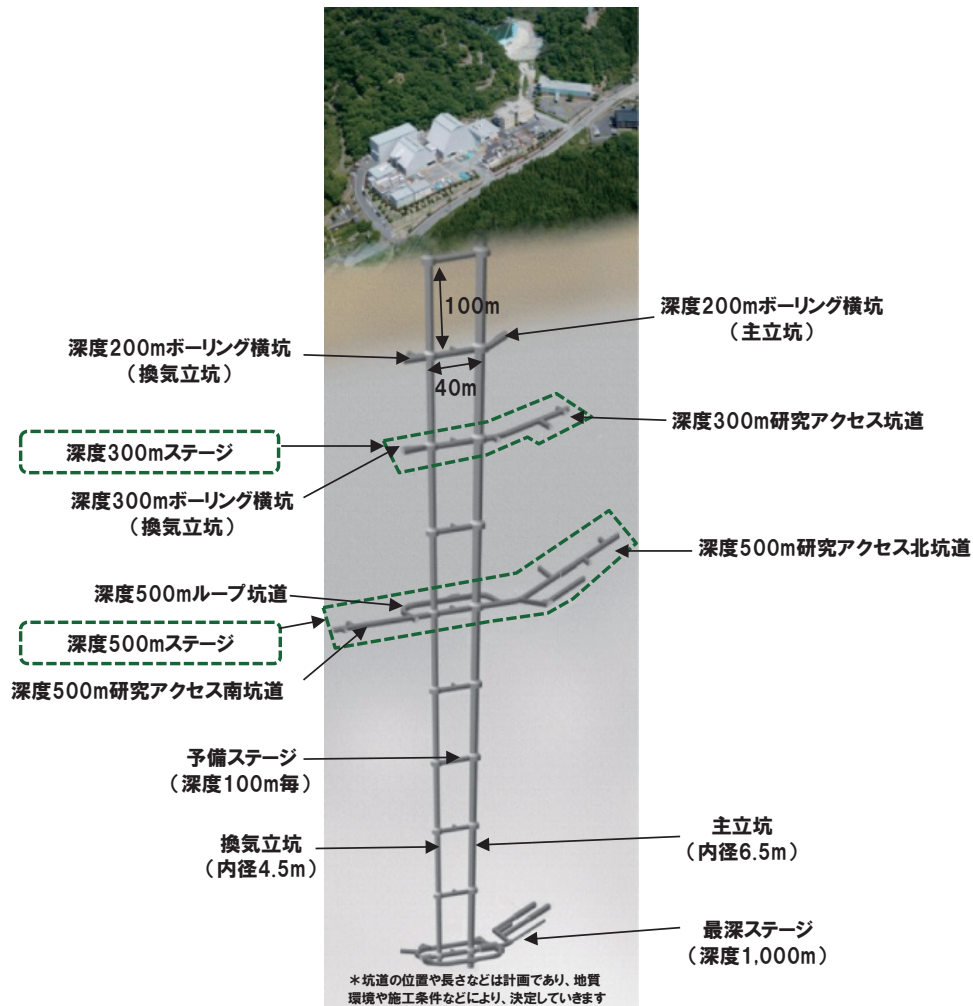


図 2.2-1 瑞浪超深地層研究所の研究坑道レイアウトのイメージ図

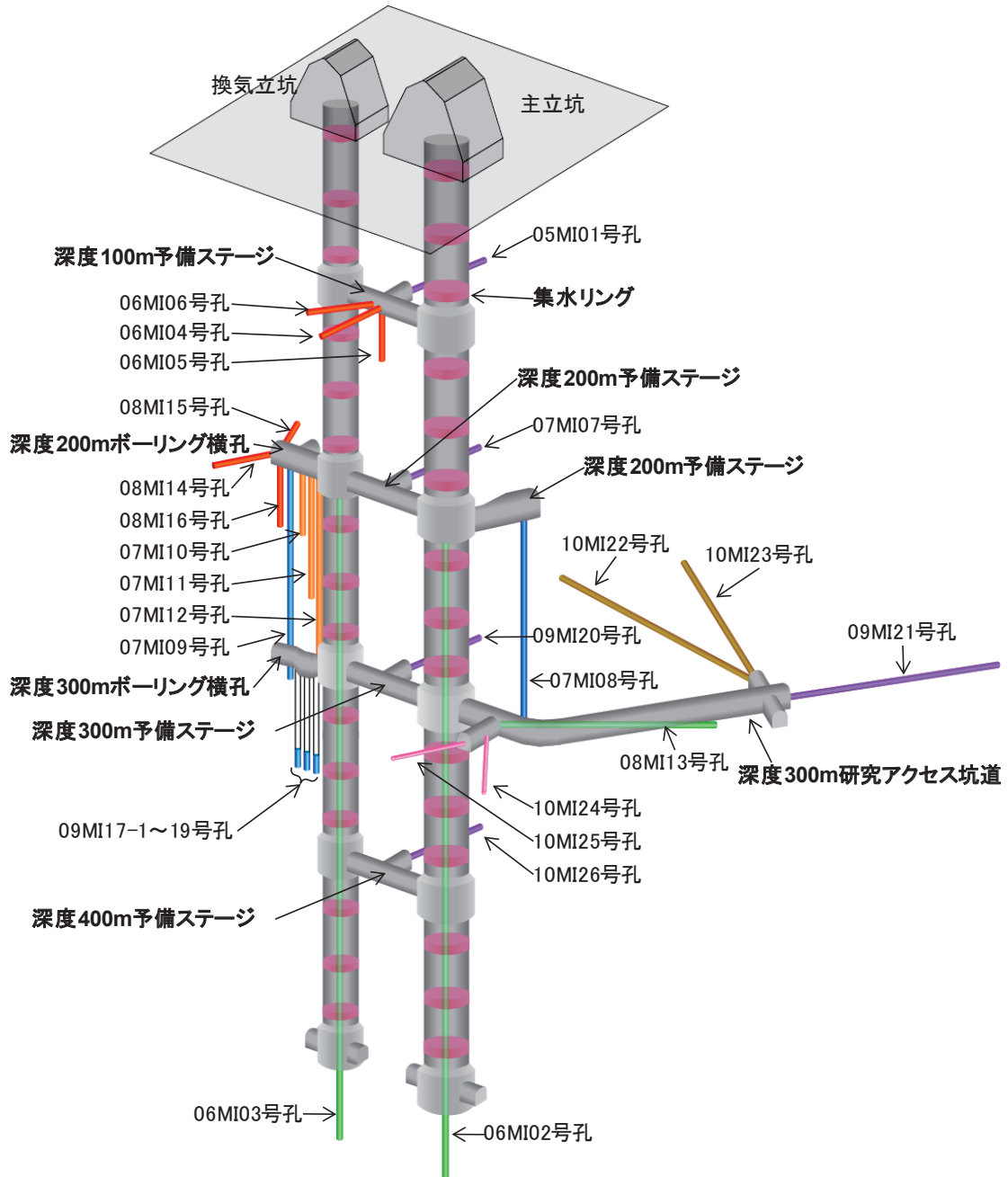


図 2.2-2 研究坑道内における主な調査位置 (2011 年度末時点)

### 3. 第2段階における単孔式水理試験の概要

#### 3.1 対象ボーリング孔

本データ集で単孔式水理試験の結果を取りまとめるボーリング孔は、06MI02号孔、06MI03号孔、07MI07号孔、07MI09号孔、09MI20号孔、09MI21号孔、10MI22号孔、10MI23号孔、10MI24号孔及び10MI26号孔の10孔である(図2.2-2)。

06MI02号孔及び06MI03号孔は、それぞれ主立坑の深度180m及び換気立坑の深度191mの坑底から、深度500m付近までの地質環境の把握を目的として鉛直方向に掘削されたパイロットボーリング孔である。07MI07号孔、09MI20号孔及び10MI26号孔は、それぞれ深度200m、深度300m、深度400mの予備ステージから水平方向に掘削された地下水水質観測ボーリング孔である。07MI09号孔は深度200mにおける換気立坑側のボーリング横坑から鉛直方向に掘削された地下水水圧観測ボーリング孔である。10MI22号孔及び10MI23号孔は、深度300m研究アクセス坑道100m計測横坑から水平方向に掘削された断層ボーリング調査孔である。

09MI21号孔は深度300mの研究アクセス坑道において、産業技術総合研究所と原子力機構の共同研究として産業技術総合研究所が実施したボーリング調査であり、水平方向に掘削された地下水水質観測ボーリング孔である。なお、本共同研究において産業技術総合研究所が使用した予算は、原子力安全・保安院から受託した研究費の一部を用いたものである。

また、10MI24号孔は深度300m研究アクセス坑道11m計測横坑において、電力中央研究所と原子力機構の共同研究として電力中央研究所が実施したボーリング調査であり、水平方向に掘削された物質移動調査ボーリング孔である。なお、本共同研究において電力中央研究所が使用した予算は、経済産業省資源エネルギー庁から受託した研究費の一部を用いたものである。

図3.1-1から図3.1-3に上記ボーリング孔の概要を示す。

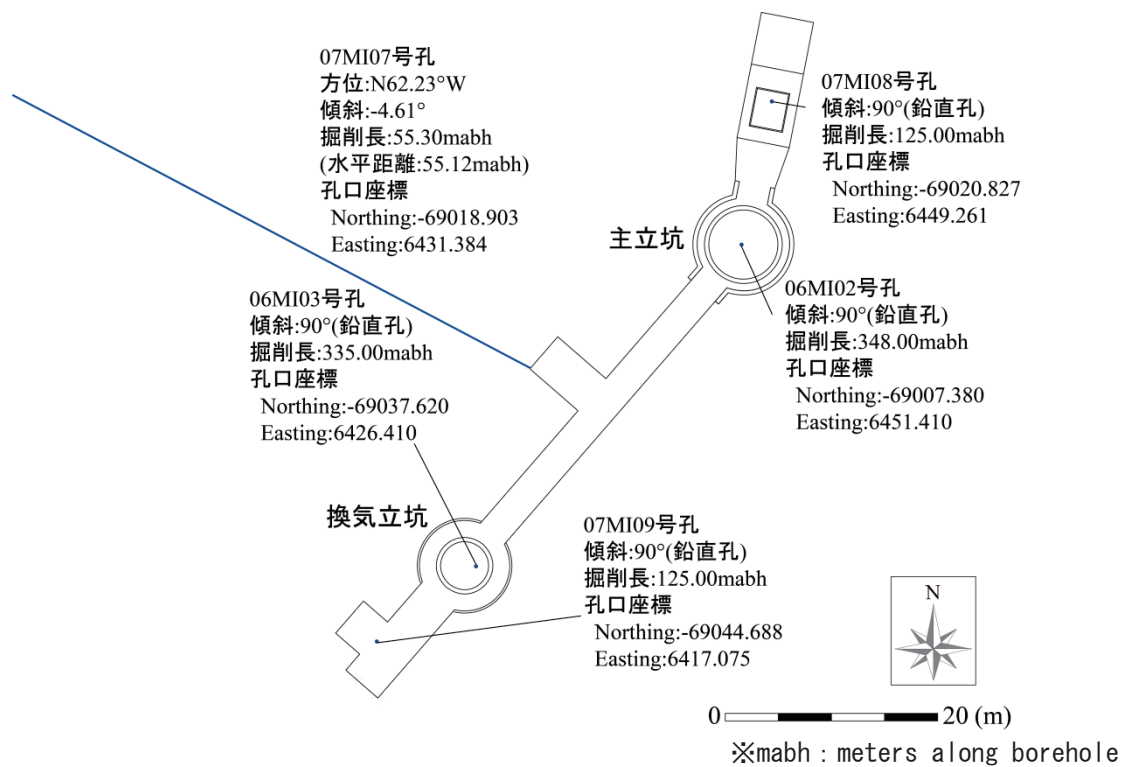
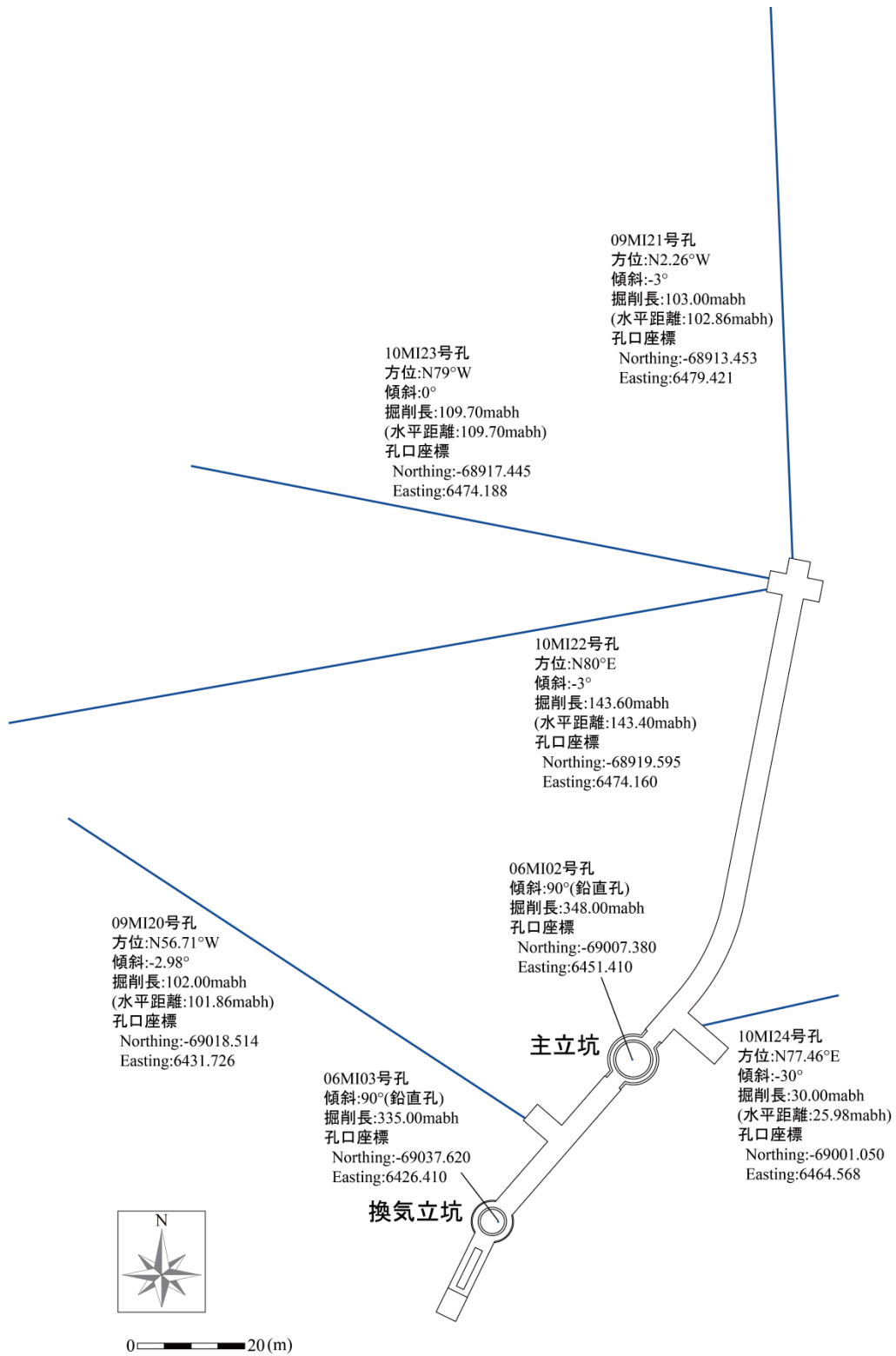


図 3.1-1 GL-200mにおけるボーリング孔位置図(参考文献6)を修正)



※mabh : meters along borehole

図 3.1-2 GL-300m におけるボーリング孔位置図(参考文献 6)を修正)

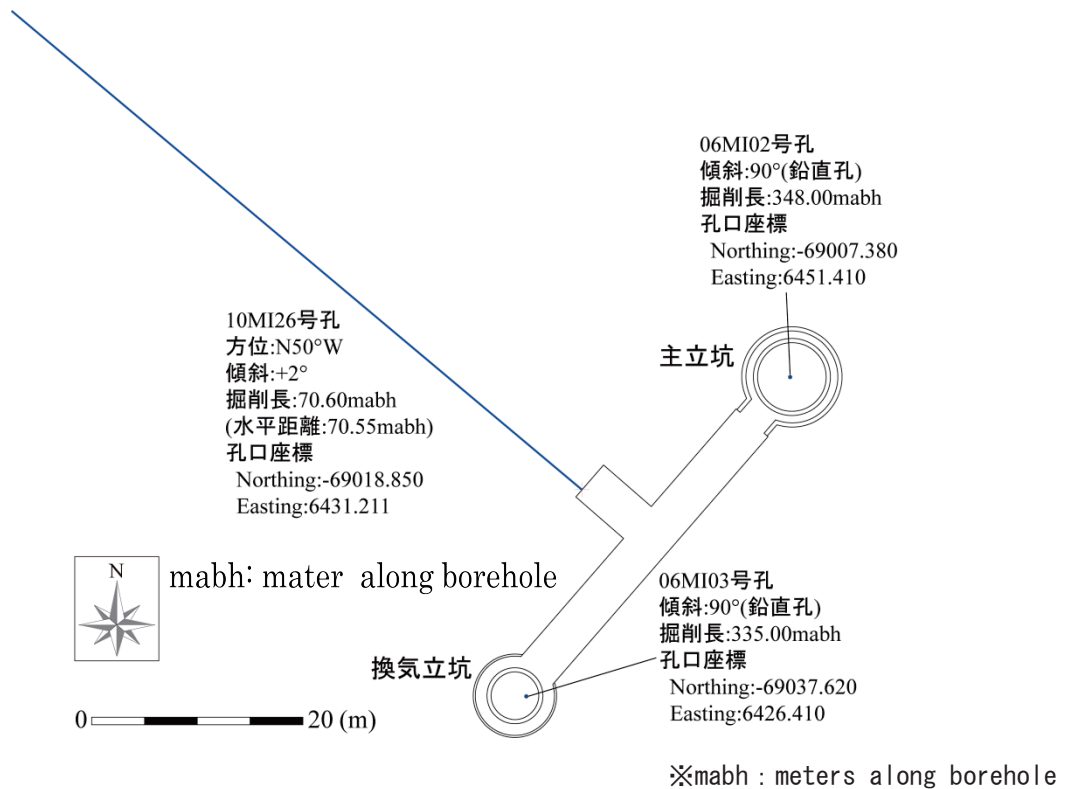


図 3.1-3 GL-400m におけるボーリング孔位置図<sup>6)</sup>

### 3.2 試験装置の概要

単孔式水理試験に使用した装置（以下、水理試験装置）は、原子力機構が開発した深度 1000m 対応揚水試験機<sup>7)</sup>を、地下坑道内での湧水環境下における試験を念頭に改良したものである<sup>8)</sup> (図 3.2-1)。水理試験装置の孔内部仕様を表 3.2-1 に、孔外部仕様を表 3.2-2 に示す。

本水理試験装置は圧力計、気圧計、流量計などの電気・通信系機器を孔外に配置し、孔内部はパッカー、ロッド及びストレーナで構成されている。孔内部を単純な構成にすることにより挿入時及び回収時における孔内部の取扱いが容易となり、かつ漏水などによる電氣的なトラブルを避けることができる。

水理試験装置のパッカー編成は、試験区間をダブルパッカーで形成し、試験区間の上部区間からの湧水を止めるための口元パッカーを追加したトリプルパッカー編成を基本とする。ボーリング孔の孔底部を含む区間で試験を行う場合は、試験区間をシングルパッカーで形成し、口元パッカーを含めたダブルパッカー編成とする。

単孔式水理試験では各区間の圧力、湧水量を連続的に測定することで、区間の透水係数等を算定・評価する。また、閉鎖区間の圧力漏えい等の監視とデータの品質管理のため、各パッカー圧力の連続測定を実施する。

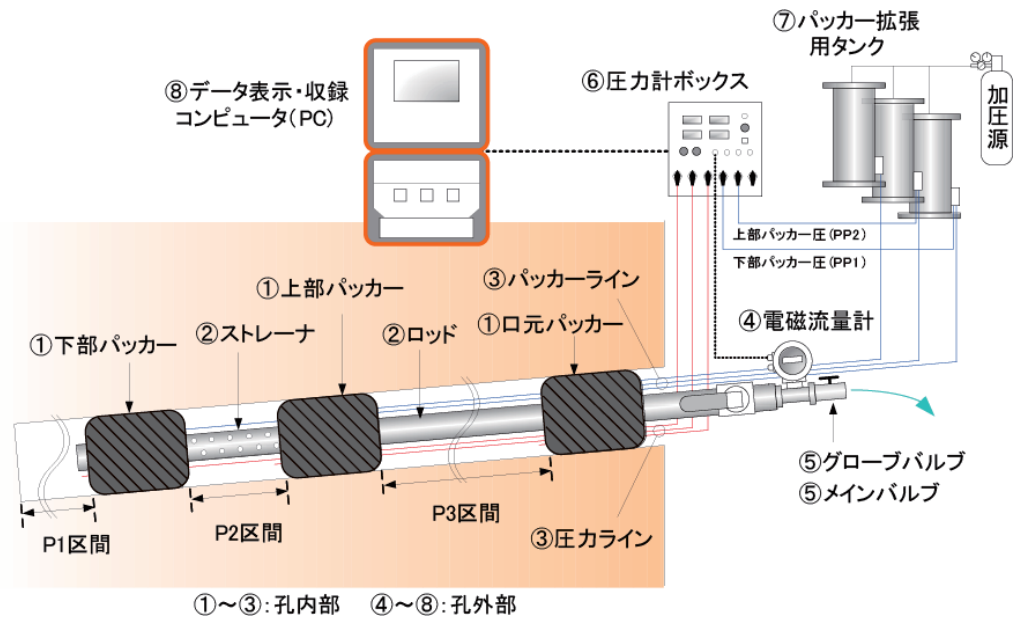


図 3.2-1 水理試験装置の概略図

表 3.2-1 水理試験装置の構成・仕様（孔内部）

分類	装置(丸数字は図3.2-1に対応)	主要部品 数量など	仕様
孔内部	①	パッカーユニット	3台(下部用、上部用、口元用)
	②	ストレーナ(試験区間用)	定尺0.5m,1m,2m,3m(ステンレス製)
		ロッド(中継用)	定尺1m,2m,2.5m,3m ステンレス製
	③	圧カライン(パッカー圧用)	設置深度に応じて調整
圧カライン(区間圧用)		設置深度に応じて調整	ナイロン製 6×4mm 最高使用圧力3.0MPa

表 3.2-2 水理試験装置の構成・仕様（孔外部）

分類	装置(丸数字は図3.2-1に対応)	主要部品 数量など	仕様	
孔外部	④	電磁流量計	2台	
	⑤	メインバルブ	1台	
		グローブバルブ	2台	
	⑥	圧力計ボックス	水晶振動式絶対圧計2台	MAX:13.8MPa 精度:0.01%FS
			ひずみゲージ圧力計4台	MAX:10MPa 精度:0.1%FS
			気圧計1台	0~1034hPa,精度0.05%FS
	⑦	パッカー拡張用タンク	3台(パッカー1台につきタンク1台)	パッカー拡張用 容量10L
⑧	データ表示・収録コンピュータ	パソコン(PC)、表示器、バッテリー	HOST-PC(サンプリング間隔1sec)、 Graph-PC	

### 3.3 試験方法の概要

基本的な試験手法としては、パッカー拡張の後に間隙水圧測定を実施し、パルス試験、スラグ試験、揚水試験及び揚水試験後の回復試験を実施する。以下に各試験の概要を示す。

#### (1)パルス試験 (PW : Pulse Withdrawal, PI : Pulse Injection)

パルス試験ではメインバルブを閉鎖して閉鎖区間を形成し、瞬時にメインバルブの開閉を行うことにより区間の間隙水圧に対して差圧を生じさせ、その後の水圧変化を水圧計で測定する方法である (図 3.3-1)。PW 試験は試験区間の水圧を減圧する手法であり、PI 試験は試験区間の水圧を加圧する手法である。

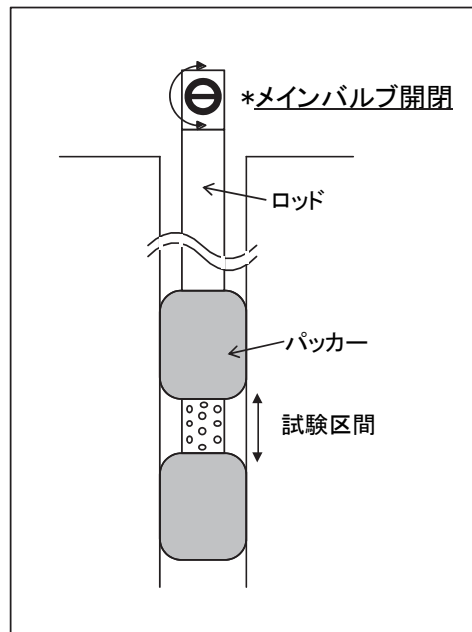


図 3.3-1 パルス試験の概念図

#### (2)スラグ試験 (SW: Slug Withdrawal, SWS: Pressure recovery after slug withdrawal (shut-in))

スラグ試験は、メインバルブを閉鎖した状態で、立ち上げロッド内の水位を試験区間の平衡水位よりも小さく設定し、メインバルブ開放後のロッド内の水位変化を水圧計で測定する方法である (図 3.3-2)。SWS 試験は SW 試験の途中で開放したバルブを閉鎖(shut-in)し、後の回復する圧力を測定する方法である。この試験は石油工学や地熱開発の分野で実施されるドリルステムテスト(Drill stem test)と同様の試験方法である<sup>9)</sup>。



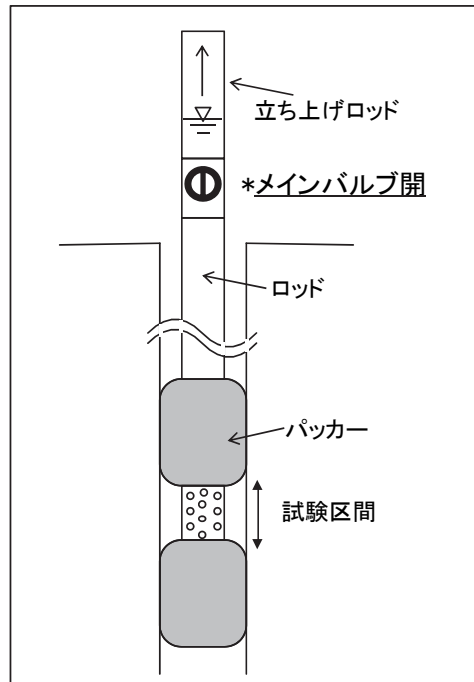


図 3.3-2 スラッグ試験の概念図

(3)揚水試験 (RW: Constant rate Withdrawal/HW: Constant Head Withdrawal) 及び回復試験 (RWS: Pressure recovery after RW (shut-in)/HWS: Pressure recovery after constant head withdrawal (shut-in))

定流量揚水試験 (RW) は、一定の揚水量で試験区間の地下水を汲み上げ、このときの試験区間の水位変化を水圧計で測定する方法である (図 3.3-3)。

定圧揚水試験 (HW) は、オーバーフロータンクを用いて一定水頭で揚水し、試験区間圧力を保ちながら流量変化を測定する方法である (図 3.3-4)。

回復試験 (RWS: 定流量揚水試験後の回復試験/HWS: 定圧揚水試験後の回復試験) は、揚水試験終了後、メインバルブを閉鎖し、閉鎖系での圧力回復を水圧計で測定する方法である。

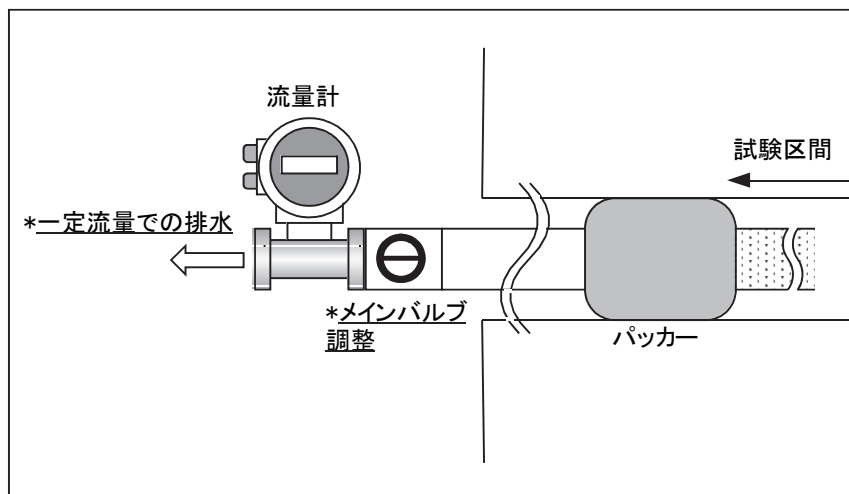


図 3.3-3 定流量揚水試験の概念図

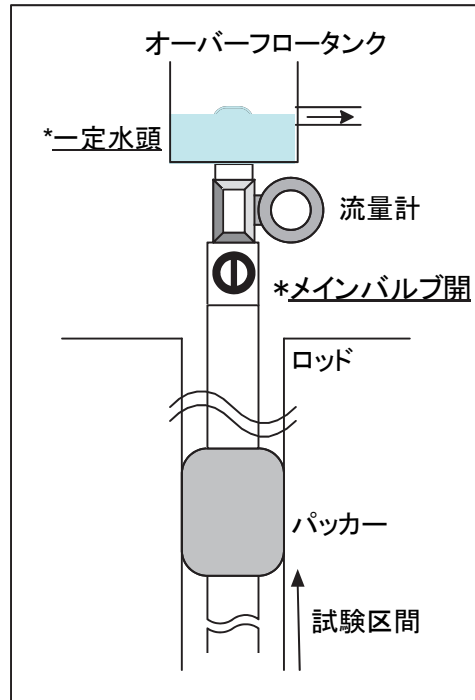


図 3.3-4 定圧揚水試験の概念図

### 3.4 解析方法の概要

単孔式水理試験結果に基づく水理特性の算出は理論式による解析を基本とし、パルス試験 (PI, PW) 及びスラグ試験 (SW) は定常解析式である Hvorslev 法<sup>10)</sup>と、非定常解析式である Cooper 法<sup>11)</sup>を用いた。定流量試験 (RW) は Jacob 法<sup>12)</sup>、定圧揚水試験 (HW) では Jacob-Lohman 法<sup>13)</sup>を用いた。定流量揚水試験後及び定圧揚水試験後の回復試験 (RWS, HWS)、スラグ閉鎖試験 (SWS) は Agarwal 法<sup>14)</sup>による解析を行った。また、その他の解析方法として、水理解析ソフトウェアである nSIGHTS (旧 GTFM<sup>15)</sup>) によるフィッティング解析を行った。

#### (1) Hvorslev 法

岩盤の比貯留係数が小さい場合のパルス試験、スラグ試験の解析は Hvorslev 法<sup>10)</sup>を用いた。Hvorslev 法の解析式は、以下のとおりである。

$$k = \frac{(2Rw)^2 \cdot \ln(mL/r)}{8L(t_2 - t_1)} \ln(h_1/h_2) \quad (3.4.1)$$

ここで、 $k$  : 透水係数 (m/s)

$Rw$  : ピエゾメーターの管内半径 (m) (ここではロッドの内径)

$r$  : ボーリング孔の半径 (m)

$m$  : 縦横方向の透水係数比 (通常は 1)

$L$  : 試験区間長 (m)

$t$  : 経過時間 (s)

$h$  : 経過時間に対応する水頭差 (m)

$t_1$ ,  $t_2$  及び  $h_1$ ,  $h_2$  は、 $t$ -Log  $h$  曲線から読み取る。

パルス試験の場合、ピエゾメーターの管内半径  $R_w$  は、仮想半径  $R$  とする<sup>10)</sup>。  
仮想半径  $R$  の計算式は以下のとおりである。

$$R = \sqrt{\left(\frac{V_w}{E_w} + \alpha\right) \times \frac{1}{\pi} \times \frac{\Delta P}{\Delta H}} \quad (3.4.2)$$

ここで、 $R$ : 仮想半径 (m)

$V_w$ : 閉鎖区間内の水の体積 (m<sup>3</sup>)

$E_w$ : 水の変形係数 (=2.3×1011gf/m<sup>2</sup>)

$\alpha$ : パッカーの弾性係数 (m<sup>5</sup>/gf)

$\Delta P$ : 単位圧力 (=10000 gf/m<sup>2</sup>)

$\Delta H$ : 単位水頭 (=0.01m)

## (2) Cooper 法

岩盤の貯留係数が大きく、 $t \cdot \text{Log } h$  曲線の直線性が損なわれる場合のパルス試験、スラグ試験の解析は、非定常式である Cooper 法<sup>11)</sup>を用いた。

以下に Cooper 法について述べる。

a) 標準曲線を準備する (図 3.4-1)。

b) 実測した水位変化のデータを標準曲線と同じスケールで  $\text{Log } t \cdot h/h_0$  のグラフにプロットする。

c) 標準曲線と  $\text{Log } t \cdot h/h_0$  曲線とを平衡移動させてマッチングポイントを決め、 $\alpha$ 、 $\beta_0$  及び  $t_0$  の値を決定する。

d) 得られた  $\alpha$ 、 $\beta_0$  及び  $t_0$  の値を用いて、透水係数と比貯留係数を算出する。

Cooper 法の解析式は以下のとおりである。

$$k = \frac{R_w^2 \beta_0}{t_0 \cdot L} \quad (3.4.3)$$

$$Ss = \frac{\alpha}{(r/R_w)^2 \cdot L} \quad (3.4.4)$$

ここで、 $k$ : 透水係数 (m/s)

$R_w$ : ピエゾメーターの管内半径 (m)

$r$ : ボーリング孔の半径 (m)

$L$ : 試験区間長 (m)

$Ss$ : 比貯留係数 (m<sup>-1</sup>)

$t_0$ : 時間 (s)

$\alpha$ : 貯留係数によって変化する係数 [=S · (r/R<sub>w</sub>)<sup>2</sup>]

$\beta_0$ : 透水係数によって変化する係数 [=T · t<sub>0</sub>/R<sub>w</sub><sup>2</sup>]

ただし、

$S$ : 貯留係数 [=Ss · L]

$T$ : 透水量係数 [=k · L]

なお、パルス試験の場合のピエゾメーター半径は、Hvorslev 法と同様の仮想半径  $R$  を用いる。  
閉鎖区間内の水の体積は孔内部ユニットのメインバルブ以深の内部配管容積と、遮水パッカー

で区切られる試錐孔の内容積の和である。

パッカーの弾性係数 $\alpha$ は室内試験で孔内部の遮水パッカーのキャリブレーションを行って求める。遮水パッカーのキャリブレーションは、閉鎖した圧力チャンバー内でパッカーを拡張させ、閉鎖したチャンバー内に水を加えることにより増加するパッカーの圧力（初期圧との差圧）と加えた水の量を測定する。また、逆にチャンバーから水を抜いた場合の変化も測定する。

弾性係数 $\alpha$ はこのキャリブレーションの勾配で示される。すなわち、次式で表される。

$$\alpha = Q/\Delta P \quad (3.4.5)$$

ここで、 $\alpha$ ：弾性係数（ $\text{m}^3/\text{gf}/\text{m}^2 = \text{m}^5/\text{gf}$ ）

$Q$ ：段階的に変化させた水量（ $\text{m}^3$ ）

$\Delta P$ ：パッカーの差圧（ $\text{gf}/\text{m}^2$ ）

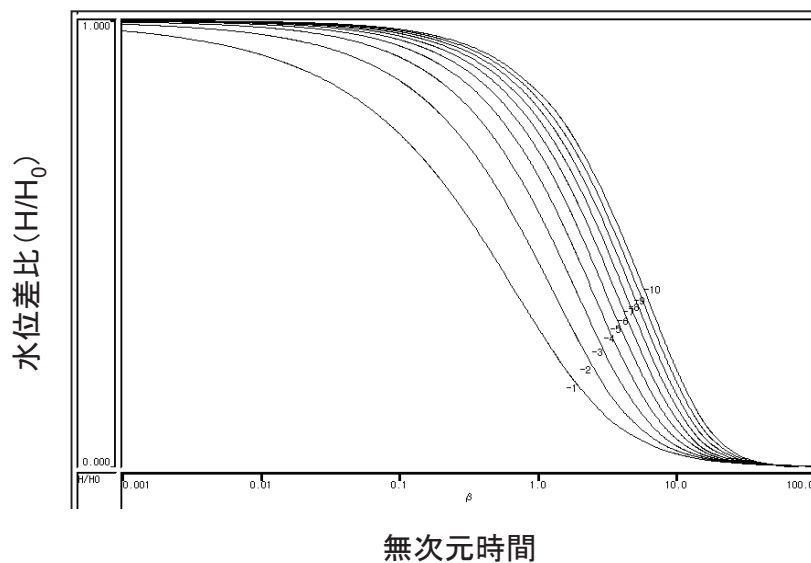


図 3.4-1 Cooper の標準曲線

### (3) Jacob 法

定流量揚水試験の解析は 2 次元放射状流を前提とした Jacob 法<sup>12)</sup>を主に用いた。以下に解析方法を示す。

- a) 片対数グラフの対数目盛りに 経過時間  $t$  を, 算術目盛りに初期水位からの水位低下量  $s$  をとり,  $\text{Log } t \cdot s$  曲線を作成する。
- b)  $\text{Log } t \cdot s$  曲線に近似する直線を引き, 直線の  $1\log$  サイクル間における水位差  $\Delta s$  を求め, 透水量係数  $T$  を算出する。
- c) 解析に使用するデータ領域は圧力変化の時間微分プロットの放射状浸透流の領域とする (図 3.4-2)。
- d)  $\text{Log } t \cdot s$  曲線の直線部分の延長が  $s=0$  と交わる点  $t_0$  を求め, 貯留係数  $S$  を算出する (図 3.4-3)。解析式は, 以下のとおりである。

$$T = \frac{0.183q}{\Delta s} \quad (3.4.6)$$

$$S = \frac{2.25T}{r^2} \cdot t_0 \quad (3.4.7)$$

ここで、 $T$ : 透水量係数 (m<sup>2</sup>/s)

$S$ : 貯留係数

$s$ : 水位低下量 (m)

$\Delta s$ : Log  $t$  の 1log サイクル間における水位低下量 (m)

$r$ : ボーリング孔半径 (m)

$q$ : 平均揚水量 (m<sup>3</sup>/s)

$t_0$ :  $s=0$  における経過時間  $t$  (s)

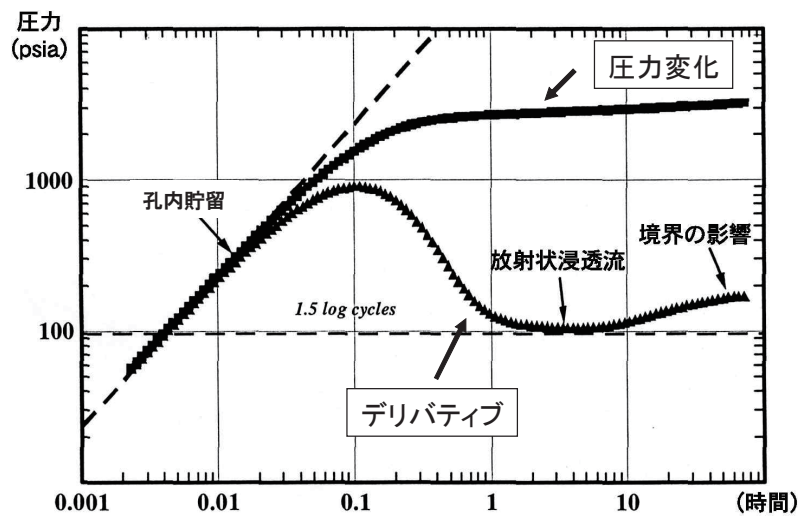


図 3.4-2 圧力変化とその時間微分（デリバティブ）プロット

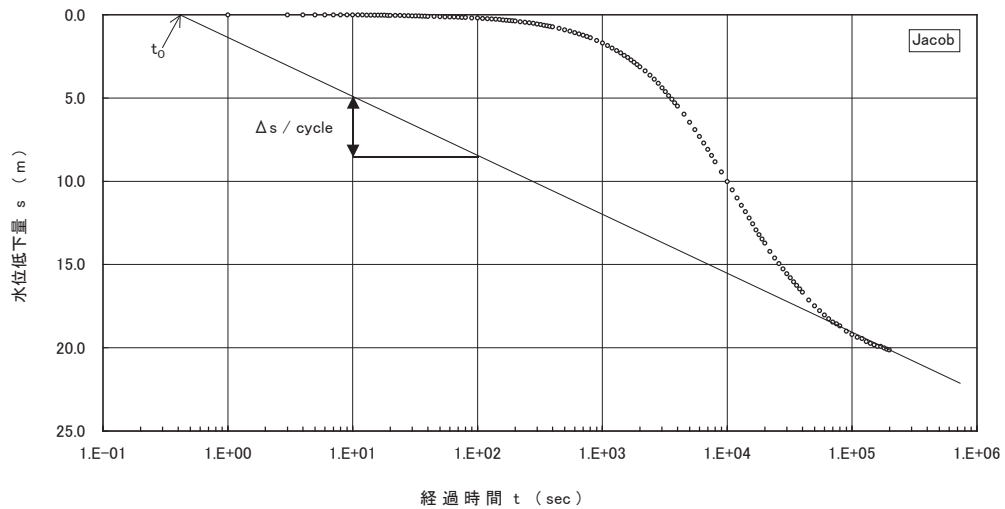


図 3.4-3 Jacob 法における解析グラフの一例

(4) Jacob-Lohman 法

定圧揚水試験の揚水過程の解析は Jacob and Lohman 法<sup>13)</sup>を用いる。以下に解析手順を述べる。

- a) 片対数グラフの対数目盛り X 軸に  $t/rw^2$ 、算術目盛り Y 軸に  $s_0/Q$  をとり、 $\text{Log}(t/rw^2) \cdot s_0/Q$  曲線を作成する。同時に  $\text{Log}(t/rw^2) \cdot s_0/Q$  曲線の傾きを両対数軸にプロットし、直線部を判別する。
- b)  $\text{Log}(t/rw^2) \cdot s_0/Q$  曲線の直線部の 1 サイクル間における  $s_0/Q$  を求め、以下の式より透水量係数を算出する。
- c)  $\text{Log}(t/rw^2) \cdot s_0/Q$  曲線の直線部分の延長が、 $s_0/Q = 0$  と交わる点  $(t/rw^2)_0$  を求め、以下の式より貯留係数  $S$  を算出する。

$$T = \frac{2.30}{4\pi\Delta(s_0/Q)} \quad (3.4.8)$$

$$S = 2.25 \cdot T \cdot (t/rw^2)_0 \quad (3.4.9)$$

ここで、 $T$ : 透水量係数 ( $\text{m}^2/\text{sec}$ )

$S$ : 貯留係数 (-)

$s_0$ : 水位低下量(m)

$Q$ : 経過時間に対する流量( $\text{m}^3/\text{sec}$ )

$\Delta(s_0/Q)$ :  $\text{Log}(t/rw^2) \cdot s_0/Q$  の 1 サイクル間における変化量( $\text{sec}/\text{m}^2$ )

$(t/rw^2)_0$ :  $s_0/Q=0$  における  $t/rw^2(\text{sec}/\text{m}^2)$

$rw$ : 試錐孔半径(m)

ただし、

$Ss$ : 比貯留係数 [ $=S/L$ ]

$k$ : 透水係数 [ $=T/L$ ]

$L$ : 試験区間長(m)

(5) Agarwal 法

揚水試験後の回復過程における解析は Agarwal 法<sup>14)</sup> (図 3.4-4) を用いる。以下に、解析手順を示す。

- a) 片対数グラフの対数目盛りに Agarwal の等価時間 ( $tp \times \Delta t / (tp + \Delta t)$ ) を、算術目盛りに水位回復量  $Sr$  をとり、 $\text{Log}(tp \times \Delta t / (tp + \Delta t)) \cdot Sr$  曲線を作成する。
- b)  $\text{Log}(tp \times \Delta t / (tp + \Delta t)) \cdot Sr$  曲線に近似する直線を引き、直線の 1log サイクル間における水位差  $\Delta Sr$  を求め、透水量係数  $T$  を算出する。
- c) 解析は圧力変化のデリバティブプロットにおける放射状浸透流の領域とする。この際デリバティブプロットの時間軸  $t$  は、( $tp \times \Delta t / (tp + \Delta t)$ ) とする。
- d)  $\text{Log}(tp \times \Delta t / (tp + \Delta t)) \cdot Sr$  曲線の直線部分の延長が、 $Sr = 0$  と交わる点  $(tp \times \Delta t / (tp + \Delta t))_0$  を求め、貯留係数  $S$  を算出する。

解析式は以下のとおりである。

$$S = \frac{2.25T}{r^2} \cdot (t_p \times \Delta t / (t_p + \Delta t))_0 \quad (3.4.10)$$

ここで、 $T$ : 透水量係数 (m<sup>2</sup>/s)

$S$ : 貯留係数

$s$ : 水位低下量 (m)

$\Delta Sr$ :  $\text{Log}(t_p \times \Delta t / (t_p + \Delta t))$  の 1 サイクル間における水位低下量 (m)

$r$ : ボーリング孔半径 (m)

$q$ : 平均揚水量 (m<sup>3</sup>/s)

$(t_p \times \Delta t / (t_p + \Delta t))_0 : s=0$  における  $(t_p \times \Delta t / (t_p + \Delta t))$  (s)

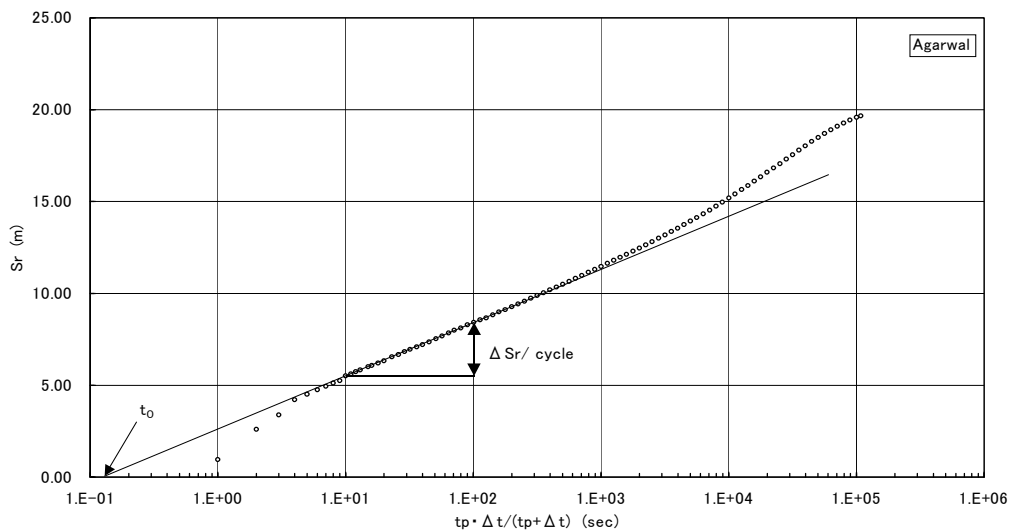


図 3.4-4 Agarwal 法における解析グラフの一例

なお、スラグ閉鎖試験では先行して実施される開放系でのスラグ試験過程を揚水過程とみなし、その後のバルブ閉鎖過程 (SWS) を揚水後の回復過程とみなす。したがって、スラグ閉鎖試験の解析は、定流量揚水試験後の回復試験と同様に Agarwal による解析法で行う。

解析に必要な平均揚水量  $q$  及び  $t_p$  は Grisak et al.(1985)<sup>16)</sup>を参考に以下のとおりとした。

$$q = A \times (dh / dt) \quad (3.4.11)$$

$$t_p = Sr_0 / (dh / dt) \quad (3.4.12)$$

ここで、 $q$ : 平均揚水量 (m<sup>3</sup>/s)

$A$ : ピエゾメーターの断面積 (m<sup>2</sup>)

$(dh / dt)$ : SWS 開始直前 60 秒間の水位回復速度 (m / s)

$Sr_0$ : SW 過程の水位回復量 (m)

SWS 過程解析で用いるパラメータの説明を図 3.4-5 に示す。

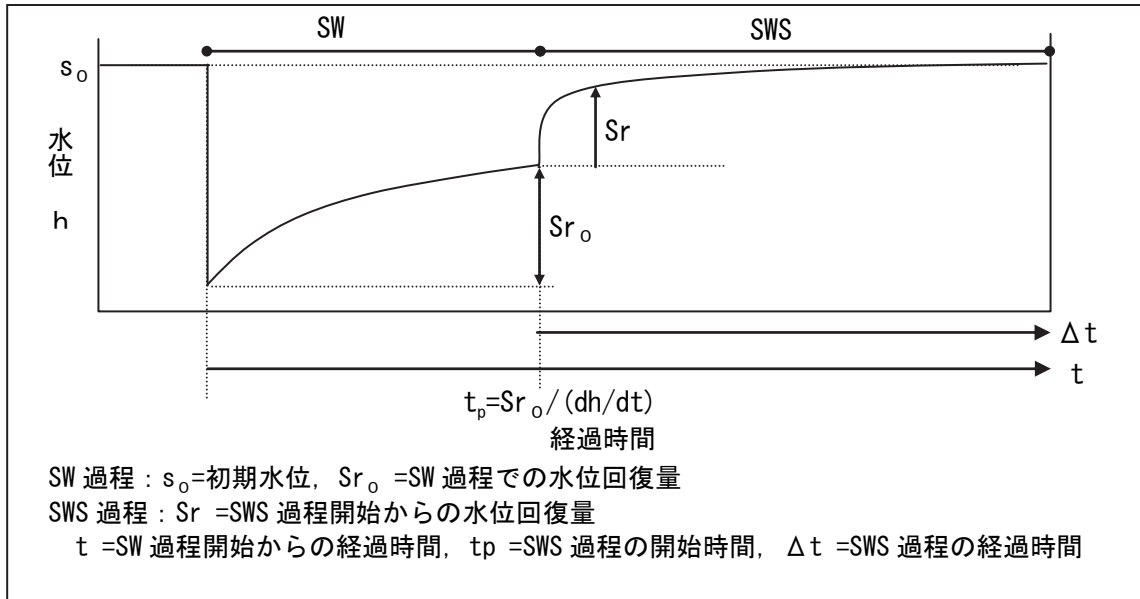


図 3.4-5 スラッグ閉鎖試験 (SWS)

#### (6) その他の解析法

その他の解析方法として、水理解析ソフトウェアである nSIGHTS(旧 GTFM<sup>15)</sup>)によるカーブマッチング手法を用いた。この手法では、ボーリング孔周辺のスキン効果、試験場の不均質性(均質、ダブルポロシティ)や境界条件、流れの次元を考慮したフローモデルを理論的に推定し、これに基づいて逆解析的に試験区間の透水量係数、貯留係数、間隙水圧等の水理パラメータを算定する。複数の試験イベントを連続的に実施したデータに対してもフィッティングが可能であり、ボーリング孔を中心とした試験区間周辺の平均的な水理特性を推定することが可能である。



### 3.5 単孔式水理試験結果

表 3.5-1(1), (2)に単孔式水理試験の結果を示す。試験結果の一覧には各ボーリング孔における試験区間深度, 区間長, 試験対象の地質・地質構造, ならびに水理特性を算出した試験イベントと解析方法など, 試験結果のトレーサビリティーの観点から必要と考えられる情報についても記載した。なお, 表 3.5-1(1), (2)に示した各水理特性値は単孔式水理試験から得られた値そのものであり, 用途や目的に応じて使用の可否を検討する必要がある。

また, 参考として広域地下水流動研究<sup>17)</sup>及び第1段階において実施された単孔式水理試験の試験データ<sup>4),18),19)</sup>を付録に示した。

This is a blank page.

表 3.5-1(1) 超深地層研究所計画の第2段階で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間						区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値) ※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)	上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)			透水量係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)	貯留係数	比貯留係数(1/m)	水頭(E.L.m)		
06MI02	06MI02-01	-69007.4	6451.4	20.9	14.9	1.3	8.1	6.0	19.6	12.8	13.6	主立坑断層のダメージゾーン	2.9E-10	2.1E-11	2.9E-06	2.1E-07	41.3	PI	nSIGHT
	06MI02-02	-69007.4	6451.4	20.9	1.3	-8.7	-3.7	19.6	29.6	24.6	10.0	主立坑断層のダメージゾーン	9.0E-07	9.0E-08	1.0E-04	1.0E-05	70.9	SW/SWS-HW/HWR	nSIGHT
	06MI02-03	-69007.4	6451.4	20.9	3.4	-69.4	-33.0	17.5	90.3	53.9	72.8	主立坑断層のダメージゾーン	1.7E-09	2.3E-11	4.6E-03	6.3E-05	73.4	SW/SWS	nSIGHT
	06MI02-04	-69007.4	6451.4	20.9	-69.4	-104.8	-87.1	90.3	125.7	108.0	35.4	主立坑断層のダメージゾーン	2.0E-09	5.7E-11	9.9E-08	2.8E-09	81.5	SWS1-SWS2-PW1-PW2	nSIGHT
	06MI02-05	-69007.4	6451.4	20.9	-104.8	-121.0	-112.9	125.7	141.9	133.8	16.2	主立坑断層のダメージゾーン	1.4E-10	8.8E-12	7.1E-06	4.4E-07	126.6	PW	Cooper et al.
	06MI02-06	-69007.4	6451.4	20.9	-121.9	-190.9	-156.4	142.8	211.8	177.3	69.0	主立坑断層主要部及びダメージゾーン	4.1E-08	6.0E-10	9.0E-07	1.3E-08	114.7	SWS	Cooper et al.
	06MI02-08	-69007.4	6451.4	20.9	-190.9	-327.1	-259.0	211.8	348.0	279.9	136.2	主立坑断層主要部及びダメージゾーン	1.4E-06	1.0E-08	3.7E-07	2.7E-09	104.8	HW	Jacob&Lohman
	06MI02-09	-69007.4	6451.4	20.9	-223.9	-242.2	-233.0	244.8	263.1	253.9	18.3	主立坑断層主要部及びダメージゾーン	3.2E-10	1.8E-11	1.7E-04	9.4E-06	104.8	SWS	Agarwal
	06MI02-10	-69007.4	6451.4	20.9	-223.9	-327.1	-275.5	244.8	348.0	296.4	103.2	主立坑断層主要部及びダメージゾーン	1.4E-06	1.3E-08	7.0E-07	6.8E-09	139.2	HWS	Agarwal
	06MI02-11	-69007.4	6451.4	20.9	-278.4	-299.2	-288.8	299.3	320.1	309.7	20.8	主立坑断層のダメージゾーン	1.1E-06	5.3E-08	2.1E-11	1.0E-12	131.0	HWS	Agarwal
	06MI02-12	-69007.4	6451.4	20.9	-300.1	-327.1	-313.6	321.0	348.0	334.5	27.0	主立坑断層主要部及びダメージゾーン	1.1E-06	3.9E-08	2.7E-11	1.0E-12	131.0	HWS	Agarwal
	06MI03	06MI03-01	-69037.6	6426.4	9.9	3.9	-27.1	-11.6	6.0	37.0	21.5	31.0	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	2.0E-04	6.4E-06	4.6E-06	1.5E-07	111.9	RWS
06MI03-02		-69037.6	6426.4	9.9	-29.3	-67.1	-48.2	39.2	77.0	58.1	37.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.3E-06	3.5E-08	3.8E-11	1.0E-12	117.6	HWS	Agarwal
06MI03-03		-69037.6	6426.4	9.9	-60.3	-87.1	-73.7	70.2	97.0	83.6	26.9	土岐花崗岩 上部割れ目帯	6.6E-07	2.5E-08	2.7E-11	1.0E-12	114.6	HW	Jacob&Lohman
06MI03-04		-69037.6	6426.4	9.9	-87.3	-114.1	-100.7	97.2	124.0	110.6	26.9	土岐花崗岩 上部割れ目帯	3.2E-07	1.2E-08	7.0E-04	2.6E-05	119.4	HW	Jacob&Lohman
06MI03-05		-69037.6	6426.4	9.9	-114.8	-143.0	-128.9	124.7	152.9	138.8	28.2	土岐花崗岩 上部割れ目帯	7.6E-08	2.7E-09	4.5E-09	1.6E-10	119.5	HW	Jacob&Lohman
06MI03-06		-69037.6	6426.4	9.9	-141.6	-176.9	-159.2	151.5	186.8	169.1	35.4	土岐花崗岩 上部割れ目帯	1.6E-06	4.6E-08	3.2E-05	9.1E-07	122.0	HWS	Agarwal
06MI03-07		-69037.6	6426.4	9.9	-176.9	-218.1	-197.5	186.8	228.0	207.4	41.2	土岐花崗岩 上部割れ目帯	8.4E-06	2.1E-07	2.9E-04	7.0E-06	122.0	RW	Jacob
06MI03-08-2		-69037.6	6426.4	9.9	-203.6	-260.0	-231.8	213.5	269.9	241.7	56.4	土岐花崗岩 上部割れ目帯	2.3E-05	4.1E-07	5.6E-04	1.0E-05	120.9	RW	Jacob
06MI03-09		-69037.6	6426.4	9.9	-250.7	-286.1	-268.4	260.6	296.0	278.3	35.4	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	2.0E-05	5.7E-07	3.5E-11	1.0E-12	120.4	HWS	Agarwal
06MI03-10		-69037.6	6426.4	9.9	-285.7	-325.1	-305.4	295.6	335.0	315.3	39.4	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	3.0E-06	7.5E-08	1.0E-05	2.6E-07	121.1	HWS	Agarwal
06MI03-a1		-69037.6	6426.4	9.9	-201.1	-213.5	-207.3	211.0	223.4	217.2	12.4	土岐花崗岩 上部割れ目帯	7.9E-06	6.4E-07	1.5E-04	1.2E-05	120.1	RWS	Agarwal
06MI03-a2		-69037.6	6426.4	9.9	-216.3	-228.6	-222.4	226.2	238.5	232.3	12.4	土岐花崗岩 上部割れ目帯	2.0E-05	1.6E-06	1.2E-11	1.0E-12	119.8	HWS	Agarwal
06MI03-a3		-69037.6	6426.4	9.9	-229.6	-242.0	-235.8	239.5	251.9	245.7	12.4	土岐花崗岩 上部割れ目帯	2.9E-05	2.3E-06	1.2E-09	9.9E-11	119.9	RWS	Agarwal
06MI03-a4		-69037.6	6426.4	9.9	-247.3	-259.6	-253.4	257.2	269.5	263.3	12.4	土岐花崗岩 上部割れ目帯	2.8E-06	2.3E-07	1.9E-10	1.5E-11	120.0	HWS	Agarwal
07MI07	07MI07-1	-69018.9	6431.4	1.8				47.0	55.3	51.2	8.3	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	-	-	-	-	101.1	-	-
	07MI07-2	-69018.9	6431.4	1.8				41.0	46.8	43.9	5.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	2.9E-07	4.9E-08	-	-	95.8	HW	Hvorslev定常式
	07MI07-3	-69018.9	6431.4	1.8				35.0	40.8	37.9	5.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	6.4E-05	1.1E-05	1.3E-05	2.3E-06	96.1	RWS	Agarwal
	07MI07-4	-69018.9	6431.4	1.8				29.0	34.8	31.9	5.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.2E-04	2.0E-05	6.1E-24	1.1E-24	98.7	RW	Jacob
	07MI07-5	-69018.9	6431.4	1.8				23.0	28.8	25.9	5.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.2E-04	2.1E-05	2.7E-06	4.6E-07	98.5	RW	Jacob
	07MI07-6	-69018.9	6431.4	1.8				17.0	22.8	19.9	5.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.3E-05	2.3E-06	1.6E-32	2.8E-33	99.9	HW	Jacob&Lohman
	07MI07-7	-69018.9	6431.4	1.8				11.0	16.8	13.9	5.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	3.3E-10	5.7E-11	2.2E-07	3.9E-08	98.1	PW3	Cooper et al.
	07MI07-8	-69018.9	6431.4	1.8				5.0	10.8	7.9	5.8	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	1.5E-10	2.6E-11	-	-	92.1	PW	Hvorslev
	07MI07-9	-69018.9	6431.4	1.8				51.0	55.3	53.2	4.3	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	5.0E-05	1.2E-05	1.3E+00	2.9E-01	104.9	RWS	Agarwal
	07MI07-10	-69018.9	6431.4	1.8				47.0	55.3	51.2	8.3	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	5.1E-05	6.2E-06	4.0E-01	4.8E-02	114.1	RWS	Agarwal
	07MI07-11	-69018.9	6431.4	1.8				5.0	55.3	30.2	50.3	土岐花崗岩 低角度傾斜を有する割れ目の集中帯	6.8E-05	1.3E-06	1.7E+00	3.5E-02	101.8	RWS	Agarwal
07MI09	07MI09-1	-69044.7	6417.1	0.7	-3.6	-12.3	-8.0	4.3	13.0	8.7	8.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯	-	2.2E-06	-	-	100.3	RW	Hvorslev定常式
	07MI09-2	-69044.7	6417.1	0.7	-13.3	-25.8	-19.6	14.0	26.5	20.3	12.5	土岐花崗岩 上部割れ目帯	-	2.6E-08	-	-	100.8	RW	Hvorslev定常式
	07MI09-3	-69044.7	6417.1	0.7	-28.8	-46.3	-36.6	27.5	47.0	37.3	19.5	土岐花崗岩 上部割れ目帯	-	7.5E-08	-	-	102.2	RW	Hvorslev定常式
	07MI09-4	-69044.7	6417.1	0.7	-47.3	-74.8	-61.1	48.0	75.5	61.8	27.5	土岐花崗岩 上部割れ目帯	-	3.9E-08	-	-	103.7	RW	Hvorslev定常式
	07MI09-5	-69044.7	6417.1	0.7	-74.8	-125.3	-100.1	75.5	126.0	100.8	49.5	土岐花崗岩 上部割れ目帯	-	1.8E-07	-	-	106.8	RW	Hvorslev定常式
09MI20	09MI20-1	-69018.5	6431.7	-97.8				96.0	101.9	99.0	5.9	土岐花崗岩 上部割れ目帯	4.7E-05	8.0E-06	4.3E-236	7.3E-236	96.0	RWS	Agarwal
	09MI20-2	-69018.5	6431.7	-97.8				93.7	96.0	94.9	2.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯	9.9E-05	4.3E-05	1.5E-17	6.6E-18	95.6	RWS	Agarwal
	09MI20-3	-69018.5	6431.7	-97.8				84.9	93.7	89.3	8.8	土岐花崗岩 上部割れ目帯	1.0E-04	1.2E-05	6.1E-73	6.9E-74	95.7	RWS	Agarwal
	09MI20-4	-69018.5	6431.7	-97.8				76.1	84.9	80.5	8.8	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.7E-06	3.1E-07	8.5E-41	9.6E-42	96.2	HW	Jacob&Lohman
	09MI20-5	-69018.5	6431.7	-97.8				67.3	76.1	71.7	8.8	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.5E-07	1.8E-08	-	-	95.9	PW2	Hvorslev
	09MI20-6	-69018.5	6431.7	-97.8				58.5	67.3	62.9	8.8	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	6.5E-05	7.5E-06	1.0E-303	1.2E-304	95.9	RWS	Agarwal
	09MI20-7	-69018.5	6431.7	-97.8				50.0	58.8	54.4	8.8	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.9E-08	3.3E-09	-	-	95.7	PW3	Hvorslev
	09MI20-8	-69018.5	6431.7	-97.8				34.7	50.0	42.4	15.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	8.6E-09	5.6E-10	9.7E-10	6.4E-11	92.4	PW2	Cooper et al.
	09MI20-9	-69018.5	6431.7	-97.8				19.5	34.8	27.2	15.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.0E-06	1.3E-07	9.8E-52	6.4E-53	92.4	RWS	Agarwal
	09MI20-10	-69018.5	6431.7	-97.8				6.2	19.5	12.9	13.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	8.0E-09	6.0E-10	1.5E-04	1.1E-05	44.8	PW3	Cooper et al.
09MI21	09MI21-1	-68913.5	6479.4	-97.2				89.5	103.0	96.3	13.5	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	5.9E-10	4.4E-11	6.6E-07	4.9E-08	124.8	PW2	Cooper et al.
	09MI21-2	-68913.5	6479.4	-97.2				78.2	88.5	83.4	10.3	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	1.2E-08	1.2E-09	1.0E-09	9.8E-10	126.7	PW2	Cooper et al.
	09MI21-3	-68913.5	6479.4	-97.2				56.2	77.2	66.7	21.0	土岐花崗岩 下部割れ目低密度帯	9.6E-10	4.6E-11	2.1E-04	1.0E-05	119.7	PW1	Cooper et al.
	09MI21-4	-68913.5	6479.4	-97.2				17.5	50.5	34.0	33.0	土岐花崗岩 上部割れ目帯	1.2E-07	3.7E-09	1.5E-08	4.6E-1			

表 3.5-1 (2) 超深地層研究所計画の第 2 段階で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間			区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値) ※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法	
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)			上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)	透水量係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)			貯留係数
10MI23	10MI23-1	-68917.4	6474.2	-96.5		106.8	109.7	108.3	2.9	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	9.2E-11	3.2E-11	8.0E-07	2.8E-07	113.5	PW1	Cooper et al.
	10MI23-2	-68917.4	6474.2	-96.5		95.3	106.6	101.0	11.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	6.4E-10	5.7E-11	1.2E-05	1.0E-06	105.4	PW1	Cooper et al.
	10MI23-3	-68917.4	6474.2	-96.5		75.0	95.3	85.2	20.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	7.7E-10	3.8E-11	1.4E-05	7.0E-08	113.5	PW1	Cooper et al.
	10MI23-4	-68917.4	6474.2	-96.5		70.0	74.3	72.2	4.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.4E-06	3.3E-07	7.9E-04	1.9E-04	116.6	RWS	Agarwal
	10MI23-5	-68917.4	6474.2	-96.5		52.0	68.8	60.4	16.8	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.5E-06	1.5E-07	2.3E-14	1.3E-15	117.6	RWS	Agarwal
	10MI23-6	-68917.4	6474.2	-96.5		48.0	52.3	50.2	4.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	4.0E-06	9.4E-07	1.1E-02	2.4E-03	117.6	RWS	Agarwal
	10MI23-7	-68917.4	6474.2	-96.5		40.0	48.3	44.2	8.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	2.8E-06	3.4E-07	1.7E-02	2.0E-03	117.6	RWS	Agarwal
	10MI23-8	-68917.4	6474.2	-96.5		26.0	39.3	32.7	13.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.1E-07	8.3E-09	4.3E-04	3.2E-05	117.6	RWS	Agarwal
	10MI23-9	-68917.4	6474.2	-96.5		23.0	25.3	24.2	2.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.5E-09	6.7E-10	3.8E-07	1.7E-07	116.6	PW1	Cooper et al.
10MI24*	10MI24-1-1	-69001.1	6464.6	-98.4		18.3	19.0	18.6	0.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.2E-06	1.7E-06	-	-	109.8	RWS	Agarwal
	10MI24-1-2	-69001.1	6464.6	-98.4		17.9	18.5	18.2	0.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	3.0E-06	4.4E-06	-	-	108.9	RWS	Agarwal
	10MI24-1-3	-69001.1	6464.6	-98.4		20.3	21.0	20.6	0.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	7.9E-10	1.2E-09	-	-	108.8	PW	Hvorslev
	10MI24-1-4	-69001.1	6464.6	-98.4		20.5	21.2	20.9	0.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.0E-09	1.5E-09	4.8E-07	7.0E-07	108.2	PW	Cooper et al.
	10MI24-1-5	-69001.1	6464.6	-98.4		21.2	21.9	21.6	0.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	3.1E-10	4.5E-10	-	-	114.4	PW	Hvorslev
	10MI24-2-1	-69001.1	6464.6	-98.4		8.1	8.7	8.4	0.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	4.7E-06	6.9E-06	-	-	112.1	RWS	Agarwal
	10MI24-2-2	-69001.1	6464.6	-98.4		19.8	20.5	20.2	0.7	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	4.2E-06	6.2E-06	-	-	112.8	RWS	Agarwal
	10MI26	10MI26-1	-69018.9	6431.2		-197.4		53.0	70.6	61.8	17.6	土岐花崗岩 上部割れ目帯	2.4E-06	1.4E-07	6.5E-36	3.7E-37	84.8
10MI26-2		-69018.9	6431.2	-197.4	38.0	53.3		45.7	15.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯	2.5E-08	1.6E-09	1.0E-11	6.5E-13	77.3	PW1	Cooper et al.
10MI26-3		-69018.9	6431.2	-197.4	30.0	38.3		34.2	8.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯含む)	2.8E-05	3.4E-06	6.9E-29	8.3E-30	77.7	RWS	Agarwal
10MI26-4		-69018.9	6431.2	-197.4	21.7	30.0		25.9	8.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.3E-05	1.6E-06	3.5E-34	4.2E-35	74.4	RWS	Agarwal
10MI26-5		-69018.9	6431.2	-197.4	13.0	21.3		17.2	8.3	土岐花崗岩 上部割れ目帯(母岩の変質を伴う割れ目帯)	1.2E-05	1.5E-06	1.9E-80	2.3E-81	74.2	RWS	Agarwal

※本データは、電力中央研究所と原子力機構の共同研究で実施された調査<sup>5)</sup>において、電力中央研究所が取得したものである。本共同研究において、電力中央研究所が使用した予算は、経済産業省資源エネルギー庁から受託した研究費の一部を用いた。

PW: Pulse withdrawal  
 SW: Slug withdrawal  
 SWS: Pressure recovery after slug withdrawal(shut-in)  
 SIS: Pressure recovery after slug injection (shut-in)  
 RW: Constant rate withdrawal  
 RWS: Pressure recovery after RW (shut-in)  
 HWS: Pressure recovery after constant head withdrawal (Shut-in)  
 HWR: Pressure recovery after constant head withdrawal  
 FEC検層: 電気伝導度検層(Fluid Electric Conductivity logging)  
 mabh:meters along borehole

#### 4. まとめ

超深地層研究所計画の第2段階において掘削されたボーリング孔（10孔）で実施した単孔式水理試験で得られた岩盤（土岐花崗岩）の透水性や貯留性ならびに間隙水圧などの試験結果（試験区間数：79区間）を取りまとめた。

試験結果の一覧には、各ボーリング孔における試験区間深度、区間長、試験区間の地質・地質構造、ならびに水理特性を算出した試験イベントと解析方法など、試験結果のトレーサビリティの観点から必要と考えられる情報についても記載した。

## 謝 辞

本データ集の作成にあたっては、産業技術総合研究所と原子力機構の共同研究として産業技術総合研究所が実施したボーリング調査結果を使用させて頂いた。また、電力中央研究所と原子力機構の共同研究として電力中央研究所が実施したボーリング調査結果を使用させて頂いた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 日本原子力研究開発機構：“超深地層研究所 地層科学研究基本計画”，JAEA-Review 2010-016 (2010).
- 2) 貝塚爽平，木曾敏行，町田 貞，太田陽子，吉川虎雄：“木曾川・矢作川流域の地形発達”，地理学評論，37，pp.89-102 (1964).
- 3) 糸魚川淳二：“瑞浪地域の地質”，瑞浪市化石博物館専報，No.1，pp.1-50 (1980).
- 4) 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).
- 5) 財団法人 電力中央研究所：“平成 22 年度 地層処分技術調査等委託費（地層処分共通技術調査：岩盤中地下水移行評価技術高度化開発－岩盤中物質移行特性評価技術高度化調査－）報告書”(2011).
- 6) 上野孝志，徳安真吾，川本康司，窪島光志，石橋正祐紀，鶴田忠彦，笹尾英嗣，池田幸喜，見掛信一郎，原郁夫，山本勝：“超深地層研究所計画 瑞浪超深地層研究所 研究坑道におけるボーリングデータ集”，JAEA-Data/Code 2012-008 (2012).
- 7) 見掛信一郎，小出馨，尾方伸久，後藤和幸，西垣誠：“深度 1000m を対象とした単孔式の揚水試験装置の開発とその機能の検討”，日本応用地質学会研究発表会 平成 9 年度講演要旨集，pp.245-248 (1997).
- 8) 鶴田忠彦，竹内真司，竹内竜史，水野崇，大山卓也：“瑞浪超深地層研究所における立坑内からのパイロットボーリング調査報告書”，JAEA-Research 2008-098(2009).
- 9) Th. Kupfer, P. Hufschmied, F. Pasquier, : “Hydraulic Testing in the Nagra Boreholes”, Nagra Bulletin, pp.7-23 (1989).
- 10) Hvorslev M.T. : “Time Lag and Soil Permeability in Ground-water Observation”, U.S. Army, Corps of Eng., Waterways Experiment Sta. Bull No.36, pp.50 (1951).
- 11) Cooper, H.H, Bredehoeft, J.D., and Papadopoulos, I.S. : “Response of a Finite-diameter Well to an Instantaneous Charge of Water”, Water Resour. Res., Vol. 3, No.1, pp.263-269 (1967).
- 12) Cooper, H.H., Jacob, C.E., : “A generalized graphical method for evaluating formation constants and summarizing well field history”, Trans. Am. Geophys. Un., Vol.27, No.4, pp.526-534 (1946).
- 13) Jacob, C.E. and S.W. Lohman (1952) : Nonsteady flow to a well of constant drawdown in an extensive aquifer, Trans. American geophysical Union, Vol.33, No.4, 559-569.
- 14) Agarwal, R.G. : “A New Method to Account for Production Time Effects When Drawdown Type Curves Are Used to Analyze Build up and Other Test Data”, SPE paper 9289, 55th Annual Fall Meeting, Dallas, Tex., pp.1-13 (1980).
- 15) R.L. Beauheim, R.M. Robert, “Hydrology and hydraulic properties of a bedded evaporite formation”, Jour. Hydrol., 259, pp.66-88(2002).
- 16) Grisak, G.E., Pickens, J.F., Belanger, D.W., Avis, J.D. : “Hydrogeologic Testing of Crystalline Rocks during the Nagra Deep Drilling Program”, NTB85-08, Nagra, p.194 (1985).
- 17) 動力炉・核燃料開発事業団：“広域地下水流動研究基本計画”，PNC TN7020 98-001 (1997).
- 18) 竹内真司，天野健治，藤田有二：“広域地下水流動研究における単孔式水理試験データ”，JNC

TN7450 2005-010 (2005).

- 19) 竹内真司, 藤田有二: “超深地層研究所計画における単孔式水理試験データ”, JNC TN7450 2005-011 (2005).



Appendix-1 : 広域地下水流動研究で実施された単孔式水理試験結果

【引用文献】

竹内真司, 天野健治, 藤田有二 : “広域地下水流動研究における単孔式水理試験データ”, JNC TN7450 2005-010 (2005).

This is a blank page.

表 A-1(1) 広域地下水流動研究で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間						区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値) ※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)	上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)			透水係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)	貯留係数	比貯留係数(1/m)	水頭(E.L.m)		
DH-1	DH1-01	-68430.5	2625.3	269.5	209.5	207.0	208.3	60.0	62.5	61.3	2.5	花崗岩健岩部	1.4E-10	5.7E-11	-	-	258.5	PW	Hvorslev非定常
	DH1-02	-68430.5	2625.3	269.5	189.5	187.0	188.3	80.0	82.5	81.3	2.5	花崗岩健岩部	9.8E-08	3.9E-08	-	-	224.9	PW	Hvorslev非定常
	DH1-03	-68430.5	2625.3	269.5	169.5	167.0	168.3	100.0	102.5	101.3	2.5	花崗岩健岩部	1.2E-06	4.9E-07	-	-	224.9	SW	Hvorslev非定常
	DH1-04	-68430.5	2625.3	269.5	137.5	135.0	136.3	132.0	134.5	133.3	2.5	花崗岩健岩部	4.8E-07	1.9E-07	-	-	263.5	SW	Hvorslev非定常
	DH1-05	-68430.5	2625.3	269.5	129.5	127.0	128.3	140.0	142.5	141.3	2.5	花崗岩健岩部	3.5E-10	1.4E-10	3.0E-02	1.2E-02	263.5	PW	Cooper et al.
	DH1-06	-68430.5	2625.3	269.5	109.5	107.0	108.3	160.0	162.5	161.3	2.5	花崗岩健岩部	1.1E-08	4.2E-09	7.0E-03	2.8E-03	263.5	PW	Cooper et al.
	DH1-07	-68430.5	2625.3	269.5	89.5	87.0	88.3	180.0	182.5	181.3	2.5	花崗岩健岩部	5.5E-08	2.2E-08	-	-	256.3	SW	Hvorslev非定常
	DH1-08	-68430.5	2625.3	269.5	69.5	67.0	68.3	200.0	202.5	201.3	2.5	花崗岩健岩部	2.2E-07	8.6E-08	-	-	252.3	SW	Hvorslev非定常
	DH1-09	-68430.5	2625.3	269.5	45.5	43.0	44.3	224.0	226.5	225.3	2.5	花崗岩健岩部	6.5E-09	2.6E-09	-	-	241.3	SW	Hvorslev非定常
	DH1-10	-68430.5	2625.3	269.5	29.5	27.0	28.3	240.0	242.5	241.3	2.5	花崗岩健岩部	7.0E-08	2.8E-08	-	-	252.8	SW	Hvorslev非定常
	DH1-11	-68430.5	2625.3	269.5	9.5	7.0	8.3	260.0	262.5	261.3	2.5	花崗岩健岩部	4.8E-08	1.9E-08	-	-	252.8	SW	Hvorslev非定常
	DH1-12	-68430.5	2625.3	269.5	-10.5	-13.0	-11.7	280.0	282.5	281.3	2.5	花崗岩健岩部	9.3E-08	3.7E-08	-	-	252.8	SW	Hvorslev非定常
	DH1-13	-68430.5	2625.3	269.5	-36.5	-39.0	-37.7	306.0	308.5	307.3	2.5	花崗岩健岩部	2.5E-08	1.0E-08	-	-	233.3	SW	Hvorslev非定常
DH-2	DH2-01	-69125.0	6437.4	193.3	149.3	146.8	148.1	44.0	46.5	45.3	2.5	明世・本郷累層(本体)	9.5E-10	3.8E-10	-	-	188.5	PW	Hvorslev非定常
	DH2-02	-69125.0	6437.4	193.3	127.3	119.3	123.3	66.0	74.0	70.0	8.0	明世累層(基底礫岩) / 土岐夾炭累層(本体)	4.1E-06	5.1E-07	-	-	156.9	SW	Hvorslev非定常
	DH2-03	-69125.0	6437.4	193.3	96.8	94.3	95.6	96.5	99.0	97.8	2.5	土岐夾炭累層(本体)	1.2E-06	4.7E-07	-	-	165.9	SI	Hvorslev非定常
	DH2-04	-69125.0	6437.4	193.3	72.8	70.3	71.6	120.5	123.0	121.8	2.5	土岐夾炭累層(本体)	5.5E-06	2.2E-06	5.3E-04	2.1E-04	164.2	SW	Cooper et al.
	DH2-05	-69125.0	6437.4	193.3	62.3	54.3	58.3	131.0	139.0	135.0	8.0	土岐夾炭累層(本体) / (基底礫岩)	1.2E-05	1.5E-06	-	-	164.6	SW	Hvorslev非定常
	DH2-06	-69125.0	6437.4	193.3	33.1	24.1	28.6	160.2	169.2	164.7	9.0	土岐夾炭累層(基底礫岩) / 花崗岩風化部	1.7E-06	1.9E-07	1.9E-03	2.1E-04	167.1	SW	Cooper et al.
	DH2-07	-69125.0	6437.4	193.3	-4.2	-6.7	-5.4	197.5	200.0	198.8	2.5	花崗岩上部割れ目帯	8.3E-10	3.3E-10	-	-	166.2	PW	Hvorslev非定常
	DH2-08	-69125.0	6437.4	193.3	-103.2	-105.7	-104.4	296.5	299.0	297.8	2.5	断層部(IF SB3 09)	5.3E-07	2.1E-07	-	-	167.6	SW	Hvorslev非定常
	DH2-09	-69125.0	6437.4	193.3	-204.2	-206.7	-205.4	397.5	400.0	398.8	2.5	花崗岩上部割れ目帯	1.6E-10	6.2E-11	-	-	176.4	PW	Hvorslev非定常
	DH2-10	-69125.0	6437.4	193.3	-295.7	-298.2	-296.9	489.0	491.5	490.3	2.5	花崗岩上部割れ目帯	3.3E-09	1.3E-09	-	-	170.8	PW	Hvorslev非定常
	DH2-11	-69125.0	6437.4	193.3	-221.1	-221.1	-251.1	414.4	474.4	444.4	60.0	花崗岩上部割れ目帯	8.8E-05	1.5E-06	-	-	158.3	RW	カーブマッチング
	DH2-12	-69125.0	6437.4	193.3	-161.1	-221.1	-191.1	354.4	414.4	384.4	60.0	花崗岩上部割れ目帯	2.7E-06	4.4E-08	-	-	158.4	RW	カーブマッチング
	DH2-13	-69125.0	6437.4	193.3	-101.1	-161.1	-131.1	294.4	354.4	324.4	60.0	花崗岩上部割れ目帯	3.3E-04	5.5E-06	-	-	158.3	RW	カーブマッチング
	DH2-14	-69125.0	6437.4	193.3	-11.1	-71.1	-41.1	204.4	264.4	234.4	60.0	花崗岩上部割れ目帯	3.0E-04	5.0E-06	-	-	158.4	RW	カーブマッチング
	DH2-15	-69125.0	6437.4	193.3	-71.1	-101.1	-66.1	264.4	294.4	274.4	30.0	低角度割れ目集中帯(212.5~251.6mabh)を含む	1.9E-05	6.3E-07	-	-	158.2	RW1	カーブマッチング
	DH2-16	-69125.0	6437.4	193.3	18.9	-11.1	3.9	174.4	204.4	184.4	30.0	花崗岩上部割れ目帯	1.8E-06	6.1E-08	-	-	158.3	RW2	カーブマッチング
	DH2-17	-69125.0	6437.4	193.3	-14.2	-16.2	-15.2	207.5	209.5	208.5	2.0	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	2.3E-04	1.1E-04	-	-	158.0	RW	カーブマッチング
	DH2-18	-69125.0	6437.4	193.3	-112.2	-114.2	-113.2	305.6	307.6	306.6	2.0	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	2.4E-04	1.2E-04	-	-	158.1	RW	カーブマッチング
	DH2-19	-69125.0	6437.4	193.3	-116.4	-118.4	-117.4	309.7	311.7	310.7	2.0	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	1.8E-04	9.0E-05	-	-	158.0	RW	カーブマッチング
	DH2-20	-69125.0	6437.4	193.3	-119.7	-121.7	-120.7	313.0	315.0	314.0	2.0	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	3.4E-06	1.7E-06	-	-	158.1	RW	カーブマッチング
	DH2-21	-69125.0	6437.4	193.3	-109.4	-111.4	-110.4	302.7	303.7	302.7	2.0	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	9.0E-05	4.5E-05	-	-	158.1	RW	カーブマッチング
	DH2-22	-69125.0	6437.4	193.3	-154.5	-156.5	-155.5	347.8	349.8	348.8	2.0	断層部(IF SB3 09 1)	3.7E-06	1.8E-06	-	-	158.1	RW	カーブマッチング
	DH2-23	-69125.0	6437.4	193.3	-172.2	-174.2	-173.2	365.5	367.5	366.5	2.0	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	5.9E-07	3.0E-07	-	-	158.1	RW	カーブマッチング
	DH2-24	-69125.0	6437.4	193.3	-208.1	-210.1	-209.1	401.4	403.4	402.4	2.0	花崗岩上部割れ目帯	7.1E-11	3.6E-11	2.4E-05	1.2E-05	158.1	PW	Cooper et al.
	DH2-25	-69125.0	6437.4	193.3	-38.6	-40.6	-39.6	231.9	233.9	232.9	2.0	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	2.8E-04	1.4E-04	-	-	158.2	RW	カーブマッチング
	DH2-26	-69125.0	6437.4	193.3	-127.6	-135.1	-131.3	320.9	328.4	324.7	7.5	低角度割れ目集中帯(212.5~251.6mabh)を含む	2.9E-04	3.8E-05	-	-	158.1	RW	カーブマッチング
	DH2-27	-69125.0	6437.4	193.3	-35.2	-43.7	-39.4	228.5	237.0	232.8	8.5	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	2.6E-04	3.0E-05	-	-	158.0	RW	カーブマッチング
	DH2-28	-69125.0	6437.4	193.3	-246.2	-254.7	-250.4	439.5	448.0	443.8	8.5	低角度割れ目集中帯(212.5~251.6mabh)を含む	3.4E-05	4.0E-06	-	-	158.1	RW	カーブマッチング
	DH2-29	-69125.0	6437.4	193.3	-257.9	-266.4	-262.1	451.2	459.7	455.5	8.5	断層部(IF SB3 13 2)	3.3E-06	3.8E-07	-	-	158.2	RW	カーブマッチング
DH-3	DH3-01	-64489.6	4444.7	356.4	306.4	303.9	305.1	50.0	52.5	51.3	2.5	花崗岩健岩部	3.5E-09	1.4E-09	7.3E-06	2.9E-06	348.4	PW	Cooper et al.
	DH3-02	-64489.6	4444.7	356.4	256.4	253.9	255.1	100.0	102.5	101.3	2.5	花崗岩健岩部	2.0E-09	8.1E-10	-	-	342.7	PW	Hvorslev非定常
	DH3-03	-64489.6	4444.7	356.4	206.4	203.9	205.1	150.0	152.5	151.3	2.5	花崗岩健岩部	3.0E-09	1.2E-09	1.5E-06	6.0E-07	350.3	PW	Cooper et al.
	DH3-04	-64489.6	4444.7	356.4	156.4	153.9	155.1	200.0	202.5	201.3	2.5	花崗岩健岩部	5.3E-08	2.1E-08	-	-	346.7	PW	Hvorslev非定常
	DH3-05	-64489.6	4444.7	356.4	106.4	103.9	105.1	250.0	252.5	251.3	2.5	花崗岩健岩部	1.1E-08	4.5E-09	-	-	347.4	PW	Hvorslev非定常
	DH3-06	-64489.6	4444.7	356.4	85.0	82.5	83.7	271.4	273.9	272.7	2.5	花崗岩健岩部	1.4E-07	5.5E-08	-	-	346.7	SW	Hvorslev非定常
DH-4	DH4-01	-69253.3	4071.8	266.6	167.6	164.6	166.1	99.0	102.0	100.5	3.0	花崗岩健岩部	2.5E-10	8.4E-11	-	-	207.6	PW	Hvorslev非定常
	DH4-02	-69253.3	4071.8	266.6	77.6	69.6	73.6	189.0	197.0	193.0	8.0	花崗岩健岩部	5.4E-05	6.8E-06	-	-	203.7	SW	Hvorslev非定常
	DH4-03	-69253.3	4071.8	266.6	27.6	24.6	26.1	239.0	242.0	240.5	3.0	花崗岩健岩部	4.2E-05	1.4E-05	-	-	204.9	SW	Hvorslev非定常
	DH4-04	-69253.3	4071.8	266.6	-78.4	-86.4	-82.4	345.0	353.0	349.0	8.0	花崗岩健岩部	6.2E-08	7.8E-09	-	-	203.7	PW	Hvorslev非定常
	DH4-05	-69253.3	4071.8	266.6	-111.9	-114.9	-113.4	378.5	381.5	380.0	3.0	花崗岩健岩部	9.9E-10	3.3E-10	-	-	204.0	PW	Hvorslev非定常
	DH4-06	-69253.3	4071.8	266.6	-146.4	-149.4	-147.9	413.0	416.0	414.5	3.0	花崗岩健岩部	9.6E-10	3.2E-10	-	-	204.1	PW	Hvorslev非定常
	DH4-07	-69253.3	4071.8	266.6	-194.4	-202.4	-198.4	461.0	469.0	465.0	8.0	花崗岩健岩部	2.5E-08	3.1E-09	-	-	202.2	PW	Hvorslev非定常
	DH4-08	-69253.3	4071.8	266.6	-205.4	-208.4	-206.9	472.0	475.0	473.5	3.0	花崗岩健岩部	6.9E-09	2.3E-09	-	-	201.9	PW</	

表 A-1(2) 広域地下水流動研究で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間						区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値) ※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)	上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)			透水量係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)	貯留係数	比貯留係数(1/m)	水頭(E.L.m)		
DH-6	DH6-01	-66630.9	978.7	319.3	-113.7	-120.2	-117.0	433.0	439.5	436.3	6.5	花崗岩健岩部	5.4E-09	8.3E-10	-	-	256.4	PW	Hvorslev非定常
	DH6-02	-66630.9	978.7	319.3	-149.7	-156.2	-153.0	469.0	475.5	472.3	6.5	花崗岩健岩部	1.7E-08	2.7E-09	-	-	255.7	PW	Hvorslev非定常
	DH6-03	-66630.9	978.7	319.3	-185.7	-192.2	-189.0	505.0	511.5	508.3	6.5	花崗岩健岩部	1.3E-07	2.1E-08	-	-	255.8	SW	Hvorslev非定常
	DH6-04	-66630.9	978.7	319.3	-206.7	-213.2	-210.0	526.0	532.5	529.3	6.5	花崗岩健岩部	1.3E-10	2.0E-11	2.0E-11	3.1E-12	255.7	PW	Cooper et al.
	DH6-05	-66630.9	978.7	319.3	-236.7	-243.2	-240.0	556.0	562.5	559.3	6.5	花崗岩健岩部	4.8E-09	7.4E-10	-	-	255.7	PW	Hvorslev非定常
	DH6-06	-66630.9	978.7	319.3	-289.7	-296.2	-293.0	609.0	615.5	612.3	6.5	花崗岩健岩部	1.8E-10	2.7E-11	2.0E-10	3.1E-11	254.0	PW	Cooper et al.
	DH6-07	-66630.9	978.7	319.3	-300.7	-307.2	-304.0	620.0	626.5	623.3	6.5	花崗岩健岩部	1.7E-10	2.6E-11	2.0E-10	3.1E-11	254.7	PW	Cooper et al.
	DH6-08	-66630.9	978.7	319.3	-392.7	-399.2	-396.0	712.0	718.5	715.3	6.5	花崗岩健岩部	3.6E-10	5.5E-11	2.0E-10	3.1E-11	239.7	PW	Cooper et al.
	DH6-09	-66630.9	978.7	319.3	-413.7	-420.2	-417.0	733.0	739.5	736.3	6.5	花崗岩健岩部	5.3E-09	8.2E-10	2.0E-09	3.1E-10	243.9	PW	Cooper et al.
	DH6-10	-66630.9	978.7	319.3	-459.7	-466.2	-463.0	778.0	784.5	781.3	6.5	花崗岩健岩部	2.8E-09	4.3E-10	2.0E-14	3.1E-15	243.6	PW	Cooper et al.
	DH6-11	-66630.9	978.7	319.3	-477.7	-484.2	-481.0	796.0	802.5	799.3	6.5	花崗岩健岩部	1.1E-08	1.7E-09	-	-	244.0	PW	Hvorslev非定常
	DH6-12	-66630.9	978.7	319.3	-495.7	-502.2	-498.0	814.0	820.5	817.3	6.5	花崗岩健岩部	6.0E-10	9.3E-11	2.0E-10	3.1E-11	242.8	PW	Cooper et al.
	DH6-13	-66630.9	978.7	319.3	-527.7	-534.2	-531.0	852.0	858.5	855.3	6.5	花崗岩健岩部	2.3E-08	3.5E-09	2.2E-12	3.4E-13	218.6	PW	Cooper et al.
	DH6-14	-66630.9	978.7	319.3	-557.7	-564.2	-561.0	875.0	881.5	878.3	6.5	花崗岩健岩部	2.8E-10	4.3E-11	2.0E-12	3.1E-13	218.7	PW	Cooper et al.
	DH6-15	-66630.9	978.7	319.3	-585.7	-592.2	-589.0	904.0	910.5	907.3	6.5	花崗岩健岩部	1.3E-08	2.0E-09	-	-	217.8	PW	Hvorslev非定常
	DH6-16	-66630.9	978.7	319.3	-619.7	-626.2	-623.0	938.0	944.5	941.3	6.5	花崗岩健岩部	2.1E-10	3.2E-11	2.0E-09	3.1E-10	230.2	PW	Cooper et al.
	DH6-17	-66630.9	978.7	319.3	-637.7	-644.2	-641.0	956.0	962.5	959.3	6.5	花崗岩健岩部	3.6E-09	5.5E-10	2.5E-11	3.8E-12	218.2	PW	Cooper et al.
DH-7	DH7-01	-67284.1	2135.9	340.2	-97.8	-104.3	-101.1	438.0	444.5	441.3	6.5	花崗岩健岩部	2.3E-10	3.6E-11	2.0E-11	3.1E-12	294.7	PW	Cooper et al.
	DH7-02	-67284.1	2135.9	340.2	-138.8	-145.3	-142.1	479.0	485.5	482.3	6.5	花崗岩健岩部	2.4E-10	3.7E-11	2.0E-12	3.1E-13	289.7	PW	Cooper et al.
	DH7-03	-67284.1	2135.9	340.2	-220.3	-226.8	-223.6	560.0	566.5	563.3	6.5	花崗岩健岩部	1.3E-08	2.0E-09	-	-	265.1	PW	Hvorslev非定常
	DH7-04	-67284.1	2135.9	340.2	-257.8	-264.3	-261.1	598.0	604.5	601.3	6.5	花崗岩健岩部	3.6E-09	5.5E-10	1.6E-11	2.5E-12	263.8	PW	Cooper et al.
	DH7-05	-67284.1	2135.9	340.2	-319.8	-326.3	-323.1	660.0	666.5	663.3	6.5	花崗岩健岩部	1.0E-08	1.6E-09	-	-	263.9	PW	Hvorslev非定常
	DH7-06	-67284.1	2135.9	340.2	-395.3	-401.8	-398.6	735.0	741.5	738.3	6.5	花崗岩健岩部	2.3E-08	3.5E-09	2.0E-11	3.1E-12	265.4	PW	Cooper et al.
	DH7-07	-67284.1	2135.9	340.2	-478.8	-485.3	-482.1	819.0	825.5	822.3	6.5	花崗岩健岩部	1.6E-09	2.4E-10	2.0E-11	3.1E-12	263.4	PW	Cooper et al.
	DH7-08	-67284.1	2135.9	340.2	-493.3	-499.8	-496.6	833.0	839.5	836.3	6.5	FtNS7断層周辺	1.8E-07	2.7E-08	-	-	263.5	PW	Hvorslev非定常
	DH7-09	-67284.1	2135.9	340.2	-516.8	-523.3	-520.1	857.0	863.5	860.3	6.5	FtNS7断層周辺	2.7E-08	4.1E-09	2.3E-13	3.5E-14	264.4	PW	Cooper et al.
	DH7-10	-67284.1	2135.9	340.2	-539.8	-546.3	-543.1	880.0	886.5	883.3	6.5	FtNS7断層周辺	2.7E-07	4.2E-08	-	-	264.3	SW	Hvorslev非定常
	DH7-11	-67284.1	2135.9	340.2	-559.8	-566.3	-563.1	900.0	906.5	903.3	6.5	FtNS7断層周辺	3.3E-11	5.0E-12	2.0E-09	3.1E-10	264.1	PW	Cooper et al.
	DH7-12	-67284.1	2135.9	340.2	-624.5	-631.0	-627.8	964.0	970.5	967.3	6.5	FtNS7断層周辺	1.2E-08	1.9E-09	-	-	263.6	PW	Hvorslev非定常
	DH7-13	-67284.1	2135.9	340.2	-655.3	-661.8	-658.6	995.0	1001.5	998.3	6.5	FtNS7断層周辺 FtNS7断層周辺	3.8E-11	5.9E-12	2.0E-09	3.1E-10	264.0	PW	Cooper et al.
DH-8	DH8-01	-66002.8	1871.9	269.8	16.3	9.8	13.1	253.5	260.0	256.8	6.5	花崗岩健岩部	3.7E-07	5.8E-08	-	-	235.3	SW	Hvorslev非定常
	DH8-02	-66002.8	1871.9	269.8	-24.7	-31.2	-27.9	294.5	301.0	297.8	6.5	花崗岩健岩部	9.7E-09	1.5E-09	-	-	234.8	PW	Hvorslev非定常
	DH8-03	-66002.8	1871.9	269.8	-65.7	-72.2	-68.9	335.5	342.0	338.8	6.5	花崗岩健岩部	2.4E-07	3.7E-08	-	-	234.9	SW	Hvorslev非定常
	DH8-04	-66002.8	1871.9	269.8	-95.7	-102.2	-98.9	365.5	372.0	368.8	6.5	花崗岩健岩部	3.8E-06	5.9E-07	-	-	235.1	SW	Hvorslev非定常
	DH8-05	-66002.8	1871.9	269.8	-279.5	-286.0	-282.7	549.3	555.8	552.6	6.5	花崗岩健岩部	1.1E-08	1.7E-09	-	-	230.0	PW	Hvorslev非定常
	DH8-06	-66002.8	1871.9	269.8	-326.7	-333.2	-329.9	596.5	603.0	599.8	6.5	花崗岩健岩部	5.4E-08	8.3E-09	-	-	230.5	PW	Hvorslev非定常
	DH8-07	-66002.8	1871.9	269.8	-342.2	-348.7	-345.4	612.0	618.5	615.3	6.5	花崗岩健岩部	3.3E-08	5.1E-09	-	-	230.5	PW	Hvorslev非定常
	DH8-08	-66002.8	1871.9	269.8	-371.7	-378.2	-374.9	641.5	648.0	644.8	6.5	花崗岩健岩部	7.0E-07	1.1E-07	-	-	230.4	SW	Hvorslev非定常
	DH8-09	-66002.8	1871.9	269.8	-412.2	-418.7	-415.4	682.0	688.5	685.3	6.5	花崗岩健岩部	5.3E-08	8.1E-09	-	-	231.7	PW	Hvorslev非定常
	DH8-10	-66002.8	1871.9	269.8	-423.7	-430.2	-426.9	693.5	700.0	696.8	6.5	花崗岩健岩部	6.1E-07	9.4E-08	-	-	231.9	SW	Hvorslev非定常
	DH8-11	-66002.8	1871.9	269.8	-446.7	-453.2	-449.9	716.5	723.0	719.8	6.5	花崗岩健岩部	3.1E-07	4.8E-08	-	-	231.4	SW	Hvorslev非定常
	DH8-12	-66002.8	1871.9	269.8	-475.7	-482.2	-478.9	745.5	752.0	748.8	6.5	花崗岩健岩部	8.6E-07	1.3E-07	-	-	231.1	SW	Hvorslev非定常
	DH8-13	-66002.8	1871.9	269.8	-512.2	-518.7	-515.4	782.0	788.5	785.3	6.5	花崗岩健岩部	4.7E-11	7.2E-12	2.0E-11	3.1E-12	228.4	PW	Cooper et al.
	DH8-14	-66002.8	1871.9	269.8	-532.7	-539.2	-535.9	802.5	809.0	805.8	6.5	花崗岩健岩部	4.9E-07	7.6E-08	-	-	228.1	SW	Hvorslev非定常
	DH8-15	-66002.8	1871.9	269.8	-564.7	-571.2	-567.9	834.5	841.0	837.8	6.5	花崗岩健岩部	2.1E-07	3.3E-08	-	-	228.2	SW	Hvorslev非定常
	DH8-16	-66002.8	1871.9	269.8	-599.2	-605.7	-602.4	869.0	875.5	872.3	6.5	花崗岩健岩部	5.3E-07	8.2E-08	-	-	228.1	SW	Hvorslev非定常
	DH8-17	-66002.8	1871.9	269.8	-623.2	-629.7	-626.4	893.0	899.5	896.3	6.5	花崗岩健岩部	3.6E-11	5.6E-12	2.6E-10	4.0E-11	228.5	PW	Cooper et al.
	DH8-18	-66002.8	1871.9	269.8	-635.9	-642.4	-639.1	905.7	912.2	909.0	6.5	花崗岩健岩部	1.2E-08	1.8E-09	-	-	228.4	PW	Hvorslev非定常
	DH8-19	-66002.8	1871.9	269.8	-658.2	-664.7	-661.4	928.0	934.5	931.3	6.5	花崗岩健岩部	2.7E-08	4.1E-09	-	-	229.3	PW	Hvorslev非定常
	DH8-20	-66002.8	1871.9	269.8	-705.2	-711.7	-708.4	975.0	981.5	978.3	6.5	花崗岩健岩部	2.6E-07	3.9E-08	-	-	229.8	PW	Hvorslev非定常
DH-9	DH9-01	-66857.4	5511.2	275.4	47.4	40.9	44.2	228.0	234.5	231.3	6.5	花崗岩健岩部	3.1E-06	4.7E-07	-	-	256.6	SW	Hvorslev非定常
	DH9-02	-66857.4	5511.2	275.4	-37.5	-44.0	-40.7	312.9	319.4	316.2	6.5	花崗岩健岩部	1.3E-06	2.0E-07	-	-	257.1	SW	Hvorslev非定常
	DH9-03	-66857.4	5511.2	275.4	-240.1	-246.6	-243.3	515.5	522.0	518.8	6.5	花崗岩健岩部	3.1E-11	4.7E-12	4.0E-06	6.2E-07	256.4	PW	Cooper et al.
	DH9-04	-66857.4	5511.2	275.4	-583.5	-590.0	-586.7	858.9	865.4	862.2	6.5	花崗岩健岩部	3.8E-07	5.9E-08	-	-	255.8	SW	Hvorslev非定常
	DH9-05	-66857.4	5511.2	275.4	-681.9	-688.4	-685.1	957.3	963.8	960.6	6.5	花崗岩健岩部	2.2E-06	3.4E-07	-	-	256.0	SW	Hvorslev非定常
	DH9-06	-66857.4	5511.2	275.4	-297.6	-304.1	-300.8	573.0	579.5	576.3									

表 A-1(3) 広域地下水流動研究で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間						区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値) ※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)	上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)			透水量係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)	貯留係数	比貯留係数(1/m)	水頭(E.L.m)		
DH11	DH11-01	-67285.3	7560.5	339.9	-249.1	-259.1	-254.1	589.0	599.0	594.0	10.0	花崗岩上部割れ目帯	3.8E-07	3.8E-08	-	-	255.9	SW	Hvorslev非定常
	DH11-02	-67285.3	7560.5	339.9	-269.9	-279.9	-274.9	609.8	619.8	614.8	10.0	花崗岩上部割れ目帯	2.4E-08	2.4E-09	-	-	255.8	PW	Hvorslev非定常
	DH11-03	-67285.3	7560.5	339.9	-283.1	-293.1	-288.1	623.0	633.0	628.0	10.0	花崗岩上部割れ目帯	2.9E-08	2.9E-09	-	-	255.8	PW	Hvorslev非定常
	DH11-04	-67285.3	7560.5	339.9	22.9	-52.6	-14.9	317.0	392.5	354.8	75.5	花崗岩上部割れ目帯	3.6E-07	4.8E-09	-	-	261.8	RW	高坂ら
	DH11-05	-67285.3	7560.5	339.9	-52.6	-128.1	-90.4	392.5	468.0	430.3	75.5	花崗岩上部割れ目帯	4.4E-08	5.8E-10	-	-	255.9	RW	高坂ら
	DH11-06	-67285.3	7560.5	339.9	-128.1	-244.1	-186.1	468.0	584.0	526.0	116.0	花崗岩上部割れ目帯	3.7E-07	3.2E-09	-	-	256.2	RW	高坂ら
	DH11-07	-67285.3	7560.5	339.9	-245.9	-361.9	-303.9	585.8	701.8	643.8	116.0	花崗岩上部割れ目帯/健岩部	2.8E-06	2.4E-08	-	-	255.9	RW	高坂ら
	DH11-08	-67285.3	7560.5	339.9	-361.9	-477.9	-419.9	701.8	817.8	759.8	116.0	花崗岩健岩部	3.9E-07	3.3E-09	-	-	255.6	RW	高坂ら
	DH11-09	-67285.3	7560.5	339.9	-477.9	-593.9	-535.9	817.8	933.8	875.8	116.0	花崗岩健岩部	2.2E-08	1.9E-10	-	-	255.4	RW	高坂ら
	DH11-10	-67285.3	7560.5	339.9	-593.9	-667.6	-630.8	933.8	1007.5	970.7	73.7	花崗岩健岩部	1.2E-08	1.6E-10	-	-	253.2	RW	高坂ら
	DH11-11	-67285.3	7560.5	339.9	285.4	246.4	265.9	54.5	93.5	74.0	39.0	生体累層	1.3E-07	3.2E-09	-	-	308.3	SW	Cooper et al.
DH12	DH12-01	-70695.4	3935.0	137.4	-20.1	-26.7	-23.4	157.5	164.1	160.8	6.7	土岐夾炭累層	1.3E-07	2.0E-08	4.7E-06	7.0E-07	162.0	全ヒストリー	逆解析
	DH12-02	-70695.4	3935.0	137.4	-34.4	-142.8	-88.6	171.8	280.2	226.0	108.4	花崗岩健岩部	6.6E-04	6.1E-06	1.1E-04	1.0E-06	158.6	全ヒストリー	逆解析
	DH12-03	-70695.4	3935.0	137.4	-142.0	-207.3	-174.6	279.4	344.7	312.0	65.3	花崗岩健岩部	5.2E-03	8.0E-05	6.5E-05	1.0E-06	169.2	全ヒストリー	逆解析
	DH12-04	-70695.4	3935.0	137.4	-208.5	-249.8	-229.2	345.9	387.2	366.5	41.3	花崗岩健岩部	1.2E-03	3.0E-05	4.1E-05	1.0E-06	161.0	全ヒストリー	逆解析
	DH12-05	-70695.4	3935.0	137.4	-251.5	-292.3	-271.9	388.9	429.7	409.3	40.8	花崗岩健岩部	1.8E-03	4.3E-05	4.1E-05	1.0E-06	159.7	全ヒストリー	逆解析
	DH12-06	-70695.4	3935.0	137.4	-294.0	-368.1	-331.1	431.4	505.5	468.5	74.1	花崗岩健岩部	3.7E-04	5.0E-06	7.4E-05	1.0E-06	160.1	全ヒストリー	逆解析
DH13	DH13-01	-65324.7	8625.8	277.5	267.0	257.0	262.0	10.5	20.6	15.5	10.1	土岐夾炭累層	3.2E-05	3.2E-06	6.5E-03	6.5E-04	277.1	全ヒストリー	逆解析
	DH13-02	-65324.7	8625.8	277.5	236.8	229.5	233.1	40.7	48.1	44.4	7.3	土岐夾炭累層/花崗岩風化部	5.1E-08	6.9E-09	5.9E-06	8.0E-07	266.7	全ヒストリー	逆解析
	DH13-03	-65324.7	8625.8	277.5	217.0	203.4	210.2	60.5	74.2	67.3	13.7	花崗岩健岩部	9.3E-06	6.8E-07	1.4E-05	1.0E-06	263.1	全ヒストリー	逆解析
	DH13-04	-65324.7	8625.8	277.5	207.5	180.1	193.8	70.0	97.5	83.7	27.5	花崗岩健岩部/断層部	7.1E-05	2.6E-06	2.7E-05	1.0E-06	263.3	全ヒストリー	逆解析
	DH13-05	-65324.7	8625.8	277.5	-130.5	-165.0	-147.7	408.0	442.1	425.0	34.1	断層部	1.0E-05	3.0E-07	3.4E-05	1.0E-06	262.4	全ヒストリー	逆解析
	DH13-06	-65324.7	8625.8	277.5	95.5	25.5	60.5	182.0	252.0	217.0	70.0	花崗岩健岩部	2.2E-04	3.1E-06	-	-	261.0	RWS	Agarwal
	DH13-07	-65324.7	8625.8	277.5	24.0	-46.0	-11.0	253.5	323.5	288.5	70.0	花崗岩健岩部	3.7E-04	5.3E-06	-	-	260.9	RWS	Agarwal
	DH13-08	-65324.7	8625.8	277.5	-197.0	-267.0	-232.0	474.5	544.5	509.5	70.0	花崗岩健岩部	3.5E-04	5.0E-06	-	-	261.0	RWS	Agarwal
	DH13-09	-65324.7	8625.8	277.5	-268.5	-338.5	-303.5	546.0	616.0	581.0	70.0	花崗岩健岩部	9.1E-06	1.3E-07	-	-	261.0	RWS	Agarwal
	DH13-10	-65324.7	8625.8	277.5	-435.5	-505.5	-470.5	713.0	783.0	748.0	70.0	花崗岩健岩部	5.0E-05	7.2E-07	-	-	260.8	RWS	Agarwal
	DH13-11	-65324.7	8625.8	277.5	-507.3	-577.3	-542.3	784.8	854.8	819.8	70.0	花崗岩健岩部	6.7E-06	9.6E-08	-	-	260.7	RWS	Agarwal
	DH13-12	-65324.7	8625.8	277.5	-578.7	-648.7	-613.7	856.2	926.2	891.2	70.0	花崗岩健岩部	2.2E-06	3.1E-08	-	-	259.0	RWS	Agarwal
	DH13-13	-65324.7	8625.8	277.5	-718.0	-737.5	-727.7	995.5	1015.0	1005.3	19.5	花崗岩健岩部	1.3E-05	6.6E-07	3.4E-01	1.8E-02	255.3	RWS	Agarwal
DH15	DH15-01	-69221.3	6917.2	213.2	128.7	115.8	122.3	84.5	97.4	91.0	12.9	明世・本郷累層/土岐夾炭累層	7.1E-05	5.5E-06	-	-	169.9	RW	Jacob
	DH15-02	-69221.3	6917.2	213.2	150.2	140.7	145.5	63.0	72.5	67.8	9.5	明世・本郷累層	4.8E-06	5.1E-07	-	-	211.4	全イベント	カーブマッチング
	DH15-03	-69221.3	6917.2	213.2	61.1	-3.2	29.0	152.1	216.4	184.3	64.3	土岐夾炭累層(基底礫岩)	2.5E-04	3.8E-06	4.5E-05	7.0E-07	152.9	RWS	Agarwal
	DH15-04	-69221.3	6917.2	213.2	110.5	79.5	95.0	102.7	133.7	118.2	31.0	土岐夾炭累層(本体)	3.7E-07	1.2E-08	2.9E-04	9.5E-06	149.5	全イベント	カーブマッチング
	DH15-05	-69221.3	6917.2	213.2	-20.3	-26.8	-23.6	233.6	240.0	236.8	6.4	断層部(IF SB3 11)	5.9E-04	9.1E-05	-	-	153.1	RWS	Agarwal
	DH15-06	-69221.3	6917.2	213.2	-773.8	-790.3	-782.0	987.0	1003.5	995.3	16.5	断層部(IF SB3 07)	4.1E-05	2.5E-06	-	-	153.1	RWS2	Agarwal
	DH15-07	-69221.3	6917.2	213.2	-723.8	-740.3	-732.0	937.0	953.5	945.3	16.5	花崗岩健岩部(FEC検層異常)	1.1E-05	6.4E-07	-	-	152.4	全イベント	カーブマッチング
	DH15-08	-69221.3	6917.2	213.2	-551.8	-568.3	-560.0	765.0	781.5	773.3	16.5	花崗岩健岩部(FEC検層異常)	2.5E-06	1.5E-07	-	-	152.1	RW	Jacob
	DH15-09	-69221.3	6917.2	213.2	-224.4	-248.9	-236.6	437.6	462.1	449.9	24.5	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常)	9.0E-06	3.7E-07	-	-	152.2	RW2	Jacob
	DH15-10	-69221.3	6917.2	213.2	-362.3	-386.8	-374.5	575.5	600.0	587.8	24.5	花崗岩上部割れ目帯/断層部(IF SB3 16)	5.9E-06	2.4E-07	-	-	152.2	全イベント	カーブマッチング
	DH15-11	-69221.3	6917.2	213.2	-85.3	-109.8	-97.5	298.5	323.0	310.8	24.5	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常) 低角度割れ目集中帯(288.0~334.0mabh)を含む	3.9E-06	1.6E-07	-	-	152.1	全イベント	カーブマッチング
	DH15-12	-69221.3	6917.2	213.2	-391.4	-415.9	-403.6	604.6	629.1	616.9	24.5	断層部(IF SB3 08)	6.5E-06	2.6E-07	-	-	152.2	全イベント	カーブマッチング
	DH15-13	-69221.3	6917.2	213.2	-689.8	-789.8	-739.8	903.0	1003.0	953.0	100.0	花崗岩健岩部	1.8E-04	1.8E-06	-	-	152.4	全イベント	カーブマッチング
	DH15-14	-69221.3	6917.2	213.2	-589.8	-689.8	-639.8	803.0	903.0	853.0	100.0	花崗岩健岩部	1.3E-05	1.3E-07	-	-	151.9	全イベント	カーブマッチング
	DH15-15	-69221.3	6917.2	213.2	-489.8	-589.8	-539.8	703.0	803.0	753.0	100.0	花崗岩健岩部	2.2E-06	2.2E-08	-	-	152.0	RW	Jacob
	DH15-16	-69221.3	6917.2	213.2	-389.8	-489.8	-439.8	603.0	702.7	652.8	99.7	花崗岩上部割れ目帯/健岩部	2.0E-06	2.0E-08	5.0E-07	5.0E-09	151.9	RW	Jacob
	DH15-17	-69221.3	6917.2	213.2	-289.8	-389.8	-339.8	503.0	602.7	552.8	99.7	花崗岩上部割れ目帯	6.3E-06	6.3E-08	9.3E-08	9.3E-10	151.7	RW	Jacob
	DH15-18	-69221.3	6917.2	213.2	-188.8	-288.8	-238.8	402.0	501.7	451.8	99.7	花崗岩上部割れ目帯	8.9E-06	8.9E-08	-	-	151.8	RW	Jacob
	DH15-19	-69221.3	6917.2	213.2	-116.3	-188.4	-152.4	329.5	401.7	365.6	72.2	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常) 低角度割れ目集中帯(288.0~334.0mabh)を含む	5.6E-06	7.7E-08	-	-	151.8	RW	Jacob
	DH15-20	-69221.3	6917.2	213.2	-43.8	-116.3	-80.0	257.0	329.5	293.3	72.5	花崗岩上部割れ目帯(FEC検層異常) 低角度割れ目集中帯(288.0~334.0mabh)を含む	2.6E-05	3.5E-07	-	-	151.8	RW	Jacob

PW: Pulse withdrawal  
 SW: Slug withdrawal  
 SWS: Pressure recovery after slug withdrawal(shut-in)  
 SIS: Pressure recovery after slug injection (shut-in)  
 RW: Constant rate withdrawal  
 RWS: Pressure recovery after RW (shut-in)  
 HWS: Pressure recovery after constant head withdrawal (Shut-in)  
 HWR: Pressure recovery after constant head withdrawal  
 FEC検層: 電気伝導度検層(Fluid Electric Conductivity logging)  
 mabh:meters along borehole

Appendix-2 : 超深地層研究所計画の第 1 段階で実施された単孔式水理試験結果

【引用文献】

竹内真司, 藤田有二 : “超深地層研究所計画における単孔式水理試験データ”, JNC TN7450 2005-011 (2005).

This is a blank page.

表 A-2(1) 超深地層研究所計画の第1段階で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間						区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値) ※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)	上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)			透水係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)	貯留係数	比貯留係数(1/m)	水頭(E.L.m)		
AN-1	AN1-01	-68528.2	5183.3	216.4	191.2	188.6	189.9	25.2	27.8	26.5	2.6	花崗岩上部割れ目帯	7.9E-10	3.1E-10	-	-	199.4	PW	Cooper et al.
	AN1-02	-68528.2	5183.3	216.4	178.4	176.1	177.2	38.0	40.3	39.2	2.3	花崗岩上部割れ目帯	9.2E-06	4.0E-06	-	-	199.1	SW	Hvorslev非定常
	AN1-03	-68528.2	5183.3	216.4	171.7	169.4	170.6	44.7	47.0	45.8	2.3	花崗岩上部割れ目帯	1.8E-10	7.7E-11	-	-	195.9	PW	Hvorslev非定常
	AN1-04	-68528.2	5183.3	216.4	166.0	163.7	164.9	50.4	52.7	51.5	2.3	花崗岩上部割れ目帯	3.7E-09	1.6E-09	-	-	200.9	PW	Hvorslev非定常
	AN1-05	-68528.2	5183.3	216.4	164.0	161.7	162.9	52.4	54.7	53.5	2.3	花崗岩上部割れ目帯	1.2E-09	5.3E-10	-	-	199.7	PW	Hvorslev非定常
	AN1-06	-68528.2	5183.3	216.4	158.5	156.2	157.4	57.9	60.2	59.0	2.3	花崗岩上部割れ目帯	5.7E-07	2.5E-07	-	-	199.0	SW	Hvorslev非定常
	AN1-07	-68528.2	5183.3	216.4	155.9	153.6	154.7	60.5	62.8	61.7	2.3	花崗岩上部割れ目帯	9.0E-06	3.9E-06	-	-	199.2	SW	Hvorslev非定常
	AN1-08	-68528.2	5183.3	216.4	147.5	145.2	146.4	68.9	71.2	70.0	2.3	花崗岩上部割れ目帯	1.8E-09	7.9E-10	-	-	200.0	PW	Hvorslev非定常
	AN1-09	-68528.2	5183.3	216.4	138.7	136.4	137.5	77.7	80.0	78.9	2.3	花崗岩上部割れ目帯	9.0E-06	3.9E-06	-	-	199.1	SW	Hvorslev非定常
	AN1-10	-68528.2	5183.3	216.4	135.6	133.3	134.4	80.8	83.1	82.0	2.3	花崗岩上部割れ目帯	1.8E-09	7.9E-10	-	-	199.6	SW	Hvorslev非定常
	AN1-11	-68528.2	5183.3	216.4	127.9	125.6	127.1	88.5	90.1	89.3	1.6	花崗岩上部割れ目帯	1.9E-08	1.2E-08	-	-	201.3	SW	Hvorslev非定常
	AN1-12	-68528.2	5183.3	216.4	114.9	112.6	113.8	101.5	103.8	102.6	2.3	花崗岩上部割れ目帯	7.6E-06	3.3E-06	-	-	199.3	SW	Hvorslev非定常
	AN1-13	-68528.2	5183.3	216.4	106.2	103.6	104.9	110.2	112.8	111.5	2.6	花崗岩上部割れ目帯	2.4E-10	9.3E-11	-	-	199.5	PW	Cooper et al.
	AN1-14	-68528.2	5183.3	216.4	95.8	93.5	94.7	120.6	122.9	121.7	2.3	花崗岩上部割れ目帯	7.4E-06	3.2E-06	-	-	199.3	SW	Hvorslev非定常
	AN1-15	-68528.2	5183.3	216.4	71.0	68.4	69.7	145.4	148.0	146.7	2.6	花崗岩上部割れ目帯	2.7E-09	1.1E-09	-	-	198.7	SW	Hvorslev非定常
	AN1-16	-68528.2	5183.3	216.4	57.1	54.8	56.0	159.3	161.6	160.4	2.3	花崗岩上部割れ目帯	3.0E-06	1.3E-06	-	-	199.1	SW	Hvorslev非定常
	AN1-17	-68528.2	5183.3	216.4	53.5	51.2	52.4	162.9	165.2	164.0	2.3	花崗岩上部割れ目帯	3.4E-06	1.5E-06	-	-	199.1	SW	Hvorslev非定常
	AN1-18	-68528.2	5183.3	216.4	43.0	40.4	41.7	173.4	176.0	174.7	2.6	花崗岩上部割れ目帯	3.3E-09	1.3E-09	-	-	198.3	SW	Hvorslev非定常
	AN1-19	-68528.2	5183.3	216.4	37.7	35.1	36.4	178.7	181.3	180.0	2.6	花崗岩上部割れ目帯	2.1E-09	8.1E-10	-	-	199.0	PW	Hvorslev非定常
	AN1-20	-68528.2	5183.3	216.4	28.7	26.1	27.4	187.7	190.3	189.0	2.6	花崗岩上部割れ目帯	2.6E-11	9.9E-12	-	-	200.0	PW	Cooper et al.
	AN1-21	-68528.2	5183.3	216.4	11.7	9.1	10.4	204.7	207.3	206.0	2.6	花崗岩健岩部	2.5E-09	9.5E-10	-	-	198.4	SW	Hvorslev非定常
	AN1-22	-68528.2	5183.3	216.4	-1.5	-4.1	-2.8	217.9	220.5	219.2	2.6	花崗岩健岩部	2.1E-08	8.0E-09	-	-	198.2	SW	Hvorslev非定常
	AN1-23	-68528.2	5183.3	216.4	-5.2	-7.8	-6.5	221.6	224.2	222.9	2.6	花崗岩健岩部	4.8E-08	1.8E-08	-	-	198.3	SW	Hvorslev非定常
	AN1-24	-68528.2	5183.3	216.4	-12.8	-15.4	-14.1	229.2	231.8	230.5	2.6	花崗岩健岩部	8.5E-12	3.3E-12	-	-	200.5	PW	Cooper et al.
	AN1-25	-68528.2	5183.3	216.4	-27.3	-29.9	-28.6	243.7	246.3	245.0	2.6	花崗岩健岩部	3.3E-10	1.3E-10	-	-	199.4	PW	Cooper et al.
	AN1-26	-68528.2	5183.3	216.4	-33.8	-36.3	-35.0	250.1	252.6	251.4	2.5	花崗岩健岩部	2.1E-10	8.5E-11	-	-	216.4	PW	Cooper et al.
	AN1-27	-68528.2	5183.3	216.4	-36.8	-39.4	-38.1	253.2	255.8	254.5	2.6	花崗岩健岩部	1.3E-08	4.9E-09	-	-	198.9	SW	Hvorslev非定常
	AN1-28	-68528.2	5183.3	216.4	-48.8	-51.4	-50.1	265.2	267.8	266.5	2.6	花崗岩健岩部	5.6E-06	2.1E-06	-	-	198.5	SW	Hvorslev非定常
	AN1-29	-68528.2	5183.3	216.4	-52.3	-54.9	-53.6	268.7	271.3	270.0	2.6	花崗岩健岩部	5.1E-08	2.0E-08	-	-	198.4	SW	Hvorslev非定常
	AN1-30	-68528.2	5183.3	216.4	-62.3	-64.9	-63.6	278.7	281.3	280.0	2.6	花崗岩健岩部	2.4E-09	9.3E-10	-	-	198.5	SW	Hvorslev非定常
	AN1-31	-68528.2	5183.3	216.4	-77.7	-80.3	-79.0	294.1	296.7	295.4	2.6	花崗岩健岩部	8.8E-08	3.4E-08	-	-	198.4	SW	Hvorslev非定常
	AN1-32	-68528.2	5183.3	216.4	-80.5	-83.0	-81.7	296.8	299.3	298.1	2.5	花崗岩健岩部	3.9E-09	1.5E-09	-	-	195.4	SW	Hvorslev非定常
	AN1-33	-68528.2	5183.3	216.4	-84.5	-87.0	-85.7	300.8	303.3	302.1	2.5	花崗岩健岩部	4.6E-08	1.8E-08	-	-	216.4	SW	Hvorslev非定常
	AN1-34	-68528.2	5183.3	216.4	-86.0	-88.6	-87.3	302.4	305.0	303.7	2.6	花崗岩健岩部	1.6E-07	6.3E-08	-	-	198.4	SW	Hvorslev非定常
AN-3	AN3-01	-68526.7	5219.0	214.1	168.4	165.8	167.1	45.7	48.3	47.0	2.6	花崗岩健岩部	4.3E-07	1.6E-07	-	-	200.4	SW	Hvorslev非定常
	AN3-02	-68526.7	5219.0	214.1	164.7	162.1	163.4	49.4	52.0	50.7	2.6	花崗岩健岩部	1.1E-09	4.3E-10	-	-	198.9	PW	Hvorslev非定常
	AN3-03	-68526.7	5219.0	214.1	154.4	151.8	153.1	59.7	62.3	61.0	2.6	花崗岩健岩部	1.6E-08	6.0E-09	-	-	198.9	PW	Hvorslev非定常
	AN3-04	-68526.7	5219.0	214.1	147.4	144.8	146.1	66.7	69.3	68.0	2.6	花崗岩健岩部	1.5E-09	5.7E-10	-	-	198.9	PW	Hvorslev非定常
	AN3-05	-68526.7	5219.0	214.1	140.8	138.2	139.5	73.3	75.9	74.6	2.6	花崗岩健岩部	1.8E-06	6.8E-07	-	-	199.0	SW	Hvorslev非定常
	AN3-06	-68526.7	5219.0	214.1	136.4	133.8	135.1	77.7	80.3	79.0	2.6	花崗岩健岩部	9.5E-07	3.7E-07	-	-	198.8	SW	Hvorslev非定常
	AN3-07	-68526.7	5219.0	214.1	132.0	129.4	130.7	82.1	84.7	83.4	2.6	花崗岩健岩部	1.7E-06	6.6E-07	-	-	199.0	SW	Hvorslev非定常
	AN3-08	-68526.7	5219.0	214.1	127.4	124.8	126.1	86.7	89.3	88.0	2.6	花崗岩健岩部	4.8E-08	1.8E-08	-	-	198.9	SW	Hvorslev非定常
	AN3-09	-68526.7	5219.0	214.1	109.4	106.8	108.1	104.7	107.3	106.0	2.6	花崗岩健岩部	2.4E-09	9.2E-10	-	-	198.9	PW	Hvorslev非定常
	AN3-10	-68526.7	5219.0	214.1	98.9	96.3	97.6	115.2	117.8	116.5	2.6	花崗岩健岩部	2.5E-06	9.5E-07	-	-	198.8	SW	Hvorslev非定常
	AN3-11	-68526.7	5219.0	214.1	77.1	74.5	75.8	137.0	139.6	138.3	2.6	花崗岩健岩部	1.2E-07	4.7E-08	-	-	198.8	SW	Hvorslev非定常
	AN3-12	-68526.7	5219.0	214.1	63.9	61.3	62.6	150.2	152.8	151.5	2.6	花崗岩健岩部	2.7E-06	1.1E-06	-	-	198.8	SW	Hvorslev非定常
	AN3-13	-68526.7	5219.0	214.1	60.4	57.8	59.1	153.7	156.3	155.0	2.6	花崗岩健岩部	1.2E-05	4.6E-06	-	-	198.8	SW	Hvorslev非定常
	AN3-14	-68526.7	5219.0	214.1	53.4	50.8	52.1	160.7	163.3	162.0	2.6	花崗岩健岩部	9.8E-07	3.8E-07	-	-	198.8	SW	Hvorslev非定常
	AN3-15	-68526.7	5219.0	214.1	41.4	38.8	40.1	172.7	175.3	174.0	2.6	花崗岩健岩部	1.8E-09	6.8E-10	-	-	198.8	PW	Hvorslev非定常
	AN3-16	-68526.7	5219.0	214.1	-0.6	-3.2	-1.9	214.7	217.3	216.0	2.6	花崗岩健岩部	1.2E-08	4.5E-09	-	-	198.9	PW	Hvorslev非定常
	AN3-17	-68526.7	5219.0	214.1	-15.6	-18.2	-16.9	229.7	232.3	231.0	2.6	花崗岩健岩部	1.3E-08	4.9E-09	-	-	199.0	PW	Hvorslev非定常
	AN3-18	-68526.7	5219.0	214.1	-19.6	-22.2	-20.9	233.7	236.3	235.0	2.6	花崗岩健岩部	3.5E-09	1.4E-09	-	-	198.8	PW	Hvorslev非定常
	AN3-19	-68526.7	5219.0	214.1	-29.6	-32.2	-30.9	243.7	246.3	245.0	2.6	花崗岩健岩部	6.1E-06	2.3E-06	-	-	198.9	SW	Hvorslev非定常
	AN3-20	-68526.7	5219.0	214.1	-36.1	-38.7	-37.4	250.2	252.8	251.5	2.6	花崗岩健岩部	5.3E-10	2.0E-10	-	-	198.7	PW	Hvorslev非定常
	AN3-21	-68526.7	5219.0	214.1	-68.6	-71.2	-69.9	282.7	285.3	284.0	2.6	花崗岩健岩部	2.0E-09	7.5E-10	-	-	198.8	PW	Hvorslev非定常
	AN3-22	-68526.7	5219.0	214.1	-74.6	-77.2	-75.9	288.7	291.3	290.0	2.6	花崗岩健岩部	3.6E-06	1.4E-06	-	-	198.7	SW	Hvorslev非定常
	AN3-23	-68526.7	5219.0	214.1	-79.6	-82.2	-80.9	293.7	296.3	295.0	2.6	花崗岩健岩部	2.6E-06	1.0E-06	-	-	198.9	SI	Hvorslev非定常
	AN3-24	-68526.7	5219.0	214.1	-88.6	-91.2	-89.9	302.7	305.3	304.0	2.6	花崗岩健岩部	1.3E-05	5.0E-06	-	-	198.6	SW	Hvorslev非定常

PW: Pulse withdrawal  
 SW: Slug withdrawal  
 SWS: Pressure recovery after slug withdrawal(shut-in)  
 SIS: Pressure recovery after slug injection (shut-in)  
 RW: Constant rate withdrawal  
 RWS: Pressure recovery after RW (shut-in)  
 HWS: Pressure recovery after constant head withdrawal (Shut-in)  
 HWR: Pressure recovery after constant head withdrawal  
 FEC検層: 電気伝導度検層(Fluid Electric Conductivity logging)  
 mabh:meters along borehole



表 A-2 (2) 超深地層研究所計画の第1段階で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間						区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値)					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)	上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)			※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意						
													透水量係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)	貯留係数	比貯留係数(1/m)	水頭(E.L.m)		
MIU-1	MIU1-01	-68280.3	5217.4	220.1	202.1	197.1	199.6	18.0	23.0	20.5	5.0	明世・本郷累層	2.7E-07	5.5E-08	9.0E-03	1.8E-03	210.3	SW	Cooper et al.
	MIU1-02	-68280.3	5217.4	220.1	197.1	192.1	194.6	23.0	28.0	25.5	5.0	明世・本郷累層	2.3E-07	4.7E-08	9.0E-03	1.8E-03	208.7	SW	Cooper et al.
	MIU1-03	-68280.3	5217.4	220.1	190.8	180.8	185.8	29.3	39.3	34.3	10.0	明世・本郷累層/土岐夾炭累層	2.2E-07	2.2E-08	9.0E-03	9.0E-04	208.3	SW	Cooper et al.
	MIU1-04	-68280.3	5217.4	220.1	180.3	178.3	179.3	39.8	41.8	40.8	2.0	土岐夾炭累層	5.5E-06	2.7E-06	-	-	199.3	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-05	-68280.3	5217.4	220.1	180.1	170.1	175.1	40.0	50.0	45.0	10.0	土岐夾炭累層	3.7E-06	3.7E-07	9.0E-07	9.0E-08	199.0	SW	Cooper et al.
	MIU1-06	-68280.3	5217.4	220.1	169.8	159.8	164.8	50.3	60.3	55.3	10.0	土岐夾炭累層	6.9E-06	6.9E-07	-	-	199.1	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-07	-68280.3	5217.4	220.1	158.8	148.8	153.8	61.3	71.3	66.3	10.0	土岐夾炭累層	5.5E-06	5.5E-07	-	-	198.2	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-08	-68280.3	5217.4	220.1	150.8	140.8	145.8	69.3	79.3	74.3	10.0	土岐夾炭累層	3.4E-06	3.4E-07	9.0E-08	9.0E-09	198.5	SW	Cooper et al.
	MIU1-09	-68280.3	5217.4	220.1	138.1	128.1	133.1	82.0	92.0	87.0	10.0	土岐夾炭累層/花崗岩風化部	3.3E-06	3.3E-07	9.0E-08	9.0E-09	198.4	SW	Cooper et al.
	MIU1-10	-68280.3	5217.4	220.1	126.6	116.6	121.6	93.5	103.5	98.5	10.0	花崗岩風化部	8.5E-07	8.5E-08	-	-	198.9	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-11	-68280.3	5217.4	220.1	96.6	90.1	93.3	123.5	130.0	126.8	6.5	花崗岩上部割れ目帯	4.7E-10	7.2E-11	4.0E-08	6.2E-09	200.3	PW	Cooper et al.
	MIU1-12	-68280.3	5217.4	220.1	24.1	17.6	20.8	196.0	202.5	199.3	6.5	花崗岩上部割れ目帯	4.0E-07	6.2E-08	-	-	199.5	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-13	-68280.3	5217.4	220.1	-30.9	-37.4	-34.2	251.0	257.5	254.3	6.5	花崗岩上部割れ目帯	2.9E-09	4.4E-10	2.0E-09	3.0E-10	199.5	PW	Cooper et al.
	MIU1-14	-68280.3	5217.4	220.1	-47.9	-54.4	-51.2	268.0	274.5	271.3	6.5	花崗岩上部割れ目帯	2.0E-09	3.1E-10	6.4E-11	9.9E-12	199.4	PW	Cooper et al.
	MIU1-15	-68280.3	5217.4	220.1	-132.9	-139.4	-136.2	353.0	359.5	356.3	6.5	花崗岩健岩部	8.6E-09	1.3E-09	-	-	203.8	PW	Hvorslev非定常
	MIU1-16	-68280.3	5217.4	220.1	-162.4	-168.9	-165.7	382.5	389.0	385.8	6.5	花崗岩健岩部	5.9E-10	9.1E-11	6.4E-07	9.9E-08	202.6	PW	Cooper et al.
	MIU1-17	-68280.3	5217.4	220.1	-199.4	-205.9	-202.7	419.5	426.0	422.8	6.5	花崗岩健岩部	5.9E-10	9.1E-11	6.4E-10	9.9E-11	203.5	PW	Cooper et al.
	MIU1-18	-68280.3	5217.4	220.1	-290.9	-297.4	-294.2	511.0	517.5	514.3	6.5	花崗岩健岩部	2.2E-11	3.3E-12	6.4E-07	9.9E-08	203.2	PW	Cooper et al.
	MIU1-19	-68280.3	5217.4	220.1	-370.9	-377.4	-374.2	591.0	597.5	594.3	6.5	花崗岩健岩部	2.4E-09	3.7E-10	-	-	201.5	PW	Hvorslev非定常
	MIU1-20	-68280.3	5217.4	220.1	-388.4	-394.9	-391.7	608.5	615.0	611.8	6.5	花崗岩健岩部	3.8E-07	5.9E-08	-	-	203.2	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-21	-68280.3	5217.4	220.1	-431.4	-437.9	-434.7	651.5	658.0	654.8	6.5	花崗岩健岩部	2.5E-07	3.8E-08	-	-	204.0	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-22	-68280.3	5217.4	220.1	-507.4	-513.9	-510.7	727.5	734.0	730.8	6.5	花崗岩健岩部	1.3E-09	2.0E-10	6.4E-09	9.9E-10	204.6	PW	Cooper et al.
	MIU1-23	-68280.3	5217.4	220.1	-536.4	-542.9	-539.7	756.5	763.0	759.8	6.5	花崗岩健岩部	4.2E-09	6.5E-10	-	-	203.6	PW	Hvorslev非定常
	MIU1-24	-68280.3	5217.4	220.1	-590.9	-597.4	-594.2	811.0	817.5	814.3	6.5	花崗岩健岩部	8.4E-08	1.3E-08	-	-	201.9	PW	Hvorslev非定常
	MIU1-25	-68280.3	5217.4	220.1	-614.4	-620.9	-617.7	834.5	841.0	837.8	6.5	月吉断層に伴う割れ目帯	5.1E-08	7.8E-09	-	-	202.2	PW	Hvorslev非定常
	MIU1-26	-68280.3	5217.4	220.1	-688.4	-694.9	-691.7	908.5	915.0	911.8	6.5	月吉断層に伴う割れ目帯	1.1E-05	1.7E-06	-	-	203.3	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-27	-68280.3	5217.4	220.1	-736.9	-743.4	-740.2	957.0	963.5	960.3	6.5	月吉断層に伴う割れ目帯	1.4E-05	2.2E-06	-	-	202.2	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-28	-68280.3	5217.4	220.1	-752.9	-759.4	-756.2	973.0	979.5	976.3	6.5	月吉断層に伴う割れ目帯	4.9E-07	7.6E-08	-	-	199.1	SW	Hvorslev非定常
	MIU1-29	-68280.3	5217.4	220.1	170.1	116.6	143.3	50.0	103.5	76.8	53.5	土岐夾炭累層/花崗岩風化部	2.9E-06	5.5E-08	-	-	198.8	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-30	-68280.3	5217.4	220.1	111.9	16.6	84.2	108.2	203.5	155.9	95.3	花崗岩上部割れ目帯	6.8E-05	7.1E-07	-	-	198.8	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-31	-68280.3	5217.4	220.1	9.5	-82.4	-36.5	210.6	302.5	256.6	91.9	花崗岩上部割れ目帯	2.2E-05	2.4E-07	-	-	200.2	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-32	-68280.3	5217.4	220.1	-79.6	-183.4	-131.5	299.7	403.5	351.6	103.8	花崗岩上部割れ目帯/健岩部	1.4E-05	1.3E-07	-	-	199.5	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-33	-68280.3	5217.4	220.1	-280.4	-383.5	-332.0	500.5	603.6	552.1	103.1	花崗岩健岩部	3.3E-05	3.2E-07	-	-	200.4	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-34	-68280.3	5217.4	220.1	-383.5	-481.9	-432.7	603.6	702.0	652.8	98.4	花崗岩健岩部	4.2E-06	4.2E-08	-	-	200.5	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-35	-68280.3	5217.4	220.1	-480.4	-582.9	-531.7	700.5	803.0	751.8	102.5	花崗岩健岩部	4.1E-06	4.0E-08	-	-	200.4	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-36	-68280.3	5217.4	220.1	-582.6	-681.9	-632.3	802.7	902.0	852.4	99.3	花崗岩健岩部/月吉断層に伴う割れ目帯	1.9E-04	1.9E-06	-	-	200.9	HWS	Jacob & Lohman
	MIU1-37	-68280.3	5217.4	220.1	-680.6	-791.7	-736.2	900.7	1011.8	956.2	111.2	月吉断層に伴う割れ目帯	2.0E-04	1.8E-06	-	-	203.4	HWS	Jacob & Lohman
MIU-2	MIU2-01	-68203.3	5161.9	223.3	208.8	198.8	203.8	15.0	25.0	20.0	10.0	明世・本郷累層	6.9E-08	6.9E-09	-	-	224.8	SW	Cooper et al.
	MIU2-02	-68203.3	5161.9	223.3	198.8	188.8	193.8	25.0	35.0	30.0	10.0	明世・本郷累層	3.8E-08	3.8E-09	-	-	222.8	SW	Cooper et al.
	MIU2-03	-68203.3	5161.9	223.3	188.8	178.8	183.8	35.0	45.0	40.0	10.0	明世・本郷累層/土岐夾炭累層	3.2E-07	3.2E-08	-	-	215.0	SW	Cooper et al.
	MIU2-04	-68203.3	5161.9	223.3	178.8	168.8	173.8	45.0	55.0	50.0	10.0	土岐夾炭累層	1.5E-06	1.5E-07	-	-	202.3	SW	Cooper et al.
	MIU2-05	-68203.3	5161.9	223.3	168.8	158.8	163.8	55.0	65.0	60.0	10.0	土岐夾炭累層	3.3E-07	3.3E-08	-	-	202.6	SW	Cooper et al.
	MIU2-06	-68203.3	5161.9	223.3	158.8	148.8	153.8	65.0	75.0	70.0	10.0	土岐夾炭累層	1.9E-10	1.9E-11	-	-	206.1	PW	Cooper et al.
	MIU2-07	-68203.3	5161.9	223.3	148.8	138.8	143.8	75.0	85.0	80.0	10.0	土岐夾炭累層	6.3E-07	6.3E-08	-	-	201.5	SW	Hvorslev非定常
	MIU2-08	-68203.3	5161.9	223.3	138.8	128.8	133.8	85.0	95.0	90.0	10.0	土岐夾炭累層/花崗岩風化部	9.0E-07	9.0E-08	-	-	201.9	SW	Hvorslev非定常
	MIU2-09	-68203.3	5161.9	223.3	183.8	173.8	181.8	40.0	44.0	42.0	4.0	明世・本郷累層	3.6E-07	9.0E-08	-	-	212.3	SW	Cooper et al.
	MIU2-10	-68203.3	5161.9	223.3	140.1	135.1	137.6	83.7	88.7	86.2	5.0	土岐夾炭累層	8.4E-07	1.7E-07	-	-	192.1	SW	Hvorslev非定常
	MIU2-11	-68203.3	5161.9	223.3	104.4	97.9	101.1	119.4	125.9	122.7	6.5	花崗岩上部割れ目帯	2.4E-07	3.7E-08	-	-	209.7	SW	Hvorslev非定常
	MIU2-12	-68203.3	5161.9	223.3	93.2	86.7	89.9	130.6	137.1	133.9	6.5	花崗岩上部割れ目帯	4.4E-08	6.8E-09	-	-	209.9	SW	Hvorslev非定常
	MIU2-13	-68203.3	5161.9	223.3	47.6	39.6	43.6	176.2	184.2	180.2	8.0	花崗岩上部割れ目帯	4.9E-08	6.1E-09	-	-	210.8	PW	Hvorslev非定常
	MIU2-14	-68203.3	5161.9	223.3	2.9	-3.6	-0.4	220.9	227.4	224.2	6.5	花崗岩上部割れ目帯	7.2E-05	1.1E-05	-	-	209.8	RW	Hvorslev定常
	MIU2-15	-68203.3	5161.9	223.3	-39.0	-45.5	-42.2	262.8	269.3	266.0	6.5	花崗岩上部割れ目帯	5.9E-05	9.0E-06	-	-	209.6	RW	Hvorslev定常
	MIU2-16	-68203.3	5161.9	223.3	-91.7	-98.2	-95.0	315.5	322.0	318.8	6.5	花崗岩上部割れ目帯	4.0E-07	6.1E-08	-	-	207.0	SW	Hvorslev非定常
	MIU2-17	-68203.3	5161.9	223.3	-141.0	-147.5	-144.2	364.8	371.3	368.0	6.5	花崗岩上部割れ目帯/健岩部	4.3E-07	6.6E-08	-	-	206.7	SW	Hvorslev非定常
	MIU2-18	-68203.3	5161.9	223.3	-268.0	-274.5	-271.2	491.8	498.3	495.0	6.5	花崗岩健岩部	1.0E-08	1.6E-09	-	-	207.3	PW	Hvorslev非定常
	MIU2-19	-68203.3	5161.9	223.3	-350.7	-357.2	-354.0	574.5	581.0	577.8	6.5	花崗岩							

表 A-2(3) 超深地層研究所計画の第1段階で実施された単孔式水理試験結果

孔名	試験番号	孔口座標 (世界測地系)			試験区間						区間長(m)	地質・地質構造	試験結果(代表値) ※水理試験から得られた数値を記載のため、使用には留意					代表値算定 試験イベント	代表値解析方法
		N-S(m)	E-W(m)	E.L.m	上端(E.L.m)	下端(E.L.m)	中点(E.L.m)	上端(mabh)	下端(mabh)	中点(mabh)			透水係数(m <sup>2</sup> /sec)	透水係数(m/sec)	貯留係数	比貯留係数(1/m)	水頭(E.L.m)		
MIU-3	MIU3-01	-68106.2	5068.8	230.5	205.5	198.5	202.0	25.0	32.0	28.5	7.0	明世・本郷栗層	1.2E-07	1.7E-08	-	-	226.2	SI	Hvorslev非定常
	MIU3-02	-68106.2	5068.8	230.5	197.5	186.0	191.7	33.0	44.5	38.8	11.5	明世・本郷栗層	9.4E-09	8.1E-10	-	-	221.6	PW	Cooper et al.
	MIU3-03	-68106.2	5068.8	230.5	186.0	159.0	172.5	44.5	71.5	58.0	27.0	土岐炭炭層	1.5E-06	5.7E-08	-	-	208.1	SW	Cooper et al.
	MIU3-04	-68106.2	5068.8	230.5	158.5	147.5	153.0	72.0	83.0	77.5	11.0	土岐炭炭層	2.4E-05	2.2E-06	-	-	206.5	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-05	-68106.2	5068.8	230.5	146.5	140.5	143.5	84.0	90.0	87.0	6.0	土岐炭炭層/花崗岩風化部	2.1E-05	3.5E-06	-	-	206.5	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-06	-68106.2	5068.8	230.5	125.5	45.5	85.5	105.0	185.0	145.0	80.0	花崗岩上部割れ目帯	2.9E-06	3.6E-08	1.0E-07	1.3E-09	214.8	RW/RWS	カーブマッチング
	MIU3-07	-68106.2	5068.8	230.5	45.5	-89.5	-22.0	185.0	320.0	252.5	135.0	花崗岩上部割れ目帯/健岩部	6.4E-06	4.7E-08	2.0E-04	1.5E-06	214.2	RW/RWS	カーブマッチング
	MIU3-08	-68106.2	5068.8	230.5	139.5	132.5	136.0	91.0	98.0	94.5	7.0	花崗岩風化部	1.8E-05	2.5E-06	-	-	206.8	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-09	-68106.2	5068.8	230.5	125.5	105.5	115.5	105.0	125.0	115.0	20.0	花崗岩上部割れ目帯	5.3E-08	2.6E-09	-	-	211.8	PW	Hvorslev非定常
	MIU3-10	-68106.2	5068.8	230.5	106.1	88.1	97.1	124.4	142.4	133.4	18.0	花崗岩上部割れ目帯	2.5E-07	1.4E-08	-	-	212.4	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-11	-68106.2	5068.8	230.5	-374.5	-459.5	-417.0	605.0	690.0	647.5	85.0	花崗岩健岩部/月吉断層に伴う割れ目帯	3.4E-07	4.0E-09	-	-	214.2	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-12	-68106.2	5068.8	230.5	47.5	16.0	31.7	180.0	214.5	198.8	31.5	花崗岩上部割れ目帯	8.7E-07	2.8E-08	-	-	212.4	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-13	-68106.2	5068.8	230.5	-7.9	-39.4	-23.7	238.4	269.9	254.2	31.5	花崗岩上部割れ目帯	3.9E-07	1.3E-08	-	-	212.4	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-14	-68106.2	5068.8	230.5	-63.0	-88.5	-75.8	293.5	319.0	306.3	25.5	花崗岩上部割れ目帯/健岩部	3.3E-07	1.3E-08	-	-	210.9	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-15	-68106.2	5068.8	230.5	-188.0	-219.5	-203.8	418.5	450.0	434.3	31.5	花崗岩健岩部	1.9E-07	5.9E-09	-	-	209.7	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-16	-68106.2	5068.8	230.5	-239.5	-264.5	-252.0	470.0	495.0	482.5	25.0	花崗岩健岩部	5.9E-08	2.4E-09	-	-	210.8	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-17	-68106.2	5068.8	230.5	-374.5	-399.5	-387.0	605.0	630.0	617.5	25.0	月吉断層に伴う割れ目帯	1.3E-08	5.2E-10	-	-	214.8	SW	Cooper et al.
	MIU3-18	-68106.2	5068.8	230.5	-408.5	-433.5	-421.0	639.0	664.0	651.5	25.0	月吉断層に伴う割れ目帯	8.6E-08	3.5E-09	-	-	213.2	PW	Cooper et al.
	MIU3-19	-68106.2	5068.8	230.5	-433.5	-458.5	-446.0	664.0	689.0	676.5	25.0	月吉断層に伴う割れ目帯	5.3E-08	2.1E-09	-	-	214.1	PW	Cooper et al.
	MIU3-20	-68106.2	5068.8	230.5	-467.5	-492.5	-480.0	698.0	723.0	710.5	25.0	月吉断層主要部	4.0E-08	1.6E-09	2.1E-06	8.3E-08	216.7	PW	Cooper et al.
	MIU3-21	-68106.2	5068.8	230.5	-493.5	-518.5	-506.0	724.0	749.0	736.5	25.0	月吉断層に伴う割れ目帯	3.8E-07	1.5E-08	-	-	217.3	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-22	-68106.2	5068.8	230.5	-518.5	-543.5	-531.0	749.0	774.0	761.5	25.0	月吉断層に伴う割れ目帯	6.9E-07	2.8E-08	-	-	216.9	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-23	-68106.2	5068.8	230.5	-546.7	-571.7	-559.2	777.2	802.2	789.7	25.0	月吉断層に伴う割れ目帯	4.4E-06	1.8E-07	-	-	217.0	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-24	-68106.2	5068.8	230.5	-604.5	-629.5	-617.0	835.0	860.0	847.5	25.0	花崗岩健岩部	2.5E-08	1.0E-09	-	-	216.7	PW	Hvorslev非定常
	MIU3-25	-68106.2	5068.8	230.5	-632.0	-643.0	-637.5	862.5	873.5	868.0	11.0	花崗岩健岩部	2.1E-07	1.9E-08	-	-	217.0	PW	Hvorslev非定常
	MIU3-26	-68106.2	5068.8	230.5	-688.5	-713.5	-701.0	919.0	944.0	931.5	25.0	花崗岩健岩部	1.9E-06	7.4E-08	-	-	220.6	SW	Hvorslev非定常
	MIU3-27	-68106.2	5068.8	230.5	-546.7	-601.7	-574.2	777.2	832.2	804.7	55.0	月吉断層に伴う割れ目帯	5.3E-05	9.6E-07	-	-	217.2	RWR	Agarwal
	MIU3-28	-68106.2	5068.8	230.5	-601.7	-656.7	-629.2	832.2	887.2	859.7	55.0	花崗岩健岩部	3.6E-06	6.5E-08	-	-	217.0	RWS	Agarwal
	MIU3-29	-68106.2	5068.8	230.5	-658.5	-713.5	-686.0	889.0	944.0	916.5	55.0	花崗岩健岩部	1.0E-05	1.8E-07	6.0E-02	1.1E-03	220.7	RW/RWS	カーブマッチング
	MIU3-30	-68106.2	5068.8	230.5	-718.5	-773.5	-746.0	949.0	1004.0	976.5	55.0	花崗岩健岩部	7.8E-05	1.4E-06	1.0E-05	1.8E-07	221.2	RWR	Agarwal
	MIU3-31	-68106.2	5068.8	230.5	-89.5	-174.5	-132.0	320.0	405.0	362.5	85.0	花崗岩健岩部	3.6E-08	4.2E-10	-	-	212.2	PW	Hvorslev非定常
	MIU3-32	-68106.2	5068.8	230.5	-179.5	-264.5	-222.0	410.0	495.0	452.5	85.0	花崗岩健岩部	1.2E-07	1.4E-09	-	-	212.4	PW	Hvorslev非定常
	MIU3-33	-68106.2	5068.8	230.5	-289.5	-374.5	-332.0	520.0	605.0	562.5	85.0	花崗岩健岩部	5.9E-08	6.9E-10	-	-	212.6	PW	Hvorslev非定常
	MIU3-34	-68106.2	5068.8	230.5	-374.5	-459.5	-417.0	605.0	690.0	647.5	85.0	月吉断層に伴う割れ目帯	3.3E-07	3.8E-09	-	-	215.7	RWS	Agarwal
	MIU3-35	-68106.2	5068.8	230.5	-493.5	-544.5	-519.0	724.0	775.0	749.5	51.0	月吉断層に伴う割れ目帯	1.5E-06	2.9E-08	1.2E-08	2.4E-10	214.9	RW/RWS	カーブマッチング
MIU-4	MIU4-01	-68389.0	5256.4	217.0	157.7	149.4	153.6	68.5	78.0	73.2	9.6	土岐炭炭層	2.0E-10	2.1E-11	1.0E-04	1.1E-05	190.6	PW	Cooper et al.
	MIU4-02	-68389.0	5256.4	217.0	145.5	140.2	142.9	82.5	88.6	85.6	6.2	土岐炭炭層	3.3E-07	5.4E-08	1.9E-05	3.1E-06	201.5	RW	Jacob
	MIU4-03	-68389.0	5256.4	217.0	134.7	100.5	117.6	95.0	134.5	114.7	39.5	花崗岩上部割れ目帯	1.2E-06	3.0E-08	8.0E-04	2.0E-05	201.0	RW	Jacob
	MIU4-04	-68389.0	5256.4	217.0	-55.8	-57.5	-56.6	314.9	317.0	315.9	2.0	花崗岩上部割れ目帯	8.7E-06	4.4E-06	5.6E-09	2.8E-09	202.4	RW	Jacob
	MIU4-05	-68389.0	5256.4	217.0	-287.5	-343.4	-315.4	582.5	647.1	614.8	64.6	花崗岩上部割れ目帯/月吉断層に伴う割れ目帯	5.9E-05	9.1E-07	6.7E-07	1.0E-08	202.9	RW	Jacob
	MIU4-06	-68389.0	5256.4	217.0	-288.8	-343.4	-316.1	584.0	647.1	615.6	63.1	花崗岩上部割れ目帯/月吉断層に伴う割れ目帯	7.7E-05	1.2E-06	-	-	196.4	RW	Jacob
	MIU4-07	-68389.0	5256.4	217.0	58.3	-3.1	27.6	183.2	254.2	218.7	71.0	花崗岩上部割れ目帯	3.2E-07	4.5E-09	5.4E-05	7.6E-07	198.3	RW	Jacob
	MIU4-08	-68389.0	5256.4	217.0	-436.4	-467.3	-451.8	754.5	790.1	772.3	35.6	月吉断層に伴う割れ目帯	2.1E-05	6.0E-07	-	-	200.1	RWS	Agarwal
	MIU4-09	-68389.0	5256.4	217.0	-362.8	-369.3	-366.1	669.5	677.0	673.2	7.5	月吉断層主要部	5.3E-08	7.1E-09	5.8E-02	7.7E-03	201.1	SWS	Agarwal
	MIU4-10	-68389.0	5256.4	217.0	-381.0	-435.1	-408.1	690.5	753.0	721.7	62.5	月吉断層に伴う割れ目帯	2.2E-06	3.5E-08	-	-	222.6	SWS	Agarwal
	MIU4-11	-68389.0	5256.4	217.0	-216.3	-270.4	-243.3	500.3	562.8	531.5	62.5	花崗岩上部割れ目帯	1.3E-05	2.1E-07	-	-	198.9	RW	Jacob
	MIU4-12	-68389.0	5256.4	217.0	-96.2	-150.3	-123.2	361.6	424.1	392.8	62.5	花崗岩上部割れ目帯	1.4E-06	2.2E-08	4.1E-07	6.6E-09	198.7	RW	Jacob
MSB-1	MSB1-01	-68858.5	6378.6	253.1	56.9	52.1	54.5	196.2	201.0	198.6	4.8	花崗岩上部割れ目帯	5.2E-07	1.1E-07	-	-	153.0	SIS	Agarwal
MSB-2	MSB2-01	-69069.1	6448.6	198.5	129.5	121.0	125.2	69.0	77.5	73.3	8.5	明世・本郷栗層(基底礫岩)	3.4E-05	4.0E-06	-	-	147.4	RWS	Agarwal
	MSB2-02	-69069.1	6448.6	198.5	179.5	131.0	155.2	119.0	67.5	43.3	48.5	明世・本郷栗層(本体)	2.4E-04	4.9E-06	-	-	189.0	RWS	Agarwal
	MSB2-03	-69069.1	6448.6	198.5	66.5	44.5	55.5	132.0	154.0	143.0	22.0	土岐炭炭層(基底礫岩)	5.1E-05	2.3E-06	5.1E-05	2.3E-06	157.4	RWS	Agarwal
	MSB2-04	-69069.1	6448.6	198.5	119.5	68.0	93.7	79.0	130.5	104.8	51.5	土岐炭炭層(本体)	9.5E-06	1.8E-07	1.0E-02	2.0E-04	155.4	RWS	Agarwal
	MSB2-05	-69069.1	6448.6	198.5	27.0	23.0	25.0	171.5	175.5	173.5	4.0	花崗岩風化部/上部割れ目帯	3.0E-07	7.6E-08	1.3E-05	3.2E-06	159.6	RWS	Agarwal
MSB-3	MSB3-01	-68962.9	6463.1	204.6	122.4	116.7	119.5	86.8	92.8	89.8	6.0	断層部	5.6E-08	9.3E-09	6.3E-04	1.0E-04	156.1	SWS	Agarwal
	MSB3-02	-68962.9	6463.1	204.6	35.6	32.8	34.2	178.4	181.4	179.9	3.0	花崗岩風化部	8.9E-08	3.0E-08	2.9E-07	9.7E-08	156.6		

# 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	モル	mol
光	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	立方メートル	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	数メートル	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	1
比透磁率 <sup>(b)</sup>	(数字の) 1	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	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン <sup>(b)</sup>	rad	1 <sup>(b)</sup>	m/m
立体角	ステラジアン <sup>(b)</sup>	sr <sup>(c)</sup>	1 <sup>(b)</sup>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
周波数	ヘルツ <sup>(d)</sup>	Hz	1	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>	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>
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	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>
静電容量	ファラド	F	C/V	m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-2</sup>
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>3</sup> A <sup>2</sup>
磁束密度	ウェーバ	Wb	Vs	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
磁束	テスラ	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>
セルシウス温度	セルシウス度 <sup>(e)</sup>	°C		K
光照射度	ルーメン	lm		cd sr <sup>(c)</sup>
放射線核種の放射能 <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	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
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	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
酸素活性	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に使用される。  
 (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 (CF-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	SI基本単位による表し方
粘着力	パスカル秒	Pa s	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-1</sup>
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	kg s <sup>-2</sup>
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> =s <sup>-1</sup>
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s <sup>2</sup>	m m <sup>-1</sup> s <sup>-2</sup> =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>	kg s <sup>-3</sup>
熱容量, エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
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)	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
比エントロピー	ジュール毎キログラム	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s <sup>-3</sup> K <sup>-1</sup>
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m <sup>3</sup>	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	m kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m <sup>3</sup>	m <sup>-3</sup> s A
電表面積	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>	m <sup>-2</sup> s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m <sup>2</sup>	m <sup>-2</sup> s A
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	m <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> mol <sup>-1</sup>
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)	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
照射線量 (X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg	kg <sup>-1</sup> s A
吸収線量	グレイ毎秒	Gy/s	m <sup>2</sup> s <sup>-3</sup>
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m <sup>3</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> =m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>
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)	m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> =kg s <sup>-3</sup>
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m <sup>3</sup>	m <sup>-3</sup> s <sup>-1</sup> mol

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	1ha=1hm <sup>2</sup> =10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
リットル	L, l	1L=11=1dm <sup>3</sup> =10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> =10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
トン	t	1t=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	1eV=1.602 176 53(14)×10 <sup>-19</sup> J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 <sup>-27</sup> kg
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	1ua=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=0.1MPa=100kPa=10 <sup>5</sup> Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 <sup>-10</sup> m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm <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単位との数値的な関係は、 対数量の定義に依存。
ベベル	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> =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> =10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>
ストルブ	sb	1 sb=1cd cm <sup>-2</sup> =10 <sup>-4</sup> cd m <sup>-2</sup>
フォト	ph	1 ph=1cd sr cm <sup>-2</sup> 10 <sup>4</sup> lx
ガリ	Gal	1 Gal=1cm s <sup>-2</sup> =10 <sup>-2</sup> ms <sup>-2</sup>
マクスウェル	Mx	1 Mx=1G cm <sup>2</sup> =10 <sup>8</sup> Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm <sup>-2</sup> =10 <sup>4</sup> T
エルステッド <sup>(c)</sup>	Oe	1 Oe ≡ (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=1cGy=10 <sup>-2</sup> Gy
レム	rem	1 rem=1cSv=10 <sup>-2</sup> Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 <sup>-9</sup> T
フェルミ	fm	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	1cal=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ), 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 <sup>-6</sup> m

