

環廃委 第2号

新ごみ処理場建設に係る地質調査業務委託

(柏崎市 松波四丁目地内)

報告書

令和5年10月

柏崎市役所  
株式会社 興 和

## 調査位置案内図 S=1:25,000



国土地理院数値地図「柏崎」より引用 ○業務位置

## 目 次

1	業務概要 .....	1
2	実施方針 .....	3
3	地形・地質概要 .....	9
4	調査結果 .....	12
4.1	ボーリング結果（地盤構成） .....	13
4.2	標準貫入試験結果（N 値） .....	18
4.3	室内土質試験結果.....	20
5	液状化判定 .....	28
6	総合解析とりまとめ.....	41
6.1	土質定数の設定.....	41
6.2	支持地盤と基礎形式について.....	47
7	設計・施工上の留意点.....	51

## 巻 末 資 料

- ・ 50%縮小図面（調査平面図、推定地質断面図）
- ・ ボーリング柱状図、コア写真
- ・ 液状化計算書
- ・ 室内土質試験結果（試験写真）
- ・ 現場作業写真
- ・ 打合せ簿

## 巻 末 図 面

- |           |                    |     |
|-----------|--------------------|-----|
| ・ 調査位置平面図 | 縮尺 1:500           | 1 葉 |
| ・ 推定地質断面図 | 縮尺 縦 1:100、横 1:500 | 1 葉 |

## 1 業務概要

(1)業務目的：本業務は、柏崎市新ごみ処理場建設予定地において、設計及び施工に必要な地質データ(液状化リスク評価)を調べることを目的とする。

(2)委託番号：環廃委 第2号

(3)委託業務名：新ごみ処理場建設に係る地質調査業務委託

(4)委託場所：柏崎市 松波四丁目地内

(5)業務期間：令和5年4月25日～令和5年10月21日

(6)業務内容：①一般調査業務(地質調査数量は表1.1参照)

・コアボーリング(φ66mm)	2孔 L=10m×2
・ノンコアボーリング(φ86mm)	2孔 L=5m, L=5.9m
・標準貫入試験	20回
・サンプリング(トリプルサンプリング)	2試料
・室内土質試験	1式

②解析等調査業務

・資料整理とりまとめ	1式
・断面図等の作成	1式
・繰り返し非排水三軸試験	2試料
・液状化の予測・判定	1式

③間接調査

・準備後片付け	1業務
・仮囲い	2箇所
・調査孔閉塞	4箇所
・足場仮設(平坦地足場)	2箇所

④設計業務

・既存資料の収集・現地調査	1式
・資料整理とりまとめ	1式
・断面図等の作成	1式
・総合解析とりまとめ	1式
・打合せ協議	1式(5回)



(7)発注者：柏崎市役所 建築住宅課 TEL0257-21-2291

(8)受注者：株式会社 興和 中越支店

新潟県長岡市新産4-1-1

TEL 0258-47-1331 FAX 0258-47-1335

主任技術者 廣橋 典明(地質調査技士、

技術士 建設 河川、砂防及び海岸・海洋)

担当技術者 土屋 香織

表 1.1 調査数量表

調査項目		ボーリング番号	単位	NO.1		NO.2		合計
		規格・種別・調査目的		調査孔 66φ	試験孔 86φ	調査孔 66φ	試験孔 86φ	
深度50m以下	φ66mm オールコアボーリング	粘性土・シルト	m	3.5		3.3		6.8
		砂・砂質土	m	6.5		5.9		12.4
		礫混じり土砂	m			0.8		0.8
		合計	m	10	0	10	0	20.0
深度50m以下	φ86mm ノンコアボーリング	粘性土・シルト	m				0.4	0.4
		砂・砂質土	m		5.0		4.7	9.7
		礫混じり土砂	m				0.8	0.8
		合計	m	0	5.0	0	5.9	10.9
標準貫入試験		粘性土・シルト	回	4		4		8
		砂・砂質土	回	6		6		12
		礫混じり土砂	回					0
		合計	回	10	0	10	0	20
トリプルサンプリング			本		1		1	2
室内土質試験 (物理試験)	土粒子の密度	試料	9	1	8	1	19	
	含水比	試料	9	1	8	1	19	
	粒度(粘土:沈降分析)	試料	4		4		8	
	粒度(砂:ふるい、0.5Kg)	試料	5	1	4	1	11	
	液性限界	試料	4		4		8	
	塑性限界	試料	4		4		8	
室内土質試験 (力学試験)	繰り返し非排水三軸試験	式		1		1	2	

## 2 実施方針

本業務における調査方法の概要を以下に示す。

### (1) 計画準備

着手前にクリーンセンターかしわぎにて合同会議、現地立会を実施し、①位置確認、②資材搬入路、搬入方法、仮設方法、③必要な安全対策の確認を行った。

### (2) 仮設、運搬計画

ボーリング資材の運搬は、3t ユニックにより搬入し、No.2 号孔については車両の侵入が困難なため不整地運搬車により搬入を行った。

ボーリング地点には、パイプ足場を仮設する。足場仮設は現地地形に対応した足場仮設を行う。



資材搬入状況 (No. 2)



ボーリング作業に伴う足場仮設状況 (No. 1)

### (3) 機械ボーリング

機械ボーリングは、主として土質及び岩盤を調査し、地質構造や地下水位を確認するとともに試料を採取しあわせて原位置試験を実施するために行う。掘削は鉛直下方の機械ボーリングを実施する。削孔径は本孔  $\phi 66\text{mm}$ 、別孔（試験孔） $\phi 86\text{mm}$  にて実施した。概要を図 2.1 に示す。

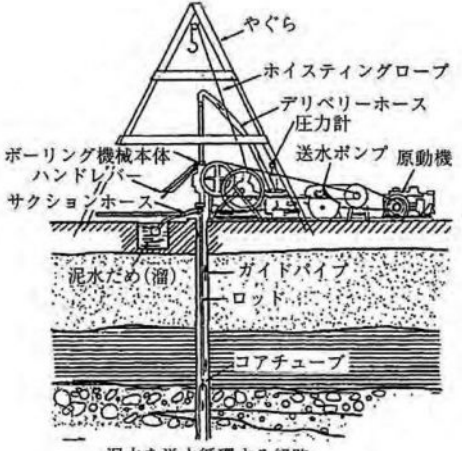
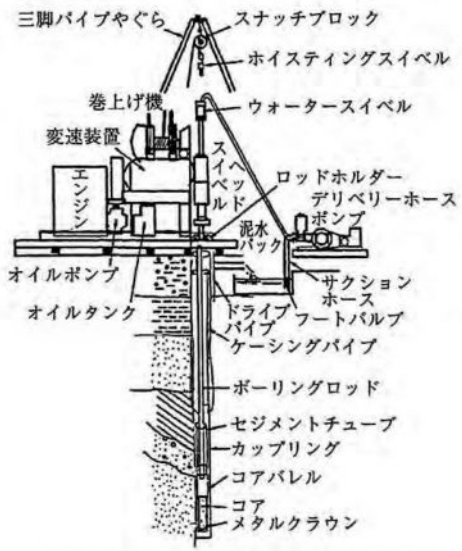
名 称	ロータリー式機械ボーリング
概 要	<p>(目 的)</p> <p>① 地層判別（掘進時のスライムの状況、給圧、ポンプ圧）</p> <p>② サンプリング、各種孔内の原位置試験の実施</p> <p>③ 水抜き孔（地すべり対策工事）、揚水井などの掘削</p> <p>(基準・規格)</p> <p>ボーリングには基準・規格はないが、必要とする孔径を選定することが重要となる。</p> <p>(適用範囲と概要)</p> <p>地盤に適したコアバレル・ビットを選択することができるため、土砂から岩まで適用の範囲が広く、任意の方向に掘進することが可能である。また、コアバレルを用いて土砂や岩のコアが採取できる。</p>
	<p>コアバレルの先端に取り付けられたビットに回転と給圧を与えて土砂や岩を掘進する。掘り屑（スライム）は清水（主に岩の場合）またはベントナイト泥水等（主に土砂の場合）で孔外に排出する。</p> <p>給圧を与える方法は、人力（ハンドフィード式）と油圧（ハイドローリックフィード式）の2種類があり、機械の機構もそれぞれ異なる。</p> <p>孔壁は表層部での崩壊を防ぐため、ケーシングチューブを挿入するが、ケーシングチューブ挿入深度以深についてはベントナイト泥水等で保護を行う。</p> <p>ハンドフィード式は、構造が簡単で、現場での分解組立・修理が容易であること、掘進中の地質状態の変化が直ちにレバーに伝達され地層境界の判断が可能であること、孔内条件の急変に際してハンドル操作が簡単で、事故防止が可能なのが特徴である。適用地質は土砂～軟岩であり、硬質岩盤には不適當である。</p> <p>ハイドローリックフィード式は、高速回転が可能であり、給圧も油圧により任意に調整できるのでダイヤモンドビットの使用には最適であり、岩掘削に適していることと、スピンドル径 60 mm 以上の機種ではワイヤーライン工法が可能なのが特徴である。</p>
試験・測定装置モデル図	
 <p>泥水を送水循環する経路 ハンドフィード式ボーリング①</p>	 <p>ハイドローリックフィード式ボーリング②</p>

図 2.1 機械ボーリングの目的と方法

#### (4) 標準貫入試験

標準貫入試験は、日本工業規格(JIS A 1219:2013)に準じて、深度1 mピッチで実施した。本業務では半自動落下型の試験器を用いた。概要を図 2.2 に示す。

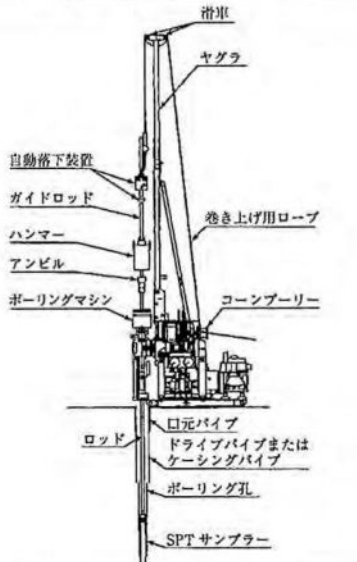
名 称	標準貫入試験																					
概 要	(目 的)																					
	① N 値および試料による土質柱状図、土質断面図の作成																					
	② 原位置における土の硬軟、締まり具合の判定																					
	③ 採取した試料による土の判別、分類																					
	④ N 値による概略支持力の算定																					
(基準・規格)																						
	JIS A 1219:2013: 標準貫入試験方法																					
(適用範囲と概要)																						
①	ボーリング孔径: $\phi 66$ mm 以上																					
②	適用土質: 岩盤や玉石を除くあらゆる土。ただし、きわめて軟弱な粘性土などでは、N 値=0 となり、正確な硬さの判定はできない。また、軟岩・風化岩などに対して換算 N 値 (N<300) を用いた地盤定数の推定も試みられている。																					
③	深さ方向の間隔は、調査目的によって異なるが、通常 1 m ごとに行われる。																					
④	打撃回数の上限は、各機関によって異なるが、通常 50 回を上限とする。																					
(条 件)																						
	N 値に及ぼす影響因子として、以下の項目がある。																					
	・ハンマーの落下方法 (トンビ法、コーンプリー法、半自動落下型、自動落下型)																					
	・ロッドの長さによる影響      ・上載圧の大きさによる影響																					
	・削孔底の乱れの影響      ・測定技術員の管理程度と個人差																					
測定原理・試験法	SPT サンプラーを所定の深さの孔底におろして質量 $63.5 \pm 0.5$ kg のハンマーを $760 \pm 10$ mm の高さから自由落下させ、ハンマーの打撃により、150 mm の予備打ち後、本打ちとして 300 mm 貫入させる。この時の 300 mm 貫入の際の打撃回数 (N 値) を測定するとともにその深さの試料を採取する。設計に N 値を用いる場合は、半自動落下型または自動落下型を用いる。																					
試験・測定装置モデル図																						
																						
標準貫入試験装置および器具の名称 <sup>1)</sup>																						
測定例・参考資料																						
N 値と砂の相対密度の関係 (Terzaghi and Peck) <sup>1)</sup>																						
<table><tr><th>N 値</th><th>相 対 密 度 (Terzaghi・Peck)</th><th>現場判別法</th></tr><tr><td>0~4</td><td>非常に緩い (very loose)</td><td>鉄筋*が容易に手で貫入</td></tr><tr><td>4~10</td><td>緩い (loose)</td><td>ショベル (スコップ) で掘削可能</td></tr><tr><td>10~30</td><td>中位の (medium)</td><td>鉄筋を 5 ボンドハンマーで打込み容易</td></tr><tr><td>30~50</td><td>密な (dense)</td><td>同上、300 mm 程度貫入</td></tr><tr><td>&gt;50</td><td>非常に密な (very dense)</td><td>同上、50~60 mm 貫入、掘削につるはし必要、打込み時金属音</td></tr></table>		N 値	相 対 密 度 (Terzaghi・Peck)	現場判別法	0~4	非常に緩い (very loose)	鉄筋*が容易に手で貫入	4~10	緩い (loose)	ショベル (スコップ) で掘削可能	10~30	中位の (medium)	鉄筋を 5 ボンドハンマーで打込み容易	30~50	密な (dense)	同上、300 mm 程度貫入	>50	非常に密な (very dense)	同上、50~60 mm 貫入、掘削につるはし必要、打込み時金属音			
N 値	相 対 密 度 (Terzaghi・Peck)	現場判別法																				
0~4	非常に緩い (very loose)	鉄筋*が容易に手で貫入																				
4~10	緩い (loose)	ショベル (スコップ) で掘削可能																				
10~30	中位の (medium)	鉄筋を 5 ボンドハンマーで打込み容易																				
30~50	密な (dense)	同上、300 mm 程度貫入																				
>50	非常に密な (very dense)	同上、50~60 mm 貫入、掘削につるはし必要、打込み時金属音																				
* 鉄筋は $\phi 13$ mm																						
N 値と粘土のコンシステンシー、一軸圧縮強さの関係 (Terzaghi and Peck) <sup>1)</sup>																						
<table><tr><th>N 値</th><th><math>q_u</math> (kN/m<sup>2</sup>)</th><th>コンシステンシー</th></tr><tr><td>0~2</td><td>0.0~24.5</td><td>非常に軟らかい</td></tr><tr><td>2~4</td><td>24.5~49.1</td><td>軟らかい</td></tr><tr><td>4~8</td><td>49.1~98.1</td><td>中位の</td></tr><tr><td>8~15</td><td>98.1~196.2</td><td>硬い</td></tr><tr><td>15~30</td><td>196.2~392.4</td><td>非常に硬い</td></tr><tr><td>30~</td><td>392.4~</td><td>固結した</td></tr></table>		N 値	$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	コンシステンシー	0~2	0.0~24.5	非常に軟らかい	2~4	24.5~49.1	軟らかい	4~8	49.1~98.1	中位の	8~15	98.1~196.2	硬い	15~30	196.2~392.4	非常に硬い	30~	392.4~	固結した
N 値	$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	コンシステンシー																				
0~2	0.0~24.5	非常に軟らかい																				
2~4	24.5~49.1	軟らかい																				
4~8	49.1~98.1	中位の																				
8~15	98.1~196.2	硬い																				
15~30	196.2~392.4	非常に硬い																				
30~	392.4~	固結した																				
参 考 文 献	1) 地盤工学会：地盤調査の方法と解説, 2013																					

図 2.2 標準貫入試験の目的と方法

(5) 試料採取(トリプルサンプリング)

試料採取は、地盤工学会基準(JGS1223-2012)に準じて実施した。目的と方法は以下のとおりである。なお、試料採取深度については監督員と協議により決定した。

名 称	ロータリー式三重管サンプラーによる土試料の採取方法
概 要	<p>(目 的)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 土および軟岩の乱れの少ない試料の採取</li> <li>② 力学試験用の供試体の採取</li> <li>③ 採取した試料の観察</li> </ul> <p>(基準・規格)</p> <p>JGS 1223-2012：ロータリー式三重管サンプラーによる土試料の採取方法</p> <p>(適用範囲と概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① ボーリング孔径：φ116 mm 以上</li> <li>② 適用土質：N 値 4 以上の粘性土から、砂質土、軟岩まで適用範囲は広い。</li> <li>③ 有効深さ：サンプラーの剛性が高く、比較的深掘り（100～200 m）も可能。</li> <li>④ サンプラーの回転時における振動が、ダンパーによって吸収できる構造となっている。シュー上部に試料脱落防止装置が施されているものもある。</li> <li>⑤ シューはライニングチューブから独立させて、剛性の高いインナーチューブに付けており、押し込み、追い切りの圧力で採取試料が変形・攪乱することを防止している。</li> </ul>
測定原理・試験法	<p>外管と内管、サンプリングチューブからなる三重管構造であり、原理的には外管と内管の二重管構造のサンプラーと同様である。</p> <p>内管と外管はボールベアリングによって分離されているので、外管の回転は共回りしない仕組みになっている。試料は、内管内側のライニングチューブに収納される。</p>
<p style="text-align: center;">試験・測定装置モデル図</p> <p style="text-align: center;">ロータリー式三重管サンプラーの例</p>	
参 考 文 献	<p>1) 地盤工学会：地盤調査の方法と解説，2013</p>

図 2.3 試料採取(トリプルサンプリング)の目的と方法



## (6) 土質試験

室内土質試験及び岩石試験は、日本工業規格（JIS）及び地盤工学会基準（JGS）に準じて実施した。試験項目と規格番号及び概要を以下に示す。なお、試験実施深度については、監督員と協議により決定した。

### ① 物理試験

土の物理特性及び液状化判定を目的として標準貫入試験試料、サンプリング試料を用いて下記試験を実施した。表 2.1 に各試験の基準、目的を示す。

- ・ 土粒子の密度
- ・ 含水比
- ・ 粒度
- ・ 液性限界、塑性限界(対象:粘性土)

表 2.1 室内土質試験の種類・基準

規格・基準名 (規格・基準番号)	試料状態	求められる値	主な利用法	備 考
土粒子の密度試験方法 (JIS A 1202:2009)	△	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	物質の判断 ほかの試験値の計算	一般の土質調査ではこれら試験を「物理試験」一式と称して、土の判別分類、土性の判定を行うのが普通である。少なくとも各土層から1個ずつ試験を実施すると土の分類、取扱基準として非常に役に立つ。また、物理試験相互の値から、飽和度、間隙比、乾燥密度などが算定でき、土を総合的に判定する上でこれら物理試験の結果は重要である
土の含水比試験方法 (JIS A 1203:2009)	△	含水比 $w\%$	土の状態判断 ほかの試験値の計算	
土の粒度試験方法 (JIS A 1204:2009)	△	粒度加積曲線 一定粒径に対する質量比 % 均等係数、曲率係数	粒度分布の良否、透水性の推定 土の分類 材料としての判定	
土の細粒分含有率試験方法 (JIS A 1223:2009)	△	細粒分含有率 $F_c\%$	細粒土と粗粒土の区別	
土の液性限界・塑性限界試験方法 (JIS A 1205:2009) (JGS 0141-2009)	△ △	液性限界 $w_L\%$ 塑性限界 $w_p\%$	土の分類 土の安定性判定 材料としての判定 変形・塑性の判定	
土の収縮定数試験方法 (JIS A 1209:2009)	△	収縮限界 $w_s\%$	塑性指数 液性指数 流動指数	

○：乱れの少ない試料      △：乱した試料

## ②繰り返し非排水三軸試験

試験孔にて採取した試料に対して液状化強度を求めることを目的に下記の繰り返し非排水三軸試験(JGS-0541-2009)を実施した。下記に試験の概要を示す。

名 称	繰返し三軸試験	
概 要	<p>(種 類) 土の繰返し非排水三軸試験（以下、A とする） 地盤材料の変形特性を求めるための繰返し三軸試験（以下、B とする）</p> <p>(目 的) A：土（砂質土）の液状化特性を求める。 B：数値解析に必要となる比較的小さいひずみレベルでの繰返し載荷のもとでの地盤材料の変形特性を求める。</p> <p>(基準・規格) A：JGS 0541-2009 B：JGS 0542-2009</p> <p>(概 要) 繰返し三軸試験は、土の液状化強度を求めるための試験、ならびに地盤材料の変形特性を求めるための試験の2試験があり、兵庫県南部地震以降、地震時の地盤の挙動を把握するために原位置試験、土質試験などの試験項目が基準化されつつある中で、地盤工学会において制定された。動的変形特性は従来動的応答解析に用いられているが、液状化強度特性は、従来の液状化判定に用いられるほかに、液状化による構造物の変形解析などに近年用いられるようになってきている。両試験とも供試体の設置方法などのせん断前までの方法は、三軸圧縮試験と同様である。</p> <p>(状 態) A：圧密非排水条件 B：非排水条件あるいは排水条件</p> <p>(対 象 土) A：主として飽和した砂質土 B：粘性土、砂質土、礫質土、軟岩、改良土などの地盤材料</p> <p>(条 件) A：実際の地震時における繰返し応力の振幅と周期は不規則であり、地盤内の静的な応力状態との相互関係も含めてこれらを室内試験で再現することは困難であるため、等方圧密後、軸方向に一樣振幅の繰返し荷重を載荷して土の液状化強度特性を求める。 B：等方あるいは異方圧密した供試体の軸方向に一定振幅かつ対称な繰返し荷重を排水あるいは非排水条件のもとで載荷し、ひずみ振幅と剛性、減衰の関係を求める。</p>	
得られる値	土の繰返し非排水三軸試験	地盤材料の変形特性を求めるための繰返し三軸試験
	繰返し載荷中の軸荷重、軸変位、間隙水圧、セル圧の連続記録	繰返し載荷中の軸荷重と軸変位の履歴曲線、等価剛性率、履歴減衰と軸ひずみの関係
試験・測定装置モデル図		
<p>液状化強度曲線の求め方（模式図）<sup>1)</sup></p>		
参 考 文 献	<p>1) 日本建築学会：建築基礎の設計施工に関する研究資料4、液状化地盤における基礎設計の考え方 日本建築学会構造委員会基礎構造運営委員会編、1998</p>	

図 2.4 繰り返し非排水三軸試験の目的と方法

### 3 地形・地質概要

本調査地は、柏崎市役所より北側に約 3.8km 隔てた「クリーンセンターかしわぎ」の敷地内に位置する。

調査地は鯖石川と別山川の合流点より約 1km 下流の鯖石川右岸に位置し、地形的には図 3.1 に示す地形区分より海岸線に沿って形成されている砂丘の南端部に位置する。また、砂丘と丘陵間の鯖石川、別山川流域は沖積平野が広がり、河川に沿って自然堤防が形成されている以外は、氾濫原性の低地により構成されている。

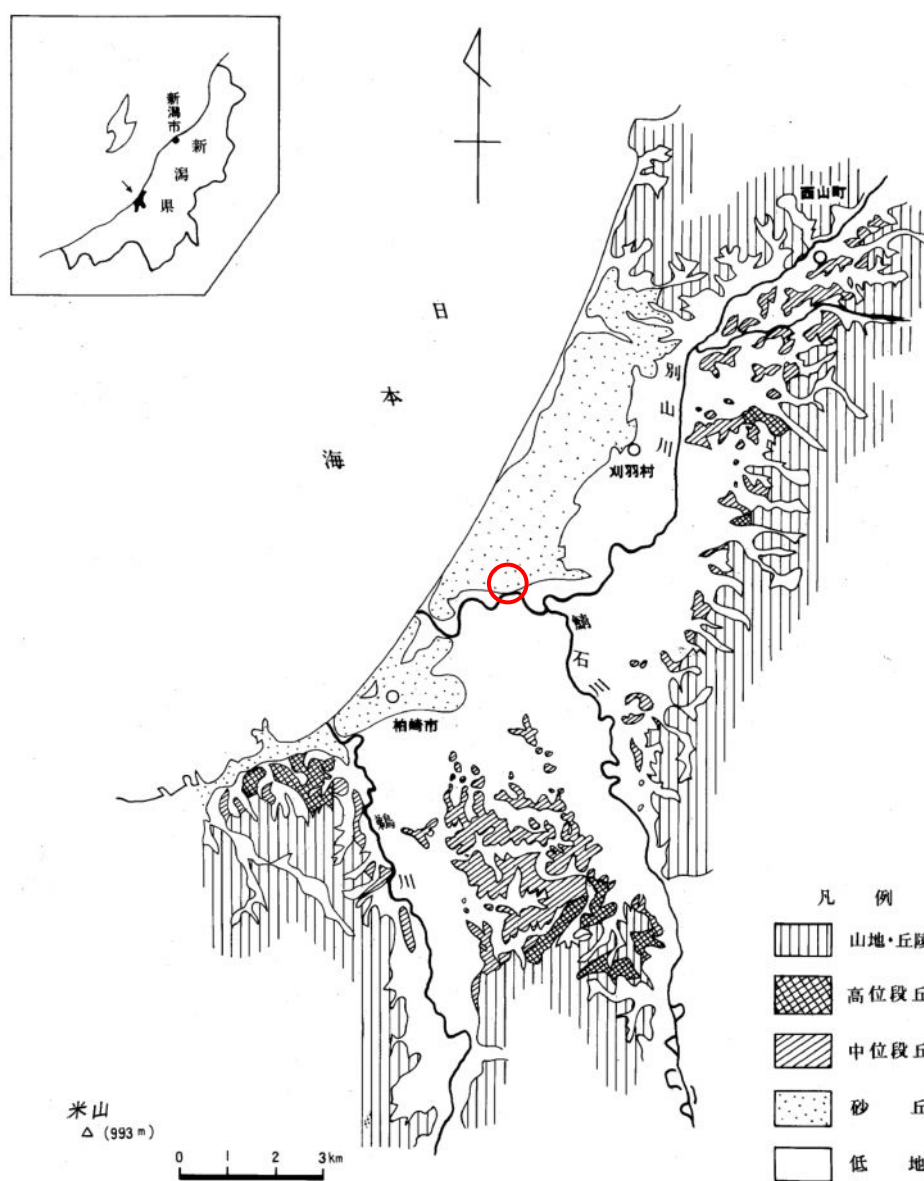


図 3.1 柏崎地域の地形概略図 ○調査位置  
新潟県平野部の地盤図集, (社)北陸建設弘済会, S53. 3, p3

地質概要としては、図 3.2 の表層地質図より調査地周辺は第四紀完新世の荒浜砂丘砂層(Sd)の砂の分布域となる。また、図 3.3 の地盤図を参考とすれば、砂丘砂の下位には平野部で第四紀の粘性土層である粘性土(A1～A3)が標高-55m 付近まで厚く分布し、完新世と更新世の境界は標高-35m 付近となる。一方、海岸側では砂丘砂の下位に第四紀更新世の泥岩、砂岩、礫岩が分布する。本調査地は、鯖石川の右岸に位置する事から砂丘砂の下位は、完新世上部層の粘性土(A1)が標高-8m 付近まで分布し、以深に完新世中部層の粘性土(A2)が出現すると推定される。



主要地質の地質凡例

完新世 Holocene	現河床堆積物 Present river bed deposits	ar	礫及び砂 Gravel and sand
	自然堤防堆積物 Natural levee deposits	al	礫及び砂 Gravel and sand
	荒浜砂丘砂層(新期砂丘堆積物) Arahama Dune Sand Bed (Younger dune sand deposits)	Sd	砂 Sand
	柏崎層(大部分の氾濫原堆積物、 河道及び後背湿地堆積物を含む) Kashiwazaki Formation (Mostly flood plain deposits, river channel and back marsh deposits)	a	砂・礫・シルト及び粘土 Sand, gravel, silt and clay

図 3.2 調査地周辺の表層地質図 S=1:50,000 ○調査位置  
5 万分の 1 地質図幅 柏崎, 地質調査総合センター発行、引用



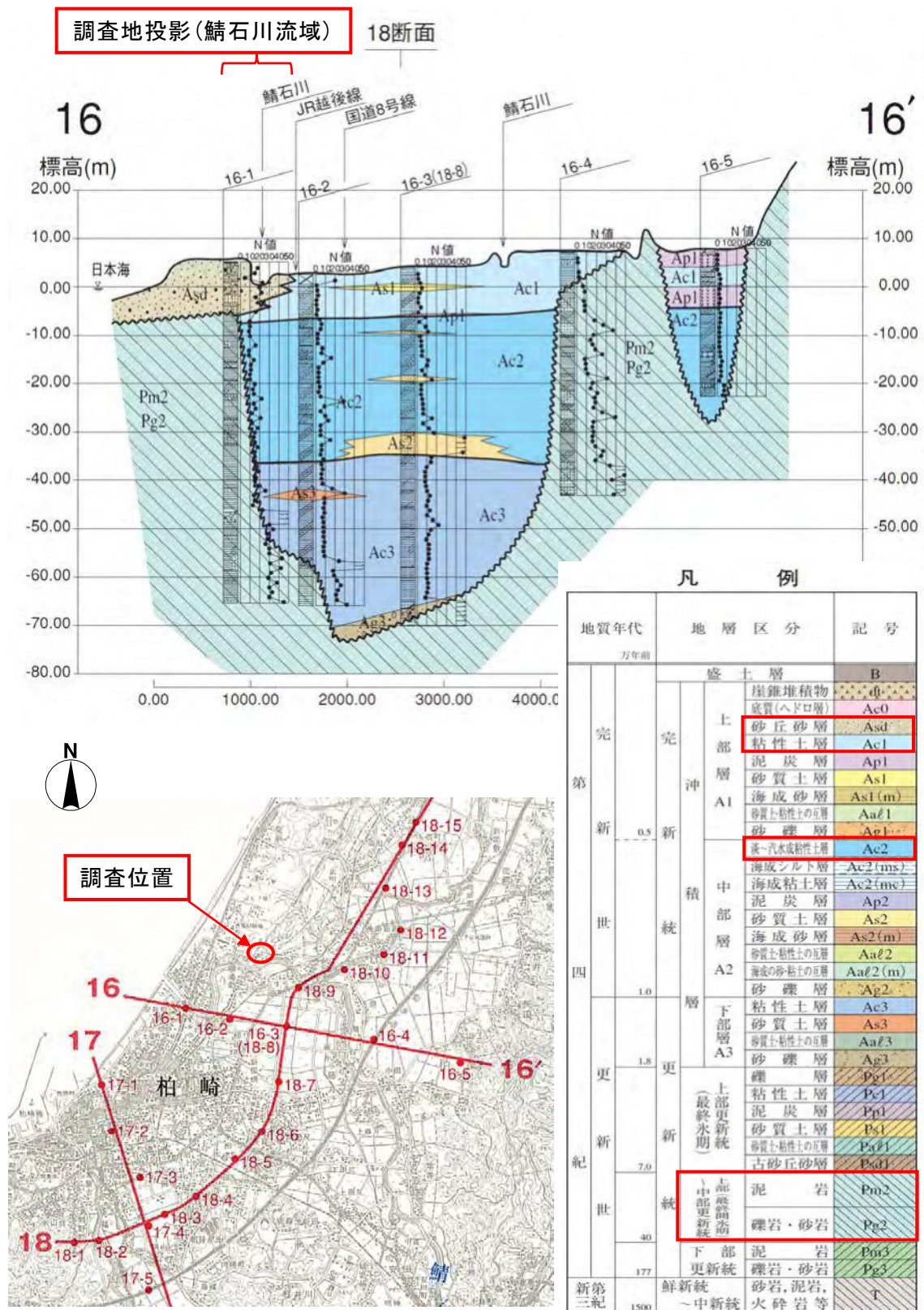


図 3.3 調査地周辺の地盤図  
新潟県地盤図, (社)新潟県地質調査業協会より抜粋



## 4 調査結果

調査結果の整理にあたっては敷地内で実施された以下の既往調査資料を参考とした。ただし「S49 調査」の標準貫入試験方法は現在の規格（JIA A1219）と異なり、本調査結果で得られた N 値との整合性に欠ける可能性がある。そのため、「S49 調査」の結果は推定地質断面図の土層区分のみに適用した。また孔口標高が不明のため、地質断面図では現地表面に配置した。

- ・既往調査資料（以降、「S49 調査」と記す）

柏崎地区衛生施設組合 ごみ焼却炉建設工事地質調査 報告書, 昭和 49 年 10 月,  
柏崎市, 興和地下建設(株)

〔採用データ〕 NO.3 号孔

#### 4.1 ボーリング結果（地盤構成）

図 4.1 に調査位置平面図、図 4.2 に推定地質断面図を示す。図 4.2 にはコア写真と層の特徴を併記した。なお層の特徴に記載した相対密度と相対稠度は、後述する標準貫入試験結果（N 値）から表 4.2 の区分で砂の締まり具合や粘性土の硬さを評価したものである。

表 4.1 調査情報一覧

孔番	調査深度	孔口標高	調査項目
No. 1	10.46m	7.63m	機械ボーリング, 標準貫入試験, 土質試験(物理, 動的変形, 液状化)
No. 2	10.45m	8.36m	
No. 3(S49)	20.45m	(不明)	機械ボーリング, 標準貫入試験,

表 4.2 相対密度と相対稠度の評価基準

(地盤調査の方法と解説, (公社)地盤工学会, H25. 3, p. 305, 308)

- ・ N 値と砂の相対密度の関係 (Terzaghi and Peck)

N 値	相対密度 (Terzaghi・Peck)	現場判別法
0～4	非常に緩い(very loose)	鉄筋が容易に手で貫入
4～10	緩い(loose)	ショベル(スコップ)で掘削可能
10～30	中位の(medium)	鉄筋を 5 ポンドハンマで打込み容易
30～50	密な(dense)	同上, 30cm 程度貫入
>50	非常に密な(very dense)	同上, 5～6cm 貫入、掘削につるはし必要、 打込み時金属音

注) 鉄筋は  $\phi 13\text{mm}$

- ・ N 値と粘土のコンシステンシー、一軸圧縮強さの関係 (Terzaghi and Peck)

N 値	$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	コンシステンシー
0～2	0.0～24.5	非常に軟らかい
2～4	24.5～49.1	軟らかい
4～8	49.1～98.1	中位の
8～15	98.1～196.2	硬い
15～30	196.2～392.4	非常に硬い
30～	392.4～	固結した

本調査では対象地の地盤を、人工地盤の盛土または埋土の「B 層」、第四紀完新世の砂丘砂層である「Asd 層」、粘性土層の「Ac 層」の 3 層に大別した。その中で Asd 層は深度方向に締まりが密になる傾向にあるため、N 値による強度区分で 3 層に細別した。細別層を含めた層区分は 5 層である。地盤構成の概要は以下のとおりである。

### 《盛土・埋土 B 層》

B 層はごみ処理場建設時の造成盛土、あるいは埋土と推定され、ボーリングで確認された層厚は 1m 前後である。砂が主体と推定され、不規則に礫を混入する。一部で確認される配管の埋戻土は砂礫である。

### 《砂丘層 Asd 層》

Asd 層は日本海沿いに広く発達する荒浜砂丘を構成する砂丘砂層と推定される。荒浜砂丘は下位の古砂丘とその上位の新砂丘が複合したものだが、両者の粒度組成などの特徴は類似している。一方で固結度は、古砂丘が固結した状態であることに対して新砂丘は未固結な部分が多い。本調査で確認された砂丘砂層は未固結な状態であることから、固結度から新砂丘相当と評価した。

Asd 層の土質は中砂で不規則に細粒分や腐植物、礫を混入する。N 値は下部に向かい大きくなる傾向にあり、本調査では締まり具合に応じて Asd(1)～(3)の 3 層に細別した。

Asd(1)層の N 値は 8.4～13.0(平均 11.1)、Asd(2)層の N 値は 16.0～29.0(平均 23.0)、Asd(3)層の N 値は 31.0～50.0(平均 39.8)である。層厚は 5.9m だが、その間で 1～3m の厚さで強度が変化する。各層の境界は不明確で厚さ分布の傾向は不規則である。

### 《粘性土層 Ac 層》

Ac 層は柏崎平野を構成する沖積層の粘性土層と推定される。対象地付近の模式断面図(図 3.3 参照)によれば鯖石川付近が沖積層の分布域と更新統堆積物の分布域の境界となっている。更新統堆積物の上位には古砂丘が分布すると推定されるが、前述のとおり本調査で確認された砂丘砂層は新砂丘と推定したため、下位に分布する粘性土層は沖積層相当と評価した。

Ac 層の土質はシルトで不規則に腐植物を点在し、砂を混入する。また有機質な部分や砂質シルトや細砂を薄層で挟む部分もある。

N 値は 5.6～9.7(平均 7.4)でやや硬質である。層厚は本調査では 4m を確認して掘止としたため不明だが、既存調査によれば 5m 程度を有する。また No.1 から No.2 間の分布標高はほぼ水平であるものの、No.1 から No.3(S49)の間で約 4m の比高があり、日本海側に向かい傾斜していると推測される。ボーリング間の直線勾配は約 6.5 度である。これは砂丘堆積前の地形条件で形成されたもので、旧河道や入江などの地形的要因が考えられるが明らかではない。

### 《地下水位》

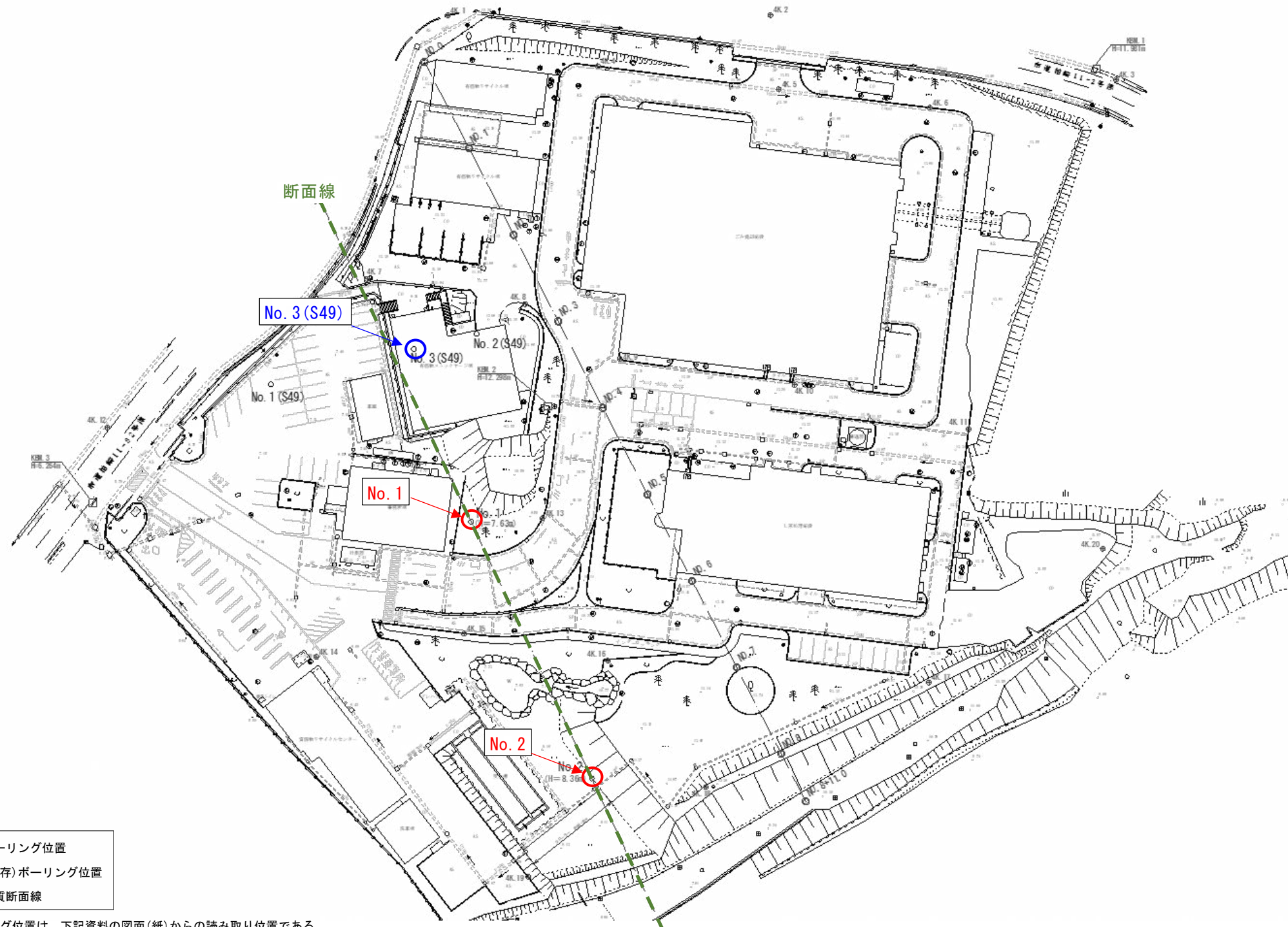
調査時に確認された地下水位は Asd 層中に確認され、深度は 4～5m 付近である。No. 2 がやや深く、鯖石川方向に向かう地下水の流れが想定される。各ボーリングで確認された地下水位は以下のとおりである。

No. 1 深度 3.60m (標高 4.03m) 確認日 2023/6/7

No. 2 深度 4.93m (標高 3.43m) 確認日 2023/6/8

# 調査位置平面図 S=1 : 500

松波4丁目 大字山本



凡例

- No. 1 ボーリング位置
- No. 1 (既存) ボーリング位置
- A—A' 地質断面線

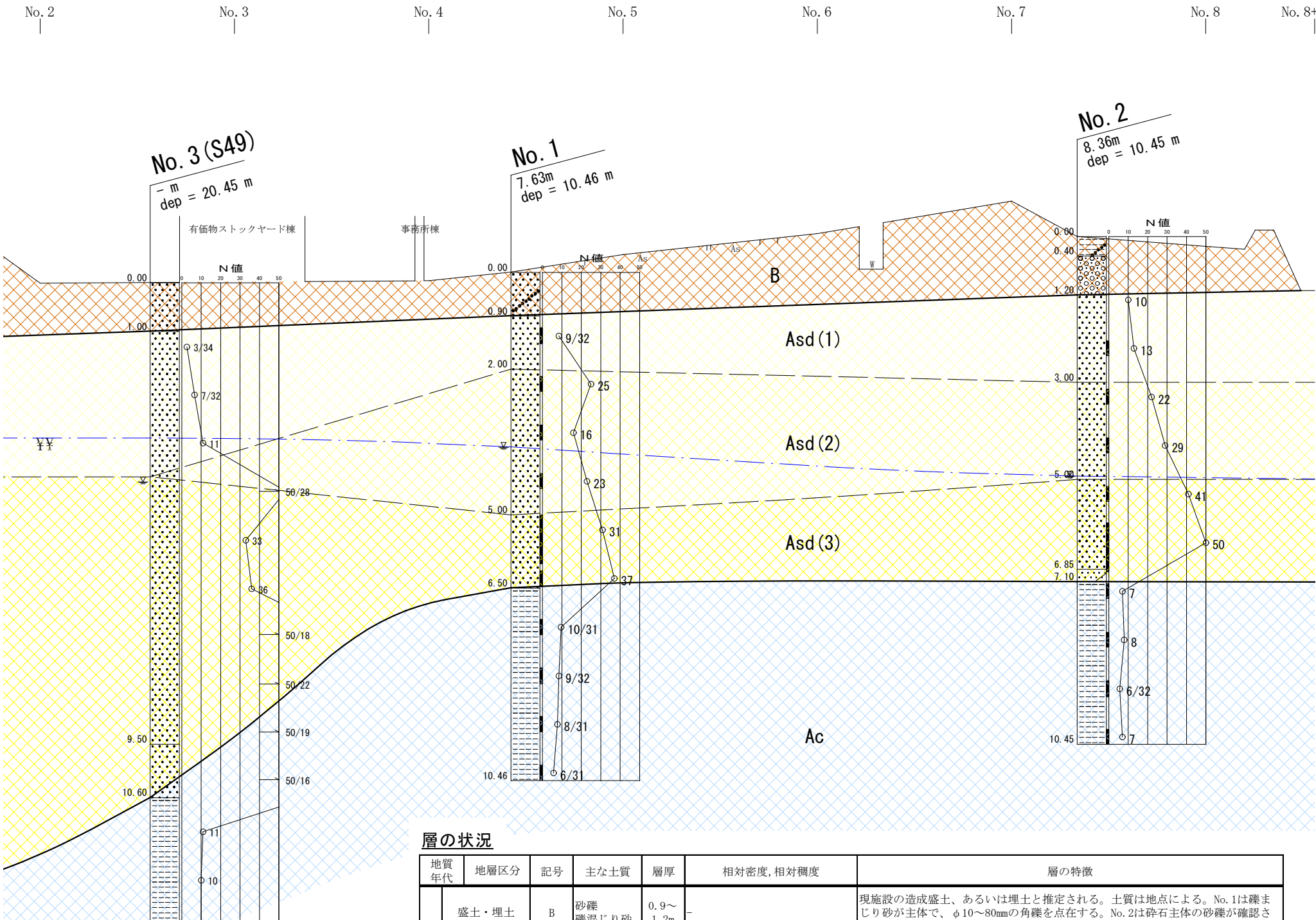
※既存ボーリング位置は、下記資料の図面(紙)からの読み取り位置である。

No. 1～No. 3 (S49) : 柏崎地区衛生施設組合 ごみ焼却炉建設工事地質調査, 興和地下開発(株)

図 4.1 調査位置平面図 (Scale=1:1,000)



推定地質断面図 (Scale H=1:500, V=1.100)



地層区分凡例				
地層区分		記号	主な土質	N値 (代表N値)
第四紀完新世	盛土・埋土	B	砂礫 礫まじり砂	-
		Asd(1)	中砂	8.4~13 (10.1)
	砂丘砂層	Asd(2)	中砂	16~29 (20.9)
		Asd(3)	中砂 シルト混じり砂	31~50 (36.3)
	粘性土層	Ac	シルト	5.6~9.7 (6.8)

※地表面は平面図および横断面より読み取り作成した。  
※既存柱状図は孔口標高が不明のため現況地表面に合わせて配置した。

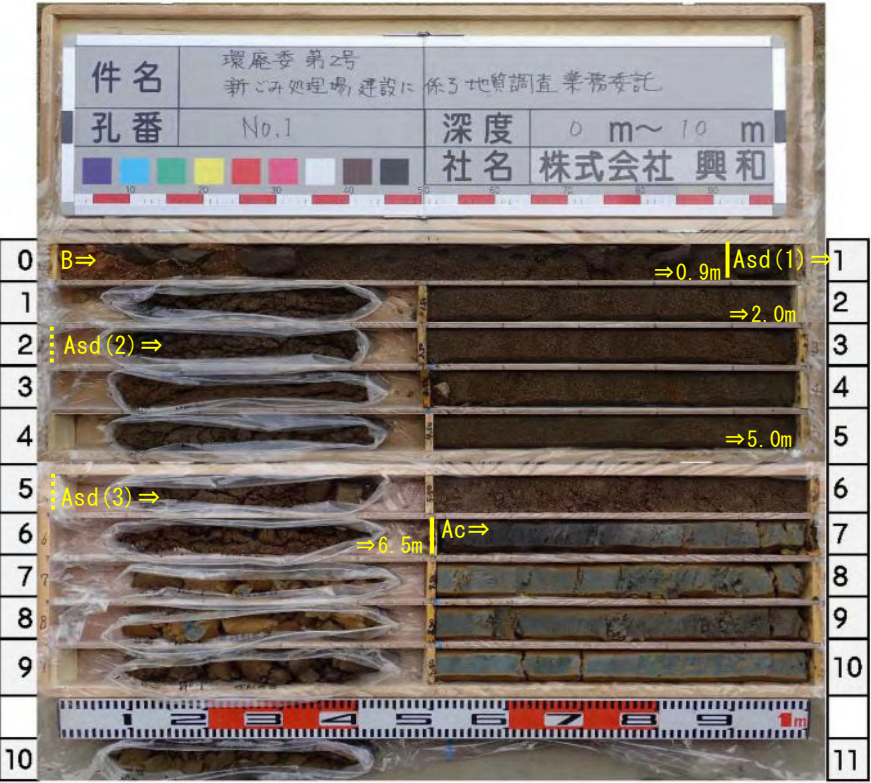
層の状況

地質年代	地層区分	記号	主な土質	層厚	相対密度, 相対稠度	層の特徴
第四紀完新世	盛土・埋土	B	砂礫 礫混じり砂	0.9~1.2m	-	現施設の造成盛土、あるいは埋土と推定される。土質は地点による。No. 1は礫まじり砂が主体で、φ10~80mmの角礫を点在する。No. 2は碎石主体の砂礫が確認されたが、配管の埋戻土と推定される。
		Asd(1)	中砂	1.1~1.8m	N値: 8.4~13.0 (平均11.1) 相対稠度: 緩い~中くらい	粒子不均一の中砂が主体で、細砂や粗砂が混在する。不規則に細粒分や腐植物、礫を混入する。色調変化あり、上部は褐色、下部は暗灰色となる。地下水を賦存する層である。
	砂丘砂層	Asd(2)	中砂	2.0~3.0m	N値: 16.0~29.0 (平均23.0) 相対稠度: 中くらい	上層と同一土質である。N値による強度区分により区別する。色調変化を有する部分で、地下水の変動域と推定される。
		Asd(3)	中砂 シルト混じり砂	1.5~2.1m	N値: 31.0~50.0 (平均39.8) 相対密度: 密な~非常に密な	上層と同一土質である。N値による強度区分により区別する。地下水位以深となる部分が主体で、含水やや多い。
	粘性土層	Ac	シルト	4m以上	N値: 5.6~9.7 (平均7.4) 相対密度: 中位~固い	比較的均質で硬いシルトを主体とする。不規則に腐植物を点在し、砂を混入する。また腐植物多く有機質で黒褐色を呈する部分や、砂質シルトや細砂を薄層で挟む部分もある。色調は灰色を基調とし、暗色や青色を帯びる。

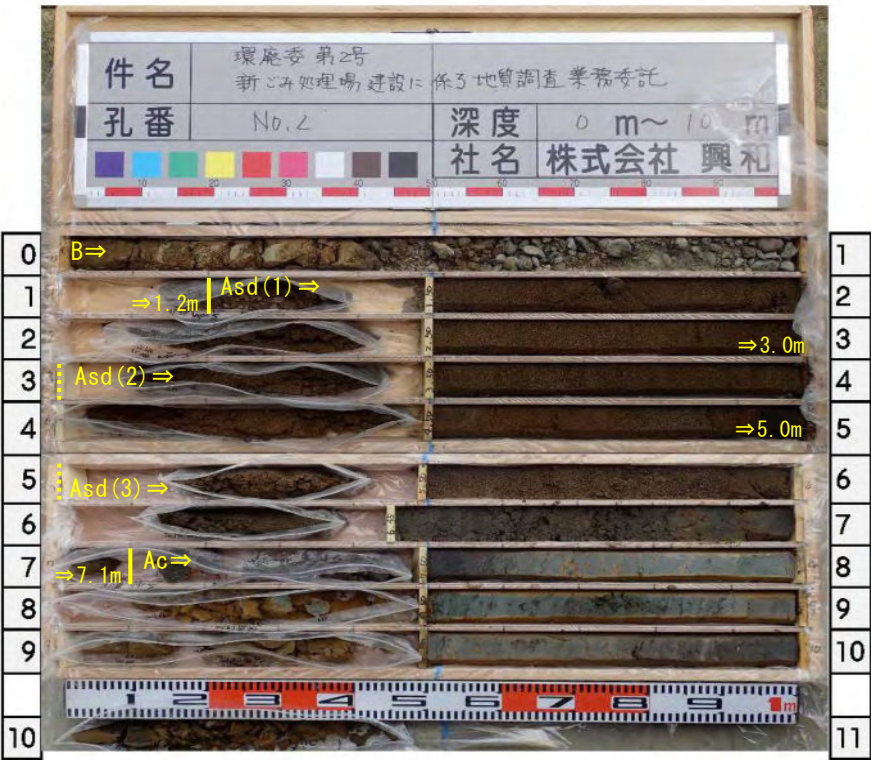
図 4.2 推定地質断面図

コア写真

○No.1



○No.2



## 4.2 標準貫入試験結果（N 値）

N 値は混入物による特異値や層境界の打撃値を除外した上で、式(1)により 30cm 換算 N 値として集計した。表 4.3 に N 値の集計表、図 4.3 にヒストグラム、表 4.4 に N 値整理表を示す。

ヒストグラムより、各層の N 値分布は明瞭なピークを示す正規分布形状を示すもののやや値に幅を持つため、各層の N 値にはばらつきがあると考えられる。表 4.3 には各層の代表 N 値を併せて示したが、代表 N 値は N 値のばらつきを考慮して、式(2)で安全側に補正した値を採用した。

$$\text{換算N値} = \text{打撃回数} \times \frac{0.3\text{m}}{\text{打撃時の貫入量(m)}} \quad \cdots \text{式(1)}$$

$$\text{代表N値} = \text{平均N値} - \text{標準偏差}/2 \quad \cdots \text{式(2)}$$

表 4.3 N 値の集計表

地質記号	N値					代表N値
	最小値	最大値	平均値	標準偏差	実施回数	
B	-	-	-	-	-	-
Asd(1)	8.4	13.0	11.1	2.0	3	<b>10.1</b>
Asd(2)	16.0	29.0	23.0	4.2	5	<b>20.9</b>
Asd(3)	31.0	50.0	39.8	6.9	4	<b>36.3</b>
Ac	5.6	9.7	7.4	1.3	8	<b>6.8</b>

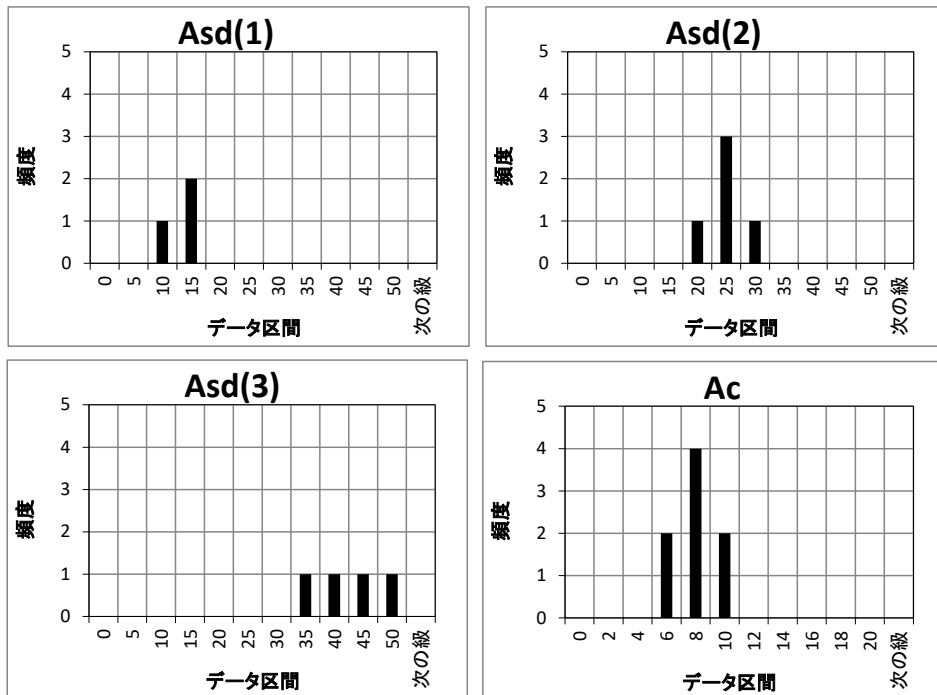


図 4.3 N 値ヒストグラム

表 4.4 N 値整理表

地層 区分	ボーリン グNo.	開始深度 (GL-m)	100mm毎の 打撃回数(回)			貫入量 (mm)			打撃回数 /貫入量 (回/mm)	換算N値 ※土砂:最大50	備考
			0~100	100~200	200~300	0~100	100~200	200~300			
Asd(1)	No. 1	1.15	2	3	4	100	120	100	9 / 320	8	
	No. 2	1.15	2	6	2	100	100	100	8 / 200	12	(一部除外)層境界
		2.15	4	4	5	100	100	100	13 / 300	13	
Asd(2)	No. 1	2.15	6	9	10	100	100	100	25 / 300	25	
		3.15	6	5	5	100	100	100	16 / 300	16	
		4.15	4	8	11	100	100	100	23 / 300	23	
	No. 2	3.15	6	7	9	100	100	100	22 / 300	22	
		4.15	9	10	10	100	100	100	29 / 300	29	
Asd(3)	No. 1	5.15	7	11	13	100	100	100	31 / 300	31	
		6.15	11	13	13	100	100	100	37 / 300	37	
	No. 2	5.15	10	13	18	100	100	100	41 / 300	41	
		6.15	13	18	19	100	100	100	50 / 300	50	
Ac	No. 1	7.15	3	3	4	110	100	100	10 / 310	10	
		8.15	3	3	3	110	110	100	9 / 320	8	
		9.15	3	2	3	110	100	100	8 / 310	8	
		10.15	2	2	2	110	100	100	6 / 310	6	
	No. 2	7.15	2	2	3	100	100	100	7 / 300	7	
		8.15	2	3	3	100	100	100	8 / 300	8	
		9.15	2	2	2	100	120	100	6 / 320	6	
		10.15	2	2	3	100	100	100	7 / 300	7	

：除外データ

### 4.3 室内土質試験結果

室内土質試験は土の物理特性値や動的変形特性（液状化強度）、および液状化検討に必要な諸物性値を把握することを目的に実施した。

#### (1) 採取試料

表 4.5 に採取試料一覧を示す。室内土質試験用試料は、乱れの少ない試料（トリプルサンプリング）および乱した試料（標準貫入試験）として採取した。各試料の試験目的は以下のとおりである。

#### 各試料の試験目的

乱れの少ない試料 : 試料の物理、液状化強度の把握

乱した試料 : 液状化の検討に必要な物理特性の把握

表 4.5 採取試料一覧

#### ○乱れの少ない試料

ボーリング No.	土層	試料 番号	(※1) 採取 方法	採取深度 (GL-m)	中心 深度 (GL-m)	試験項目							
						含水 比	土粒 子の 密度	粒度 (ふるい)	粒度 (沈降)	液性 限界	塑性 限界	湿潤 密度	繰り返し 三軸
No.1	Asd(3)	T1	Tr	5.00～5.90	5.45	○	○	○				○	○
No.2	Asd(3)	T2	Tr	5.90～6.90	6.40	○	○	○				○	○

#### ○乱した試料

ボーリング No.	土層	試料 番号	(※1) 採取 方法	採取深度 (GL-m)	中心 深度 (GL-m)	試験項目							
						含水 比	土粒 子の 密度	粒度 (ふるい)	粒度 (沈降)	液性 限界	塑性 限界		
No.1	Asd(1)	P1-1	P	1.15～1.47	1.31	○	○	○					
	Asd(2)	P1-2	P	2.15～2.45	2.30	○	○	○					
		P1-3	P	3.15～3.45	3.30	○	○	○					
		P1-4	P	4.15～4.45	4.30	○	○	○					
	Asd(3)	P1-5	P	6.15～6.45	6.30	○	○	○					
	Ac	P1-6	P	7.15～7.46	7.31	○	○		○	○	○		
		P1-7	P	8.15～8.47	8.31	○	○		○	○	○		
		P1-8	P	9.15～9.46	9.31	○	○		○	○	○		
		P1-9	P	10.15～10.46	10.31	○	○		○	○	○		
No.2	Asd(1)	P2-1	P	2.15～2.45	2.30	○	○	○					
	Asd(2)	P2-2	P	3.15～3.45	3.30	○	○	○					
		P2-3	P	4.15～4.45	4.30	○	○	○					
	Asd(3)	P2-4	P	5.15～5.45	5.30	○	○	○					
	Ac	P2-5	P	7.15～7.45	7.30	○	○		○	○	○		
		P2-6	P	8.15～8.45	8.30	○	○		○	○	○		
		P2-7	P	9.15～9.47	9.31	○	○		○	○	○		
		P2-8	P	10.15～10.45	10.30	○	○		○	○	○		

※1 採取方法 ・乱れの少ない試料 Tr：トリプルサンプリング  
・乱した試料 P：標準貫入試験



(2) 土質試験結果一覧

表 4.6 に室内土質試験結果一覧を示す。

表 4.6 室内土質試験結果一覧

○乱れの少ない試料

ボーリングNo.		No.1	No.2
土層		Asd(3)	Asd(3)
試料番号 (採取深度(GL-m))		T1 (5.00～5.90m)	T2 (5.90～6.90m)
一般	湿潤密度 ρ <sub>s</sub> Mg/m <sup>3</sup>	1.99	2.03
	乾燥密度 ρ <sub>s</sub> Mg/m <sup>3</sup>	1.62	1.68
	土粒子の密度 ρ <sub>s</sub> Mg/m <sup>3</sup>	2.72	2.77
	自然含水比 w <sub>n</sub> %	23.4	21.2
	間隙比 w <sub>n</sub> %	0.680	0.650
粒度	飽和度 w <sub>n</sub> %	93.1	90.3
	礫分 2mm ～ 75mm %	0.0	0.0
	砂分 0.075 ～ 2mm %	94.9	90.4
	シルト分 0.005～0.075mm %	5.1	9.6
	粘土分 0.005mm未満 %		
	最大粒径 mm	2	2
	均等係数 U <sub>c</sub>	2.33	4.42
	曲率係数 U <sub>c</sub> '	1.21	2.05
	細粒分含有率 F <sub>c</sub> %	5.1	9.6
	10% 粒径 D <sub>10</sub> mm	0.1734	0.0818
	20% 粒径 D <sub>20</sub> mm	0.2500	0.1959
	50% 粒径 D <sub>50</sub> mm	0.3633	0.3218
分類	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂	細粒分まじり砂
	分類記号	(S-F)	(S-F)
三軸試験	液状化強度比 RL20	0.228	0.230

○乱した試料

ボーリングNo.				No.1								
土層				Asd(1)	Asd(2)	Asd(2)	Asd(2)	Asd(3)	Ac	Ac	Ac	Ac
試料番号 (採取深度(GL-m))				P1-1 (1.15～1.47m)	P1-2 (2.15～2.45m)	P1-3 (3.15～3.45m)	P1-4 (4.15～4.45m)	P1-5 (6.15～6.45m)	P1-6 (7.15～7.46m)	P1-7 (8.15～8.47m)	P1-8 (9.15～9.46m)	P1-9 (10.15～10.46m)
一 般	土粒子の密度	ρ <sub>s</sub>	Mg/m <sup>3</sup>	2.73	2.73	2.71	2.73	2.75	2.67	2.66	2.58	2.65
	自 然 含 水 比	w <sub>n</sub>	%	6.5	8.4	7.8	18.5	18.4	48.3	48.4	65.6	46.9
粒	礫 分	2mm ～ 75mm	%	0.5	0.1	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	砂 分	0.075 ～ 2mm	%	96.8	96.8	96.5	94.4	95.2	3.7	6.3	8.7	1.2
度	シルト分	0.005～0.075mm	%	2.7	3.1	3.4	5.6	4.4	23.7	40.6	30.5	58.4
	粘土分	0.005mm未満	%						72.6	53.1	60.8	40.4
	最大粒 径		mm	9.5	4.75	4.75	2.00	9.5	0.85	0.85	0.85	0.425
	均 等 係 数	U <sub>c</sub>		2.18	2.16	1.97	2.34	2.44	-	-	-	-
	曲 率 係 数	U <sub>c</sub> '		1.07	1.14	1.09	1.2	1.22	-	-	-	-
	細粒分含有率	F <sub>c</sub>	%	2.7	3.1	3.4	5.6	4.4	96.3	93.7	91.3	98.8
	10% 粒 径	D <sub>10</sub>	mm	0.2088	0.1873	0.2099	0.1688	0.1845	-	-	-	-
	20% 粒 径	D <sub>20</sub>	mm	0.2709	0.2511	0.2681	0.2370	0.2669	-	-	-	-
	50% 粒 径	D <sub>50</sub>	mm	0.4059	0.3630	0.3758	0.3576	0.4033	0.0023	0.0043	0.0030	0.0070
	ン シ ン ス テ ラ	液 性 限 界	w <sub>L</sub>	%						90.4	81.1	110.3
塑 性 限 界		w <sub>p</sub>	%						35.4	30.8	44.2	27.8
塑 性 指 数		I <sub>p</sub>							55.0	50.3	66.1	44.6
コンシステンシー指数		I <sub>c</sub>							0.77	0.65	0.68	0.57
分 類	地 盤 材 料 の 分 類 名			分級された砂	分級された砂	分級された砂	細粒分まじり砂	分級された砂	粘土 (高液性限界)	砂まじり粘土 (高液性限界)	砂まじり粘土 (高液性限界)	粘土 (高液性限界)
	分 類 記 号			(SP)	(SP)	(SP)	(S-F)	(SP)	(CH)	(CH-S)	(CH-S)	(CH)

ボーリングNo.		No.2							
土層		Asd(1)	Asd(2)	Asd(2)	Asd(3)	Ac	Ac	Ac	Ac
試料番号 (採取深度(GL-m))		P2-1 (2.15～2.45m)	P2-2 (3.15～3.45m)	P2-3 (4.15～4.45m)	P2-4 (5.15～5.45m)	P2-5 (7.15～7.45m)	P2-6 (8.15～8.45m)	P2-7 (9.15～9.47m)	P2-8 (10.15～10.45m)
一般	土粒子の密度 ρ <sub>s</sub> Mg/m <sup>3</sup>	2.74	2.75	2.73	2.76	2.73	2.70	2.66	2.74
	自然含水比 w <sub>n</sub> %	6.1	7.3	6.1	15.4	30.2	48.0	54.6	47.1
粒度	礫分 2mm ～ 75mm %	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	砂分 0.075 ～ 2mm %	96.4	96.9	94.7	91.2	37.9	1.9	0.9	14.6
	シルト分 0.005～0.075mm %	3.4	3.0	5.2	8.8	28.5	38.2	42.3	27.6
	粘土分 0.005mm未満 %					33.6	59.9	56.8	57.8
	最大粒径 mm	9.5	4.75	4.75	2	0.85	0.85	0.85	2
	均等係数 U <sub>c</sub>	2.23	2.12	2.44	4.35	-	-	-	-
	曲率係数 U <sub>c</sub> '	1.18	1.13	1.29	1.78	-	-	-	-
	細粒分含有率 F <sub>c</sub> %	3.4	3.0	5.2	8.8	62.1	98.1		
	10% 粒径 D <sub>10</sub> mm	0.1819	0.1942	0.1685	0.0973	-	-	-	-
	20% 粒径 D <sub>20</sub> mm	0.2500	0.2596	0.2543	0.2070	0.0015	-	-	-
シロ ン シ ン 特 性 テ	50% 粒径 D <sub>50</sub> mm	0.3664	0.3709	0.3713	0.3705	0.0218	0.0035	0.0038	0.0032
	液性限界 w <sub>L</sub> %					45.4	85.9	90.9	97.6
	塑性限界 w <sub>p</sub> %					24.3	33.7	32.7	31.2
	塑性指数 I <sub>p</sub>					21.1	52.2	58.2	66.4
分類	コンシステンシー指数 I <sub>c</sub>					0.72	0.73	0.62	0.76
	地盤材料の分類名	分級された砂	分級された砂	細粒分まじり砂	細粒分まじり砂	砂質粘土 (低液性限界)	粘土 (高液性限界)	粘土 (高液性限界)	砂まじり粘土 (高液性限界)
類	分類記号	(SP)	(SP)	(S-F)	(S-F)	(CLS)	(CH)	(CH)	(CH-S)



### (3) 物理特性値

物理特性値は土質に応じて、例えば沖積砂質土の土粒子の密度は  $2.6 \sim 2.8 \text{ Mg/m}^3$ ，湿潤密度は  $1.6 \sim 2.0 \text{ Mg/cm}^3$ ，含水比は  $10 \sim 30\%$  というように、一般的な数値範囲の目安が示されている（表 4.8）。また物理特性値は混入物等の影響を受けやすく、例えば腐植物を混入する場合は密度が小さく含水比が大きくなる等、混入物の種類や混入量により各値に幅をもって分布することが一般的である。

表 4.7 に各層の物理特性値一覧を示す。土質試験結果は概ね土質に応じた値となっており、妥当な試験値と評価できる。なお Asd(1) と Asd(2) の自然含水比が一般値に対して低い、これは同層の大部分が地下水位より上位であり乾燥しているためである。

表 4.7 物理特性値一覧

土層	湿潤密度 $\rho_t$ ( $\text{Mg/m}^3$ )		乾燥密度 $\rho_d$ ( $\text{Mg/m}^3$ )		土粒子の密度 $\rho_s$ ( $\text{Mg/m}^3$ )		自然含水比 $w_n$ (%)	
	範囲	平均値	範囲	平均値	範囲	平均値	範囲	平均値
Asd(1)	-	-	-	-	2.730 ~ 2.740	2.735	6.1 ~ 6.5	6.3
Asd(2)	-	-	-	-	2.710 ~ 2.750	2.730	6.1 ~ 18.5	9.6
Asd(3)	1.99 ~ 2.03	2.01	1.620 ~ 1.680	1.650	2.721 ~ 2.772	2.751	15.4 ~ 23.4	19.6
Ac	-	-	-	-	2.580 ~ 2.740	2.674	30.2 ~ 65.6	48.6
一般値	沖積粘性土: $1.2 \sim 1.8 \text{ g/cm}^3$ 沖積砂質土: $1.6 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$		沖積粘性土: $0.5 \sim 1.4 \text{ g/cm}^3$ 沖積砂質土: $1.2 \sim 1.8 \text{ g/cm}^3$		沖積粘性土: $2.50 \sim 2.75 \text{ g/cm}^3$ 沖積砂質土: $2.6 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$		沖積粘性土: $30 \sim 150\%$ 沖積砂質土: $10 \sim 30\%$	

表 4.8 土質に応じた物性値の例

(主な鉱物と土粒子の密度の例)

鉱物名	密度 $\rho_s$ ( $\text{g/cm}^3$ )	土質名	密度 $\rho_s$ ( $\text{g/cm}^3$ )
石英	2.6~2.7	豊浦砂	2.64
長石	2.5~2.8	沖積砂質土	2.6~2.8
雲母	2.7~3.2	沖積粘性土	2.50~2.75
角閃石	2.9~3.5	洪積砂質土	2.6~2.8
輝石	2.8~3.7	洪積粘性土	2.50~2.75
磁鉄鉱	5.1~5.2	泥炭（PEAT）	1.4~2.3
クロライト	2.6~3.0	関東ローム	2.7~3.0
イライト	2.6~2.7	まさ土	2.6~2.8
カオリナイト	2.5~2.7	しらす	1.8~2.4
モンモリロナイト	2.0~2.4	黒ぼく	2.3~2.6

(我国における土の密度のおおよその範囲)

	沖積層		洪積層	関東ローム	高有機質土
	粘性土	砂質土	粘性土		
湿潤密度 $\rho_t$ ( $\text{Mg/m}^3$ )	1.2~1.8	1.6~2.0	1.6~2.0	1.2~1.5	0.8~1.3
乾燥密度 $\rho_d$ ( $\text{Mg/m}^3$ )	0.5~1.4	1.2~1.8	1.1~1.6	0.6~0.7	0.1~0.6
含水比 $w$ (%)	30~150	10~30	20~40	80~180	80~1200

地盤材料試験の方法と解説，（公社）地盤工学会，R2.12より抜粋

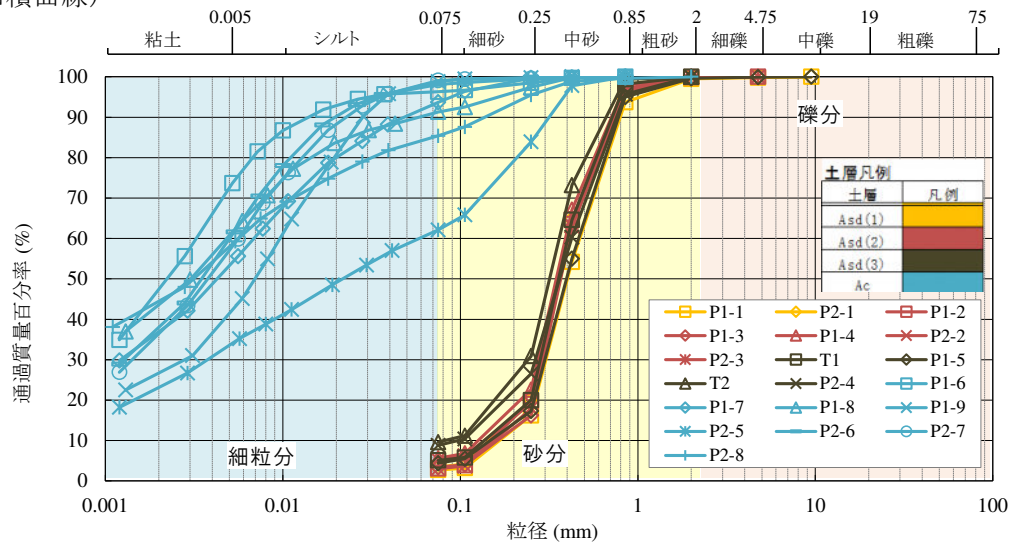
#### (4) 粒度特性値

粒径加積曲線と粒度組成図を図 4.4 に示す。

Asd 層の粒度分布は、砂を主体とし細粒分を 5%前後混入する。粒径加積曲線はほぼ同じ形状となっており Asd(1)～(3)の層区分によらず、ほぼ同じ粒度組成であるといえる。また、均等係数が 10 以下であり分級された（粒子がそろっている）砂である。

一方で Ac 層の粒度分布は、細粒分を主体とし砂を 10%前後混入する。粒径加積曲線はシルト分と粘土分の混入割合により上下にやや幅を持つ。なお P2-5 試料は砂を 40%程度含み粒径加積曲線も他試料と異なる分布となるが、これは上位の Asd 層境界付近の試料であるため、砂が混入したものである。

(粒径加積曲線)



(粒度組成図)

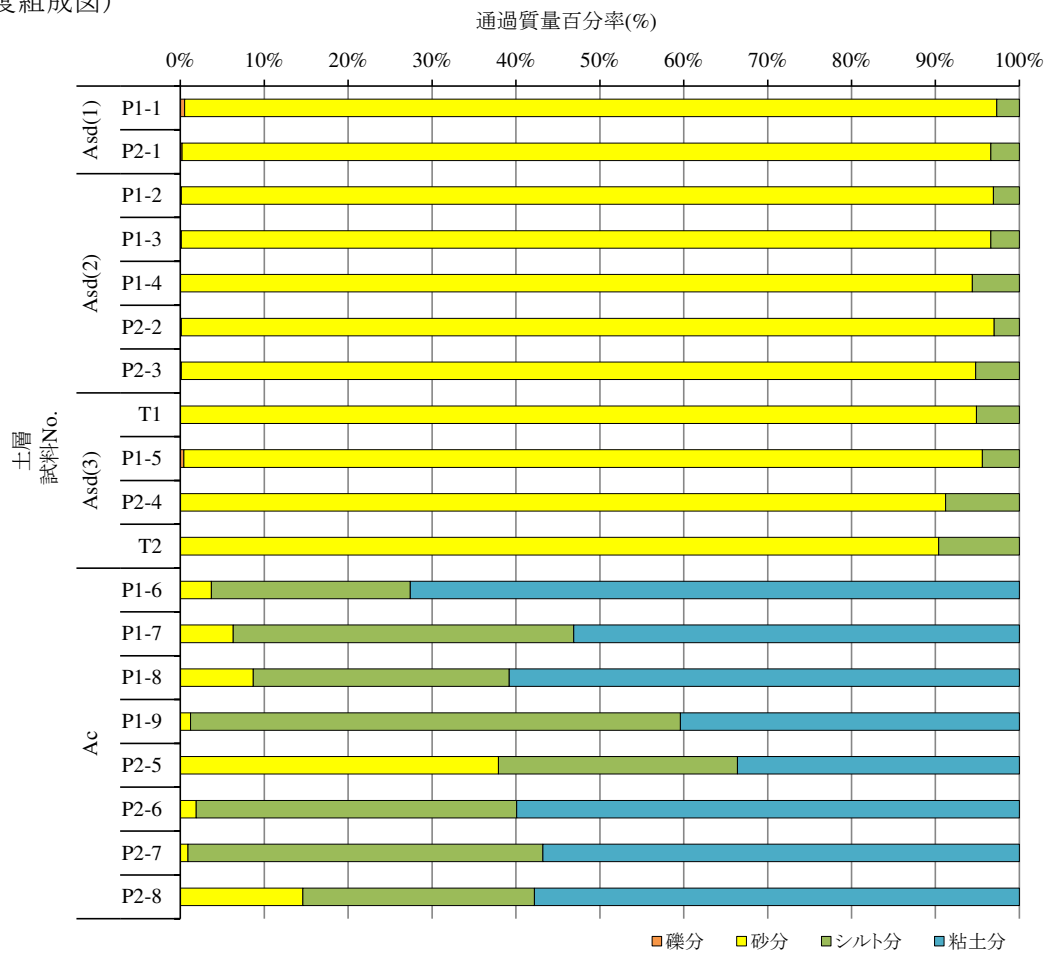


図 4.4 粒径加積曲線と粒度組成図

### (5) コンシステンシー特性

コンシステンシーは、同じ土でも含水量の変化によって土の変形・抵抗などに相違が生じる性質のことであり、コンシステンシーによる土の状態変化は、収縮・塑性・液性の各限界（図 4.5, 左）から成り立つ。また塑性指数と液性限界を用いて粘性土を分類する方法として塑性図（図 4.5, 右）が用いられ、その土の圧縮性や透水性などの工学的性質の概略を知ることができる。

（土のコンシステンシー限界）

（塑性図による粘性土の力学的性質の目安）

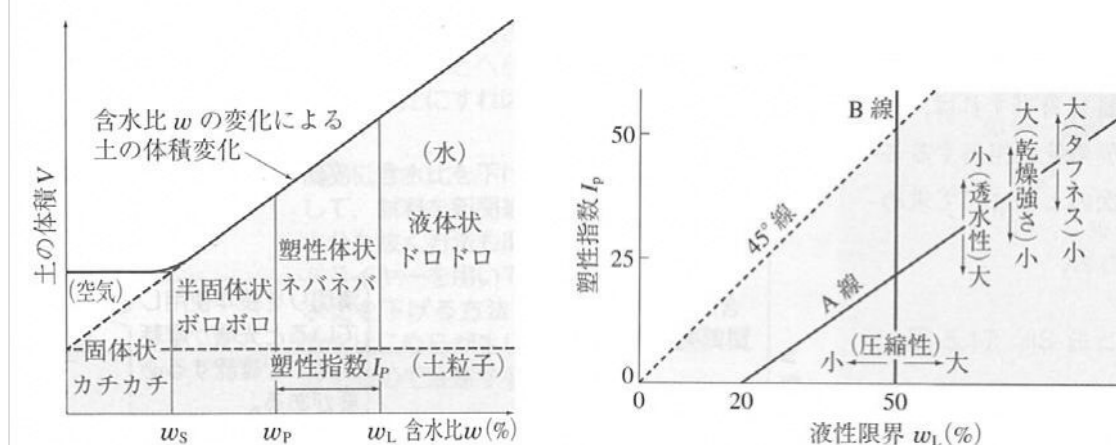


図 4.5 コンシステンシーの変化による土の状態と塑性図の見方

土質試験 基本と手引き, (公社)地盤工学会, H22. 3, p. 39, 45

図 4.6 に塑性図を示す。対象試料の大部分が高液性限界の粘土またはシルトに分類され、コンシステンシーで評価すれば相対的に圧縮性が高い試料であると推定される。なお低液性限界に区分される P2-5 試料は、粒度分布で示したように砂を混入する試料である。

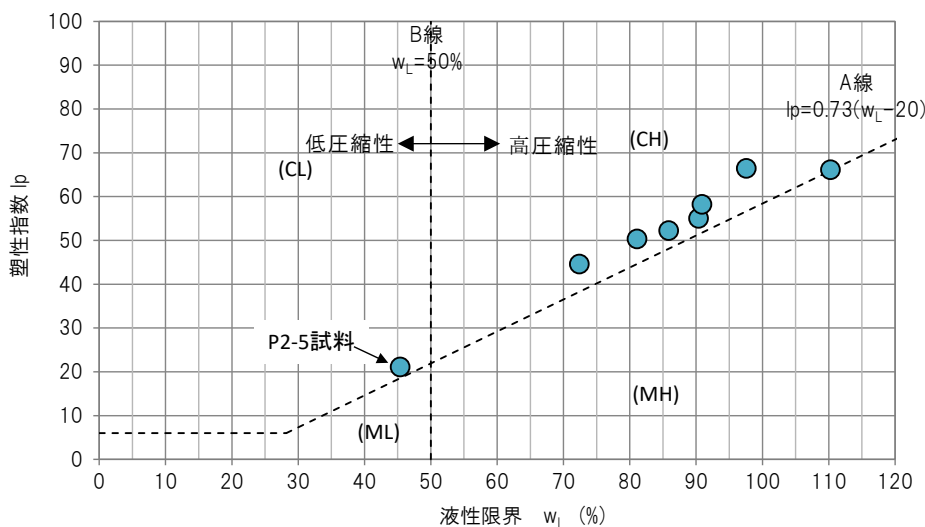


図 4.6 塑性図

一方で、コンシステンシー特性から以下の目安で現状の土質の安定度などを推定することができる

a. 自然含水比と液性限界の関係図

自然含水比と液性限界の関係図では、液性限界が流動体へ変化点を示すことから、自然含水比が液性限界を超えると現状で不安定な状態にあることが推定できる。

b. コンシステンシー指数  $I_c$

コンシステンシー指数  $I_c$  は粘性土の相対的な硬さや安定度を意味し、下式で求められる。

$$I_c = \frac{W_L - W_n}{I_p}$$

$I_c \geq 1.0$  : 自然含水比が塑性限界に近く、比較的安定した粘性土

$I_c = 0$  : 自然含水比が液性限界に近く、乱せば液状を呈する不安定な粘性土

$I_c < 0$  : 液性限界より自然含水比が大きく、鋭敏で不安定な粘性土

図 4.7 にコンシステンシー関係図表を示す。自然含水比と液性限界の関係図では全ての試料の自然含水比が液性限界以下であり、またコンシステンシー指数は相対的に 1 近いため、コンシステンシー特性から評価すれば当地の土層は現状で比較的安定した状態にあると推定される。

(コンシステンシー指数の集計表)

土層	最小値	最大値	平均値	安定度の概略評価
Ac	0.57	0.77	0.69	安定した粘性土

(自然含水比と液性限界の関係図)

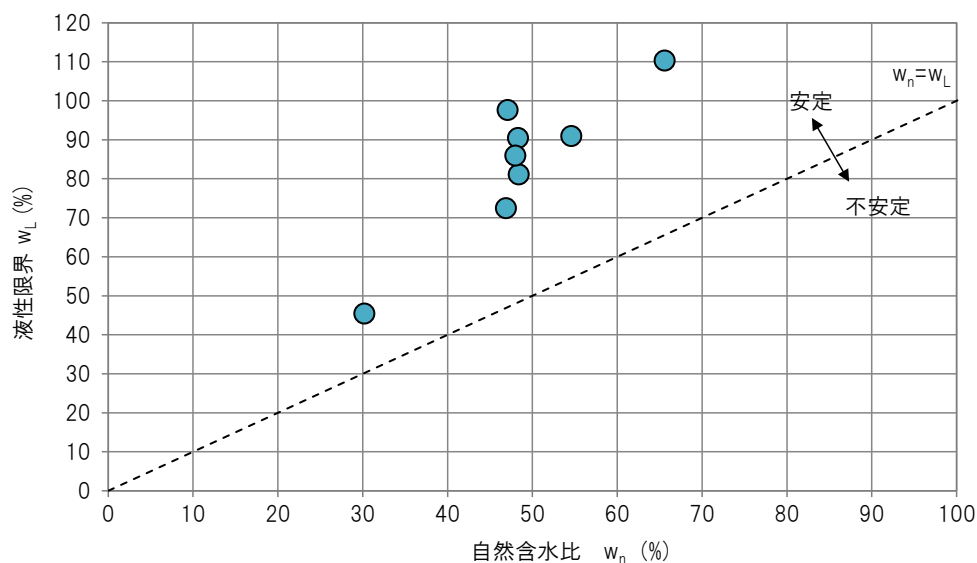


図 4.7 コンシステンシー関係図表

#### (6) 動的変形特性（液状化強度）

液状化の予測においては、液状化抵抗率  $FL$  を地盤の液状化強度比  $R$  と地震時に地盤に発生する繰返しせん断応力比  $L$  の比で評価し ( $FL=R/L$ )、 $FL$  が 1 を上回れば液状化しない、1 を下回れば液状化すると判断する。ここで地盤の液状化強度比  $R$  は地盤の  $N$  値や粒度分布から求める方法や室内土質試験に求める方法がある。

本調査では  $Asd$  層の液状化強度比を求めるために繰返し非排水三軸試験を実施した。図 4.8 に液状化強度試験の結果図表を示す。

液状化検討に用いる液状化強度比  $RL_{20}$  は、両振幅軸非ひずみは  $DA=5\%$  における繰返し回数 20 回時の繰返し応力振幅比  $\sigma_d/2\sigma'_0$  の値を採用した。また図には密な砂と緩い砂の液状化強度曲線の例を併せて示したが、本試験結果は緩い砂に近い値となっている。同図は凍結サンプリングによる結果であり本調査とは採取方法が異なるため単純比較はできないが、採取深度の  $N$  値からすれば小さな値となっている。

いずれにしてもここで求めた液状化強度比  $RL_{20}$  は、後述の液状化検討で用い、対象層が地震時に液状化する可能性を評価する。

(液状化強度比一覧)

土層	試料番号	中心深度 (GL-m)	液状化強度比 $RL_{20}$
Asd(3)	T1	5.45	0.228
	T2	6.40	0.230

(液状化強度曲線)

凍結サンプリングにより得られた密な砂、緩い砂の液状化強度曲線、地盤材料試験の方法と解説、(公社)地盤工学会、R2. 12, p. 781 に加筆して作成

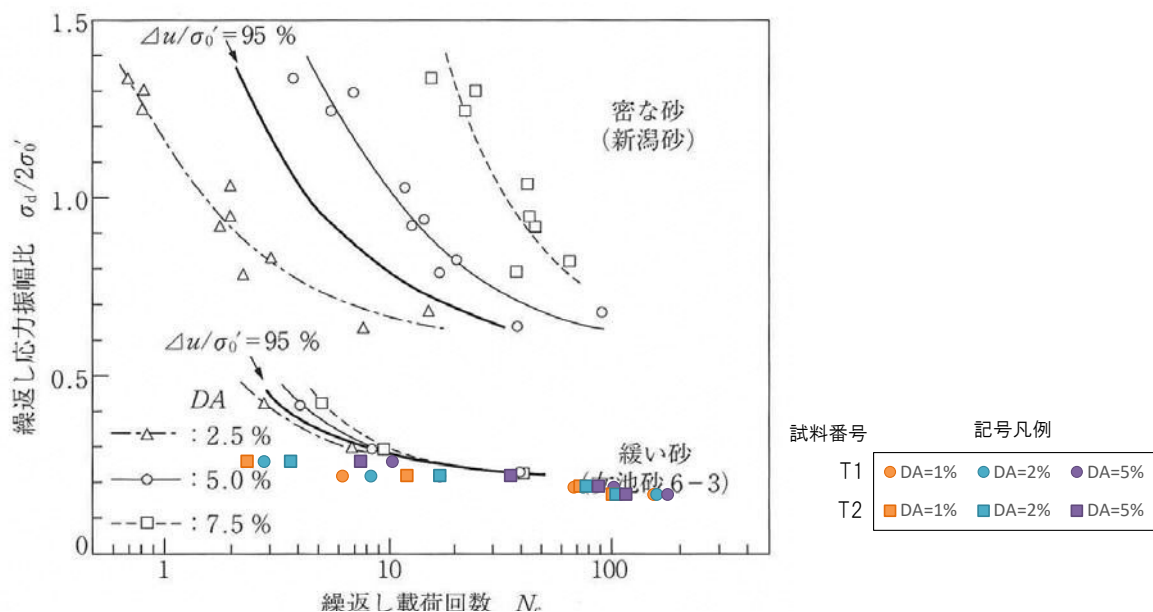


図 4.8 繰返し非排水三軸試験結果図表



## 5 液状化判定

### (1) FL 値による判定

#### ① 適用基準

建築基礎構造設計指針, (一社)日本建築学会, 2019. 11

#### ② 検討対象土層の選定

「建築基礎構造設計指針」による液状化の検討を行う必要がある土層は、以下のとおりである。

- a. 地表面から 20m 程度以浅の飽和土層
- b. 細粒分含有率が 35%以下の土
- c. 細粒分含有率が 35%以上でも粘土分含有率が 10%以下、または塑性指数が 15 以下の埋立地盤あるいは盛土地盤

表 5.1 に以上の判定条件による液状化判定の対象土層を示す。当地では Asd(1), (2), (3) 層が液状化の判定対象層となる。

表 5.1 液状化判定の対象土層

検討モデル No. 1

地下水位 3.60 m

土層	計算深度 (GL-m)	N値	土質条件						判定 対象 ○:対象 ×:対象外
			試料 番号	湿潤単体 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	水中単体 $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	細粒分 含有率 Fc (%)	粘土分 含有率 (%)	塑性 指数 Ip	
						35%以下	10%以下	15以下	
Asd(1)	1.31	8	P1-1	18	9	2.7	-	-	○
Asd(2)	2.30	25	P1-2	19	10	3.1	-	-	○
	3.30	16	P1-3	19	10	3.4	-	-	
	4.30	23	P1-4	19	10	5.6	-	-	
Asd(3)	5.30	31	T1	19.7	10.3	5.1	-	-	○
	6.30	37	P1-5	19.7	10.3	4.4	-	-	
Ac	7.31	10	P1-6	17	8	96.3	72.6	55	×
	8.31	8	P1-7	17	8	93.7	53.1	50.3	
	9.31	8	P1-8	17	8	91.3	60.8	66.1	
	10.31	6	P1-9	17	8	98.8	40.4	44.6	

※粘土分含有率および塑性指数はFc35%以上の土層のみ測定

検討モデル No. 2

地下水位 4.93 m

土層	計算深度 (GL-m)	N値	土質条件						判定 対象 ○:対象 ×:対象外
			試料 番号	湿潤単体 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	水中単体 $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	細粒分 含有率 Fc (%)	粘土分 含有率 (%)	塑性 指数 Ip	
						35%以下	10%以下	15以下	
Asd(1)	1.25	12	P2-1	18	9	3.4	-	-	○
	2.30	13	P2-1	18	9	3.4	-	-	
Asd(2)	3.30	22	P2-2	19	10	3	-	-	○
	4.30	29	P2-3	19	10	5.2	-	-	
Asd(3)	5.30	41	P2-4	19.7	10.3	8.8	-	-	○
	6.30	50	T2	19.7	10.3	9.6	-	-	
Ac	7.30	7	P2-5	17	8	62.1	33.6	21.1	×
	8.30	8	P2-6	17	8	98.1	59.9	52.2	
	9.31	6	P2-7	17	8	99.1	56.8	58.2	
	10.30	7	P2-8	17	8	85.4	57.8	66.4	

※1.25mの土質条件は同一層のP2-1の結果を採用

※粘土分含有率および塑性指数はFc35%以上の土層のみ測定

### ③ 液状化の判定方法

「建築基礎構造設計指針」による液状化の判定方法は次のとおりである。

a) 検討地点の地盤内の各深さに発生する等価繰返しせん断応力比を次式により計算する。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = r_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} r_d \quad \dots \text{式(1)}$$

ここで、  
 $\tau_d$  : 水平面に生じる等価な一定繰返しせん断応力振幅(kN/m<sup>2</sup>)  
 $\sigma'_z$  : 検討深さにおける有効土被り圧 (鉛直有効応力) (kN/m<sup>2</sup>)  
 $r_n$  : 等価な繰返し回数に関する補正係数で  $r_n = 0.1(M - 1)$ 。  
 $M$  : 地震のマグニチュードで通常は 7.5  
 $\alpha_{\max}$  : 地表面における設計用水平加速度(m/s<sup>2</sup>)  
 $g$  : 重力加速度 (9.8 m/s<sup>2</sup>)  
 $\sigma_z$  : 検討深さにおける全土被り圧 (鉛直全応力) (kN/m<sup>2</sup>)  
 $r_d$  : 地盤が剛体でないことによる低減係数で  $(1 - 0.015z)$ 。  
 $z$  : 地表面からの検討深さ (m)

b) 対応する深度の補正 N 値  $N_a$  を、次式から求める。

$$N_a = N_1 + \Delta N_f \quad \dots \text{式(2)}$$

$$N_1 = C_N \cdot N \quad \dots \text{式(3)}$$

$$C_N = \sqrt{10 / \sigma'_z} \quad \dots \text{式(4)}$$

ここで、  
 $N_1$  : 換算 N 値  
 $C_N$  : 拘束圧に関する換算係数  
 $\Delta N_f$  : 細粒土含有率  $F_c$  に応じた補正 N 値増分で、図 5.1 による。  
 $N$  : 自動落下法による実測 N 値

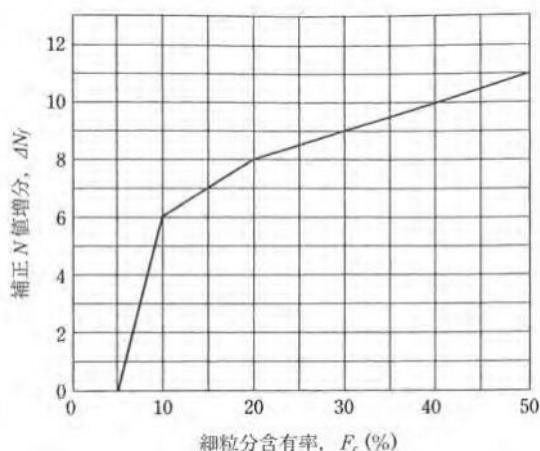


図 5.1 細粒分含有率と N 値の補正係数

建築基礎構造設計指針, p52より抜粋

c) 図 5.2 中のせん断ひずみ 5%の曲線を用いて、補正 N 値  $N_a$  に対応する飽和土層の液状化抵抗比  $R$  を次式から求める。

$$R = \tau_l / \sigma'_z \quad \dots \text{式(5)}$$

ここで、 $\tau_l$  : 水平断面における液状化抵抗 (kN/m<sup>2</sup>)

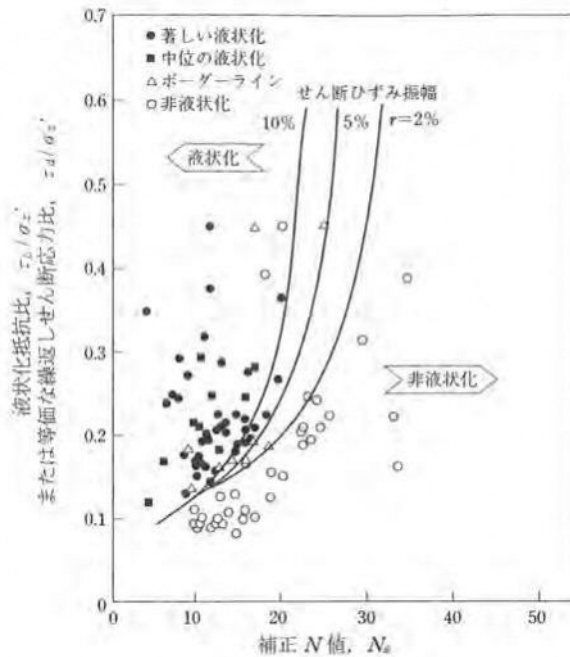


図 5.2 補正 N 値  $N_a$  と液状化抵抗比  $\tau_l/\sigma'_z$ 、動的せん断ひずみの関係

建築基礎構造設計指針, p51 より抜粋

d) 各深さにおける液状化発生に対する安全率  $F_L$  を次式により計算する。

$$F_L = \frac{\tau_L / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z} \quad \dots \text{式(6)}$$

上式により求めた  $F_L$  値が 1 より大きくなる土層については液状化発生の可能性はないものと判定し、逆に 1 以下となる場合は液状化の可能性があり、値が小さくなるほど液状化危険度が高く、また、 $F_L$  値が 1 以下となる土層が厚くなるほど危険度が高くなるものと判断する。

e) 液状化地盤における杭の水平抵抗の検討では、水平地盤反力係数および塑性水平地盤反力を図 5.3 の補正係数  $\beta$  により低減して求める。

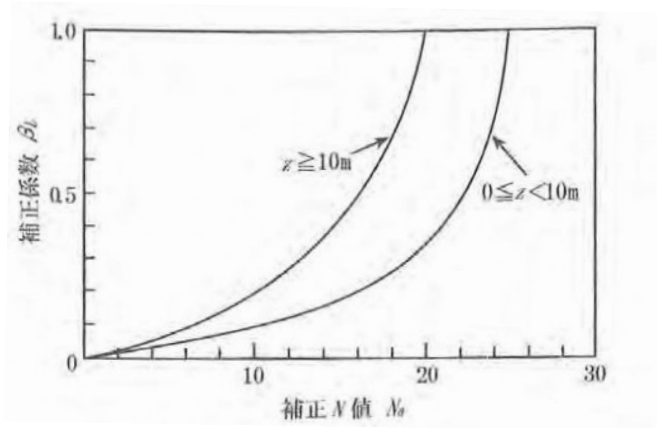


図 5.3 地盤反力係数の低減率

建築基礎構造設計指針, p58より抜粋

#### ④ 液状化抵抗比 R

液状化抵抗比 R は、先に示した N 値や土質条件から求める方法（式(5)）によるほか、原位置のサンプリング試料を用いて繰り返し三軸圧縮試験（液状化強度）を行い、直接求めることもできる。

繰り返し三軸圧縮試験結果から液状化抵抗比 R を推定する場合、以下の式によることができる。

$$R = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot \frac{\sigma_d}{2\sigma'_0} \quad \dots \text{式(7)}$$

ここで、 $\sigma_d/2\sigma'_0$  : 繰返し回数 N 回で所定の両振幅ひずみ DA にいたる液状化強度比

(繰返し回数は 20 回, 両振幅ひずみは 5% を採用する)

$C_1$  : 原位置の拘束条件に関する補正係数で  $(1+2K_0)/3$

砂の場合は  $K_0 \doteq 0.5$  より  $(1+2 \times 0.5)/3 \doteq 0.67$

$C_2$  : 地震動荷重のランダム性に関する補正で

等価せん断応力の場合は  $r_m/(0.55 \sim 0.70) \doteq 1$

$C_3$  : 地震動の水平面での 2 次元性に関する補正係数で 0.9～1.0

従って各補正係数を考慮すると、L を等価せん断応力で評価する場合は、次式となる。

$$R = 0.9 \cdot \frac{(1+2K_0)}{3} \cdot \frac{\sigma_d}{2\sigma'_0} \quad \dots \text{式(8)}$$



## ⑤ 検討条件

### a) 地震力

本検討に用いる地震力（設計用水平加速度,マグニチュード）は以下のとおり設定した。

ここでマグニチュードは新潟地震相当値である。また設計水平加速度は「建築基礎構造設計指針」によりレベル 1 荷重検討用として 150～200gal、レベル 2 荷重検討用として 350gal が推奨されており、推奨値から各レベルで安全側の数値を採用したものである。

マグニチュード	M=7.5
設計水平加速度	レベル 1    200gal
	レベル 2    350gal

### b) 地盤条件

検討に用いる地盤条件は、各ボーリングデータ（No.1,No.2）を採用する。なお地下水位はボーリングによる確認水位、計算に適用する土質試験結果は土層区分に対応する試験値を基本とした。ただし試験値のない深度は同一層の土質試験結果を引用した。

また繰返し三軸圧縮試験（液状化強度）による液状化抵抗比  $R$  の採用値は、試験値を式(8)で補正した値とした。なお試験試料は飽和深度にある Asd(3)層を対象に採取したが、試験値は Asd 層を代表する値として Asd 層全層(1)～(3)に適用する。

表 5.2 繰返し三軸圧縮試験による液状化抵抗比  $R$  の採用値

孔番	No. 1	No. 2
試料No.	T1	T2
液状化強度比 $R_{L20} (\sigma_d/2\sigma'_o)$	0.228	0.230
静止土圧係数 $K_0$	0.5	0.5
補正液状化強度比 $R$	0.205	0.207

⑥ 検討結果

$F_L$  値の判定結果一覧を表 5.3 に示す。判定の結果、 $\alpha_{\max}350\text{gal}$  では Asd(2)の一部および Asd(3)で  $F_L \leq 1$  となり、液状化する可能性が高いと判定される。一方で  $\alpha_{\max}200\text{gal}$  では全深度で  $F_L > 1$  となり、液状化しないと評価される。

表 5.3 FL 値による液状化の判定結果一覧

No. 1 赤字：FL ≤ 1.0 となる深度

土層	計算深度 (GL-m)	M=7.5, $\alpha_{\max} 200\text{gal}$		M=7.5, $\alpha_{\max} 350\text{gal}$	
		FL値	低減係数 $\beta$	FL値	低減係数 $\beta$
地下水位 ▽3.60	Asd(1)	1.31	*	1	*
	Asd(2)	2.30	*	1	*
		3.30	*	1	*
		4.30	1.526	1	0.872
	Asd(3)	5.30	1.413	1	0.808
		6.30	1.344	1	0.768
	Ac	7.31	*	1	*
		8.31	*	1	*
		9.31	*	1	*
		10.31	*	1	*

※FL値において \* は検討対象外

No. 2 赤字：FL ≤ 1.0 となる深度

土層	計算深度 (GL-m)	M=7.5, $\alpha_{\max} 200\text{gal}$		M=7.5, $\alpha_{\max} 350\text{gal}$	
		FL値	低減係数 $\beta$	FL値	低減係数 $\beta$
地下水位 ▽4.93	Asd(1)	1.25	*	1	*
	Asd(2)	2.30	*	1	*
		3.30	*	1	*
		4.30	*	1	*
	Asd(3)	5.30	1.617	1	0.924
		6.30	1.513	1	0.865
	Ac	7.30	*	1	*
		8.30	*	1	*
		9.31	*	1	*
		10.30	*	1	*

(2)  $P_L$  法による判定

① 判定方法

$F_L$  値による判定が深度1mごとの評価であることに對し、 $P_L$  法は地盤全体の液状化危険度を判定する手法である。 $P_L$  法は下式で求まる液状化指数  $P_L$  値で評価される。

$$P_L = \int_0^{20} F \cdot W(z) dz$$

$$F = \begin{cases} 1 - F_L & (F_L < 1.0) \\ 0 & (F_L \geq 1.0) \end{cases}$$

$$W(z) = 10 - 0.5z$$

ここで、 $P_L$  :  $P_L$  値(液状化指数)  
 $F_L$  :  $F_L$  値(液状化発生に対する安全率)  
 $z$  : 深度(m)

得られた  $P_L$  値に應じて、表 5.4 の指標で液状化危険度を評価する。

表 5.4  $P_L$  法による液状化の判定基準

$P_L$ 値	液状化の判定
$P_L=0$	液状化危険度はかなり低い。
$0 < P_L \leq 5$	液状化危険度は低い。
$5 < P_L \leq 15$	液状化危険度が高い。
$15 < P_L$	液状化危険度が極めて高い。

土地改良事業設計指針「耐震設計」, p263 より引用して作成

② 判定結果

$P_L$  法による液状化危険度の評価を表 5.5 に示す。 $P_L$  法による液状化危険度は、 $F_L \leq 1$  で液状化する可能性が高いと判定される土層がある  $\alpha_{\max} 350 \text{gal}$  では液状化危険度が低い評価となる。一方で全深度で  $F_L > 1$  となる  $\alpha_{\max} 200 \text{gal}$  では液状化危険度はかなり低い評価となる。

表 5.5  $P_L$  法による液状化危険度

検討 モデル	M=7.5, $\alpha_{\max} 200 \text{gal}$		M=7.5, $\alpha_{\max} 350 \text{gal}$	
	PL 値	判定	PL 値	判定
No. 1	0.00	かなり低い	3.65	低い
No. 2	0.00	かなり低い	1.46	低い

### (3) 液状化に伴う地盤変位の予測

#### ① 判定方法

水平成層地盤における動的水平変位、残留水平変位、沈下量などの液状化の程度の予測は、地盤応答解析によるほか、液状化判定の後、以下の手順によることができる。

- 図 5.4 から  $i$  層の  $N_{ai}$  ( $\tau_d/\sigma'_z$ ) <sub>$i$</sub>  に対応する繰返しせん断ひずみ  $\gamma_{cyi}$  (%) を推定する。
- 各層のせん断ひずみが同一方向に発生すると仮定し、次式により下層から鉛直方向に積分して振動中の地表最大水平変位  $D_{cy}$  (m) を算定する。

$$D_{cy} = \sum \left( \frac{\gamma_{cyi} H_i}{100} \right)$$

ここで、  $\gamma_{cyi}$  :  $i$  層の繰返しせん断ひずみ (%)

$H_i$  :  $i$  層の層厚 (m)

- 地表面最大水平変位  $D_{cy}$  を液状化程度の指標とする。液状化の程度は、 $D_{cy}$  の値により表 5.6 のように評価する。

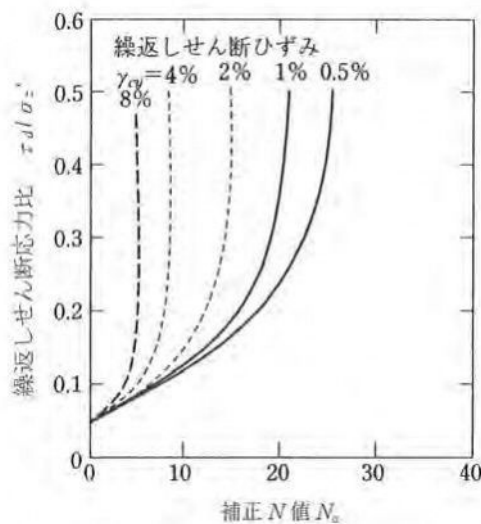


表 5.6  $D_{cy}$  と液状化の程度の関係

$D_{cy}$ (m)	液状化の程度
0	なし
~0.05	軽微
0.05~0.10	小
0.10~0.20	中
0.20~0.40	大
0.40~	甚大

図 5.4 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係

いずれも建築基礎構造設計指針, p55より抜粋

## ② 判定結果

液状化に伴う地表面の最大水平変位 $D_{cy}$ の算出結果と、それによる液状化の程度の評価を表 5.7に示す。地表面の最大変位量 $D_{cy}$ は $\alpha_{\max}200\text{gal}$ および $\alpha_{\max}350\text{gal}$ で0cmとなり地表面の変位はなく、液状化の程度はなしと評価される。

表 5.7 地表面の最大水平変位  $D_{cy}$  と液状化の程度

検討 モデル	M=7.5, $\alpha_{\max} 200\text{gal}$		M=7.5, $\alpha_{\max} 350\text{gal}$	
	地表最大 水平変位 $D_{cy}$ (cm)	液状化 の程度	地表最大 水平変位 $D_{cy}$ (cm)	液状化 の程度
No. 1	0.0	なし	0.0	なし
No. 2	0.0	なし	0.0	なし



#### (4) 液状化判定のまとめ

液状化判定結果の一覧を表 5.8に示す。当地においては、レベル1荷重検討用の $\alpha_{\max}200\text{gal}$ では地震時に液状化はしないものと考えられる。一方でレベル2荷重検討用の $\alpha_{\max}350\text{gal}$ ではAsd(2)の一部やAsd(3)で $F_L \leq 1$ となり、地震時に液状化する可能性がある。ただし地盤全体を評価する $P_L$ 法では液状化の危険度は低く、地表面変位 $D_{cy}$ は0cmで液状化の程度はないと評価される。以上よりレベル2荷重検討用の $\alpha_{\max}350\text{gal}$ では地震時に液状化する可能性があるものの、その影響は小さいものと考えられる。

いずれにしても液状化の判定と評価については、本体構造物の設計条件を考慮した上で、総合的に判断されたい。

表 5.8 液状化判定結果のまとめ

No. 1

赤字：FL $\leq 1.0$ となる土層

土層	深度 (GL-m)	N値	M=7.5, $\alpha_{\max} 200\text{gal}$			M=7.5, $\alpha_{\max} 350\text{gal}$		
			FL値	PL値	Dcy	FL値	PL値	Dcy
地下水位 ▽3.60	Asd(1)	1.31	8	*		*		
	Asd(2)	2.30	25	*		*		
		3.30	16	*		*		
		4.30	23	1.526		0.872		
	Asd(3)	5.30	31	1.413		0.808		
		6.30	37	1.344		0.768		
	Ac	7.31	10	*	PL値	*	PL値	Dcy(cm)
		8.31	8	*	0.00	*	3.65	0.0
		9.31	8	*	判定	*	判定	液状化の程度
		10.31	6	*	かなり低い	*	低い	なし

No. 2

赤字：FL $\leq 1.0$ となる土層

土層	深度 (GL-m)	N値	M=7.5, $\alpha_{\max} 200\text{gal}$			M=7.5, $\alpha_{\max} 350\text{gal}$		
			FL値	PL値	Dcy	FL値	PL値	Dcy
地下水位 ▽4.93	Asd(1)	1.25	12	*		*		
		2.30	13	*		*		
	Asd(2)	3.30	22	*		*		
		4.30	29	*		*		
	Asd(3)	5.30	41	1.617		0.924		
		6.30	50	1.513		0.865		
	Ac	7.30	7	*	PL値	*	PL値	Dcy(cm)
		8.30	8	*	0.00	*	1.46	0.0
		9.31	6	*	判定	*	判定	液状化の程度
		10.30	7	*	かなり低い	*	低い	なし

# (参考) 地下水条件について

対象地は砂丘地に位置し、いわゆる柏崎平野を形成する沖積面より標高が高い地形条件となっている。そのためボーリングによる確認水位 (GL-4～5m程度) は対象地周辺の地下水位を代表する値と考え、液状化検討においても同水位を採用した。一方で液状化の発生条件として地下水位があり、地下水位より上位の土層は液状化しない土層と評価される。ここでは最も危険な条件として、降雨や融雪等の気象条件で地下水位が地表面付近まで上昇しているときに地震が発生した場合を想定し、補足として液状化の検討を行った。

検討結果を表 5.9に示す。地下水位を地表面とした場合はいずれの加速度条件でも全層で $F_L \leq 1$ となり、全層で液状化すると評価される。また地表面変位 $D_o$ は小さいものの $P_L$ 値による液状化危険度は高い～極めて高いとなり、ボーリングの確認水位と比較して液状化に対して危険な計算結果となる。ただしこの試算は最も危険な条件を想定したものであり、結果の採用については本体構造物の設計条件と併せて検討されたい。

表 5.9 (参考検討) 地下水位が地表面付近にある場合の液状化検討結果

No. 1 赤字 :  $F_L \leq 1.0$ となる土層

▽0	土層	深度 (GL-m)	N値	M=7.5, $\alpha_{max}$ 200gal			M=7.5, $\alpha_{max}$ 350gal		
				FL値	PL値	Dcy	FL値	PL値	Dcy
地下水位	Asd(1)	1.31	8	0.810	PL値 9.58 判定 高い	Dcy (cm) 0.6 液状化の程度 軽微	0.463	PL値 28.71 判定 極めて高い	Dcy (cm) 2.0 液状化の程度 軽微
	Asd(2)	2.30	25	0.805			0.460		
		3.30	16	0.818			0.468		
		4.30	23	0.832			0.475		
	Asd(3)	5.30	31	0.847			0.484		
		6.30	37	0.863			0.493		
	Ac	7.31	10	*			*		
		8.31	8	*			*		
		9.31	8	*			*		
		10.31	6	*			*		

No. 2 赤字 :  $F_L \leq 1.0$ となる土層

▽0	土層	深度 (GL-m)	N値	M=7.5, $\alpha_{max}$ 200gal			M=7.5, $\alpha_{max}$ 350gal		
				FL値	PL値	Dcy	FL値	PL値	Dcy
地下水位	Asd(1)	1.25	12	0.820	PL値 10.16 判定 高い	Dcy (cm) 0.0 液状化の程度 なし	0.924	PL値 30.07 判定 極めて高い	Dcy (cm) 0.3 液状化の程度 軽微
		2.30	13	0.802			0.924		
	Asd(2)	3.30	22	0.805			0.924		
		4.30	29	0.820			0.924		
	Asd(3)	5.30	41	0.835			0.924		
		6.30	50	0.852			0.865		
	Ac	7.30	7	*			*		
		8.30	8	*			*		
		9.31	6	*			*		
		10.30	7	*			*		

### (補足) 液状化しやすさについて

北陸地方整備局では、地形条件からみた液状化のしやすさを表現した「液状化しやすさマップ」を公開している。図 5.5に対象地付近の液状化しやすさマップを示す。対象地付近は液状化危険度4：液状化の可能性が高い地域に位置する。また液状化は繰り返し発生するといわれるが、周辺の砂丘縁辺部や河川周辺で液状化履歴が確認されている。従って対象地は、地形条件による定性的な評価でも液状化する可能性が高いと考えられ、FL値等の計算による定量的な判定結果の妥当性を裏付けている。

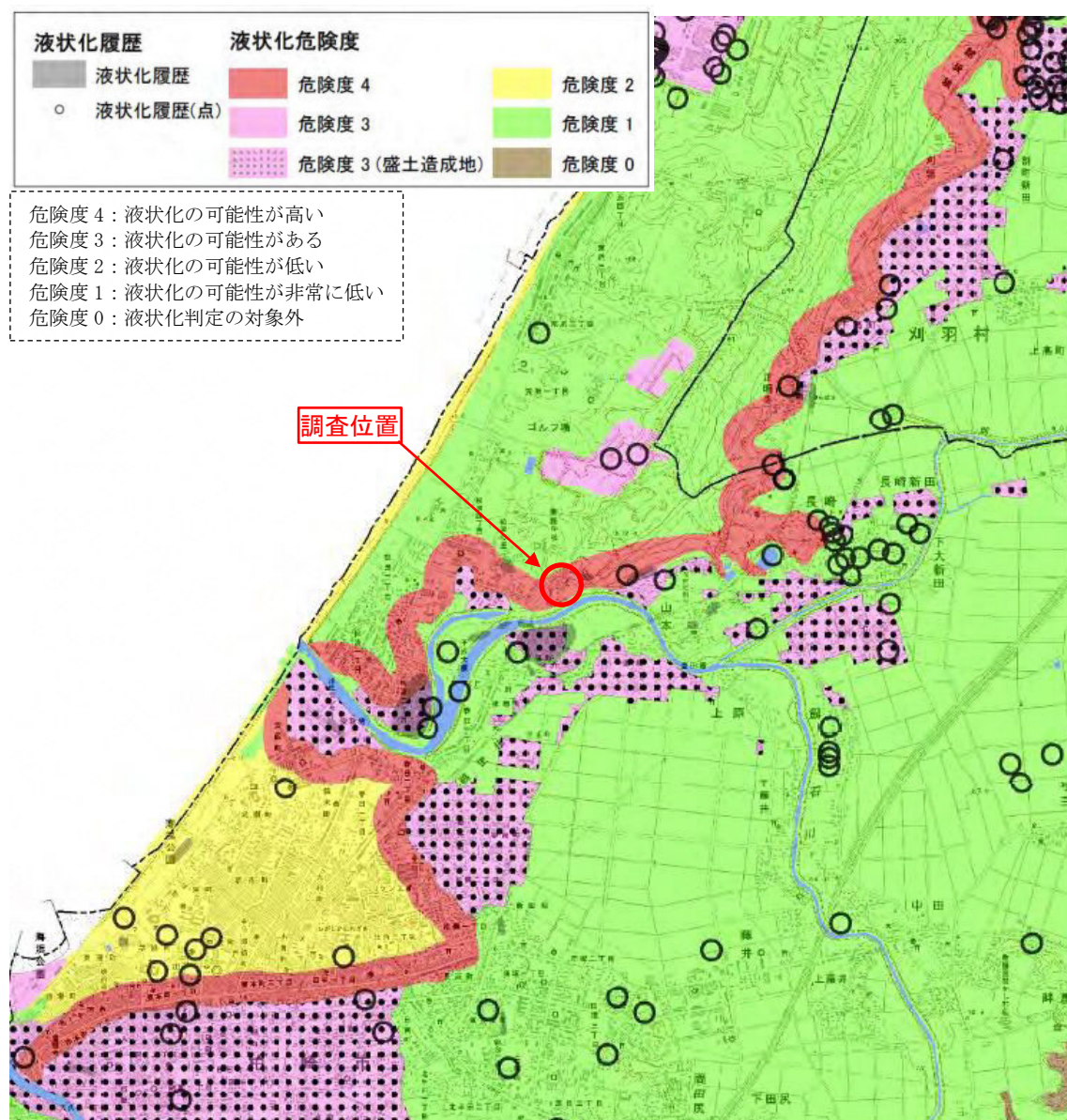


図 5.5 液状化しやすさマップ

(北陸地方整備局HPより引用、加筆して作成)

## 6 総合解析とりまとめ

### 6.1 土質定数の設定

ここでは設計上の土質定数として、代表 N 値、単位体積重量（湿潤  $\gamma_t$ 、水中  $\gamma'$ ）、強度定数（粘着力  $c$ 、内部摩擦角  $\phi$ ）、変形係数  $E$  を設定、提案する。

#### (1) 土質定数一覧

土質定数一覧を表 6.1 に示す。各値の設定根拠は以降に整理する。なお変形係数は孔内水平載荷試験相当値である。

表 6.1 土質定数一覧

地層 区分	代表N値	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )		粘着力 $c$ (kN/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	変形係数※ $E$ (MN/m <sup>2</sup> )
		湿潤 $\gamma_t$	水中 $\gamma'$			
B	—	20	11	0	40	—
Asd(1)	10.1	18	9	0	29	7.0
Asd(2)	20.9	19	10	0	35	14
Asd(3)	36.3	19.7	10.3	0	41	25
Ac	6.8	17	8	42	0	4.7

※変形係数は孔内水平載荷試験相当値

(2) 各値の設定根拠

各土質定数値の設定根拠を整理する。

### ① 代表N値

代表N値は、10cmの打撃回数から層境界の打撃や混入物等の異常値を除外して式(1)で求めた換算N値を基に、各層のN値のばらつきが大きいことを考慮して、式(2)で安全側に補正した値を採用した。表 6.2 にN値整理表、表 6.3 に各層の代表N値を示す。

$$\text{換算N値} = \text{打撃回数} \times \frac{0.3m}{\text{打撃時の貫入量}(m)} \quad \cdots \text{式(1)}$$

$$\text{代表N値} = \text{平均N値} - \text{標準偏差}/2 \quad \cdots \text{式(2)}$$

表 6.2 N値整理表

地層区分	ボーリングNo.	開始深度 (GL-m)	100mm毎の 打撃回数(回)			貫入量 (mm)			打撃回数 /貫入量 (回/mm)	換算N値 ※土砂:最大50	備考
			0~100	100~200	200~300	0~100	100~200	200~300			
Asd(1)	No. 1	1.15	2	3	4	100	120	100	9 / 320	8.4	
	No. 2	1.15	2	6	2	100	100	100	8 / 200	12.0	(一部除外)層境界
		2.15	4	4	5	100	100	100	13 / 300	13.0	
Asd(2)	No. 1	2.15	6	9	10	100	100	100	25 / 300	25.0	
		3.15	6	5	5	100	100	100	16 / 300	16.0	
		4.15	4	8	11	100	100	100	23 / 300	23.0	
	No. 2	3.15	6	7	9	100	100	100	22 / 300	22.0	
		4.15	9	10	10	100	100	100	29 / 300	29.0	
Asd(3)	No. 1	5.15	7	11	13	100	100	100	31 / 300	31.0	
		6.15	11	13	13	100	100	100	37 / 300	37.0	
	No. 2	5.15	10	13	18	100	100	100	41 / 300	41.0	
		6.15	13	18	19	100	100	100	50 / 300	50.0	
Ac	No. 1	7.15	3	3	4	110	100	100	10 / 310	9.7	
		8.15	3	3	3	110	110	100	9 / 320	8.4	
		9.15	3	2	3	110	100	100	8 / 310	7.7	
		10.15	2	2	2	110	100	100	6 / 310	5.8	
	No. 2	7.15	2	2	3	100	100	100	7 / 300	7.0	
		8.15	2	3	3	100	100	100	8 / 300	8.0	
		9.15	2	2	2	100	120	100	6 / 320	5.6	
		10.15	2	2	3	100	100	100	7 / 300	7.0	

：除外データ

表 6.3 代表N値

地質記号	N値					代表N値
	最小値	最大値	平均値	標準偏差	実施回数	
B	-	-	-	-	-	-
Asd(1)	8.4	13.0	11.1	2.0	3	10.1
Asd(2)	16.0	29.0	23.0	4.2	5	20.9
Asd(3)	31.0	50.0	39.8	6.9	4	36.3
Ac	5.6	9.7	7.4	1.3	8	6.8



## ② 単位体積重量（湿潤 $\gamma_t$ , 水中 $\gamma'$ ）

単位体積重量は、室内土質試験結果または土質に応じた一般値で設定した。以下に設定根拠を示し、次頁の表 6.7 に採用値一覧を示す。

### i) 室内土質試験実施層（表 6.4）

- ・湿潤密度試験結果の平均値を採用した。
- ・飽和密度は各試料の飽和度が 90%程度でやや不飽和状態のため、式(3)で求めた。
- ・水中密度は飽和密度から、式(4)で求めた。

$$\text{飽和密度 } \rho_{sat} = \frac{\rho_s + e \cdot \rho_w}{1 + e} \quad \cdots \text{式(3)}$$

$$\text{水中密度 } \rho' = \rho_{sat} - \rho_w \quad \cdots \text{式(4)}$$

ここに、 $\rho_s$  : 土粒子の密度 (Mg/m<sup>3</sup>)

$e$  : 間隙比

$\rho_w$  : 水の密度 (≒1.0) (Mg/m<sup>3</sup>)

- ・湿潤, 飽和, 水中密度から単位体積重量への単位換算は、1.0Mg/m<sup>3</sup>≒9.81kN/m<sup>3</sup>とし、算出値は小数点1桁に丸めた。

表 6.4 室内土質試験結果一覧

土層	試料 No.	湿潤密度 $\rho_t$ (Mg/m <sup>3</sup> )	飽和度 Sr (%)	間隙比 $e$	土粒子 密度 $\rho_s$ (Mg/m <sup>3</sup> )	飽和密度 $\rho_{sat}$ (Mg/m <sup>3</sup> )	水中密度 $\rho'$ (Mg/m <sup>3</sup> )	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )		
								湿潤 $\gamma_t$	飽和 $\gamma_{sat}$	水中 $\gamma'$
Asd(3)	T1	1.99	93.1	0.68	2.721	2.02	1.02	(2.01×9.81)	(2.05×9.81)	(1.05×9.81)
	T2	2.03	90.3	0.65	2.772	2.07	1.07	19.7	20.1	10.3
平均		2.01				2.05	1.05			

### ii) 室内土質試験を実施していない層

- ・土質に応じた一般値（次頁, 表 6.6）を採用した。なお表中の土の種類は土質試験による工学的分類またはコア観察による主体土質で区分した。
- ・表 6.6 における土の状態は、粘性土層は代表 N 値で区分し、砂・砂質土層は N 値と相対密度に応じて表 6.5 で区分した。

表 6.5 N 値と砂の相対密度の関係 (Terzaghi and Peck)

地盤調査の方法と解説, (公社)地盤工学会, H25. 3, p. 305 より引用, 加筆して作成

土の状態	N 値	相対密度	土層
密実でないもの	0~10	非常に緩い, 緩い	Asd(1)
中間値	10~30	中位の	Asd(2)
密実なもの	30 以上	密な, 非常に密な	Asd(3)

- ・水中単位体積重量は、表 6.6 の値－9kN/m<sup>3</sup>とした（表 6.6 の注釈 1）より）。

表 6.6 地盤定数の標準値

種類		状態		土の単位 体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )	内部 摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{kN/m}^2$ )	土層
盛土	砂利混じり砂	締固めたもの		20	40	0	B
	砂	締固めたもの	粒度のよいもの	20	35	0	
			粒度の悪いもの	19	30	0	
	砂質土	締固めたもの		19	25	30以下	
自然 地盤	粘性土	締固めたもの		18	15	50以下	
	砂利	密実なもの又は粒度のよいもの		20	40	0	
		密実でないもの又は粒度の悪いもの		18	35	0	
	砂利混じり砂	密実なもの		21	40	0	
		密実でないもの		19	35	0	
	砂	密実なもの又は粒度のよいもの		20	35	0	
		中間値		19	32	0	Asd(2)
		密実でないもの又は粒度の悪いもの		18	30	0	Asd(1)
	砂利又は岩石 と 土砂の混合物	密実なもの		20	35	30以下	
		密実でないもの		17	25	0	
	砂質土	密実なもの		19	30	30以下	
		密実でないもの		17	25	0	
	粘性土	固いもの (N=8~15)		18	25	50	
		やや軟いもの (N=4~8)		17	20	30	Ac
		軟いもの (N=2~4)		16	15	15	
	粘土および シルト	固いもの (N=8~15)		17	20	50	
		やや軟いもの (N=4~8)		16	15	30	
		軟いもの (N=2~4)		14	10	15	

注) 表の適用にあたっては、以下の事項に留意するとともに過大もしくは危険な設計とならないように十分に配慮する必要がある。

- 1) 地下水位以下にある土の単位体積重量は、表の値から9を差し引いた値とする。
- 2) 砕石は砂利と同じ値とする。またズリ、岩塊等の場合は、種類、形状、大きさ、間隙等によって考慮する。
- 3) 砂利混じり砂質土あるいは砂利混じり粘性土にあつては、混合割合等に応じて適切な値を定める。
- 4) 地下水位は施工後における平均値を考慮する。
- 5) 粒度の悪い砂とは、粒径のそろった丸みのある砂をいう。砂利の場合も同様とする。

設計要領〔道路編〕, 国土交通省北陸地方整備局, 令和4年4月, p9-118 抜粋, 加筆

表 6.7 単位体積重量の採用値

地層 区分	代表N値	単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )		設定根拠
		湿潤 $\gamma_t$	水中 $\gamma'$	
B	-	20	11	一般値
Asd(1)	10.1	18	9	一般値
Asd(2)	20.9	19	10	一般値
Asd(3)	36.3	19.7	10.3	土質試験結果
Ac	6.8	17	8	一般値

### ③ 強度定数（粘着力 $c$ ，内部摩擦角 $\phi$ ）

強度定数は粘着力  $c$  および内部摩擦角  $\phi$  とし、各値は  $N$  値相関式または土質に応じた一般値で設定した。強度定数の採用値を表 6.8 に示す。

#### i) 粘着力

- ・粘着力は粘性土層の  $Ac$  層を対象とし、砂層である  $Asd$  層は安全側の設計のために  $c=0\text{kN/m}^2$  とした。
- ・粘着力は代表  $N$  値から式(5)で求めた。算出値は整数に切り捨てた。

$$\begin{aligned} q_u &= 12.5N \text{ (Terzaghi-Peck)} \\ c_u &= 1/2q_u = 1/2 \times 12.5N \\ &= 6.25N \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad \cdots \text{式(5)} \end{aligned}$$

#### ii) 内部摩擦角

- ・内部摩擦角は砂層の  $Asd$  層を対象とし、粘性土層である  $Ac$  層は安全側の設計のために  $\phi=0^\circ$  とした。
- ・内部摩擦角は代表  $N$  値から式(6)で求めた。算出値は整数に切り捨てた。

$$\phi = 15 + \sqrt{20N} \text{ (}^\circ\text{)} \text{ (大崎の式)} \quad \cdots \text{式(6)}$$

(建築基礎構造設計指針, 日本建築学会, 2019.11 より)

- ・盛土の  $B$  層は礫混じり砂を主体とする人工地盤より、表 6.6 の一般値を採用した。

表 6.8 強度定数の採用値

地層 区分	代表 $N$ 値	強度定数		設定根拠
		粘着力 $c$ ( $\text{kN/m}^2$ )	内部摩擦角 $\phi$ ( $^\circ$ )	
B	–	0	40	一般値
Asd(1)	10.1	0	29	$c=0$ , $\phi=15+\sqrt{20N}$
Asd(2)	20.9	0	35	$c=0$ , $\phi=15+\sqrt{20N}$
Asd(3)	36.3	0	41	$c=0$ , $\phi=15+\sqrt{20N}$
Ac	6.8	42	0	$c=6.25N$ , $\phi=0$

#### ④ 変形係数 E

変形係数はN値相関式より設定した。変形係数の採用値を表 6.9 に示す。なおここで設定した変形係数は孔内水平載荷試験相当値である。

- ・変形係数は代表N値から式(7)で求めた。算出値は有効数字2桁で切り捨てた。

$$E = 0.67N^{0.986} \approx 0.7N \quad \cdots \text{式(7)}$$

(図 6.1 より)

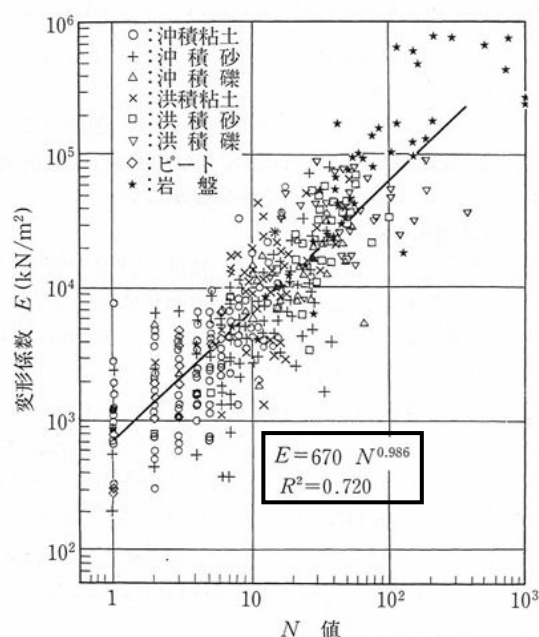


図 6.1 孔内水平載荷試験により得られた変形係数とN値の関係  
地盤調査の方法と解説, (公社)地盤工学会, H25. 3, p. 687 より抜粋

表 6.9 変形係数の採用値

地層区分	代表N値	変形係数※ E (MN/m²)	設定根拠
B	—	—	—
Asd(1)	10.1	7.0	E=0.7N
Asd(2)	20.9	14	E=0.7N
Asd(3)	36.3	25	E=0.7N
Ac	6.8	4.7	E=0.7N

※変形係数は孔内水平載荷試験相当値

## 6.2 支持地盤と基礎形式について

### (1) 支持地盤について

一般的な構造物の支持層として良好な地層の条件は、地盤の相対強度を示す N 値が高く安定していること、層厚が充分で連続性が良いこと、その下位に圧縮性の軟弱層が存在していないことである。支持層を N 値で選定する場合の目安としては、種々の目安があるが、例えば N 値 50 以上が連続すること、あるいは粘性土の場合は N 値 20 以上で砂層・砂礫層の場合は N 値 30 以上であること、層厚が 5m 以上連続することが良質な支持層の目安とされることが多い。

本調査で確認された地層では、Asd(3)層が N 値 30～50 以上を示すものの、層厚が薄く、上記の目安からすれば支持層としては適さない。その他の層は N 値の目安で支持層としては適さない。従って、本調査深度(10m)内には良好な支持層と評価できる土層はない。

なお、既存の「S49 調査」では深度 50m までのボーリングが実施されている（図 6.2）。同調査では深度 35m 付近より粘性土で N 値 20 程度以上、砂で N 値 30 程度以上を示しており、N 値の目安からすれば同層が支持層と評価できる。

いずれにしても支持層は N 値の目安で一義的に決まるものではなく、上部構造物を安定的に支持できる層が支持層となる。従って、例えば上部の Asd(3)層が上部構造物の支持力を満足することが確認できれば、同層を支持層とすることも考えられる。ただし同層を支持層とする場合には、下位に分布する相対的弱層の Ac 層が上部構造物へ与える影響が懸念されること、および Asd(3)層はレベル 2 荷重検討用の 350gal の地震条件において液状化する可能性があること、に十分留意する必要がある。

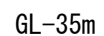


図 6.2 既存柱状図（「S49 調査」No.1 孔）



## (2) 基礎形式について

図 6.3 に支持地盤の深度と適用可能な基礎形式、表 6.10 に基礎形式ごとの主な検討事項を示す。

前述のとおり本調査深度内に N 値と層厚の目安から良好な支持層と評価できる土層は確認されていない。その場合は地盤改良を併用した直接基礎や杭基礎の摩擦杭などの適用を検討する。ただし Asd(3)層を薄層支持として、下位土層の影響がないことおよび液状化の問題がないことを確認できれば、杭基礎（薄層支持）の適用を検討できる。一方で Asd(3)層が支持層として適さない場合で、既存柱状図による深度 35m 付近の粘性土が支持層として評価できる場合は、同層を頭部とする杭基礎（支持杭）の適用を検討できる。

以上のとおり支持層の深度に応じて種々の基礎形式が選定可能である。従って基礎形式は、支持層の深度はもとより、上部構造物の構造性能や施工性、経済性を考慮して比較検討を行い、最適な形式を検討する必要がある。

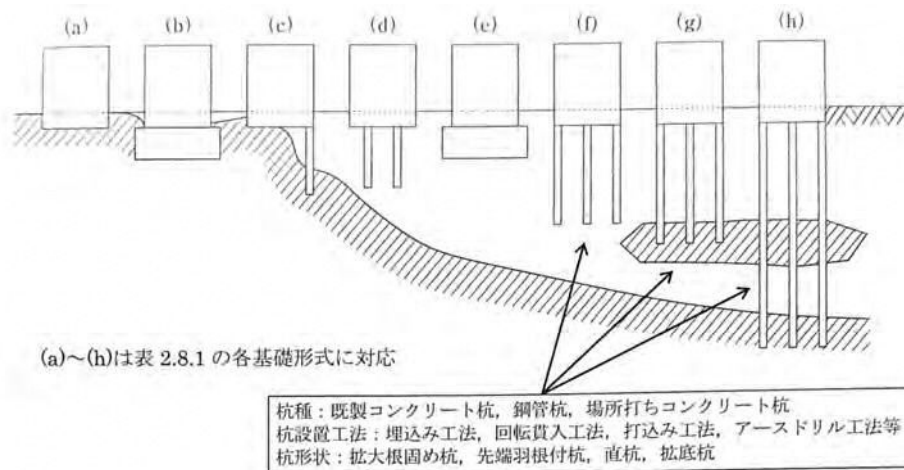


図 6.3 支持地盤の深度と適用可能な基礎形式  
建築基礎構造設計指針, p35 より抜粋

表 6.10 基礎形式ごとの主な検討事項

基礎形式	基礎部材	検討事項	本文該当章
(a) 直接基礎	基礎スラブ (べた基礎), フーチング (連続基礎, 独立基礎), 基礎梁	地盤の鉛直支持力, 滑動抵抗力, 即時沈下, 圧密沈下, 液状化, 凍結深度, 地下水位	5 章
(b), (e) 直接基礎+地盤改良 (ラップルコンクリート地業を含む)	同上	改良地盤の鉛直 (水平) 支持力, 改良地盤の滑動抵抗力, 支持地盤の鉛直支持力, 即時沈下, 圧密沈下, 液状化, 凍結深度, 地下水位	5 章
(c) 異種基礎	基礎スラブ (べた基礎), フーチング (連続基礎, 独立基礎), 基礎梁, 杭基礎 (摩擦杭, 薄層支持杭, 支持杭)	直接基礎, 杭基礎の検討事項, 境界部応力, 基礎のねじれ	8 章
(d) パイルド・ラフト基礎	基礎スラブ, 基礎梁, 杭体	直接基礎, 杭基礎の検討事項, 杭とラフトの (鉛直・水平) 荷重分担	7 章
(f) 杭基礎 (摩擦杭)	パイルキャップ, 杭頭接合部, 基礎梁, 杭体, 杭体継手部	杭の鉛直支持力, 引抜き抵抗力, 水平抵抗力, 負の摩擦力, 即時沈下, 圧密沈下, 液状化, 杭体 (軸力, 曲げ, せん断) 応力, 杭頭接合部応力, 杭体継手部応力	6 章
(g) 杭基礎 (薄層支持杭)			
(h) 杭基礎 (支持杭)			

建築基礎構造設計指針, p35 より抜粋

## 7 設計・施工上の留意点

### (1) 地盤掘削について

基礎や各種構造物の施工時には地盤掘削が伴う。当地の表層地盤は、盛土を除けば砂丘砂層の Asd(1)層が主体に分布する。表 7.1 にオープン掘削の場合の床掘り勾配を示す。対象土質の砂の場合は 1:1.5 の勾配を確保する必要がある。

表 7.1 オープン掘削の場合の床掘り勾配

オープン掘削の床掘り勾配は、下表のとおりとする。

土質区分	掘削面の高さ	床掘り勾配	小段の幅
中硬岩・硬岩	5 m 未満	直	—
	全掘削高 5 m 以上	1 : 0.3	下から H = 5 m 毎に 1 m
軟岩Ⅰ・軟岩Ⅱ	1 m 未満	直	—
	1 m 以上 5 m 未満	1 : 0.3	—
	全掘削高 5 m 以上	1 : 0.3	下から H = 5 m 毎に 1 m
レキ質土・砂質土 粘性土・岩塊玉石	1 m 未満	直	—
	1 m 以上 5 m 未満	1 : 0.5	—
	全掘削高 5 m 以上	1 : 0.6	下から H = 5 m 毎に 1 m
砂	5 m 未満	1 : 1.5	—
	全掘削高 5 m 以上	1 : 1.5	下から H = 5 m 毎に 2 m
発破などにより崩壊しやすい状態になっている地山	2 m 未満	1 : 1.0	下から H = 2 m 毎に 2 m

注) 上記により難い場合は、別途考慮できる。

令和 4 年度(4 月版) 土木工事数量算出要領(案), p. 1-2-13 より抜粋

ここで Asd(1)層は砂を主体とする代表 N 値 10 程度の緩い土層で、特に浅層部では既存調査で N 値 3 の非常に緩い部分も確認されており、地点により締まり具合が異なる。また細粒分が少ないため、掘削深度が深い場合は安定勾配の確保が困難な可能性がある。従って施工性を確保する上では、地盤掘削時に土留め工を適用することが望ましい。

表 7.2 に土留め工の種類と適用性を示す。対象地では地下水位が 4~5m とやや深く、同深度より浅い掘削であれば止水性は求められないため、軽量鋼矢板でも適用可能と考えられる。ただし掘削が地下水位より深くなる場合は、細粒分の少ない砂を主体とするため透水性が高く湧水量が多いことが推定されるため、鋼矢板のような止水性を有する土留め壁に加えて地下水処理工の併用も検討し、ドライワークに努めることが望まれる。

いずれにしても土留め工を適用する場合は、掘削深度や施工規模、対象地点の土質や地下水状況、及び周辺環境や経済性等を考慮して最適な工法を選定する必要がある。

表 7.2 土留め工の種類と適用性（参考）

項 目 土留工法	地 質 条 件			施 工 性			掘削の規模	
	軟 弱	普 通	硬 質	騒音振動	止 水 性	壁の強度	深 い	広 い
① 木 矢 板	×	○	×	○	×	×	×	×
② 軽量鋼矢板建込	△	○	×	○	×	×	×	×
③ 軽量鋼矢板打込	△	○	×	×	△	×	△	△
④ 鋼 矢 板	○	○	△	×	○	○	○	△
⑤ 親 杭 横 矢 板	×	○	○	△	×	△	○	△
⑥ 建込み簡易土留	×	○	△	○	×	△	△	×

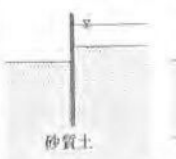
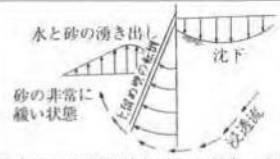

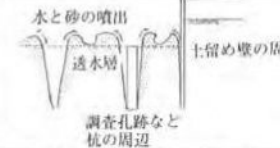


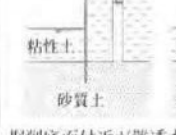

（注）○：適，△：中間，×：不適

農業集落排水施設設計指針, p411 より抜粋

## (2) 掘削底面の破壊現象について

地盤掘削時には掘削底面の破壊現象について検討する必要がある。表 7.3 に掘削底面の破壊現象を示す。掘削が地下水位より浅い場合は特に問題とならないが、掘削深度が深く矢板による土留めを設置する場合は、掘削による水頭差が大きくなり、当地のような砂地盤ではボーリングやパイピング現象が発生しやすくなるので、十分な検討が必要である。検討の結果、掘削底面の破壊が懸念される場合は、矢板の根入長さを十分に長くすることや地下水位を低下する等の対策をとる必要がある。

表 7.3 掘削底面の破壊現象

分類	地盤の状態	現象
ボーリング	 <p>砂質土</p> <p>地下水位の高い場合、あるいは土留め付近に河川、海など地下水の供給源がある砂質土の場合。</p>	 <p>水と砂の湧き出し</p> <p>砂の非常に緩い状態</p> <p>遮水性の土留め壁を用いた場合、水位差により上向き浸透流が生じる。この浸透圧が土の有効重量をこえると、沸騰したように湧き上がり掘削底面の土がせん断抵抗を失い、急激に土留めの安定性が損なわれる。</p>
パイピング	 <p>杭の引き抜き跡</p> <p>ボーリング調査孔跡</p> <p>地盤を緩めて打設した杭</p> <p>ボーリング、盤ぶくれと同じ地盤で、水みちがしやすい状態がある場合、人工的な水みちとしては上図に示すものなどがある。</p>	 <p>水と砂の噴出</p> <p>透水層</p> <p>調査孔跡など杭の周辺</p> <p>地盤の弱い箇所の細かい土粒子が浸透流により洗い流され、地中に水みちが形成され、それが荒い粒子をも流し出し、水みちが拡大する。最終的にはボーリング状の破壊に至る。</p>
ヒーピング	 <p>軟らかい粘性土</p> <p>砂質土</p> <p>掘削底面付近に軟らかい粘性土がある場合、主として沖積粘性土地盤で、含水比の高い粘性土が厚く堆積する場合</p>	 <p>隆起</p> <p>沈下</p> <p>土留め背面の上の重量や土留めに近接した地表面での土載荷重などにより、掘削底面の隆起、土留め壁のはらみ周辺地盤の沈下が生じ最終的には土留めの崩壊に至る。</p>
盤ぶくれ	 <p>粘性土</p> <p>砂質土</p> <p>掘削底面付近が不透水層、水圧の高い透水層の順で構成されている場合、不透水層には粘性土だけでなく、細粒分の多い砂質土も含まれる。</p>	 <p>隆起（最終的には突き破られる）</p> <p>不透水層</p> <p>不透水層のため上向きの浸透流は生じないが不透水層下面に上向きの水圧が作用し、これが上方の土の重さ以上となる場合は、掘削底面が浮き上がり、最終的には不透水層が突き破られボーリング状の破壊に至る。</p>

道路土工仮設構造物工指針, (公社) 日本道路協会, p77 より抜粋

### (3) 追加調査について

前述のとおり本調査では良好な支持層といえる層は確認されていない。しかし構造物基礎の設計においては、支持層は重要な地盤条件の一つである。従って構造物の位置や形式等が明確となった段階で追加調査を実施し、支持層を確認する必要がある。

支持層は例えば図 7.1 の模式断面図による深度50～60m付近のPm2, Pg2層や、既存柱状図（「S49調査」No. 1孔）で確認されている深度35m付近のN値20程度以上の粘性土層が想定される。

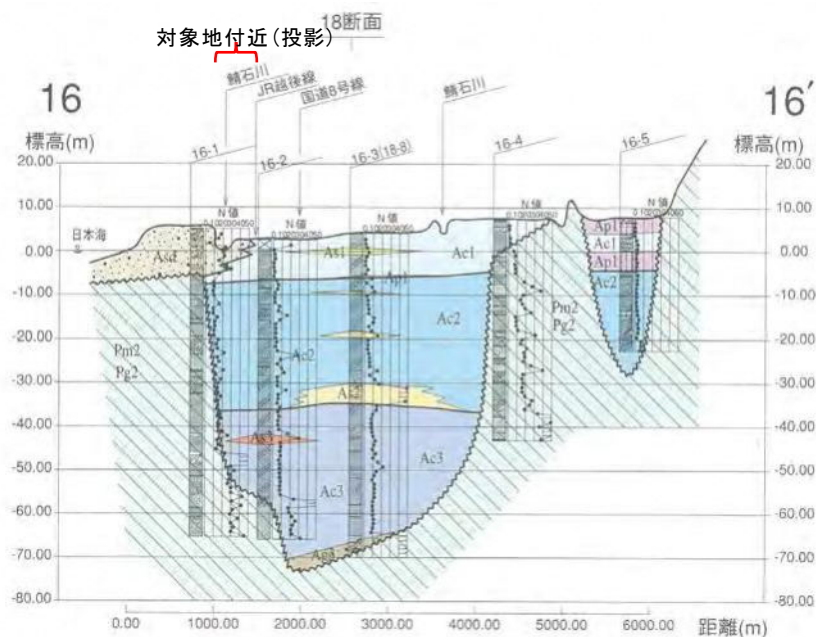


図 7.1 業務地近傍の模式断面図

新潟県地盤図 16-16' 断面抜粋

また一方で耐震設計を行う場合は、耐震設計上の基盤面（工学的基盤）を設定する必要がある。工学的基盤は十分な剛性を持つ地層であることが求められ、実用的にはせん断は速度が400m/s程度以上の地層とする場合が多い（建築基礎構造設計指針, p. 100）。この目安によりN値50以上が安定的に連続し構造物範囲に十分な広がる層として、図 7.1に示すPm2, Pg2層が工学的基盤として選定されることが多い。

いずれにしても具体的には構造物の設計条件により、目的とする支持力を満足できる層、あるいは耐震設計上の工学的基盤の条件を満足する層を設定し、調査により確認する必要がある。

#### (4) 埋設物について

クリーンセンターかしわざきの敷地内は、これまでの改築に伴い給水、排水、電線管等の埋設物が数多く敷設されている。

本調査時においても既存配管図に示されている埋設管以外と考えられる配管が複数確認された。そのため掘削工事等において埋設管の破損が生じる危険性があるため、設計、施工時には事前に既存配管経路を整理すると共に施工時には試掘を行う等、十分留意することが必要である。



埋設管の状況写真。上記は、No. 1付近の埋設管(配管図未記載)

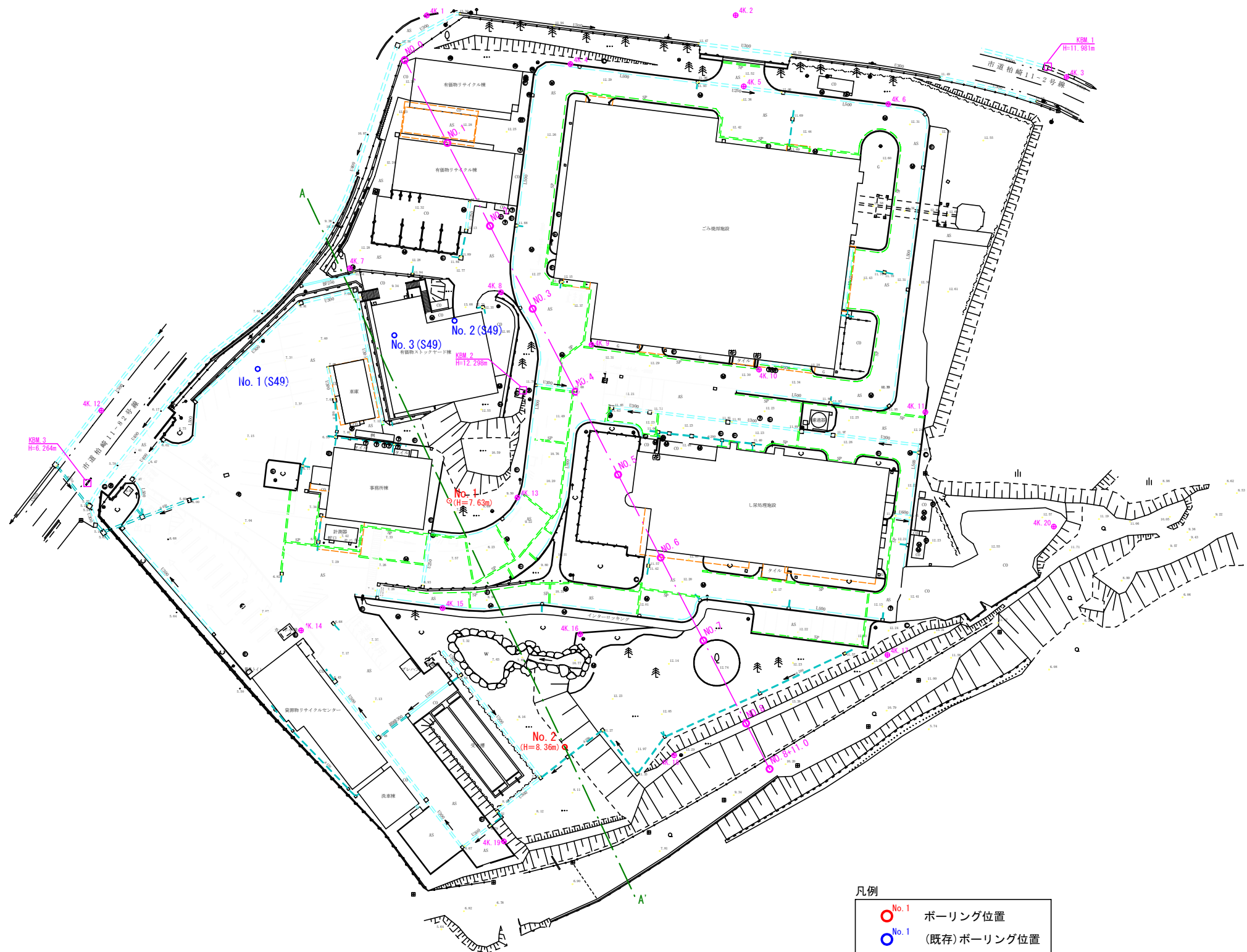
No. 2においても深度1.20m付近に配管図未記載の使用されていない埋設管(VP40)を確認。

—以 上—



調査位置平面図 S=1 : 500

松波4丁目 大字山本

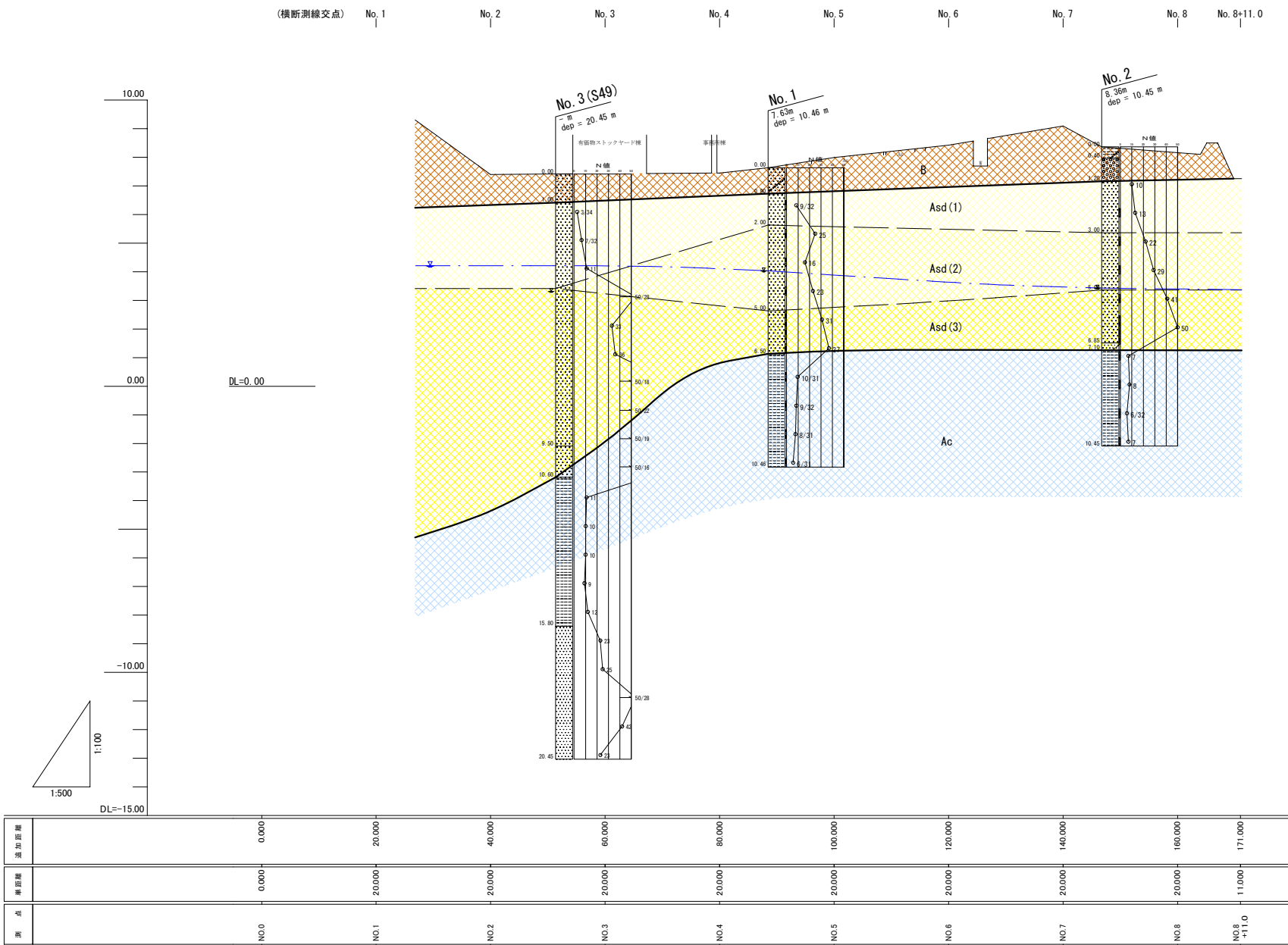


- 凡例
- No. 1 ボーリング位置
  - No. 1 (既存) ボーリング位置
  - 地質断面線

※既存ボーリング位置は、下記資料の図面(紙)からの読み取り位置である。  
No. 1～No. 3(S49) : 柏崎地区衛生施設組合 ごみ焼却炉建設工事地質調査, 興和地下開発(株)

令和 5 年度		委託番号 環発第 2 号	
緯 度		緯 度	
経 度		経 度	
新ごみ処理場建設に係る地質調査業務委託		調査位置平面図	
縮 尺	縦 横	図面全 2 葉の 1	
測 量	株式会社 アイテック	2年 8月 日	主 任 技術者
調 査	株式会社 興 和	5年10月 日	主 任 技術者
柏 崎 市			

推定地質断面図 V=1:100  
H=1:500



令和 5 年度				委託番号		環境委第 2 号	
総 務 部				柏 崎 市		松波4丁目 大字山本 地内	
新ごみ処理場建設に係る地質調査業務				委託			
推定地質断面図							
縮尺	縦 1:100 横 1:500	図面全	2	葉の	2		
測量		年 月 日		主任 技術者			
調査	株 式 会 社 興 和	5 年 0 月 日		主任 技術者			
柏 崎 市							

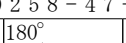
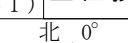
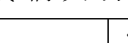
ボーリング柱状図

調 査 名 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務

ボーリングNo									
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No. 1		調査位置		柏崎市松波四丁目						北緯	37° 23' 35.7"					
発注機関	柏崎市 建築住宅課					調査期間		令和 5年 6月 7日 ~ 5年 6月 12日				東経	138° 34' 58.9"				
調査業者名	株式会社 興和 電話 (0258-47-1331)		主任技師		廣橋典明		現代場人		土屋香織		コ鑑 定 者		廣橋典明		ボーリング責任者	坂野一樹	
孔口標高	7.63m	角 	方 	地盤勾配 	使用機種	試錐機				YBM-05		ハンマー落下用具		半自動落下型			
総掘進長	10.50m					度	向	エンジン				TF90M		ポンプ		V-5P	

標尺	標高	層厚	深度	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位(m)／測定月日	標準貫入試験					原位置試験		試料採取		室内試験(月日)	掘進			
											深 度	10cmごとの打撃回数			打撃回数／貫入量(cm)	N 値	深 度	試 験 名 および結果	深 度			試料番号	採取方法	
												0	10	20										
(m)	(m)	(m)	(m)	図	分	調	度	度	事	(m)	10	20	30	(m)	10	20	30	(m)	( )	(m)	号	方 法	( )	日
1	6.73	0.90	0.90		礫混じり中砂	黄茶褐、暗灰			盛土、埋土 0.2mまで表土、黄褐色の礫混じりシルト 以深、礫混じり細中砂でφ10～80mmの角礫点在	6/7 3.60	1.15	2	3 12	4 9 32	8					1.15	P1-1	○	物理	
2											1.47	6	9	10 25 30	25					1.47	P1-2	○	物理	
3											2.15	6	5	5 16 30	16					2.15	P1-3	○	物理	
4					中砂	暗茶褐、暗灰		緩い 密な	細砂分混在し粒子不均一、一部礫混入する 深部程締まり強くなる 3.0m以深、微砂の薄層を互層状に狭在する 3.0m～3.75m間、黄褐～茶褐の酸化線を縞状に狭在 3.5m付近、φ20mmの垂角礫混入する 自然水位3.6mにて確認		2.45	6	5	5 16 30	16					2.45	P1-4	○	物理	
5											3.15	4	8	11 23 30	23					3.15	P1-5	○	物理	
6											3.45	4	8	11 23 30	23					3.45	P1-6	○	物理	
7											4.15	7	11	13 31 30	31					4.15	P1-7	○	物理	
8											4.45	11	13	13 37 30	37					4.45	T1-1	㊦	物理、振動三軸	
9											5.15	11	13	13 37 30	37					5.00	P1-5	○	物理	
10											6.15	3	3	4 10 31	10					6.15	P1-6	○	物理	
											6.45	3	3	3 9 32	8					6.45	P1-7	○	物理	
											7.15	3	2	3 8 31	8					7.15	P1-8	○	物理	
											7.46	3	2	2 6 31	6					7.46	P1-9	○	物理	
											8.15									8.15				
											8.47									8.47				
											9.15									9.15				
											9.46									9.46				
											10.15									10.15				
											10.46									10.46				

○No.1





ボーリング柱状図

調 査 名 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務

ボーリングNo									
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

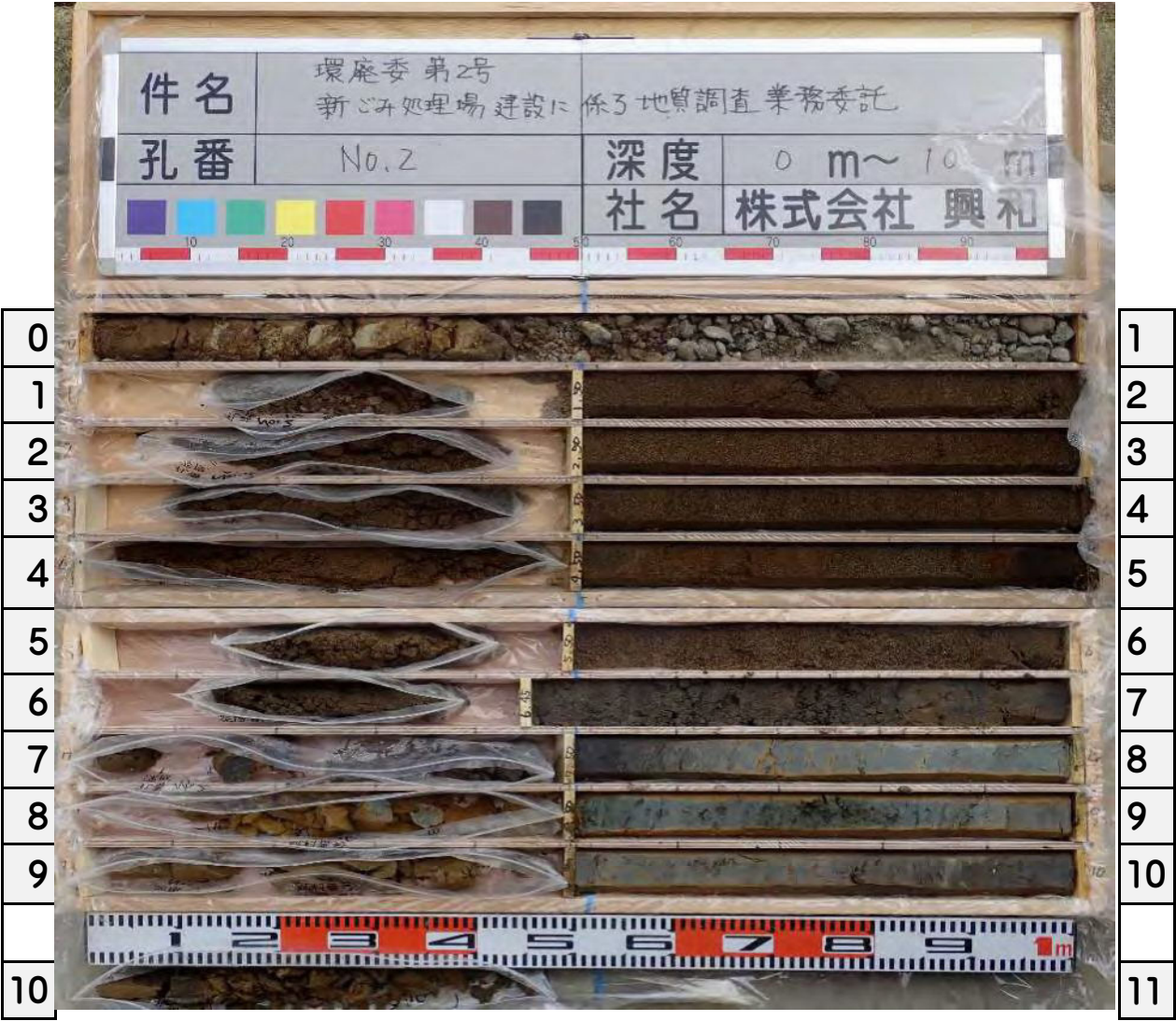
事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No. 2			調査位置		柏崎市松波四丁目					北緯	37° 23' 34.1"			
発注機関	柏崎市 建築住宅課					調査期間	令和 5年 6月 7日 ~ 5年 6月 13日					東経	138° 35' 00.0"		
調査業者名	株式会社 興和 電話 (0258-47-1331)			主任技師		廣橋典明		現代場人	土屋香織	コ鑑ア者	廣橋典明		ボーリング責任者	久下修	
孔口標高	8.36m	角 上 下 度		方 向		地盤勾配 鉛直 90°		使用機種	試錐機		YBM-05		ハンマー落下用具	半自動落下型	
総掘進長	10.45m								エンジン		TF90M		ポンプ	V-5P	

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位(m)／測定月日	標準貫入試験										原位置試験		試料採取			室内試験(月日)	掘進		
											深 度 (m)	10cmごとの打撃回数			打撃回数／貫入量(cm)	N 値	深 度 (m)	試 験 名 および結果	深 度 (m)	試料番号	採取方法								
												0	10	20															
1	7.96	0.40	0.40		礫混じりシルト	暗黄茶褐			盛土、埋土、草根とφ3~30mm角礫混入	6/8 4.93	1.15	2	6	2	10/30	10									6/7				
2	7.16	0.80	1.20		砂礫	暗黄茶褐			埋土、φ3~30mm碎石を混入する 1.2mにφ40mmの配管あり		1.45	4	4	5	13/30	13					2.15	P2-1	○	物理					
3					中砂	暗茶褐、黄茶褐、暗灰	中位、密な		細砂、粗砂混在し粒子不均一、所々に礫、腐植物混入する 深部程締まり強くなる 1.7m、2.55m付近にφ25mmの礫混入 3.9m以深、所々黄茶褐を帯び色調変化に富む、6.0m以深は暗灰色となる 5.0~6.0m間、中粗砂混入し不均一 4.90m以深、含水やや多い 自然水位4.93mにて確認		2.15	4	4	5	13/30	13					2.45	P2-2	○	物理					
4										3.15	6	7	9	22/30	22									3.15	P2-3	○	物理		
5										3.45				29/30	29									3.45					
6										4.15	9	10	10	29/30	29									4.15	P2-4	○	物理		
7										4.45	10	13	18	41/30	41									4.45					
8					5.15	13	18	19	50/30	50									5.15	P2-5	○	物理							
9	1.51	5.65	6.85		シルト混じり細砂	暗青灰			全体にシルト絡み不均一		5.45								5.45										
10	1.26	0.25	7.10							6.15	2	2	3	7/30	7								6.15	P2-6	○	物理			
					シルト	暗灰、淡青灰、暗茶褐	中位		比較的均質で硬いシルト主体 不規則に砂質分混在する 8.4~8.5m間、細砂狭在する 9.5m以深、色調暗茶褐に変化する 9.8~10.2m間、腐植物混在する		7.15	2	2	3	7/30	7				7.15	P2-7	○	物理						
										7.45				8/30	8								7.45	P2-8	○	物理			
										8.15	2	3	3	8/30	8								8.15	P2-9	○	物理			
										8.45				6/32	6								8.45						
										9.15	2	2	2	6/32	6								9.15	P2-10	○	物理			
										9.47				7/30	7								9.47						
										10.15	2	2	3	7/30	7								10.15	P2-11	○	物理			
										10.45													10.45	P2-12	○	物理			

○No.2



液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. : No. 1

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )
0.90	礫混じり中砂	20.0	21.0	11.0
2.00	中砂	18.0	19.0	9.0
5.00	中砂	19.0	20.0	10.0
6.50	中砂	19.7	20.3	10.3
10.50	シルト	17.0	18.0	8.0



液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 ： 環 廃 委 第 2 号 新 ゴ み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. ： No. 1  
2. 計 算 結 果

設計用水平加速度  $\alpha_{max}$  = 200.0 (gal)  
地下水位 (GL.)  $H_w$  = - 3.60 (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m2)	$\sigma_v'$ (kN/m2)	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	FL	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.31	8	25.4	25.4	2.7	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	25	43.5	43.5	3.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
3.30	16	62.5	62.5	3.4	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
4.30	23	82.2	75.2	5.6	0.0	0.0	27.24	[0.207]	0.136	1.526	1.000	0.000
5.30	31	102.3	85.3	5.1	0.0	0.0	33.69	[0.207]	0.146	1.413	1.000	0.000
6.30	37	122.6	95.6	4.4	0.0	0.0	37.84	[0.207]	0.154	1.344	1.000	0.000
7.31	10	141.1	104.1	96.3	0.0	55.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.31	8	159.2	112.1	93.7	0.0	50.3	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.30	8	177.1	120.1	91.3	0.0	66.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.31	6	195.1	128.1	98.8	0.0	44.6	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 0.00 残留沈下量 S= 0.00 cm

$\sigma_v$  : 全応力  
 $\sigma_v'$  : 有効応力  
 $N_a$  : 補正 N 値  
R : 動的せん断強度比  
L : 地震時せん断強度比  
FL : 液状化抵抗率

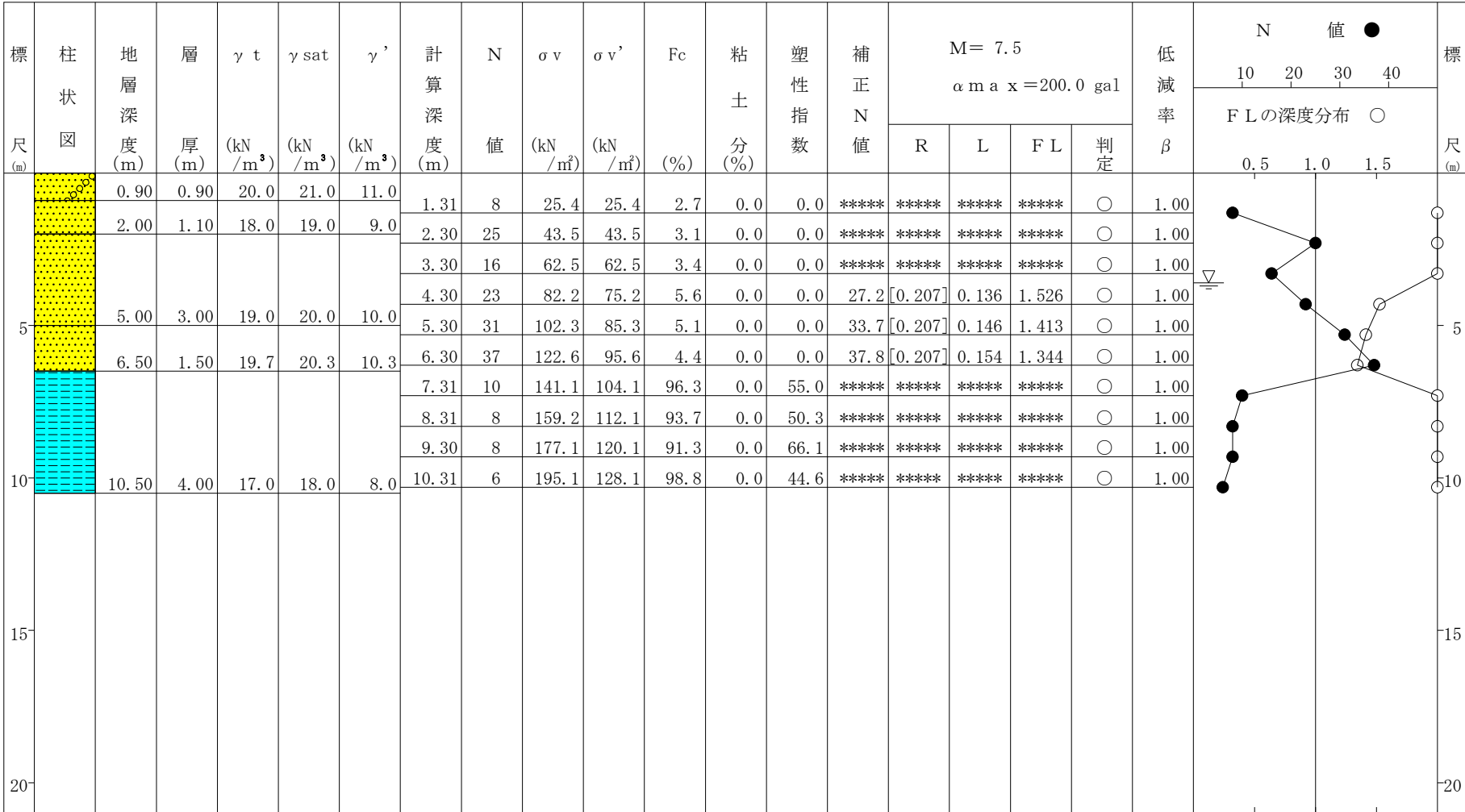
液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環境委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

ボーリングNo. No. 1

地盤標高： 7.63m

地下水位：GL- 3.60m



地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○

FL値による判定  
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定  
Dcyと液状化の程度の関係  
なし： 0，軽微： ～0.05m，小： 0.05～0.10m  
中： 0.10～0.20m，大： 0.20～0.40m，甚大： 0.40m～  
PL法による液状化危険度判定  
X：PL>15 極めて高い，△：15≥PL>5 高い，○： 5≥PL 低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 廃 委 第 2 号 新 ゴ み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. : No. 1  
2. 計 算 結 果

設計用水平加速度  $\alpha_{max}$  = 350.0 (gal)  
地下水位 (GL.)  $H_w$  = - 3.60 (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m2)	$\sigma_v'$ (kN/m2)	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	FL	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.31	8	25.4	25.4	2.7	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	25	43.5	43.5	3.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
3.30	16	62.5	62.5	3.4	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
4.30	23	82.2	75.2	5.6	0.0	0.0	27.24	[0.207]	0.237	0.872	1.000	0.000
5.30	31	102.3	85.3	5.1	0.0	0.0	33.69	[0.207]	0.256	0.808	1.000	0.000
6.30	37	122.6	95.6	4.4	0.0	0.0	37.84	[0.207]	0.270	0.768	1.000	0.000
7.31	10	141.1	104.1	96.3	0.0	55.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.31	8	159.2	112.1	93.7	0.0	50.3	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.30	8	177.1	120.1	91.3	0.0	66.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.31	6	195.1	128.1	98.8	0.0	44.6	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 3.65 残留沈下量 S= 0.00 cm

$\sigma_v$  : 全応力  
 $\sigma_v'$  : 有効応力  
 $N_a$  : 補正 N 値  
R : 動的せん断強度比  
L : 地震時せん断強度比  
FL : 液状化抵抗率

## 液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環廃委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

ホーリンク No. No. 1

地盤標高： 7.63m

地下水位：GL- 3.60m

[illegible]

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
3.65	○

FL値による判定  
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定

Deyと液状化の程度の関係  
なし： 0， 軽微： ～0.05m， 小： 0.05～0.10m  
中： 0.10～0.20m， 大： 0.20～0.40m， 甚大： 0.40m～

PL法による液状化危険度判定  
X：PL>15 極めて高い，△：15≥PL>5 高い，○：5≥PL 低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
 ボーリングNo. : No. 2

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )
0.40	礫混じりシルト	20.0	21.0	11.0
1.20	砂礫	20.0	21.0	11.0
3.00	中砂	18.0	19.0	9.0
5.00	中砂	19.0	20.0	10.0
6.85	中砂	19.7	20.3	10.3
7.10	シルト混じり細砂	19.7	20.3	10.3
10.45	シルト	17.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 境 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. : No. 2  
2. 計算結果

設計用水平加速度  $\alpha_{max} = 200.0$  (g a l)  
地下水位 (GL.)  $H_w = -4.93$  (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m2)	$\sigma_v'$ (kN/m2)	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	F L	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.30	12	25.8	25.8	3.4	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	13	43.8	43.8	3.4	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
3.30	22	62.1	62.1	3.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
4.30	29	81.1	81.1	5.2	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
5.30	41	100.6	96.9	8.8	0.0	0.0	46.22	[0.205]	0.127	1.617	1.000	0.000
6.30	50	120.9	107.2	9.6	0.0	0.0	53.82	[0.205]	0.135	1.513	1.000	0.000
7.30	7	140.7	117.0	62.1	0.0	21.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.30	8	158.7	125.0	98.1	0.0	52.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.31	6	176.9	133.1	99.1	0.0	58.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.30	7	194.7	141.0	85.4	0.0	66.4	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数  $PL = 0.00$  残留沈下量  $S = 0.00$  cm

- $\sigma_v$  : 全応力
- $\sigma_v'$  : 有効応力
- $N_a$  : 補正 N 値
- R : 動的せん断強度比
- L : 地震時せん断強度比
- F L : 液状化抵抗率

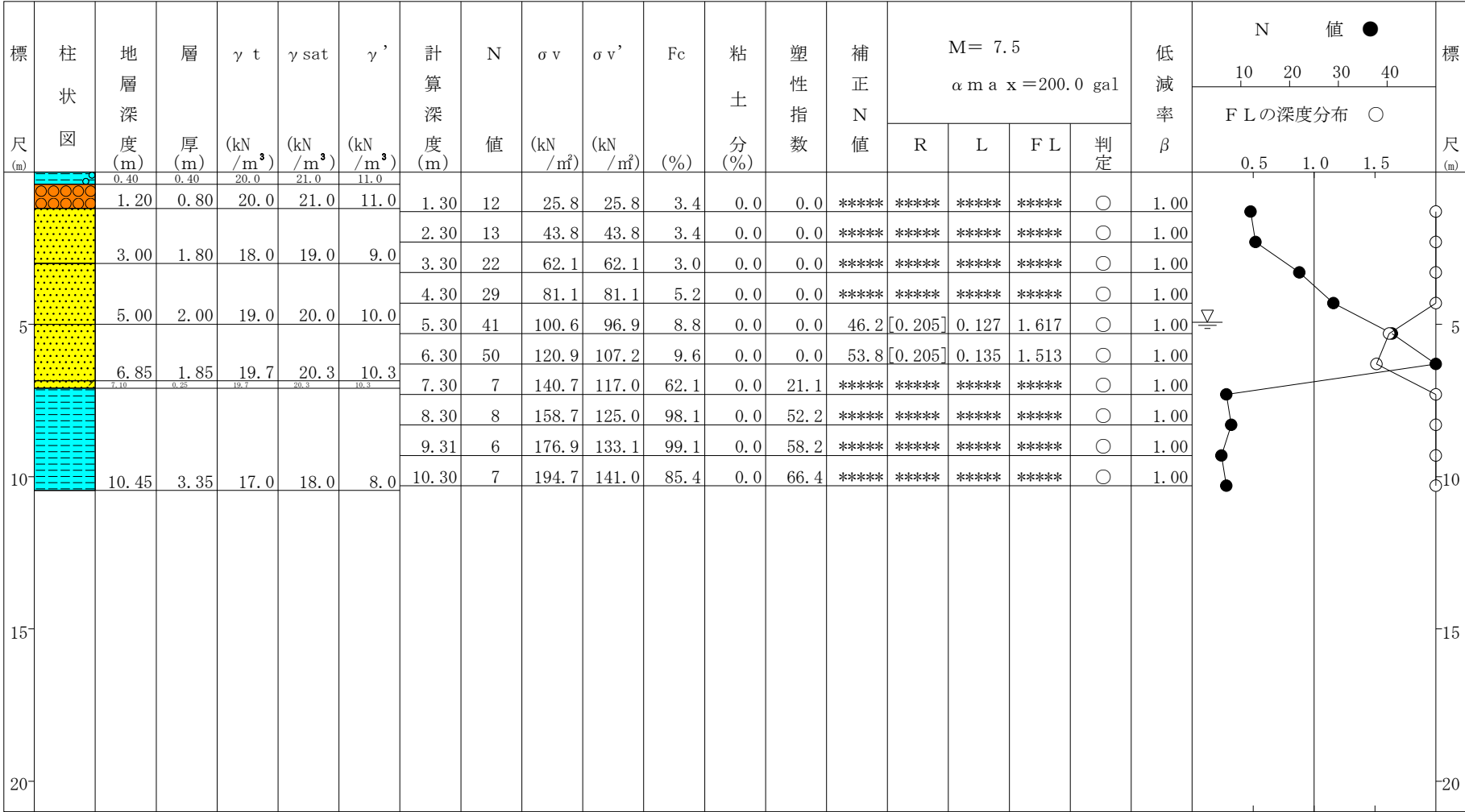
液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環廃委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

ボーリングNo. No.2

地盤標高： 8.36m

地下水位：GL- 4.93m



地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○



液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 境 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. : No. 2  
2. 計算結果

設計用水平加速度  $\alpha_{max} = 350.0$  (g a l)  
地下水位 (GL.)  $H_w = -4.93$  (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m2)	$\sigma_v'$ (kN/m2)	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	F L	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.30	12	25.8	25.8	3.4	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	13	43.8	43.8	3.4	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
3.30	22	62.1	62.1	3.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
4.30	29	81.1	81.1	5.2	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
5.30	41	100.6	96.9	8.8	0.0	0.0	46.22	[0.205]	0.222	0.924	1.000	0.000
6.30	50	120.9	107.2	9.6	0.0	0.0	53.82	[0.205]	0.237	0.865	1.000	0.000
7.30	7	140.7	117.0	62.1	0.0	21.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.30	8	158.7	125.0	98.1	0.0	52.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.31	6	176.9	133.1	99.1	0.0	58.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.30	7	194.7	141.0	85.4	0.0	66.4	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数  $PL = 1.46$  残留沈下量  $S = 0.00$  cm

$\sigma_v$  : 全応力  
 $\sigma_v'$  : 有効応力  
 $N_a$  : 補正 N 値  
R : 動的せん断強度比  
L : 地震時せん断強度比  
F L : 液状化抵抗率

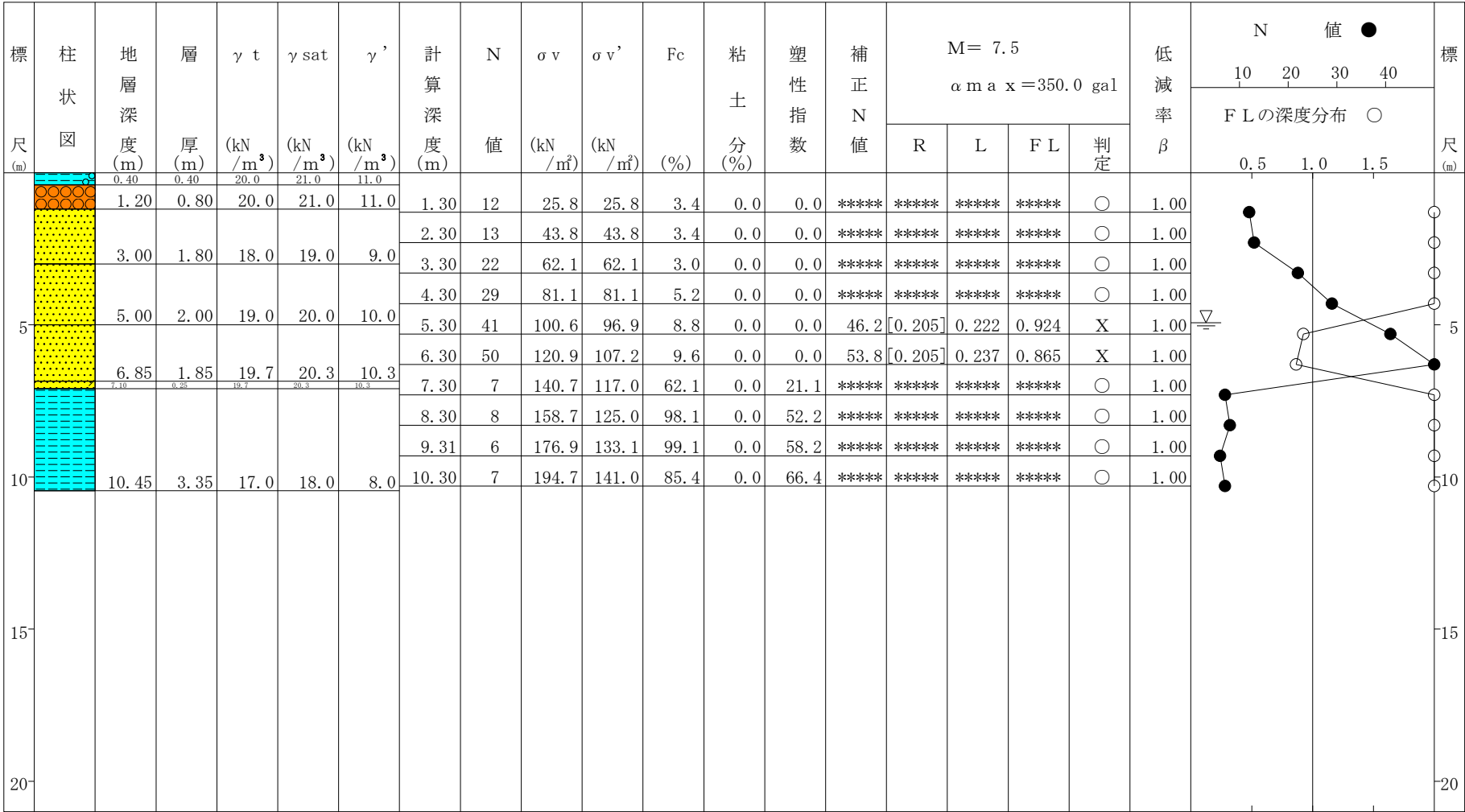
液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環境委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

ボーリングNo. No.2

地盤標高： 8.36m

地下水位：GL- 4.93m



地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
1.46	○

FL値による判定  
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定  
Dcyと液状化の程度の関係  
なし： 0，軽微： ～0.05m，小： 0.05～0.10m  
中： 0.10～0.20m，大： 0.20～0.40m，甚大： 0.40m～  
PL法による液状化危険度判定  
X：PL>15 極めて高い，△：15≥PL>5 高い，○： 5≥PL 低い

## 液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. : No. 1

## 1. 地層データ

深度 (m)	土質名	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )
0.90	礫混じり中砂	20.0	21.0	11.0
2.00	中砂	18.0	19.0	9.0
5.00	中砂	19.0	20.0	10.0
6.50	中砂	19.7	20.3	10.3
10.50	シルト	17.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 境 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. : No. 1  
2. 計算結果

設計用水平加速度  $\alpha_{max} = 200.0$  (g a l)  
地下水位 (GL.)  $H_w = - 0.00$  (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m2)	$\sigma_v'$ (kN/m2)	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	FL	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.31	8	26.7	13.6	2.7	0.0	0.0	21.70	[0.207]	0.255	0.810	0.457	0.315
2.30	25	45.8	22.8	3.1	0.0	0.0	52.36	[0.207]	0.257	0.805	1.000	0.000
3.30	16	65.8	32.8	3.4	0.0	0.0	27.94	[0.207]	0.253	0.818	1.000	0.000
4.30	23	85.8	42.8	5.6	0.0	0.0	35.88	[0.207]	0.249	0.832	1.000	0.000
5.30	31	105.9	52.9	5.1	0.0	0.0	42.75	[0.207]	0.244	0.847	1.000	0.000
6.30	37	126.2	63.2	4.4	0.0	0.0	46.55	[0.207]	0.240	0.863	1.000	0.000
7.31	10	144.7	71.7	96.3	0.0	55.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.31	8	162.8	79.7	93.7	0.0	50.3	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.30	8	180.7	87.7	91.3	0.0	66.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.31	6	198.7	95.7	98.8	0.0	44.6	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数  $PL = 9.58$  残留沈下量  $S = 0.63$  cm

- $\sigma_v$  : 全応力
- $\sigma_v'$  : 有効応力
- $N_a$  : 補正 N 値
- R : 動的せん断強度比
- L : 地震時せん断強度比
- FL : 液状化抵抗率

※参考検討 地下水位満水状態

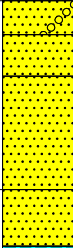
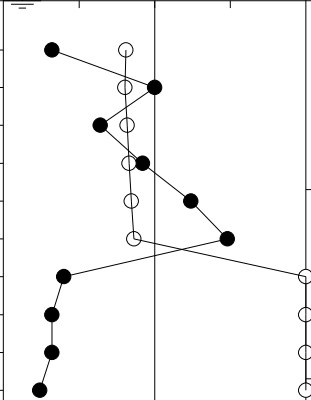

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環境委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

ボーリングNo. No. 1

地盤標高： 7.63m

地下水位：GL- 0.00m

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	層 厚 (m)	$\gamma$ t (kN /m <sup>3</sup> )	$\gamma$ sat (kN /m <sup>3</sup> )	$\gamma$ ' (kN /m <sup>3</sup> )	計 算 深 度 (m)	N 値	$\sigma$ v (kN /m <sup>2</sup> )	$\sigma$ v' (kN /m <sup>2</sup> )	Fc (%)	粘 土 分 (%)	塑 性 指 数	補 正 N 値	M= 7.5  $\alpha$ m a x =200.0 gal				低 減 率  $\beta$	N 値 ●		標 尺 (m)	
															R	L	F L	判 定		F L の深度分布 ○			
																				10	20		30
5		0.90	0.90	20.0	21.0	11.0	1.31	8	26.7	13.6	2.7	0.0	0.0	21.7	[0.207]	0.255	0.810	X	0.46		5		
		2.00	1.10	18.0	19.0	9.0	2.30	25	45.8	22.8	3.1	0.0	0.0	52.4	[0.207]	0.257	0.805	X	1.00				
							3.30	16	65.8	32.8	3.4	0.0	0.0	27.9	[0.207]	0.253	0.818	X	1.00				
							4.30	23	85.8	42.8	5.6	0.0	0.0	35.9	[0.207]	0.249	0.832	X	1.00				
							5.30	31	105.9	52.9	5.1	0.0	0.0	42.7	[0.207]	0.244	0.847	X	1.00				
		6.50	1.50	19.7	20.3	10.3	6.30	37	126.2	63.2	4.4	0.0	0.0	46.5	[0.207]	0.240	0.863	X	1.00				
							7.31	10	144.7	71.7	96.3	0.0	55.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00				
							8.31	8	162.8	79.7	93.7	0.0	50.3	*****	*****	*****	*****	○	1.00				
							9.30	8	180.7	87.7	91.3	0.0	66.1	*****	*****	*****	*****	○	1.00				
							10.31	6	198.7	95.7	98.8	0.0	44.6	*****	*****	*****	*****	○	1.00				
10		10.50	4.00	17.0	18.0	8.0															10		
15																					15		
20																					20		

地表最大水平変位Dcy	
0.01 m	軽微
PL法	
9.58	△

FL値による判定  
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定  
Dcyと液状化の程度の関係  
なし： 0 ， 軽微： ～0.05m， 小： 0.05～0.10m  
中： 0.10～0.20m， 大： 0.20～0.40m， 甚大： 0.40m～  
PL法による液状化危険度判定  
X：PL>15 極めて高い，△：15≥PL>5 高い，○： 5≥PL 低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 境 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
ボーリングNo. : No. 1  
2. 計算結果

設計用水平加速度  $\alpha_{max} = 350.0$  (g a l)  
地下水位 (GL.)  $H_w = - 0.00$  (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m2)	$\sigma_v'$ (kN/m2)	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	F L	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.31	8	26.7	13.6	2.7	0.0	0.0	21.70	[0.207]	0.447	0.463	0.457	0.891
2.30	25	45.8	22.8	3.1	0.0	0.0	52.36	[0.207]	0.450	0.460	1.000	0.000
3.30	16	65.8	32.8	3.4	0.0	0.0	27.94	[0.207]	0.443	0.468	1.000	0.178
4.30	23	85.8	42.8	5.6	0.0	0.0	35.88	[0.207]	0.435	0.475	1.000	0.000
5.30	31	105.9	52.9	5.1	0.0	0.0	42.75	[0.207]	0.428	0.484	1.000	0.000
6.30	37	126.2	63.2	4.4	0.0	0.0	46.55	[0.207]	0.420	0.493	1.000	0.000
7.31	10	144.7	71.7	96.3	0.0	55.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.31	8	162.8	79.7	93.7	0.0	50.3	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.30	8	180.7	87.7	91.3	0.0	66.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.31	6	198.7	95.7	98.8	0.0	44.6	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数  $PL = 28.71$  残留沈下量  $S = 1.96$  cm

$\sigma_v$  : 全応力  
 $\sigma_v'$  : 有効応力  
 $N_a$  : 補正 N 値  
R : 動的せん断強度比  
L : 地震時せん断強度比  
F L : 液状化抵抗率

※参考検討 地下水位満水状態

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環境委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

ボーリングNo. No. 1

地盤標高： 7.63m

地下水位：GL- 0.00m

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	層 厚 (m)	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	計 算 深 度 (m)	N 値	$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_v'$ (kN/m <sup>2</sup> )	Fc (%)	粘 土 分 (%)	塑 性 指 数	補 正 N 値	M= 7.5 $\alpha_{max}=350.0 \text{ gal}$				低 減 率 $\beta$	N 値 ●			標 尺 (m)			
																				F L の深度分布 ○				10 20 30 40		
															R	L	F L	判 定		▽	0.5	1.0		1.5		
5		0.90	0.90	20.0	21.0	11.0	1.31	8	26.7	13.6	2.7	0.0	0.0	21.7	[0.207]	0.447	0.463	X	0.46							
		2.00	1.10	18.0	19.0	9.0	2.30	25	45.8	22.8	3.1	0.0	0.0	52.4	[0.207]	0.450	0.460	X	1.00							
							3.30	16	65.8	32.8	3.4	0.0	0.0	27.9	[0.207]	0.443	0.468	X	1.00							
							4.30	23	85.8	42.8	5.6	0.0	0.0	35.9	[0.207]	0.435	0.475	X	1.00							
		5.00	3.00	19.0	20.0	10.0	5.30	31	105.9	52.9	5.1	0.0	0.0	42.7	[0.207]	0.428	0.484	X	1.00							
		6.50	1.50	19.7	20.3	10.3	6.30	37	126.2	63.2	4.4	0.0	0.0	46.5	[0.207]	0.420	0.493	X	1.00							
							7.31	10	144.7	71.7	96.3	0.0	55.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00							
							8.31	8	162.8	79.7	93.7	0.0	50.3	*****	*****	*****	*****	○	1.00							
							9.30	8	180.7	87.7	91.3	0.0	66.1	*****	*****	*****	*****	○	1.00							
		10.50	4.00	17.0	18.0	8.0	10.31	6	198.7	95.7	98.8	0.0	44.6	*****	*****	*****	*****	○	1.00							
10																										
15																										
20																										

地表最大水平変位Dcy	
0.02 m	軽微
PL法	
28.71	X

FL値による判定  
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定  
Dcyと液状化の程度の関係  
なし： 0 ， 軽微： ～0.05m， 小： 0.05～0.10m  
中： 0.10～0.20m， 大： 0.20～0.40m， 甚大： 0.40m～  
PL法による液状化危険度判定  
X：PL>15 極めて高い，△：15≥PL>5 高い，○： 5≥PL 低い



## 液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務  
 ボーリングNo. : No. 2

## 1. 地層データ

深度 (m)	土質名	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )
0.40	礫混じりシルト	20.0	21.0	11.0
1.20	砂礫	20.0	21.0	11.0
3.00	中砂	18.0	19.0	9.0
5.00	中砂	19.0	20.0	10.0
6.85	中砂	19.7	20.3	10.3
7.10	シルト混じり細砂	19.7	20.3	10.3
10.45	シルト	17.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 境 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務

ボーリングNo. : No. 2

2. 計算結果

設計用水平加速度  $\alpha_{max} = 200.0$  (g a l)

地下水位 (GL.)  $H_w = -0.00$  (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_v'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	F L	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.30	12	27.1	14.1	3.4	0.0	0.0	31.96	[0.205]	0.250	0.820	1.000	0.000
2.30	13	46.1	23.1	3.4	0.0	0.0	27.05	[0.205]	0.256	0.802	1.000	0.000
3.30	22	65.4	32.4	3.0	0.0	0.0	38.65	[0.205]	0.255	0.805	1.000	0.000
4.30	29	85.4	42.4	5.2	0.0	0.0	44.78	[0.205]	0.250	0.820	1.000	0.000
5.30	41	105.5	52.5	8.8	0.0	0.0	61.15	[0.205]	0.245	0.835	1.000	0.000
6.30	50	125.8	62.8	9.6	0.0	0.0	68.62	[0.205]	0.241	0.852	1.000	0.000
7.30	7	145.6	72.6	62.1	0.0	21.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.30	8	163.6	80.6	98.1	0.0	52.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.31	6	181.8	88.7	99.1	0.0	58.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.30	7	199.6	96.6	85.4	0.0	66.4	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数  $PL = 10.16$  残留沈下量  $S = 0.00$  cm

$\sigma_v$  : 全応力  
 $\sigma_v'$  : 有効応力  
 $N_a$  : 補正 N 値  
 $R$  : 動的せん断強度比  
 $L$  : 地震時せん断強度比  
 $F L$  : 液状化抵抗率

※参考検討 地下水位満水状態

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環廃委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

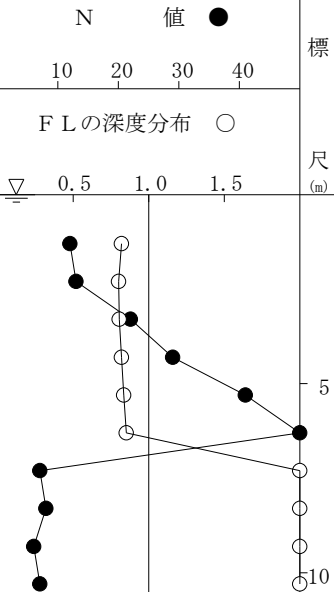
ボーリングNo. No.2

地盤標高： 8.36m

地下水位：GL- 0.00m

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	層 厚 (m)	$\gamma_t$ (kN /m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN /m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN /m <sup>3</sup> )	計 算 深 度 (m)	N 値	$\sigma_v$ (kN /m <sup>2</sup> )	$\sigma_v'$ (kN /m <sup>2</sup> )	Fc (%)	粘 土 分 (%)	塑 性 指 数	補 正 N 値	M= 7.5 $\alpha_{max}=200.0 \text{ gal}$				低 減 率 $\beta$	N 値 ●		標 尺 (m)		
																				F L の深度分布 ○			10 20 30 40	
															R	L	F L	判定		0.5	1.0		1.5	4.0
5		0.40	0.40	20.0	21.0	11.0																		
		1.20	0.80	20.0	21.0	11.0	1.30	12	27.1	14.1	3.4	0.0	0.0	32.0	[0.205]	0.250	0.820	X	1.00					
							2.30	13	46.1	23.1	3.4	0.0	0.0	27.0	[0.205]	0.256	0.802	X	1.00					
		3.00	1.80	18.0	19.0	9.0	3.30	22	65.4	32.4	3.0	0.0	0.0	38.7	[0.205]	0.255	0.805	X	1.00					
							4.30	29	85.4	42.4	5.2	0.0	0.0	44.8	[0.205]	0.250	0.820	X	1.00					
		5.00	2.00	19.0	20.0	10.0	5.30	41	105.5	52.5	8.8	0.0	0.0	61.2	[0.205]	0.245	0.835	X	1.00					
							6.30	50	125.8	62.8	9.6	0.0	0.0	68.6	[0.205]	0.241	0.852	X	1.00					
		6.85	1.85	19.7	20.3	10.3	7.30	7	145.6	72.6	62.1	0.0	21.1	*****	*****	*****	*****	○	1.00					
							8.30	8	163.6	80.6	98.1	0.0	52.2	*****	*****	*****	*****	*****	○	1.00				
							9.31	6	181.8	88.7	99.1	0.0	58.2	*****	*****	*****	*****	*****	○	1.00				
10		10.45	3.35	17.0	18.0	8.0	10.30	7	199.6	96.6	85.4	0.0	66.4	*****	*****	*****	*****	○	1.00					
15																								
20																								

F L の深度分布 ○



地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
10.16	△

FL値による判定  
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定  
Dcyと液状化の程度の関係  
なし： 0，軽微： ～0.05m，小： 0.05～0.10m  
中： 0.10～0.20m，大： 0.20～0.40m，甚大： 0.40m～  
PL法による液状化危険度判定  
X：PL>15 極めて高い，△：15≥PL>5 高い，○： 5≥PL 低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 環 境 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務

ボーリングNo. : No. 2

2. 計算結果

設計用水平加速度  $\alpha_{max} = 350.0$  (g a l)

地下水位 (GL.)  $H_w = -0.00$  (m)

深度 (m)	N 値 (回)	$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_v'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$F_c$ (%)	粘土分 (%)	$I_p$	$N_a$ (回)	R	L	F L	$\beta$	$\gamma_{cy}$
1.30	12	27.1	14.1	3.4	0.0	0.0	31.96	[0.205]	0.437	0.469	1.000	0.000
2.30	13	46.1	23.1	3.4	0.0	0.0	27.05	[0.205]	0.447	0.458	1.000	0.284
3.30	22	65.4	32.4	3.0	0.0	0.0	38.65	[0.205]	0.445	0.460	1.000	0.000
4.30	29	85.4	42.4	5.2	0.0	0.0	44.78	[0.205]	0.437	0.469	1.000	0.000
5.30	41	105.5	52.5	8.8	0.0	0.0	61.15	[0.205]	0.429	0.477	1.000	0.000
6.30	50	125.8	62.8	9.6	0.0	0.0	68.62	[0.205]	0.421	0.487	1.000	0.000
7.30	7	145.6	72.6	62.1	0.0	21.1	***	*****	*****	*****	*****	*****
8.30	8	163.6	80.6	98.1	0.0	52.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
9.31	6	181.8	88.7	99.1	0.0	58.2	***	*****	*****	*****	*****	*****
10.30	7	199.6	96.6	85.4	0.0	66.4	***	*****	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数  $PL = 30.07$  残留沈下量  $S = 0.34$  cm

$\sigma_v$  : 全応力  
 $\sigma_v'$  : 有効応力  
 $N_a$  : 補正 N 値  
 $R$  : 動的せん断強度比  
 $L$  : 地震時せん断強度比  
 $F L$  : 液状化抵抗率

※参考検討 地下水位満水状態

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 環廃委 第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

ボーリングNo. No.2

地盤標高： 8.36m

地下水位：GL- 0.00m

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	層 厚 (m)	$\gamma_t$ (kN /m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN /m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN /m <sup>3</sup> )	計 算 深 度 (m)	N 値	$\sigma_v$ (kN /m <sup>2</sup> )	$\sigma_v'$ (kN /m <sup>2</sup> )	Fc (%)	粘 土 分 (%)	塑 性 指 数	補 正 N 値	M= 7.5 $\alpha_{max}=350.0 \text{ gal}$				低 減 率 $\beta$	N 値 ●		標 尺 (m)						
																				F L の深度分布 ○				10	20	30	40	
															R	L	F L	判定		0.5	1.0		1.5					
5		0.40	0.40	20.0	21.0	11.0																						
		1.20	0.80	20.0	21.0	11.0	1.30	12	27.1	14.1	3.4	0.0	0.0	32.0	[0.205]	0.437	0.469	X	1.00									
							2.30	13	46.1	23.1	3.4	0.0	0.0	27.0	[0.205]	0.447	0.458	X	1.00									
		3.00	1.80	18.0	19.0	9.0	3.30	22	65.4	32.4	3.0	0.0	0.0	38.7	[0.205]	0.445	0.460	X	1.00									
							4.30	29	85.4	42.4	5.2	0.0	0.0	44.8	[0.205]	0.437	0.469	X	1.00									
		5.00	2.00	19.0	20.0	10.0	5.30	41	105.5	52.5	8.8	0.0	0.0	61.2	[0.205]	0.429	0.477	X	1.00									
	6.85	1.85	19.7	20.3	10.3	6.30	50	125.8	62.8	9.6	0.0	0.0	68.6	[0.205]	0.421	0.487	X	1.00										
	7.10	0.25	19.7	20.3	10.3	7.30	7	145.6	72.6	62.1	0.0	21.1	*****	*****	*****	*****	○	1.00										
						8.30	8	163.6	80.6	98.1	0.0	52.2	*****	*****	*****	*****	○	1.00										
						9.31	6	181.8	88.7	99.1	0.0	58.2	*****	*****	*****	*****	○	1.00										
10		10.45	3.35	17.0	18.0	8.0	10.30	7	199.6	96.6	85.4	0.0	66.4	*****	*****	*****	*****	○	1.00									
15																												
20																												

地表最大水平変位Dcy

0.00 m 軽微

PL法

30.07 X

FL値による判定

X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定

Dcyと液状化の程度の関係

なし： 0 ， 軽微： ～0.05m， 小： 0.05～0.10m

中： 0.10～0.20m， 大： 0.20～0.40m， 甚大： 0.40m～

PL法による液状化危険度判定

X：PL>15 極めて高い，△：15≥PL>5 高い，○： 5≥PL 低い

## 土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

整理年月日

2023年 8月 10日

整理担当者

鈴木 直文

試料番号 (深 さ)		T1 (5.00～5.90m)	T2 (5.90～6.90m)				
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>	1.99	2.03				
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.62	1.68				
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.721	2.772				
	自然含水比 $w_n$ %	23.4	21.2				
	間隙比 $e$	0.68	0.65				
	飽和度 $S_r$ %	93.1	90.3				
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 <sup>1)</sup> (2～75mm) %	0.0	0.0				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075～2mm) %	94.9	90.4				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005～0.075mm) %	5.1	9.6				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %						
	最大粒径 mm	2	2				
	均等係数 $U_c$	2.33	4.42				
	曲率係数 $U_c'$	1.21	2.05				
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %						
	塑性限界 $w_p$ %						
	塑性指数 $I_p$						
分類	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂	細粒分まじり砂				
	分類記号	(S-F)	(S-F)				
圧密	試験方法						
	圧縮指数 $C_c$						
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	破壊ひずみ $\varepsilon_f$ %						
せん断	試験条件						
	全応力 $c$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi$ °						
	有効応力 $c'$ kN/m <sup>2</sup>						
繰返し三軸	$\phi'$ °						
繰返し三軸	液状化強度比RL20	0.228	0.230				

特記事項

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 環境委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 6月 22日

試 験 者 青木 由佳子

試 料 番 号 ( 深 さ )		T1 (5.00～5.90m)			T2 (5.90～6.90m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		46	47	48	49	50	51
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		142.079	142.897	143.305	140.815	142.804	143.150
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99761	0.99761	0.99761	0.99761	0.99761	0.99761
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		131.068	133.513	134.408	131.699	133.370	132.002
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	46	47	48	49	50	51
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	92.178	90.628	92.025	86.596	92.357	89.451
	容 器 質 量 g	74.823	75.820	77.949	72.350	77.628	72.033
	$m_s$ g	17.355	14.808	14.076	14.246	14.729	17.418
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.729	2.724	2.711	2.770	2.775	2.771
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.721			2.772		
試 料 番 号 ( 深 さ )							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	$m_s$ g						
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
試 料 番 号 ( 深 さ )							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	$m_s$ g						
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$



調査件名

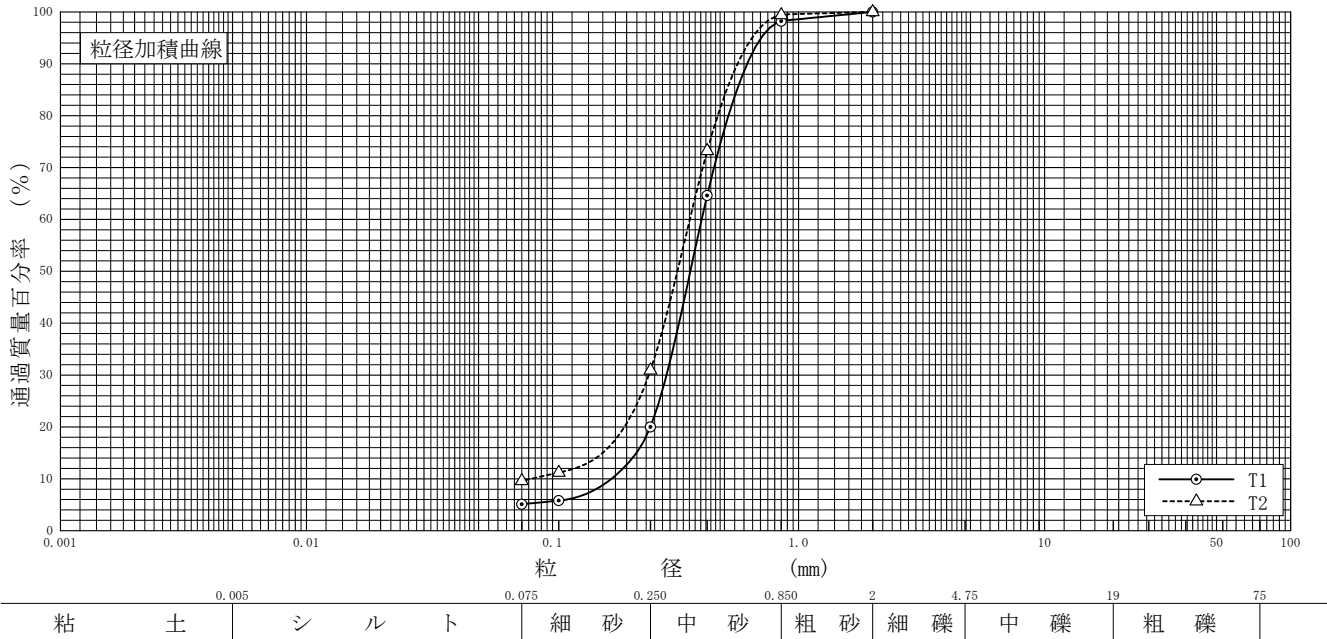
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 6月 22日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	T1 (5.00～5.90m)		T2 (5.90～6.90m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	T1 (5.00～5.90m)	T2 (5.90～6.90m)
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%			
ふるい 分 析	75		75		粗 礫 分 %	—	—
	53		53		中 礫 分 %	—	—
	37.5		37.5		細 礫 分 %	—	—
	26.5		26.5		粗 砂 分 %	1.8	0.6
	19		19		中 砂 分 %	78.2	68.5
	9.5		9.5		細 砂 分 %	14.9	21.3
	4.75		4.75		シ ル ト 分 %	5.1	9.6
	2	100.0	2	100.0	粘 土 分 %		
	0.850	98.2	0.850	99.4	2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	100.0
	0.425	64.6	0.425	73.2	425μmふるい通過質量百分率 %	64.6	73.2
	0.250	20.0	0.250	30.9	75μmふるい通過質量百分率 %	5.1	9.6
	0.106	5.8	0.106	11.2	最 大 粒 径 mm	2	2
	0.075	5.1	0.075	9.6	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.4041	0.3616
沈 降 分 析					50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.3633	0.3218
					30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.2906	0.2461
					10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	0.1734	0.0818
					均 等 係 数 $U_c$	2.33	4.42
					曲 率 係 数 $U'_c$	1.21	2.05
					土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.721	2.772
					使用した分散剤	—	—
					溶液濃度, 溶液添加量		
					20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	0.2500	0.1959



特記事項

JIS A 1225 JGS 0191	土の湿潤密度試験（ノギス法）	
------------------------	----------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務 試験年月日 2023年 6月 21日

試料番号（深さ） T1（5.00～5.90m） 試験者 鈴木 直文

供 試 体 No.			1	2	3	4	
供試体の質量 $m$ g			398.81	400.38	384.77	386.51	
供 試 体	直 径	上 部 cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
			5.00	5.00	5.00	5.00	
		中 部 cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
			5.00	5.00	5.00	5.00	
		下 部 cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
			5.00	5.00	5.00	5.00	
		平 均 値 $D$ cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
	高 さ	cm	10.01	10.06	10.02	10.01	
			10.03	10.03	10.04	10.02	
		平 均 値 $H$ cm	10.02	10.05	10.03	10.02	
体 積 $V = (\pi D^2 / 4) H$ cm <sup>3</sup>		196.74	197.33	196.94	196.74		
含 水 比	容 器 No.		2408	2664	2239	2231	
	$m_a$ g		530.69	528.70	512.03	513.12	
	$m_b$ g		457.54	453.15	434.68	442.24	
	$m_c$ g		131.88	128.32	127.26	126.61	
	$w$ %		22.5	23.3	25.2	22.5	
水 比	容 器 No.						
	$m_a$ g						
	$m_b$ g						
	$m_c$ g						
	$w$ %						
	平 均 値 $w$ %		22.5	23.3	25.2	22.5	
湿潤密度 $\rho_t = m / V$ g/cm <sup>3</sup>			2.027	2.029	1.954	1.965	
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + w / 100)$ g/cm <sup>3</sup>			1.655	1.646	1.561	1.604	
間 隙 比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$			0.644	0.653	0.743	0.696	
飽 和 度 $S_r = w \rho_s / (e \rho_w)$ %			95.1	97.1	92.3	88.0	
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>			2.721	平 均 値 $w$ %	23.4	平均値 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>	1.99
平 均 値 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>			1.62	平 均 値 $e$	0.68	平均値 $S_r$ %	93.1

特記事項

三軸供試体を使用した。

JIS A 1225 JGS 0191	土の湿潤密度試験（ノギス法）	
------------------------	----------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務 試験年月日 2023年 6月 21日

試料番号（深さ） T2（5.90～6.90m） 試験者 鈴木 直文

供 試 体 No.			1	2	3	4	
供試体の質量 $m$ g			397.86	401.89	405.25	397.49	
供 試 体	直 径	上 部 cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
			5.00	5.00	5.00	5.00	
		中 部 cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
			5.00	5.00	5.00	5.00	
		下 部 cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
			5.00	5.00	5.00	5.00	
		平 均 値 $D$ cm	5.00	5.00	5.00	5.00	
	高 さ	cm	10.02	10.03	10.04	10.04	
			10.01	10.02	10.03	10.03	
		平 均 値 $H$ cm	10.02	10.03	10.04	10.04	
体 積 $V = (\pi D^2/4)H$ cm <sup>3</sup>		196.74	196.94	197.13	197.13		
含 水 比	容 器 No.		2228	2148	2129	2237	
	$m_a$ g		526.27	533.30	534.42	524.42	
	$m_b$ g		454.91	462.18	464.45	456.44	
	$m_c$ g		128.41	131.41	129.17	126.93	
	$w$ %		21.9	21.5	20.9	20.6	
比	容 器 No.						
	$m_a$ g						
	$m_b$ g						
	$m_c$ g						
	$w$ %						
平 均 値 $w$ %			21.9	21.5	20.9	20.6	
湿潤密度 $\rho_t = m/V$ g/cm <sup>3</sup>			2.022	2.041	2.056	2.016	
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t/(1+w/100)$ g/cm <sup>3</sup>			1.659	1.680	1.701	1.672	
間 隙 比 $e = (\rho_s/\rho_d) - 1$			0.671	0.650	0.630	0.658	
飽 和 度 $S_r = w \rho_s/(e \rho_w)$ %			90.5	91.7	92.0	86.8	
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>			2.772	平 均 値 $w$ %	21.2	平均値 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>	2.03
平 均 値 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>			1.68	平 均 値 $e$	0.65	平均値 $S_r$ %	90.3

特記事項

三軸供試体を使用した。

JGS	0520	土の三軸試験の供試体作製・設置	
-----	------	-----------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T1（5.00～5.90m）

試験者 鈴木 直文

供試体を用いる試験の基準番号と名称		JGS 0541-2009 土の繰返し非排水三軸試験			
試料の状態 <sup>1)</sup>		乱さない	土粒子の密度 $\rho_s^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>		2.721
供試体の作製 <sup>2)</sup>		カッターリング法			
土質名称					
供試体 No.		1	2	3	4
初期状態	直径 cm	5.00	5.00	5.00	5.00
		5.00	5.00	5.00	5.00
		5.00	5.00	5.00	5.00
	平均直径 $D_i$ cm	5.00	5.00	5.00	5.00
		10.01	10.06	10.02	10.01
		10.03	10.03	10.04	10.02
	高さ cm	10.02	10.04	10.02	10.02
		10.02	10.04	10.03	10.02
		10.02	10.04	10.03	10.02
	平均高さ $H_i$ cm	10.02	10.04	10.03	10.02
	体積 $V_i$ cm <sup>3</sup>	196.74	197.13	196.94	196.74
	含水比 $w_i$ %	22.5	23.3	25.2	22.5
	質量 $m_i$ g	398.81	400.38	384.77	386.51
	湿潤密度 $\rho_{ti}^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>	2.027	2.031	1.954	1.965
飽和過程	乾燥密度 $\rho_{di}^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>	1.655	1.647	1.561	1.604
	間隙比 $e_i^{(3)}$	0.644	0.652	0.743	0.696
	飽和度 $S_{ri}^{(3)}$ %	95.1	97.2	92.3	88.0
	相対密度 $D_{ri}^{(3)}$ %				
設置・飽和過程	軸変位量の測定方法		外部変位計によって測定		
	設置時の軸変位量 cm	0.000	0.000	0.000	0.000
	飽和過程の軸変位量 cm	0.068	0.046	0.040	0.056
	軸変位量 $\Delta H_i^{(5)}$ cm	0.068	0.046	0.040	0.056
	体積変化量の測定方法		計算による		
	設置時の体積変化量 cm <sup>3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
	飽和過程の体積変化量 cm <sup>3</sup>	4.01	2.71	2.36	3.30
	体積変化量 $\Delta V_i^{(5)}$ cm <sup>3</sup>	4.01	2.71	2.36	3.30
圧密前（試験前）	高さ $H_0$ cm	9.95	9.99	9.99	9.96
	直径 $D_0$ cm	4.97	4.98	4.98	4.97
	体積 $V_0$ cm <sup>3</sup>	192.73	194.42	194.58	193.44
	乾燥密度 $\rho_{d0}^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>	1.689	1.670	1.579	1.631
	間隙比 $e_0^{(3)}$	0.611	0.629	0.723	0.668
炉乾燥後	相対密度 $D_{r0}^{(3)}$ %				
	容器 No.	2408	2664	2239	2231
	(炉乾燥供試体+容器)質量 g	457.54	453.15	434.68	442.24
	容器質量 g	131.88	128.32	127.26	126.61
炉乾燥後	炉乾燥質量 $m_s$ g	325.66	324.83	307.42	315.63

特記事項

- 1) 試料の採取方法，試料の状態（塊状，凍結，ときほぐされた）等を記載する。
- 2) トリミング法，負圧法の種別，凍結試料の場合は解凍方法等を記載する。
- 3) 必要に応じて記載する。
- 4) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界，塑性限界，砂質土の場合は最小乾燥密度，最大乾燥密度等を記載する。
- 5) 設置時の変化と飽和過程および  $B$  値測定過程での変化を合わせる。

[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.1012kgf/cm<sup>2</sup>]

JGS	0541	土の繰返し非排水三軸試験(試験条件・圧密状態)	
-----	------	-------------------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 2日

試料番号(深さ) T1 (5.00~5.90m)

試験者 鈴木 直文

土 質 名 称				試 料 の 状 態 <sup>1)</sup>		乱さない		
飽 和 方 法		二重負圧, 脱気水, 背圧		供試体の作製方法 <sup>2)</sup>		カッターリング法		
試験条件	背 圧	$u_b$	kN/m <sup>2</sup>	200	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ <sup>3)</sup>		g/cm <sup>3</sup>	2.721
	圧 密 応 力	$\sigma'_c$	kN/m <sup>2</sup>	90				
	有 効 拘 束 圧	$\sigma'_0$	kN/m <sup>2</sup>	90				
供 試 体 No.				1	2	3	4	
圧 密 前	高 さ	$H_0$	cm	9.95	9.99	9.99	9.96	
	直 径	$D_0$	cm	4.97	4.98	4.98	4.97	
	乾 燥 密 度	$\rho_{d0}$ <sup>3)</sup>	g/cm <sup>3</sup>	1.689	1.670	1.579	1.631	
	間 隙 比	$e_0$ <sup>3)</sup>		0.611	0.629	0.723	0.668	
	相 対 密 度	$D_{r0}$ <sup>3)</sup>	%					
圧 密 後	体 積 変 化 量	$\Delta V_c$	cm <sup>3</sup>	1.97	1.93	1.91	1.97	
	軸 変 位 量	$\Delta H_c$	cm	0.017	0.019	0.019	0.020	
	体 積	$V_c$	cm <sup>3</sup>	190.76	192.49	192.67	191.47	
	高 さ	$H_c$	cm	9.93	9.97	9.97	9.94	
	断 面 積	$A_c$	cm <sup>2</sup>	19.21	19.31	19.32	19.26	
	炉 乾 燥 質 量	$m_s$	g	325.66	324.83	307.42	315.63	
	乾 燥 密 度	$\rho_{dc}$	g/cm <sup>3</sup>	1.707	1.688	1.596	1.648	
	間 隙 比	$e_c$ <sup>3)</sup>		0.594	0.612	0.705	0.651	
	相 対 密 度	$D_{rc}$ <sup>3)</sup>	%					
間 隙 圧 係 数 $B$	圧 密 前	セル圧変化	$\Delta \sigma$	kN/m <sup>2</sup>	49.9	50.0	50.1	50.0
		間隙水圧変化	$\Delta u$	kN/m <sup>2</sup>	49.6	49.2	48.8	49.1
		測定に要した時間	min	5	5	5	5	
		$B$ 値		0.99	0.98	0.97	0.98	
	圧 密 中	セル圧変化	$\Delta \sigma$	kN/m <sup>2</sup>				
		間隙水圧 変化	$\Delta u_u$	kN/m <sup>2</sup>				
			$\Delta u_1$	kN/m <sup>2</sup>				
		圧 密 後	測定に要した時間	min				
	$B$ 値 <sup>4)</sup>							

特記事項

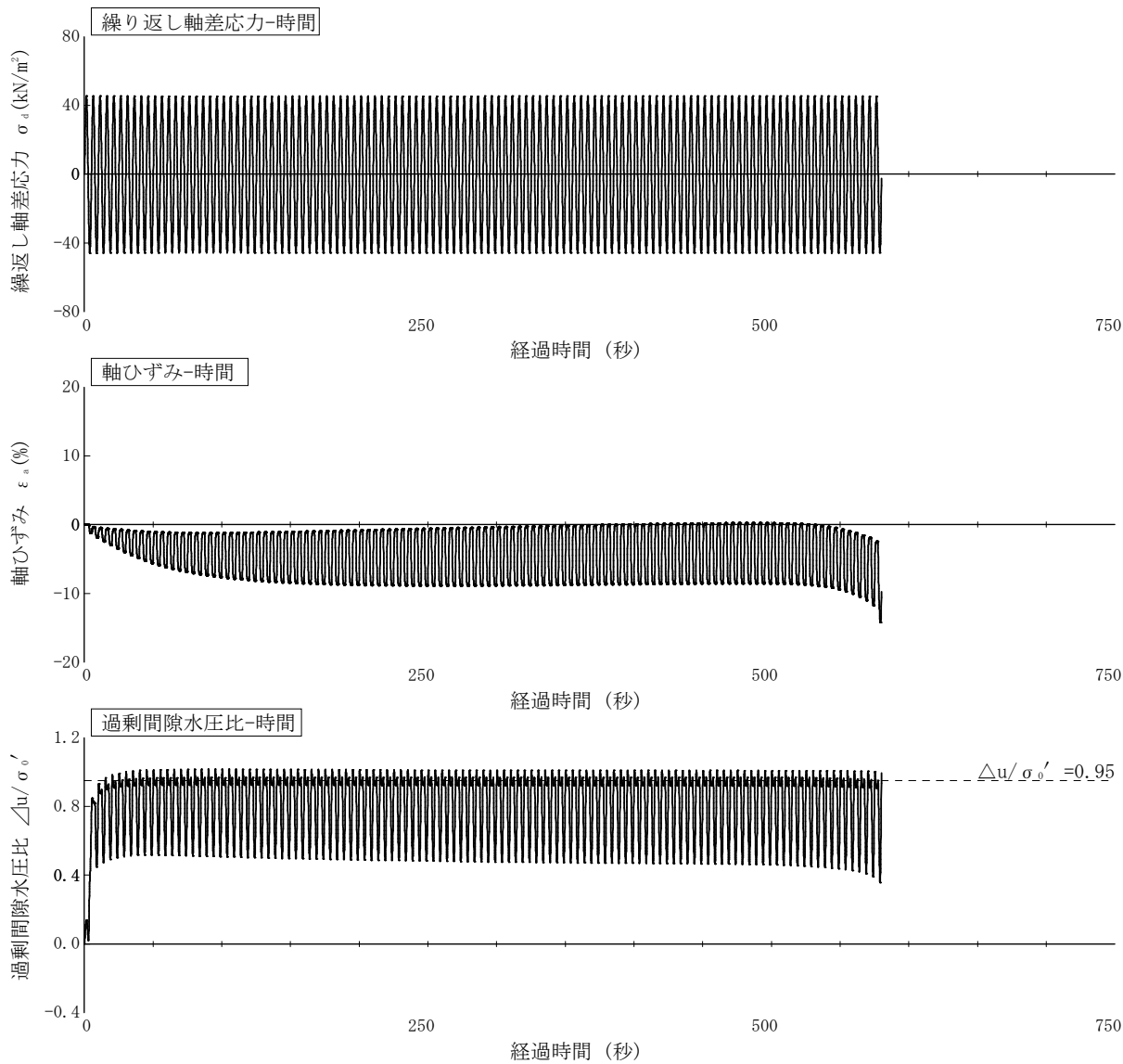
1) 試料の採取方法、試料の状態(塊状、凍結、ときほぐされた)等を記載する。  
2) トリミング法、負圧法の種別、凍結試料の場合は解凍方法等を記載する。  
3) 必要に応じて記載する。  
4) 圧密後 B値=( $\Delta u_u + \Delta u_1$ )/2  $\Delta \sigma$

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T1（5.00～5.90m）		試 験 者 鈴木 直文				
供 試 体 No.	1	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し载荷回数 $N_c$	
試験条件						
背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%^{1)}$	0.99	45.7		
圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	90	$DA = 1\%$	0.99	45.7	0.8	
有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	90	2%	0.99	45.7	3.0	
載 荷 波 形	正弦波	5%	0.99	45.5	12	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz	0.2	%				
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$	0.254	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し载荷回数 $N_{u95}$			3.5	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項	1) $DA = 1\%$ までの平均値 2) 繰返し軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比または、軸荷重、軸変位、過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。 [1kN/m <sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm <sup>2</sup> ]	供試体初期状態	繰返し载荷後

調査件名

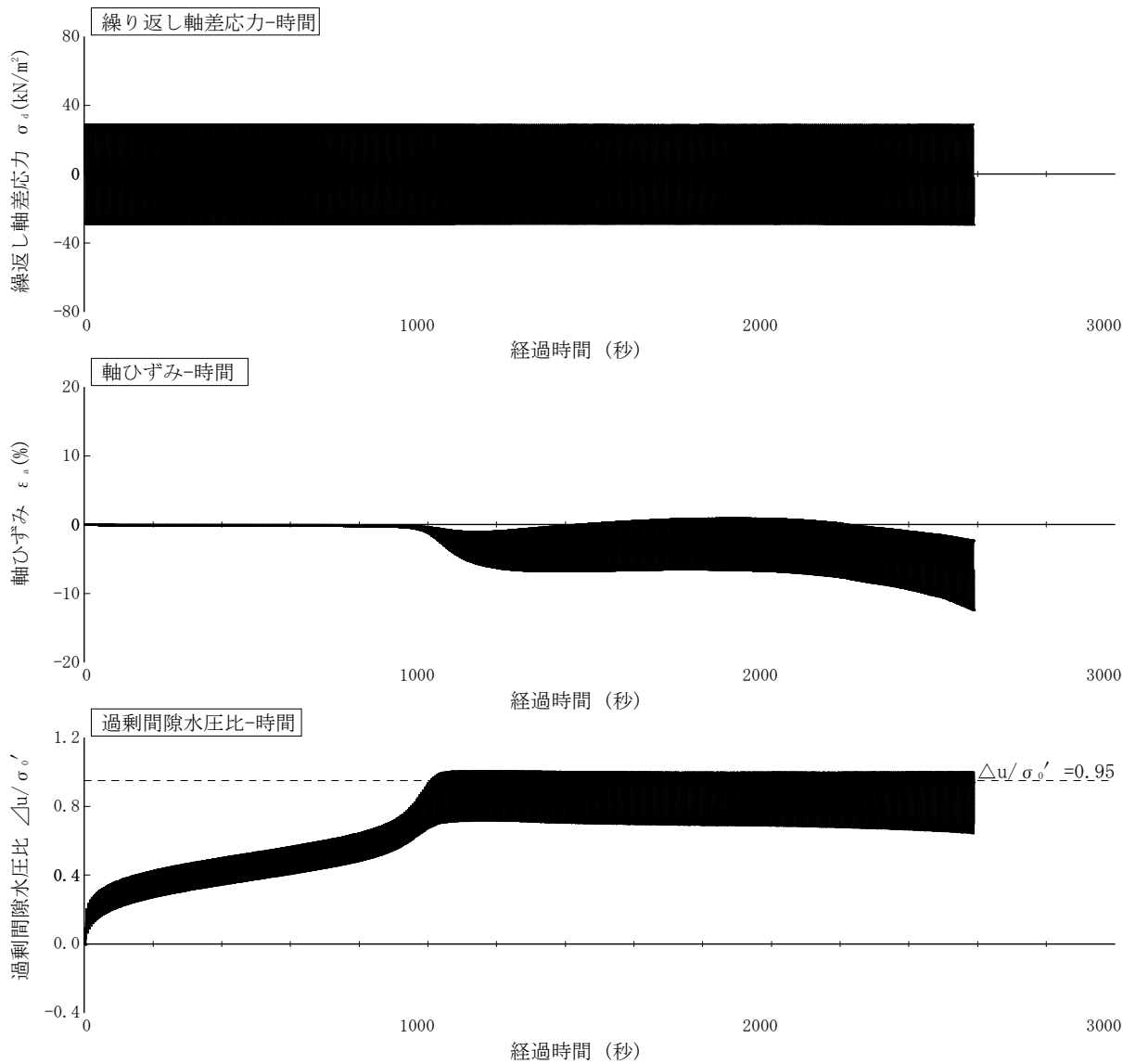
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T1（5.00～5.90m）			試 験 者 鈴木 直文			
供 試 体 No.		2	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し載荷回数 $N_c$
試験条件	背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%$ <sup>1)</sup>	0.99	29.0	201
	圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	90	$DA = 1\%$	0.99	29.1	
	有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	90	2%	0.99	29.0	
載 荷 波 形		正弦波	5%	0.99	28.9	234
載 荷 周 波 数 $f$ Hz		0.2	%			
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$		0.161	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し載荷回数 $N_{u95}$		202	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項	1) $DA = 1\%$ までの平均値 2) 繰返し軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比または、軸荷重、軸変位、過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。 [1kN/m <sup>2</sup> ≒0.0102kgf/cm <sup>2</sup> ]	供試体初期状態	繰返し载荷後

調査件名

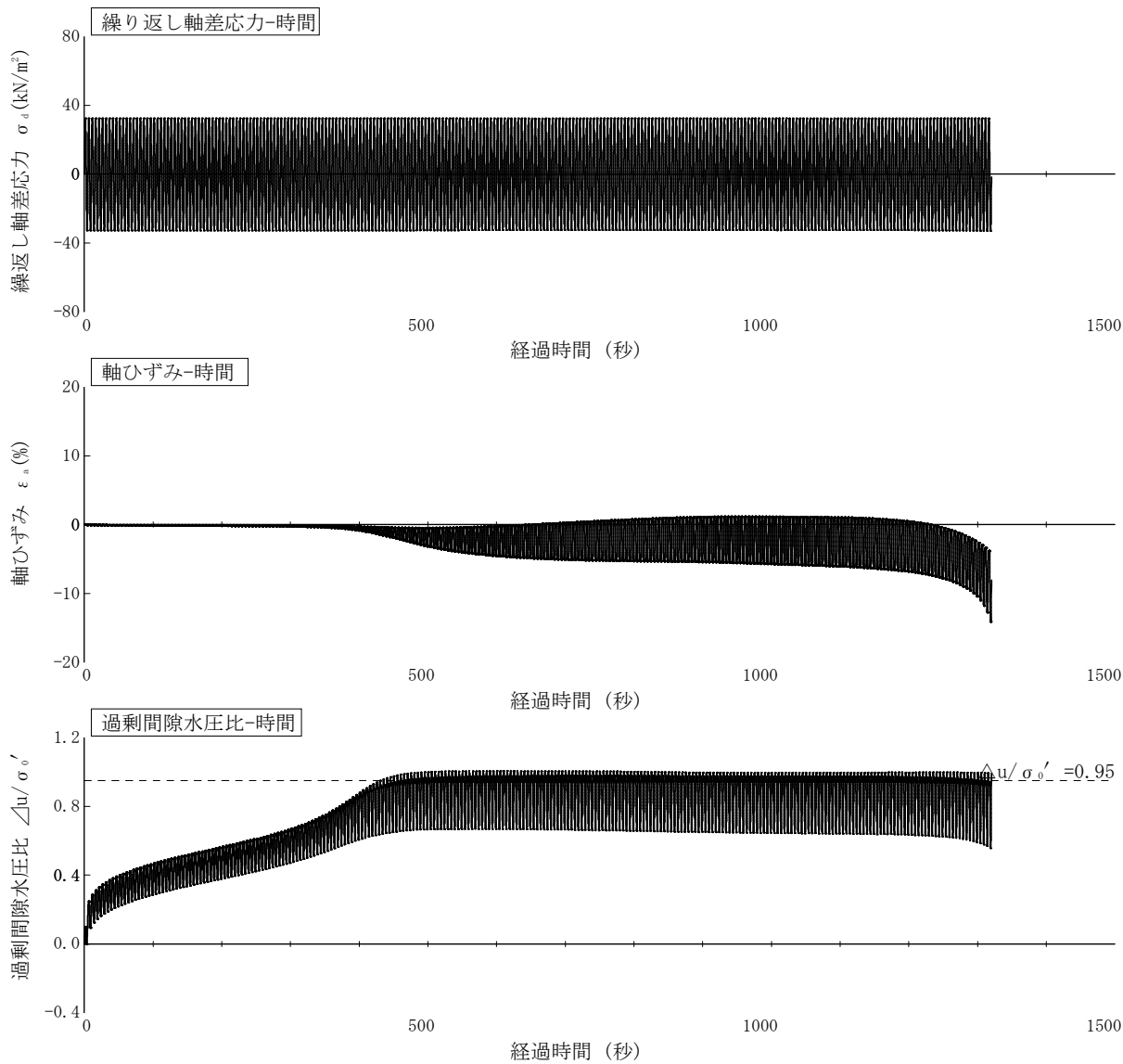
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T1（5.00～5.90m）			試 験 者 鈴木 直文			
供 試 体 No.	3	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し载荷回数 $N_c$	
試験条件						
背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%^{1)}$	0.99	32.7		
圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	90	$DA = 1\%$	0.99	32.7	85	
有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	90	2%	0.99	32.6	94	
載 荷 波 形	正弦波	5%	0.99	32.5	131	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz	0.2	%				
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$	0.182	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し载荷回数 $N_{u95}$			88	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項	1) $DA = 1\%$ までの平均値 2) 繰返し軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比または、軸荷重、軸変位、過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。 [1kN/m <sup>2</sup> ≒0.0102kgf/cm <sup>2</sup> ]	供試体初期状態	繰返し载荷後



調査件名

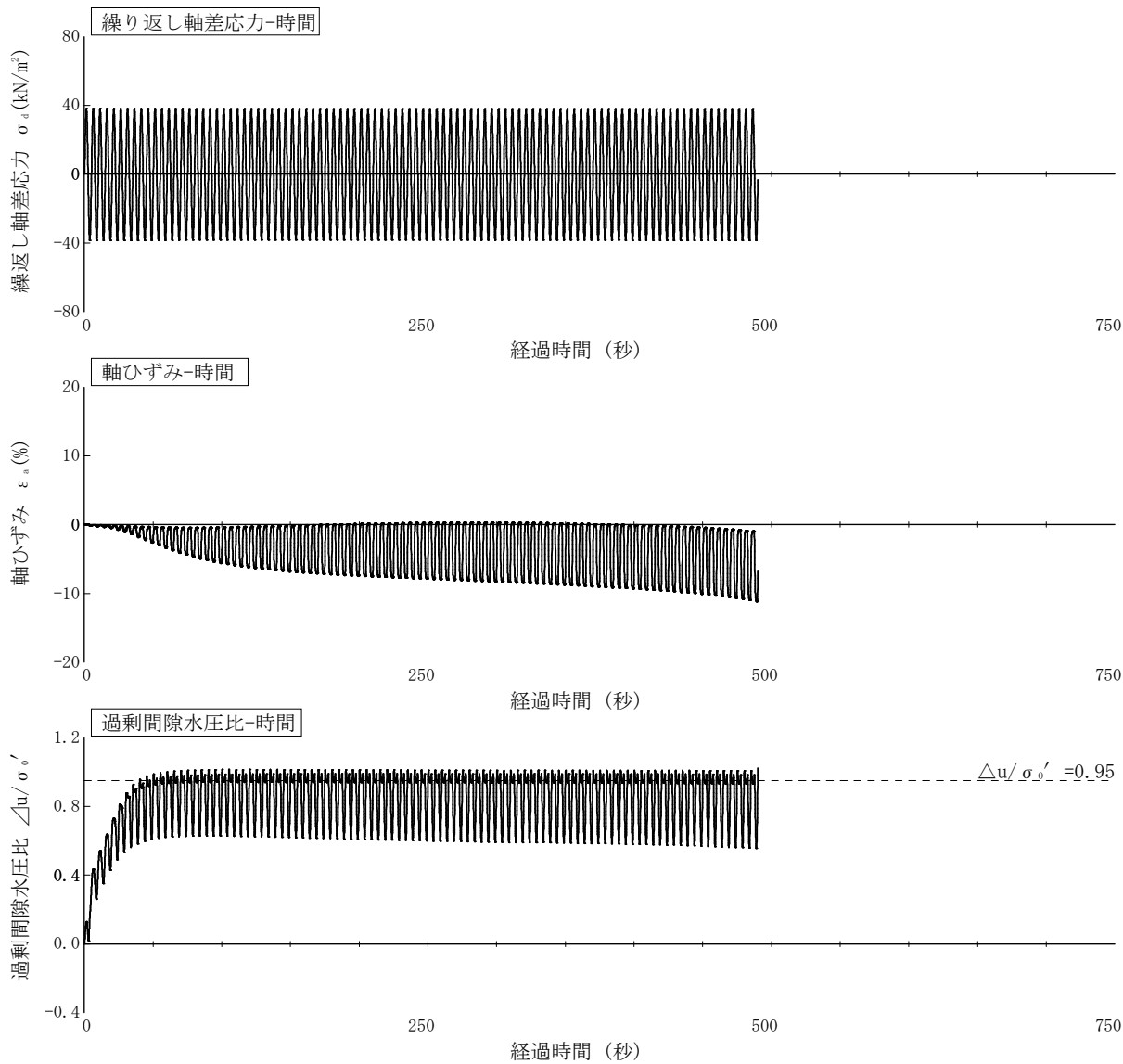
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 2日

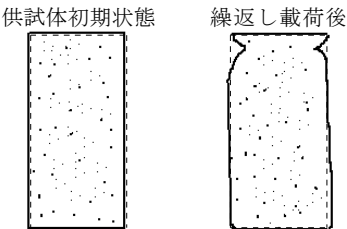
試料番号（深さ） T1（5.00～5.90m）		試 験 者 鈴木 直文				
供 試 体 No.	4	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し载荷回数 $N_c$	
試験条件						
背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%^{1)}$	0.99	38.4		
圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	90	$DA = 1\%$	0.99	38.3	7.0	
有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	90	2%	0.99	38.3	9.5	
載 荷 波 形	正弦波	5%	0.99	38.2	20	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz	0.2	%				
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$	0.213	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し载荷回数 $N_{u95}$			8.5	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項

- 1)  $DA = 1\%$ までの平均値
- 2) 繰返し軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比または、軸荷重、軸変位、過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。
- [1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]



調査件名

環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 2日

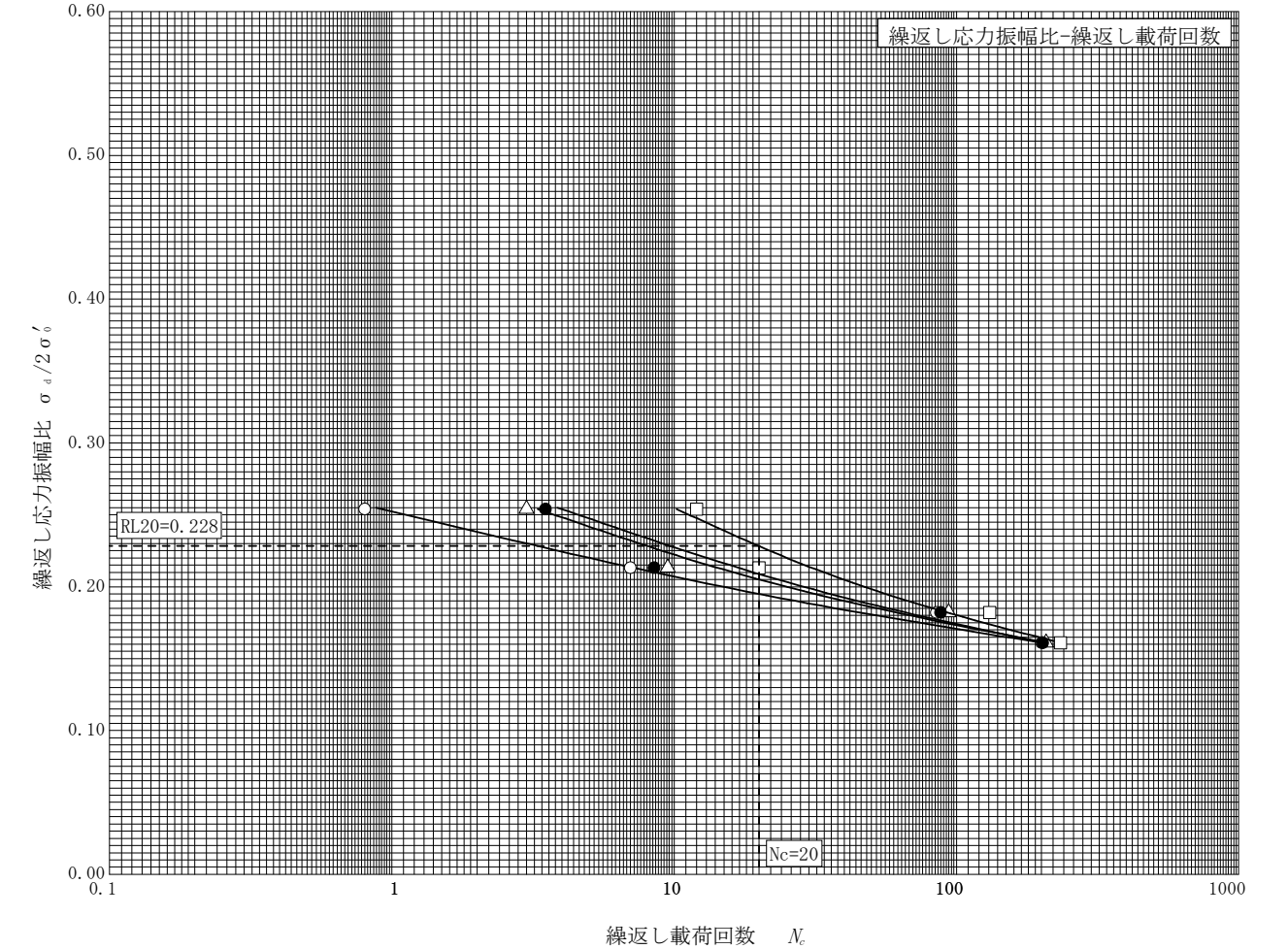
試料番号（深さ）

T1（5.00～5.90m）

試験者

鈴木 直文

土 質 名 称				試験装置	荷重計容量 N（位置）		2000(セルの内)	
試験条件	背 圧 $u_b$		kN/m <sup>2</sup>		200	載荷ピストン摩擦補正		無
	圧 密 応 力 $\sigma'_c$		kN/m <sup>2</sup>		90	間隙水圧測定経路体積変化      cm <sup>3</sup> /kN/m <sup>2</sup>		0.0001
	有 効 拘 束 圧 $\sigma'_o$		kN/m <sup>2</sup>		90	ゴムスリーブ	材 質	
載 荷 波 形				正弦波	厚 さ                      mm		0.3	
載 荷 周 波 数 $f$				Hz	ゴムスリーブ貫入量		補正無	
供 試 体 No.				1	2		3	4
乾 燥 密 度 $\rho_{dc}$				g/cm <sup>3</sup>	1.707	1.688	1.596	1.648
間 隙 比 $e_c$					0.594	0.612	0.705	0.651
相 対 密 度 $D_{rc}$				%				
繰 返 し 軸 差 応 力 $\sigma_d$				kN/m <sup>2</sup>	45.7	29.0	32.7	38.4
繰 返 し 応 力 振 幅 比 $\sigma_d/2\sigma'_o$					0.254	0.161	0.182	0.213
繰返し載荷回数	軸ひずみの両振幅	$DA = 1\%$		○	0.8	201	85	7.0
		2%		△	3.0	208	94	9.5
		5%		□	12	234	131	20
		%		◇				
	過剰間隙水圧比 95% $N_{u95}$		●	3.5	202	88	8.5	



特記事項

JGS	0520	土の三軸試験の供試体作製・設置	
-----	------	-----------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T2 (5.90～6.90m)

試験者 鈴木 直文

供試体を用いる試験の基準番号と名称		JGS 0541-2009 土の繰返し非排水三軸試験			
試料の状態 <sup>1)</sup>		乱さない	土粒子の密度 $\rho_s^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>		2.772
供試体の作製 <sup>2)</sup>		カッターリング法			
土質名称					
供試体 No.		1	2	3	4
初期状態	直径 cm	5.00	5.00	5.00	5.00
		5.00	5.00	5.00	5.00
		5.00	5.00	5.00	5.00
	平均直径 $D_i$ cm	5.00	5.00	5.00	5.00
		10.02	10.03	10.04	10.04
		10.01	10.02	10.03	10.03
	高さ cm	10.03	10.03	10.05	10.02
		10.02	10.03	10.04	10.03
		10.02	10.03	10.04	10.03
	体積 $V_i$ cm <sup>3</sup>	196.74	196.94	197.13	196.94
	含水比 $w_i$ %	21.9	21.5	20.9	20.6
	質量 $m_i$ g	397.86	401.89	405.25	397.49
	湿潤密度 $\rho_{ti}^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>	2.022	2.041	2.056	2.018
	乾燥密度 $\rho_{di}^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>	1.659	1.680	1.701	1.673
	間隙比 $e_i^{(3)}$	0.671	0.650	0.630	0.657
設置・飽和過程	飽和度 $S_{ri}^{(3)}$ %	90.5	91.7	92.0	86.9
	相対密度 $D_{ri}^{(3)}$ %				
	軸変位量の測定方法		外部変位計によって測定		
	設置時の軸変位量 cm	0.000	0.000	0.000	0.000
	飽和過程の軸変位量 cm	0.067	0.048	0.050	0.058
	軸変位量 $\Delta H_i^{(5)}$ cm	0.067	0.048	0.050	0.058
	体積変化量の測定方法		計算による		
	設置時の体積変化量 cm <sup>3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
	飽和過程の体積変化量 cm <sup>3</sup>	3.95	2.83	2.95	3.42
	体積変化量 $\Delta V_i^{(5)}$ cm <sup>3</sup>	3.95	2.83	2.95	3.42
圧密前（試験前）	高さ $H_0$ cm	9.95	9.98	9.99	9.97
	直径 $D_0$ cm	4.97	4.98	4.97	4.97
	体積 $V_0$ cm <sup>3</sup>	192.79	194.11	194.18	193.52
	乾燥密度 $\rho_{d0}^{(3)}$ g/cm <sup>3</sup>	1.693	1.704	1.726	1.703
	間隙比 $e_0^{(3)}$	0.637	0.627	0.606	0.628
炉乾燥後	相対密度 $D_{r0}^{(3)}$ %				
	容器 No.	2228	2148	2129	2237
	(炉乾燥供試体+容器)質量 g	454.91	462.18	464.45	456.44
	容器質量 g	128.41	131.41	129.17	126.93
	炉乾燥質量 $m_s$ g	326.50	330.77	335.28	329.51

特記事項

- 1) 試料の採取方法，試料の状態（塊状，凍結，ときほぐされた）等を記載する。
- 2) トリミング法，負圧法の種別，凍結試料の場合は解凍方法等を記載する。
- 3) 必要に応じて記載する。
- 4) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界，塑性限界，砂質土の場合は最小乾燥密度，最大乾燥密度等を記載する。
- 5) 設置時の変化と飽和過程および  $B$  値測定過程での変化を合わせる。

[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

JGS	0541	土の繰返し非排水三軸試験(試験条件・圧密状態)	
-----	------	-------------------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 2日

試料番号(深さ) T2 (5.90~6.90m)

試験者 鈴木 直文

土 質 名 称				試 料 の 状 態 <sup>1)</sup>		乱さない		
飽 和 方 法		二重負圧, 脱気水, 背圧		供試体の作製方法 <sup>2)</sup>		カッターリング法		
試験条件	背 圧	$u_b$	kN/m <sup>2</sup>	200	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ <sup>3)</sup>		g/cm <sup>3</sup>	2.772
	圧 密 応 力	$\sigma'_c$	kN/m <sup>2</sup>	110				
	有 効 拘 束 圧	$\sigma'_0$	kN/m <sup>2</sup>	110				
供 試 体 No.				1	2	3	4	
圧 密 前	高 さ	$H_0$	cm	9.95	9.98	9.99	9.97	
	直 径	$D_0$	cm	4.97	4.98	4.97	4.97	
	乾 燥 密 度	$\rho_{d0}$ <sup>3)</sup>	g/cm <sup>3</sup>	1.693	1.704	1.726	1.703	
	間 隙 比	$e_0$ <sup>3)</sup>		0.637	0.627	0.606	0.628	
	相 対 密 度	$D_{r0}$ <sup>3)</sup>	%					
圧 密 後	体 積 変 化 量	$\Delta V_c$	cm <sup>3</sup>	2.95	2.34	2.29	2.41	
	軸 変 位 量	$\Delta H_c$	cm	0.035	0.025	0.025	0.019	
	体 積	$V_c$	cm <sup>3</sup>	189.84	191.77	191.89	191.11	
	高 さ	$H_c$	cm	9.92	9.96	9.97	9.95	
	断 面 積	$A_c$	cm <sup>2</sup>	19.14	19.25	19.25	19.21	
	炉 乾 燥 質 量	$m_s$	g	326.50	330.77	335.28	329.51	
	乾 燥 密 度	$\rho_{dc}$	g/cm <sup>3</sup>	1.720	1.725	1.747	1.724	
	間 隙 比	$e_c$ <sup>3)</sup>		0.612	0.607	0.587	0.608	
相 対 密 度	$D_{rc}$ <sup>3)</sup>	%						
間 隙 圧 係 数 $B$	圧 密 前	セル圧変化	$\Delta \sigma$	kN/m <sup>2</sup>	50.0	50.1	50.1	49.9
		間隙水圧変化	$\Delta u$	kN/m <sup>2</sup>	49.6	49.7	49.4	49.5
		測定に要した時間	min	5	5	5	5	
		$B$ 値		0.99	0.99	0.99	0.99	
後	圧 密 後	セル圧変化	$\Delta \sigma$	kN/m <sup>2</sup>				
		間隙水圧 変化	$\Delta u_u$	kN/m <sup>2</sup>				
			$\Delta u_l$	kN/m <sup>2</sup>				
		測定に要した時間	min					
		$B$ 値 <sup>4)</sup>						

特記事項

1) 試料の採取方法、試料の状態(塊状、凍結、ときほぐされた)等を記載する。  
2) トリミング法、負圧法の種別、凍結試料の場合は解凍方法等を記載する。  
3) 必要に応じて記載する。  
4) 圧密後  $B$  値 =  $(\Delta u_u + \Delta u_l) / 2 \Delta \sigma$

調査件名

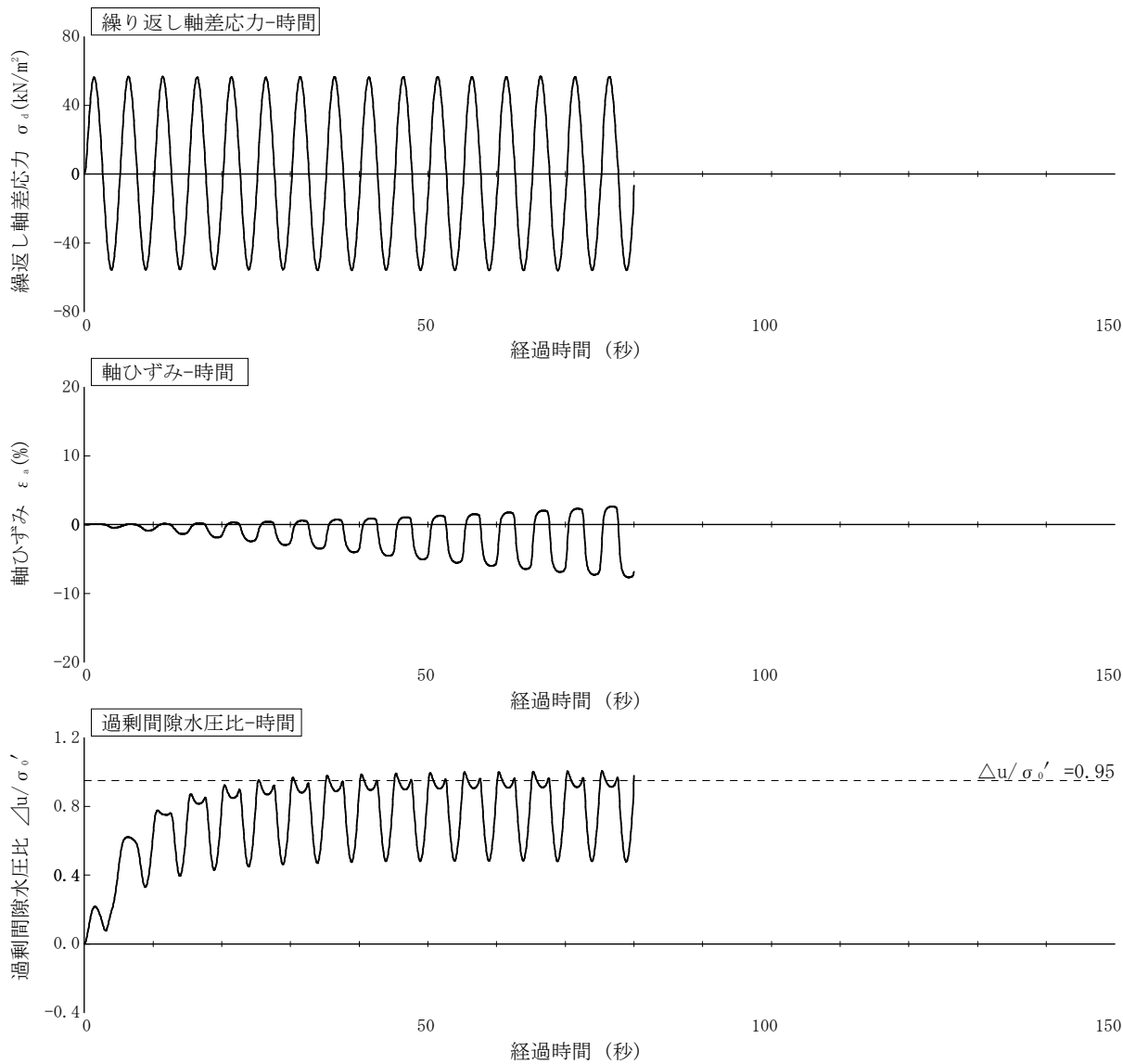
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T2（5.90～6.90m）		試 験 者 鈴木 直文				
供 試 体 No.	1	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し载荷回数 $N_c$	
試験条件						
背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%^{1)}$	1.02	56.1		
圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	110	$DA = 1\%$	1.02	56.1	2.5	
有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	110	2%	1.02	55.9	4.0	
載 荷 波 形	正弦波	5%	1.01	56.1	8.5	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz	0.2	%				
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$	0.255	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し载荷回数 $N_{u95}$			5.5	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項	1) $DA = 1\%$ までの平均値 2) 繰返し軸差応力，軸ひずみ，過剰間隙水圧比または，軸荷重，軸変位，過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。 [1kN/m <sup>2</sup> ≒0.0102kgf/cm <sup>2</sup> ]	供試体初期状態	繰返し载荷後

調査件名

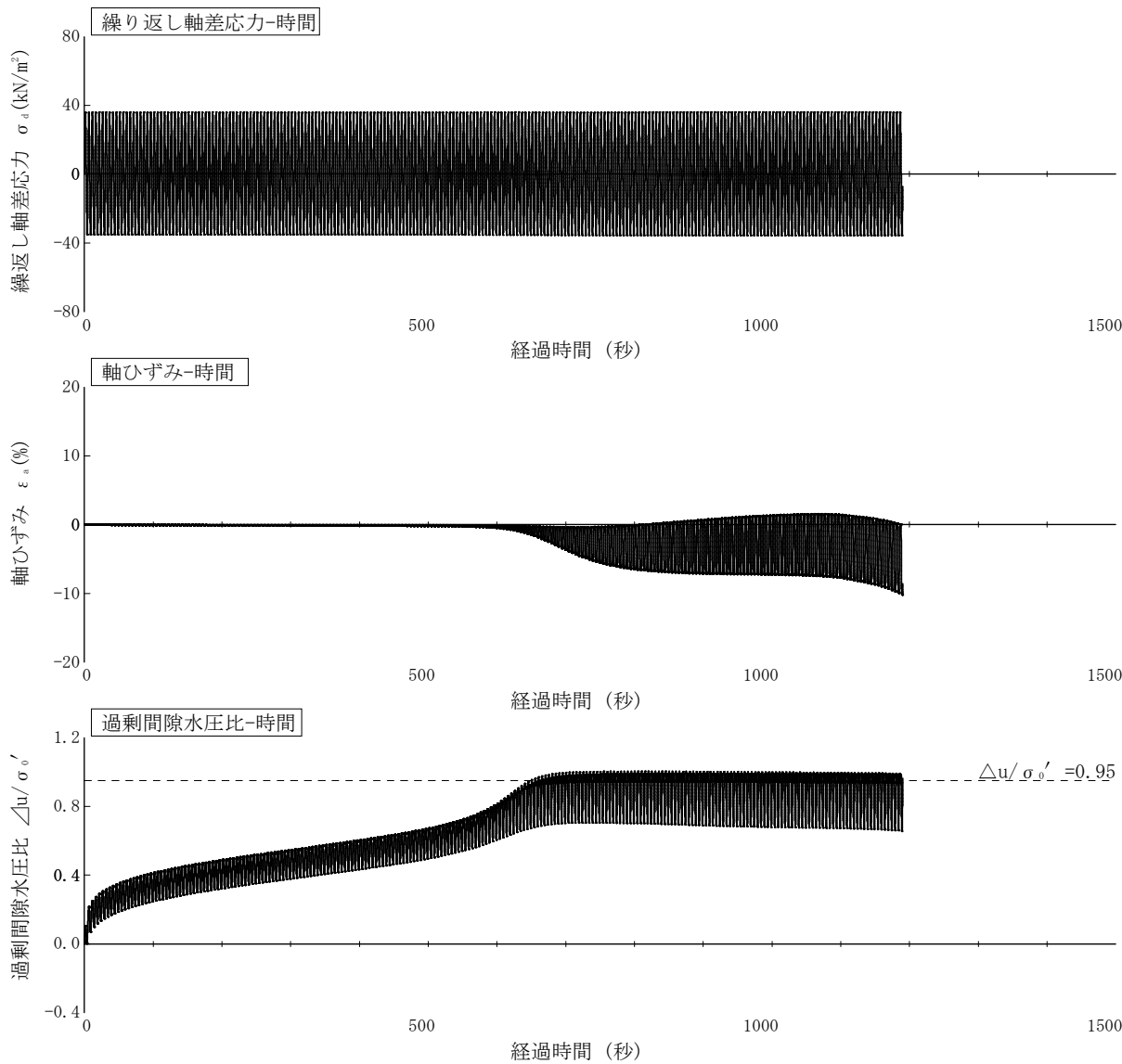
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T2（5.90～6.90m）		試 験 者 鈴木 直文				
供 試 体 No.	2	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し载荷回数 $N_c$	
試験条件						
背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%$ <sup>1)</sup>	1.02	35.6		
圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	110	$DA = 1\%$	1.01	35.8	129	
有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	110	2%	1.01	35.7	134	
載 荷 波 形	正弦波	5%	1.01	35.8	149	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz	0.2	%				
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$	0.162	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し载荷回数 $N_{u95}$			131	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項	1) $DA = 1\%$ までの平均値 2) 繰返し軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比または、軸荷重、軸変位、過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。 [1kN/m <sup>2</sup> ≒0.0102kgf/cm <sup>2</sup> ]	供試体初期状態	繰返し载荷後

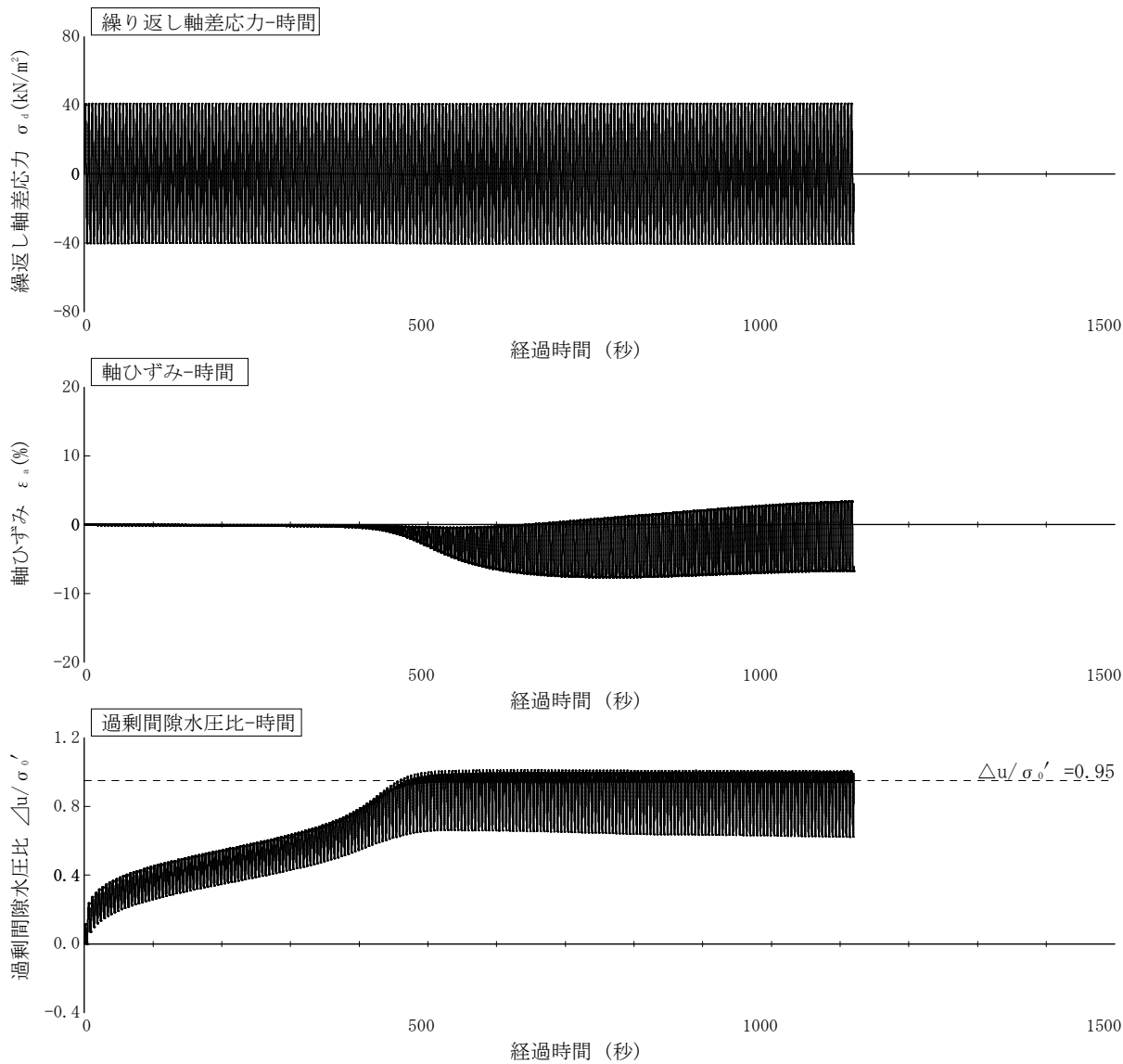
JGS	0541	土の繰返し非排水三軸試験（波形記録）	
-----	------	--------------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T2（5.90～6.90m）		試 験 者 鈴木 直文				
供 試 体 No.	3	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し载荷回数 $N_c$	
試験条件						
背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%$ <sup>1)</sup>	1.02	40.6		
圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	110	$DA = 1\%$	1.01	40.6	91	
有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	110	2%	1.01	40.6	97	
載 荷 波 形	正弦波	5%	1.01	40.7	111	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz	0.2	%				
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$	0.185	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し载荷回数 $N_{u95}$			93	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項	1) $DA = 1\%$ までの平均値 2) 繰返し軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比または、軸荷重、軸変位、過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。 [1kN/m <sup>2</sup> ≒ 0.1012kgf/cm <sup>2</sup> ]	供試体初期状態	繰返し载荷後

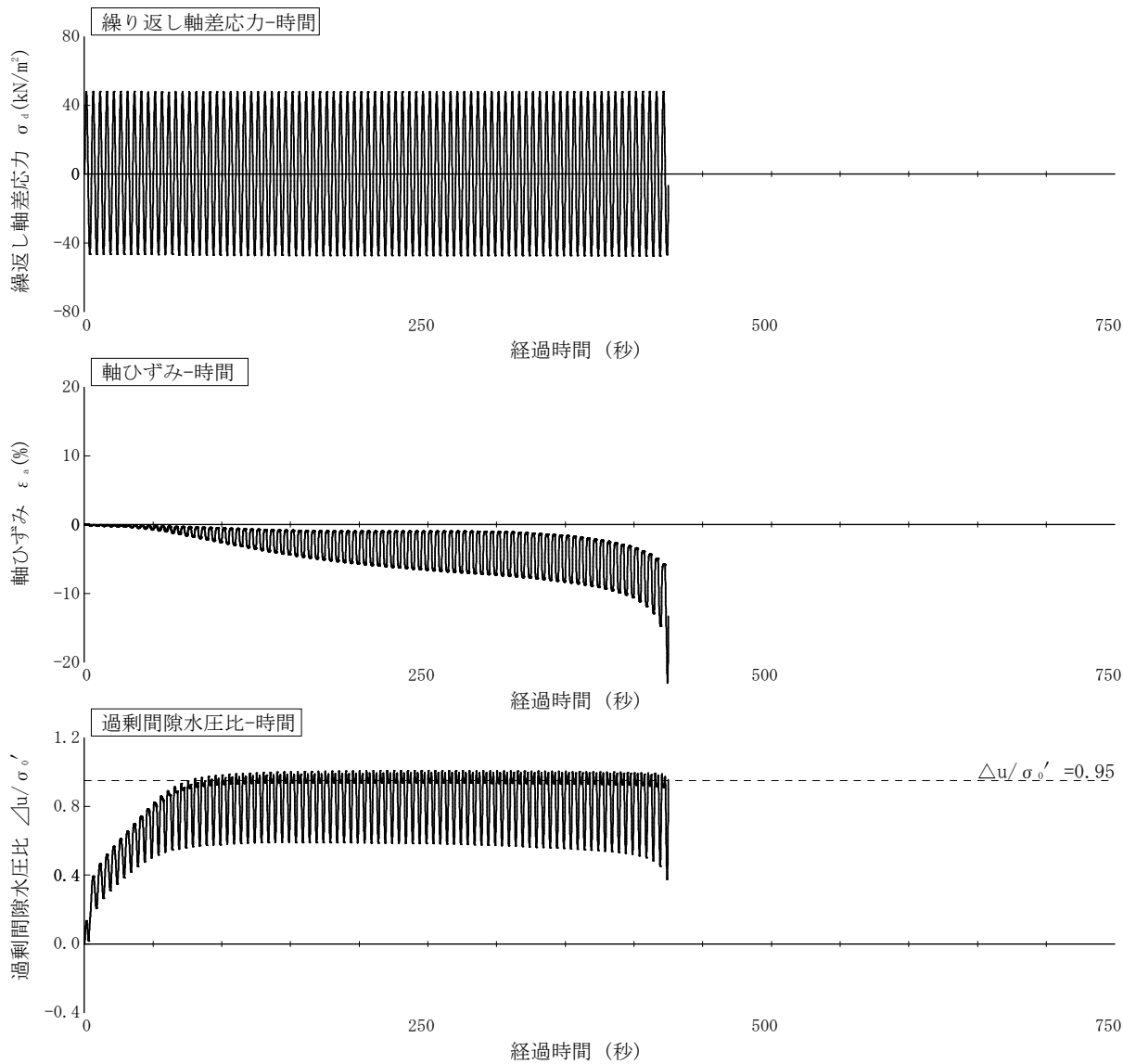
JGS	0541	土の繰返し非排水三軸試験（波形記録）	
-----	------	--------------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 2日

試料番号（深さ） T2（5.90～6.90m）		試 験 者 鈴木 直文				
供 試 体 No.	4	軸ひずみの両振幅	圧縮・伸張荷重の比 $P_c/P_E$	繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>	繰返し载荷回数 $N_c$	
試験条件						
背 圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	200	$DA \leq 1\%$ <sup>1)</sup>	1.02	47.3		
圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	110	$DA = 1\%$	1.02	47.5	14	
有効拘束圧 $\sigma'_o$ kN/m <sup>2</sup>	110	2%	1.01	47.5	20	
載 荷 波 形	正弦波	5%	1.01	47.6	43	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz	0.2	%				
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$	0.215	過剰間隙水圧比95%のときの繰返し载荷回数 $N_{u95}$			17	

波形の連続記録<sup>2)</sup>



特記事項	1) $DA = 1\%$ までの平均値 2) 繰返し軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比または、軸荷重、軸変位、過剰間隙水圧のいずれかを図示する。または別途添付してよい。必要に応じてセル圧の連続記録も添える。 [1kN/m <sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm <sup>2</sup> ]	供試体初期状態	繰返し载荷後



調査件名

環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 2日

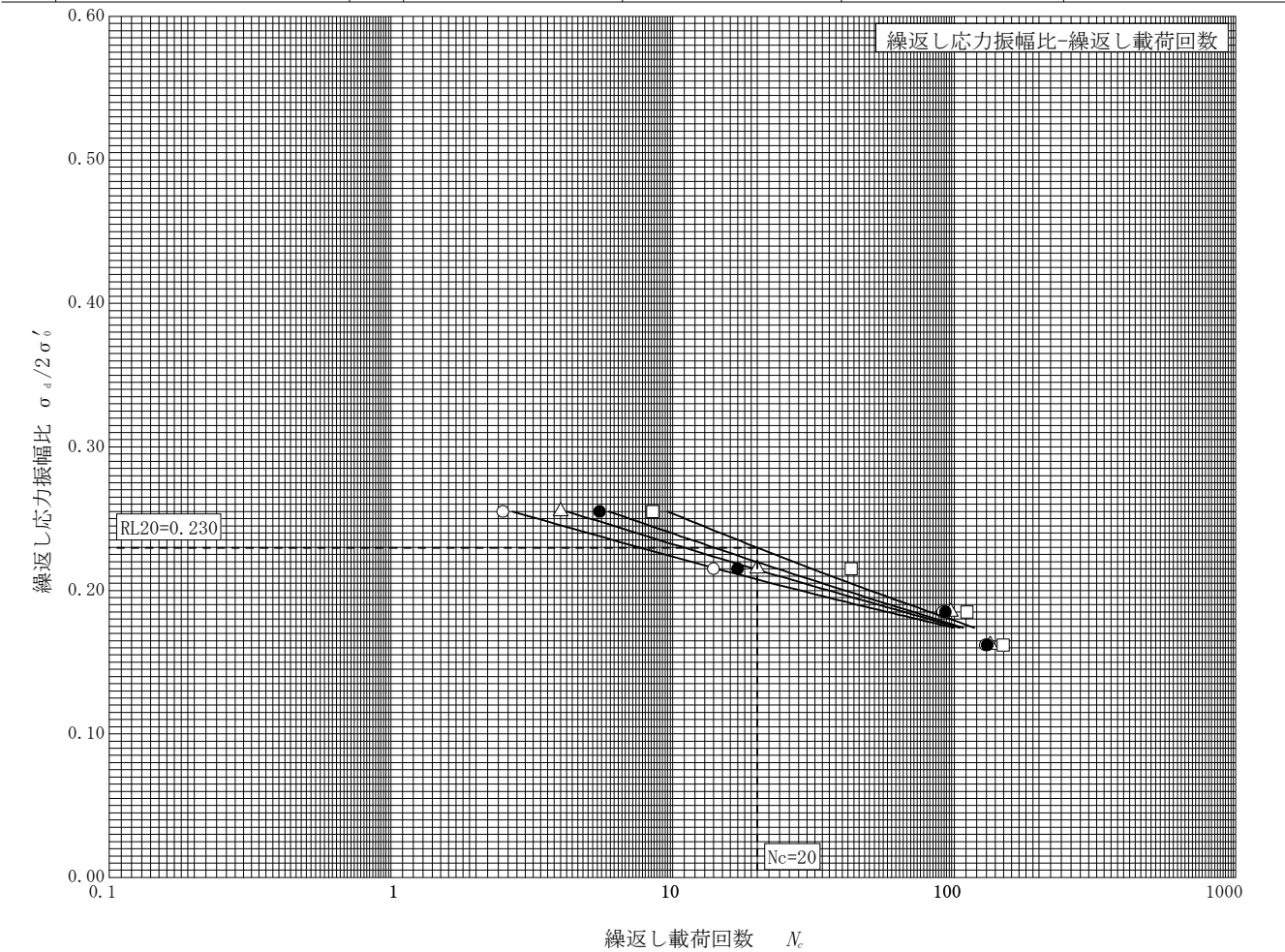
試料番号（深さ）

T2（5.90～6.90m）

試験者

鈴木 直文

土 質 名 称				試験装置	荷重計容量 N（位置）		2000(セルの内)	
試験条件	背 圧 $u_b$		kN/m <sup>2</sup>		200	載荷ピストン摩擦補正		無
	圧 密 応 力 $\sigma'_c$		kN/m <sup>2</sup>		110	間隙水圧測定経路体積変化      cm <sup>3</sup> /kN/m <sup>2</sup>		0.0001
	有 効 拘 束 圧 $\sigma'_o$		kN/m <sup>2</sup>		110	材 質		ラテックス
載 荷 波 形				ゴムスリーブ	厚 さ                      mm		0.3	
載 荷 周 波 数 $f$ Hz					ゴムスリーブ貫入量		補正無	
供 試 体 No.				1	2	3	4	
乾 燥 密 度 $\rho_{dc}$ g/cm <sup>3</sup>				1.720	1.725	1.747	1.724	
間 隙 比 $e_c$				0.612	0.607	0.587	0.608	
相 対 密 度 $D_{rc}$ %								
繰返し軸差応力 $\sigma_d$ kN/m <sup>2</sup>				56.1	35.6	40.6	47.3	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_o$				0.255	0.162	0.185	0.215	
繰返し載荷回数	軸ひずみの両振幅	$DA = 1\%$	○	2.5	129	91	14	
		2%	△	4.0	134	97	20	
		5%	□	8.5	149	111	43	
		%	◇					
	過剰間隙水圧比 95% $N_{u95}$		●	5.5	131	93	17	



特記事項

## 土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

整理年月日

2023年 8月 29日

整理担当者

鈴木 直文

試料番号 (深 さ)		P1-1 (1.15～1.47m)	P1-2 (2.15～2.45m)	P1-3 (3.15～3.45m)	P1-4 (4.15～4.45m)	P1-5 (6.15～6.45m)	P1-6 (7.15～7.46m)
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>						
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>						
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.73	2.73	2.71	2.73	2.75	2.67
	自然含水比 $w_n$ %	6.5	8.4	7.8	18.5	18.4	48.3
	間隙比 $e$						
	飽和度 $S_r$ %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 <sup>1)</sup> (2～75mm) %	0.5	0.1	0.1	0.0	0.4	0.0
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075～2mm) %	96.8	96.8	96.5	94.4	95.2	3.7
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005～0.075mm) %	2.7	3.1	3.4	5.6	4.4	23.7
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %						72.6
	最大粒径 mm	9.5	4.75	4.75	2	9.5	0.850
	均等係数 $U_c$	2.18	2.16	1.97	2.34	2.44	※-
	曲率係数 $U_c'$	1.07	1.14	1.09	1.20	1.22	-
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %						90.4
	塑性限界 $w_p$ %						35.4
	塑性指数 $I_p$						55.0
分類	地盤材料の分類名	分級された砂	分級された砂	分級された砂	細粒分まじり砂	分級された砂	粘土 (高液性限界)
	分類記号	(SP)	(SP)	(SP)	(S-F)	(SP)	(CH)
圧密	試験方法						
	圧縮指数 $C_c$						
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	破壊ひずみ $\varepsilon_f$ %						
せん断	試験条件						
	全応力 $c$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi$ °						
	有効応力 $c'$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi'$ °						

特記事項

※算出する際に必要な有効粒径が求められなかった。

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m<sup>2</sup>≒0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

## 土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

整理年月日

2023年 8月 29日

整理担当者

鈴木 直文

試料番号 (深 さ)		P1-7 (8.15~8.47m)	P1-8 (9.15~9.46m)	P1-9 (10.15~10.46m)			
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>						
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>						
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.58	2.65			
	自然含水比 $w_n$ %	48.4	65.6	46.9			
	間隙比 $e$						
	飽和度 $S_r$ %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	0.0	0.0	0.0			
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	6.3	8.7	1.2			
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	40.6	30.5	58.4			
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	53.1	60.8	40.4			
	最大粒径 mm	0.850	0.850	0.425			
	均等係数 $U_c$	※-	※-	※-			
	曲率係数 $U_c'$	-	-	-			
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %	81.1	110.3	72.4			
	塑性限界 $w_p$ %	30.8	44.2	27.8			
	塑性指数 $I_p$	50.3	66.1	44.6			
分類	地盤材料の 分類名	砂まじり粘土 (高液性限界)	砂まじり粘土 (高液性限界)	粘土 (高液性限界)			
	分類記号	(CH-S)	(CH-S)	(CH)			
	試験方法						
圧密	圧縮指数 $C_c$						
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	破壊ひずみ $\varepsilon_f$ %						
せん断	試験条件						
	全応力 $c$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi$ °						
	有効応力 $c'$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi'$ °						

特記事項

※算出する際に必要な有効粒径が求められなかった。

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料  
に対する百分率で表す。[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

調査件名 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務

試験年月日 2023年 8月 17日

試 験 者 青 木 由 佳 子

試料番号 (深さ)	P1-1 (1.15～1.47m)			P1-2 (2.15～2.45m)		
容 器 No.	37	51	130	123	26	21
$m_a$ g	187.00	194.07	177.98	195.01	210.39	191.79
$m_b$ g	178.48	185.47	170.25	183.80	197.99	180.84
$m_c$ g	50.11	50.35	49.72	50.24	49.83	49.15
$w$ %	6.6	6.4	6.4	8.4	8.4	8.3
平 均 値 $w$ %	6.5			8.4		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P1-3 (3.15～3.45m)			P1-4 (4.15～4.45m)		
容 器 No.	101	55	97	145	92	179
$m_a$ g	176.65	181.88	178.26	230.56	221.89	226.36
$m_b$ g	167.62	172.13	168.92	202.23	194.84	198.84
$m_c$ g	49.91	49.75	49.87	49.54	49.65	49.58
$w$ %	7.7	8.0	7.8	18.6	18.6	18.4
平 均 値 $w$ %	7.8			18.5		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P1-5 (6.15～6.45m)			P1-6 (7.15～7.46m)		
容 器 No.	214	27	134	731	738	629
$m_a$ g	153.04	158.38	169.86	81.04	84.00	80.90
$m_b$ g	136.01	141.28	151.48	64.65	66.36	63.45
$m_c$ g	43.76	49.50	50.30	30.04	30.01	27.73
$w$ %	18.5	18.6	18.2	47.4	48.5	48.9
平 均 値 $w$ %	18.4			48.3		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P1-7 (8.15～8.47m)			P1-8 (9.15～9.46m)		
容 器 No.	733	619	732	688	602	636
$m_a$ g	86.69	84.52	85.25	92.91	90.13	88.34
$m_b$ g	68.03	65.95	67.41	68.14	65.13	64.70
$m_c$ g	29.73	27.80	30.00	29.90	27.66	28.49
$w$ %	48.7	48.7	47.7	64.8	66.7	65.3
平 均 値 $w$ %	48.4			65.6		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P1-9 (10.15～10.46m)					
容 器 No.	646	621	664			
$m_a$ g	90.15	93.20	90.12			
$m_b$ g	70.90	72.45	71.00			
$m_c$ g	30.16	28.08	29.85			
$w$ %	47.3	46.8	46.5			
平 均 値 $w$ %	46.9					
特 記 事 項						

$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

$m_a$  : (試料+容器)質量  
 $m_b$  : (炉乾燥試料+容器)質量  
 $m_c$  : 容器質量

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 17日

試 験 者 青木 由佳子

試 料 番 号 (深 さ)		P1-1 (1.15～1.47m)			P1-2 (2.15～2.45m)		
ピクノメーター No.		130	131	134	136	137	138
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		100.729	104.911	103.985	102.355	103.746	102.801
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		89.434	91.414	91.176	91.241	90.441	90.800
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	55	148	150	145	158	13
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	104.904	122.708	120.609	117.675	119.470	109.943
	容 器 質 量 g	87.084	101.487	100.440	100.183	98.539	91.015
	$m_s$ g	17.820	21.221	20.169	17.492	20.931	18.928
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.726	2.742	2.735	2.737	2.739	2.727
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.73			2.73		
試 料 番 号 (深 さ)		P1-3 (3.15～3.45m)			P1-4 (4.15～4.45m)		
ピクノメーター No.		139	140	141	144	146	148
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		107.331	106.471	102.846	102.866	102.877	100.512
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		93.703	91.746	89.723	89.732	90.221	89.182
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	42	31	155	47	153	60
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	125.655	122.562	122.032	121.333	119.430	107.348
	容 器 質 量 g	104.102	99.221	101.222	100.657	99.477	89.497
	$m_s$ g	21.553	23.341	20.810	20.676	19.953	17.851
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.714	2.704	2.702	2.736	2.729	2.732
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.71			2.73		
試 料 番 号 (深 さ)		P1-5 (6.15～6.45m)			P1-6 (7.15～7.46m)		
ピクノメーター No.		149	150	151	152	153	154
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		103.760	100.944	103.039	95.882	96.271	99.179
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		90.659	89.178	91.514	89.533	89.738	91.496
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	160	57	30	19	70	156
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	120.269	106.148	113.449	99.849	104.183	111.857
	容 器 質 量 g	99.680	87.714	95.375	89.721	93.763	99.588
	$m_s$ g	20.589	18.434	18.074	10.128	10.420	12.269
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.744	2.759	2.754	2.675	2.675	2.670
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.75			2.67		

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 17日

試 験 者 青木 由佳子

試 料 番 号 ( 深 さ )		P1-7 (8.15～8.47m)			P1-8 (9.15～9.46m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		157	159	160	2	4	28
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		97.773	100.477	99.960	96.685	96.320	95.926
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799	0.99799
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		90.388	92.315	91.621	91.538	91.291	90.260
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	143	141	151	66	142	32
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	112.551	99.060	113.130	93.897	95.209	106.525
	容 器 質 量 g	100.738	85.998	99.776	85.508	87.000	97.291
	$m_s$ g	11.813	13.062	13.354	8.389	8.209	9.234
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.662	2.660	2.657	2.582	2.576	2.583
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.66			2.58		
試 料 番 号 ( 深 さ )		P1-9 (10.15～10.46m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		32	34	35			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		100.712	102.273	99.259			
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.0	21.0	21.0			
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99799	0.99799	0.99799			
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		92.476	94.947	92.191			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	72	75	35			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	108.436	107.121	113.238			
	容 器 質 量 g	95.244	95.364	101.880			
	$m_s$ g	13.192	11.757	11.358			
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.656	2.648	2.642			
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.65					
試 料 番 号 ( 深 さ )							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	$m_s$ g						
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							

特記事項

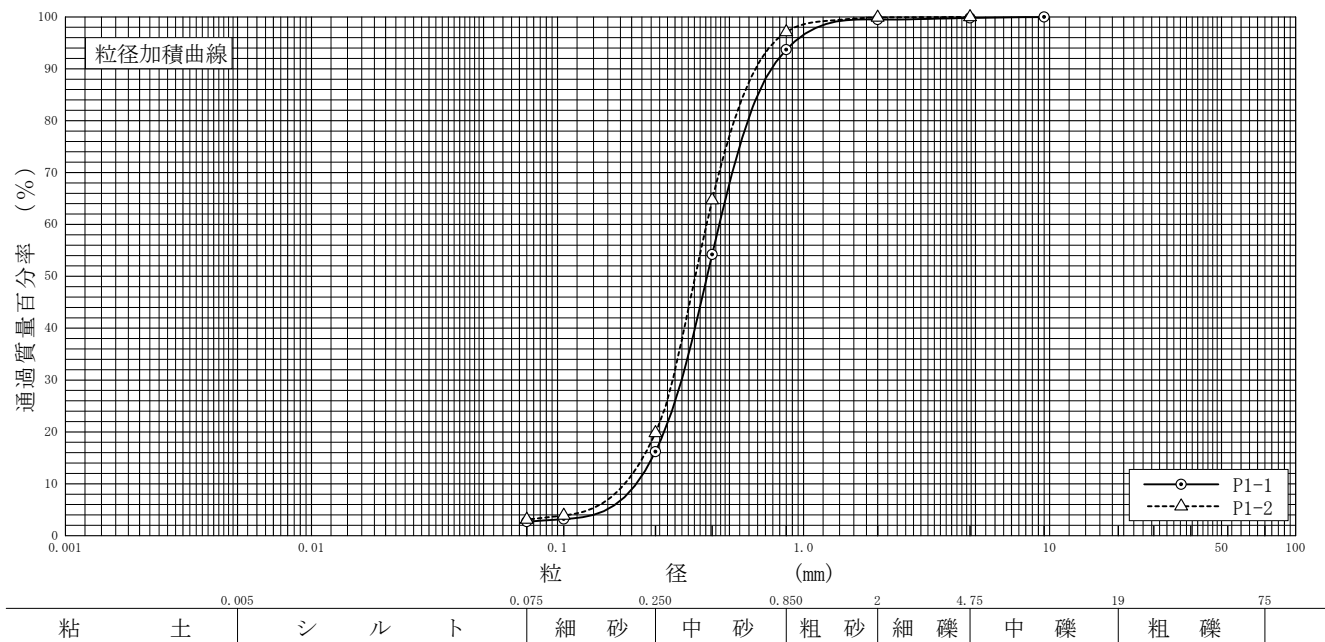
1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名	環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務	試験年月日	2023年 8月 18日
------	--------------------------	-------	--------------

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P1-1 (1.15～1.47m)		P1-2 (2.15～2.45m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P1-1 (1.15～1.47m)	P1-2 (2.15～2.45m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	—
	75		75		中 礫 分 %	0.2	—
	53		53		細 礫 分 %	0.3	0.1
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	5.8	2.8
	26.5		26.5		中 砂 分 %	77.5	77.3
	19		19		細 砂 分 %	13.5	16.7
	9.5	100.0	9.5		シ ル ト 分 %	2.7	3.1
	4.75	99.8	4.75	100.0	粘 土 分 %		
	2	99.5	2	99.9	2mmふるい通過質量百分率 %	99.5	99.9
	0.850	93.7	0.850	97.1	425μmふるい通過質量百分率 %	54.2	64.7
	0.425	54.2	0.425	64.7	75μmふるい通過質量百分率 %	2.7	3.1
	0.250	16.2	0.250	19.8	最 大 粒 径 mm	9.5	4.75
	0.106	3.2	0.106	3.9	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.4547	0.4038
沈 降 分 析	0.075	2.7	0.075	3.1	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.4059	0.3630
					30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.3193	0.2938
					10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	0.2088	0.1873
					均 等 係 数 $U_c$	2.18	2.16
					曲 率 係 数 $U'_c$	1.07	1.14
					土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	—	—
					使用した分散剤	—	—
					溶液濃度, 溶液添加量		
					20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	0.2709	0.2511



特記事項

調査件名

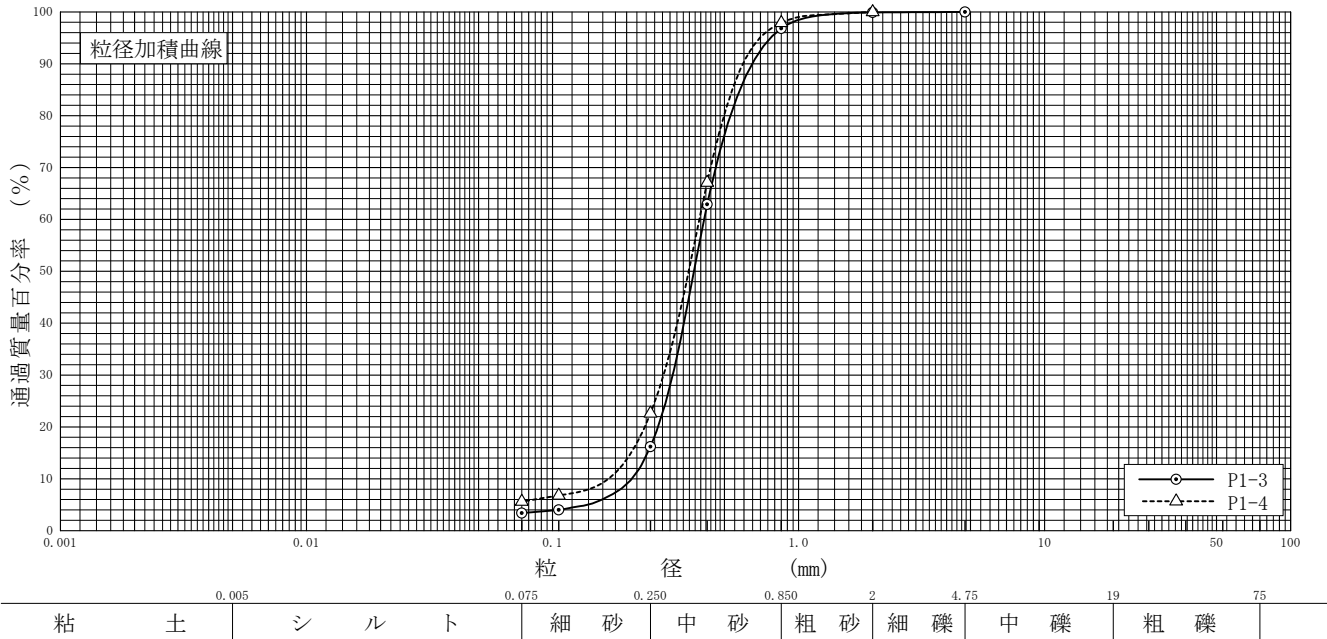
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 18日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P1-3 (3.15～3.45m)		P1-4 (4.15～4.45m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P1-3 (3.15～3.45m)	P1-4 (4.15～4.45m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	—
	75		75		中 礫 分 %	—	—
	53		53		細 礫 分 %	0.1	—
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	3.1	2.1
	26.5		26.5		中 砂 分 %	80.6	75.3
	19		19		細 砂 分 %	12.8	17.0
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	3.4	5.6
	4.75	100.0	4.75		粘 土 分 %		
	2	99.9	2	100.0	2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	100.0
	0.850	96.8	0.850	97.9	425μmふるい通過質量百分率 %	62.9	67.1
	0.425	62.9	0.425	67.1	75μmふるい通過質量百分率 %	3.4	5.6
	0.250	16.2	0.250	22.6	最 大 粒 径 mm	4.75	2
	0.106	4.0	0.106	6.8	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.4134	0.3951
	0.075	3.4	0.075	5.6	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.3758	0.3576
沈 降 分 析					30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.3080	0.2825
					10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	0.2099	0.1688
					均 等 係 数 $U_c$	1.97	2.34
					曲 率 係 数 $U'_c$	1.09	1.20
					土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	—	—
					使用した分散剤	—	—
					溶液濃度，溶液添加量		
					20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	0.2681	0.2370



特記事項



調査件名

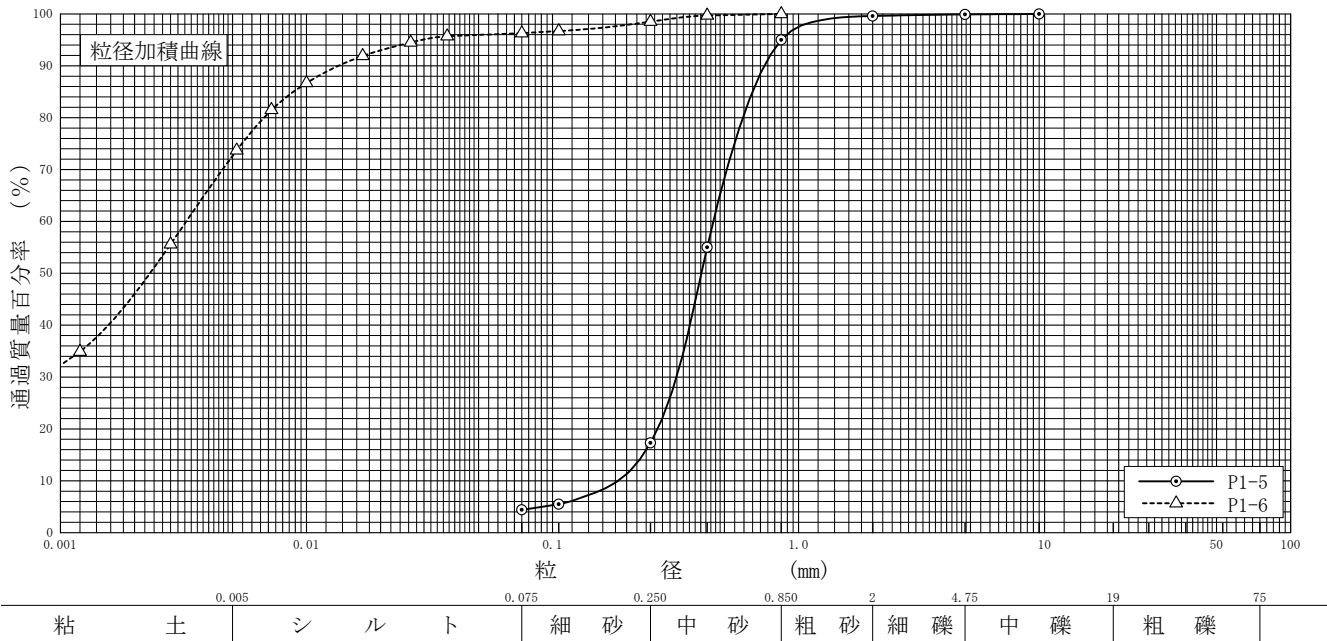
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 18日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P1-5 (6.15～6.45m)		P1-6 (7.15～7.46m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P1-5 (6.15～6.45m)	P1-6 (7.15～7.46m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	—
	75		75		中 礫 分 %	0.1	—
	53		53		細 礫 分 %	0.3	—
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	4.6	—
	26.5		26.5		中 砂 分 %	77.7	1.5
	19		19		細 砂 分 %	12.9	2.2
	9.5	100.0	9.5		シ ル ト 分 %	4.4	23.7
	4.75	99.9	4.75		粘 土 分 %		72.6
	2	99.6	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.6	100.0
	0.850	95.0	0.850	100.0	425μmふるい通過質量百分率 %	55.0	99.7
	0.425	55.0	0.425	99.7	75μmふるい通過質量百分率 %	4.4	96.3
	0.250	17.3	0.250	98.5	最 大 粒 径 mm	9.5	0.850
	0.106	5.5	0.106	96.7	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.4510	0.0033
	0.075	4.4	0.075	96.3	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.4033	0.0023
沈 降 分 析			0.0373	95.7	30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.3189	—
			0.0265	94.5	10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	0.1845	—
			0.0169	91.9	均 等 係 数 $U_c$	2.44	—
			0.0100	86.7	曲 率 係 数 $U'_c$	1.22	—
			0.0072	81.5	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	—	2.67
			0.0052	73.7	使用した分散剤	—	ヘキサメタリン酸ナトリウム
			0.0028	55.6	溶液濃度, 溶液添加量	—	4%, 10ml
			0.0012	34.9	20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	0.2669	—



特記事項

調査件名

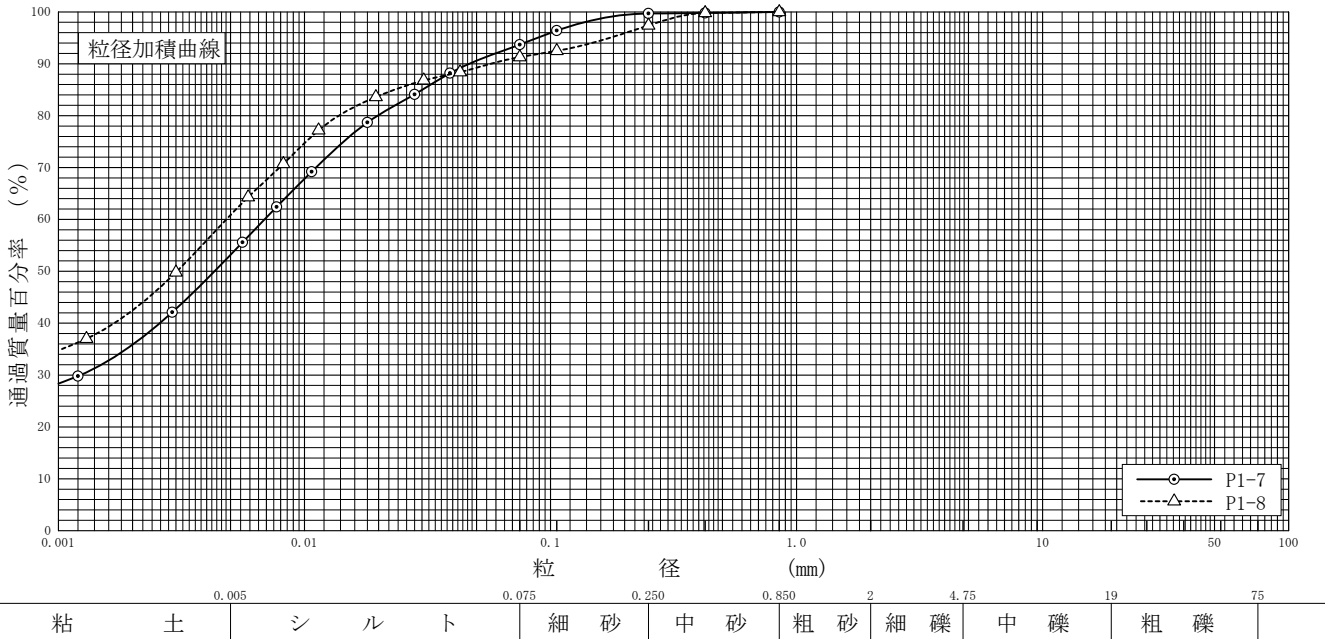
環境委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 18日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P1-7 (8.15～8.47m)		P1-8 (9.15～9.46m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P1-7 (8.15～8.47m)	P1-8 (9.15～9.46m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	—
	75		75		中 礫 分 %	—	—
	53		53		細 礫 分 %	—	—
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	—	—
	26.5		26.5		中 砂 分 %	0.3	2.6
	19		19		細 砂 分 %	6.0	6.1
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	40.6	30.5
	4.75		4.75		粘 土 分 %	53.1	60.8
	2		2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	100.0
	0.850	100.0	0.850	100.0	425μmふるい通過質量百分率 %	99.8	99.8
	0.425	99.8	0.425	99.8	75μmふるい通過質量百分率 %	93.7	91.3
	0.250	99.7	0.250	97.4	最 大 粒 径 mm	0.850	0.850
	0.106	96.4	0.106	92.5	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.0069	0.0048
	0.075	93.7	0.075	91.3	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.0043	0.0030
沈 降 分 析	0.0390	88.2	0.0429	88.4	30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.0012	—
	0.0280	84.1	0.0305	86.8	10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	—	—
	0.0180	78.7	0.0195	83.6	均 等 係 数 $U_c$	—	—
	0.0107	69.2	0.0114	77.2	曲 率 係 数 $U'_c$	—	—
	0.0077	62.4	0.0082	70.7	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.58
	0.0056	55.6	0.0059	64.3	使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	ヘキサメタリン酸ナトリウム
	0.0029	42.1	0.0030	49.8	溶液濃度, 溶液添加量	4%, 10ml	4%, 10ml
	0.0012	29.8	0.0013	37.0	20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	—	—



特記事項

調査件名

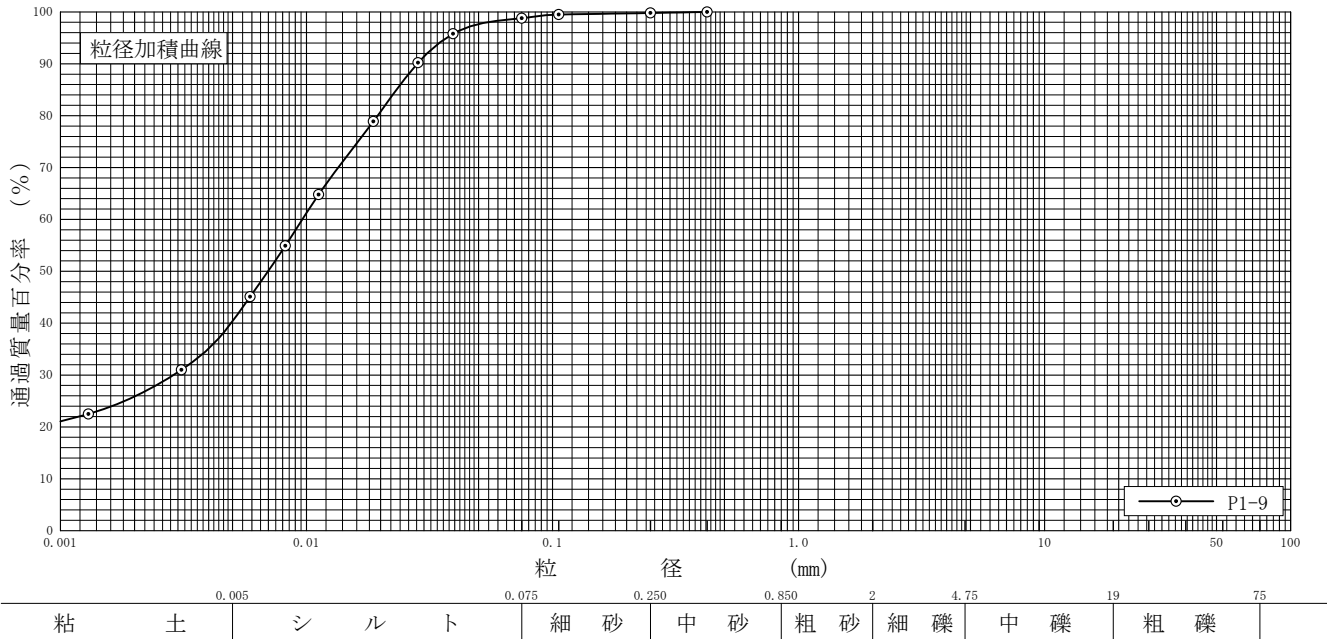
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 18日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P1-9 (10.15～10.46m)				試 料 番 号 ( 深 さ )	P1-9 (10.15～10.46m)	
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	
	75		75		中 礫 分 %	—	
	53		53		細 礫 分 %	—	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	—	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	0.2	
	19		19		細 砂 分 %	1.0	
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	58.4	
	4.75		4.75		粘 土 分 %	40.4	
	2		2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850		0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.425	100.0	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	98.8	
	0.250	99.8	0.250		最 大 粒 径 mm	0.425	
	0.106	99.5	0.106		60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.0096	
	0.075	98.8	0.075		50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.0070	
沈 降 分 析	0.0394	95.8			30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.0029	
	0.0284	90.2			10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	—	
	0.0187	78.9			均 等 係 数 $U_c$	—	
	0.0112	64.8			曲 率 係 数 $U'_c$	—	
	0.0082	54.9			土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.65	
	0.0059	45.1			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	
	0.0031	31.0			溶液濃度，溶液添加量	4% , 10ml	
	0.0013	22.5			20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	—	



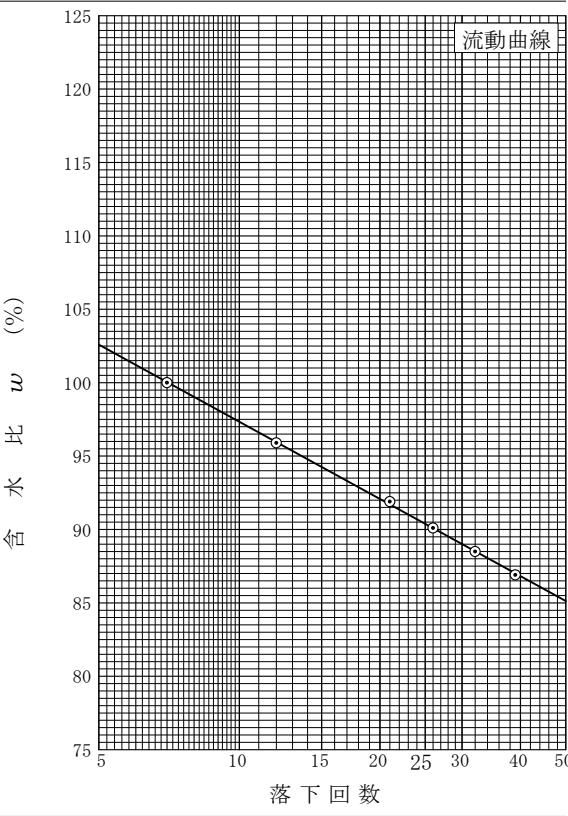
特記事項

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

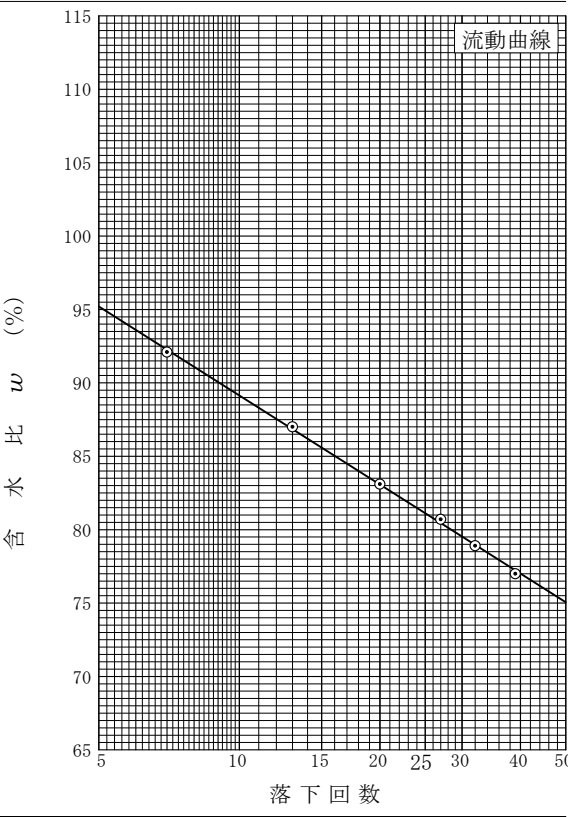
試験年月日 2023年 8月 21日

試験者 青木 由佳子

試料番号（深さ）			P1-6（7.15～7.46m）		
液性 限 界 試 験					
落 下 回 数			39	32	26
含 水 比	容 器 No.		660	548	608
	$m_a$	g	20.63	21.30	20.50
	$m_b$	g	19.30	19.76	18.86
	$m_c$	g	17.77	18.02	17.04
	$w$	%	86.9	88.5	90.1
落 下 回 数			21	12	7
含 水 比	容 器 No.		575	633	504
	$m_a$	g	21.84	21.64	22.26
	$m_b$	g	19.79	19.75	19.62
	$m_c$	g	17.56	17.78	16.98
	$w$	%	91.9	95.9	100.0
塑 性 限 界 試 験					
含 水 比	容 器 No.		614	658	625
	$m_a$	g	20.14	21.13	20.95
	$m_b$	g	19.40	20.29	20.16
	$m_c$	g	17.32	17.89	17.95
	$w$	%	35.6	35.0	35.7
液性限界 $w_L$ %			塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
90.4			35.4		55.0



試料番号（深さ）			P1-7（8.15～8.47m）		
液性限界試験					
落下回数			39	32	27
含水比	容器 No.		657	565	577
	$m_a$	g	21.39	20.39	21.23
	$m_b$	g	19.88	19.08	19.56
	$m_c$	g	17.92	17.42	17.49
	$w$	%	77.0	78.9	80.7
落下回数			20	13	7
含水比	容器 No.		560	600	695
	$m_a$	g	20.15	21.50	20.73
	$m_b$	g	18.87	19.70	19.45
	$m_c$	g	17.33	17.63	18.06
	$w$	%	83.1	87.0	92.1
塑性限界試験					
含水比	容器 No.		554	667	567
	$m_a$	g	21.93	20.94	20.41
	$m_b$	g	21.00	20.28	19.67
	$m_c$	g	18.02	18.10	17.28
	$w$	%	31.2	30.3	31.0
液性限界 $w_L$ %			塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
81.1			30.8		50.3



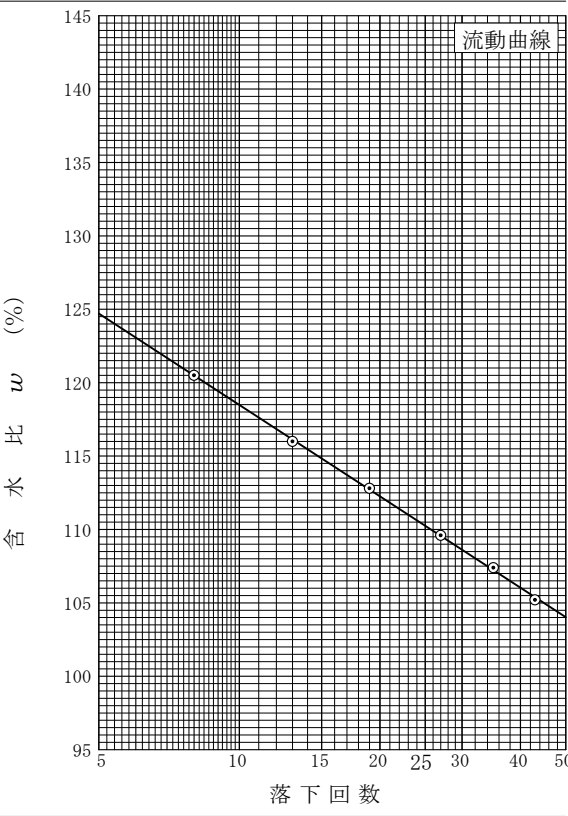
特記事項

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

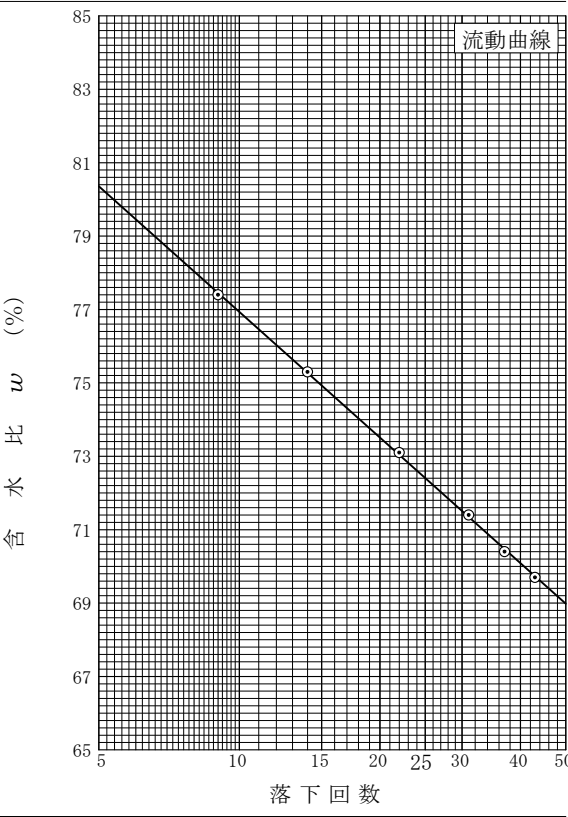
試験年月日 2023年 8月 21日

試験者 青木 由佳子

試料番号（深さ）		P1-8 (9.15～9.46m)		
液 性 限 界 試 験				
落 下 回 数		43	35	27
含 水 比	容 器 No.	688	581	546
	$m_a$ g	20.46	20.16	20.58
	$m_b$ g	18.83	18.57	18.87
	$m_c$ g	17.28	17.09	17.31
$w$ %		105.2	107.4	109.6
落 下 回 数		19	13	8
含 水 比	容 器 No.	692	664	586
	$m_a$ g	20.51	21.30	22.10
	$m_b$ g	18.83	19.41	19.51
	$m_c$ g	17.34	17.78	17.36
$w$ %		112.8	116.0	120.5
塑 性 限 界 試 験				
含 水 比	容 器 No.	669	599	653
	$m_a$ g	20.59	21.27	21.07
	$m_b$ g	19.58	20.26	20.01
	$m_c$ g	17.31	17.95	17.63
$w$ %		44.5	43.7	44.5
液性限界 $w_L$ %		塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
110.3		44.2		66.1



試料番号（深さ）			P1-9 (10.15～10.46m)		
液 性 限 界 試 験					
落 下 回 数			43	37	31
含 水 比	容 器 No.		657	602	558
	$m_a$	g	23.80	21.77	21.01
	$m_b$	g	21.39	20.20	19.71
	$m_c$	g	17.93	17.97	17.89
	$w$	%	69.7	70.4	71.4
落 下 回 数			22	14	9
含 水 比	容 器 No.		553	659	523
	$m_a$	g	20.80	20.68	20.54
	$m_b$	g	19.39	19.46	19.10
	$m_c$	g	17.46	17.84	17.24
	$w$	%	73.1	75.3	77.4
塑 性 限 界 試 験					
含 水 比	容 器 No.		698	543	563
	$m_a$	g	19.92	21.12	19.70
	$m_b$	g	19.35	20.42	19.20
	$m_c$	g	17.32	17.85	17.42
	$w$	%	28.1	27.2	28.1
液性限界 $w_L$ %			塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
72.4			27.8		44.6



特記事項

## 土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

整理年月日

2023年 8月 29日

整理担当者

鈴木 直文

試料番号 (深 さ)		P2-1 (2.15~2.45m)	P2-2 (3.15~3.45m)	P2-3 (4.15~4.45m)	P2-4 (5.15~5.45m)	P2-5 (7.15~7.45m)	P2-6 (8.15~8.45m)
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>						
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>						
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.74	2.75	2.73	2.76	2.73	2.70
	自然含水比 $w_n$ %	6.1	7.3	6.1	15.4	30.2	48.0
	間隙比 $e$						
	飽和度 $S_r$ %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	96.4	96.9	94.7	91.2	37.9	1.9
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %					28.5	38.2
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	3.4	3.0	5.2	8.8	33.6	59.9
	最大粒径 mm	9.5	4.75	4.75	2	0.850	0.850
	均等係数 $U_c$	2.23	2.12	2.44	4.35	※-	※-
	曲率係数 $U_c'$	1.18	1.13	1.29	1.78	-	-
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %					45.4	85.9
	塑性限界 $w_p$ %					24.3	33.7
	塑性指数 $I_p$					21.1	52.2
分類	地盤材料の分類名	分級された砂	分級された砂	細粒分まじり砂	細粒分まじり砂	砂質粘土 (低液性限界)	粘土 (高液性限界)
	分類記号	(SP)	(SP)	(S-F)	(S-F)	(CLS)	(CH)
	試験方法						
圧密	圧縮指数 $C_c$						
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	破壊ひずみ $\varepsilon_f$ %						
せん断	試験条件						
	全応力 $c$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi$ °						
	有効応力 $c'$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi'$ °						

特記事項

※算出する際に必要な有効粒径が求められなかった。

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m<sup>2</sup>≒0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

## 土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

整理年月日

2023年 8月 29日

整理担当者

鈴木 直文

試料番号 (深 さ)		P2-7 (9.15~9.47m)	P2-8 (10.15~10.45m)				
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>						
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>						
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.74				
	自然含水比 $w_n$ %	54.6	47.1				
	間隙比 $e$						
	飽和度 $S_r$ %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	0.0	0.0				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	0.9	14.6				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	42.3	27.6				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	56.8	57.8				
	最大粒径 mm	0.850	2				
	均等係数 $U_c$	※-	※-				
	曲率係数 $U_c'$	-	-				
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %	90.9	97.6				
	塑性限界 $w_p$ %	32.7	31.2				
	塑性指数 $I_p$	58.2	66.4				
分類	地盤材料の 分類名	粘土 (高液性限界)	砂まじり粘土 (高液性限界)				
	分類記号	(CH)	(CH-S)				
圧密	試験方法						
	圧縮指数 $C_c$						
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	破壊ひずみ $\varepsilon_f$ %						
せん断	試験条件						
	全応力 $c$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi$ °						
	有効応力 $c'$ kN/m <sup>2</sup>						
	$\phi'$ °						

特記事項

※算出する際に必要な有効粒径が求められなかった。

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料  
に対する百分率で表す。[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

調査件名 環 廃 委 第 2 号 新 ご み 処 理 場 建 設 に 係 る 地 質 調 査 業 務

試験年月日 2023年 8月 18日

試 験 者 青 木 由 佳 子

試料番号 (深さ)	P2-1 (2. 15～2. 45m)			P2-2 (3. 15～3. 45m)		
容 器 No.	211	156	229	180	175	114
$m_a$ g	132. 55	139. 96	131. 66	164. 39	162. 79	156. 06
$m_b$ g	127. 40	134. 68	126. 63	156. 57	155. 02	149. 02
$m_c$ g	43. 66	49. 90	44. 78	49. 39	49. 76	49. 37
$w$ %	6. 1	6. 2	6. 1	7. 3	7. 4	7. 1
平 均 値 $w$ %	6. 1			7. 3		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P2-3 (4. 15～4. 45m)			P2-4 (5. 15～5. 45m)		
容 器 No.	13	94	187	83	30	20
$m_a$ g	147. 08	146. 22	150. 44	181. 54	173. 70	184. 49
$m_b$ g	141. 70	140. 53	144. 61	164. 07	157. 01	166. 55
$m_c$ g	49. 92	49. 98	49. 72	49. 39	49. 59	49. 77
$w$ %	5. 9	6. 3	6. 1	15. 2	15. 5	15. 4
平 均 値 $w$ %	6. 1			15. 4		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P2-5 (7. 15～7. 45m)			P2-6 (8. 15～8. 45m)		
容 器 No.	730	666	719	672	714	699
$m_a$ g	81. 45	80. 47	81. 68	65. 53	69. 67	68. 81
$m_b$ g	69. 82	68. 03	70. 13	53. 95	57. 01	56. 06
$m_c$ g	29. 93	29. 71	30. 15	30. 17	29. 78	29. 96
$w$ %	29. 2	32. 5	28. 9	48. 7	46. 5	48. 9
平 均 値 $w$ %	30. 2			48. 0		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P2-7 (9. 15～9. 47m)			P2-8 (10. 15～10. 45m)		
容 器 No.	687	642	676	608	611	721
$m_a$ g	80. 57	83. 07	81. 99	74. 08	73. 61	74. 92
$m_b$ g	62. 78	64. 49	63. 55	59. 23	58. 58	60. 99
$m_c$ g	30. 42	29. 85	30. 14	28. 12	27. 73	29. 99
$w$ %	55. 0	53. 6	55. 2	47. 7	48. 7	44. 9
平 均 値 $w$ %	54. 6			47. 1		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)						
容 器 No.						
$m_a$ g						
$m_b$ g						
$m_c$ g						
$w$ %						
平 均 値 $w$ %						
特 記 事 項						

$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

$m_a$  : (試料+容器)質量  
 $m_b$  : (炉乾燥試料+容器)質量  
 $m_c$  : 容器質量



JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 環境委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 18日

試 験 者 青木 由佳子

試 料 番 号 ( 深 さ )		P2-1 (2.15～2.45m)			P2-2 (3.15～3.45m)		
ピクノメーター No.		139	140	141	144	146	148
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		102.029	101.766	97.282	102.129	104.253	100.635
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		93.677	91.719	89.698	89.705	90.195	89.156
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	27	39	152	62	52	50
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	114.445	107.489	112.459	122.221	109.690	105.391
	容 器 質 量 g	101.315	91.727	100.528	102.692	87.626	87.381
	$m_s$ g	13.130	15.762	11.931	19.529	22.064	18.010
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.741	2.751	2.738	2.742	2.749	2.751
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.74			2.75		
試 料 番 号 ( 深 さ )		P2-3 (4.15～4.45m)			P2-4 (5.15～5.45m)		
ピクノメーター No.		149	150	151	152	153	154
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		102.654	99.993	104.116	102.930	101.975	103.334
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		90.633	89.153	91.489	89.506	89.713	91.471
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	144	5	161	157	33	162
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	118.234	118.228	119.650	122.303	119.456	119.385
	容 器 質 量 g	99.267	101.161	99.719	101.252	100.267	100.766
	$m_s$ g	18.967	17.067	19.931	21.051	19.189	18.619
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.724	2.734	2.722	2.753	2.763	2.749
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.73			2.76		
試 料 番 号 ( 深 さ )		P2-5 (7.15～7.45m)			P2-6 (8.15～8.45m)		
ピクノメーター No.		157	159	160	2	4	28
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		99.292	101.249	100.127	99.680	98.893	97.512
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		90.362	92.288	91.594	91.511	91.264	90.234
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	71	49	53	4	9	48
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	108.994	101.598	97.856	112.928	113.386	98.204
	容 器 質 量 g	94.914	87.499	84.434	99.981	101.301	86.648
	$m_s$ g	14.080	14.099	13.422	12.947	12.085	11.556
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.727	2.737	2.739	2.703	2.705	2.695
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.73			2.70		

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日 2023年 8月 18日

試 験 者 青木 由佳子

試 料 番 号 ( 深 さ )		P2-7 (9.15～9.47m)			P2-8 (10.15～10.45m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		32	34	35	36	42	43
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		99.293	100.945	99.424	96.806	98.553	97.807
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		92.450	94.921	92.164	89.623	92.496	91.280
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	154	67	46	74	76	131
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	111.506	95.583	111.715	105.679	103.290	95.098
	容 器 質 量 g	100.574	85.943	100.099	94.395	93.742	84.823
	$m_s$ g	10.932	9.640	11.616	11.284	9.548	10.275
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.667	2.659	2.660	2.745	2.728	2.735
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.66			2.74		
試 料 番 号 ( 深 さ )							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	$m_s$ g						
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
試 料 番 号 ( 深 さ )							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	$m_s$ g						
土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平 均 値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名

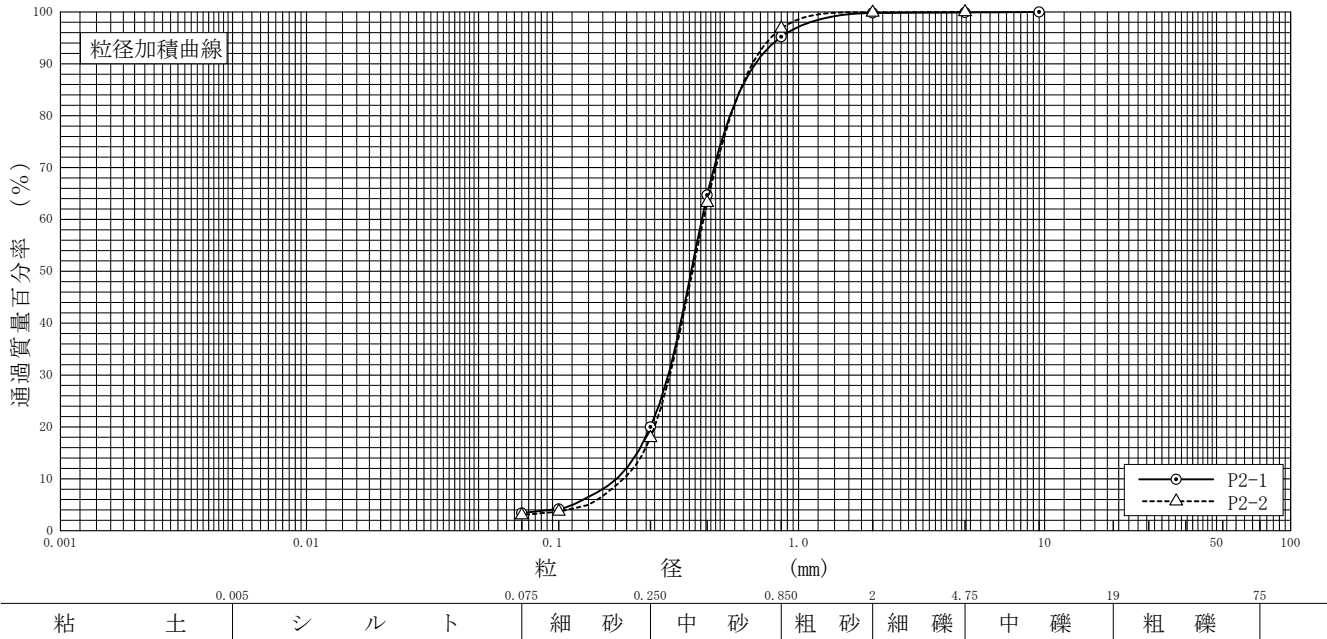
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 21日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P2-1 (2.15～2.45m)		P2-2 (3.15～3.45m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P2-1 (2.15～2.45m)	P2-2 (3.15～3.45m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	—
	75		75		中 礫 分 %	0.1	—
	53		53		細 礫 分 %	0.1	0.1
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	4.6	3.1
	26.5		26.5		中 砂 分 %	75.2	78.9
	19		19		細 砂 分 %	16.6	14.9
	9.5	100.0	9.5		シ ル ト 分 %	3.4	3.0
	4.75	99.9	4.75	100.0	粘 土 分 %		
	2	99.8	2	99.9	2mmふるい通過質量百分率 %	99.8	99.9
	0.850	95.2	0.850	96.8	425μmふるい通過質量百分率 %	64.7	63.2
	0.425	64.7	0.425	63.2	75μmふるい通過質量百分率 %	3.4	3.0
	0.250	20.0	0.250	17.9	最 大 粒 径 mm	9.5	4.75
	0.106	4.2	0.106	3.7	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.4052	0.4112
	0.075	3.4	0.075	3.0	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.3664	0.3709
沈 降 分 析					30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.2953	0.2999
					10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	0.1819	0.1942
					均 等 係 数 $U_c$	2.23	2.12
					曲 率 係 数 $U'_c$	1.18	1.13
					土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	—	—
					使用した分散剤	—	—
					溶液濃度，溶液添加量	—	—
					20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	0.2500	0.2596



特記事項

調査件名

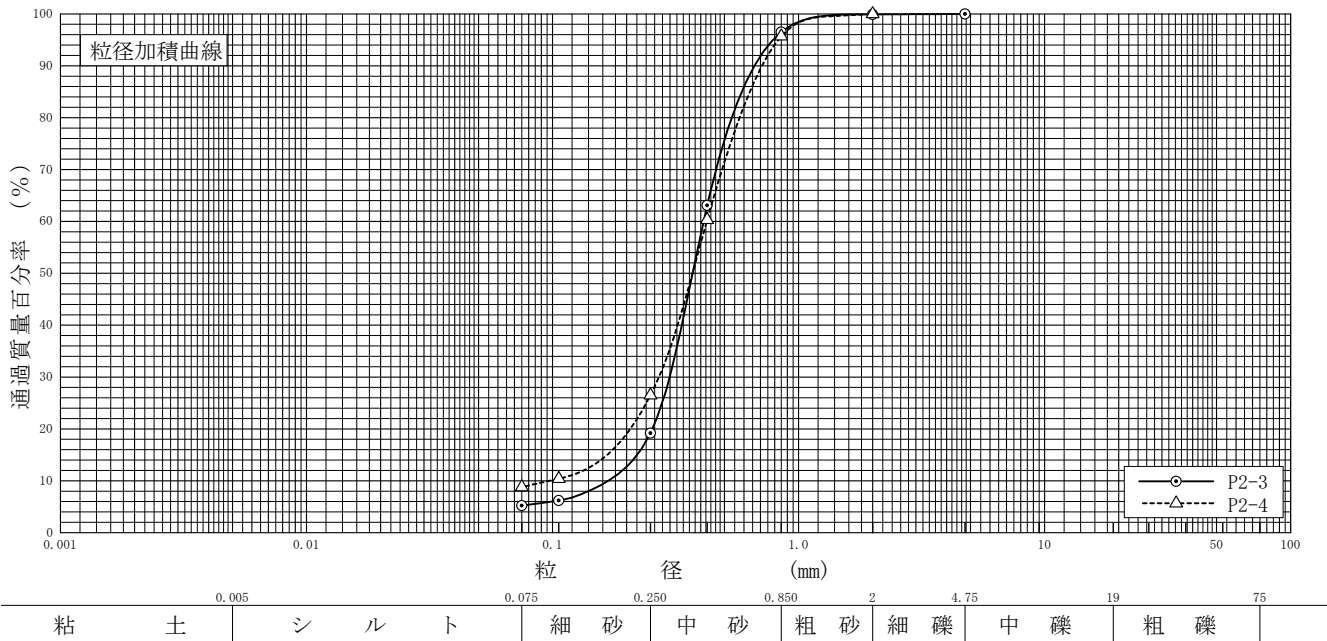
環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 21日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P2-3 (4.15～4.45m)		P2-4 (5.15～5.45m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P2-3 (4.15～4.45m)	P2-4 (5.15～5.45m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	—
	75		75		中 礫 分 %	—	—
	53		53		細 礫 分 %	0.1	—
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	3.4	4.3
	26.5		26.5		中 砂 分 %	77.3	69.2
	19		19		細 砂 分 %	14.0	17.7
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	5.2	8.8
	4.75	100.0	4.75		粘 土 分 %		
	2	99.9	2	100.0	2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	100.0
	0.850	96.5	0.850	95.7	425μmふるい通過質量百分率 %	63.1	60.3
	0.425	63.1	0.425	60.3	75μmふるい通過質量百分率 %	5.2	8.8
	0.250	19.2	0.250	26.5	最 大 粒 径 mm	4.75	2
	0.106	6.2	0.106	10.4	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.4116	0.4233
	0.075	5.2	0.075	8.8	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.3713	0.3705
沈 降 分 析					30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.2994	0.2707
					10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	0.1685	0.0973
					均 等 係 数 $U_c$	2.44	4.35
					曲 率 係 数 $U'_c$	1.29	1.78
					土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	—	—
					使用した分散剤	—	—
					溶液濃度，溶液添加量	—	—
					20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	0.2543	0.2070

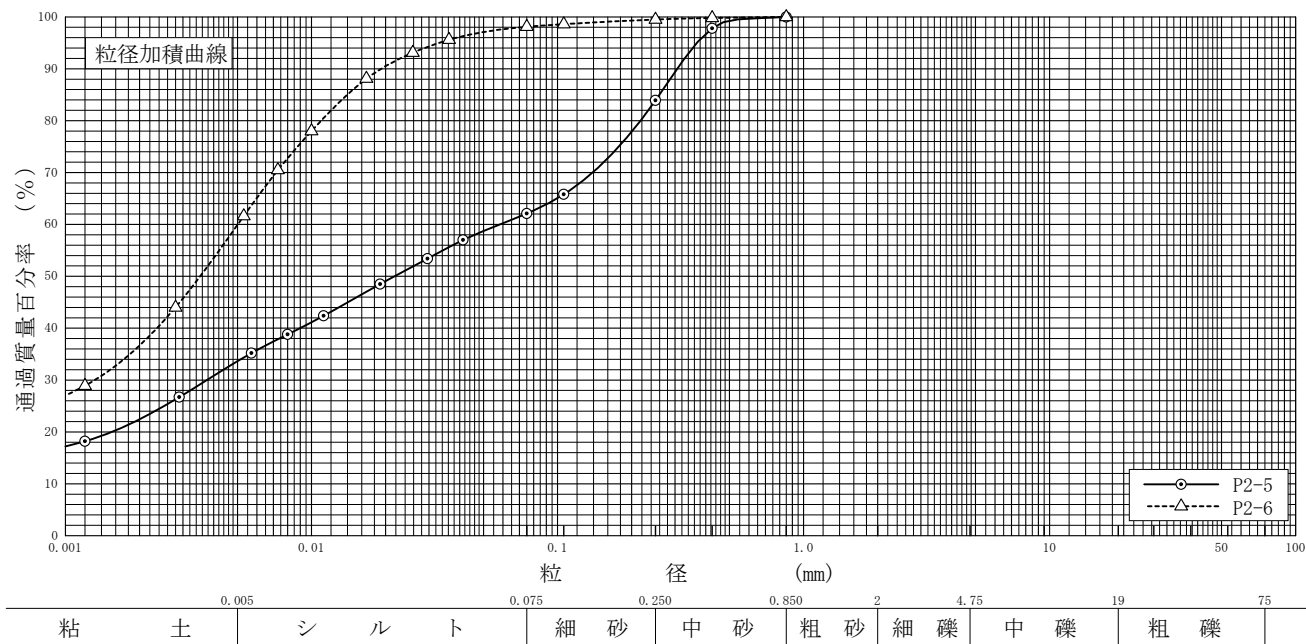


特記事項

調査件名	環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務	試験年月日	2023年 8月 21日
------	--------------------------	-------	--------------

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P2-5 (7.15～7.45m)		P2-6 (8.15～8.45m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P2-5 (7.15～7.45m)	P2-6 (8.15～8.45m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	—	—
	75		75		中 礫 分 %	—	—
	53		53		細 礫 分 %	—	—
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	—	—
	26.5		26.5		中 砂 分 %	16.1	0.5
	19		19		細 砂 分 %	21.8	1.4
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	28.5	38.2
	4.75		4.75		粘 土 分 %	33.6	59.9
	2		2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	100.0
	0.850	100.0	0.850	100.0	425μmふるい通過質量百分率 %	97.8	99.8
	0.425	97.8	0.425	99.8	75μmふるい通過質量百分率 %	62.1	98.1
	0.250	83.9	0.250	99.5	最 大 粒 径 mm	0.850	0.850
	0.106	65.8	0.106	98.6	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.0584	0.0050
	0.075	62.1	0.075	98.1	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.0218	0.0035
沈 降 分 析	0.0413	57.0	0.0362	95.6	30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.0038	0.0013
	0.0296	53.4	0.0258	93.1	10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	—	—
	0.0190	48.5	0.0167	88.1	均 等 係 数 $U_c$	—	—
	0.0112	42.4	0.0100	78.0	曲 率 係 数 $U'_c$	—	—
	0.0080	38.8	0.0073	70.5	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.73	2.70
	0.0057	35.2	0.0053	61.6	使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	ヘキサメタリン酸ナトリウム
	0.0029	26.7	0.0028	44.0	溶液濃度, 溶液添加量	4%, 10ml	4%, 10ml
	0.0012	18.2	0.0012	28.9	20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	0.0015	—



特記事項

調査件名

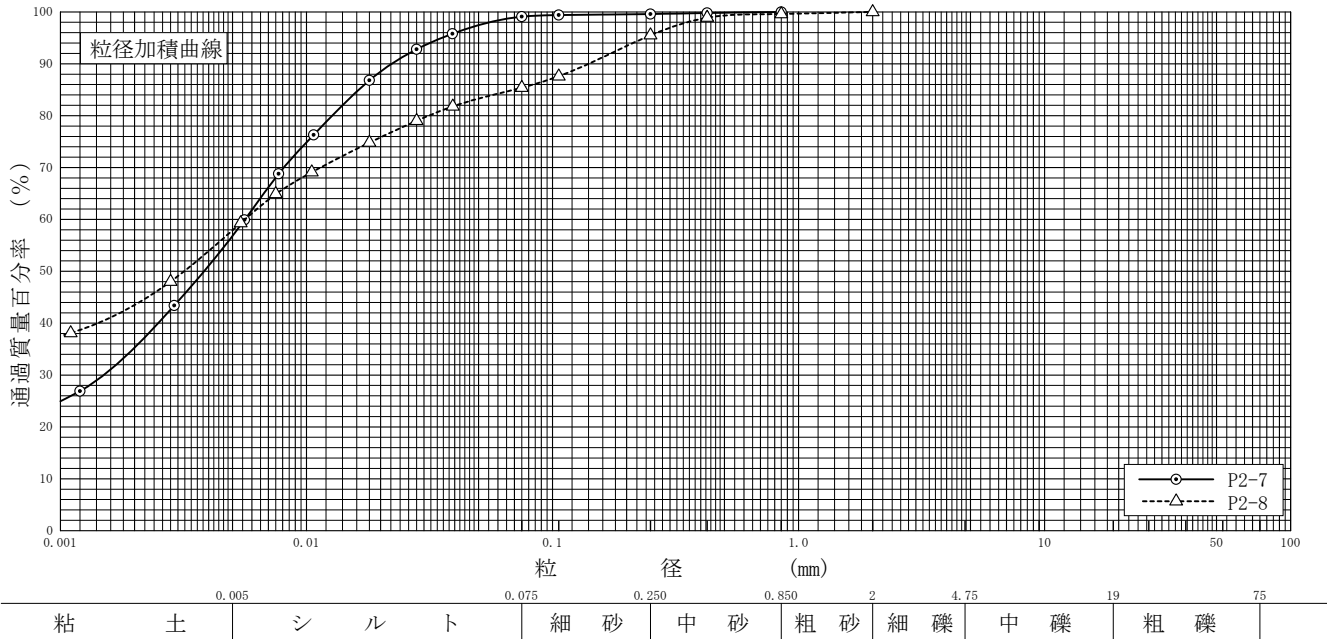
環境委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

試験年月日

2023年 8月 21日

試験者 青木 由佳子

試料番号 (深 さ)	P2-7 (9.15~9.47m)		P2-8 (10.15~10.45m)		試 料 番 号 ( 深 さ )	P2-7 (9.15~9.47m)	P2-8 (10.15~10.45m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	-	-
	75		75		中 礫 分 %	-	-
	53		53		細 礫 分 %	-	-
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	-	0.4
	26.5		26.5		中 砂 分 %	0.4	4.1
	19		19		細 砂 分 %	0.5	10.1
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	42.3	27.6
	4.75		4.75		粘 土 分 %	56.8	57.8
	2		2	100.0	2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	100.0
	0.850	100.0	0.850	99.6	425μmふるい通過質量百分率 %	99.8	98.9
	0.425	99.8	0.425	98.9	75μmふるい通過質量百分率 %	99.1	85.4
	0.250	99.6	0.250	95.5	最 大 粒 径 mm	0.850	2
	0.106	99.4	0.106	87.6	60 % 粒 径 $D_{60}$ mm	0.0056	0.0056
	0.075	99.1	0.075	85.4	50 % 粒 径 $D_{50}$ mm	0.0038	0.0032
沈 降 分 析	0.0392	95.8	0.0393	81.8	30 % 粒 径 $D_{30}$ mm	0.0015	-
	0.0280	92.8	0.0280	79.0	10 % 粒 径 $D_{10}$ mm	-	-
	0.0180	86.8	0.0180	74.8	均 等 係 数 $U_c$	-	-
	0.0107	76.3	0.0105	69.1	曲 率 係 数 $U'_c$	-	-
	0.0077	68.8	0.0075	64.9	土 粒 子 の 密 度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.74
	0.0056	59.9	0.0054	59.3	使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	ヘキサメタリン酸ナトリウム
	0.0029	43.4	0.0028	48.0	溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	4%, 10ml
	0.0012	26.9	0.0011	38.1	20 % 粒 径 $D_{20}$ mm	-	-



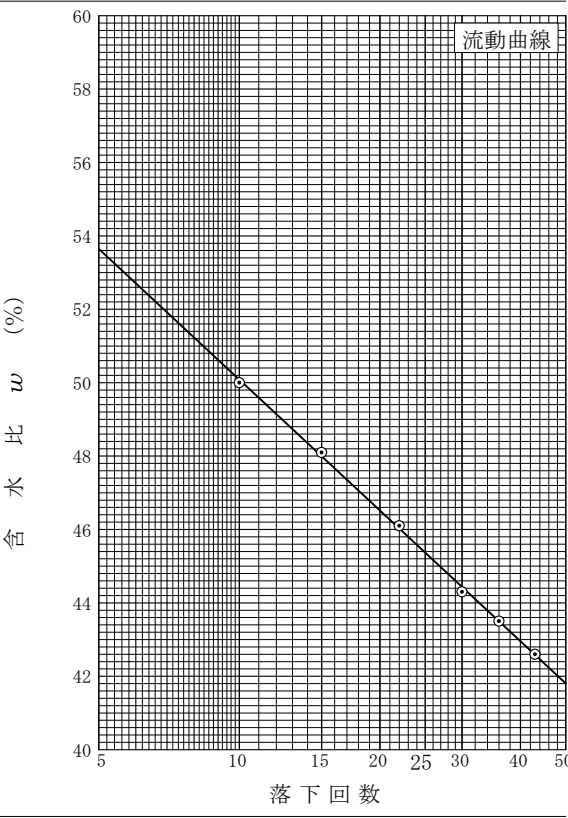
特記事項

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

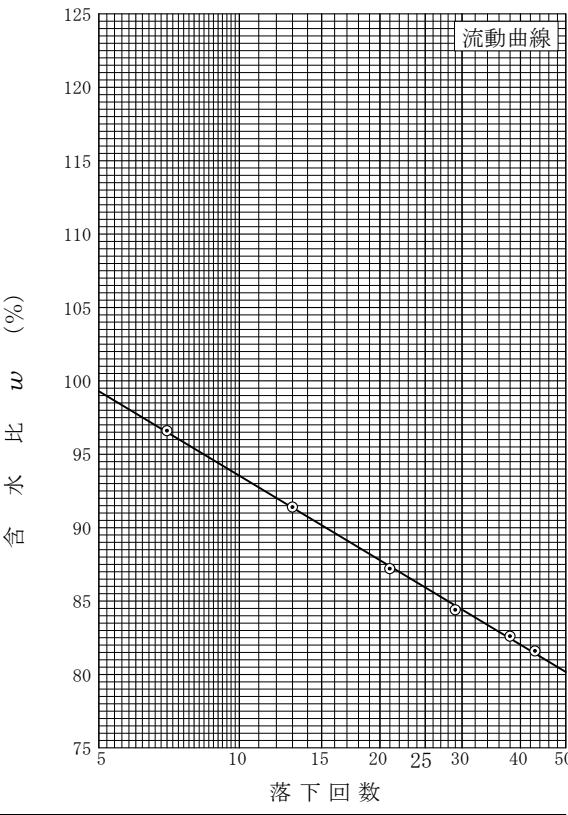
試験年月日 2023年 8月 22日

試験者 青木 由佳子

試料番号（深さ）		P2-5（7.15～7.45m）		
液性 限 界 試 験				
落 下 回 数		43	36	30
含 水 比	容 器 No.	687	565	593
	$m_a$ g	21.11	23.65	20.68
	$m_b$ g	20.08	21.76	19.74
	$m_c$ g	17.66	17.42	17.62
$w$ %		42.6	43.5	44.3
落 下 回 数		22	15	10
含 水 比	容 器 No.	654	672	647
	$m_a$ g	21.08	22.39	20.95
	$m_b$ g	19.83	20.97	19.88
	$m_c$ g	17.12	18.02	17.74
$w$ %		46.1	48.1	50.0
塑 性 限 界 試 験				
含 水 比	容 器 No.	547	557	561
	$m_a$ g	20.99	22.14	21.47
	$m_b$ g	20.28	21.28	20.64
	$m_c$ g	17.32	17.79	17.24
$w$ %		24.0	24.6	24.4
液性限界 $w_L$ %		塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
45.4		24.3		21.1



試料番号（深さ）		P2-6（8.15～8.45m）		
液 性 限 界 試 験				
落 下 回 数		43	38	29
含 水 比	容 器 No.	575	526	582
	$m_a$ g	22.09	21.38	19.34
	$m_b$ g	20.05	19.77	18.53
	$m_c$ g	17.55	17.82	17.57
		$w$ %	81.6	82.6
落 下 回 数		21	13	7
含 水 比	容 器 No.	503	569	531
	$m_a$ g	20.63	20.07	20.82
	$m_b$ g	19.20	18.68	19.09
	$m_c$ g	17.56	17.16	17.30
		$w$ %	87.2	91.4
塑 性 限 界 試 験				
含 水 比	容 器 No.	504	636	631
	$m_a$ g	20.05	20.61	20.45
	$m_b$ g	19.28	19.83	19.70
	$m_c$ g	16.96	17.52	17.50
		$w$ %	33.2	33.8
液性限界 $w_L$ %		塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
85.9		33.7		52.2



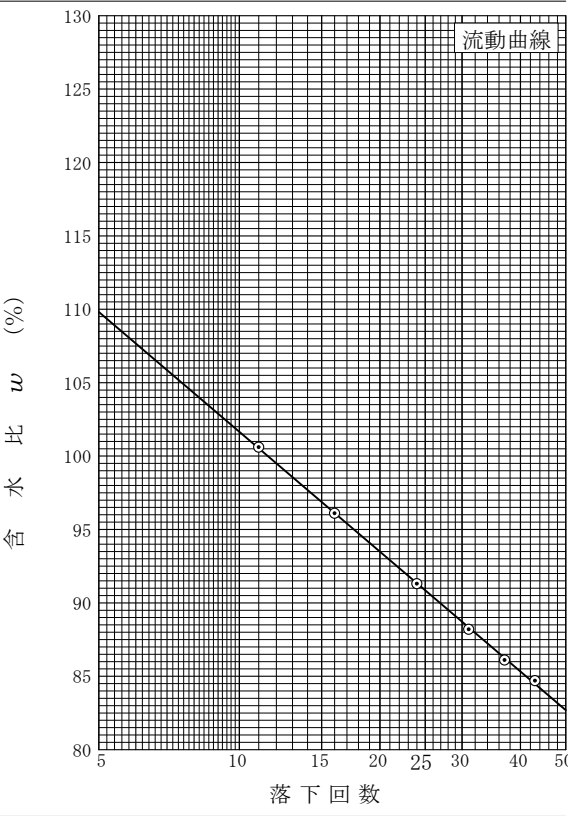
特記事項

調査件名 環廃委第2号 新ごみ処理場建設に係る地質調査業務

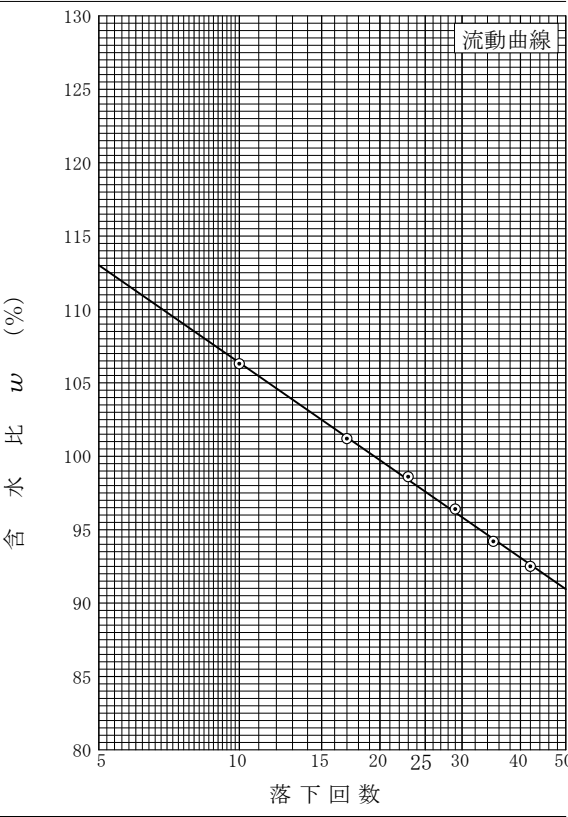
試験年月日 2023年 8月 22日

試験者 青木 由佳子

試料番号（深さ）			P2-7（9.15～9.47m）		
液性限界試験					
落下回数			43	37	31
含水比	容器 No.		556	699	529
	$m_a$	g	20.02	20.51	21.15
	$m_b$	g	18.80	19.02	19.20
	$m_c$	g	17.36	17.29	16.99
	$w$	%	84.7	86.1	88.2
落下回数			24	16	11
含水比	容器 No.		562	644	680
	$m_a$	g	20.43	20.33	20.94
	$m_b$	g	18.96	18.86	19.23
	$m_c$	g	17.35	17.33	17.53
	$w$	%	91.3	96.1	100.6
塑性限界試験					
含水比	容器 No.		684	535	618
	$m_a$	g	20.98	20.85	20.81
	$m_b$	g	20.05	20.07	20.08
	$m_c$	g	17.17	17.67	17.88
	$w$	%	32.3	32.5	33.2
液性限界 $w_L$ %			塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
90.9			32.7		58.2

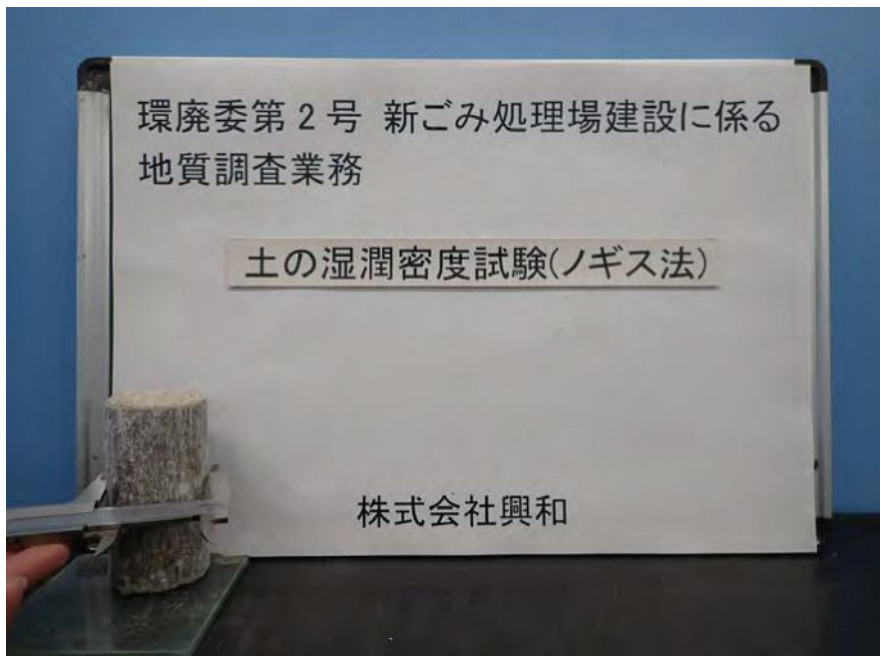


試料番号（深さ）			P2-8（10.15～10.45m）		
液性限界試験					
落下回数			42	35	29
含水比	容器 No.		621	697	572
	$m_a$	g	20.26	20.42	20.13
	$m_b$	g	18.79	18.97	18.79
	$m_c$	g	17.20	17.43	17.40
	$w$	%	92.5	94.2	96.4
落下回数			23	17	10
含水比	容器 No.		568	522	671
	$m_a$	g	20.03	20.47	20.90
	$m_b$	g	18.65	18.82	19.22
	$m_c$	g	17.25	17.19	17.64
	$w$	%	98.6	101.2	106.3
塑性限界試験					
含水比	容器 No.		508	509	648
	$m_a$	g	21.60	20.76	20.47
	$m_b$	g	20.78	19.95	19.83
	$m_c$	g	18.19	17.32	17.77
	$w$	%	31.7	30.8	31.1
液性限界 $w_L$ %			塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
97.6			31.2		66.4



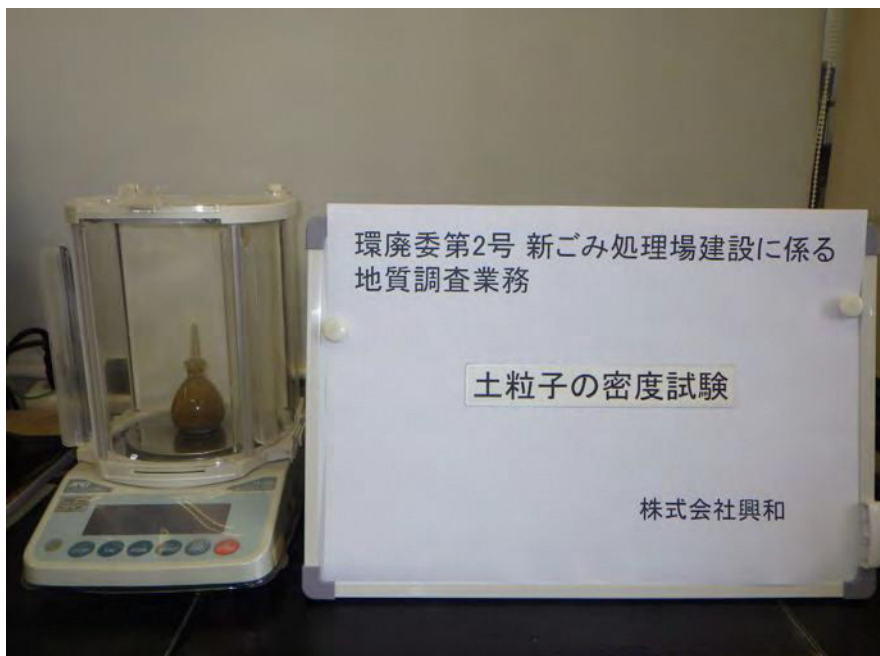
特記事項





土質試験写真

01\_土の湿潤密度試験



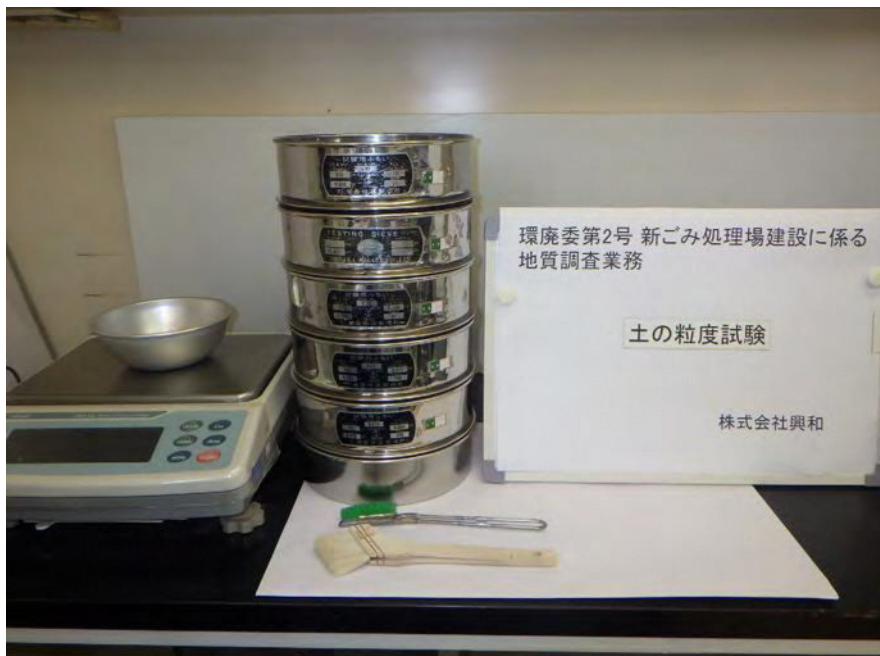
土質試験写真

02\_土粒子の密度試験



土質試験写真

03\_土の含水比試験



土質試験写真

04\_土の粒度試験  
(ふるい分け)



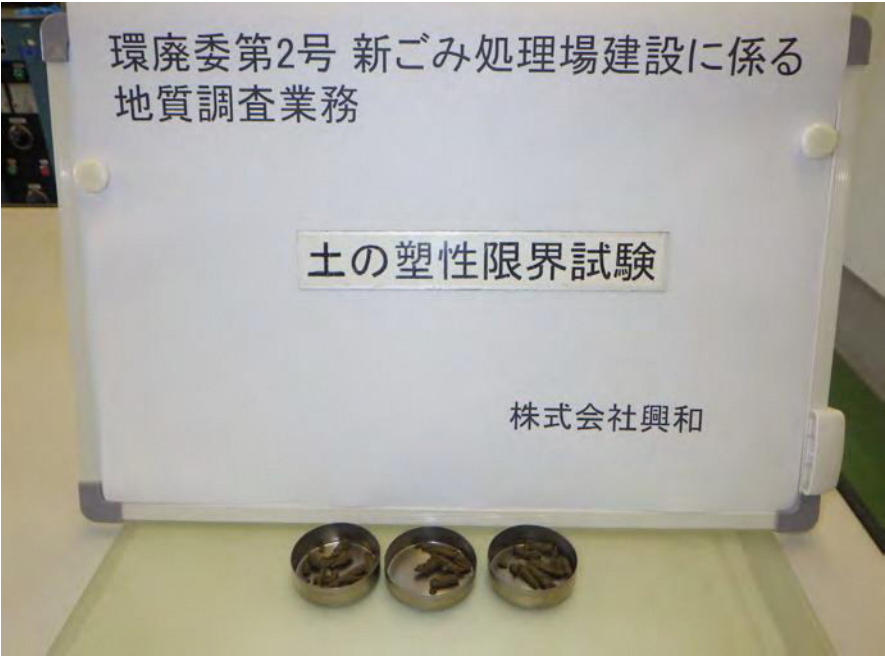
土質試験写真

05\_土の粒度試験  
(沈降分析)



土質試験写真

06\_土の液性限界試験



土質試験写真

07\_土の塑性限界試験



土質試験写真

08\_土の繰返し  
非排水三軸試験





試料状況

試料状況  
T-1 (4.00~4.45m)



試料状況

試料状況  
T-1 (5.00~5.90m)



試料状況

試料状況  
T-2 (5.90~6.90m)



No. 1

01. 着手前



No. 1

02. 機材運搬状況



No. 1

03. 足場仮設組立状況





No. 1

#### 04. 試掘状況1m



No. 1

#### 05. 傾斜状況1



No. 1

#### 06. 傾斜状況2





No. 1

## 07. 傾斜状況3



No. 1

## 08. 全景



No. 1

## 09. 掘進作業中





No. 1

## 10. 標準貫入試験中



No. 1

## 11. 貫入試料1m



No. 1

## 12. 貫入試料2m





No. 1

13. 貫入試料3m



No. 1

14. 貫入試料5m



No. 1

15. 貫入試料7m





No. 1

16. 貫入試料8m



No. 1

17. 貫入試料9m



No. 1

18. 貫入試料10m





No. 1

19. ロッド残尺1



No. 1

20. ロッド残尺2



No. 1

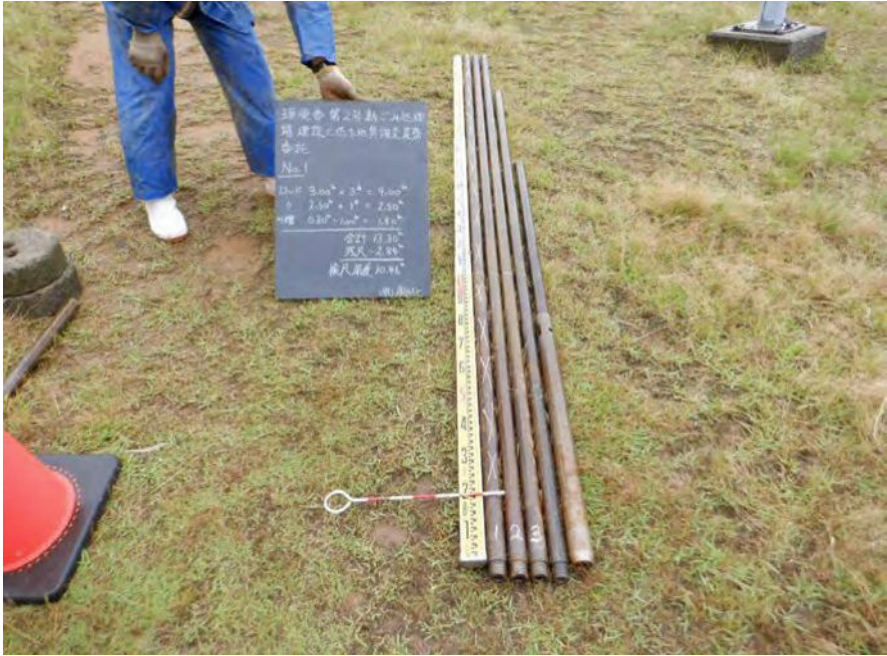
21. ロッド残尺3





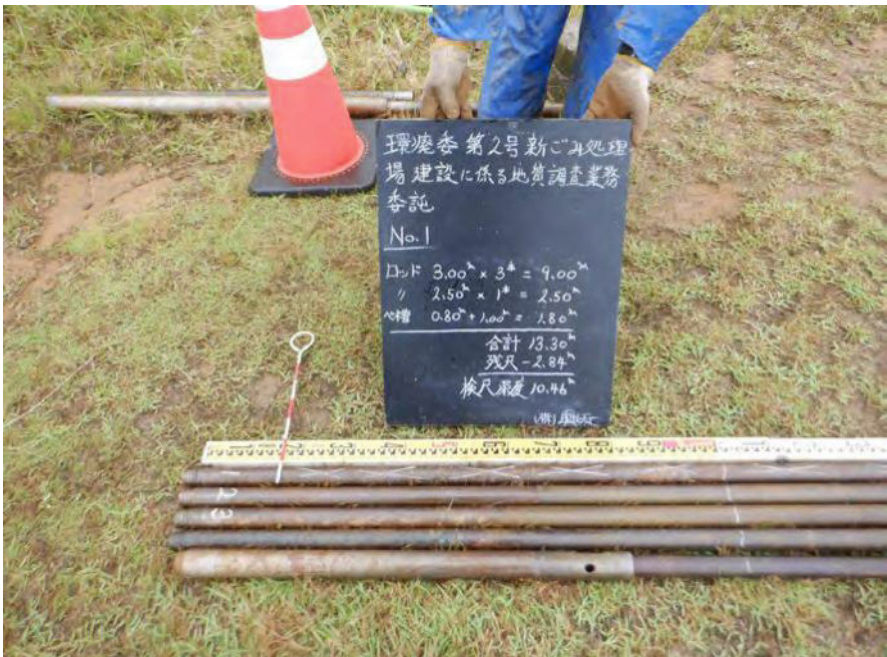
No. 1

22. ロッド残尺4



No. 1

23. ロッド検尺1



No. 1

24. ロッド検尺2





No. 1

25. ロッド検尺3



No. 1

26. ロッド検尺4



No. 1

27. 孔内閉塞  
(ベントナイトセメント)1



28. 孔内閉塞  
(ベントナイトセメント)2





No. 1 (別孔)

01. 試掘状況1  
0.30m塩ビ管



No. 1 (別孔)

02. 試掘状況1  
0.30m近景



No. 1 (別孔)

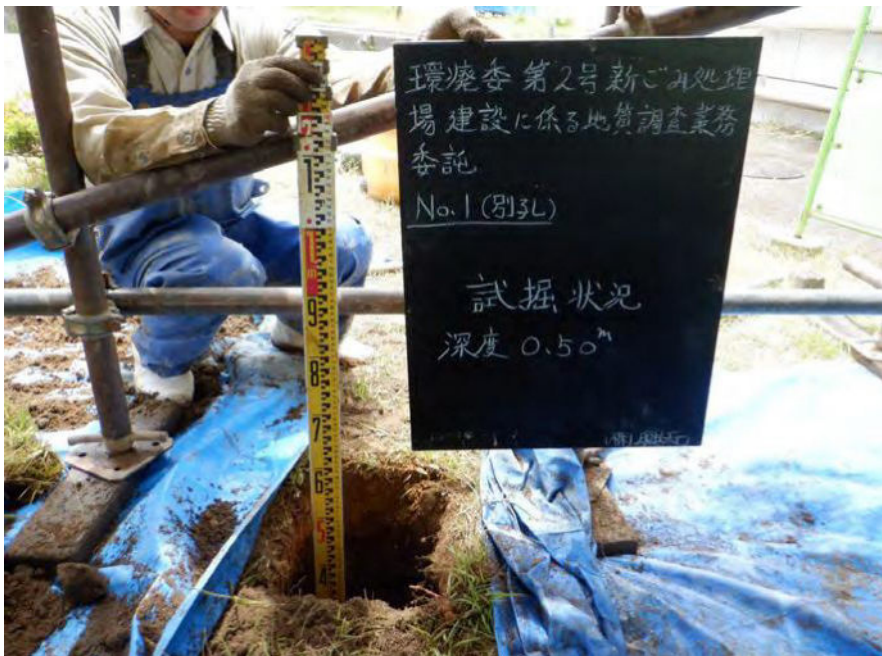
03. 試掘状況2  
0.50m





No. 1 (別孔)

04. 試掘状況2  
0.50m近景



No. 1 (別孔)

05. 試掘状況3  
0.50m



No. 1 (別孔)

06. 試掘状況3  
0.50m近景





No. 1 (別孔)

07. 試掘状況4  
1.00m



No. 1 (別孔)

08. 試掘状況5  
0.30m



No. 1 (別孔)

09. 試掘状況5  
0.30m近景





No. 1 (別孔)

10. 試掘状況6  
1.00m



No. 1 (別孔)

11. 全景



No. 1 (別孔)

12. 掘進作業中





No. 1 (別孔)

13. トリプルサンプリング  
5m 1



No. 1 (別孔)

14. トリプルサンプリング  
5m 2



No. 1 (別孔)

15. ロッド残尺1





No. 1 (別孔)

16. ロッド残尺2



No. 1 (別孔)

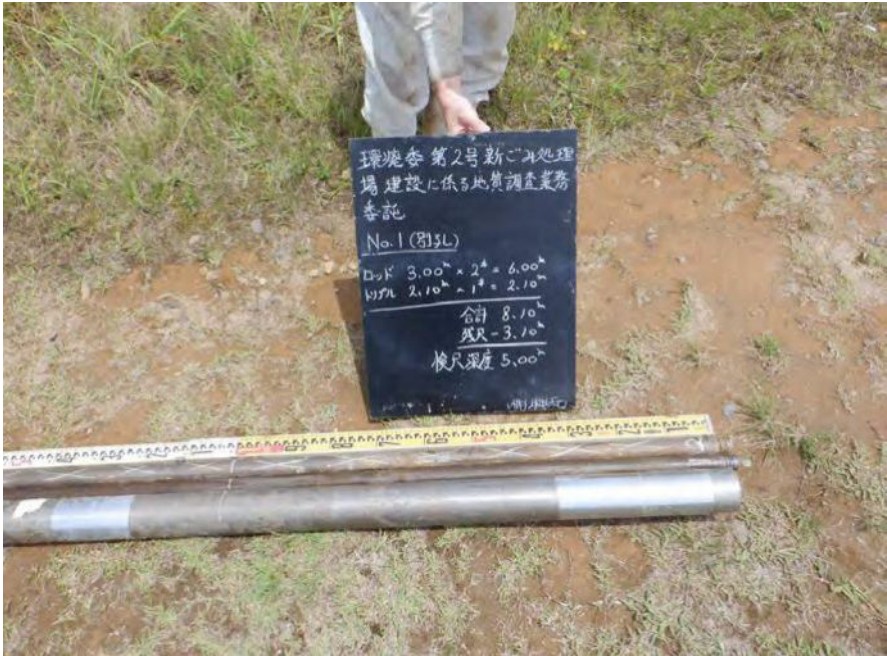
17. ロッド残尺3



No. 1 (別孔)

18. ロッド検尺1





No. 1 (別孔)

19. ロッド検尺2



No. 1 (別孔)

20. ロッド検尺3



No. 1 (別孔)

21. ロッド検尺4





No. 1 (別孔)

22. 孔内閉塞  
(ベントナイトセメント)1



No. 1 (別孔)

23. 孔内閉塞  
(ベントナイトセメント)2



No. 1 (別孔)

24. 施工後





No. 2

01. 着事前



No. 2

02. 資材運搬状況



No. 2

03. 足場仮設状況1





No. 2

#### 04. 足場仮設状況2



No. 2

#### 05. 足場仮設状況3



No. 2

#### 06. 足場仮設状況4





No. 2

## 07. 足場仮設状況5



No. 2

## 08. 足場仮設状況6



No. 2

## 09. 全景1





No. 2

10. 全景2



No. 2

11. 掘進作業中



No. 2

12. 標準貫入試験





No. 2

### 13. 貫入試料1m



No. 2

### 14. 貫入試料2m



No. 2

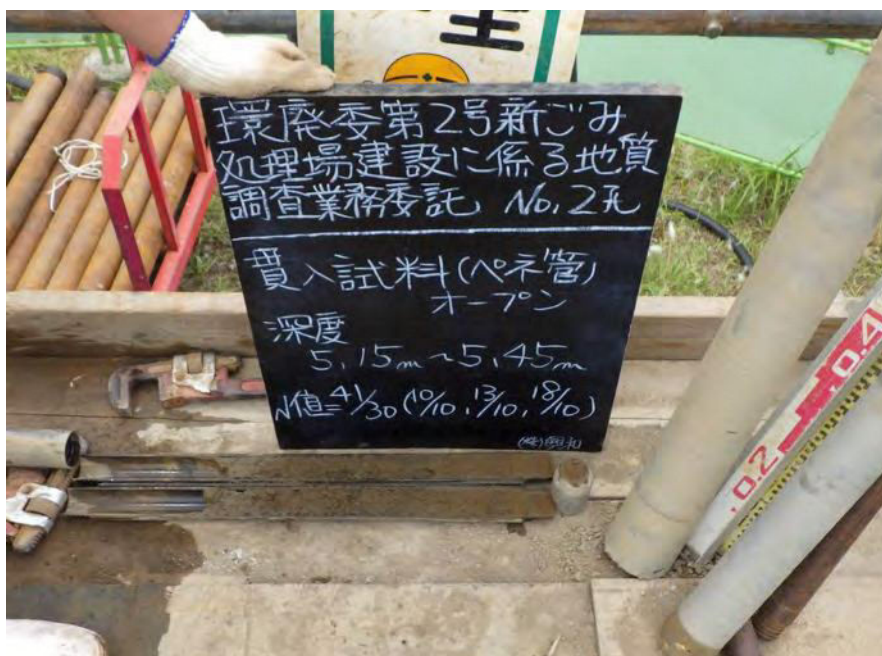
### 15. 貫入試料3m





No. 2

16. 貫入試料4m



No. 2

17. 貫入試料5m



No. 2

18. 貫入試料6m





No. 2

19. 貫入試料7m



No. 2

20. 貫入試料8m



No. 2

21. 貫入試料9m





No. 2

22. 貫入試料10m



No. 2

23. ロッド残尺1



No. 2

24. ロッド残尺2





No. 2

25. ロッド残尺3



No. 2

26. ロッド残尺4



No. 2

27. ロッド検尺1





No. 2

28. ロッド検尺2



No. 2

29. ロッド検尺3



No. 2

30. ロッド検尺4





No. 2

31. ロッド検尺5



No. 2

32. ロッド検尺6



No. 2

33. 調査孔閉塞  
(セメントミルク注入)





No. 2

34. 施工後1



No. 2

35. 施工後2





## No. 2 (別孔)

### 01. 全景



## No. 2 (別孔)

### 02. 掘進作業中



## No. 2 (別孔)

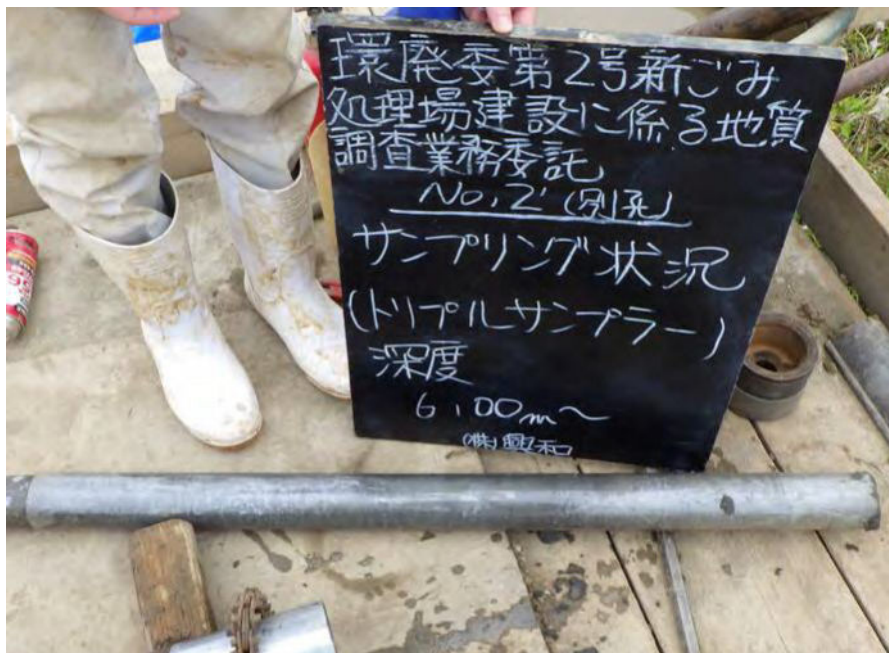
### 03. トリプルサンプリング 5.9m 1





No. 2 (別孔)

04. トリプルサンプリング  
5.9m 2



No. 2 (別孔)

05. トリプルサンプリング  
5.9m 3



No. 2 (別孔)

06. ロッド残尺1





No. 2 (別孔)

07. ロッド残尺2



No. 2 (別孔)

08. ロッド残尺3



No. 2 (別孔)

09. ロッド残尺4





No. 2 (別孔)

10. ロッド検尺1



No. 2 (別孔)

11. ロッド検尺2



No. 2 (別孔)

12. ロッド検尺3





No. 2 (別孔)

13. ロッド検尺4



No. 2 (別孔)

14. 調査孔閉塞  
(セメントミルク注入)