

海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

報 告 書

令和7年3月

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

－ 報告書目次 －

	ページ
1. 業務概要.....	1
2. 調査方法.....	5
3. 地形・地質概要.....	10
3.1 地形概要.....	10
3.2 地質概要.....	12
4. 調査結果.....	14
4.1 機械ボーリング.....	14
4.2 標準貫入試験.....	18
4.3 孔内水平載荷試験.....	20
4.4 PS 検層.....	21
4.5 室内土質試験.....	23
5. 考 察.....	30
5.1 地盤定数の提案.....	30
5.2 地震時の液状化.....	37
5.3 支持地盤及び基礎形式の選定.....	44
5.4 設計・施工上の留意点.....	48

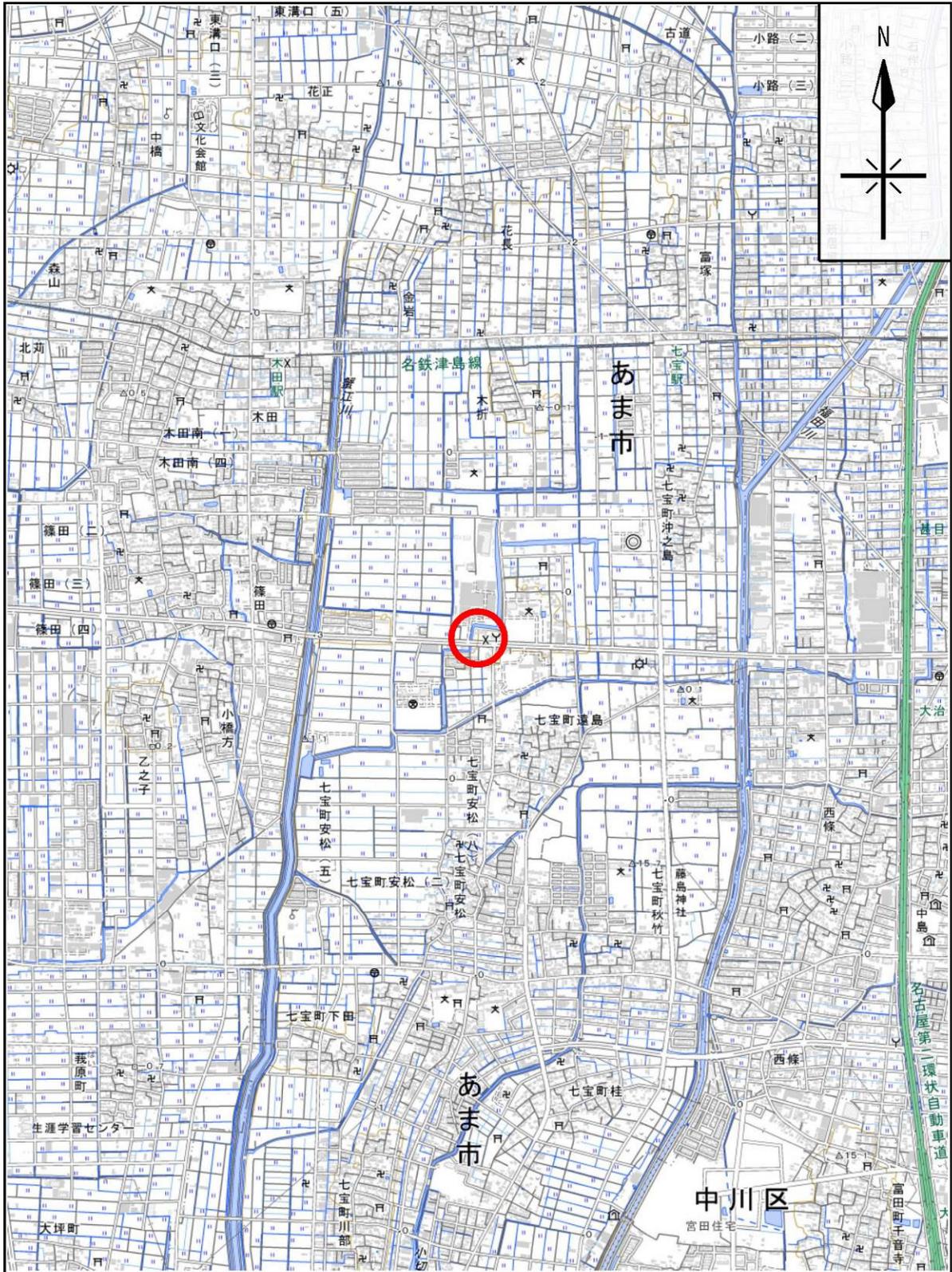
【 巻末資料 】

- ・ ボーリング柱状図
- ・ 孔内水平載荷試験結果
- ・ PS検層結果
- ・ 室内土質試験データシート
- ・ 液状化判定検討書
- ・ 現場記録写真
- ・ 室内土質試験写真
- ・ 打合せ記録簿

1. 業務概要

- (1) 業務名：海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務委託
- (2) 実施場所：愛知県 あま市七宝町遠島十坪119番地1, 2及び3 (図-1.1参照)
- (3) 工期：令和6年7月24日～令和7年3月26日
- (4) 業務目的：本業務は、海部東部消防組合新庁舎の建設において、建築物等が位置する土地の土質構成、性状及び地盤特性等を把握し、設計・施工計画の策定等に必要の基礎資料を得ることを目的とする。
- (5) 業務内容：主な業務内容を以下に示す（内訳を表-1.1に示す）。
- 機械ボーリング・・・・・・・・・・5地点（延長L=195.0m）
 - 標準貫入試験・・・・・・・・・・5地点（合計189回）
 - 孔内水平載荷試験・・・・・・・・・・2地点（合計4回）
 - PS検層・・・・・・・・・・1地点（合計39m）
 - サンプリング・・・・・・・・・・2地点（合計2本）
 - 室内土質試験・・・・・・・・・・1式
- (6) 発注者：海部東部消防組合消防本部 総務課
TEL 052-442-0624 FAX 052-442-3180
- (7) 受注者：基礎地盤コンサルタント株式会社 中部支社
TEL 052-589-1058 FAX 052-589-1275
- 主任技術者：深井 晴夫（技術士 建設部門）
 - 担当技術者：神田 大介
 - 担当技術者：神山 雄太
 - 担当技術者：山名 真広（地質調査技士、地盤品質判定士）
 - 担当技術者：遠島 修蔵（地質調査技士、地質情報管理士）
 - 担当技術者：風間 大（技術士 応用理学部門）
 - 照査技術者：音 勇一（技術士 建設部門・総合技術監理部門）
 - 契約担当者：藤田 智弘

○：調査地



※地理院タイル（国土地理院）を利用して作成

縮尺：1/25,000



図-1.1 業務地案内図

表-1.1 調査数量表

工 種	内 容		ボーリング地点					合計
	孔径 (方向)	土質・地質	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	
機械ボーリング (m)	土質 φ66mm (鉛直) 50m以下 ノコア	粘土・シルト	19.05	10.80		8.15	19.65	57.65
		砂・砂質土	13.45	2.20		4.55	14.60	34.80
		礫混じり土砂	3.10	0.00		5.30	8.75	17.15
		玉石混じり土砂	2.40	6.00				8.40
		小計	38.00	19.00		18.00	43.00	118.00
	土質 φ86mm (鉛直) 50m以下 ノコア	粘土・シルト		11.75	19.50	10.65		41.90
		砂・砂質土		6.55	10.40	7.25		24.20
		礫まじり土砂		0.70	4.20			4.90
		玉石混じり土砂			4.90	1.10		6.00
		小計		19.00	39.00	19.00		77.00
合 計		38.00	38.00	39.00	37.00	43.00	195.00	
標準貫入試験 (回)	粘土・シルト	20	22	21	17	21	101	
	砂・砂質土	13	7	10	11	15	56	
	礫混じり土砂	3	0	3	6	7	19	
	玉石混じり土砂	2	6	5			13	
	合 計	38	35	39	34	43	189	
原位置試験	孔内水平載荷試験(回) (普通載荷)		2		2		4	
	PS検層(m)			39			39	
サンプリング (本)	シンウォールサンプリング		1		1		2	
室内土質試験 (試料)	土粒子の密度試験	5	6	5	6	5	27	
	含水比試験	5	6	5	6	5	27	
	粒度試験 (沈降)	3	4	3	4	3	17	
	粒度試験 (フルイ)	2	2	2	2	2	10	
	液性限界試験	3	3	2	3	3	14	
	塑性限界試験	3	3	2	3	3	14	
	湿潤密度		1		1		2	
	一軸圧縮試験		1		1		2	
	圧密試験		1		1		2	
仮設足場 (箇所)	平坦地足場	1	1	1	1	1	5	
給水費	ポンプ運転 20m~150m	1	1	1	1	1	5	
調査孔閉塞 (箇所)	調査孔閉塞	1	1	1	1	1	5	

2. 調査方法

本業務においては、海部東部消防組合新庁舎の建設予定地内において、土質構成やその特性を把握するために、対象地内の5箇所でボーリングを実施した。各地点の調査目的と主な調査内容を表-2.1に示す。

表-2.1 各地点における主な調査目的と調査内容

地点名	主な調査目的	主な調査内容
No. 1 No. 5	<ul style="list-style-type: none"> ・地層分布 ・構造物の支持地盤深さ ・液状化判定用の物理特性 ・軟弱粘性土層等の物理特性 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械ボーリング ・標準貫入試験 ・土質試験(物理試験)
No. 2 No. 4	<ul style="list-style-type: none"> ・地層分布 ・構造物の支持地盤深さ ・主な土層の地盤反力係数 ・液状化判定用の物理特性 ・軟弱粘性土層の物理特性 ・軟弱粘性土層の強度特性 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械ボーリング ・標準貫入試験 ・孔内水平載荷試験 ・サンプリング ・土質試験(物理試験) ・土質試験(力学、圧密試験)
No. 3	<ul style="list-style-type: none"> ・地層分布 ・耐震設計上の基盤面深さ ・地盤速度構造 ・液状化判定用の物理特性 ・軟弱粘性土層の物理特性 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械ボーリング ・標準貫入試験 ・PS検層 ・土質試験(物理試験)

(1) 機械ボーリング[水位測定を含む]

地層の分布状況やその性状を把握するとともに、原位置試験やサンプリングを行うため、ボーリングを実施した。

ボーリング地点は5箇所とし、具体的な調査位置は監督員との立会により決定した。

ボーリングの掘削孔径はφ86mm～φ66mmとし、シンウォールサンプリング、孔内水平載荷試験、PS検層の実施深度までφ86mm、これ以外はφ66mmとした。

ボーリングの掘削深さは、構造物の支持地盤が確認できる深さとした。また、機械ボーリングは、地下水水位が確認できる深さまで無水掘削として、掘削中は孔壁崩壊を防止するため、崩壊性が著しい深さまでケーシングチューブを挿入し、これ以深はベントナイト泥水を循環して孔壁を保護した。

調査終了後は、孔内に発生土または購入土及びセメントミルクを投入し、陥没することがないように十分な締め固めを行って原形復旧に努めた。

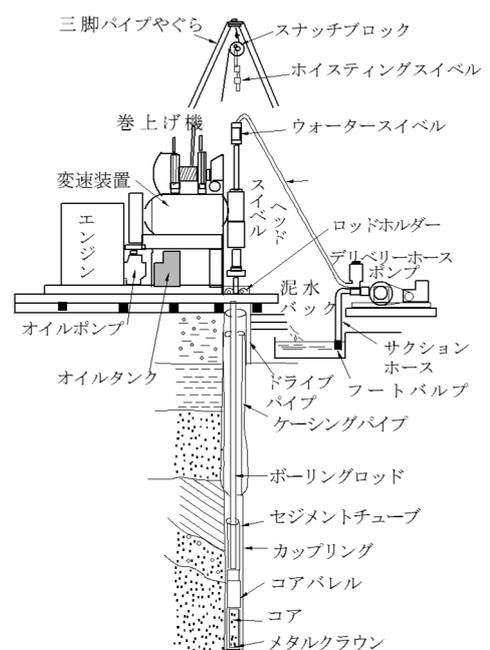


図-2.1 ボーリング概要図

※ボーリング孔口標高の基準点について

孔口標高は、国土地理院が管理する以下の基準点を使用し、水準測量により求めた。

表-2.2 基準点の諸元

標識番号	区分	基準点標高(m)
A304	1級水準点	-0.101

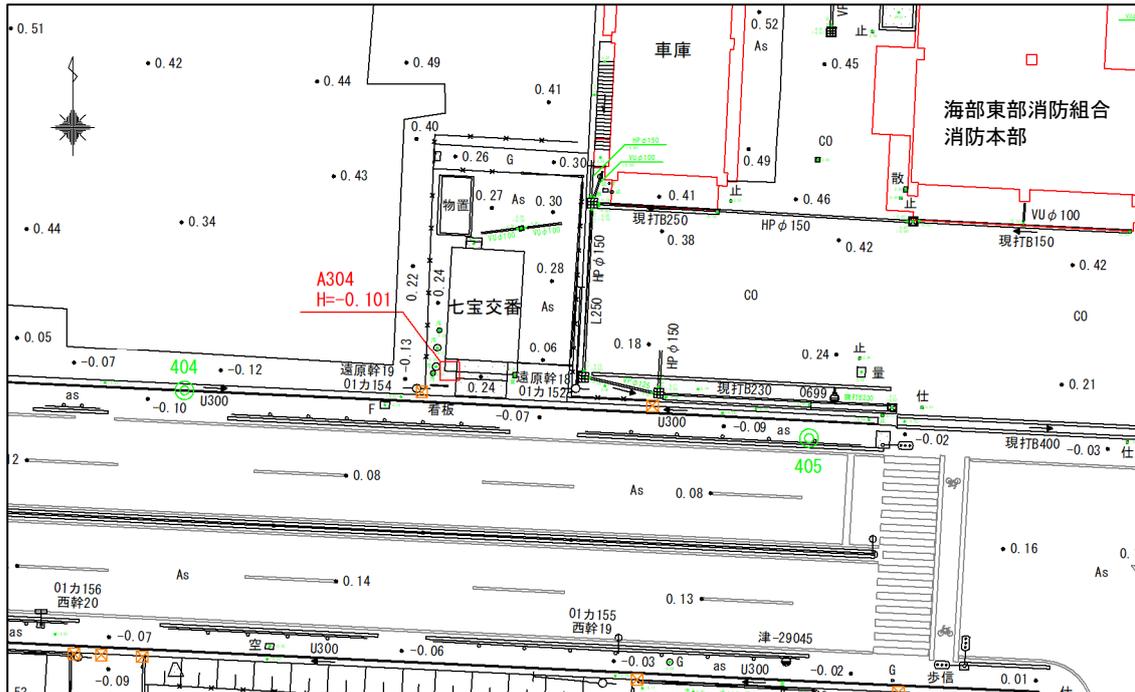


図-2.2 基準点位置図



写真-2.1 基準点 A304

(2) 標準貫入試験

地層の軟硬や締め具合の判定、並びに土の判別や分類を行うため、掘進工と併工して深度 1m より 1m 毎に実施した。試験方法は JIS A 1219 に従い、標準貫入試験用サンプラーを孔底に降下させ、15cm の予備打ちを行った後に重量 63.5kg のハンマー(モンケン)を高さ 75±1cm から自由落下(半自動)させて、サンプラーが 30cm 貫入するのに必要なハンマーの落下回数(N値)を測定した。なお、N値の上限は 60 回とし、60 回に達した場合はその時の貫入量を記録した。

標準貫入試験で採取した試料は、試料ビン、標本箱に納めて、識別ラベルを貼りつけたものを成果品の一部として提出した。

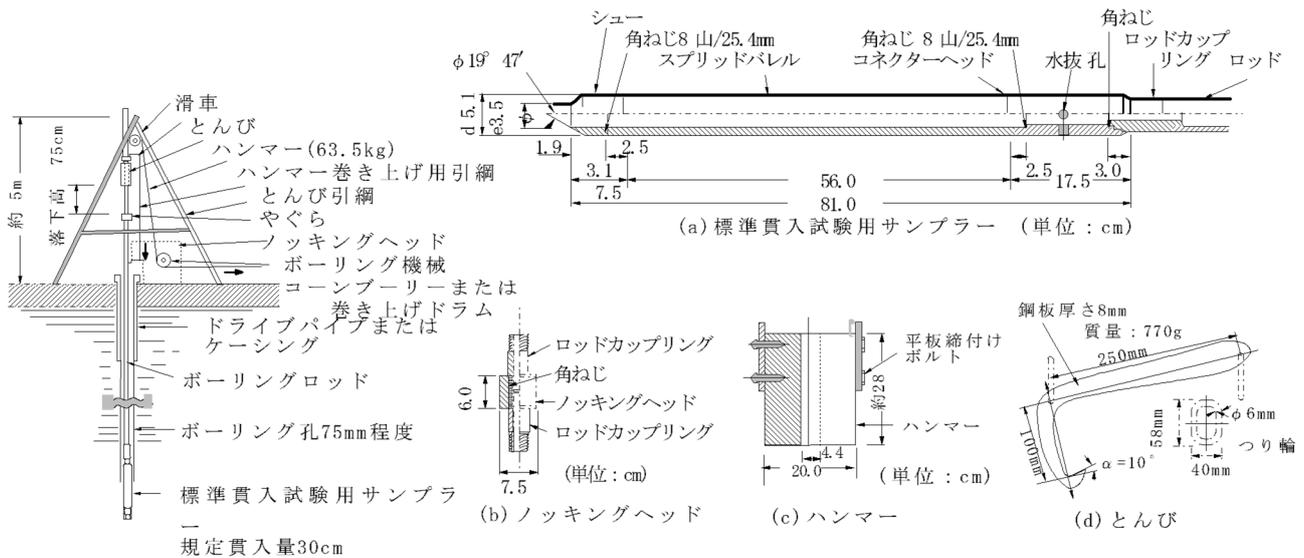


図-2.3 標準貫入試験概要図

(3) 孔内水平載荷試験

地盤の変形特性を把握するために孔内水平載荷試験を実施した。試験深度は当初計画の試験深度を基本に試験対象土層の出現深度、層厚をもとに以下の区間で実施した。

- ・ボーリング No. 2 地点
試験区間：GL-4.5～5.5m
GL-11.5～12.5m
- ・ボーリング No. 4 地点
試験区間：GL-3.5～4.5m
GL-10.5～11.5m

試験方法は、LLT 型の試験器を用いた方法とし、円筒状の測定管(ゴムチューブ)を孔内で膨らませて、測定管に加えた圧力と測定管の膨張量の関係から地盤変形量を測定した。

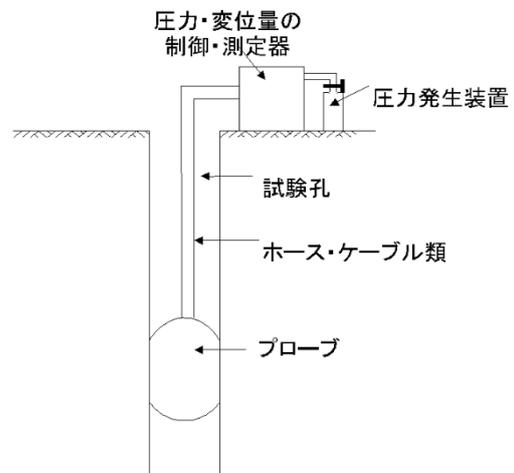


図-2.4 孔内水平載荷試験機の概要

(4) PS 検層

工学的な耐震基盤面深さの判定、せん断剛性率(G_0)、ヤング率(E_d)、ポアソン比(ν_d)等の推定に必要な弾性波速度(V_p, V_s)を把握するため PS 検層を実施した。

PS 検層は、表-2.3、図-2.5 に示すように、地表で起振した波動を地中で受振するダウンホール法と地中で起振・受振するサスペンション法がある。本業務では地表で起震したせん断波または弾性波をボーリング孔内で受振する「ダウンホール法」による測定方法とした。測定はボーリング No. 3 地点の掘削終了後に孔内に受振器を挿入し、深度 1m 毎に受振器を孔壁に固定して測定を実施した。

表-2.3 PS 検層の種類

方式	ダウンホール方式	サスペンション方式
振源と受信器	地表起振-孔内受振	孔内起振-孔内受振
起源	P波起源	電磁ハンマー等
	S波起源	電磁ハンマー等
備考	今回採用	

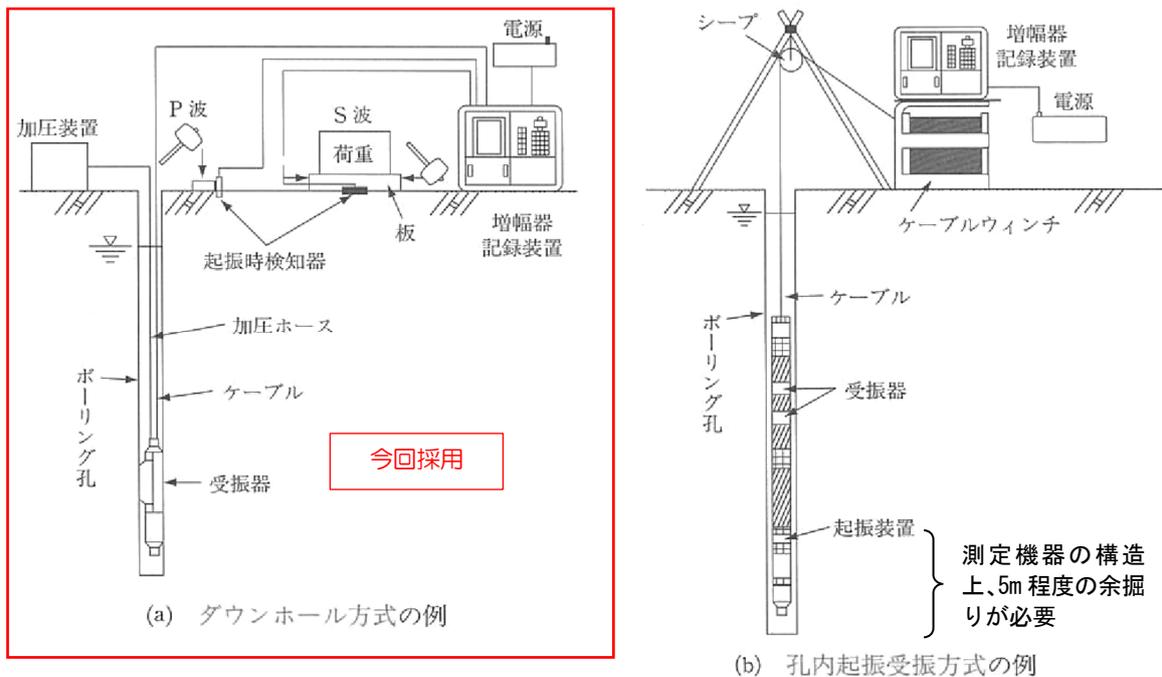


図-2.5 PS 検層の測定概要

(5) サンプリング

力学試験に用いる乱れの少ない試料を採取するためサンプリング実施した。

サンプリングはN値 0 の軟弱な沖積粘性土層を対象とすることから、表-2.4、表-2.5 より、シンウォールサンプラーを使用して採取した。

サンプリング区間は、当初計画のサンプリング区間を基本に試験対象土層の出現深度、層厚、及びN値をもとに以下の区間で実施した。

- ・ ボーリング No. 2 : サンプリング区間 GL-19.0~20.0m
- ・ ボーリング No. 4 : サンプリング区間 GL-19.0~20.0m

表-2.4 使用するサンプラーの選定目安

名称	種別	規格・基準番号	使用機器	孔径(mm)	
				86	116
サンプリング	粘性土(N=0~4)	JGS1221-2003	シンウォールサンプラー	○	
	粘性土(N=4~8)	JGS1222-2003	デニソンサンプラー		○
	砂質土(N<30)	JGS1223-2003	トリプルサンプラー		○

表-2.5 サンプラーの種類と適応土質

	シンウォールサンプラー	デニソンサンプラー	サンドサンプラー
	JGS1221-2003	JGS1222-2003	JGS1223-2003
適応土質	・N値 8 以下の軟質な粘性土	・N値 4~8 の硬質な粘性土	・N値 4~8 以上の粘性土 ・N値 10~30 以上の砂質土
サンプラー概要図			

(6) 室内土質試験

土の基本特性や液状化判定に必要な物理特性を把握するとともに、軟弱粘性土層の圧密・強度特性を把握するため、下表に示す室内土質試験を実施した。

表-2.6 室内土質試験項目一覧

土質試験の項目		規格	得られる主な結果
物理試験	土粒子の密度試験	JIS A 1202	基本特性
	土の含水比試験	JIS A 1203	基本特性
	土の粒度試験 (ふるい)	JIS A 1204	土の粒度特性、液状化判定に用いる物性値
	土の粒度試験 (沈降分析)		
	土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205	コンシステンシー特性、液状化判定に用いる物性値
	土の湿潤密度試験	JIS A 1225	単位体積重量
力学試験	土の段階载荷による圧密試験	JIS A 1217	圧密特性 (沈下量、沈下速度)
	土の一軸圧縮試験	JIS A 1216	一軸圧縮強さ (qu)

3. 地形・地質概要

以下に、調査地周辺の地形・地質概要について記す。

3.1 地形概要

調査地周辺は木曾川、長良川、揖斐川の流下する濃尾平野が広がり、その周囲を養老山地、美濃三河高原などが取り囲むように連なる。調査地は濃尾平野中央付近にあたる木曾川と庄内川に挟まれた平野に位置する(図-3.1.1)。

濃尾平野は全体で約1,500km²の面積を有し、その80%以上の面積は木曾川・長良川・揖斐川を主体とした大・中河川によって形成された沖積低地よりなる。丘陵地や洪積台地は少なく、平野東端部に知多-猿投上昇帯として細長く発達している。

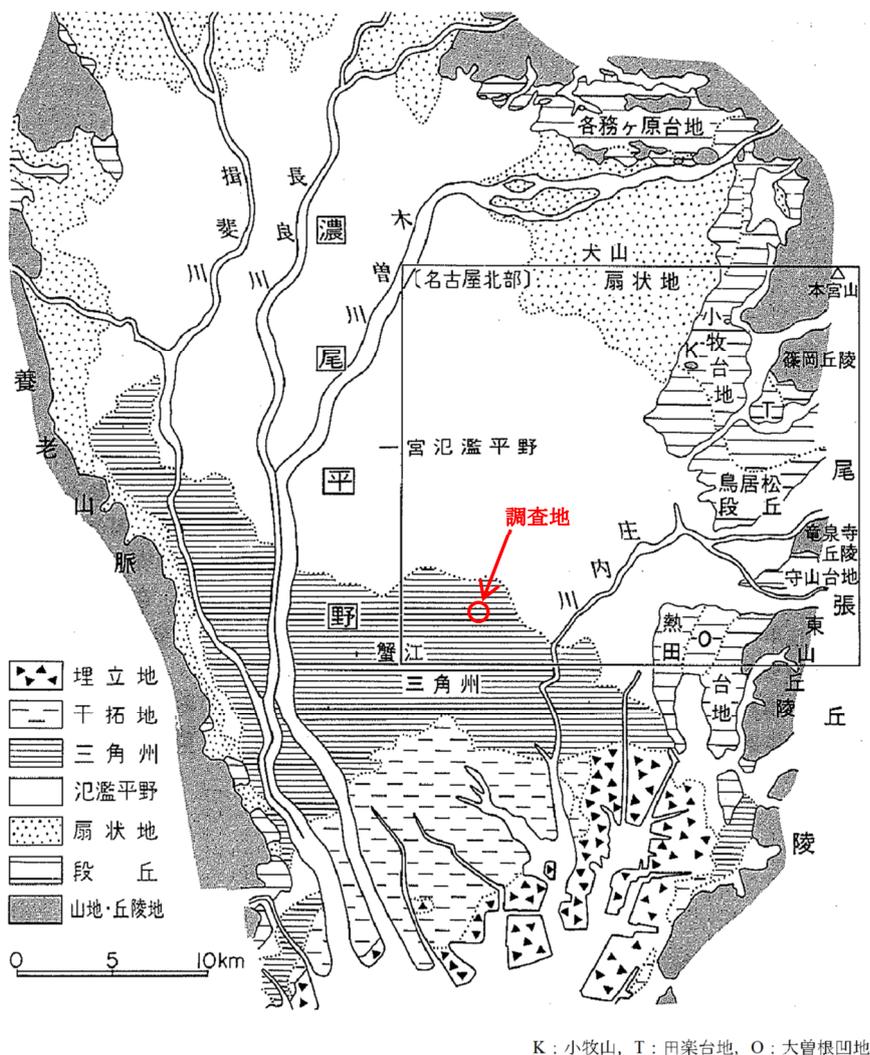


図-3.1.1 濃尾平野の地形概念図

出典：5万分の1地質図幅「名古屋北部地域の地質」S59.3 地質調査所

調査地を含む濃尾平野の中央から南部は、木曾川などの大河川が合流する河口部にあたり、調査地付近の地形は「蟹江三角州」呼ばれる三角州に分類されている(図-3.1.2)。

蟹江三角州は、ほぼ名鉄津島線以南(海拔1.5~2.5mの等高線以南)の地域を占める。大部分が奈良時代以降に陸化した低湿地とされる。自然堤防の発達は北側の氾濫平野(一宮氾濫平野)に比べて小規模で連続性に乏しく、後背湿地との比高差は0.5m前後のものが多いとされている。

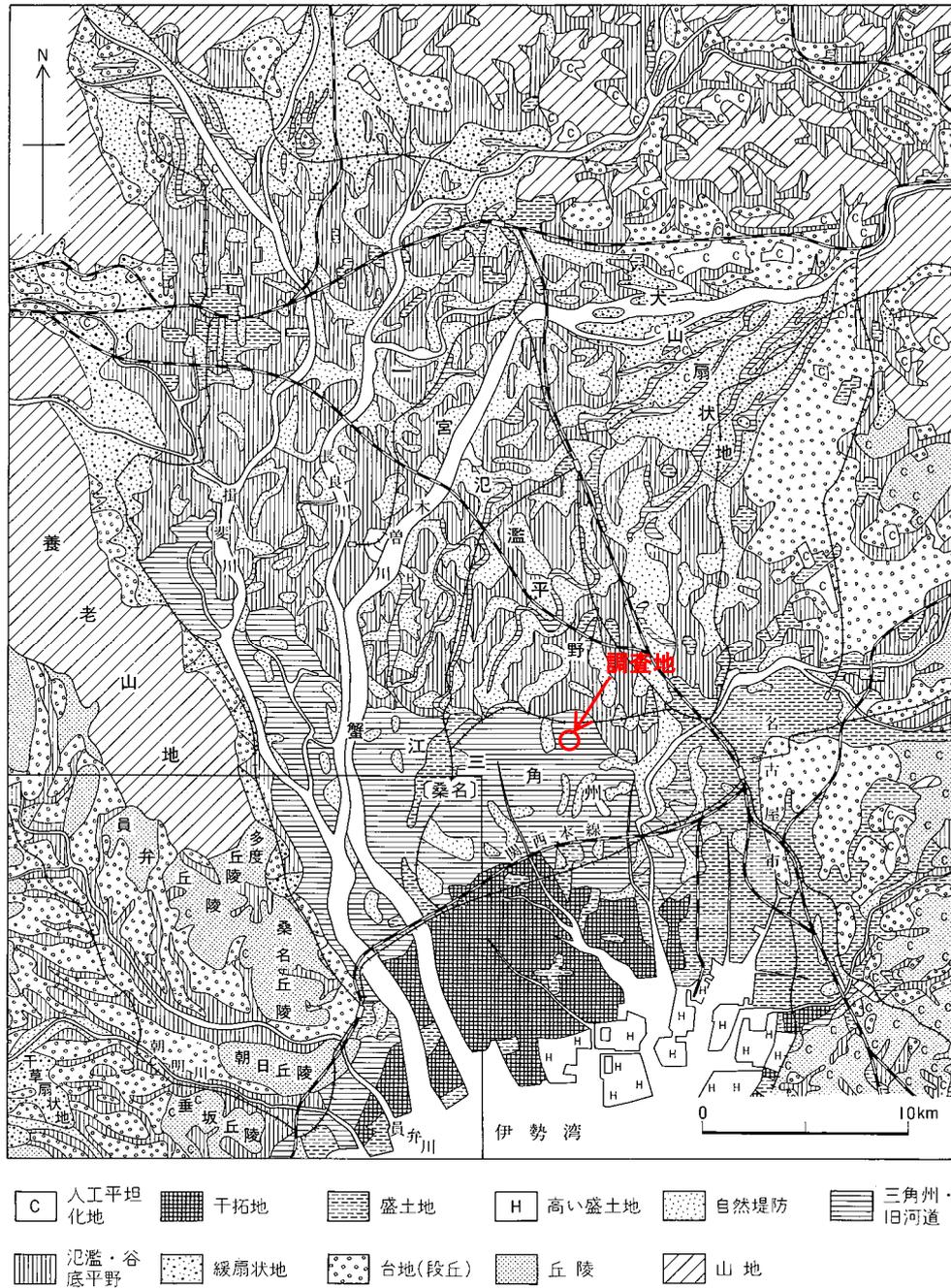


図-3.1.2 濃尾・伊勢平野の地形分類図

出典：5万分の1地質図幅「桑名地域の地質」H3.3 地質調査所

3.2 地質概要

調査地を含む濃尾平野は、一般に、形成過程が5つの時代に大別されており、各時代の堆積環境を反映した土質からなる地層が分布する。

[濃尾平野の地盤形成過程]

- ①第一瀬戸内期(第三紀中新世)：瑞浪層群等の形成
伊勢湾を中心に長野県南部から奈良県北東部、瀬戸内海地方に海水が浸入した時代で、海成堆積物により地層が形成される。
- ②第二瀬戸内期(第三紀鮮新世)：東海層群の形成
第一瀬戸内海区域の沈降により堆積盆が形成された時代で、淡水性の堆積物により地層が形成される。
- ③濃尾傾動運動期(第四紀前期)：海部・弥富累層の形成
断層運動により幾つかの地塊ブロックに分けられ、またこの地塊が西に向かって傾動した時代で、隆起した地塊から粗粒物が供給される一方、氷河性の海面変動により海水が浸入し、海成粘土が堆積して地層が形成される。
- ④段丘形成期(第四紀後期)：熱田層、第一礫層等の形成
氷河性の海面変動により、沈降域が埋められていく一方、平野縁辺部が段丘状(台地)に残された時代で、海成粘土(海進期)や淡水性の砂や礫(海退期)が堆積する。

熱田層下部：海進期に堆積した海成粘土層
 熱田層上部：海退期の淡水性土砂の堆積過程に御岳山噴火が重なり、浮石や火山灰が混入して形成された地層
 段丘礫層：海退期に平野縁辺部に粗粒物が堆積し、急速な海退で削り残された部分が段丘として残った地層
 第一礫層：伊勢湾や濃尾平野が干上がり、木曾川の河床堆積物が広範囲に分布した際に形成された地層

⑤沖積平野形成期(第四紀後期から完新世)：濃尾層、南陽層

海面が急激に上昇した時代で、河川により運ばれてきた上流側土砂により地層が形成される。

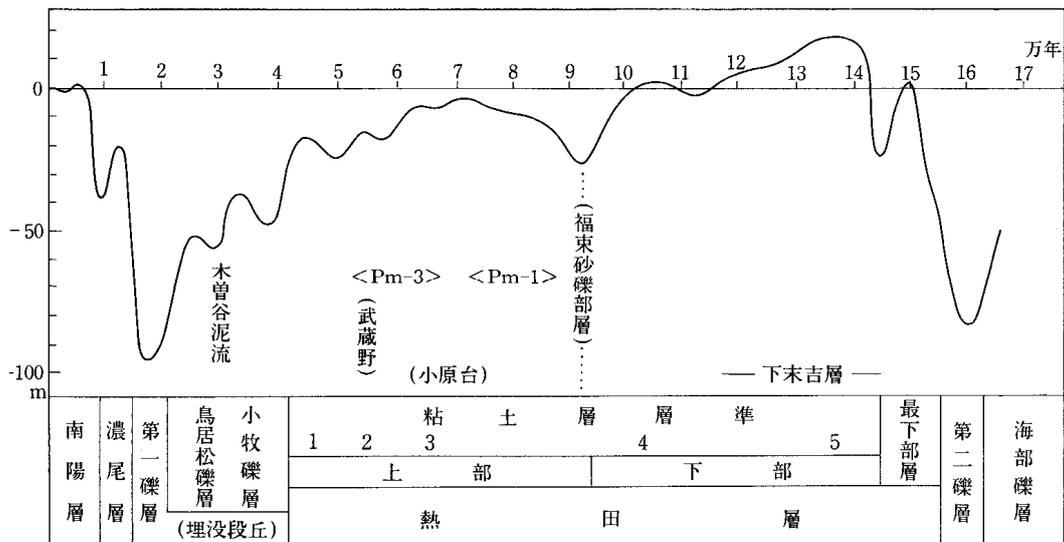
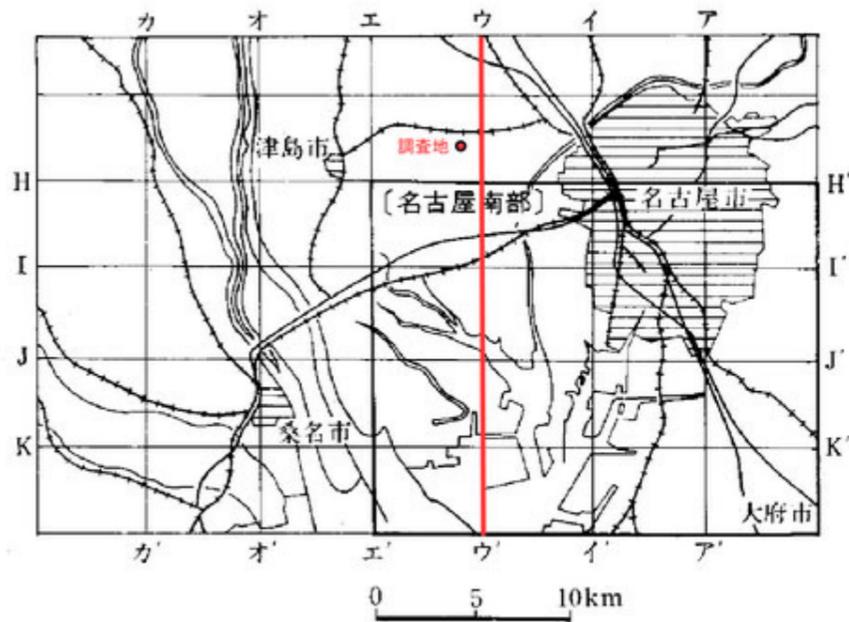


図-3.2.1 伊勢湾周辺地域の更新世中期末以降の海水準変動曲線
 出典：5万分の1地質図幅「桑名地域の地質」H3.3 地質調査所

調査地域の地質区分一覧表

地質時代		地層区分	
新生代	第四紀	完新世	南陽層 A
			濃尾層 N
			第一礫層 D ₅
		後期	鳥居松礫層 D ₅
			大曽根層 D ₄
			熱田層 上部D _{3U} 下部D _{3L}
			第二礫層 D _m
			海部累層 D _m
		中期	第三礫層 D _m
			弥富累層
前期			
第三紀	鮮新世	東海層群 P	
	中新世	中新統 P	
中・古生代		基盤 G	



凡 例	
	主な礫層
	礫層
	砂層
	粘土層
	A 南陽層
	N 濃尾層
	G ₁ 第一礫層
	D ₅ 鳥居松礫層
	D ₄ 小牧礫層 大曽根層
	D ₃ 熱田層
	G ₂ 第二礫層
	Am 海部累層
	G ₃ 第三礫層

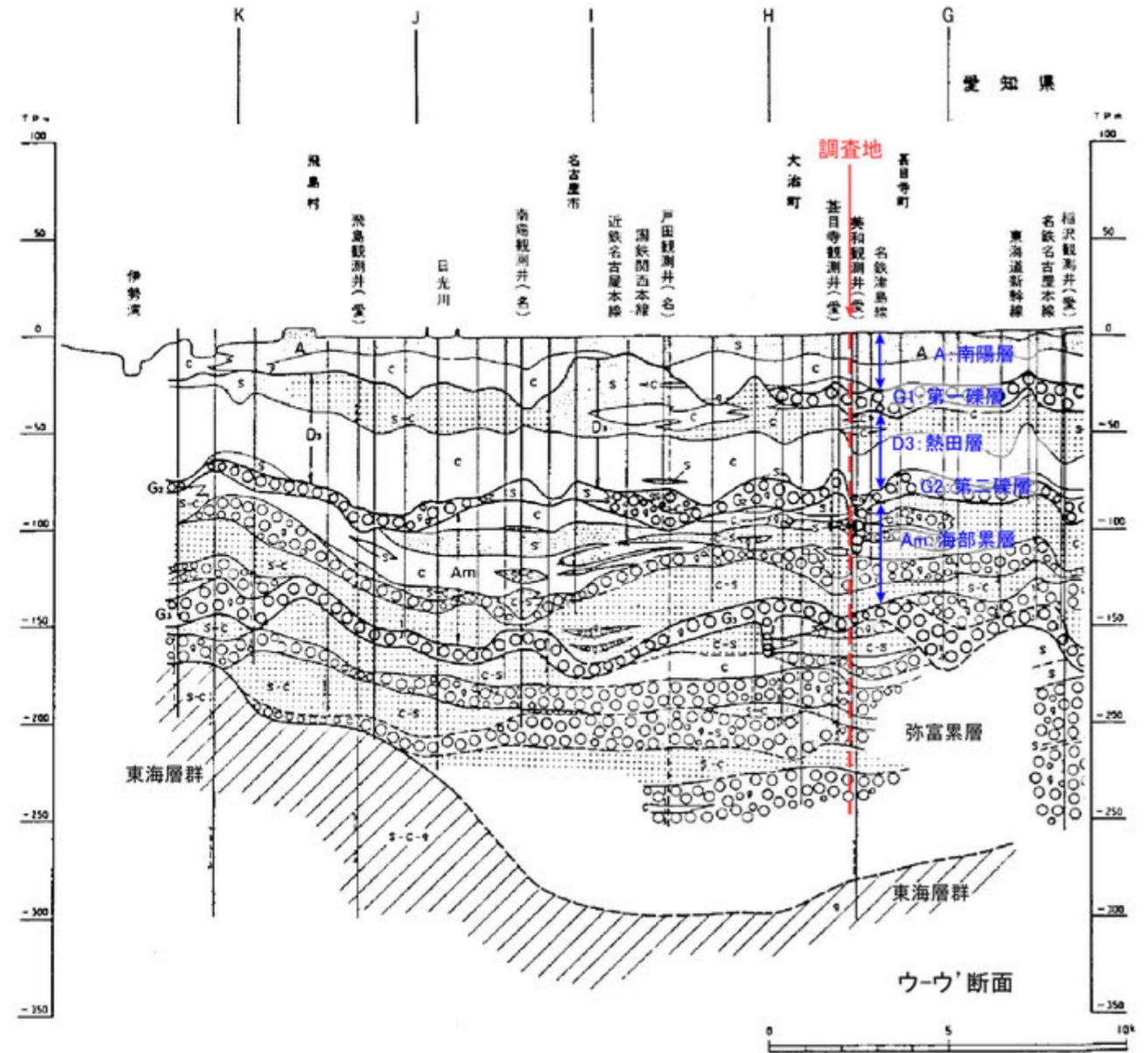


図-3.3 調査地付近の地質断面図

出典：5万分の1地質図幅「名古屋地域南部の地質」S61.3 地質調査所 ※地層区分を追記

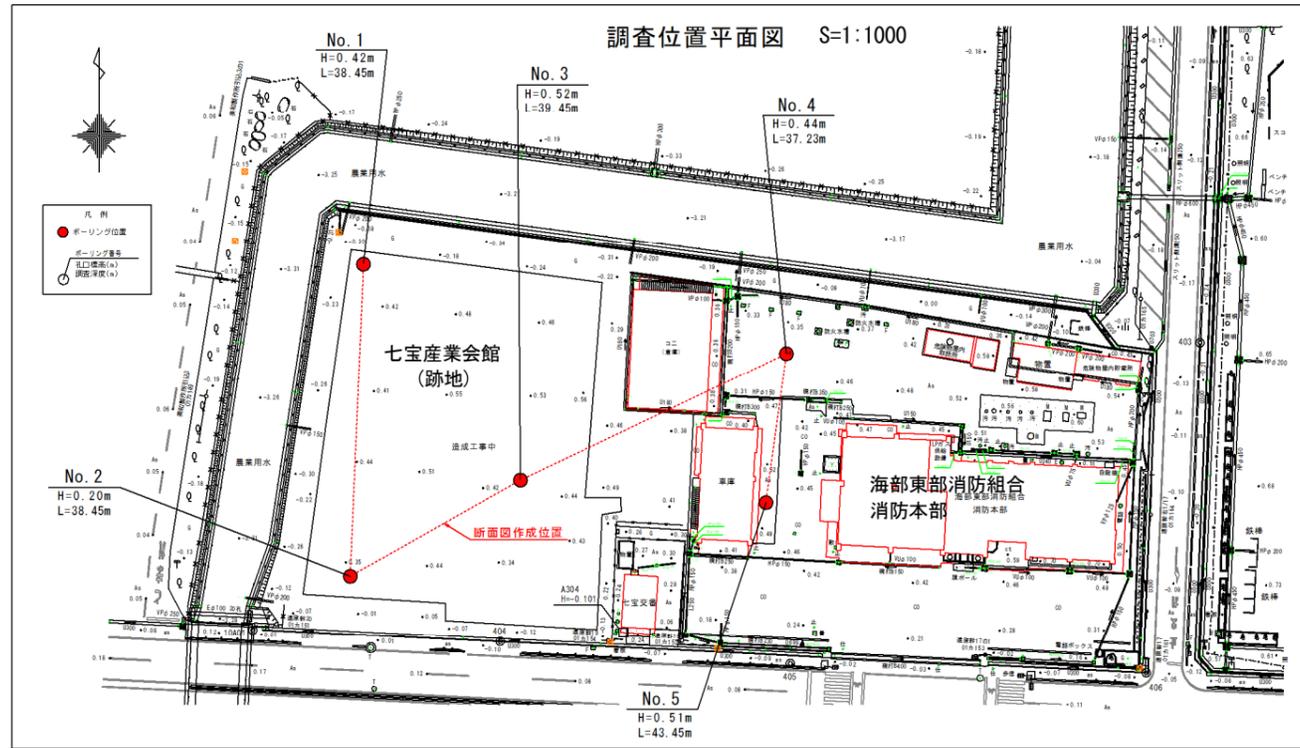
4. 調査結果

4.1 機械ボーリング

ボーリング調査結果の詳細は巻末資料に添付するものとし、ここでは3章に示した調査地周辺の地形・地質状況を踏まえた調査地の地層区分表を表-4.1.1に示す。また、これら地層区分による地質断面図を図-4.1.1に示す。

表-4.1.1 地層区分一覧表

地質時代	地質	記号	土質	N値 (平均)	記事	
現世	盛土	B	礫質土	1~3 (2)	既存施設の土地造成に伴う盛土。砂や粘土が不規則に混じる砂礫からなる。色調は茶褐色。コンクリート片やφ100mm前後の玉石も混じる。	
第四紀	完新世 沖積層	沖積層 上部	Auc	粘性土	2~8 (4)	軟質な粘性土主体で、砂や礫も混じる。色調は茶灰~灰色。礫混じり砂よりなる区間もある。層厚は1~2mだが、連続性は良い。
			Aus	砂質土	3~20 (11)	砂分は細砂~中砂主体で、砂の粒径は概ね均一。色調は灰色。層厚は6m前後。地層の下方で細粒分が混じる場合がある。
		沖積層 下部	ALc-1	粘性土	0~6 (2)	砂分の多い粘性土よりなり軟質。砂は細砂主体。色調は暗灰色。層厚は6~7m。細砂が多いため粘性は低い。貝殻片や有機物片も少量混じる。
			ALc-2	粘性土	0~1 (0)	概ね均質な粘性土よりなり著しく軟質。色調は暗灰色。層厚は8m前後。貝殻片が混じる。僅かにシーム状または脈状に細砂を挟む。
			ALc-3	粘性土	2~6 (4)	砂分の多い粘性土主体だが、シルト質細砂よりなる区間もあり不均質。色調は暗灰色。層厚は2~3m。貝殻片が少量混じる。
			ALs	砂質土	7~29 (20)	粗中砂~シルト混じり細砂よりなり、粒径の変化が大きい。色調は暗灰色。層厚は2~4mで計画地の東側で厚い。
			ALc-4	粘性土	3~15 (7)	粘性土主体だが、地層下部でシルト質細砂よりなる区間もある。色調は黒灰色。層厚は1~4m。計画地の西側下部は砂質土よりなり層厚が厚くなる。
	更新世 洪積層	第一礫層	Dg	礫質土	37~120 (69)	基質は粗中砂主体。礫はφ5~30mm主体。φ100mm程の玉石も混じる。礫分の割合に変化があり礫混じり砂となる区間もある。色調は灰色。層厚は8m前後。
		熱田層 上部	Dc	粘性土	8~38 (20)	砂分の多い粘性土よりなる。砂は細砂主体。色調は暗灰~灰色。層厚は1m以下。細砂が多いため粘性は低い。
			Ds	砂質土	39~67 (57)	砂分は細砂主体で、砂の粒径は概ね均一。細粒分が少量混じる。色調は灰色。



地質構成表

地質時代	地質	記号	土質	N値 (平均)	記事	
現世	盛土	B	礫質土	1~3 (2)	貯蓄施設の土地造成に伴う盛土。砂や粘土が不規則に混ざる砂礫からなる。色調は茶褐色。コンクリート片やφ100mm前後の玉石も混ざる。	
第四紀	沖積層 上部	Auc	粘性土	2~8 (4)	軟質な粘性土主体で、砂や礫も混ざる。色調は茶灰~灰色。礫混じり砂よりなる区間もある。層厚は1~2mだが、連続性は高い。	
		Aus	砂質土	3~20 (11)	砂分は細砂~中砂主体で、砂の粒径は概ね均一。色調は灰色。層厚は6m前後。地層の下方で細砂分が混ざる場合がある。	
	沖積層 下部	ALc-1	粘性土	0~6 (2)	砂分の多い粘性土よりなり軟質。砂は細砂主体。色調は暗灰色。層厚は2~7m。粘砂が多いため粘性は低い。貝殻片や有機物片も少量混ざる。	
		ALc-2	粘性土	0~1 (0)	概ね均質な粘性土よりなり著しく軟質。色調は暗灰色。層厚は2m前後。貝殻片が混ざる。僅かにシルト状または膠状に細砂を挟む。	
		ALc-3	粘性土	2~6 (4)	砂分の多い粘性土主体だが、シルト質細砂よりなる区間もあり不均質。色調は暗灰色。層厚は2~3m。貝殻片が少量混ざる。	
		ALs	砂質土	7~29 (20)	粗中砂~シルト混じり細砂よりなり、粒径の変化が大きい。色調は暗灰色。層厚は2~4mで計画地の東側で厚い。	
	ALc-4	粘性土	3~15 (7)	粘性土主体だが、地層下部でシルト質細砂よりなる区間もある。色調は暗灰色。層厚は1~1.5m。計画地の西側下部は砂質土よりなり層厚が厚くなる。		
	更新世	第一礫層	Dg	礫質土	37~120 (69)	基質は粗中砂主体。礫はφ5~30mm主体。φ100mm程度の玉石も混ざる。礫分の割合に変化があり礫混じり砂となる区間もある。色調は灰色。層厚は8m前後。
	熱田層 上部	Dc	粘性土	8~38 (20)	砂分の多い粘性土よりなる。砂は細砂主体。色調は暗灰~灰色。層厚は1m以下。粘砂が多いため粘性は低い。	
		Ds	砂質土	39~67 (57)	砂分は細砂主体で、砂の粒径は概ね均一。細砂分が少量混ざる。色調は灰色。	

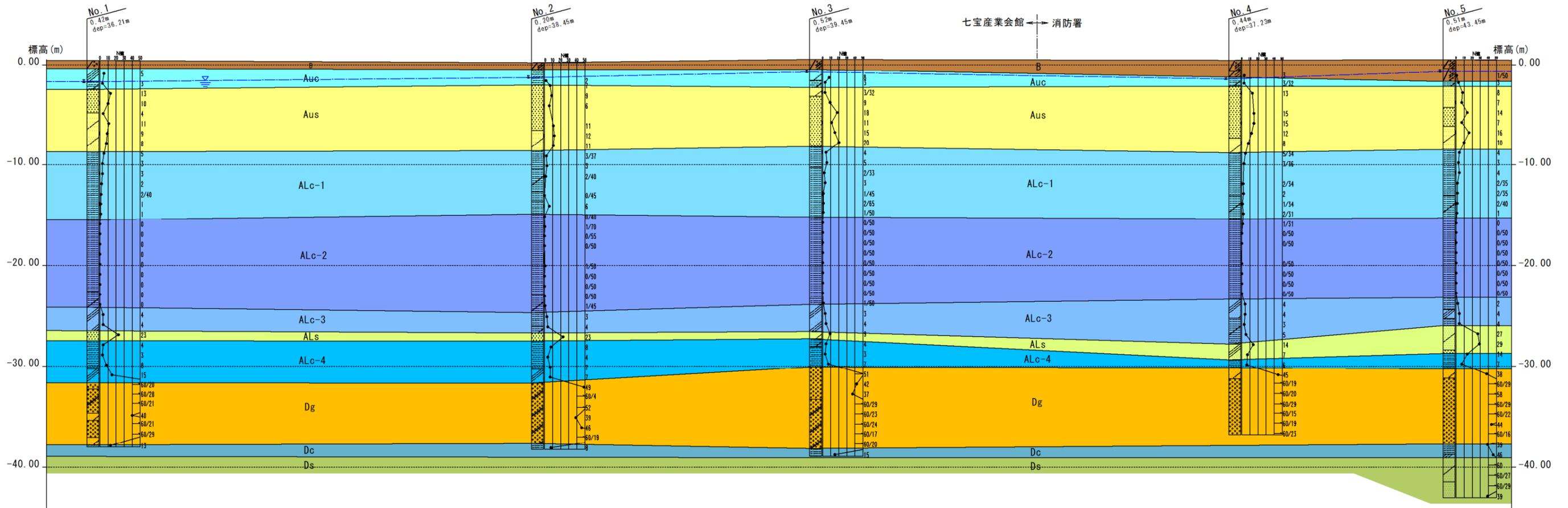
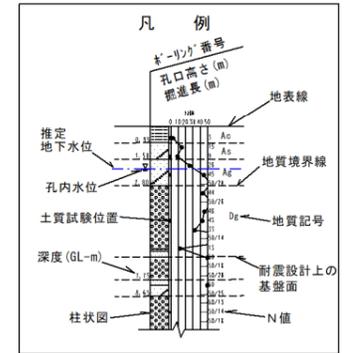


図-4.1.1 地層想定断面図 (縮小版) S=1:400

・地質区分の判定

調査地域の地質区分は、3章に示した既往地質文献等より、表-4.1.2のようにまとめられている。これら地層の内、第四紀更新世後期以降の各地層は、氷河性海面変動の影響を受けた堆積層であり、その当時の堆積環境を反映した地層が形成されている。

表-4.1.2 調査地域の地質区分一覧

地質時代		地層区分		
新生代	第四紀	更新世	完新世	南陽層 A
			後期	濃尾層 N
				第一礫層 D5
				鳥居松礫層 D ₅
				大曾根層 D ₄
		熱田層 上部D _{3U} 下部D _{3L}		
		中期	第二礫層 Dm	
			海部累層 Dm	
			第三礫層 Dm 弥富累層 Dm	
		前期		
	第三紀	鮮新世	東海層群 P	
中新世		中新統 P		
中・古生代		基盤 G		

※赤字：本業務で確認した地層

調査地域の堆積環境を踏まえた地層区分の対比結果を以下に記す。

沖積層は、三角州性堆積物、海成粘土、後背湿地・氾濫原性の砂泥互層の分布が確認されることから、それぞれを次のように区分した。

- ・三角州性堆積物：Auc、Aus
- ・海成粘土：ALc-1、ALc-2、ALc-3
- ・後背湿地・氾濫原性の砂泥互層：ALs、ALc-4

洪積層は、海面高度が最も低い時期に堆積した扇状地性堆積物(第一礫層)、御嶽山噴火に由来する火山灰質層(熱田層上部)、及び海成粘土(熱田層下部)、更新世中期以前の堆積物(海部弥富累層)の分布が想定されることから、次のように区分した。

- ・扇状地性堆積物(海退期)：Dg
- ・火山灰質堆積物：Dc、Ds

・地下水位

ボーリング作業時に確認した孔内水位を以下の表-4.1.3に示す。

孔内水位の測定結果は、地下水位を確認できるまで無水掘削を行い、地下水を確認した時点の測定結果である。

測定結果は、全てのボーリング地点で深度1~2mであり調査地点による水位差も小さい。また、孔内水位を標高でみると標高-1~-2m程である。調査地に隣接する農業用水路の水面は標高-1.5m前後であり、概ね孔内水位に対応する高さである。よって、調査地の地下水位は、標

高-1~-2m 前後の表層から浅い位置に分布していると推定される。

表-4.1.3 孔内水位測定結果

ボーリング地点 番号	孔口標高 (m)	水位深度 (GL-m)	水位標高 (m)	測定日	確認方法
No.1	0.42	2.15	-1.73	2025/1/15	無水掘削
No.2	0.20	1.50	-1.30	2024/8/22	無水掘削
No.3	0.52	1.25	-0.73	2024/8/5	無水掘削
No.4	0.44	1.89	-1.45	2024/9/24	無水掘削
No.5	0.51	1.20	-0.69	2024/9/10	無水掘削

4.2 標準貫入試験

標準貫入試験で得られたN値の統計値を表-4.2.1 に示し、頻度分布を図-4.2.1 に示す。なお、N値と地盤の硬さの関係は表-4.2.2 を参考とした。

表-4.2.1 より、ALc-2層はN値ゼロの超軟弱な粘性土であり、その上下に分布するALc-1層、ALc-3層も軟弱地盤（ $N < 4$ ）に相当するN値である。

沖積の砂質土層（Aus, ALs）、沖積層の最下位ALc-4層はN値にばらつきはあるものの、平均値と最頻値はほぼ同じことから、「中位」相当と判断される。洪積層はDg層、Ds層ともに最小値でも $N > 30$ と密な状態にあり、Dc層も最小値 $N = 8$ と「硬い」に相当するN値である。

表-4.2.1 各地層のN値統計量

地層名	平均値	中央値	最頻値	標準偏差	分散	最小値	最大値	データ数
B	2	2	-	1	1.0	1	3	2
Auc	4	3	3	2	3.2	2	8	8
Aus	11	11	11	4	15.7	3	20	29
ALc-1	2	2	2	1	1.9	0	6	32
ALc-2	0	0	0	0	0.1	0	1	42
ALc-3	4	4	4	1	0.8	2	6	15
ALs	20	23	23	8	57.3	7	29	8
ALc-4	7	7	7	3	9.1	3	15	14
Dg	69	62	62	24	544.6	37	120	34
Dc	20	15	-	12	111.4	8	38	5
Ds	57	60	-	11	91.6	39	67	5

※ボーリング No. 2 地点の深度 33m (N=60/4) は、礫打ちによる過大値と判定し統計量から除外

表-4.2.2 N値と地質の硬さの関係

土の状態	砂層	粘土層
極めて緩い・極めて軟らかい	0~4	0~2
緩い・軟らかい	4~10	2~4
中位	10~30	4~8
密に締まっている・硬い	30~50	8~15
極めて密である・極めて硬い	50以上	15~30
極度に硬い		30以上

引用 N値の話 1999.5 理工図書 p. 2

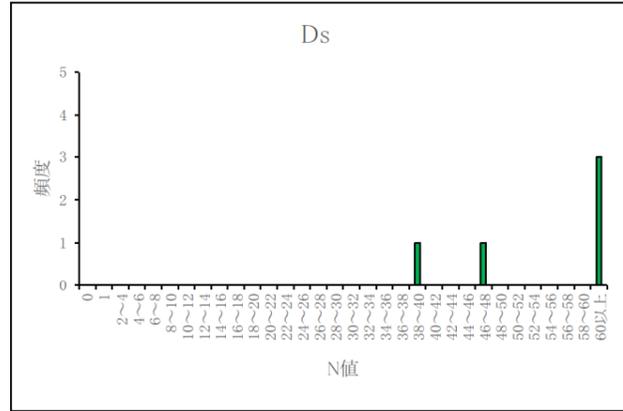
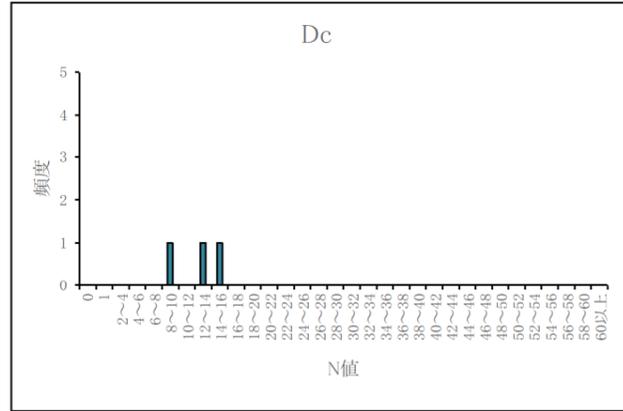
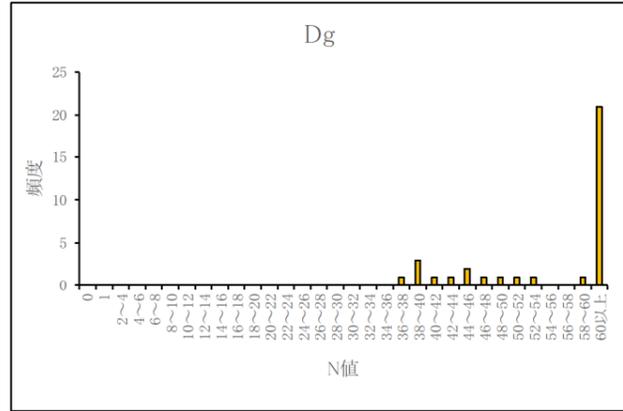
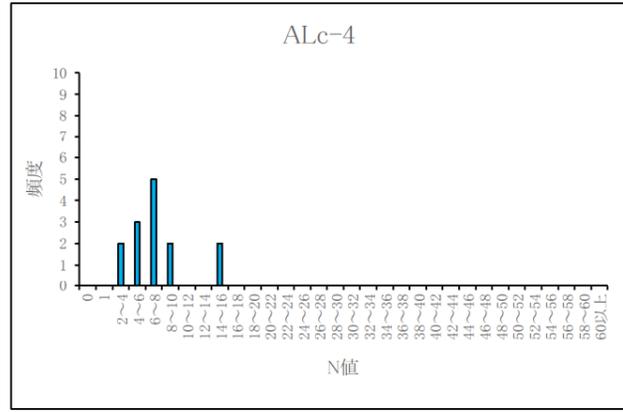
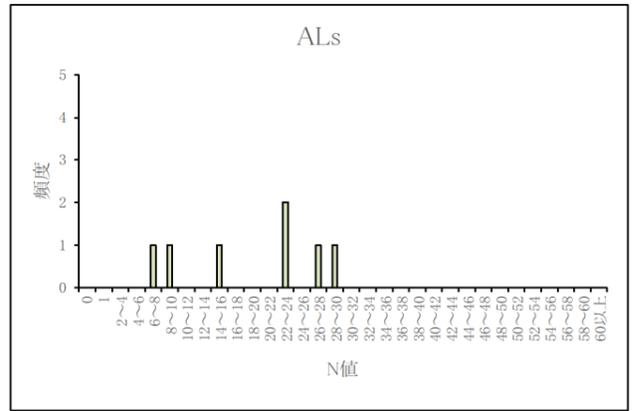
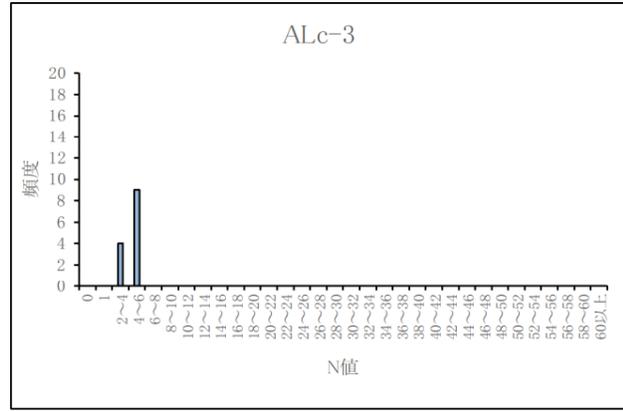
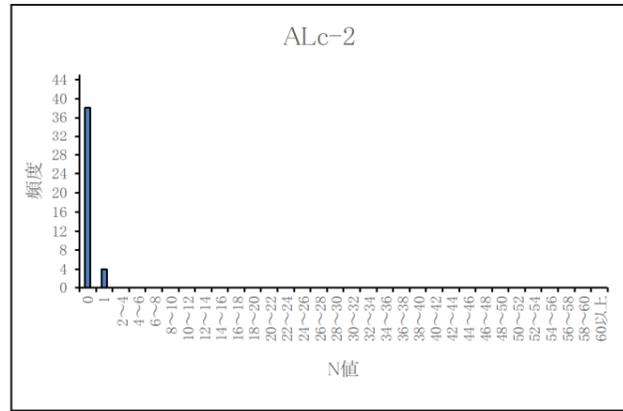
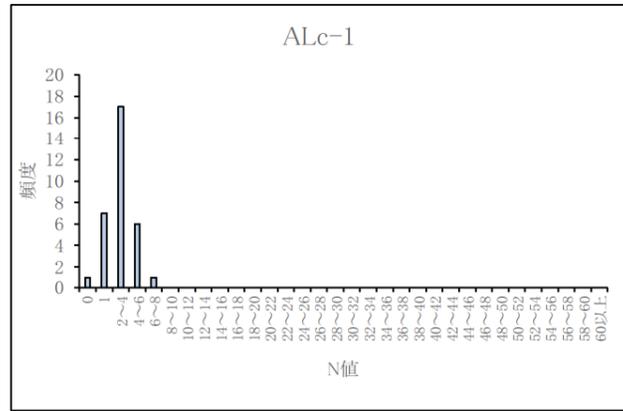
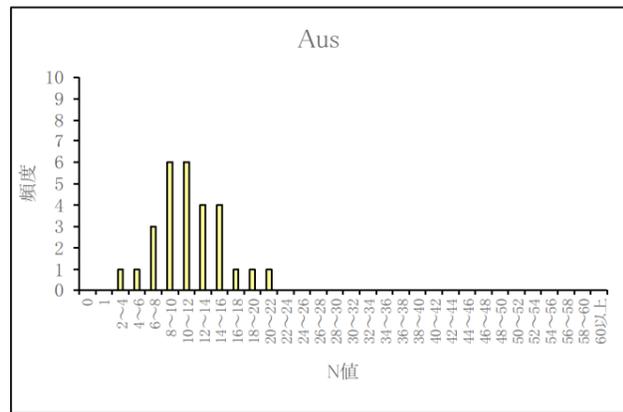
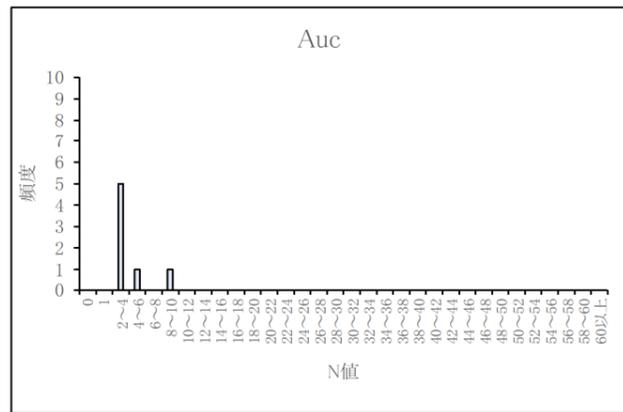
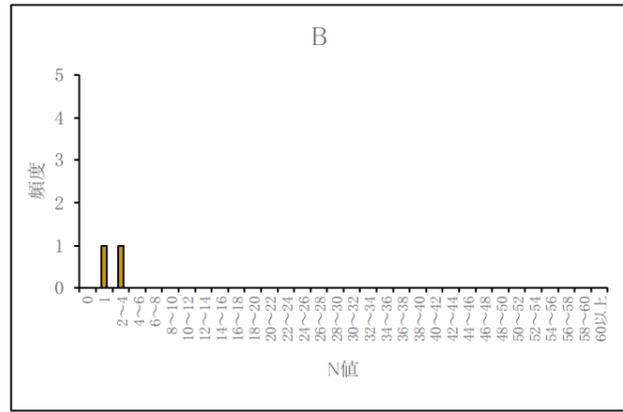


図-4.2.1 各地層のN値頻度分布図

4.3 孔内水平載荷試験

構造物基礎の設計に必要な地盤の水平方向反力係数を把握するため、調査区間上半部の主要な地質（沖積砂質土層 Aus、沖積粘性土層 ALc-1）を対象として孔内水平載荷試験を実施した。

孔内水平載荷試験結果の詳細は巻末資料に添付するものとし、ここでは主な測定結果を表-4.3.1 に整理するとともに、一般的な変形係数とN値の関係を図-4.4.1 に示した。

表-4.3.1 孔内水平載荷試験結果一覧表

地点名	地質記号	土質名	中心深度 (GL-m)	近傍の N値	変形係数 E_p (kN/m^2)
No. 2	Aus	中砂	5.0	6~11	7,675
	ALc-1	砂混じりシルト	12.0	2	4,904
No. 4	Aus	細中砂	4.0	13~15	5,452
	ALc-1	砂質シルト	11.0	2~3	3,219

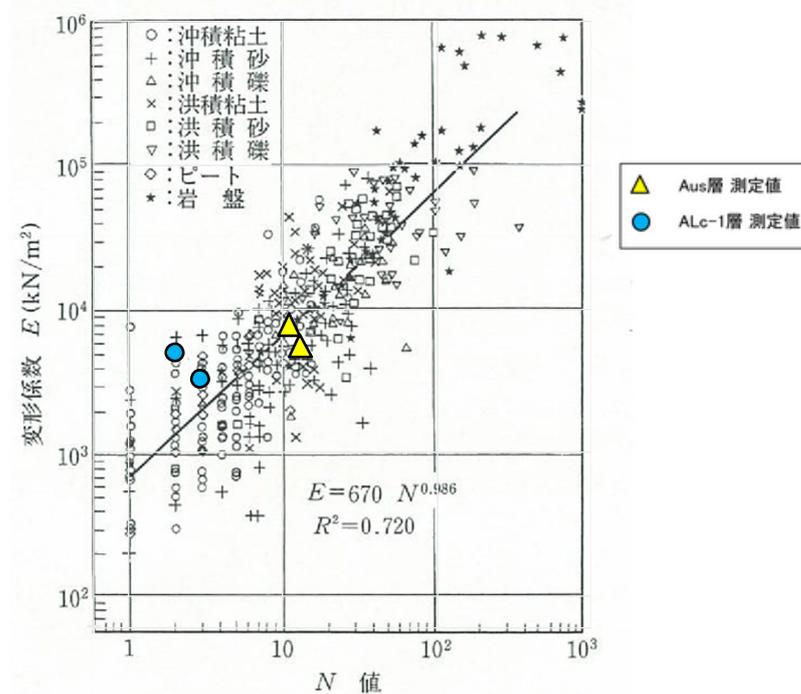


図-4.3.1 変形係数とN値の測定例

出典：地盤調査の方法と解説（社）地盤工学会 ※試験結果を加筆

図-4.3.1 より、試験結果は、測定例の範囲にあり、変形係数として概ね妥当な結果が得られていると考えられる。

4.4 PS 検層

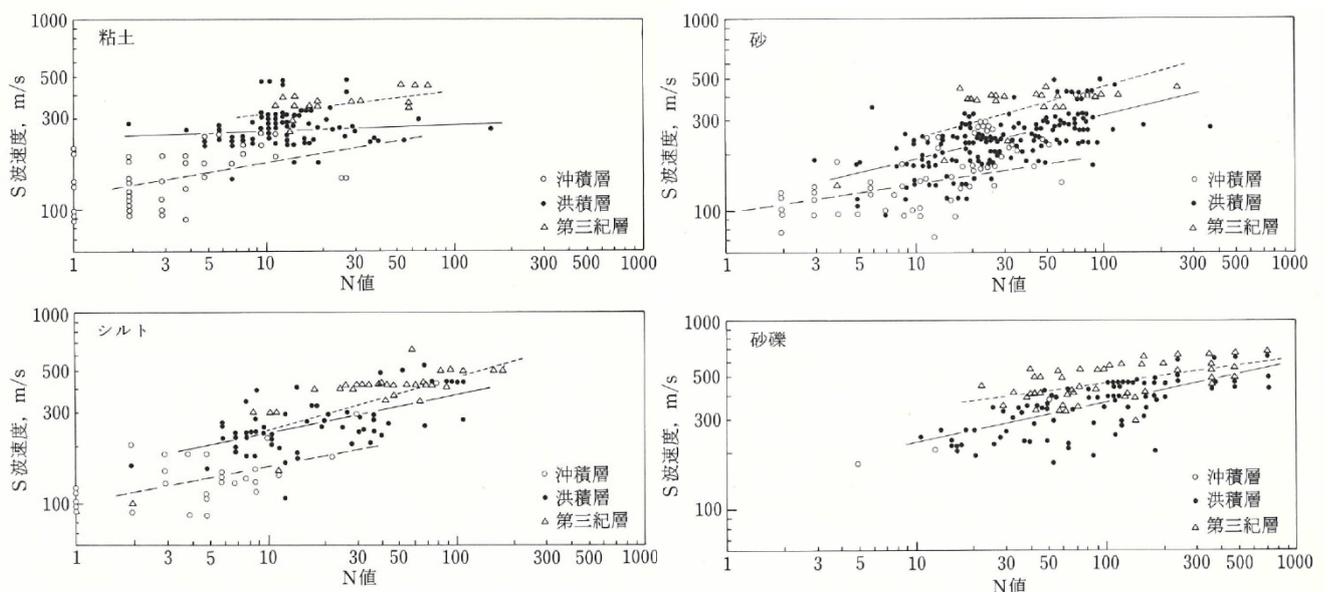
工学的耐震基盤面の確認と基盤層の上位に堆積する各地層の弾性波速度構造を把握するため、ボーリング No. 3 地点の調査孔を利用して PS 検層を実施した。測定方法は、地表で起振した波動を孔内で受振するダウンホール法である。

測定で得られた波形記録等の詳細は巻末資料に添付し、ここでは主な結果の一覧と「最新名古屋地盤図(土質工学会中部支部) p91」にまとめられた S 波速度と N 値の関係式による推定値を図-4.4.2 に整理した。

表-4.4.1 名古屋地域の浅部地盤における各地層の S 波速度

地層名	S波速度 (m/s)			S波速度 平均値 (m/s)
	砂	粘土	礫	
埋土	60~150			---
沖積層	100~200	60~180	---	153
洪積層(熱田層)	140~400	180~370	---	275
洪積層(海部・弥富累層)	240~530	270~430	360~600	358
第三紀層(矢田川累層)	---	---	---	502

出典：最新名古屋地盤図 地盤工学会中部支部 1998



$$V_s = 98.0 \times H^{0.104} \times N^{0.170} \times \begin{bmatrix} 1.00 \text{ [沖積]} \\ 1.29 \text{ [洪積]} \\ 1.66 \text{ [第三紀]} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1.00 \text{ [粘土]} \\ 0.87 \text{ [シルト]} \\ 0.84 \text{ [砂]} \\ 0.98 \text{ [砂礫]} \end{bmatrix}$$

ここで、 V_s : S 波速度 (m/s), H : 深度 (m), N : N 値

図-4.4.1 土質区分別にみた N 値と S 波速度の関係

出典：最新名古屋地盤図 地盤工学会中部支部 1998

図-4.4.2 より、調査地に分布する各地層の S 波速度は、表-4.4.1 に示した測定例の分布範囲にあり、洪積礫質土層 (Dg 層) は $V_s=300\sim400\text{m/s}$ が得られている。図-4.4.2 に併記した「N 値から推定した値」と比較すると、深度 30.6m までの沖積層は推定値との対応もよい。Dg 層の下部については推定値に比べるとやや大きい値であるが、地盤深部の締まりの良い地質における S 波速度としては概ね妥当な結果と判断される。

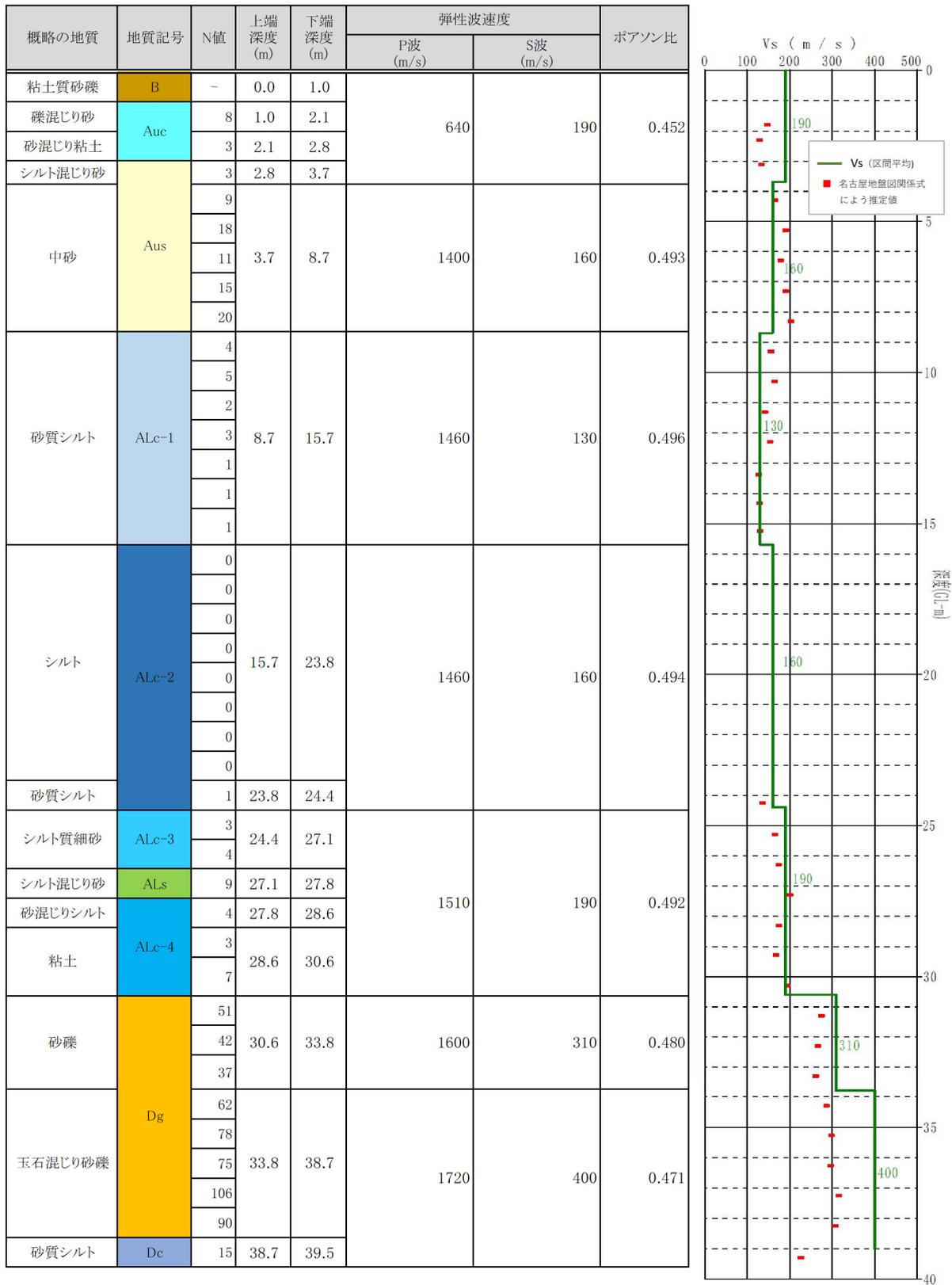


図-4.4.2 PS 検層結果と N 値による S 波速度(推定値)

4.5 室内土質試験

本調査においては、沖積砂質土層の液状化危険度、軟弱な沖積粘性土層の物理・圧密・強度特性を把握するため、次の試験を実施した。

表-4.5.1 土質試験一覧表

土質試験項目	試験方法	得られる主な結果	
物理試験	土粒子の密度試験	JIS A1202	土の基本特性
	土の含水比試験	JIS A1203	土の基本特性
	土の粒度試験	JIS A1204	土の粒度特性 液状化判定に用いる物性値
	土の液性限界試験	JIS A1205	土の分類、コンシステンシー特性 動的変形特性の推定(粘性土)
	土の塑性限界試験	JIS A1205	
	土の湿潤密度試験	JIS A1225	土の単位体積重量
変形試験	土の圧密試験	JIS A1217	粘性土の圧密特性
力学試験	土の一軸圧縮試験	JIS A1216	一軸圧縮強さ(q_u)、変形係数(E_{50})

室内土質試験結果から読み取られる各土層の特徴について、以下に概説する。

(1) 土粒子の密度

一般に、土粒子は無機質分と有機質分で構成されており、無機質分の主な鉱物の密度は 2.7g/cm^3 程度といわれている。

表-4.5.2 に示すように、我が国における一般的な土質の土粒子密度は $2.5\sim 2.8\text{g/cm}^3$ 程度の範囲にあるといわれており、泥炭や黒ぼくのように腐植物が多量に混入する特殊土は著しく小さい密度を示すことが知られている。

図-4.5.1 に示した試験結果によると、対象地に分布する各土層は一般的な土粒子密度の範囲にあり、普通土として取り扱うことが可能と判断される。

表-4.5.2 主な土質の土粒子の密度

土質名	土粒子の密度 ρ_s (g/cm^3)
豊浦砂	2.64
沖積砂質土	2.6~2.8
沖積粘性土	2.50~2.75
洪積砂質土	2.6~2.8
洪積粘性土	2.50~2.75
泥炭	1.4~2.3
関東ローム	2.7~3.0
まさ土	2.6~2.8
しらす	1.8~2.4
黒ぼく	2.3~2.6

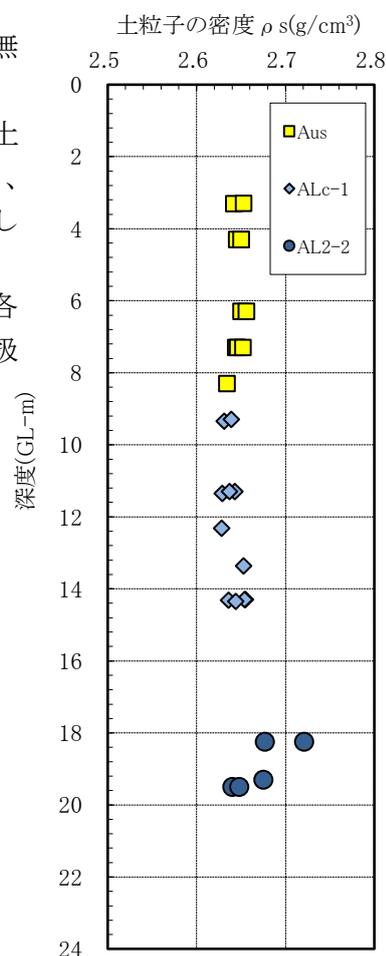


図-4.5.1 土粒子密度の深度分布

(2) 土の含水比

土の含水比は、土粒子と土塊に含まれる水の質量の関係を百分率で表したもので、主な土質の含水比は表-4.5.3のようにまとめられている。

表-4.5.3 土の含水比の測定例

土層区分	含水比 (%)
沖積粘性土	50～80
洪積粘性土	30～60
関東ローム	80～150
黒ぼく	30～270
泥炭	110～1300

また、礫質土や砂質土層は、「建築基礎設計のための地盤調査計画指針 1995 日本建築学会, p51」より、以下の数値が目安となる。

礫質土：5～10% 砂質土：10～30%

これらの値と図-4.5.2 に示した含水比の深度分布図を比較すると、沖積砂質土層(Aus)の含水比は20～40%の範囲を示し、含水量の多い土質状況、細粒分の混入割合に変化を有する地層特性を反映し、一般的な砂質土に比べるとやや大きい値を示す。

ALc-1 層は概ね40～50%を示し、一般的な沖積粘性土の値を示す。ただし、図-4.5.3 より、砂分の割合が高く相対的に細粒分含有率の低い試料のみ $W_n < 40\%$ となり、砂質土と同程度の値を示す。

ALc-2 層は60～70%の範囲にあり、一般的な沖積粘性土の上限付近の値である。

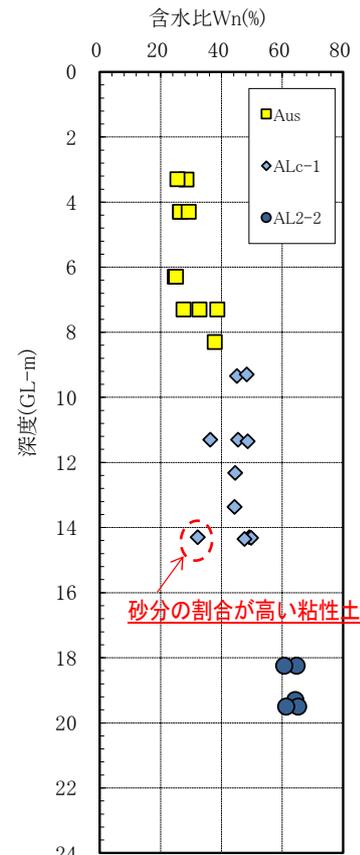


図-4.5.2 含水比の深度分布図

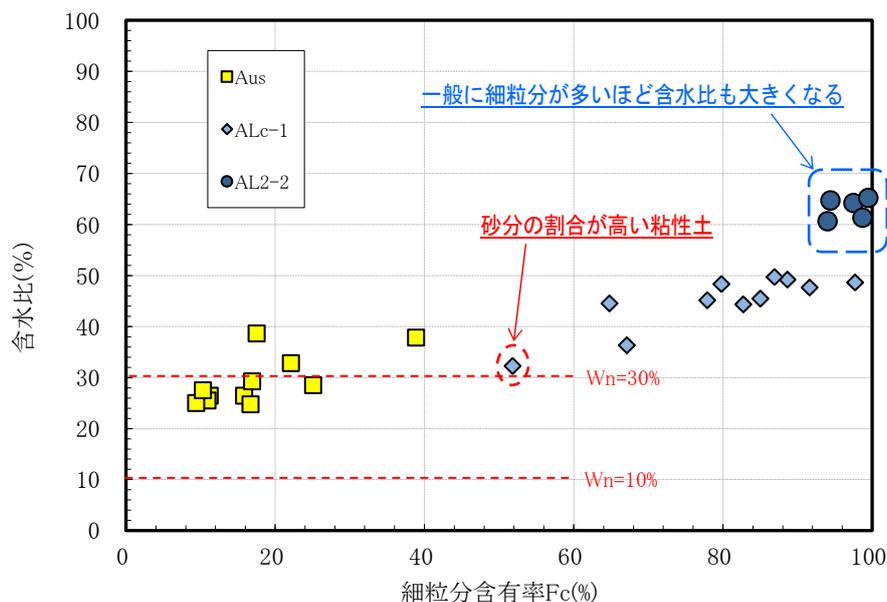


図-4.5.3 含水比と細粒分含有率の関係

(3) 粒度特性

自然状態の土の粒子径は、鉱物の種類やその風化程度、地質学的な運搬過程等によって異なり、粒度分布によって土の力学特性が変化するとされている。

また、N値を用いて液状化の程度を評価する場合、粒度から得られるパラメーターが有効であることが知られている。「建築基礎構造設計指針 2019 日本建築学会, p50」では、細粒分含有率(FC) ≤ 35%を液状化判定の対象層に区分するとともに、細粒分含有率(FC)で補正したN値から地震時地盤要素のせん断強度を推定する方法がまとめられている。

図-4.5.4 に示した細粒分含有率(FC)の深度分布図によると、対象地では沖積砂質土層(Aus)の大半が液状化判定の対象層に区分されるため、地震時の液状化に留意する必要がある。

図-4.5.5 は、粒度試験結果を粒径加積曲線として整理したものである。この図によると、Aus層は粒径にばらつきがみられるものの、全体として細砂～中砂を主体とし礫分も少ない。ALc-1層は一部砂分の多い試料もあるが、シルトを主体とした土質よりなる。ALc-2層は砂分 5%以下の粘土～シルトよりなり粒度分布は概ね均質である。

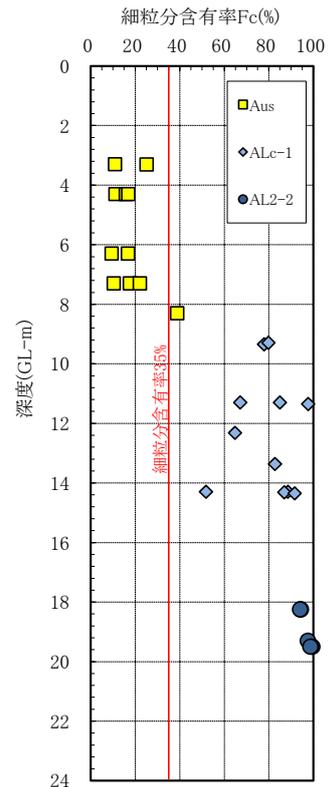


図-4.5.4 FCの深度分布図

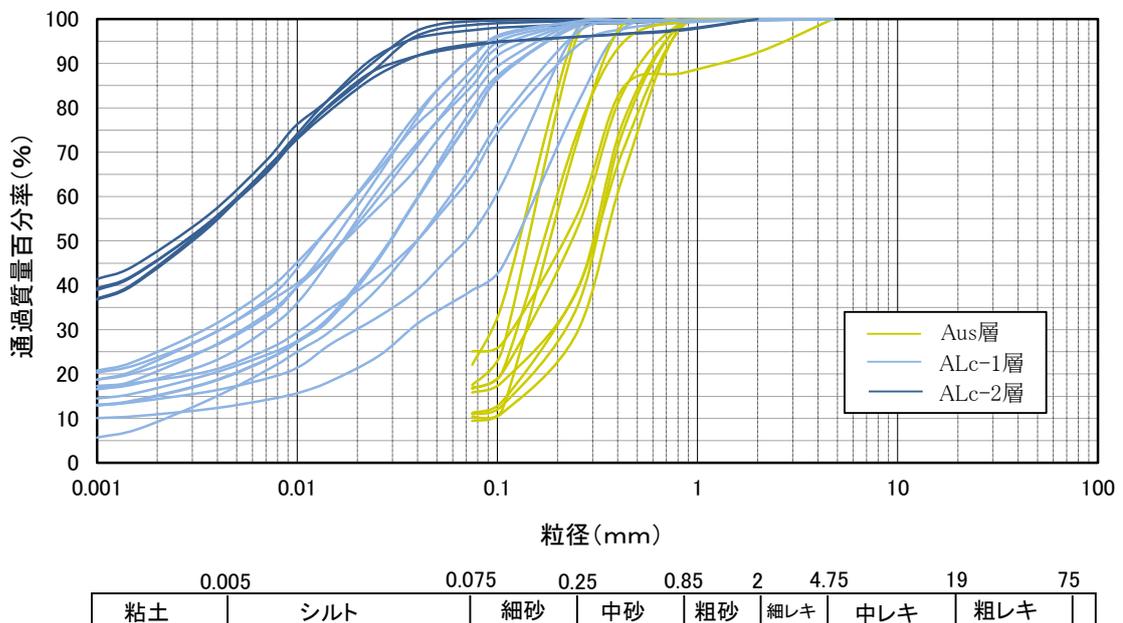


図-4.5.5 各地層の粒径加積曲線集積図

(4) コンシステンシー特性

砂質土や礫質土のように粗粒な土は、粒度分布によって工学的性質が左右されることが知られているが、粘土やシルトのような細粒土は含水量によって土の状態が変化する。この土の状態が変化する境界の含水量をコンシステンシー限界と呼び、液状の最小含水量を液性限界(w_L)、塑性状の最小含水量を塑性限界(w_p)、半固体状の最小含水量を収縮限界(w_s)で表している。

また、自然状態の粘性土は塑性状態を保って安定することが望ましく、塑性状態を示す範囲として塑性指数($I_p = w_L - w_p$)が定義されている。

これらの値を整理した塑性図から細粒土を分類し、概略の土性を把握することができる。

試験結果を併記した塑性図を図-4.5.7に示し、試験結果の概要を以下に記す。

- ALc-1層：砂分が混入する土質を反映し、中塑性のシルトを主体とする。
- ALc-2層：液性限界(w_L)にばらつきがあるものの、 $W_L > 50\%$ の高塑性粘土～シルトに区分され、圧縮性が高い土層と判断される。

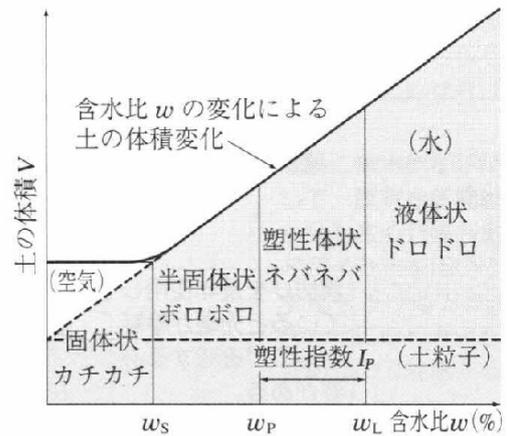


図-4.5.6 コンシステンシー限界

出典：土質試験 基本と手引き H29 地盤工学会

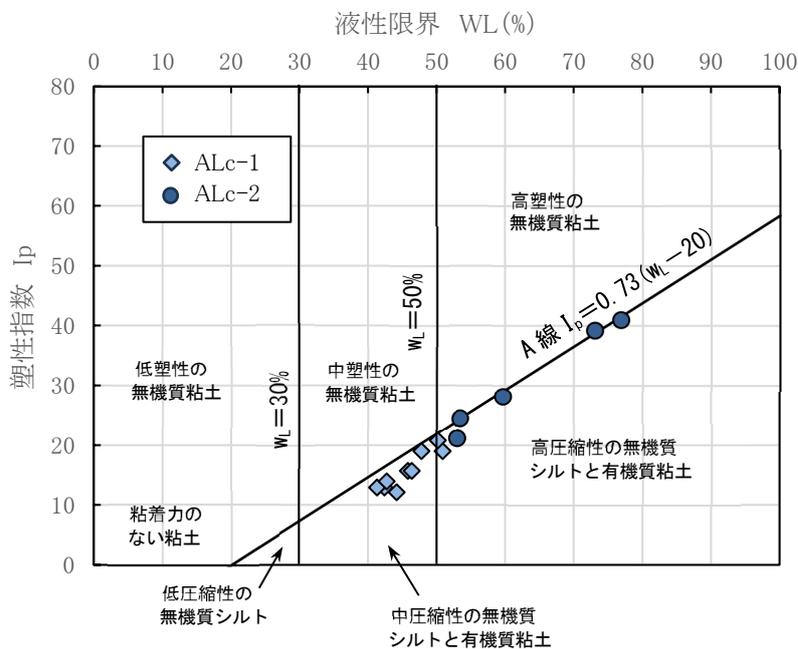


図-4.5.7 塑性図

(5) 単位体積重量

土の密度は、土の締まり具合を表す目安の一つであり、同じ土質の場合、密度が大きい層は固く良く締まっており、密度の小さい層は軟弱で緩い状態にあると想定される。また、一般的な土質の密度の範囲は表-4.5.4のとおりであり、地層により密度の範囲も異なる。

表-4.5.4 我が国における密度のおおよその範囲

	沖積層		洪積層粘性土	関東ローム	高有機質土
	粘性土	砂質土			
湿潤密度 ρ_t (g/cm 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 ρ_d (g/cm 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

出典：地盤材料試験の方法と解説 社団法人地盤工学会

試験結果を表-4.5.5に示す。

土質試料の相違によるばらつきはなく、良好な試験結果が得られている。一般値と比較すると、湿潤密度、乾燥密度ともに一般的な沖積層(粘性土)の中間付近の値である。

表-4.5.5 湿潤密度試験結果一覧表

地質記号	試料番号	採取深度 (GL-m)	地盤材料の分類名	湿潤密度 (g/cm ³)	乾燥密度 (g/cm ³)	含水比 w_n (%)	間隙比 e	飽和度 S_r (%)
ALc-2	2T-19	19.00~20.00	シルト (高液性限界)	1.593	0.964	65.2	1.741	99.1
	4T-19	19.00~20.00	シルト (高液性限界)	1.593	0.967	61.3	1.738	98.6

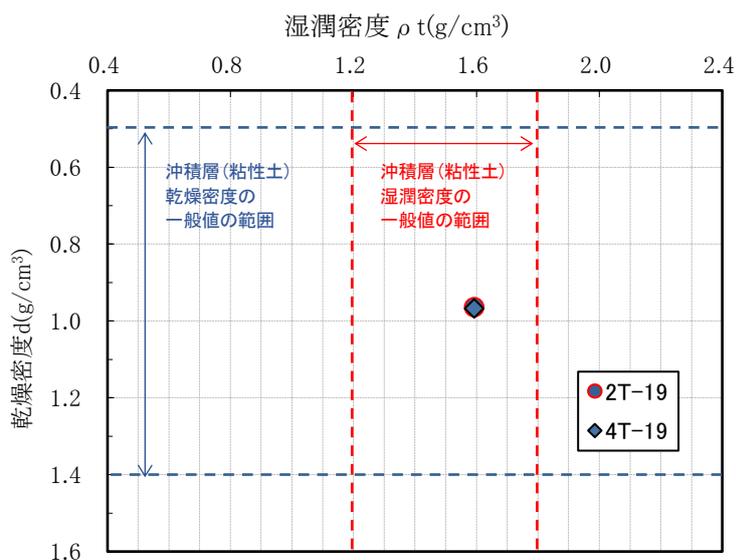


図-4.5.8 湿潤密度と乾燥密度の関係

(6) 一軸圧縮試験

一軸圧縮試験は、粘性土の強度を調べる最も簡便な方法であり、試験結果から非排水せん断強さ(q_u)や変形係数(E_{50})が得られるとともに、応力～ひずみ曲線からサンプリング試料の乱れの状態が評価できる。

図-4.5.9は、乱れを与えた試料の応力～ひずみ曲線を示したものである。乱れの少ない試料は、ピーク強度が明確でピーク時のひずみ量が小さいのに対して、乱れの大きい試料はピーク強度が不明確でひずみ量が多い。

一軸圧縮試験では、このような特性を利用して、試料の乱れの状態を評価することが可能であり、「建築基礎構造設計指針 2019 日本建築学会」によれば、破壊時のひずみが「洪積粘性土において3%以下」、「沖積粘性土において5%」であれば乱れは少ないといわれているとの記載がある。

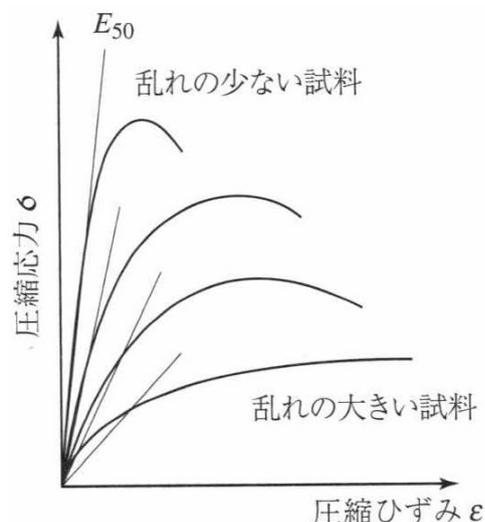


図-4.5.9 試料の乱れと応力～ひずみ曲線

出典：土質試験 基本と手引き H29 地盤工学会

表-4.5.6 に土質試験で得られた一軸圧縮強さ(q_u)と破壊ひずみ(ϵ_f)を示す。一軸圧縮強度 q_u は 110～150 kN/m^2 の範囲にあり試験値のばらつきは小さい。また、試験時の破壊ひずみ ϵ_f は 3%以下であることから、サンプリング試料の乱れは小さく、良好な試験結果が得られていると判断される。

表-4.5.6 一軸圧縮強さと破壊ひずみの一覧

地質記号	試料番号	地盤材料の分類名	一軸圧縮強度 $q_u(\text{kN/m}^2)$	平均強度 $q_u(\text{kN/m}^2)$	破壊ひずみ $\epsilon_f(\%)$	変形係数 $E_{50}(\text{MN/m}^2)$
ALc-2	2T-19	シルト (高液性限界)	144	136	2.83	8.77
			129		2.36	8.81
	4T-19	シルト (高液性限界)	112	122	2.01	10.30
			131		1.96	9.73

(7) 圧密試験

圧密試験は粘性土の圧密特性を調べる試験であり、圧密沈下量や圧密時間の推定に必要な圧密降伏応力(P_c)、圧縮指数(C_c)等の把握を目的とする。また、試料の採取深度における有効土被り圧と圧密降伏応力(P_c)を比較することで現在の圧密状態も把握できる。

※圧密試験結果から得られる主な数値

- ・圧密降伏応力 P_c : 弾性状態と塑性状態の境界となる圧密圧力
- ・圧縮指数 C_c : 圧力の増加に伴い間隙比が減少する割合を表す係数

圧密試験結果を表-4.5.7に示す。また、ボーリングNo.2地点とNo.4地点で実施したサンプリングの中心深度における有効土被り圧と圧密降伏応力(P_c)の関係を図-4.5.11に示す。

図-4.5.11より、試験結果は有効土被り圧に対し右側に位置する。ただし、有効土被り圧の誤差を考慮すれば有意な差はないといえ、試験対象のALc-2層は「正規圧密状態」と判断される。よって、ALc-2層は現状の有効土被り圧よりも大きな荷重が作用すると圧密沈下が発生する状態にあると判断される。

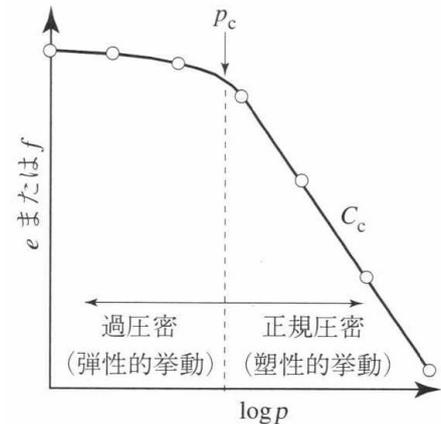


図-4.5.10 圧密試験による圧縮曲線の例
出典：土質試験 基本と手引き H29 地盤工学会

表-4.5.7 圧密試験結果一覧表

地質記号	試料番号	深度 (GL-m)	地盤材料の分類名	圧密降伏応力 P_c (kN/m ²)	圧縮指数 C_c
ALc-2	2T-19	19.00~20.00	シルト (高液性限界)	223	0.82
	7S-15	15.50~16.40	シルト (高液性限界)	215	0.84

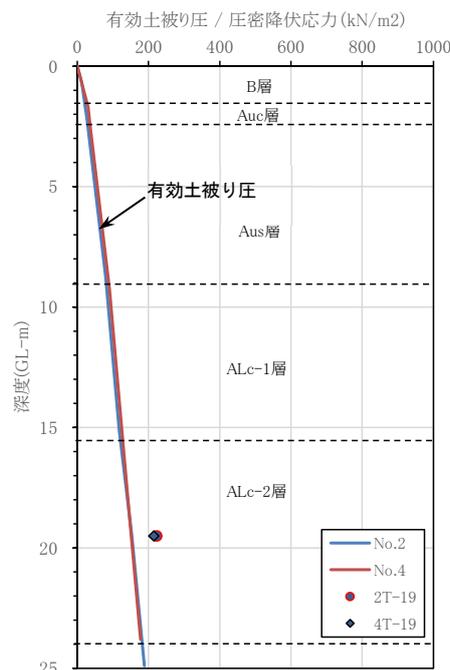


図-4.5.11 有効土被り圧と圧密降伏応力(P_c)の関係

5. 考 察

ここでは、前述の調査結果を踏まえて、次の項目について考察する。

- ・地盤定数の提案
- ・地震時の液状化
- ・支持地盤及び基礎形式
- ・設計施工上の留意点

5.1 地盤定数の提案

地盤定数の設定にあたっては、原位置試験結果や室内土質試験結果を優先するものとし、試験を実施していない地層は、「建築基礎構造設計指針 日本建築学会(2019年版)」などを参考にして、N値から推定した。

提案する地盤定数の一覧を表-5.1.1 に整理するとともに、各値の設定根拠を次頁以降に示す。

表-5.1.1 地盤定数の提案値一覧表

地質記号	代表 N値	湿潤単体 γ_t (kN/m ³)	飽和単体 γ_{sat} (kN/m ³)	c (kN/m ²)	ϕ (°)	E ₀ (MN/m ²)
B	2	18	19	0	28	1.4
Auc	3	14	15	18	0	2.1
Aus	9	16	17	0	37	6.5
ALc-1	2	16	16	64	0	4.0
ALc-2	0	16	16	64	0	4.0
ALc-3	3	16	16	64	0	4.0
ALs	16	17	18	0	36	11.2
ALc-4	5	14	15	31	0	3.5
Dg	50	20	21	0	40	35.0
Dc	14	16	17	87	0	9.8
Ds	50	18	19	0	40	35.0

(1)代表N値

原則として、代表N値は各値層の平均N値から標準偏差の1/2を差し引いた値により設定するものとし、測定値が少ない地層は平均N値または実測N値を代表値として設定した。

なお、地層境界を跨いで得られたN値は、それぞれの地層における打撃回数と貫入量をもとにN値を換算して評価した。

N値の統計量と代表N値を表-5.1.2に示す。

表-5.1.2 N値統計量と代表N値の設定根拠

地層名	平均値	中央値	最頻値	標準偏差	平均N値 -標準偏差/2	最小値	最大値	データ 数	代表N値	備考
B	2	2	-	1	1	1	3	2	2	平均N値
Auc	4	3	3	2	3	2	8	8	3	平均N値-標準偏差/2
Aus	11	11	11	4	9	3	20	29	9	平均N値-標準偏差/2
ALc-1	2	2	2	1	2	0	6	32	2	平均N値-標準偏差/2
ALc-2	0	0	0	0	0	0	1	42	0	最頻値
ALc-3	4	4	4	1	3	2	6	15	3	平均N値-標準偏差/2
ALs	20	23	23	8	16	7	29	8	16	平均N値-標準偏差/2
ALc-4	7	7	7	3	5	3	15	14	5	平均N値-標準偏差/2
Dg	69	62	62	24	57	37	120	34	50	N値50を上限
Dc	20	15	-	12	14	8	38	5	14	平均N値-標準偏差/2
Ds	57	60	-	11	52	39	67	5	50	N値50を上限

※Dg層における過大値の除外について

一般に、砂礫を主体とした地層は礫打ちによる過大なN値が含まれる場合がある。このため、砂礫を主体とするDg層は、換算N値※を求め頻度分布図に整理した(図-5.1.1)。

この図より、Dg層のN値は30~130の範囲にあることがわかる。このため、300以上の換算N値は礫打撃による過大値と判定し、代表N値の設定から除外した。

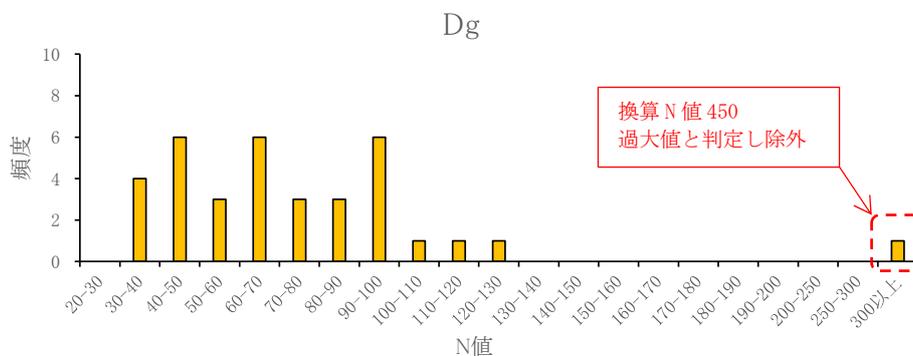


図-5.1.1 換算N値によるDg層の頻度分布

※換算N値：60回打撃時の累積貫入量が30cmに満たない場合の30cm貫入相当のN値

(2) 単位体積重量

単位体積重量は、土質試験(湿潤密度試験)結果、及び表-5.1.2の一般値より推定した。

表-5.1.2 土の単位体積重量 (kN/m³)

土質	湿潤単位体積重量 (地下水位以浅)		飽和単位体積重量 (地下水位以深)		水中単位体積重量 (地下水位以深)	
	ゆるい (やわらかい)	密な (かたい)	ゆるい (やわらかい)	密な (かたい)	ゆるい (やわらかい)	密な (かたい)
礫	18	20	19	21	9	11
砂	16	18	17	19	7	9
シルト	14	16	15	17	5	7
粘土	13	15	14	16	4	6
関東ローム	12	14	13	15	3	5
高有機質土	9	12	10	13	0	3

出典：建築基礎構造設計指針 2019 日本建築学会

表-5.1-3 単位体積重量の推定値

地質記号	代表 N値	一般値(表-5.1.2) (kN/m ³)		湿潤密度試験(g/cm ³)		推定値 (kN/m ³)	
		湿潤単体 γ_t	飽和単体 γ_{sat}	湿潤密度 ρ_t	飽和密度 ρ_{sat}	湿潤単体 γ_t	飽和単体 γ_{sat}
B	2	18 (礫 ゆるい)	19 (礫 ゆるい)			18	19
Auc	3	14 (シルト やわらかい)	15 (シルト やわらかい)			14	15
Aus	9	16 (砂 ゆるい)	17 (砂 ゆるい)			16	17
ALc-1	2	14 (シルト やわらかい)	15 (シルト やわらかい)			16	16
ALc-2	0	14 (シルト やわらかい)	15 (シルト やわらかい)	1.593	1.598	16	16
ALc-3	3	14 (シルト やわらかい)	15 (シルト やわらかい)			16	16
ALs	16	17 (砂 中間値)	18 (砂 中間値)			17	18
ALc-4	5	14 (シルト やわらかい)	15 (シルト やわらかい)			14	15
Dg	50	20 (礫 密な)	21 (飽和 礫 密な)			20	21
Dc	14	16 (シルト かたい)	17 (シルト かたい)			16	17
Ds	50	18 (砂 密な)	19 (砂 密な)			18	19

※ALc-1層、ALc-3層はALc-2層と連続する軟弱粘性土層であることからALc-2層の試験結果を採用

(3) 粘着力(c)

粘着力は、粘性土に対して設定するものとし、一軸圧縮強度 q_u 、及び代表N値もとに下式から推定した。

$$c = q_u/2 = 12.5\text{N}/2 \dots \dots \text{「地盤調査の方法と解説(地盤工学会), p308}」$$

表-5.1.4 粘着力 c(粘性土)の推定値

地質記号	代表N値	12.5*N/2	$q_u/2$	推定値 (kN/m^2)
Auc	3	18.8		18
ALc-1	2	12.5		64
ALc-2	0	-	144/2=72 129/2=64.5 112/2=56 131/2=65.5	64 ($q_u/2$ の平均値)
ALc-3	3	18.8		64
ALc-4	5	31.3		31
Dc	14	87.5		87

※ALc-1層、ALc-3層はALc-2層と連続する軟弱粘性土層であることからALc-2層の値を採用

(4) 内部摩擦角(ϕ)

内部摩擦角は、粗粒土(砂質土及び礫質土)に対して設定するものとし、「建築基礎構造設計指針 2019 日本建築学会, p30」を参考にして、下式から推定した。

$$\phi = \sqrt{20N_1} + 20^\circ \quad (N_1 \leq 20)$$

$$\phi = 40^\circ \quad (20 < N_1)$$

ここに、 ϕ : 内部摩擦角 ($^\circ$)

N_1 : 有効上載圧(σ_{v0}')で補正した換算N値 : $N_1 = N/\sqrt{(\sigma_{v0}'/100)}$

表-5.1.5 内部摩擦角 ϕ (粗粒土)の推定値

地質記号	代表N値	ボーリング地点別の内部摩擦角 ϕ ($^\circ$)					推定値 ($^\circ$)
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	
B	2	-	-	-	30	26	28
Aus	9	36	37	37	37	37	37
ALs	16	38	38	32	33	39	36
Dg	50	40	40	40	40	40	40
Ds	50	-	-	-	-	40	40

※推定値は調査地点別の平均値

※調査地点別の計算結果は表-5.1.6～表-5.1.10に示す。

表-5.1.6 内部摩擦角算出結果(ボーリング No. 1)

深度 x (GL-m)	地質記号	湿潤密度 γ_{t1} (kN/m ³)	水中密度 γ'_{t2} (kN/m ³)	有効 上載圧 σ'_v (kN/m ²)	N値 N	補正N値 N ₁	せん断 抵抗角 ϕ (°)	備考	
0.800	B	18	9	14.40					
2.900	Auc	14	5	37.05				粘性土層	
3.300	Aus	16	7	39.85	13	20.59	40.0	平均 $\phi=36^\circ$	
4.300		16	7	46.85	10	14.61	37.1		
5.300		16	7	53.85	4	5.45	30.4		
6.300		16	7	60.85	11	14.10	36.8		
7.300		16	7	67.85	9	10.93	34.8		
8.300		16	7	74.85	8	9.25	33.6		
9.150		16	7	80.80					
15.900	ALc-1	14	5	114.55				粘性土層	
24.600	ALc-2	16	7	175.45				粘性土層	
26.900	ALc-3	14	5	186.95				粘性土層	
27.300	ALs	17	8	190.15	23	16.68	38.3	$\phi=38^\circ$	
27.900		17	8	194.95					
32.100	ALc-4	14	5	215.95				粘性土層	
32.250	Dg	20	11	217.60	90	61.01	40.0	$\phi=40^\circ$	
33.190		20	11	227.94	64	42.39	40.0		
34.105		20	11	238.01	86	55.74	40.0		
35.300		20	11	251.16	40	25.24	40.0		
36.105		20	11	260.02	86	53.33	40.0		
37.145		20	11	271.46	62	37.63	40.0		
地下水位 h _w (GL-m)		2.15							

表-5.1.7 内部摩擦角算出結果(ボーリング No. 2)

深度 x (GL-m)	地質記号	湿潤密度 γ_{t1} (kN/m ³)	水中密度 γ'_{t2} (kN/m ³)	有効 上載圧 σ'_v (kN/m ²)	N値 N	補正N値 N ₁	せん断 抵抗角 ϕ (°)	備考	
0.700	B	18	9	12.60					
2.250	Auc	14	5	27.55				粘性土層	
2.350	Aus	16	7	28.25	9	16.93	38.4	平均 $\phi=37^\circ$	
3.300		16	7	34.90	9	15.23	37.5		
4.300		16	7	41.90	6	9.27	33.6		
6.300		16	7	55.90	11	14.71	37.2		
7.300		16	7	62.90	12	15.13	37.4		
8.300		16	7	69.90	11	13.16	36.2		
8.800		16	7	73.40					
15.100	ALc-1	14	5	104.90				粘性土層	
24.900	ALc-2	16	7	173.50				粘性土層	
26.900	ALc-3	14	5	183.50				粘性土層	
27.300	ALs	17	8	186.70	23	16.83	38.3	$\phi=38^\circ$	
27.700		17	8	189.90					
31.900	ALc-4	14	5	210.90				粘性土層	
32.300	Dg	20	11	215.30	49	33.39	40.0	$\phi=40^\circ$	
33.170		20	11	224.87	450	300.09	40.0		
34.300		20	11	237.30	52	33.76	40.0		
35.300		20	11	248.30	39	24.75	40.0		
36.300		20	11	259.30	46	28.57	40.0		
37.245		20	11	269.70	95	57.85	40.0		
地下水位 h _w (GL-m)		1.50							

表-5.1.8 内部摩擦角算出結果(ボーリング No. 3)

深度 x (GL-m)	地質記号	湿潤密度 γ_{t1} (kN/m ³)	水中密度 γ'_{t2} (kN/m ³)	有効 上載圧 σ'_v (kN/m ²)	N値 N	補正N値 N ₁	せん断 抵抗角 ϕ (°)	備考	
1.000	B	18	9	18.00					
2.800	Auc	14	5	29.25				粘性土層	
3.310	Aus	16	7	32.82	3	5.24	30.2	平均 $\phi=37^\circ$	
4.300		16	7	39.75	9	14.27	36.9		
5.300		16	7	46.75	18	26.33	40.0		
6.300		16	7	53.75	11	15.00	37.3		
7.300		16	7	60.75	15	19.25	39.6		
8.300		16	7	67.75	20	24.30	40.0		
8.700		16	7	70.55					
15.700	ALc-1	14	5	105.55				粘性土層	
24.400	ALc-2	16	7	166.45				粘性土層	
27.100	ALc-3	14	5	179.95				粘性土層	
27.300	ALs	17	8	181.55	9	6.68	31.6	$\phi=32^\circ$	
27.800		17	8	185.55					
30.600	ALc-4	14	5	199.55				粘性土層	
31.300	Dg	20	11	207.25	51	35.43	40.0	$\phi=40^\circ$	
32.300		20	11	218.25	42	28.43	40.0		
33.300		20	11	229.25	37	24.44	40.0		
34.300		20	11	240.25	62	40.00	40.0		
35.265		20	11	250.87	78	49.25	40.0		
36.270		20	11	261.93	75	46.34	40.0		
37.235		20	11	272.55	106	64.21	40.0		
38.250		20	11	283.72	90	53.43	40.0		
地下水位 h _w (GL-m)		1.25							

表-5.1.9 内部摩擦角算出結果(ボーリング No. 4)

深度 x (GL-m)	地質記号	湿潤密度 γ_{t1} (kN/m ³)	水中密度 γ'_{t2} (kN/m ³)	有効 上載圧 σ'_v (kN/m ²)	N値 N	補正N値 N ₁	せん断 抵抗角 ϕ (°)	備考
1.700	B	18	9	30.60	3	5.42	30.4	$\phi=30^\circ$
2.600	Auc	14	5	36.81				粘性土層
3.300	Aus	16	7	41.71	13	20.13	40.0	平均 $\phi=37^\circ$
5.300		16	7	55.71	15	20.10	40.0	
6.300		16	7	62.71	15	18.94	39.5	
7.300		16	7	69.71	12	14.37	37.0	
8.300		16	7	76.71	8	9.13	33.5	
9.200		16	7	83.01	6	6.59	31.5	
9.250		16	7	83.36				
15.800	ALc-1	14	5	116.11				粘性土層
23.800	ALc-2	16	7	172.11				粘性土層
28.250	ALc-3	14	5	194.36				粘性土層
28.350	ALs	17	8	195.16	18	12.88	36.0	平均 $\phi=33^\circ$
29.300		17	8	202.76	7	4.92	29.9	
29.800		17	8	206.76				
30.600	ALc-4	14	5	210.76				粘性土層
31.300	Dg	20	11	218.46	45	30.45	40.0	$\phi=40^\circ$
32.145		20	11	227.76	95	62.95	40.0	
33.150		20	11	238.82	90	58.24	40.0	
34.140		20	11	249.71	62	39.24	40.0	
35.125		20	11	260.55	120	74.34	40.0	
36.095		20	11	271.22	95	57.68	40.0	
37.115		20	11	282.44	78	46.41	40.0	
地下水位 h _a (GL-m)		1.89						

表-5.1.10 内部摩擦角算出結果(ボーリング No. 5)

深度 x (GL-m)	地質記号	湿潤密度 γ_{t1} (kN/m ³)	水中密度 γ'_{t2} (kN/m ³)	有効 上載圧 σ'_v (kN/m ²)	N値 N	補正N値 N ₁	せん断 抵抗角 ϕ (°)	備考
2.200	B	18	9	30.60	1	1.81	26.0	$\phi=26^\circ$
2.700	Auc	14	5	33.10				粘性土層
3.300	Aus	16	7	37.30	8	13.10	36.2	平均 $\phi=37^\circ$
4.300		16	7	44.30	7	10.52	34.5	
5.300		16	7	51.30	14	19.55	39.8	
6.300		16	7	58.30	7	9.17	33.5	
7.300		16	7	65.30	16	19.80	39.9	
8.300		16	7	72.30	10	11.76	35.3	
9.000		16	7	77.20				
15.800	ALc-1	14	5	111.20				粘性土層
23.700	ALc-2	16	7	166.50				粘性土層
26.500	ALc-3	14	5	180.50				粘性土層
27.300	ALs	17	8	186.90	27	19.75	39.9	平均 $\phi=39^\circ$
28.300		17	8	194.90	29	20.77	40.0	
29.200		17	8	202.10	24	16.88	38.4	
29.250		17	8	202.50				
30.800	ALc-4	14	5	210.25				粘性土層
31.300	Dg	20	11	215.75	38	25.87	40.0	$\phi=40^\circ$
32.295		20	11	226.70	62	41.18	40.0	
33.300		20	11	237.76	58	37.61	40.0	
34.295		20	11	248.71	62	39.31	40.0	
35.260		20	11	259.33	82	50.92	40.0	
36.300		20	11	270.77	44	26.74	40.0	
37.230		20	11	281.00	113	67.41	40.0	
38.200		20	11	291.67	42	24.59	40.0	
38.250		20	11	292.22				
39.250		Dc	16	7	299.22			
39.350	Ds	18	9	300.12	57	32.90	40.0	$\phi=40^\circ$
40.300		18	9	308.67	60	34.15	40.0	
41.285		18	9	317.54	67	37.60	40.0	
42.295		18	9	326.63	62	34.31	40.0	
43.300		18	9	335.68	39	21.29	40.0	
地下水位 h _a (GL-m)		1.20						

(5) 変形係数(E)

変形係数は、「建築基礎構造設計指針 2019 日本建築学会, p30」を参考として、表-5.1.11 に示す変形係数の算定方法をもとに設定した。

表-5.1.11 変形係数の算定方法

算定方法
①ボーリング孔内で測定した地盤の変形係数(E_p)
②一軸または三軸圧縮試験から求めた地盤の変形係数(E_{50})
③対象土層の平均N値より $E_0=700N$ で推定した地盤の変形係数(E_N)
④PS検層から求めた微小ひずみ時の地盤の変形係数 E_{PS} より $E_0=E_{PS}/30$

表-5.1.12 変形係数の推定値

地層名	代表 N値	E_p (MN/m ²)	E_{50} (MN/m ²)	$E_N=700N$ (MN/m ²)	$E_{ps}/30$ (MN/m ²)	推定値 (MN/m ²)
B	2			1.4	6.3	1.4
Auc	3			2.1	4.9	2.1
Aus	9	7.675 5.452		6.3	4.1	6.5 (E_p の平均)
ALc-1	2	4.904 3.219		1.4	2.7	4.0 (E_p の平均)
ALc-2	0		8.77 8.81 10.3 9.73	-	4.1	4.0
ALc-3	3			2.1	5.7	4.0
ALs	16			11.2	6.1	11.2
ALc-4	5			3.5	5.0	3.5
Dg	50			35.0	31.4	35.0
Dc	14			9.8	-	9.8
Ds	50			35.0	-	35.0

※ALc-2層、ALc-3層はALc-1層に連続する軟弱粘性土層であることからALc-1層の値を採用

5.2 地震時の液状化

「建築基礎構造設計指針 2019 日本建築学会, p50」では、液状化の判定を行うべき土層を次のように定めている。

- ・地表面から 20m 程度以浅の沖積層で、細粒土含有率が 35%以下の土
- ・細粒土含有率が 35%以上であっても、粘土分含有率が 10%以下、または塑性指数が 15%以下の埋立あるいは盛土地盤
- ・細粒分を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫

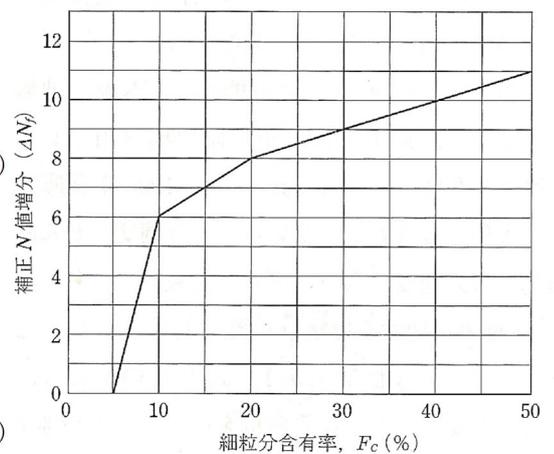
ここでは、上記条件に照らし合わせて、現況地盤面から 20m 以浅に分布する沖積層を対象に液状化判定を実施した。

1) 液状化の検討方法

- ・繰返しせん断応力比 (τ_d / σ_z')

$$\frac{\tau_d}{\sigma_z'} = \gamma_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma_z'} \gamma_d$$

- τ_d : 水平面に生じる等価な繰返しせん断応力振幅 (kN/m²)
- σ_z' : 検討深さにおける有効土被圧 (kN/m²)
- γ_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数で 0.1 (M-1)
- M : マグニチュード
- α_{\max} : 地表面における設計用水平加速度 (cm/s²)
- g : 重力加速度 (cm/s²)
- σ_z : 検討深さにおける全土被圧 (kN/m²)
- γ_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数 ($\gamma_d = 1 - 0.015z$)
- z : 地表面からの検討深さ (m)



図① 補正N値増分と細粒分の関係

- ・補正N値 (N_a)

$$N_a = N_1 + \Delta N_f$$

N_a : 対応する深度の補正N値

N_1 : 換算N値 ($N_1 = C_N N$)

C_N : 拘束圧に関する換算係数 ($C_N = \sqrt{100 / \sigma_z'}$)

N : 自動落下法による実測N値

ΔN_f : 細粒土含有率に応じた補正N値増分 (図①)

- ・液状化強度比 (R)

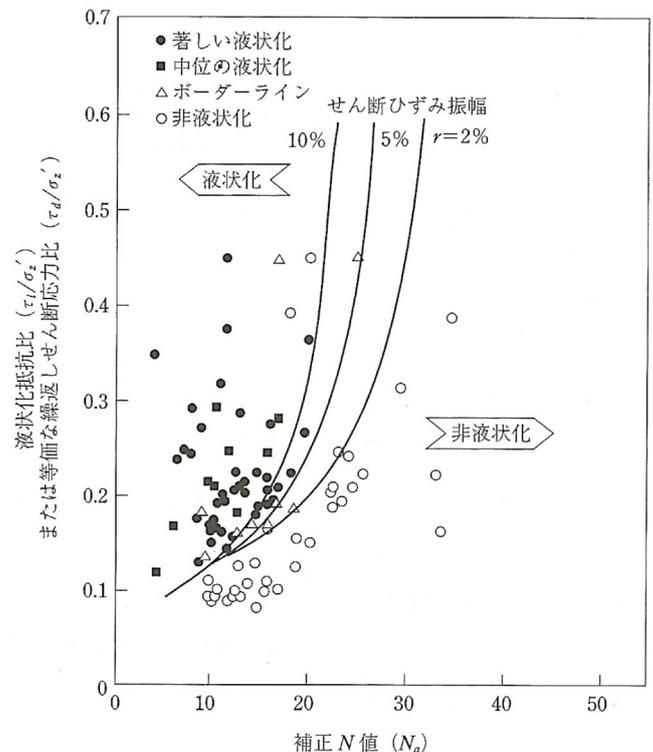
$$R = \tau_1 / \sigma_z'$$

R : 補正N値 (N_a) に対応する飽和土層 (限界せん断ひずみ曲線5%使用 図②)

τ_1 : 水平面における液状化抵抗

- ・液状化発生に対する安全率 (FL)

$$FL = \frac{\tau_1 / \sigma_z'}{\tau_d / \sigma_z'}$$



図② 液状化抵抗比と補正N値の関係

2) 液状化程度の評価

液状化の範囲や程度は、深さ方向の液状化層の分布状況や周辺との連続性を考慮して、総合的に判断する必要がある。相対的な液状化危険度の評価手法としては、液状化抵抗率(FL)の深度分布から液状化指数(PL 値)を求め、この値から液状化危険度を表①のように区分することができる。とされている。

$$PL = \int_0^{20} F \cdot W(x) dx \int_0^{20} (1-FL) (10-0.5x) dx$$

PL : 液状化指数

F : 液状化に対する安全率

FL ≥ 1.0 のとき F = 1 - FL

FL > 1.0 のとき F = 0

W(x) : 重み係数

W(x) = 10 - 0.5x

x : 地表面からの深さ (m)

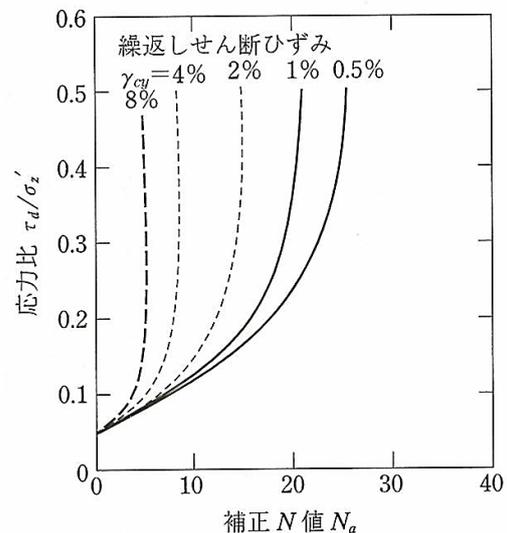
表① PL 値による液状化危険度の評価

PL=0	液状化の可能性はかなり低い
0 < PL ≤ 5	液状化の可能性は低い
5 < PL ≤ 15	液状化の可能性は高い
15 < PL	液状化の可能性は極めて高い

また、図③から得られる γ_{cy} を鉛直方向に積分して求められる地表変位 (D_{cy}) から、液状化程度を表②のように区分することができる。

表② D_{cy} と液状化程度の関係

D_{cy} (cm)	液状化の程度
0	なし
— 05	軽微
05 — 10	小
10 — 20	中
20 — 40	大
40 —	甚大



図③ 補正N値と繰返しせん断ひずみの関係

3) 地震動の種類

地表面水平加速度 (α_{max}) は、「建築基礎構造設計指針 2019 日本建築学会 p50, p52」より、以下の値とした。

- ・ レベル1 荷重 : $\alpha_{max} = 2.0 \text{ m/s}^2$
(共用期間中に1回から数回遭遇する地震の規模)
- ・ レベル2 荷重 : $\alpha_{max} = 3.5 \text{ m/s}^2$
(想定される最大級の地震 : 1995 兵庫県南部地震相当)
- ・ 地震のマグニチュード : $M = 7.5 \text{ m/s}^2$

4) 計算条件

判定計算にはボーリング調査で得られた実測N値(地層境界をまたぐ深度は各層における換算N値)、及び初期地下水位を用い、補正N値の算定に必要な細粒分含有率などの物理特性は室内土質試験で得られた値を用いた。ただし、試験値を得ていない表層の地質(B層、Auc層)は下表の参考値を用いた。

表③ 土質別の参考値

土質分類	γ_{sat} (t/m^3)	γ_t (t/m^3)	D_{50} (mm)	Fc (%)	液状化判定 の対象	D_{10} (mm)	塑性指数 I_p
表土	1.70	1.50	0.020	80	対象	0	0
シルト	1.75	1.55	0.025	75	対象	0	0
砂質シルト	1.80	1.60	0.040	65	対象	0	0
シルト質細砂	1.80	1.60	0.070	50	対象	0	0
微細砂	1.85	1.65	0.100	40	対象	0	0
細砂	1.95	1.75	0.150	30	対象	0	0
中砂	2.00	1.80	0.350	10	対象	0	0
粗砂	2.00	1.80	0.600	0	対象	0	0
砂れき	2.10	1.90	2.000	0	対象	0	0
素掘り	1.80	1.60	0	0	対象外	0	0
粘土	1.70	1.50	0.010	0	対象	0	0
対象外, 砂質土	1.95	1.75	0	0	対象外	0	0
対象外, その他	2.00	1.80	0	0	対象外	0	0
基岩盤	2.10	1.90	0	0	対象外	0	0

※道路橋示方書 V耐震設計編(平成2年2月)による概略値を引用

5) 液状化判定結果

判定結果の詳細は巻末資料に添付し、判定結果の一覧を表-5.2.2～表-5.2.6に示す。

判定結果より、レベル1においては、Aus層で液状化抵抗率(FL)が1以下となる区間がある。ただし、液状化指数(PL)と地表変位(D_{cy})から判断すると、レベル1のPL値は $0 < PL \leq 5$ であり、表①より、「液状化の可能性は低い」となり、地表変位(液状化による沈下量)も1～2cmと小さい。よって、レベル1相当の地震によってAus層内で局部的に液状化が生じても構造物への影響は小さいと考えられる。

一方、レベル2はAus層の大半で液状化抵抗率(FL) < 1 となる。PL値は $5 < PL \leq 15$ であり、「液状化の可能性は高い」に相当する値である。地表変位も5～8cmとレベル1に比べて大きい。よって、レベル2相当の大規模地震が生じるとAus層で液状化が生じる可能性は高いと判断され、液状化による構造物への影響に留意が必要と考える。

表-5.2.1 液状化判定による液状化指数(PL)と地表変位(D_{cy})の一覧

地点 番号	レベル1		レベル2	
	液状化指数PL	地表変位 D_{cy} (m)	液状化指数PL	地表変位 D_{cy} (m)
No.1	2.652	0.025	13.103	0.069
No.2	1.649	0.012	12.683	0.057
No.3	1.996	0.014	8.874	0.038
No.4	0.930	0.010	7.359	0.029
No.5	2.886	0.025	15.636	0.077

表-5.2.2 液状化判定結果一覧表(ボーリング No. 1)

地点名 : No. 1 地下水位 : $h_w = 2.150(m)$

地質記号	No	深度 (調査) z (m)	堆積時代	土質	N 値 N	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効土被り圧		細粒分含有率 F_c (%)	粘土分含有率 C_c (%)	塑性指数 I_p	液状化判定 (F_L 算出)	レベル1				レベル2				
						水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)		(地表面) σ'_z (kN/m ²)	(調査) σ'_{zb} (kN/m ²)					液状化抵抗比 τ_l / σ'_z	せん断応力比 τ_d / σ'_z	液状化安全率 F_L	判定結果	液状化抵抗比 τ_l / σ'_z	せん断応力比 τ_d / σ'_z	液状化安全率 F_L	判定結果	
Auc	1	1.300	沖積世	砂質土	5	14.0	15.0	5.0	21.40	21.40	21.40	50.0	25.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	2.300	沖積世	粘性土	3	14.0	15.0	5.0	35.55	34.05	34.05	65.0	30.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aus	3	3.300	沖積世	砂質土	13				51.35	39.85	39.85	11.2	5.0		する	0.600	0.163	3.681	しない	0.600	0.284	2.113	しない	
	4	4.300	沖積世	砂質土	10	16.0	17.0	7.0	68.35	46.85	46.85	11.2	5.0		する	0.251	0.181	1.387	しない	0.251	0.317	0.792	液状化する	
	5	5.300	沖積世	砂質土	4				85.35	53.85	53.85	17.5	8.0		する	0.150	0.194	0.773	液状化する	0.150	0.339	0.442	液状化する	
	6	6.300	沖積世	砂質土	11				102.35	60.85	60.85	17.5	8.0		する	0.272	0.202	1.347	しない	0.272	0.354	0.768	液状化する	
	7	7.300	沖積世	砂質土	9				119.35	67.85	67.85	17.5	8.0		する	0.203	0.208	0.976	液状化する	0.203	0.364	0.558	液状化する	
	8	8.300	沖積世	砂質土	8	16.0	17.0	7.0	136.35	74.85	74.85	17.5	8.0		する	0.182	0.212	0.858	液状化する	0.182	0.370	0.492	液状化する	
ALc-1	9	9.300	沖積世	粘性土	5				153.20	81.70	81.70	85.0	25.5	15.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	10.300	沖積世	粘性土	3				169.20	87.70	87.70	85.0	25.5	15.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	11.300	沖積世	粘性土	3				185.20	93.70	93.70	85.0	25.5	15.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	12.300	沖積世	粘性土	2				201.20	99.70	99.70	85.0	25.5	15.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13	13.300	沖積世	粘性土	2				217.20	105.70	105.70	85.0	25.5	15.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	14.300	沖積世	粘性土	1				233.20	111.70	111.70	85.0	25.5	15.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	15.300	沖積世	粘性土	1	16.0	16.0	6.0	249.20	117.70	117.70	85.0	25.5	15.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—
ALc-2	16	16.300	沖積世	粘性土	0				265.20	123.70	123.70	97.5	59.5	24.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	17	17.300	沖積世	粘性土	0				281.20	129.70	129.70	97.5	59.5	24.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18	18.300	沖積世	粘性土	0				297.20	135.70	135.70	97.5	59.5	24.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	19.300	沖積世	粘性土	0	16.0	16.0	6.0	313.20	141.70	141.70	97.5	59.5	24.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—
															液状化指数 P_L (m ²)		2.652				13.103			
															地表変位 D_{cy} (m)		0.025				0.069			

表-5.2.3 液状化判定結果一覧表(ボーリング No. 2)

地点名 : No. 2 地下水位 : $h_w = 1.500(m)$

地質記号	No	深度 (調査) z (m)	堆積時代	土質	N 値 N	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効土被り圧		細粒分含有率 F_c (%)	粘土分含有率 C_c (%)	塑性指数 I_p	液状化判定 (F_L 算出)	レベル1				レベル2				
						水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)		(地表面) σ'_z (kN/m ²)	(調査) σ'_{zb} (kN/m ²)					液状化抵抗比 τ_l / σ'_z	せん断応力比 τ_d / σ'_z	液状化安全率 F_L	判定結果	液状化抵抗比 τ_l / σ'_z	せん断応力比 τ_d / σ'_z	液状化安全率 F_L	判定結果	
Auc	1	1.800	沖積世	粘性土	2	14.0	15.0	5.0	28.30	25.30	25.30	65.0	30.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Aus	2	2.350	沖積世	砂質土	9				36.75	28.25	28.25	15.8	7.0		する	0.376	0.167	2.251	しない	0.376	0.291	1.292	しない	
	3	3.300	沖積世	砂質土	9				52.90	34.90	34.90	15.8	7.0		する	0.299	0.191	1.565	しない	0.299	0.335	0.893	液状化する	
	4	4.300	沖積世	砂質土	6				69.90	41.90	41.90	15.8	7.0		する	0.178	0.207	0.860	液状化する	0.178	0.362	0.492	液状化する	
	5	6.300	沖積世	砂質土	11	16.0	17.0	7.0	103.90	55.90	55.90	15.8	7.0		する	0.281	0.223	1.260	しない	0.281	0.391	0.719	液状化する	
	6	7.300	沖積世	砂質土	12				120.90	62.90	62.90	22.1	10.0		する	0.338	0.227	1.489	しない	0.338	0.398	0.849	液状化する	
	7	8.300	沖積世	砂質土	11	16.0	17.0	7.0	137.90	69.90	69.90	22.1	10.0		する	0.265	0.229	1.157	しない	0.265	0.401	0.661	液状化する	
ALc-1	8	9.300	沖積世	粘性土	2				154.40	76.40	76.40	77.9	20.2	12.1		—	—	—	—	—	—	—	—	
	9	10.300	沖積世	粘性土	3	16.0	16.0	6.0	170.40	82.40	82.40	77.9	20.2	12.1		—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	11.300	沖積世	粘性土	2	16.0	16.0	6.0	186.40	88.40	88.40	97.7	28.6	19.0		—	—	—	—	—	—	—	—	
	11	13.150	沖積世	粘性土	0	16.0	16.0	6.0	216.00	99.50	99.50	97.7	28.6	19.0		—	—	—	—	—	—	—	—	
ALc-2	12	14.300	沖積世	粘性土	6	16.0	16.0	6.0	234.40	106.40	106.40	51.8	17.1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13	15.300	沖積世	粘性土	0				250.40	112.40	112.40	99.5	61.2	28.1		—	—	—	—	—	—	—	—	
	14	16.150	沖積世	粘性土	0				264.00	117.50	117.50	99.5	61.2	28.1		—	—	—	—	—	—	—	—	
	15	17.150	沖積世	粘性土	0				280.00	123.50	123.50	99.5	61.2	28.1		—	—	—	—	—	—	—	—	
	16	18.150	沖積世	粘性土	0	16.0	16.0	6.0	296.00	129.50	129.50	99.5	61.2	28.1		—	—	—	—	—	—	—	—	
															液状化指数 P_L (m ²)		1.649				12.683			
															地表変位 D_{cy} (m)		0.012				0.057			

表-5.2.4 液状化判定結果一覧表(ボーリング No.3)

地点名 : No.3

地下水位 : $h_w = 1.250$ (m)

地質記号	No	深度(調査) z (m)	堆積時代	土質	N値 N	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (地表) (調査)		細粒分含有率 F_c (%)	粘土分含有率 C_c (%)	塑性指数 I_p	液状化判定 (F_L 算出)	レベル1				レベル2				
						水位上 γ_{11} (kN/m ³)	水位下 γ_{12} (kN/m ³)	有効 γ'_{12} (kN/m ³)		σ'_{z_s} (kN/m ²)	σ'_{z_b} (kN/m ²)					液状化抵抗比 τ_v/σ'_{z_s}	せん断応力比 τ_d/σ'_{z_s}	液状化安全率 F_L	判定結果	液状化抵抗比 τ_v/σ'_{z_s}	せん断応力比 τ_d/σ'_{z_s}	液状化安全率 F_L	判定結果	
Auc	1	1.800	沖積世	砂質土	8	14.0	15.0	5.0	29.75	24.25	24.25	10.0	5.0		する	0.294	0.158	1.861	しない	0.294	0.277	1.061	しない	
	2	2.300	沖積世	粘性土	3	14.0	15.0	5.0	37.25	26.75	26.75	65.0	30.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Aus	3	3.300	沖積世	砂質土	3	16.0	17.0	7.0	53.25	32.75	32.75	25.1	12.0		する	0.156	0.205	0.761	液状化する	0.156	0.359	0.435	液状化する	
	4	4.300	沖積世	砂質土	9				70.25	39.75	39.75	16.7	8.0		する	0.272	0.219	1.242	しない	0.272	0.384	0.708	液状化する	
	5	5.300	沖積世	砂質土	18				87.25	46.75	46.75	16.7	8.0		する	0.600	0.228	2.632	しない	0.600	0.399	1.504	しない	
	6	6.300	沖積世	砂質土	11				104.25	53.75	53.75	16.7	8.0		する	0.297	0.233	1.275	しない	0.297	0.408	0.728	液状化する	
	7	7.300	沖積世	砂質土	15				121.25	60.75	60.75	16.7	8.0		する	0.600	0.236	2.542	しない	0.600	0.413	1.453	しない	
	8	8.300	沖積世	砂質土	20	16.0	17.0	7.0	138.25	67.75	67.75	16.7	8.0		する	0.600	0.237	2.532	しない	0.600	0.415	1.446	しない	
ALc-1	9	9.300	沖積世	粘性土	4				154.65	74.15	74.15	79.8	21.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	10.300	沖積世	粘性土	5	16.0	16.0	6.0	170.65	80.15	80.15	79.8	21.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	11	11.300	沖積世	粘性土	2				186.65	86.15	86.15	82.7	32.2	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	12	12.300	沖積世	粘性土	3				202.65	92.15	92.15	82.7	32.2	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13	13.300	沖積世	粘性土	1				218.65	98.15	98.15	82.7	32.2	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	14	14.150	沖積世	粘性土	1				232.25	103.25	103.25	82.7	32.2	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ALc-2	15	15.150	沖積世	粘性土	1	16.0	16.0	6.0	248.25	109.25	109.25	82.7	32.2	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	16	16.150	沖積世	粘性土	0				264.25	115.25	115.25	94.4	59.7	41.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	17	17.150	沖積世	粘性土	0				280.25	121.25	121.25	94.4	59.7	41.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	18	18.150	沖積世	粘性土	0				296.25	127.25	127.25	94.4	59.7	41.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	19	19.150	沖積世	粘性土	0	16.0	16.0	6.0	312.25	133.25	133.25	94.4	59.7	41.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
															液状化指数 P_L (m ²)		1.996				8.874			
															地表変位 Δc_y (m)		0.014				0.038			

表-5.2.5 液状化判定結果一覧表(ボーリング No.4)

地点名 : No.4

地下水位 : $h_w = 1.890$ (m)

地質記号	No	深度(調査) z (m)	堆積時代	土質	N値 N	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (地表) (調査)		細粒分含有率 F_c (%)	粘土分含有率 C_c (%)	塑性指数 I_p	液状化判定 (F_L 算出)	レベル1				レベル2				
						水位上 γ_{11} (kN/m ³)	水位下 γ_{12} (kN/m ³)	有効 γ'_{12} (kN/m ³)		σ'_{z_s} (kN/m ²)	σ'_{z_b} (kN/m ²)					液状化抵抗比 τ_v/σ'_{z_s}	せん断応力比 τ_d/σ'_{z_s}	液状化安全率 F_L	判定結果	液状化抵抗比 τ_v/σ'_{z_s}	せん断応力比 τ_d/σ'_{z_s}	液状化安全率 F_L	判定結果	
B	1	1.500	沖積世	砂質土	3	18.0	19.0	9.0	27.00	27.00	27.00	50.0	25.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Auc	2	2.300	沖積世	粘性土	3	14.0	15.0	5.0	39.41	35.31	35.31	65.0	30.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Aus	3	3.300	沖積世	砂質土	13				55.81	41.71	41.71	10.9	5.0		する	0.600	0.169	3.550	しない	0.600	0.295	2.034	しない	
	4	5.300	沖積世	砂質土	15				89.81	55.71	55.71	10.9	5.0		する	0.600	0.197	3.046	しない	0.600	0.345	1.739	しない	
	5	6.300	沖積世	砂質土	15				106.81	62.71	62.71	10.9	5.0		する	0.440	0.205	2.146	しない	0.440	0.358	1.229	しない	
	6	7.300	沖積世	砂質土	12	16.0	17.0	7.0	123.81	69.71	69.71	10.9	5.0		する	0.244	0.210	1.162	しない	0.244	0.367	0.665	液状化する	
	7	8.300	沖積世	砂質土	8				140.81	76.71	76.71	38.9	13.0		する	0.212	0.213	0.995	液状化する	0.212	0.373	0.568	液状化する	
	8	9.200	沖積世	砂質土	6	16.0	17.0	7.0	156.11	83.01	83.01	38.9	13.0		する	0.179	0.215	0.833	液状化する	0.179	0.376	0.476	液状化する	
ALc-1	9	10.300	沖積世	粘性土	3				173.76	89.66	89.66	64.8	22.2	12.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	12.300	沖積世	粘性土	2				205.76	101.66	101.66	64.8	22.2	12.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	11	13.300	沖積世	粘性土	2	16.0	16.0	6.0	221.76	107.66	107.66	64.8	22.2	12.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ALc-2	12	14.300	沖積世	粘性土	1				237.76	113.66	113.66	86.9	29.1	15.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13	15.300	沖積世	粘性土	2	16.0	16.0	6.0	253.76	119.66	119.66	86.9	29.1	15.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	14	16.300	沖積世	粘性土	1				269.76	125.66	125.66	98.7	59.5	21.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15	17.150	沖積世	粘性土	0				283.36	130.76	130.76	98.7	59.5	21.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	16	18.150	沖積世	粘性土	0	16.0	16.0	6.0	299.36	136.76	136.76	98.7	59.5	21.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
															液状化指数 P_L (m ²)		0.930				7.359			
															地表変位 Δc_y (m)		0.010				0.029			

表-5.2.6 液状化判定結果一覧表(ボーリング No.5)

地点名 : No.5

地下水位 : $h_w = 1.200$ (m)

地質記号	No	深度 (調査) z (m)	堆積時代	土質	N 値 N	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効土被り圧		細粒分含有率 F_c (%)	粘土分含有率 C_c (%)	塑性指数 I_p	液状化判定 (F_L 算出)	レベル1				レベル2			
						水位上 γ_{11} (kN/m ³)	水位下 γ_{12} (kN/m ³)	有効 γ'_{12} (kN/m ³)		(地表) σ'_{z} (kN/m ²)	(調査) $\sigma'_{z,2b}$ (kN/m ²)					液状化抵抗比 τ_{11}/σ'_{z}	せん断応力比 τ_{d1}/σ'_{z}	液状化安全率 F_L	判定結果	液状化抵抗比 τ_{11}/σ'_{z}	せん断応力比 τ_{d1}/σ'_{z}	液状化安全率 F_L	判定結果
B	1	1.500	沖積世	礫質土	1	18.0	19.0	9.0	27.30	24.30	24.30	50.0	25.0		する	0.150	0.146	1.027	しない	0.150	0.255	0.588	液状化する
Auc	2	2.300	沖積世	粘性土	3	14.0	15.0	5.0	42.10	31.10	31.10	65.0	30.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aus	3	3.300	沖積世	砂質土	8				58.30	37.30	37.30	16.9	8.0		する	0.242	0.197	1.228	しない	0.242	0.345	0.701	液状化する
	4	4.300	沖積世	砂質土	7	16.0	17.0	7.0	75.30	44.30	44.30	16.9	8.0		する	0.195	0.211	0.924	液状化する	0.195	0.369	0.528	液状化する
	5	5.300	沖積世	砂質土	14				92.30	51.30	51.30	16.9	8.0		する	0.600	0.220	2.727	しない	0.600	0.385	1.558	しない
	6	6.300	沖積世	砂質土	7	16.0	17.0	7.0	109.30	58.30	58.30	16.9	8.0		する	0.180	0.225	0.800	液状化する	0.180	0.394	0.457	液状化する
	7	7.300	沖積世	砂質土	16				126.30	65.30	65.30	10.3	5.0		する	0.495	0.229	2.162	しない	0.495	0.400	1.238	しない
	8	8.300	沖積世	砂質土	10	16.0	17.0	7.0	143.30	72.30	72.30	10.3	5.0		する	0.194	0.230	0.843	液状化する	0.194	0.403	0.481	液状化する
ALc-1	9	9.300	沖積世	粘性土	4				160.00	79.00	79.00	67.1	17.2	13.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	10.300	沖積世	粘性土	3				176.00	85.00	85.00	67.1	17.2	13.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	11.300	沖積世	粘性土	4				192.00	91.00	91.00	67.1	17.2	13.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	12.300	沖積世	粘性土	2				208.00	97.00	97.00	67.1	17.2	13.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13	13.300	沖積世	粘性土	2	16.0	16.0	6.0	224.00	103.00	103.00	67.1	17.2	13.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	14.300	沖積世	粘性土	2				240.00	109.00	109.00	91.6	34.1	20.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	15.300	沖積世	粘性土	1	16.0	16.0	6.0	256.00	115.00	115.00	91.6	34.1	20.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ALc-2	16	16.300	沖積世	粘性土	0				272.00	121.00	121.00	94.0	59.0	39.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	17	17.150	沖積世	粘性土	0				285.60	126.10	126.10	94.0	59.0	39.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18	18.150	沖積世	粘性土	0				301.60	132.10	132.10	94.0	59.0	39.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	19.150	沖積世	粘性土	0	16.0	16.0	6.0	317.60	138.10	138.10	94.0	59.0	39.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
															液状化指数 P_L (m ²)	2.886				15.636			
															地表変位 Δe_y (m)	0.025				0.077			

5.3 支持地盤及び基礎形式の選定

支持地盤や基礎形式の選定においては、上部構造を安全に支持し、建物そのものやその機能に重大な障害が生じないようにしなければならない。そのためには、建築物や地盤の特性を十分に検討した上で、確実に施工できる基礎形式や基礎工法を選定する必要がある。また基礎構造は上部構造の建築費と比較したときに、経済的なバランスを失しないよう留意するとともに、周辺に与える影響についても十分に考慮する必要がある。

本調査で確認された地質の層厚とそのN値を表-5.3.1にまとめる。

表-5.3.1 地質の層厚とN値

主な土質名	地質記号	層厚(m)					平均層厚(m)	代表N値(N値の範囲)
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5		
シルト混じり砂礫	B	0.80	0.70	1.00	1.70	2.20	1.28	2 (1~3)
礫混じり粘土	Auc	2.10	1.55	1.80	0.90	0.50	1.37	3 (2~8)
砂~シルト混じり砂	Aus	6.25	6.55	5.90	6.65	6.30	6.33	9 (3~20)
砂質シルト	ALc-1	6.75	6.30	7.00	6.55	6.80	6.68	2 (0~6)
シルト	ALc-2	8.70	9.80	8.70	8.00	7.90	8.62	0 (0~1)
砂混じりシルト	ALc-3	2.30	2.00	2.70	4.45	2.80	2.85	3 (2~6)
砂~シルト混じり砂	ALs	1.00	0.80	0.70	1.55	2.75	1.36	16 (7~29)
粘土	ALC-4	4.20	4.20	2.80	0.80	1.55	2.71	5 (3~15)
礫混じり砂~砂礫	Dg	6.15	6.00	8.10	6.63	7.45	6.87	50以上 (37~50以上)
砂質シルト	Dc	-	-	-	-	1.00	1.00	14 (8~38)
シルト混じり細砂	Ds	-	-	-	-	4m以上	4m以上	50以上 (39~50以上)

表-5.3.1に示す地質状況より、調査地の支持地盤について以下に記す。

(1) 支持地盤の条件

支持地盤は、構造物の重要度や大きさによって異なるものの、一般的には層厚 5m 以上で下記の地盤条件が良質な支持地盤の目安とされている。

良質な支持地盤の目安

- ・粘性土層 : N値 20 以上
- ・砂及び砂礫層 : N値 30 以上

(2) 支持地盤の選定

表-5.3.1に示した調査地の地質を上記の支持地盤条件を照らし合わせると、調査地における支持地盤は標高-30~32mを上面とするDg層に求めることが適当と考える(図5-3.1)。ただし、Dg層の出現高さは調査地の東側(現消防署側)と西側で約2mの高低差を有しており、支持層は西側へ緩やかに傾斜していると推定される。このため杭基礎においては支持層(Dg層)への十分な根入れの確保に留意されたい。

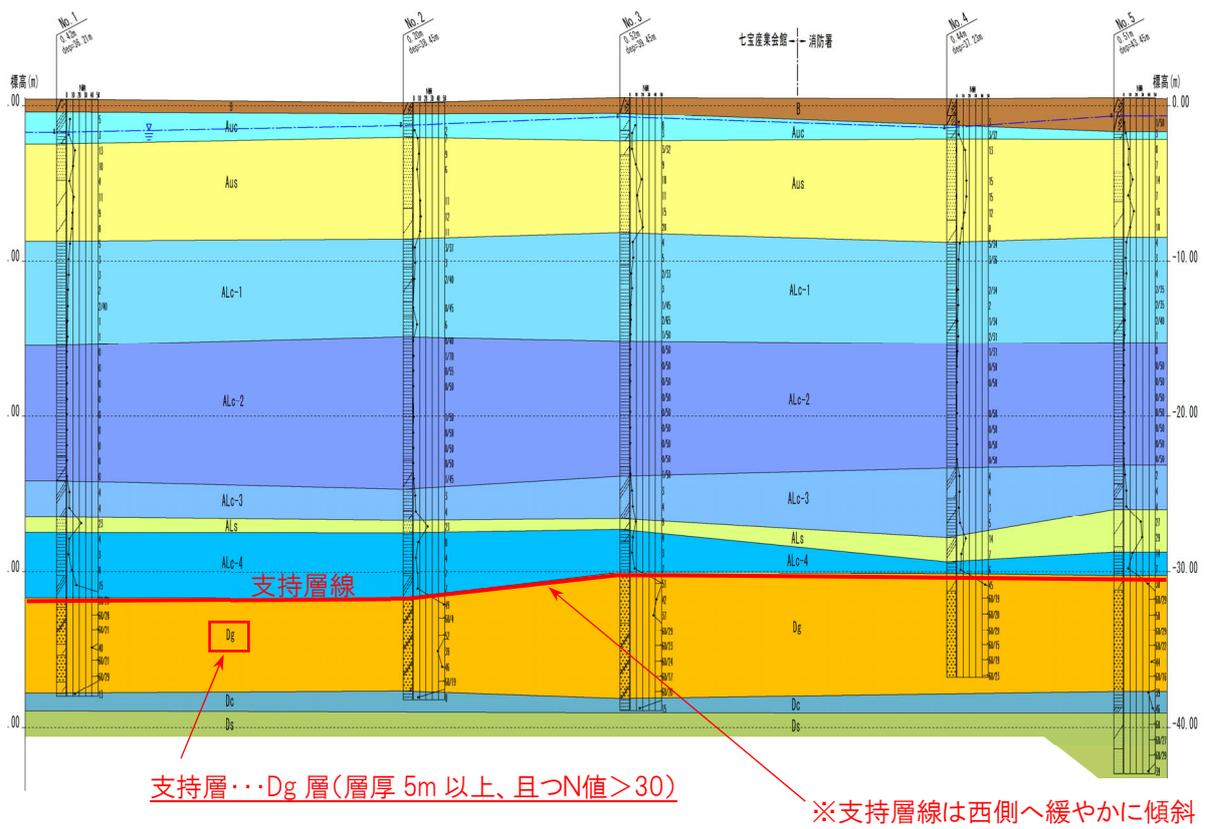


図-5.3.1 想定支持層線 (H=1:800、V=1:400)

(3) 基礎形式の選定

調査地で確認した地層構成及び支持地盤(Dg層)の出現高さより、構造物の基礎形式は「杭基礎」形式が適していると考えられる。

ここでは、(社)東京都建築士事務所協会から示されている基礎形式の選定表(表-5.3.2)を参考にして、Dg層を支持地盤とした場合の基礎形式について、地盤条件から考察する。

【地盤条件】

①支持層の深さ

本調査結果より、支持層深さはGL-30.0~32.0mである。

②中間層(層厚4~5m程度)の状態

支持地盤の上位に堆積する比較的安定した層厚を有する中間層は、Aus層、ALc-1層~ALc-4層がある。これら地層のN値は以下のとおりである。

- ・Aus層：概ねN値<15の緩い砂質土層
- ・ALc-1層~ALc-4層：N値<4の軟弱な粘性土層

③支持層の状態

支持層はN値30~50以上の礫質土層。礫分はφ30mm前後以下を主体とし最大でφ100mmの玉石が混入する。

④地下水の状態

ボーリング掘採時には、Dg層の掘削中に泥水逸水が認められる。

⑤その他

対象地の周辺には宅地や工場があるため、騒音振動に注意が必要である。

上記の地盤条件より、表-5.3.2を参考にすると、調査地では既成杭を用いた「中掘り工法」、「回転工法」または場所打ちコンクリート杭工法である「アースドリル」、「オールケーシング」の適用性がある。また、支持層にφ100mm前後の玉石が混入することも考慮すると、「オールケーシング工法」が最も適用性の高い工法になる可能性がある。なお、最終的な基礎形式の決定にあたっては、上部構造の形状・構造・剛性及び経済性等にも留意して選定されたい。

表-5.3.2 基礎形式選定表

杭の種類及び杭工法	選定項目	既成杭										場所打ちコンクリート杭					備考
		打込み工法			埋込み工法							アイストリル	オールケーシング	リパース	BH	深礎	
		RC杭	PHC杭	鋼管杭	プレボーリング工法		中堀工法		回転工法								
					PHC杭	鋼管杭	PHC杭	鋼管杭	PHC杭	鋼管杭							
杭径	可能くい径(cm)	20~60	30~100	35~150	30~120	35~100	15~120	35~120	30~80	35~150	70~300 ²⁾	80~200	80~600 ¹⁾	50~150	120~600	1) 大口径(300~600)のものもある 2) リーマナ이프による拡大径は認めない	
	常用くい径(cm)	25~35	30~80	40~60	30~100	40~80	15~80	40~60	30~60	40~60	80~200	100~200	100~300	70~150	140~360		
柱軸力	200t以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	200t~500t	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	500t~1200t	△	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	△	○		
	1500t~3000t以上	×	△	○	△	△	○	○	×	×	△	△	○	△	○		
支持層の深さ	5m以下	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	×	○		
	5~10m	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	×	○	○		
	10~20m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	20~30m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△		
	30~40m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×		
	40~50m	×	○	○	○	△	○	○	×	△	△	○	△	○	×		
	50~60m	×	△	○	○	×	○	○	×	×	×	×	○	×	×		
中間層の状況	粘性土N値 <4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	・既成杭の中間層の打抜きについては試験杭で確認することが望ましい ・セメントミルク工法で砂または礫の場合、透水に注意すること 1) 細砂層が水位下で5cm以上つづくことと締め固めによりケーシングの引き抜きが困難な場合がある 2) GI-10mまでゆるい砂層があると施工が困難な場合がある	
	" 4~10	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	" 10~20	×	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○		
	砂質土N値 <15	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ²⁾	○	○ ²⁾	○ ²⁾	○		
	" 15~30	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△ ¹⁾	○	○	○		
	" >30	×	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△ ¹⁾	○	△	○		
	礫(玉石) 5cm以下	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
" 5~10cm	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○			
" 10~15cm	×	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	△	×	○			
" 15cm以上	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○			
支持層の状態	軟岩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	△	×	△	・岩盤・土丹の場合打込み杭は支持層に貫入させることは前提にしない 場所打ち杭は支持層中に貫入可能かどうかを参考に示す ・埋込み工法では、砂質土支持層中の流水などによって、根固め球根の形成に支障が出る恐れがある工法は注意すること 1) 支持層の変化を事前に十分調査する事が必要である	
	土丹(N値<75)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	△	○	△	○		
	砂質土N値 30~50	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	" >60	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	礫(玉石) 5cm以下	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○		
	" 5~10cm	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	×	○		
	" 10~15cm	×	△	△	△	×	△	×	×	×	×	○	△	×	○		
	" 15cm以上	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○		
傾斜(土丹) 30°以下	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×			
" 30~45°	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×	○			
支持層の確認	○	○	○	△ ¹⁾	○	○	△ ¹⁾	△ ¹⁾	○								
地下水の状態	先端の被圧水	○	○	○	○	○	△ ¹⁾	△ ¹⁾	○	○	○	△ ¹⁾	○	○	×	透水① 砂礫層で掘削液が周囲に逃げる場合 透水② 不透水層を貫いて水位が急低下する場合 1) 細砂層が水位下で5cm以上続くと、締め固めによりケーシングの引き抜きが困難な場合がある 2) 0.3m/sec以上の場合のコンクリートの打設がむずかしいので避けた方がよい	
	伏流水	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△ ²⁾	△ ²⁾	△ ²⁾	×	×		
	逸水 ①	○	○	○	×	×	○	○	○	○	△	○	×	△	○		
	" ②	○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	○	×	△	○		
その他	有毒ガス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	×		
	騒音振動	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○		
	作業スペース	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○		

出典：建築構造設計指針 2001 社)東京都建築士事務所協会

5.4 設計・施工上の留意点

調査地における地層の分布やその性状を踏まえ、設計・施工上の留意点を以下に記す。

(1) 地層構成と分布状況について

調査地の地質は、上位より、盛土(B)、沖積層上部(Auc, Aus)、沖積層下部(ALc-1~ALc-3, ALs, ALc-4)、第一礫層(Dg)、熱田層上部(Dc, Ds)が水平に近い構造で分布する。

主な地層の特徴を以下に示す。

<ul style="list-style-type: none"> ・沖積上部粘性土(Auc) : 礫や砂の混じる不均質なシルト。盛土(B)も含めた層厚は2m前後。 ・沖積上部砂質土(Aus) : 緩い細砂~中砂を主体とし、層厚は6m前後。地震時に液状化が懸念される。 ・沖積下部粘性土(ALc-1~ALc-3) : 砂質シルト~シルトよりなり、3層を合わせた平均層厚は18m。 上部のALc-1層は層厚6~7m。砂分の多い軟弱粘性土。 中間のALc-2層は層厚8~10m。N値0回の超軟弱粘性土。 下部のALc-3層は粘性土と砂質土の互層よりなる。 ・沖積下部砂質土(ALs) : 層厚は1m程度。土質は粗中砂主体でN値は16前後主体。 ・沖積下部粘性土(ALc-4) : 沖積下部層の最下層。黒色の粘土主体で軟質 ・洪積礫質土(Dg) : 砂礫~礫混じり砂よりなり、礫径は30mm前後以下主体。 N値は30以上、且つ層厚5m以上を有する調査地の支持層。 最大100mm程の玉石も混じる。ボーリング作業中に逸水を確認。 ・洪積粘性土(Dc) : Dg層とDs層の境界に分布。砂質シルトよりなり、層厚は1m前後。 ・洪積砂質土(Ds) : シルト混じり細砂を主体。N値は30以上。
--

以上の地層状況を踏まえた構造物の建設にあたっての留意点を(2)以降に記す。

(2) 構造物の支持地盤について

基礎工は、GL-30~32m付近から出現する洪積礫質土(Dg層)に支持力を求める長尺な杭基礎形式が想定される。

Dg層の出現区間ではボーリング掘削中に逸水を確認しているため、施工時は安定液やセメントの流出に留意されたい。

(3) 支持地盤上位に堆積する中間層について

①地震時の液状化

支持地盤上位には、地震時の液状化が懸念される砂質土層(Aus層)がやや厚く堆積しており、大規模地震が発生した場合、地盤の液状化で構造物へ影響を及ぼす可能性が高いと判断される(表-5.4.1)。このため、液状化対策について十分な検討が望まれる。

表-5.4.1 液状化判定結果一覧(表-5.2.1再掲)

地点番号	レベル1		レベル2	
	液状化指数PL	地表変位Dcy(m)	液状化指数PL	地表変位Dcy(m)
No.1	2.652	0.025	13.103	0.069
No.2	1.649	0.012	12.683	0.057
No.3	1.996	0.014	8.874	0.038
No.4	0.930	0.010	7.359	0.029
No.5	2.886	0.025	15.636	0.077

②荷重増加に伴う圧密沈下

支持地盤上位には、N値ゼロの超軟弱な粘性土層(Alc-2層)が厚く堆積する。

この地層は、サンプリング試料の圧密試験結果から、現状で正規圧密状態と判断されるため、盛土造成等の荷重増加に伴う圧密沈下に留意する必要がある。

(5)基礎掘削について

調査地の表層地質は盛土(B)と沖積上部粘性土(Auc層)の層厚が2m程度を薄いことから、基礎設置に伴う掘削範囲に出現する地質は、地下水位以深の沖積上部砂質土(Aus層)が主体になると想定される。

基礎の掘削施工に伴う地下水の排水処理工法は、図-5.4.1に示すAus層の粒度分布と各種排水工法の適用範囲の比較から、釜場工法等の比較的簡易な重力排水工法で対応可能と考えられる。なお、基礎掘削にあたっては、ボーリングやパイピングによる基礎底面の破壊にも留意されたい。

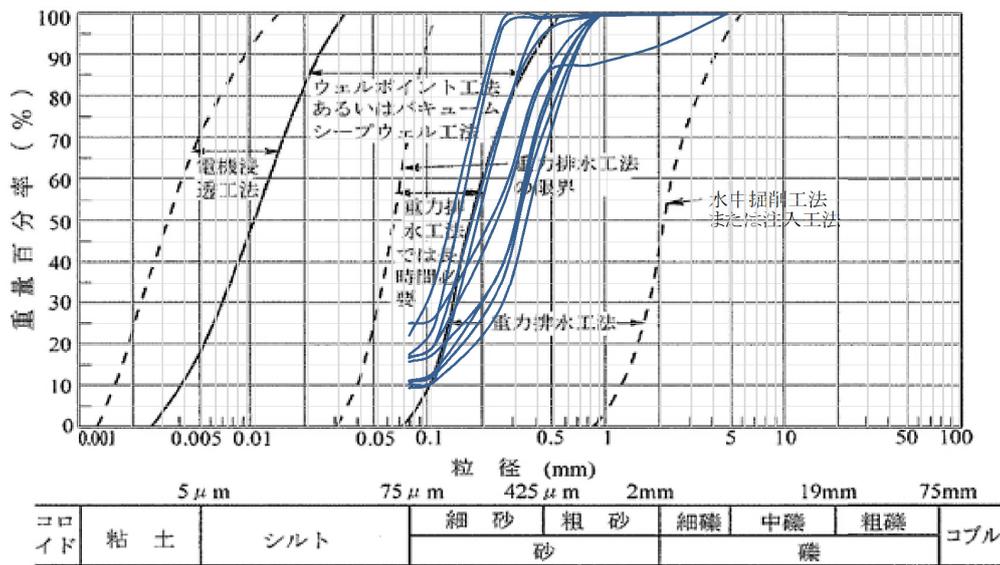


図-5.4.1 排水工法の適用範囲と粒度分布の関係図

出典：山留め設計施工指針 日本建築学会 ※粒度試験結果(青線)を加筆

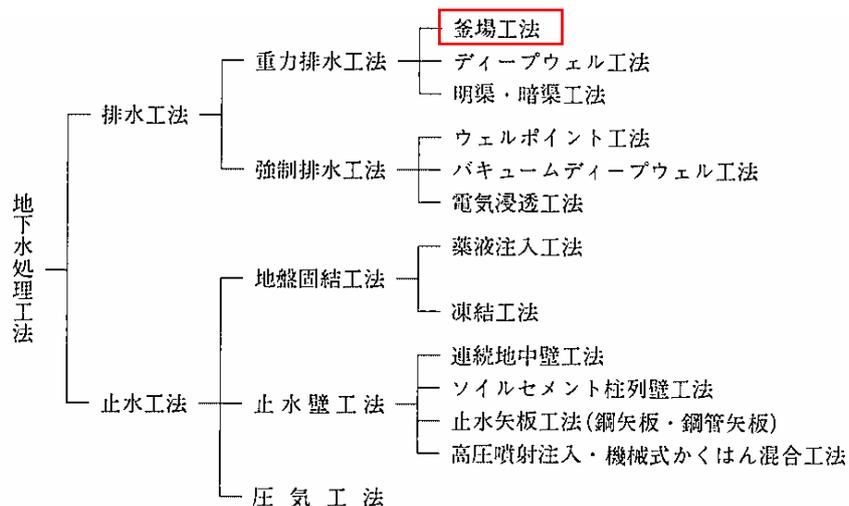


図-5.4.2 地下水処理工法の一般的分類

出典：山留め設計施工指針 日本建築学会

【 卷 末 資 料 】

- ボーリング柱状図

ボーリング柱状図

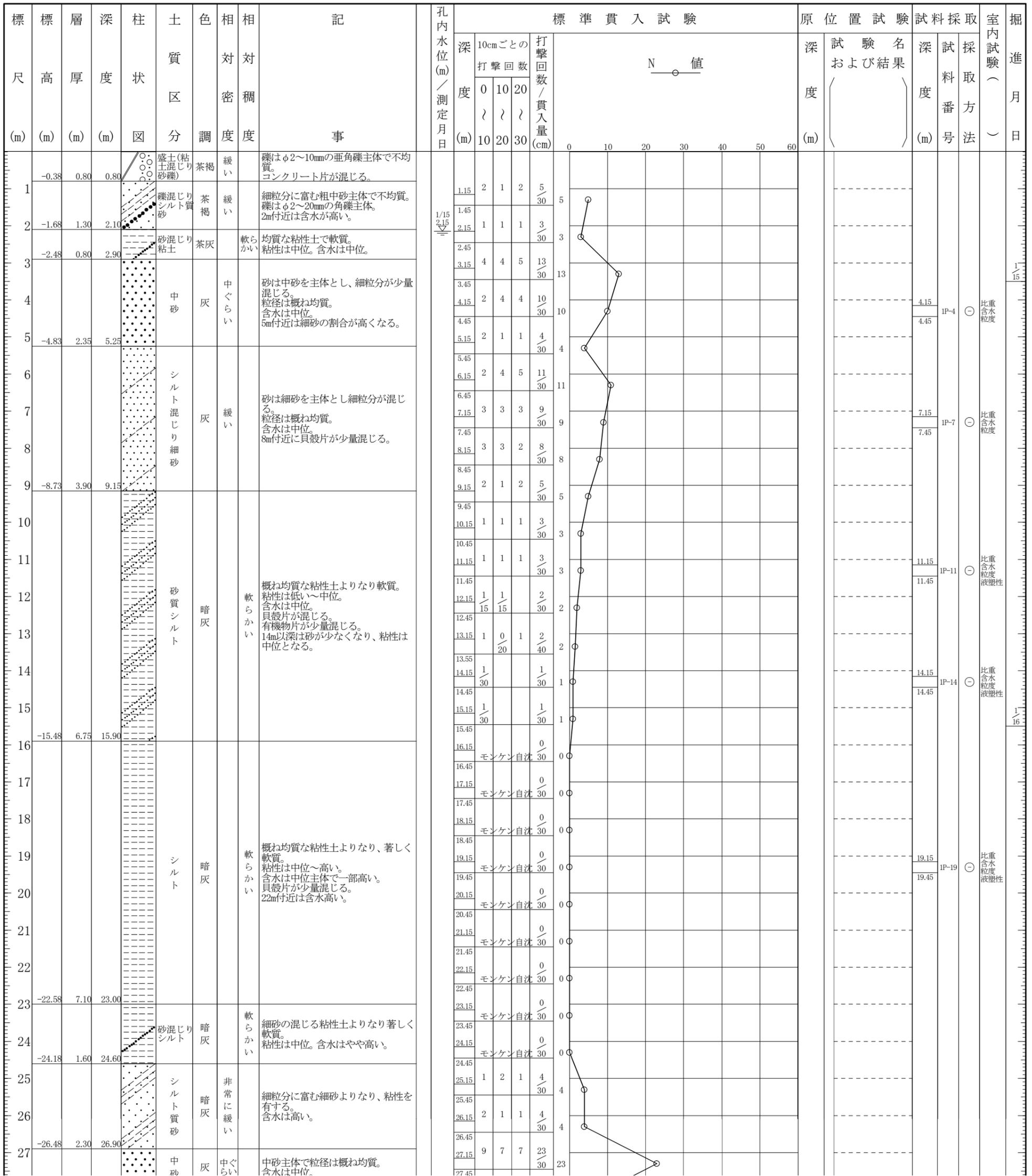
調査名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

ボーリングNo.

事業・工事名

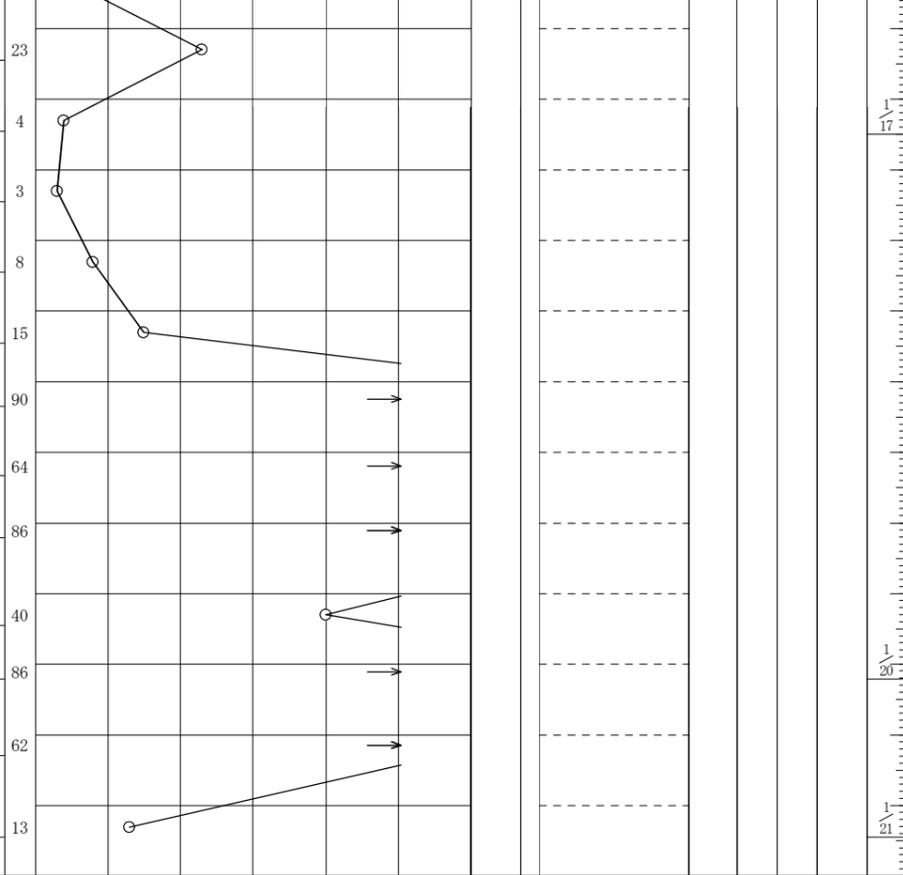
シートNo

ボーリング名	No. 1	調査位置	愛知県 あま市七宝町遠島十坪 地内				北緯	35° 11' 6.45"					
発注機関	海部東部消防組合消防本部			調査期間	令和 7年 1月 15日 ~ 7年 1月 21日		東経	136° 47' 48.62"					
調査業者名	基礎地盤コンサルタンツ株式会社 電話 (052-589-1051)		主任技師	深井 晴夫		現代場人	神田 大介	コ鑑定者	風間 大		ボーリング責任者	山口 一迪	
孔口標高	0.42m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°		使用機種	YBM05		ハンマー落下用具	半自動
総掘進長	38.45m	度	0°	向		エンジン	TF90V		ポンプ	GP5			



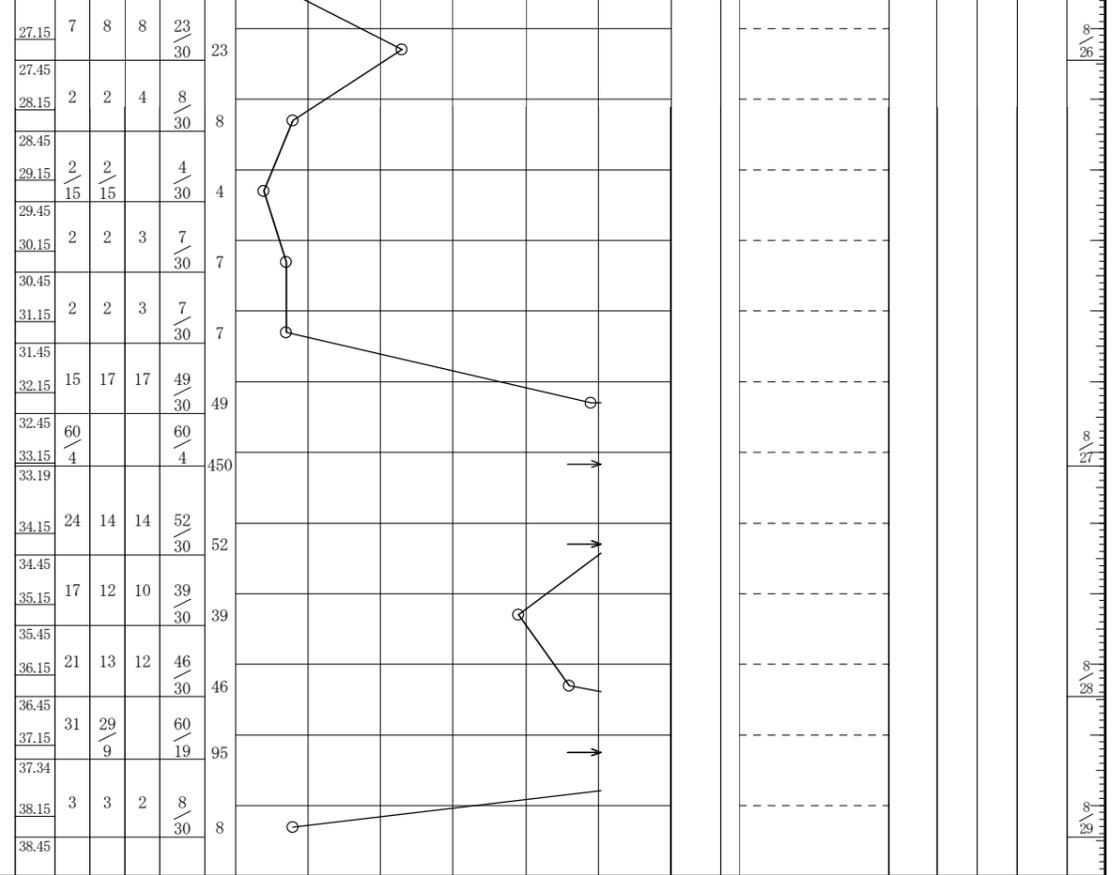
27	-26.48	2.30	26.90	中砂	灰	中ぐらい	中砂主体で粒径は概ね均質。含水は中位。
28	-27.48	1.00	27.90				
29				粘土	黒灰	中位	概ね均質な粘性土よりなり、やや硬い。粘性は中位。含水は中位。腐植物片が混じる。
30	-30.28	2.80	30.70				
31				シルト質細砂	灰	中ぐらい	細粒分のやや多い細砂よりなる。粒径は概ね均質。含水は中位。32m付近は細粒分が少ない。
32	-31.68	1.40	32.10	砂礫	灰	非常に密な	基質は粗中砂主体。礫はφ2~20mmの亜角礫。
33				玉石混じり砂礫	灰	非常に密な	基質は粗中砂主体。礫はφ10~50mmの亜角礫主体。最大礫径はφ100mm。含水は中位。
34							
35	-34.68	2.40	35.10	礫混じり砂	灰	密な	砂は粗中砂主体。礫はφ2~5mm主体。
36	-35.38	0.70	35.80	砂礫	灰	非常に密な	基質は粗中砂主体。礫はφ10~30mmの亜角礫主体。最大礫径はφ40mm。含水は中位。37m付近で逸水あり。
37	-37.08	1.70	37.50	礫混じり砂	淡緑灰	密な	細粒分の混じる粗中砂主体。礫はφ2~10mmの亜角礫主体。
38	-37.83	0.75	38.23	砂質シルト	暗灰	硬い	細砂の混じり粘性土。粘性は中位。含水は中位。
	-38.03	0.20	38.43				

27.15	9	7	7	23/30	23
27.45					
28.15	1	1	2	4/30	4
28.45					
29.15	0	1	2	3/30	3
29.45					
30.15	2	3	3	8/30	8
30.45					
31.15	4	4	7	15/30	15
31.45					
32.15	25	35		60/20	90
32.35					
33.05	17	20	23/8	60/28	64
33.33					
34.00	25	31	4/1	60/21	86
34.21					
35.15	10	13	17	40/30	40
35.45					
36.00	19	37	4/1	60/21	86
36.21					
37.00	21	16	23/9	60/29	62
37.29					
38.15	3	4	6	13/30	13
38.45					

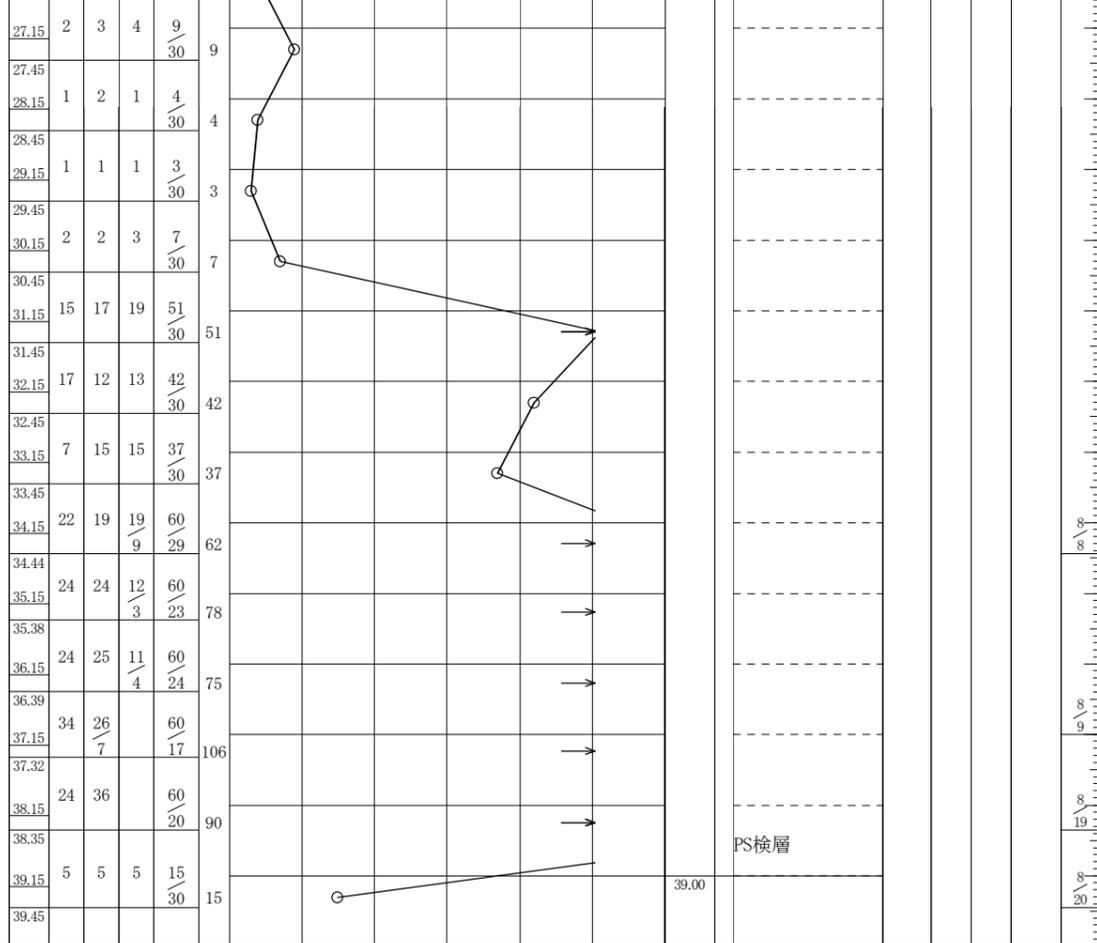


1/17
1/20
1/21

27	-26.70	0.65	26.90	シルト質 粗中砂	灰	中ぐ らい	粘性は中位。含水は中位。 砂は粗中砂よりなる。 φ5mm程の礫が僅かに混じる。
28	-27.50	0.80	27.70				
29				粘土	黒灰	中位	概ね均質な粘性土よりなる。 粘性は高い。 含水は中位。 腐植物が僅かに混じる。 30m付近は暗灰色を呈する。
30	-30.30	2.80	30.50				
31	-31.70	1.40	31.90	シルト質 細砂	灰	緩い	砂は細砂を主体とし、細粒分がやや 多い。 含水はやや高い。
32							
33				玉石混 じり砂 礫	灰	密な	基質は粗中砂を主体とする。 礫はφ5~25mmの亜角礫~亜円礫主 体。 最大礫径はφ100mm。 含水は中位。 34m付近は礫分が少なく礫混じり砂 よりなる。 34.5m付近で逸水あり。 34.5m以深はφ50~100mmの玉石が多 くなる。
34							
35							
36							
37	-37.70	6.00	37.90				
38	-38.25	0.55	38.45	砂質シル ト	灰	中位	やや硬い粘性土よりなる。 粘性は中位。含水は低い。

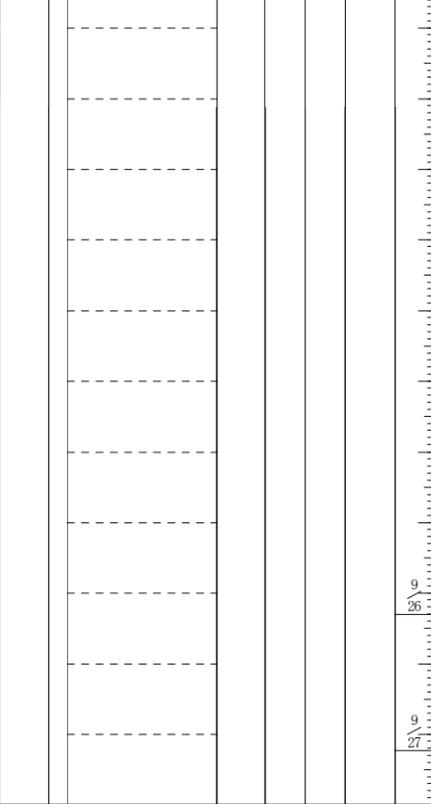


27	-26.58	2.70	27.10	シルト混じり砂	暗灰	緩い	細粒分の混じる細中砂よりなる。含水は中位。
28	-27.28	0.70	27.80	砂混じりシルト	暗灰	軟らかい	細砂の混じる粘性土。粘性は中位。含水は中位。
29	-28.08	0.80	28.60				
30				粘土	黒灰	中位	やや硬い粘性土よりなる。粘性は中位。含水は中位。29m付近は黒色を呈する。
31	-30.08	2.00	30.60				
32				砂礫	灰	密な	基質は粗中砂を主体とする。礫はφ5~30mmの亜角~亜円礫主体。最大礫径はφ40mm。含水は中位。
33	-33.28	3.20	33.80				
34				玉石混じり砂礫	灰	非常に密な	基質は粗中砂を主体とする。礫はφ10~30mmの亜角~亜円礫主体。最大礫径はφ100mm。含水は中位。34m付近及び36m以深はφ50~100mmの玉石が多い。34.8m付近で逸水あり。
35							
36							
37							
38	-38.18	4.90	38.70				
39	-38.93	0.75	39.45	砂質シルト	暗灰	硬い	細砂に富む粘性土よりなる。粘性は低い。含水は低い。



27	-27.26	2.00	27.70	シルト	灰	かい	含水は中位。 腐植物が少量混じる。
28	-27.81	0.55	28.25	粘土	黒灰	中位	やや硬い粘性土よりなる。 粘性中位。含水は中位。
29	-29.36	1.55	29.80	シルト質 細砂	暗灰	緩い	細粒分に富む細中砂よりなる。 含水は中位。 29m付近はシルトの薄層を挟む。
30	-30.16	0.80	30.60	粘土	灰	中位	やや硬い粘性土よりなる。 粘性は中位。含水は中位。
31	-31.26	1.10	31.70	礫混じり 砂	灰	密な	砂は粗中砂主体。 礫はφ2~5mm主体。 含水は中位。
32							
33							
34				砂 礫	灰	非常に 密な	基質は粗中砂を主体とする。 礫はφ5~15mmの亜角礫~亜円礫主 体。 最大礫径はφ70mm。 含水は高い。 33.8m付近で逸水あり。 35m以深はφ30~50mmの礫が多くな る。
35							
36							
37	-36.79	5.53	37.23				

27.15	1/8	2/12	2	5/30	5
27.45	2	6	6	14/30	14
28.15	2	3	2	7/30	7
28.45	2	2	2	6/30	6
29.15	13	14	18	45/30	45
29.45	28	32/9		60/19	95
30.15	29	31		60/20	90
30.45	14	24	22/9	60/29	62
31.15	42	18/5		60/15	120
31.45	31	29/9		60/19	95
32.05	21	25	14/3	60/23	78
32.24					
33.05					
33.25					
34.05					
34.34					
35.05					
35.20					
36.00					
36.19					
37.00					
37.23					



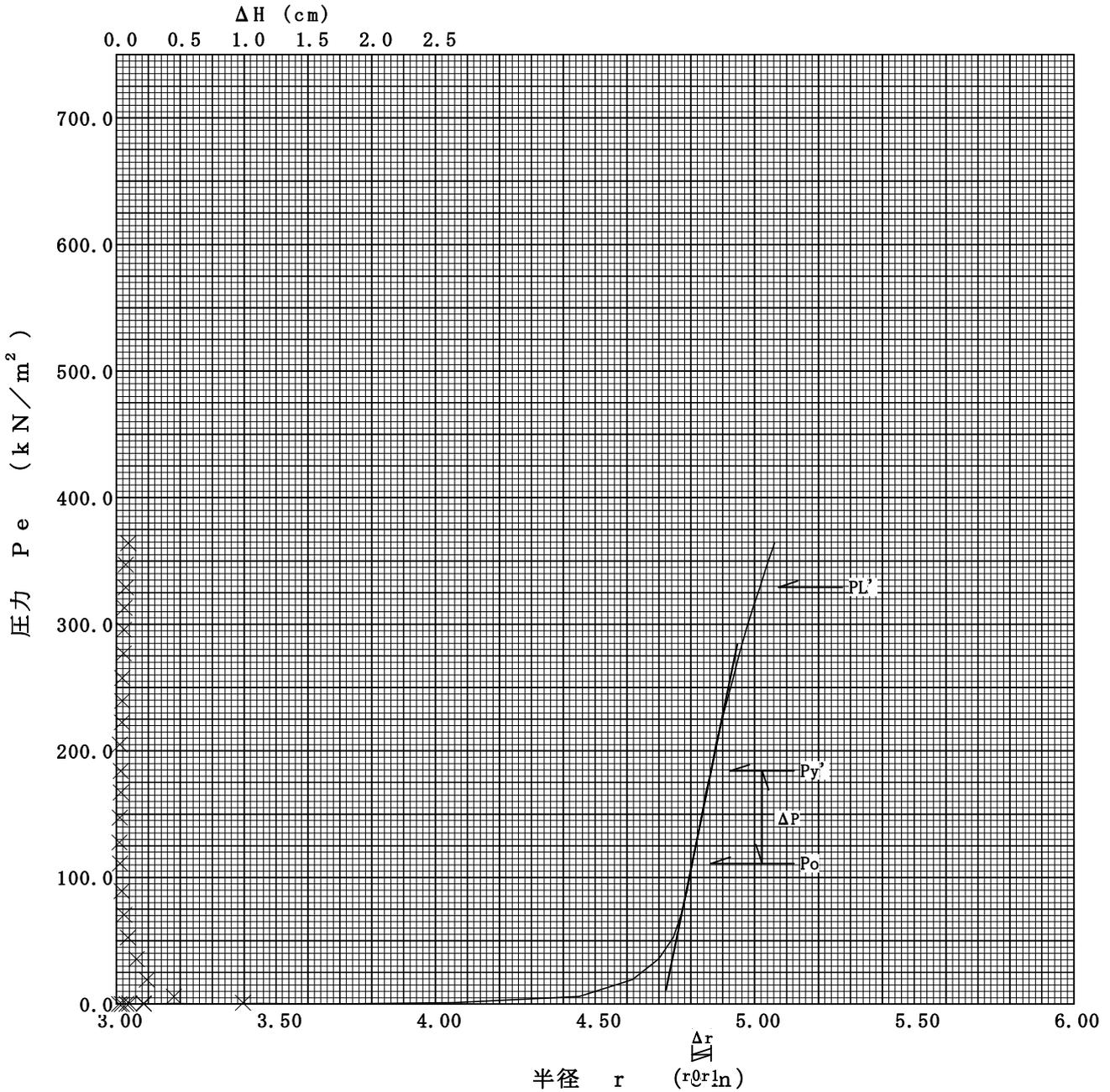
- 孔内水平載荷試驗結果

孔内水平載荷試験

調査件名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務委託		
測定番号	No. 2-5m	深度	GL-5.0m
測定月日	2024/8/23	時間	10:00
使用ゴム管	ハイカー	N 値	6
地質名	中砂		

試験装置	AutoLLT2
試験時の状況	

静止土圧 P_o (kN/m ²)	降伏圧 P_y (kN/m ²)	破壊圧 P_L (kN/m ²)	地盤係数 K_m (kN/m ³)	変形係数 E (kN/m ²)	K 値を求めた 中間半径 r_m (cm)
111.1	73.1	218.1	122140	7675	4.83

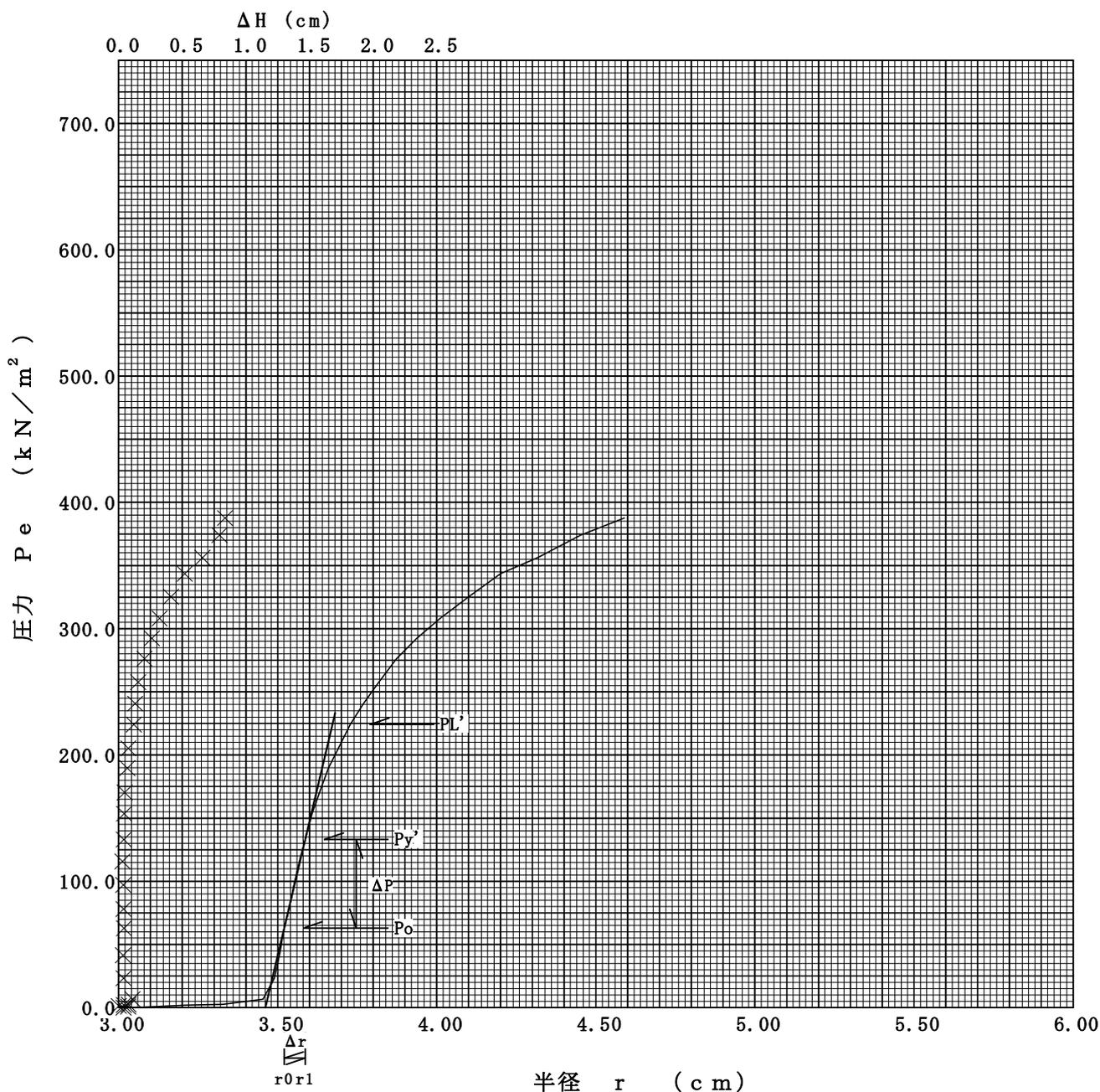


孔内水平載荷試験

調査件名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務委託		
測定番号	No. 2-12m	深度	GL-12.0m
測定月日	2024/8/23	時間	15:00
使用ゴム管	ハイカー	N 値	2
地質名	砂質シルト		

試験装置	AutoLLT2
試験時の状況	

静止土圧 P_o (kN/m ²)	降伏圧 P_y (kN/m ²)	破壊圧 P_L (kN/m ²)	地盤係数 K_m (kN/m ³)	変形係数 E (kN/m ²)	K 値を求めた 中間半径 r_m (cm)
62.9	70.3	161.3	106152	4904	3.55

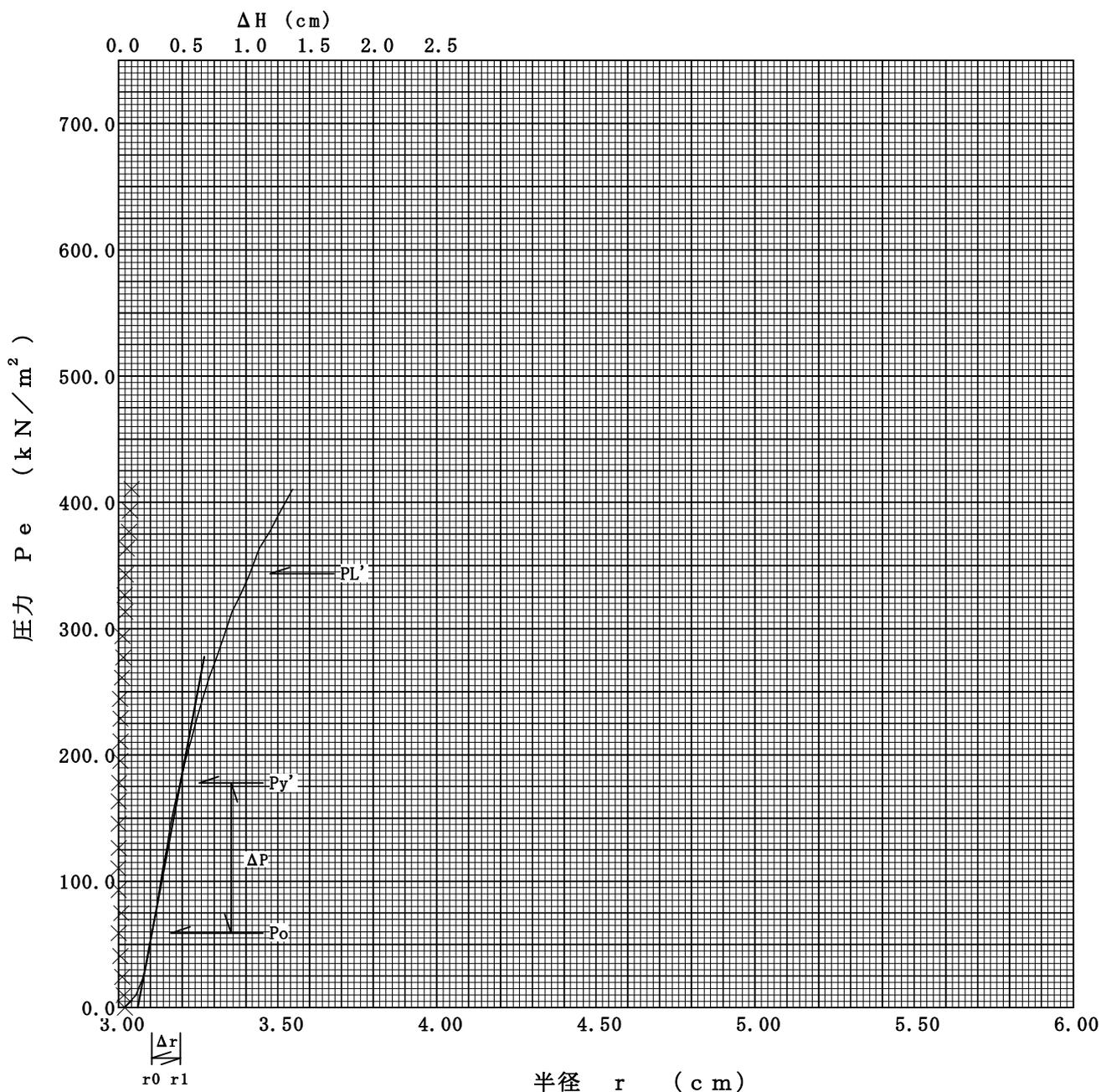


孔内水平載荷試験

調査件名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務		
測定番号	No. 4-4.0m	深度	GL-4.0m
測定月日	2024/9/24	時間	14:00
使用ゴム管	ハイカー	N 値	13
地質名	細中砂		

試験装置	AutoLLT2
試験時の状況	

静止土圧 P_o (kN/m ²)	降伏圧 P_y (kN/m ²)	破壊圧 P_L (kN/m ²)	地盤係数 K_m (kN/m ³)	変形係数 E (kN/m ²)	K 値を求めた 中間半径 r_m (cm)
58.9	118.9	284.6	133192	5452	3.15

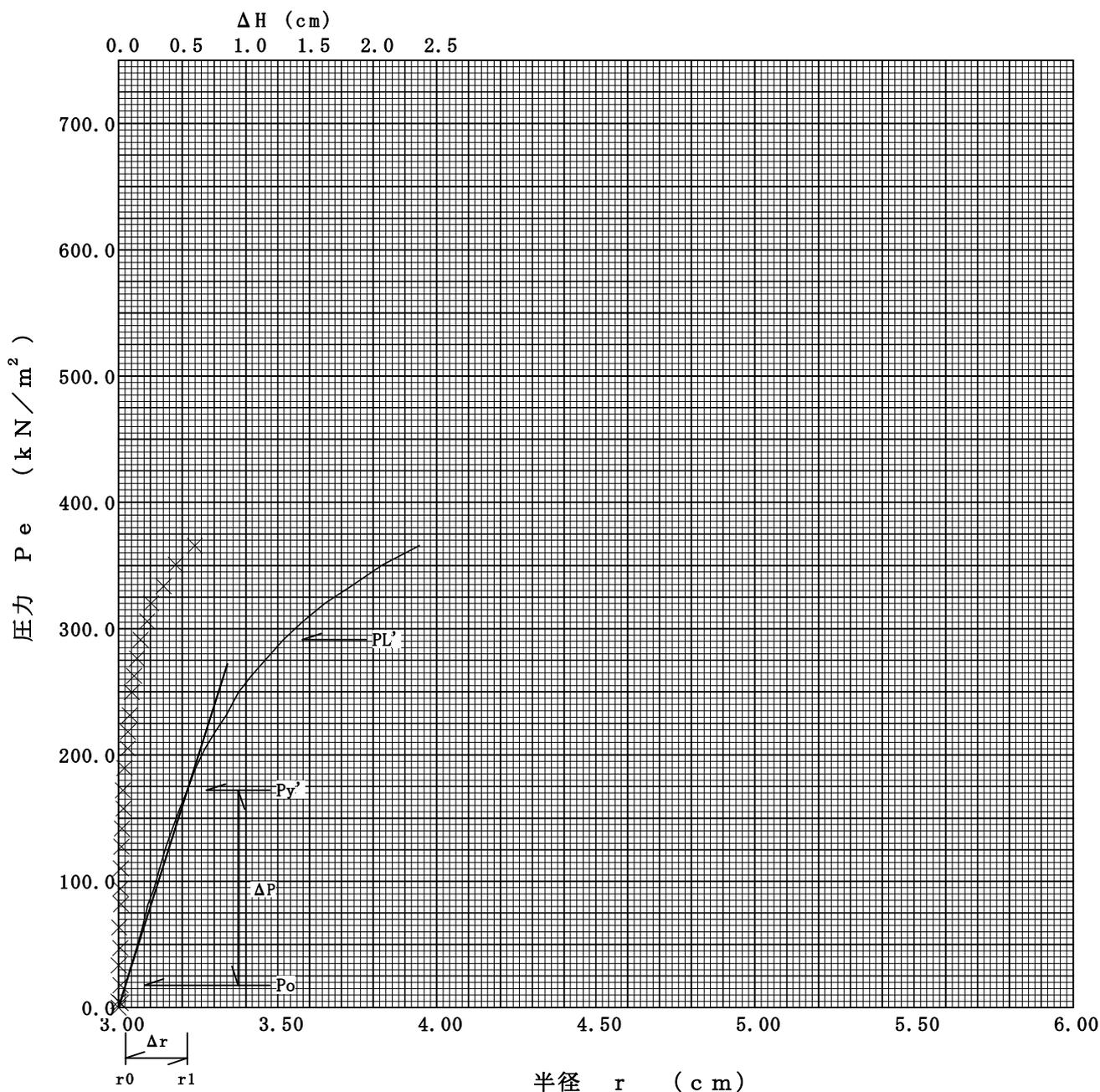


孔内水平載荷試験

調査件名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務		
測定番号	No. 4-11m	深度	GL-11.0m
測定月日	2024/9/25	時間	9:30
使用ゴム管	ハイカー	N 値	3
地質名	砂質シルト		

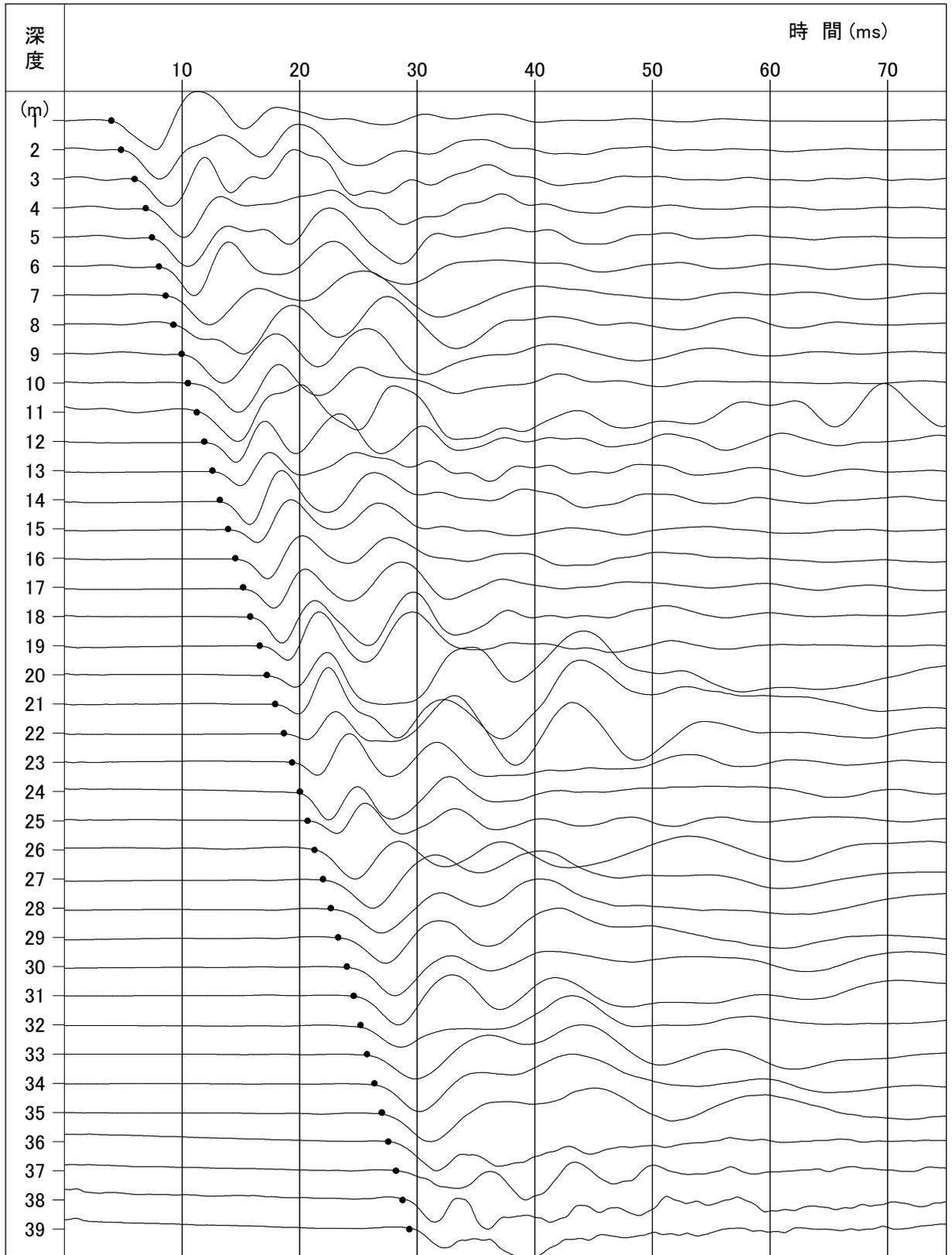
試験装置	AutoLLT2
試験時の状況	

静止土圧 P_o (kN/m ²)	降伏圧 P_y (kN/m ²)	破壊圧 P_L (kN/m ²)	地盤係数 K_m (kN/m ³)	変形係数 E (kN/m ²)	K 値を求めた 中間半径 r_m (cm)
17.7	154.4	273.5	79405	3219	3.12



- PS 檢層結果

PS検層記録波形図(No.3 P波)



PS検層記録波形図(No.3 S波)

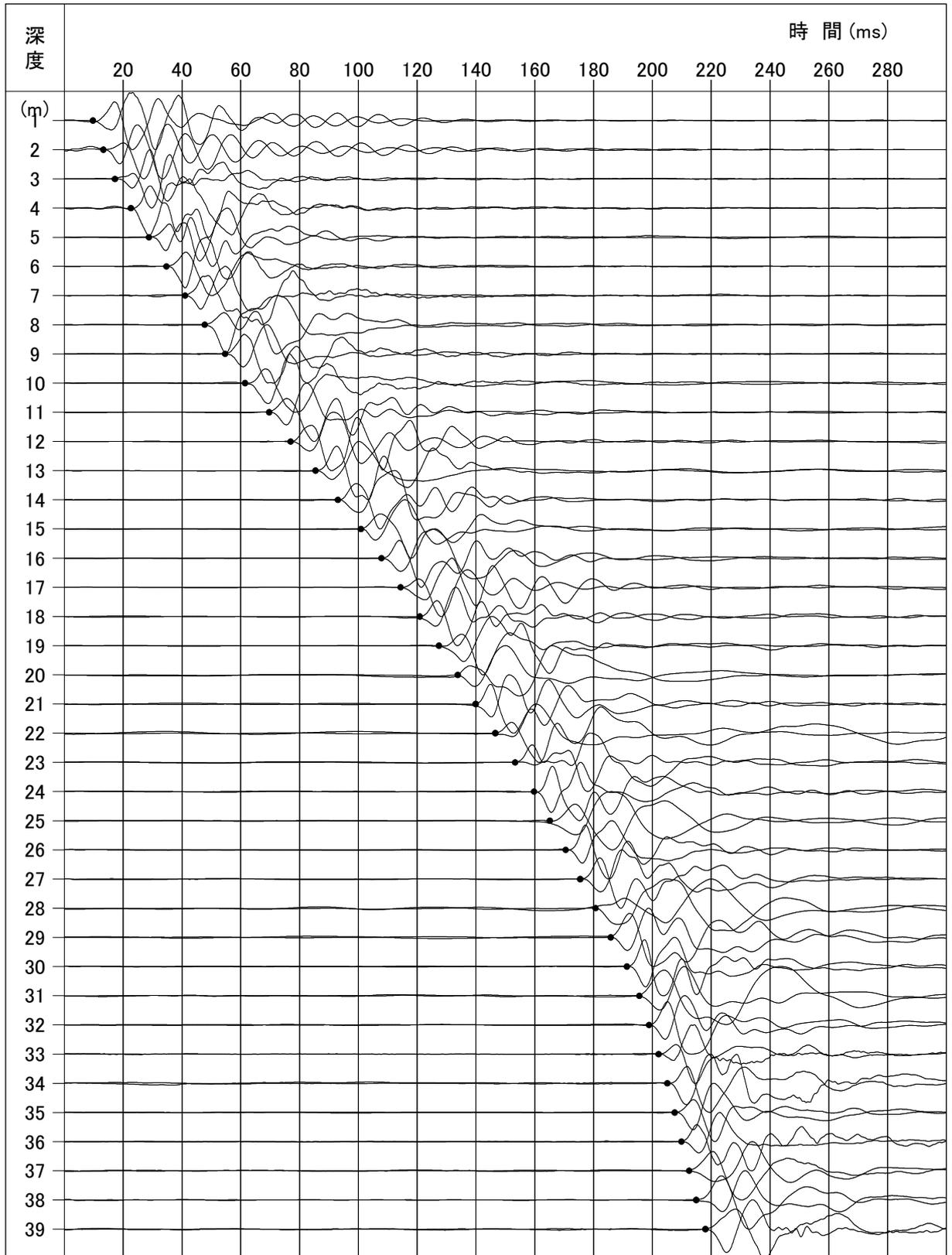
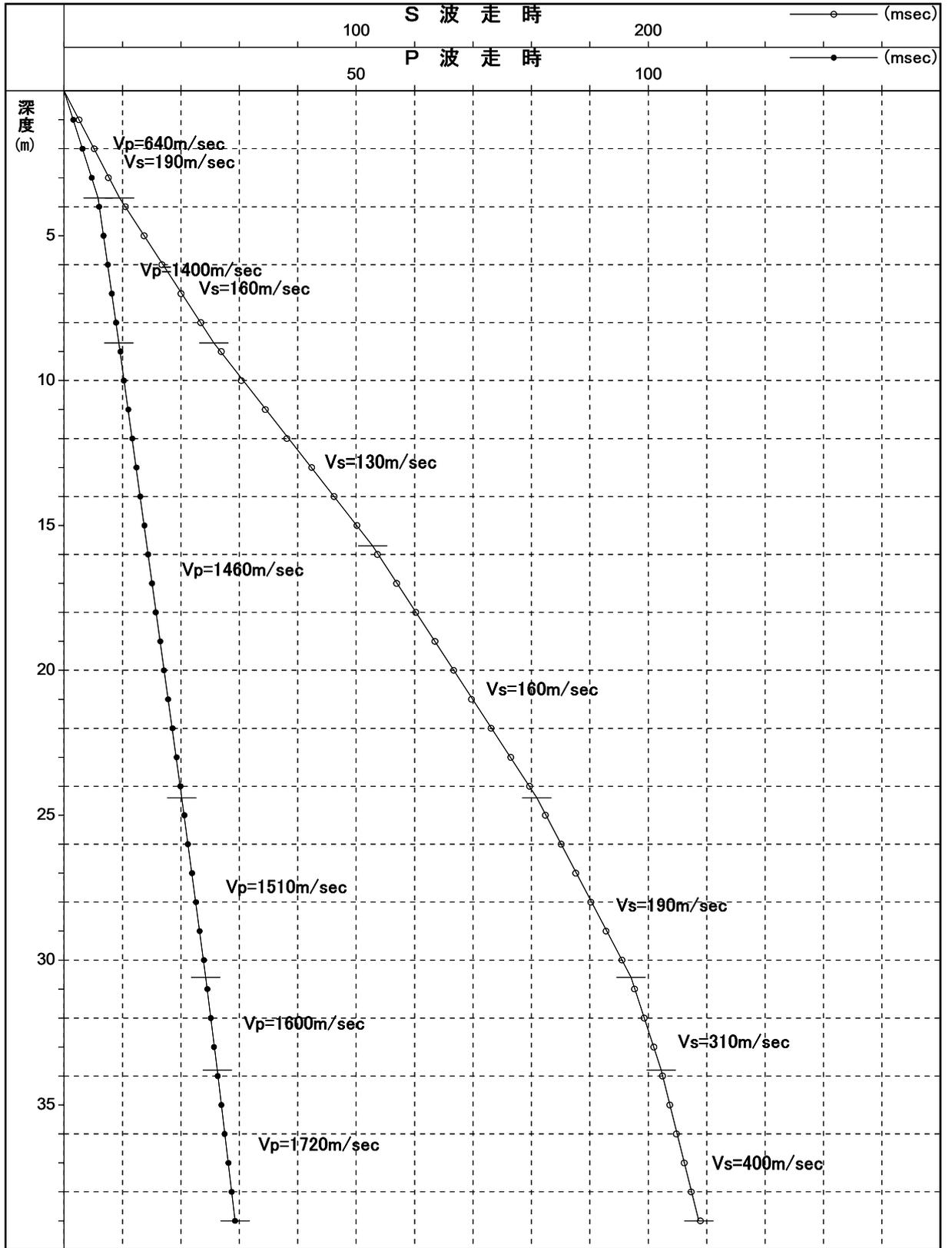


表 ー PS検層 読み取り・補正 (No.3)

振源距離(m) P波 S波
 比高差(m) 2.30 1.60
 0.00 0.00

深度 (m)	P波		S波	
	読取值 (msec)	距離補正值 (msec)	読取值 (msec)	距離補正值 (msec)
1.0	4.00	1.59	9.69	5.13
2.0	4.82	3.16	13.25	10.34
3.0	5.97	4.74	17.20	15.18
4.0	6.92	6.00	22.64	21.02
5.0	7.45	6.77	28.76	27.40
6.0	8.03	7.50	34.67	33.50
7.0	8.61	8.18	41.05	40.02
8.0	9.27	8.91	47.74	46.81
9.0	9.97	9.66	54.66	53.82
10.0	10.50	10.23	61.43	60.65
11.0	11.25	11.01	69.64	68.91
12.0	11.90	11.69	76.93	76.26
13.0	12.59	12.40	85.40	84.76
14.0	13.22	13.05	93.01	92.41
15.0	13.92	13.76	100.82	100.25
16.0	14.54	14.39	107.84	107.30
17.0	15.20	15.06	114.36	113.86
18.0	15.80	15.68	120.88	120.41
19.0	16.60	16.48	127.41	126.96
20.0	17.22	17.10	133.80	133.37
21.0	17.92	17.81	139.88	139.47
22.0	18.66	18.56	146.57	146.18
23.0	19.36	19.26	153.29	152.92
24.0	20.02	19.92	159.72	159.37
25.0	20.67	20.59	165.12	164.78
26.0	21.27	21.19	170.50	170.18
27.0	21.99	21.91	175.46	175.15
28.0	22.65	22.58	180.63	180.33
29.0	23.27	23.20	185.80	185.51
30.0	24.01	23.94	191.27	191.00
31.0	24.60	24.53	195.53	195.27
32.0	25.18	25.11	198.87	198.62
33.0	25.73	25.66	202.13	201.89
34.0	26.36	26.30	205.09	204.87
35.0	26.99	26.93	207.56	207.35
36.0	27.54	27.48	209.84	209.63
37.0	28.20	28.14	212.51	212.31
38.0	28.75	28.70	214.88	214.69
39.0	29.33	29.28	218.03	217.84



图一 走時曲線圖 (No.3)

表一 PS検層 結果一覧(層区間) No.3

層	各層の平均 (m)		土質性状	Vp (m/s)	Vs (m/s)	密度 (t/m3)	ポアソン比	剛性率 (kN/m2)	ヤング率 (kN/m2)
1	0.00	3.70	盛土・礫混じり砂	640	190		0.452		
2	3.70	8.70	中砂	1400	160		0.493		
3	8.70	15.70	砂質シルト	1460	130		0.496		
4	15.70	24.40	シルト	1460	160		0.494		
5	24.40	30.60	シルト質細砂	1510	190		0.492		
6	30.60	33.80	砂礫	1600	310		0.480		
7	33.80	39.00	玉石混じり砂礫	1720	400		0.471		

- ・ 室内土質試験データシート

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

整理年月日

2025年 2月 13日

整理担当者

大橋 翔

試料番号 (深 さ)		1P-4 (4.15~4.45m)	1P-7 (7.15~7.45m)	1P-11 (11.15~11.45m)	1P-14 (14.15~14.45m)	1P-19 (19.15~19.45m)
一 般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.650	2.644	2.643	2.655	2.675
	自然含水比 w_n %	26.2	38.6	45.4	49.2	64.2
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒 度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	88.8	82.4	14.8	11.3	2.3
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %			59.5	56.6	38.0
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	11.2	17.5	25.5	32.0	59.5
	最大粒径 mm	2	4.75	4.75	4.75	4.75
	均等係数 U_c	-	-	-	-	-
	50%粒径 D_{50} mm	0.3042	0.1467	0.0169	0.0129	0.0029
コン シ ス テ ン シー 特 性	20%粒径 D_{20} mm	0.1541	0.0863	0.0025	-	-
	液性限界 w_L %			45.8	42.4	53.4
	塑性限界 w_P %			30.1	29.5	28.9
分 類	塑性指数 I_p			15.7	12.9	24.5
	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂	細粒分質砂	砂まじりシルト (低液性限界)	砂まじりシルト (低液性限界)	粘土 (高液性限界)
	分類記号	(S-F)	(SF)	(ML-S)	(ML-S)	(CH)
圧 密	試験方法					
	圧縮指数 C_c					
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²					
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
せ ん 断	試験条件					
	全応力	c kN/m ²				
		ϕ °				
	有効応力	c' kN/m ²				
ϕ' °						
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/m² ≒ 0.102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

整理年月日

2025年 2月 13日

整理担当者

大橋 翔

試料番号 (深 さ)		2P-4 (4.15~4.45m)	2P-7 (7.15~7.45m)	2P-9 (9.15~9.52m)	2P-11 (11.15~11.55m)	2P-14 (14.15~14.45m)	2T-19 (19.00~20.00m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³						1.593
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³						0.964
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.645	2.646	2.631	2.629	2.654	2.640
	自然含水比 w_n %	26.4	32.8	45.1	48.6	32.2	65.2
	間隙比 e						1.741
	飽和度 S_r %						99.1
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	84.0	77.8	22.0	8.0	48.1	0.5
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %			57.7	63.1	34.7	38.3
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	15.8	22.1	20.2	28.6	17.1	61.2
	最大粒径 mm	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	0.850
	均等係数 U_c	-	-	-	-	-	-
	50%粒径 D_{50} mm	0.3017	0.1281	0.0292	0.0152	0.0692	0.0025
コンシステンシー特性	20%粒径 D_{20} mm	0.1275	-	0.0048	0.0015	0.0084	-
	液性限界 w_L %			44.2	50.9	N P	59.7
	塑性限界 w_P %			32.1	31.9	N P	31.6
	塑性指数 I_p			12.1	19.0	-	28.1
分類	地盤材料の分類名	細粒分質砂	細粒分質砂	砂質シルト (低液性限界)	砂まじりシルト (高液性限界)	砂質シルト	シルト (高液性限界)
	分類記号	(SF)	(SF)	(MLS)	(MH-S)	(MS)	(MH)
圧密	試験方法						土の段階載荷による圧密試験
	圧縮指数 C_c						0.82
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²						223
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						144
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						129
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
せん断	試験条件						
	全応力	c kN/m ²					
		ϕ °					
	有効応力	c' kN/m ²					
ϕ' °							
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/m² ≒ 0.102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

整理年月日

2025年 2月 13日

整理担当者

大橋 翔

試料番号 (深 さ)		3P-3 (3.15~3.47m)	3P-6 (6.15~6.45m)	3P-9 (9.15~9.45m)	3P-13 (13.15~13.60m)	3P-18 (18.00~18.50m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.642	2.650	2.639	2.653	2.721
	自然含水比 w_n %	28.5	24.7	48.3	44.3	64.7
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	67.4	83.3	20.2	17.3	5.6
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	25.1	16.7	57.9	50.5	34.7
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %			21.9	32.2	59.7
	最大粒径 mm	4.75	2	2	2	2
	均等係数 U_c	-	-	-	-	-
	50%粒径 D_{50} mm	0.2268	0.2384	0.0290	0.0172	0.0028
コンシステンシー特性	20%粒径 D_{20} mm	-	0.1037	0.0037	0.0013	-
	液性限界 w_L %			NP	47.8	76.9
	塑性限界 w_P %			NP	28.8	35.9
分類	塑性指数 I_p			-	19.0	41.0
	地盤材料の分類名	礫まじり 細粒分質砂	細粒分質砂	砂質シルト	砂質シルト (低液性限界)	砂まじりシルト (高液性限界)
	分類記号	(SF-G)	(SF)	(MS)	(MLS)	(MH-S)
圧密	試験方法					
	圧縮指数 C_c					
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²					
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
せん断	試験条件					
	全応力	c kN/m ²				
		ϕ °				
	有効応力	c' kN/m ²				
ϕ' °						

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/m² ≒ 0.102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

整理年月日

2025年 2月 13日

整理担当者

大橋 翔

試料番号 (深 さ)		4P-3 (3.15~3.45m)	4P-6 (6.15~6.45m)	4P-8 (8.15~8.45m)	4P-12 (12.15~12.49m)	4P-14 (14.15~14.49m)	4T-19 (19.00~20.00m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³						1.593
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³						0.967
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.653	2.656	2.634	2.628	2.636	2.648
	自然含水比 w_n %	25.5	25.0	37.8	44.5	49.7	61.3
	間隙比 e						1.738
	飽和度 S_r %						98.6
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	89.1	90.6	61.1	35.2	13.1	1.3
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	10.9	9.4	25.9	42.6	57.8	39.2
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %			13.0	22.2	29.1	59.5
	最大粒径 mm	2	2	2	2	2	2
	均等係数 U_c	-	4.75	-	-	-	-
	50%粒径 D_{50} mm	0.3084	0.3490	0.1289	0.0395	0.0171	0.0031
コンシステンシー特性	20%粒径 D_{20} mm	0.1769	0.1969	0.0179	0.0029	0.0020	-
	液性限界 w_L %			NP	41.3	46.4	53.0
	塑性限界 w_P %			NP	28.4	30.7	31.8
	塑性指数 I_p			-	12.9	15.7	21.2
分類	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂	細粒分まじり砂	細粒分質砂	砂質シルト (低液性限界)	砂まじりシルト (低液性限界)	シルト (高液性限界)
	分類記号	(S-F)	(S-F)	(SF)	(MLS)	(ML-S)	(MH)
圧密	試験方法						土の段階載荷による圧密試験
	圧縮指数 C_c						0.84
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²						215
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						112
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						131
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
せん断	試験条件						
	全応力	c kN/m ²					
		ϕ °					
	有効応力	c' kN/m ²					
ϕ' °							
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/m² ≒ 0.102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

整理年月日

2025年 2月 13日

整理担当者

大橋 翔

試料番号 (深 さ)		5P-4 (4.15~4.45m)	5P-7 (7.15~7.45m)	5P-11 (11.15~11.45m)	5P-14 (14.15~14.55m)	5P-18 (18.00~18.50m)
一 般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.650	2.652	2.637	2.644	2.677
	自然含水比 w_n %	29.2	27.5	36.3	47.6	60.6
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒 度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	83.1	89.7	32.8	8.3	6.0
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	16.9	10.3	49.9	57.5	35.0
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %			17.2	34.1	59.0
	最大粒径 mm	2	2	4.75	4.75	2
	均等係数 U_c	-	-	25.3	-	-
	50%粒径 D_{50} mm	0.1787	0.1950	0.0398	0.0126	0.0028
コン シ ス テ ン シー 特 性	20%粒径 D_{20} mm	0.1029	0.1330	0.0065	-	-
	液性限界 w_L %			42.7	50.2	73.1
	塑性限界 w_P %			28.8	29.4	33.9
	塑性指数 I_p			13.9	20.8	39.2
分 類	地盤材料の 分類名	細粒分質砂	細粒分まじり砂	砂質シルト (低液性限界)	砂まじりシルト (高液性限界)	砂まじり粘土 (高液性限界)
	分類記号	(SF)	(S-F)	(MLS)	(MH-S)	(CH-S)
圧 密	試験方法					
	圧縮指数 C_c					
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²					
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
せ ん 断	試験条件					
	全応力	c kN/m ²				
		ϕ °				
	有効応力	c' kN/m ²				
ϕ' °						

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/m² ≒ 0.102kgf/cm²]

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

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 4日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)		1P-4 (4.15~4.45m)			1P-7 (7.15~7.45m)		
ピクノメーター No.		355	356	357	358	359	360
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		132.529	140.404	137.274	133.353	133.844	133.575
m をはかったときの内容物の温度 T °C		12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99944	0.99944	0.99944	0.99944	0.99944	0.99944
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		117.698	125.748	124.144	122.459	125.002	124.176
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A355	A356	A357	A358	A359	A360
	(炉乾燥試料+容器)質量g	89.422	91.762	88.542	83.953	82.091	81.428
	容器質量 g	65.581	68.247	67.469	66.469	67.854	66.315
m_s g		23.841	23.515	21.073	17.484	14.237	15.113
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.645	2.653	2.652	2.652	2.637	2.643
平均値 ρ_s g/cm ³		2.650			2.644		
試料番号 (深さ)		1P-11 (11.15~11.45m)			1P-14 (14.15~14.45m)		
ピクノメーター No.		1	2	3	4	5	6
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		137.722	136.217	131.251	137.703	136.575	136.933
m をはかったときの内容物の温度 T °C		12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99944	0.99944	0.99944	0.99944	0.99944	0.99944
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		125.750	123.787	118.316	125.199	122.044	123.525
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A1	A2	A3	A4	A5	A6
	(炉乾燥試料+容器)質量g	85.476	87.858	87.445	85.834	90.766	91.037
	容器質量 g	66.224	67.869	66.641	65.771	67.470	69.534
m_s g		19.252	19.989	20.804	20.063	23.296	21.503
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.643	2.643	2.642	2.653	2.656	2.655
平均値 ρ_s g/cm ³		2.643			2.655		
試料番号 (深さ)		1P-19 (19.15~19.45m)					
ピクノメーター No.		7	8	9			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		138.860	135.501	134.074			
m をはかったときの内容物の温度 T °C		12.5	12.5	12.5			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99944	0.99944	0.99944			
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		126.298	124.596	123.650			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A7	A8	A9			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	88.048	82.850	82.628			
	容器質量 g	67.960	65.473	65.987			
m_s g		20.088	17.377	16.641			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.668	2.683	2.675			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.675					

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 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 17日

試 験 者 石原 聖子

試料番号 (深さ)		2P-4 (4.15~4.45m)			2P-7 (7.15~7.45m)		
ピクノメーター No.		49	50	51	52	53	54
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		130.774	136.241	137.020	132.301	131.134	130.351
m をはかったときの内容物の温度 T °C		23.0	23.0	23.0	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99754	0.99754	0.99754	0.99765	0.99765	0.99765
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		120.133	122.173	125.461	124.200	122.350	122.891
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A49	A50	A51	A52	A53	A54
	(炉乾燥試料+容器)質量g	83.010	90.884	83.933	78.783	79.130	80.342
	容器質量 g	65.932	68.288	65.369	65.751	65.049	68.374
	m_s g	17.078	22.596	18.564	13.032	14.081	11.968
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.647	2.643	2.644	2.637	2.652	2.649
平均値 ρ_s g/cm ³		2.645			2.646		
試料番号 (深さ)		2P-9 (9.15~9.52m)			2P-11 (11.15~11.55m)		
ピクノメーター No.		55	56	57	58	59	60
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		132.825	128.945	132.576	131.916	131.968	128.996
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		125.812	120.252	122.912	122.912	123.643	120.343
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A55	A56	A57	A58	A59	A60
	(炉乾燥試料+容器)質量g	81.641	79.419	84.341	78.341	79.290	79.526
	容器質量 g	70.347	65.419	68.764	63.827	65.858	65.598
	m_s g	11.294	14.000	15.577	14.514	13.432	13.928
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.632	2.632	2.628	2.628	2.624	2.634
平均値 ρ_s g/cm ³		2.631			2.629		
試料番号 (深さ)		2P-14 (14.15~14.45m)			2T-19 (19.00~20.00m)		
ピクノメーター No.		61	62	63	64	65	66
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		132.668	137.014	131.863	128.459	126.875	132.510
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		123.702	124.030	119.628	120.735	118.076	124.785
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A61	A62	A63	A64	A65	A66
	(炉乾燥試料+容器)質量g	80.893	88.353	85.872	78.489	80.048	79.095
	容器質量 g	66.547	67.542	66.251	66.039	65.926	66.689
	m_s g	14.346	20.811	19.621	12.450	14.122	12.406
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.660	2.653	2.650	2.628	2.647	2.644
平均値 ρ_s g/cm ³		2.654			2.640		

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 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 17日

試 験 者 石原 聖子

試料番号 (深さ)		3P-3 (3.15~3.47m)			3P-6 (6.15~6.45m)		
ピクノメーター No.		67	68	69	70	71	72
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		131.240	134.808	133.761	130.703	135.789	129.467
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		117.359	122.656	119.768	121.020	126.215	121.156
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A67	A68	A69	A70	A71	A72
	(炉乾燥試料+容器)質量g	88.421	85.510	87.928	81.355	84.602	80.077
	容器質量 g	66.145	65.955	65.457	65.815	69.252	66.752
m_s g		22.276	19.555	22.471	15.540	15.350	13.325
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.647	2.635	2.644	2.647	2.651	2.651
平均値 ρ_s g/cm ³		2.642			2.650		
試料番号 (深さ)		3P-9 (9.15~9.45m)			3P-13 (13.15~13.60m)		
ピクノメーター No.		73	74	75	76	77	78
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		131.143	130.422	133.892	132.937	128.069	131.182
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		120.319	119.792	122.859	120.246	118.104	120.294
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A73	A74	A75	A76	A77	A78
	(炉乾燥試料+容器)質量g	83.468	83.216	83.783	86.667	82.149	83.482
	容器質量 g	66.061	66.108	66.059	66.327	66.174	66.036
m_s g		17.407	17.108	17.724	20.340	15.975	17.446
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.638	2.635	2.643	2.653	2.652	2.654
平均値 ρ_s g/cm ³		2.639			2.653		
試料番号 (深さ)		3P-18 (18.00~18.50m)					
ピクノメーター No.		79	80	81			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		131.755	134.827	135.426			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765			
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		121.704	124.433	126.946			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A79	A80	A81			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	81.233	81.679	86.133			
	容器質量 g	65.363	65.233	72.772			
m_s g		15.870	16.446	13.361			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.721	2.711	2.731			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.721					

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 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 17日

試 験 者 石原 聖子

試料番号 (深さ)		4P-3 (3.15~3.45m)			4P-6 (6.15~6.45m)		
ピクノメーター No.		82	83	84	85	86	87
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		134.624	129.221	133.661	130.633	134.590	130.147
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		123.306	119.244	120.506	117.113	120.188	119.637
試料の 炉乾燥質量	容 器 No.	A82	A83	A84	A85	A86	A87
	(炉乾燥試料+容器)質量g	84.333	82.079	86.914	88.256	89.150	82.986
	容 器 質 量 g	66.197	66.117	65.794	66.641	66.064	66.133
	m_s g	18.136	15.962	21.120	21.615	23.086	16.853
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.654	2.661	2.645	2.664	2.652	2.651
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.653			2.656		
試料番号 (深さ)		4P-8 (8.15~8.45m)			4P-12 (12.15~12.49m)		
ピクノメーター No.		88	89	90	91	92	93
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		130.149	133.236	132.116	132.389	134.838	132.607
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		119.949	123.097	123.834	123.064	126.517	120.592
試料の 炉乾燥質量	容 器 No.	A88	A89	A90	A91	A92	A93
	(炉乾燥試料+容器)質量g	82.609	81.746	83.457	79.893	82.130	80.633
	容 器 質 量 g	66.178	65.425	70.132	64.874	68.679	61.303
	m_s g	16.431	16.321	13.325	15.019	13.451	19.330
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.631	2.634	2.636	2.631	2.616	2.636
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.634			2.628		
試料番号 (深さ)		4P-14 (14.15~14.49m)			4T-19 (19.00~20.00m)		
ピクノメーター No.		94	95	96	97	98	99
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		131.610	132.540	132.637	127.886	132.853	125.902
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		120.379	122.508	122.792	119.363	124.515	118.445
試料の 炉乾燥質量	容 器 No.	A94	A95	A96	A97	A98	A99
	(炉乾燥試料+容器)質量g	84.585	82.164	82.521	79.902	80.640	76.206
	容 器 質 量 g	66.509	66.031	66.675	66.220	67.277	64.231
	m_s g	18.076	16.133	15.846	13.682	13.363	11.975
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.635	2.638	2.634	2.646	2.653	2.644
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.636			2.648		

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 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 17日

試 験 者 石原 聖子

試料番号 (深さ)		5P-4 (4.15~4.45m)			5P-7 (7.15~7.45m)		
ピクノメーター No.		100	101	102	103	104	105
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		132.629	131.139	136.425	131.010	130.438	130.232
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		120.029	120.185	124.543	121.375	119.201	120.441
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A100	A101	A102	A103	A104	A105
	(炉乾燥試料+容器)質量g	86.896	83.773	87.127	82.379	83.684	81.939
	容器質量 g	66.683	66.206	68.079	66.933	65.684	66.234
	m_s g	20.213	17.567	19.048	15.446	18.000	15.705
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.649	2.650	2.652	2.652	2.655	2.649
平均値 ρ_s g/cm ³		2.650			2.652		
試料番号 (深さ)		5P-11 (11.15~11.45m)			5P-14 (14.15~14.55m)		
ピクノメーター No.		106	107	108	109	110	111
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		134.147	131.595	134.240	132.683	132.593	133.726
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
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		123.657	121.506	119.649	124.376	124.052	125.298
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A106	A107	A108	A109	A110	A111
	(炉乾燥試料+容器)質量g	85.926	79.996	88.631	79.213	81.388	80.112
	容器質量 g	69.048	63.786	65.146	65.842	67.683	66.597
	m_s g	16.878	16.210	23.485	13.371	13.705	13.515
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.636	2.642	2.634	2.634	2.648	2.651
平均値 ρ_s g/cm ³		2.637			2.644		
試料番号 (深さ)		5P-18 (18.00~18.50m)					
ピクノメーター No.		112	113	114			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		130.794	129.594	129.140			
m をはかったときの内容物の温度 T °C		22.5	22.5	22.5			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99765	0.99765	0.99765			
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		123.206	119.867	120.248			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A112	A113	A114			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	81.477	81.243	79.592			
	容器質量 g	69.348	65.764	65.431			
	m_s g	12.129	15.479	14.161			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.665	2.685	2.681			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.677					

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 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 3日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	1P-4 (4.15~4.45m)			1P-7 (7.15~7.45m)		
容器 No.	C91	C92	C93	C94	C95	C96
m_a g	83.58	83.77	81.14	74.34	73.39	75.39
m_b g	71.02	71.30	69.27	60.47	59.22	60.69
m_c g	23.65	23.74	23.63	24.53	22.60	22.50
w %	26.5	26.2	26.0	38.6	38.7	38.5
平均値 w %	26.2			38.6		
特記事項						

試料番号 (深さ)	1P-11 (11.15~11.45m)			1P-14 (14.15~14.45m)		
容器 No.	C97	C98	C99	C100	C101	C102
m_a g	77.35	75.43	75.65	102.77	98.84	101.68
m_b g	60.83	58.88	59.18	76.65	73.85	74.77
m_c g	24.18	22.54	23.14	23.00	22.30	21.44
w %	45.1	45.5	45.7	48.7	48.5	50.5
平均値 w %	45.4			49.2		
特記事項						

試料番号 (深さ)	1P-19 (19.15~19.45m)					
容器 No.	C103	C104	C105			
m_a g	76.47	81.10	80.07			
m_b g	55.48	57.93	57.50			
m_c g	22.69	21.98	22.36			
w %	64.0	64.5	64.2			
平均値 w %	64.2					
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						

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

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 16日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	2P-4 (4.15~4.45m)			2P-7 (7.15~7.45m)		
容器 No.	C292	C293	C294	C295	C296	C297
m_a g	76.47	72.62	72.50	87.08	96.99	98.46
m_b g	65.59	62.53	62.43	71.45	78.97	80.21
m_c g	24.37	24.43	24.12	23.92	23.86	24.49
w %	26.4	26.5	26.3	32.9	32.7	32.8
平均値 w %	26.4			32.8		
特記事項						

試料番号 (深さ)	2P-9 (9.15~9.52m)			2P-11 (11.15~11.55m)		
容器 No.	C298	C299	C300	C1	C2	C3
m_a g	83.91	92.44	96.06	82.69	90.11	84.44
m_b g	65.35	71.04	73.67	62.79	67.64	63.79
m_c g	23.74	24.11	24.04	21.59	21.94	21.09
w %	44.6	45.6	45.1	48.3	49.2	48.4
平均値 w %	45.1			48.6		
特記事項						

試料番号 (深さ)	2P-14 (14.15~14.45m)			2T-19 (19.00~20.00m)		
容器 No.	C4	C5	C6	C7	C8	C9
m_a g	64.21	58.82	71.10	85.30	72.80	76.62
m_b g	53.87	49.79	58.95	60.12	52.59	55.34
m_c g	21.57	21.74	21.57	21.98	21.81	21.99
w %	32.0	32.2	32.5	66.0	65.7	63.8
平均値 w %	32.2			65.2		
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						

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

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 16日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	3P-3 (3.15~3.47m)			3P-6 (6.15~6.45m)		
容器 No.	C10	C11	C12	C13	C14	C15
m_a g	55.49	60.53	66.75	66.18	57.50	64.12
m_b g	47.98	51.95	56.80	57.23	50.41	55.79
m_c g	21.62	22.00	21.91	21.77	21.64	21.42
w %	28.5	28.6	28.5	25.2	24.6	24.2
平均値 w %	28.5			24.7		
特記事項						

試料番号 (深さ)	3P-9 (9.15~9.45m)			3P-13 (13.15~13.60m)		
容器 No.	C16	C17	C18	C19	C20	C21
m_a g	82.93	84.14	87.12	79.69	74.13	86.07
m_b g	63.28	63.27	66.18	62.12	57.90	66.54
m_c g	22.08	21.77	21.51	22.23	21.68	22.40
w %	47.7	50.3	46.9	44.0	44.8	44.2
平均値 w %	48.3			44.3		
特記事項						

試料番号 (深さ)	3P-18 (18.00~18.50m)					
容器 No.	C22	C23	C24			
m_a g	65.90	91.98	67.44			
m_b g	48.09	65.60	49.16			
m_c g	21.29	21.55	22.19			
w %	66.5	59.9	67.8			
平均値 w %	64.7					
特記事項	有機物が多くバラつき有り					

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						

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

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 16日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	4P-3 (3.15~3.45m)			4P-6 (6.15~6.45m)		
容器 No.	C28	C29	C30	C31	C32	C33
m_a g	56.94	73.76	61.94	56.30	60.81	57.73
m_b g	49.87	63.74	53.19	49.85	53.32	50.50
m_c g	21.66	21.88	21.49	23.44	22.96	22.46
w %	25.1	23.9	27.6	24.4	24.7	25.8
平均値 w %	25.5			25.0		
特記事項						

試料番号 (深さ)	4P-8 (8.15~8.45m)			4P-12 (12.15~12.49m)		
容器 No.	C34	C35	C36	C37	C38	C39
m_a g	70.04	73.96	96.79	86.13	80.85	83.48
m_b g	57.26	59.64	76.36	67.04	63.11	64.65
m_c g	22.46	22.17	23.25	23.01	23.53	22.97
w %	36.7	38.2	38.5	43.4	44.8	45.2
平均値 w %	37.8			44.5		
特記事項						

試料番号 (深さ)	4P-14 (14.15~14.49m)			4T-19 (19.00~20.00m)		
容器 No.	C40	C41	C42	C43	C44	C45
m_a g	86.39	72.82	84.14	82.53	74.37	76.08
m_b g	65.42	56.11	63.85	60.00	55.06	55.93
m_c g	22.52	22.76	23.37	23.23	23.27	23.40
w %	48.9	50.1	50.1	61.3	60.7	61.9
平均値 w %	49.7			61.3		
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						

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

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 16日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	5P-4 (4.15~4.45m)			5P-7 (7.15~7.45m)		
容器 No.	C46	C47	C48	C49	C50	C51
m_a g	91.41	90.71	92.62	86.17	125.65	90.06
m_b g	75.71	75.63	77.15	72.66	103.48	75.61
m_c g	22.18	23.55	24.10	23.52	23.08	23.12
w %	29.3	29.0	29.2	27.5	27.6	27.5
平均値 w %	29.2			27.5		
特記事項						

試料番号 (深さ)	5P-11 (11.15~11.45m)			5P-14 (14.15~14.55m)		
容器 No.	C52	C53	C54	C55	C56	C57
m_a g	85.45	83.30	83.18	88.23	90.99	104.10
m_b g	68.44	67.41	67.21	67.57	69.37	77.49
m_c g	21.79	23.59	22.79	24.11	23.48	22.25
w %	36.5	36.3	36.0	47.5	47.1	48.2
平均値 w %	36.3			47.6		
特記事項						

試料番号 (深さ)	5P-18 (18.00~18.50m)					
容器 No.	C58	C59	C60			
m_a g	91.36	102.10	84.47			
m_b g	65.76	71.69	61.63			
m_c g	23.10	22.58	23.53			
w %	60.0	61.9	59.9			
平均値 w %	60.6					
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						

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						

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

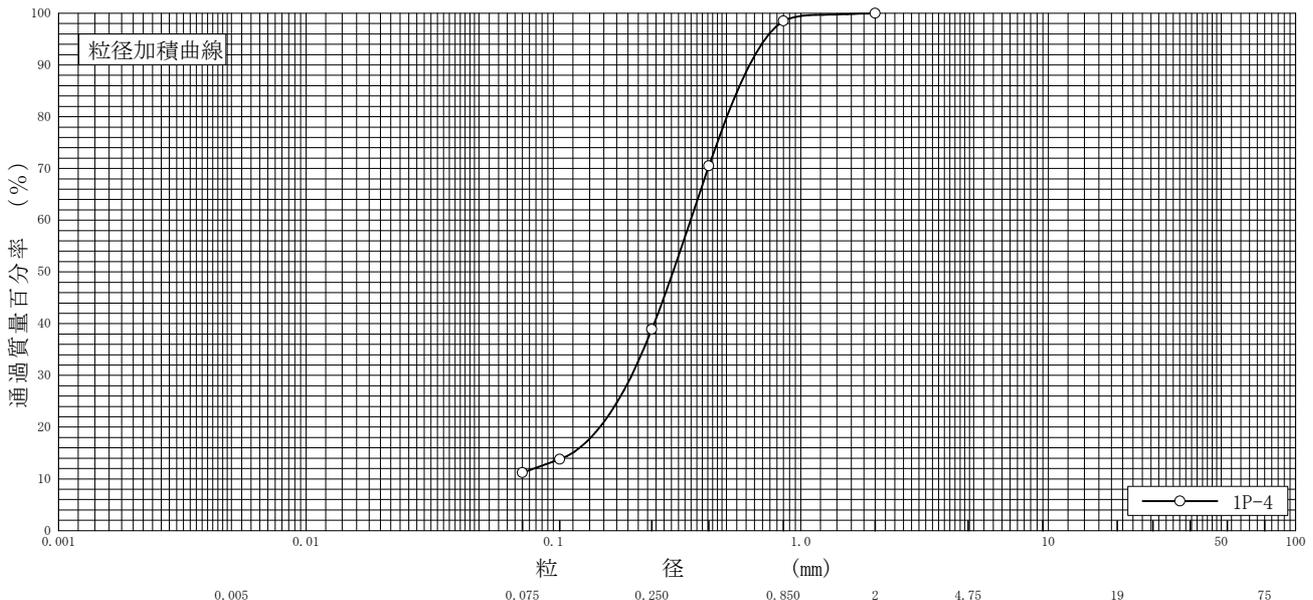
m_a : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 5日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	1P-4 (4.15~4.45m)				試料番号 (深さ)	1P-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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0	
	37.5		37.5		粗砂分 %	1.5	
	26.5		26.5		中砂分 %	59.6	
	19		19		細砂分 %	27.7	
	9.5		9.5		シルト分 %	11.2	
	4.75		4.75		粘土分 %		
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	98.5	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	70.5	
	0.425	70.5	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	11.2	
	0.250	38.9	0.250		最大粒径 mm	2	
	0.106	13.8	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.3581	
	0.075	11.2	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.3042	
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.2069	
					10% 粒径 D_{10} mm	-	
					均等係数 U_c	-	
					曲率係数 U'_c	-	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	
					使用した分散剤	-	
					溶液濃度, 溶液添加量	-	
				20% 粒径 D_{20} mm	0.1541		



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

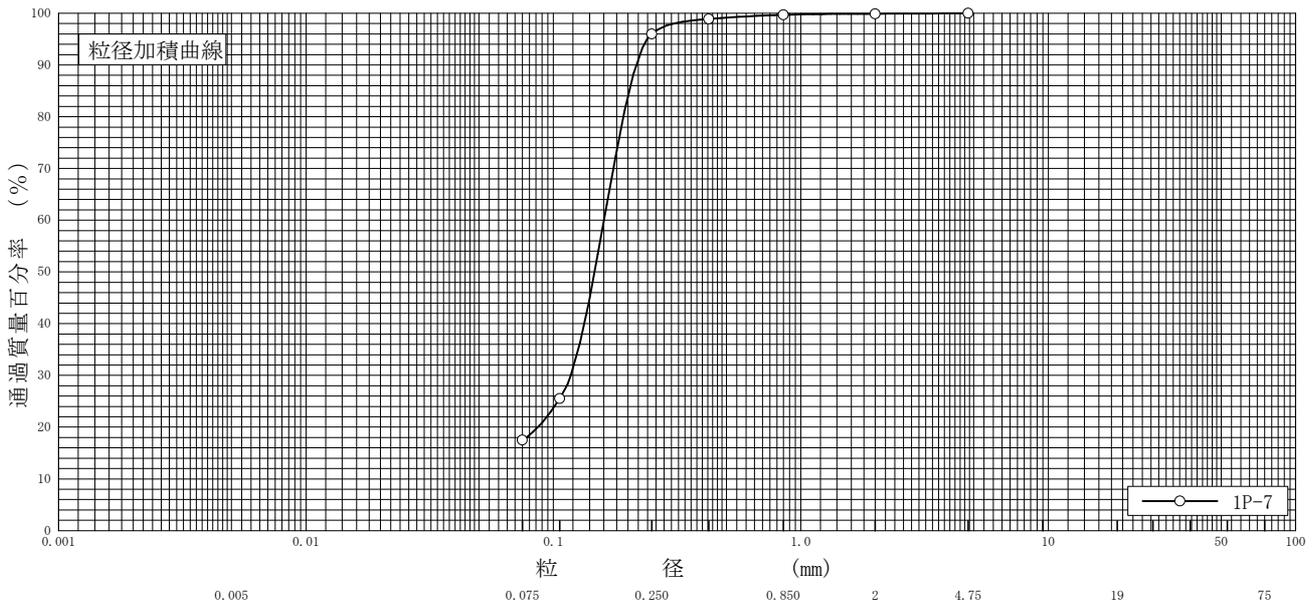
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 5日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	1P-7 (7.15~7.45m)				試料番号 (深さ)	1P-7 (7.15~7.45m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.1	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.2	
	26.5		26.5		中砂分 %	3.7	
	19		19		細砂分 %	78.5	
	9.5		9.5		シルト分 %	17.5	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %		
	2	99.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	
	0.850	99.7	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	98.9	
	0.425	98.9	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	17.5	
	0.250	96.0	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	25.5	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.1602	
	0.075	17.5	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.1467	
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.1176	
					10% 粒径 D_{10} mm	-	
					均等係数 U_c	-	
					曲率係数 U'_c	-	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	
					使用した分散剤	-	
					溶液濃度, 溶液添加量	-	
				20% 粒径 D_{20} mm	0.0863		



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

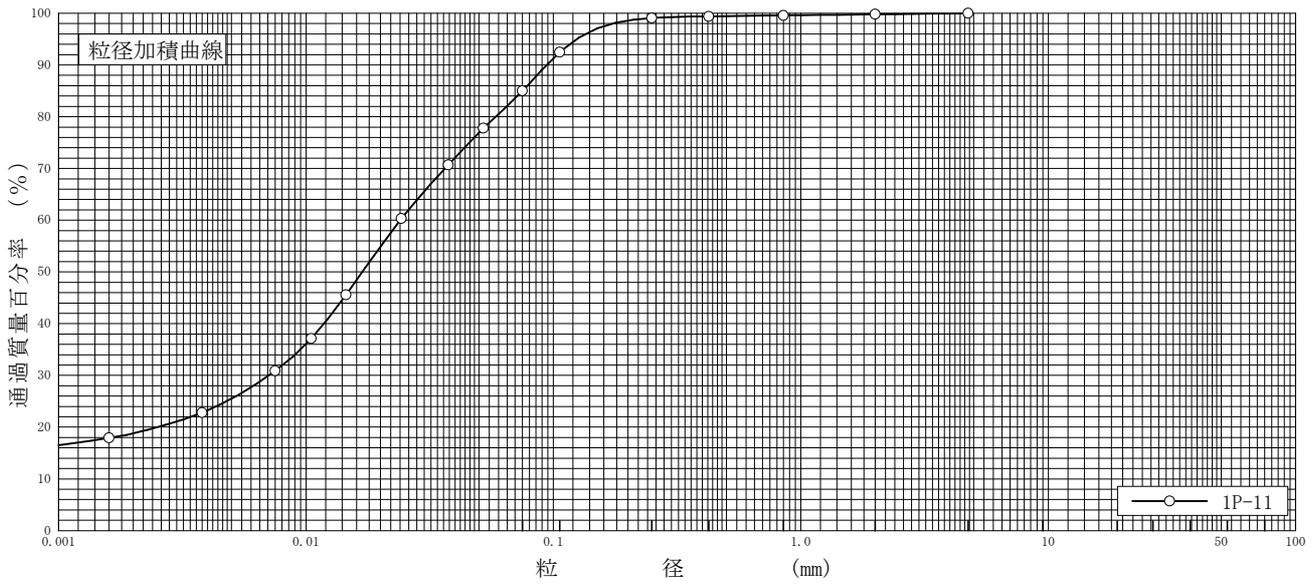
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 5日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	1P-11 (11.15~11.45m)				試料番号 (深さ)	1P-11 (11.15~11.45m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.2	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.2	
	26.5		26.5		中砂分 %	0.5	
	19		19		細砂分 %	14.1	
	9.5		9.5		シルト分 %	59.5	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	25.5	
	2	99.8	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.8	
	0.850	99.6	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.4	
	0.425	99.4	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	85.0	
	0.250	99.1	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	92.5	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0241	
	0.075	85.0	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0169	
沈降 分析	0.0522	77.8			30% 粒径 D_{30} mm	0.0071	
	0.0376	70.7			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0243	60.3			均等係数 U_c	-	
	0.0145	45.6			曲率係数 U'_c	-	
	0.0105	37.1			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.643	
	0.0075	30.9			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0038	22.8			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0016	17.9			20% 粒径 D_{20} mm	0.0025	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

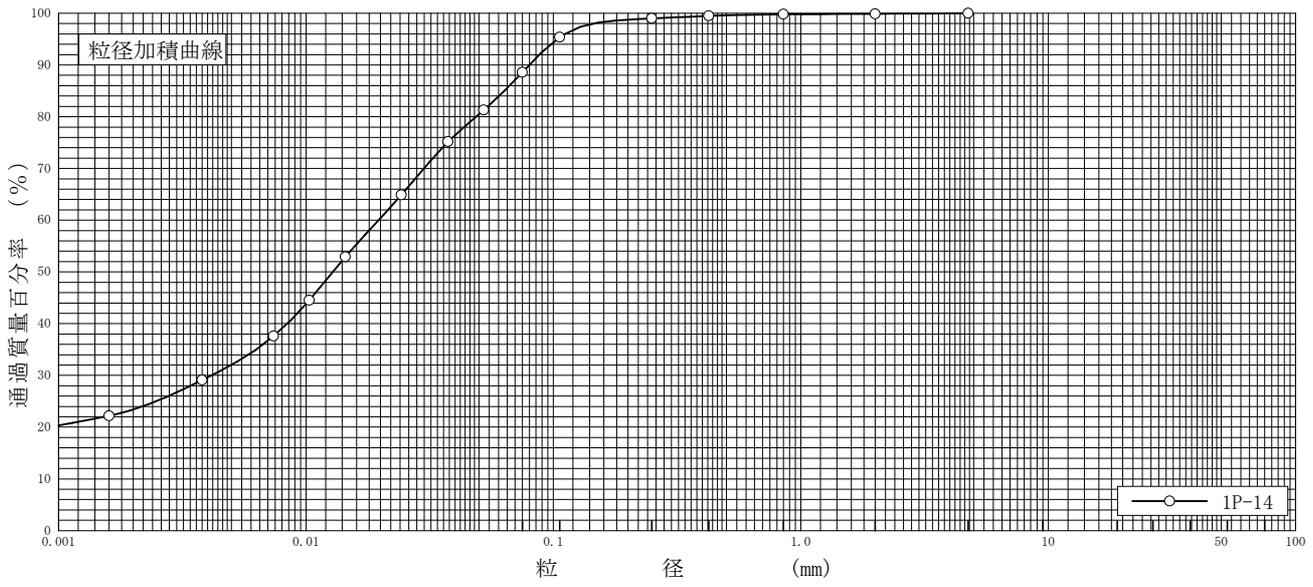
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 5日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	1P-14 (14.15~14.45m)				試料番号 (深さ)	1P-14 (14.15~14.45m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.1	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.1	
	26.5		26.5		中砂分 %	0.8	
	19		19		細砂分 %	10.4	
	9.5		9.5		シルト分 %	56.6	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	32.0	
	2	99.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	
	0.850	99.8	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.5	
	0.425	99.5	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	88.6	
	0.250	99.0	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	95.4	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0197	
	0.075	88.6	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0129	
沈降 分析	0.0523	81.3			30% 粒径 D_{30} mm	0.0042	
	0.0375	75.2			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0243	64.9			均等係数 U_c	-	
	0.0144	52.9			曲率係数 U'_c	-	
	0.0103	44.5			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.655	
	0.0074	37.6			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0038	29.1			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0016	22.2			20% 粒径 D_{20} mm	-	



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

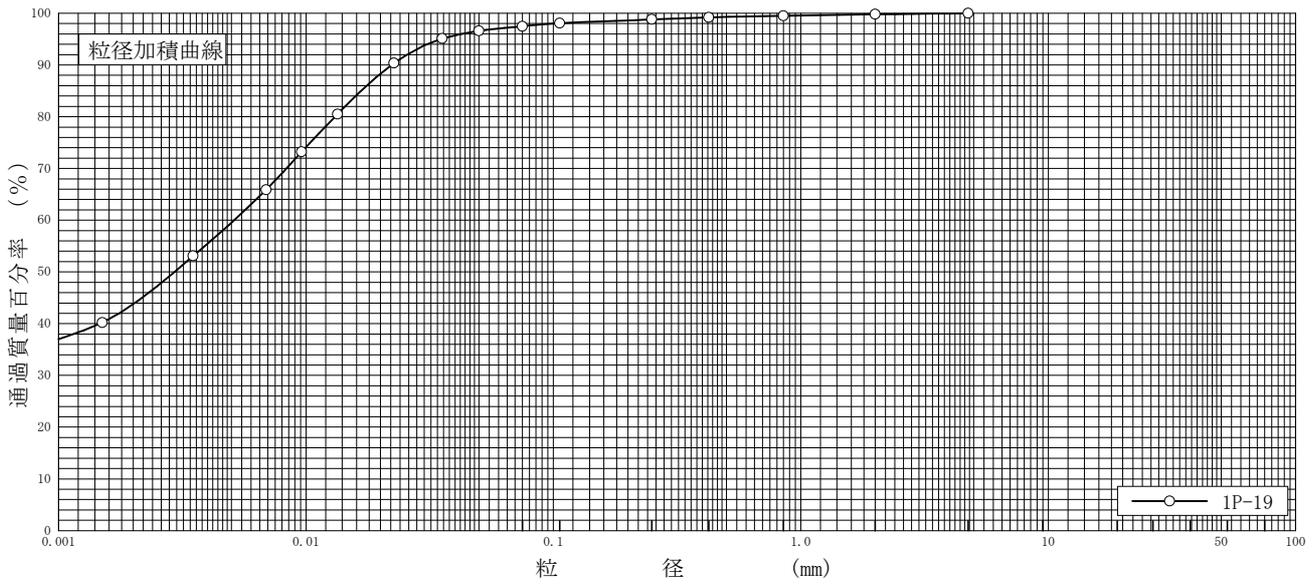
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 5日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	1P-19 (19.15~19.45m)				試料番号 (深さ)	1P-19 (19.15~19.45m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.2	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.3	
	26.5		26.5		中砂分 %	0.7	
	19		19		細砂分 %	1.3	
	9.5		9.5		シルト分 %	38.0	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	59.5	
	2	99.8	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.8	
	0.850	99.5	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.2	
	0.425	99.2	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	97.5	
	0.250	98.8	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	98.1	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0051	
	0.075	97.5	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0029	
沈降 分析	0.0500	96.6			30% 粒径 D_{30} mm	-	
	0.0355	95.1			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0227	90.4			均等係数 U_c	-	
	0.0134	80.5			曲率係数 U'_c	-	
	0.0096	73.2			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.675	
	0.0069	65.9			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0035	53.1			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0015	40.2			20% 粒径 D_{20} mm	-	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

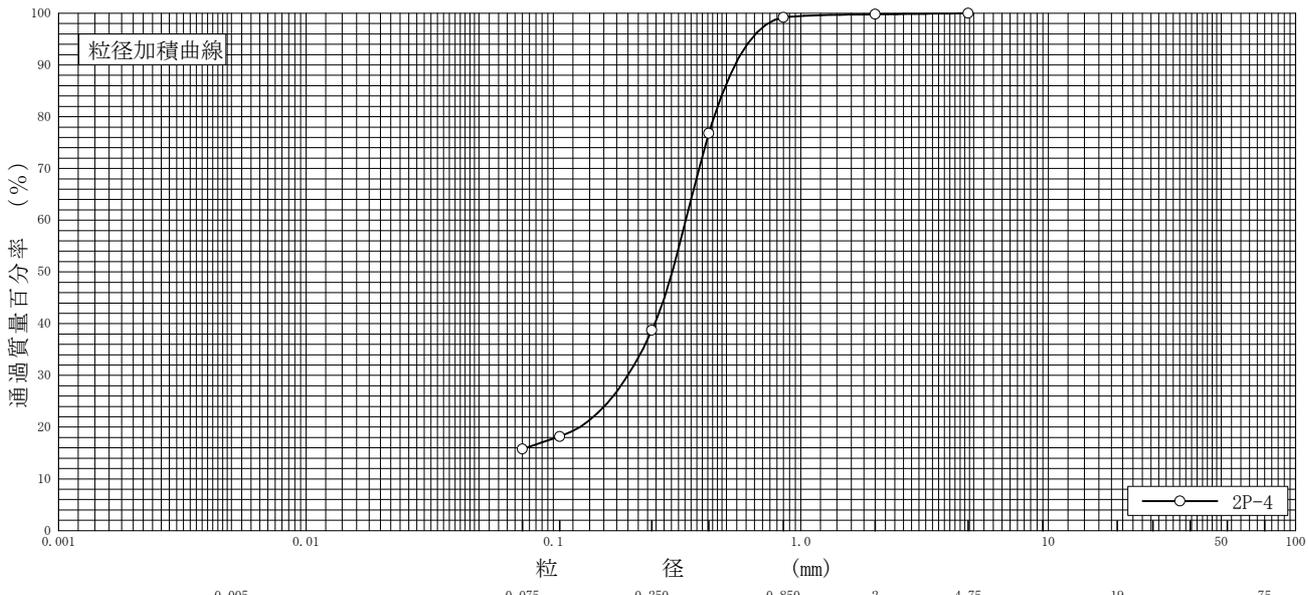
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	2P-4 (4.15~4.45m)				試料番号 (深さ)	2P-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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.2	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.6	
	26.5		26.5		中砂分 %	60.5	
	19		19		細砂分 %	22.9	
	9.5		9.5		シルト分 %	15.8	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %		
	2	99.8	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.8	
	0.850	99.2	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	76.8	
	0.425	76.8	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	15.8	
	0.250	38.7	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	18.2	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.3430	
0.075	15.8	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.3017		
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.1996	
					10% 粒径 D_{10} mm	-	
					均等係数 U_c	-	
					曲率係数 U'_c	-	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	
					使用した分散剤	-	
				溶液濃度, 溶液添加量	-		
				20% 粒径 D_{20} mm	0.1275		



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

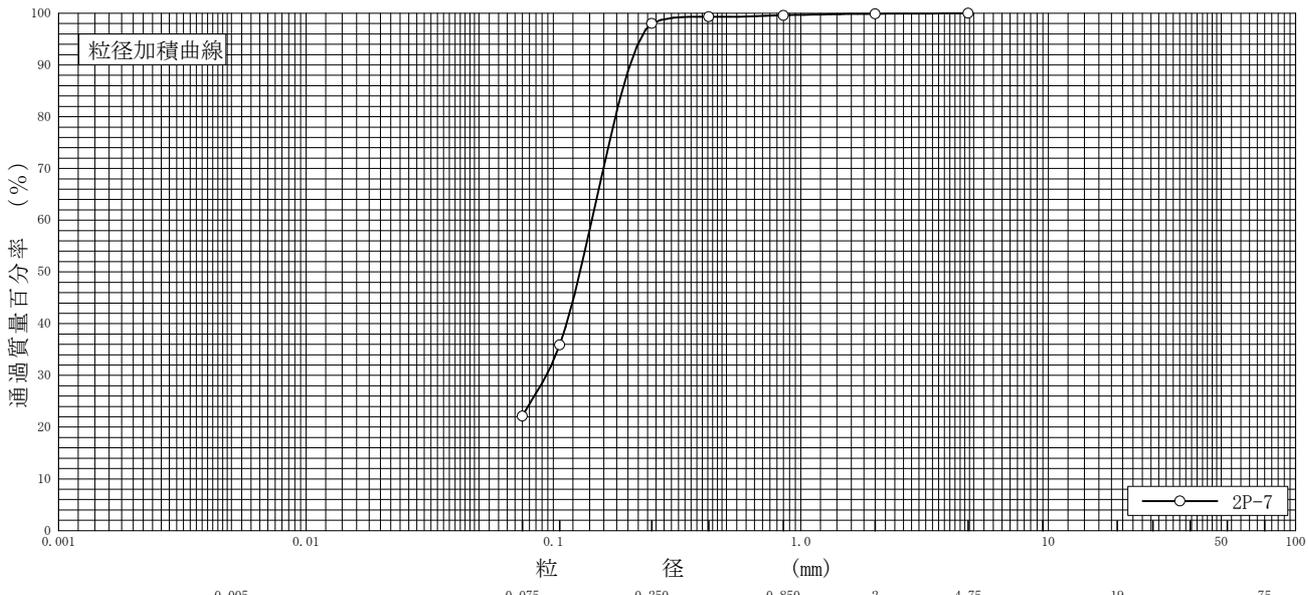
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	2P-7 (7.15~7.45m)		試料番号 (深さ)		2P-7 (7.15~7.45m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	0
ふるい 分析	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0.1
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.3
	26.5		26.5		中砂分 %	1.6
	19		19		細砂分 %	75.9
	9.5		9.5		シルト分 %	22.1
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	
	2	99.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.9
	0.850	99.6	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.3
	0.425	99.3	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	22.1
	0.250	98.0	0.250		最大粒径 mm	4.75
	0.106	35.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.1430
	0.075	22.1	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.1281
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.0935
					10% 粒径 D_{10} mm	-
					均等係数 U_c	-
					曲率係数 U'_c	-
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-
					使用した分散剤	-
				溶液濃度, 溶液添加量	-	
				20% 粒径 D_{20} mm	-	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

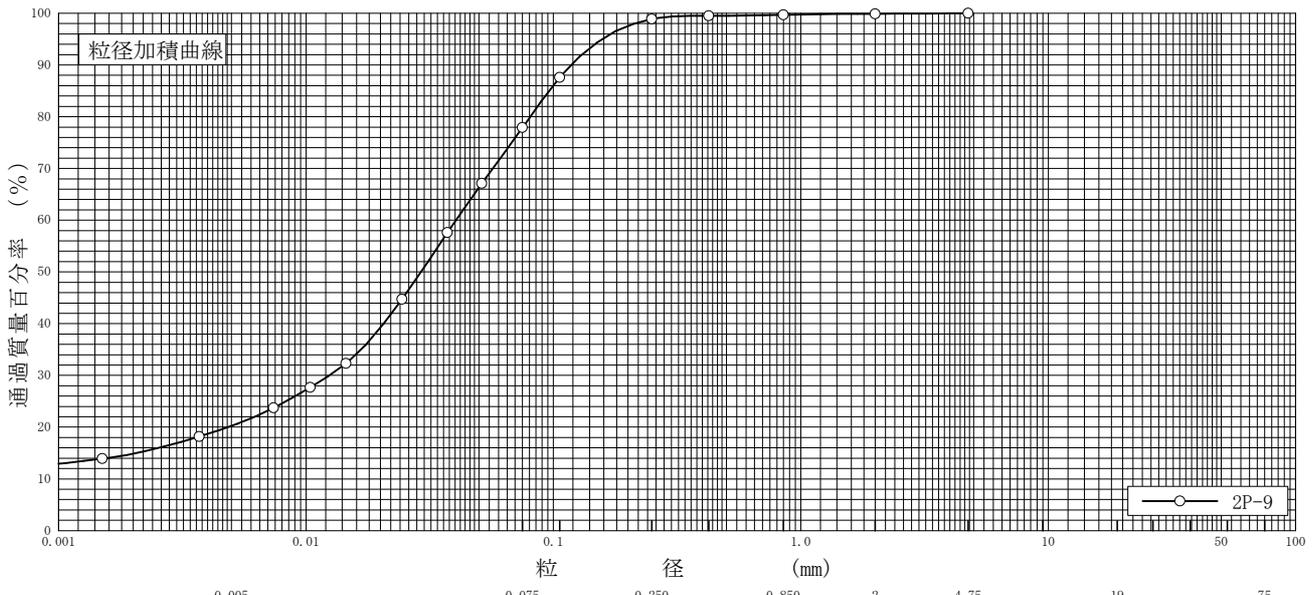
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深 さ)	2P-9 (9.15~9.52m)				試料番号 (深 さ)	2P-9 (9.15~9.52m)	
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 %	0	
	75		75		中 礫 分 %	0	
	53		53		細 礫 分 %	0.1	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	0.2	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	0.8	
	19		19		細 砂 分 %	21.0	
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	57.7	
	4.75	100.0	4.75		粘 土 分 %	20.2	
	2	99.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	
	0.850	99.7	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.5	
	0.425	99.5	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	77.9	
	0.250	98.9	0.250		最 大 粒 径 mm	4.75	
	0.106	87.6	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.0405	
	0.075	77.9	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.0292	
沈 降 分 析	0.0514	67.1			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.0125	
	0.0373	57.6			10 % 粒 径 D_{10} mm	-	
	0.0244	44.7			均 等 係 数 U_c	-	
	0.0145	32.3			曲 率 係 数 U'_c	-	
	0.0104	27.7			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.631	
	0.0074	23.7			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0037	18.2			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0015	13.9			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.0048	



粘 土	シ ル ト	細 砂	中 砂	粗 砂	細 礫	中 礫	粗 礫
-----	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

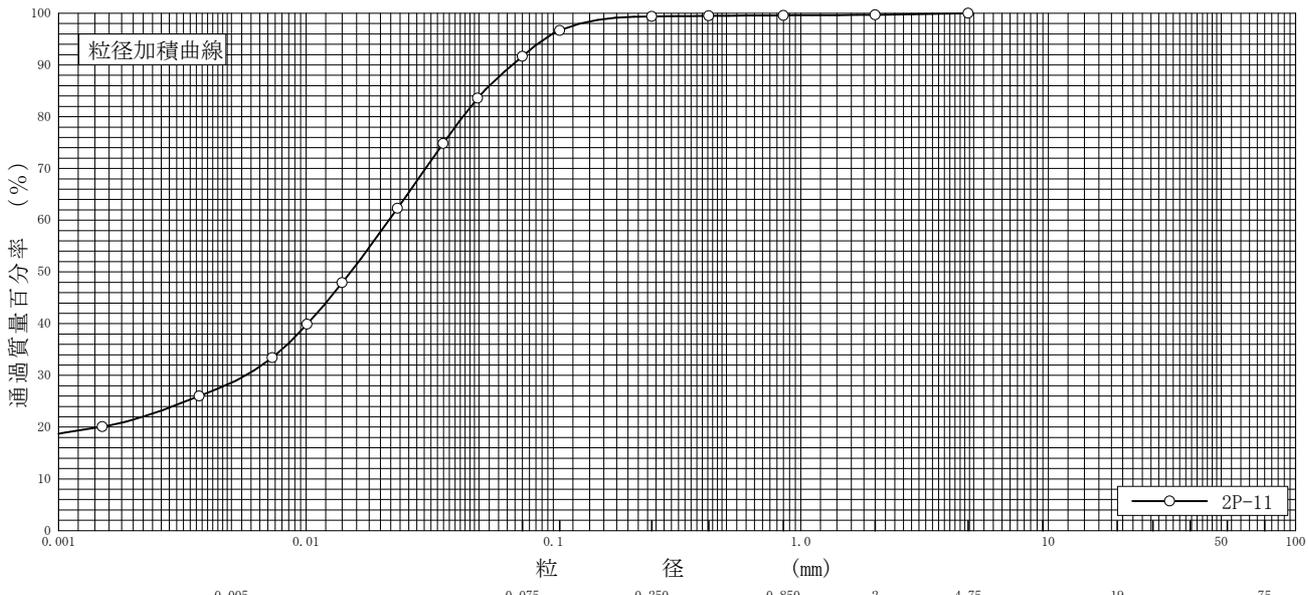
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	2P-11 (11.15~11.55m)				試料番号 (深さ)	2P-11 (11.15~11.55m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.3	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.1	
	26.5		26.5		中砂分 %	0.2	
	19		19		細砂分 %	7.7	
	9.5		9.5		シルト分 %	63.1	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	28.6	
	2	99.7	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.7	
	0.850	99.6	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.5	
	0.425	99.5	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	91.7	
	0.250	99.4	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	96.7	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0217	
	0.075	91.7	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0152	
沈降 分析	0.0494	83.6			30% 粒径 D_{30} mm	0.0057	
	0.0358	74.8			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0234	62.3			均等係数 U_c	-	
	0.0140	47.9			曲率係数 U'_c	-	
	0.0101	39.9			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.629	
	0.0073	33.4			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0037	26.0			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0015	20.1			20% 粒径 D_{20} mm	0.0015	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

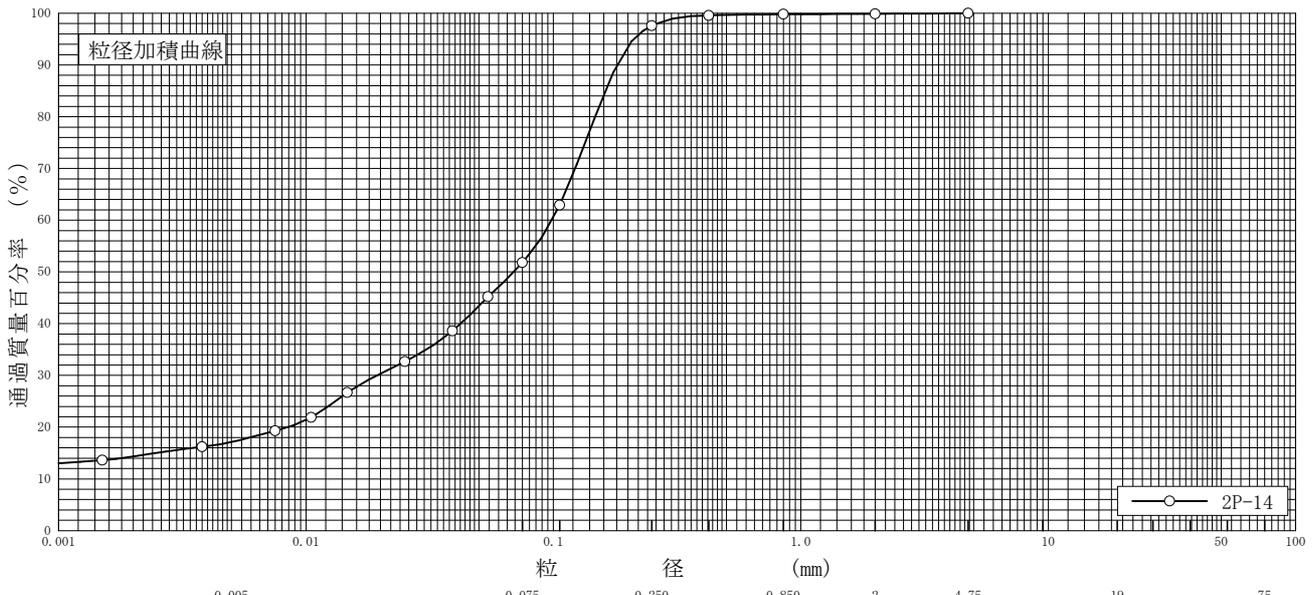
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深 さ)	2P-14 (14.15~14.45m)				試料番号 (深 さ)	2P-14 (14.15~14.45m)	
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 %	0	
	75		75		中 礫 分 %	0	
	53		53		細 礫 分 %	0.1	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	0.1	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	2.2	
	19		19		細 砂 分 %	45.8	
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	34.7	
	4.75	100.0	4.75		粘 土 分 %	17.1	
	2	99.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	
	0.850	99.8	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.6	
	0.425	99.6	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	51.8	
	0.250	97.6	0.250		最 大 粒 径 mm	4.75	
	0.106	62.9	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.0984	
	0.075	51.8	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.0692	
沈 降 分 析	0.0544	45.2			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.0194	
	0.0391	38.6			10 % 粒 径 D_{10} mm	-	
	0.0251	32.7			均 等 係 数 U_c	-	
	0.0147	26.7			曲 率 係 数 U'_c	-	
	0.0105	21.9			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.654	
	0.0075	19.3			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0038	16.2			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0015	13.6			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.0084	



粘 土 シ ル ト 細 砂 中 砂 粗 砂 細 礫 中 礫 粗 礫

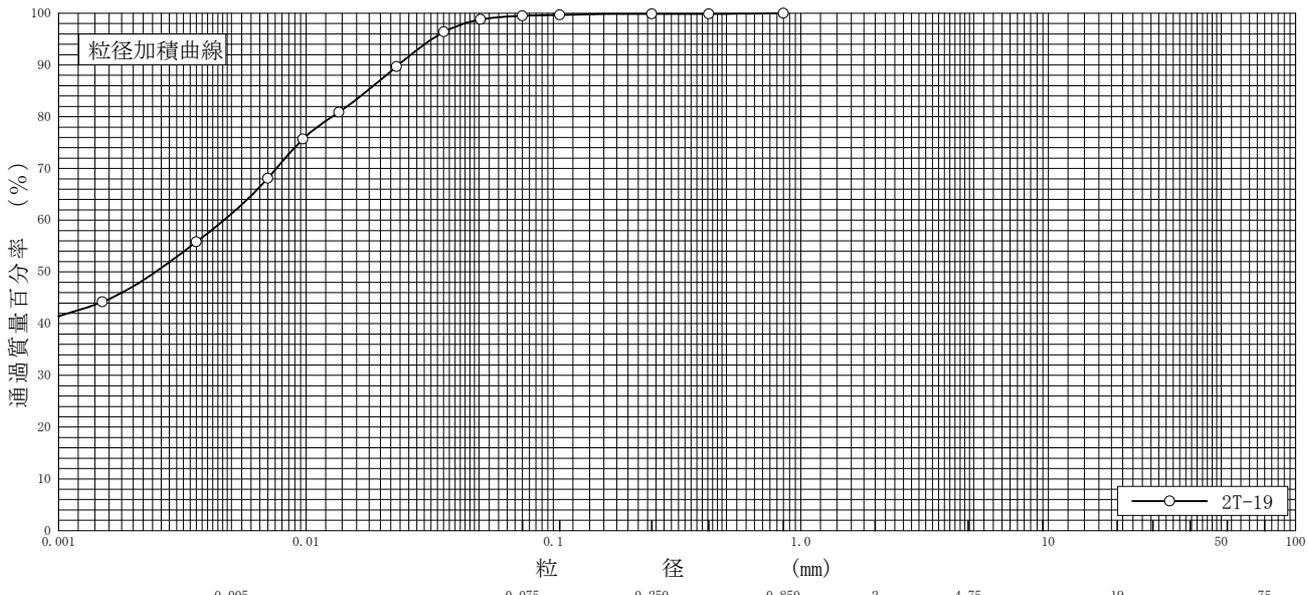
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	2T-19 (19.00~20.00m)		試料番号 (深さ)		2T-19 (19.00~20.00m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	0
ふるい 分析	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	0
	26.5		26.5		中砂分 %	0.1
	19		19		細砂分 %	0.4
	9.5		9.5		シルト分 %	38.3
	4.75		4.75		粘土分 %	61.2
	2		2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	100.0	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.9
	0.425	99.9	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	99.5
	0.250	99.9	0.250		最大粒径 mm	0.850
	0.106	99.7	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0047
	0.075	99.5	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0025
	沈降 分析	0.0508	98.8			30% 粒径 D_{30} mm
0.0361		96.4			10% 粒径 D_{10} mm	-
0.0232		89.7			均等係数 U_c	-
0.0136		80.9			曲率係数 U'_c	-
0.0097		75.7			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.640
0.0070		68.1			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液
0.0036		55.8			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml
0.0015		44.2			20% 粒径 D_{20} mm	-



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

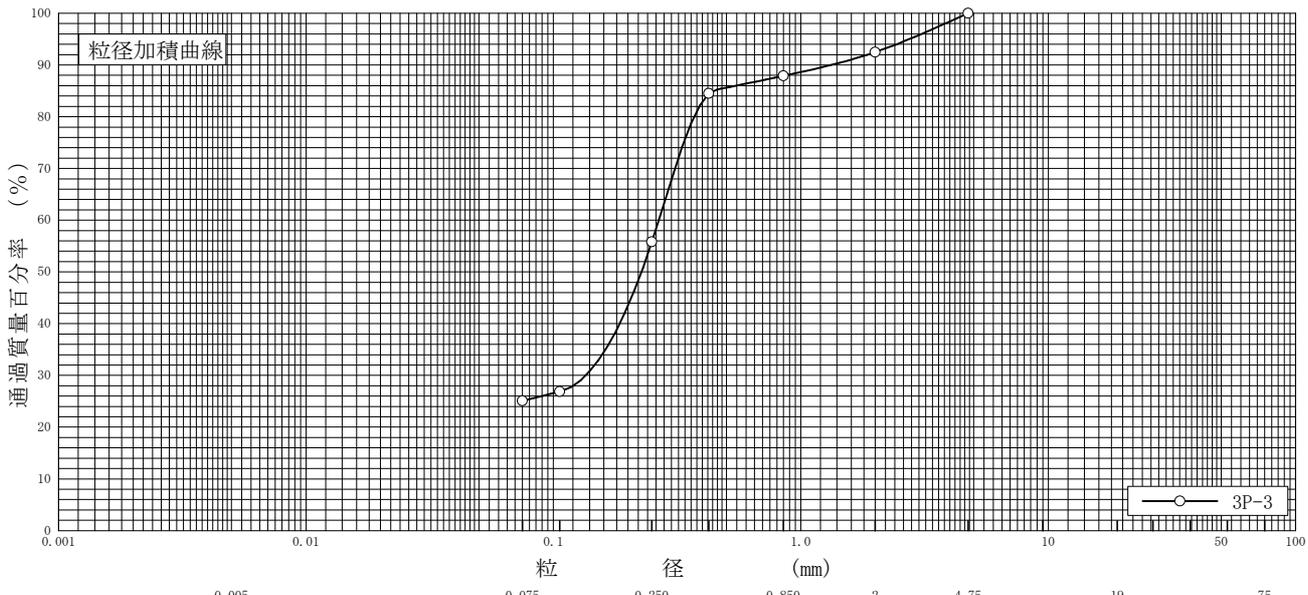
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	3P-3 (3.15~3.47m)		試料番号 (深さ)		3P-3 (3.15~3.47m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	
ふるい 分析	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	7.5
	37.5		37.5		粗砂分 %	4.6
	26.5		26.5		中砂分 %	32.1
	19		19		細砂分 %	30.7
	9.5		9.5		シルト分 %	25.1
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	
	2	92.5	2		2mmふるい通過質量百分率 %	92.5
	0.850	87.9	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	84.5
	0.425	84.5	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	25.1
	0.250	55.8	0.250		最大粒径 mm	4.75
	0.106	26.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.2668
	0.075	25.1	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.2268
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.1349
					10% 粒径 D_{10} mm	-
					均等係数 U_c	-
					曲率係数 U'_c	-
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-
					使用した分散剤	-
				溶液濃度, 溶液添加量	-	
				20% 粒径 D_{20} mm	-	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

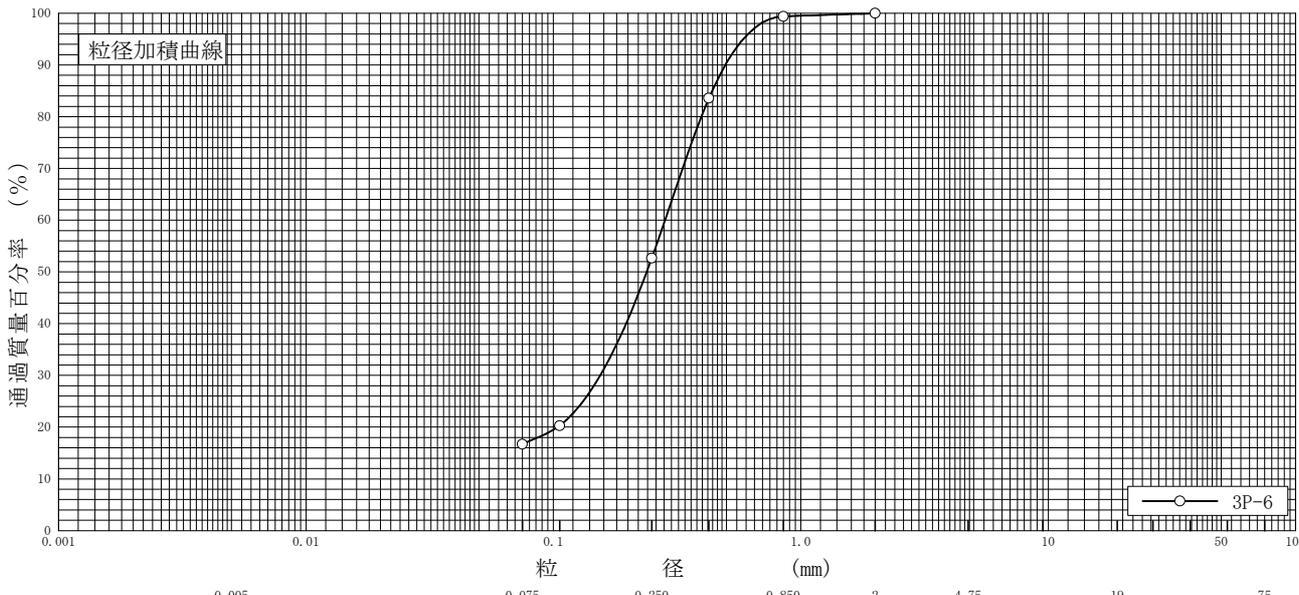
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	3P-6 (6.15~6.45m)				試料番号 (深さ)	3P-6 (6.15~6.45m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.6	
	26.5		26.5		中砂分 %	46.7	
	19		19		細砂分 %	36.0	
	9.5		9.5		シルト分 %	16.7	
	4.75		4.75		粘土分 %		
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.4	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	83.6	
	0.425	83.6	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	16.7	
	0.250	52.7	0.250		最大粒径 mm	2	
	0.106	20.3	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.2825	
0.075	16.7	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.2384		
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.1544	
					10% 粒径 D_{10} mm	-	
					均等係数 U_c	-	
					曲率係数 U'_c	-	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	
					使用した分散剤	-	
					溶液濃度, 溶液添加量	-	
				20% 粒径 D_{20} mm	0.1037		



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

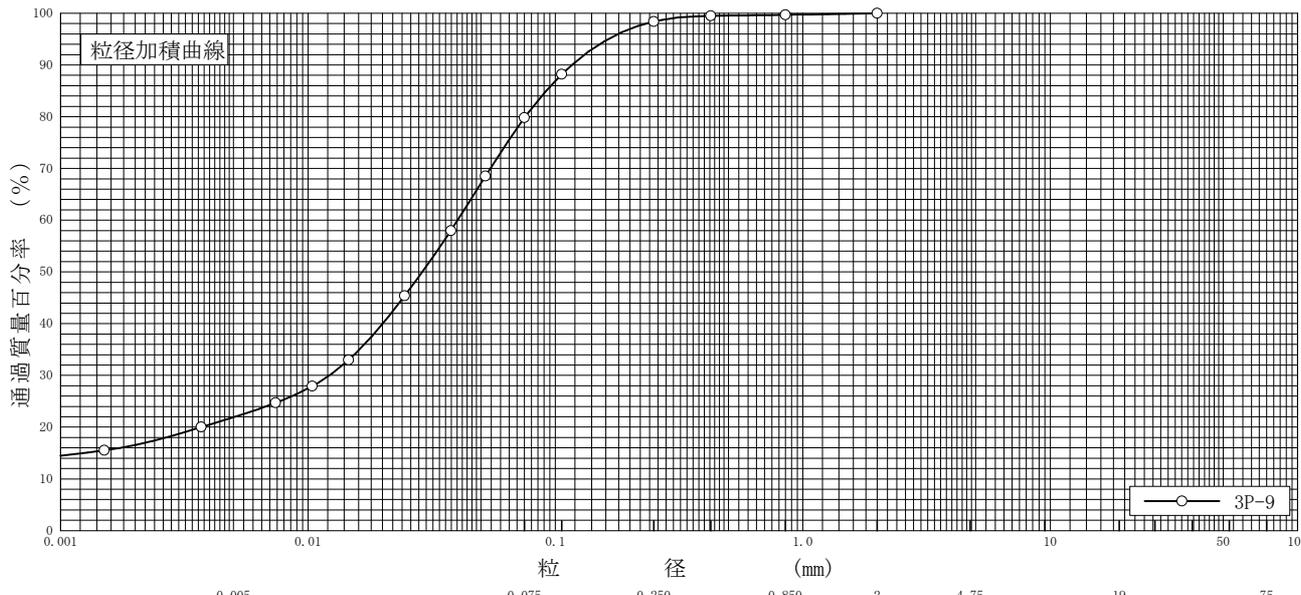
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深 さ)	3P-9 (9.15~9.45m)				試料番号 (深 さ)	3P-9 (9.15~9.45m)	
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 %	0	
	75		75		中 礫 分 %	0	
	53		53		細 礫 分 %	0	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	0.3	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	1.3	
	19		19		細 砂 分 %	18.6	
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	57.9	
	4.75		4.75		粘 土 分 %	21.9	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.7	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.5	
	0.425	99.5	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	79.8	
	0.250	98.4	0.250		最 大 粒 径 mm	2	
	0.106	88.2	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.0403	
	0.075	79.8	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.0290	
沈 降 分 析	0.0521	68.5			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.0122	
	0.0378	58.0			10 % 粒 径 D_{10} mm	-	
	0.0246	45.4			均 等 係 数 U_c	-	
	0.0146	33.0			曲 率 係 数 U'_c	-	
	0.0104	27.9			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.639	
	0.0074	24.7			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0037	20.0			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0015	15.5			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.0037	



粘 土 シ ル ト 細 砂 中 砂 粗 砂 細 礫 中 礫 粗 礫

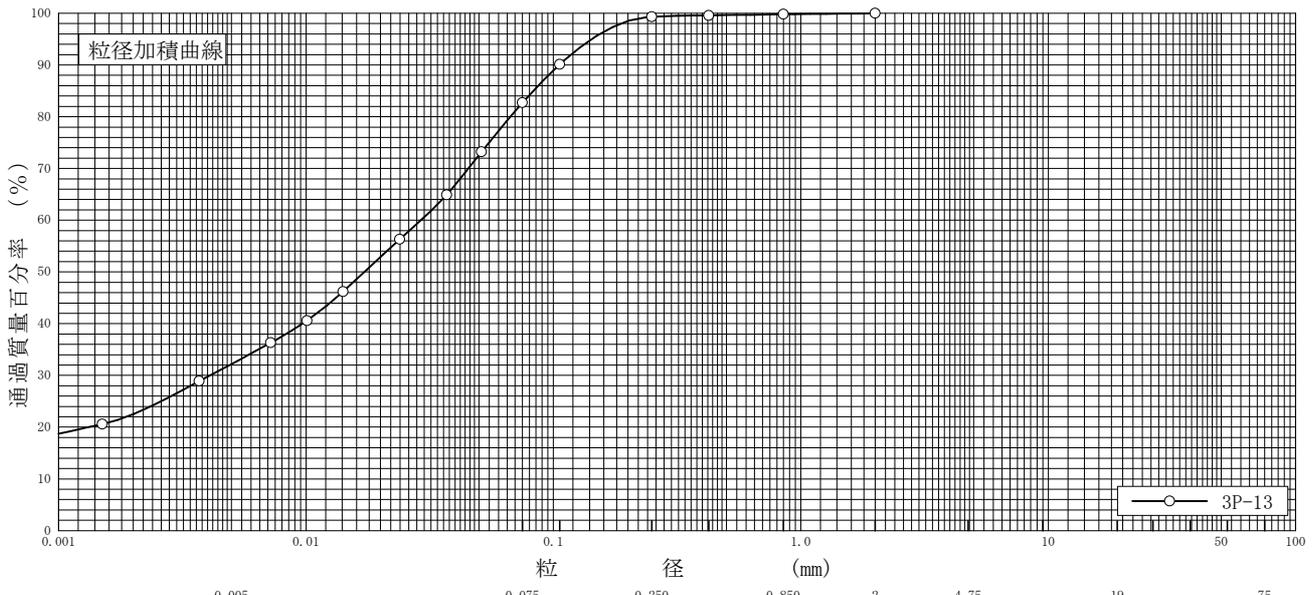
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	3P-13 (13.15~13.60m)		試料番号 (深さ)		3P-13 (13.15~13.60m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	0
ふるい 分析	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.2
	26.5		26.5		中砂分 %	0.5
	19		19		細砂分 %	16.6
	9.5		9.5		シルト分 %	50.5
	4.75		4.75		粘土分 %	32.2
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	99.8	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.6
	0.425	99.6	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	82.7
	0.250	99.3	0.250		最大粒径 mm	2
	0.106	90.1	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0292
	0.075	82.7	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0172
	沈降 分析	0.0512	73.2			30% 粒径 D_{30} mm
0.0370		64.9			10% 粒径 D_{10} mm	-
0.0239		56.3			均等係数 U_c	-
0.0141		46.2			曲率係数 U'_c	-
0.0101		40.6			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.653
0.0072		36.3			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液
0.0037		28.9			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml
0.0015		20.6			20% 粒径 D_{20} mm	0.0013



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

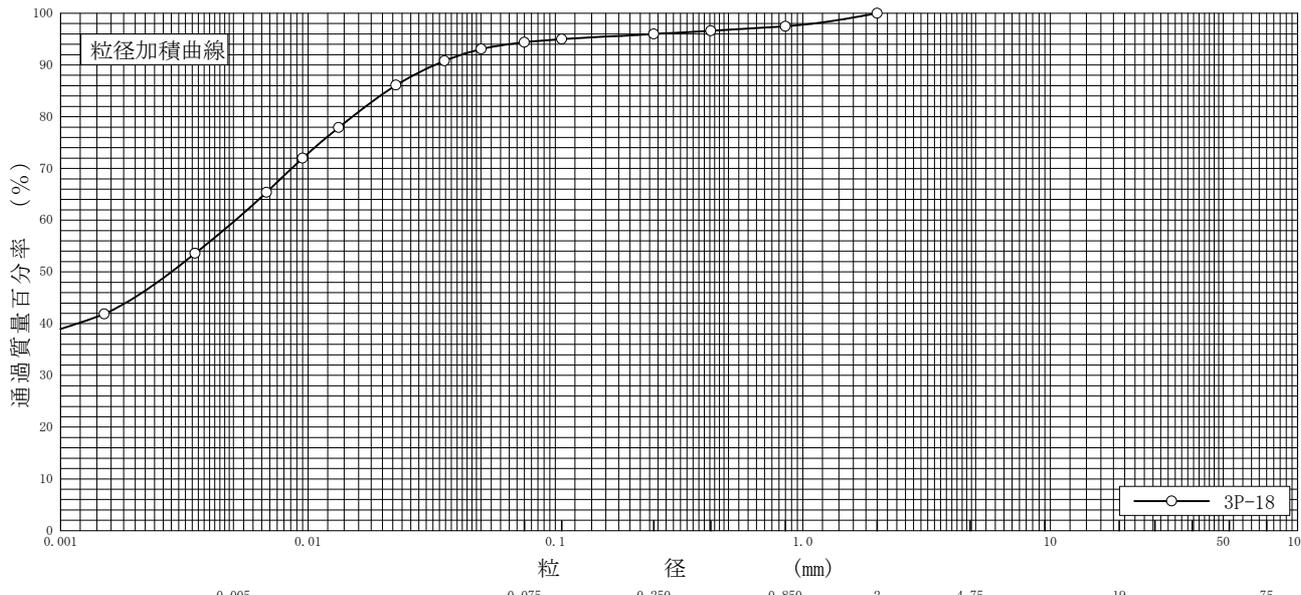
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	3P-18 (18.00~18.50m)		試料番号 (深さ)		3P-18 (18.00~18.50m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	0
ふるい	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	2.5
	26.5		26.5		中砂分 %	1.5
	19		19		細砂分 %	1.6
	9.5		9.5		シルト分 %	34.7
	4.75		4.75		粘土分 %	59.7
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	97.5	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	96.6
	0.425	96.6	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	94.4
	0.250	96.0	0.250		最大粒径 mm	2
	0.106	95.0	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0051
	0.075	94.4	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0028
沈降	0.0501	93.1			30% 粒径 D_{30} mm	-
	0.0356	90.8			10% 粒径 D_{10} mm	-
	0.0227	86.1			均等係数 U_c	-
	0.0133	77.9			曲率係数 U'_c	-
	0.0095	72.0			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.721
	0.0068	65.4			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液
	0.0035	53.6			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml
0.0015	41.9			20% 粒径 D_{20} mm	-	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

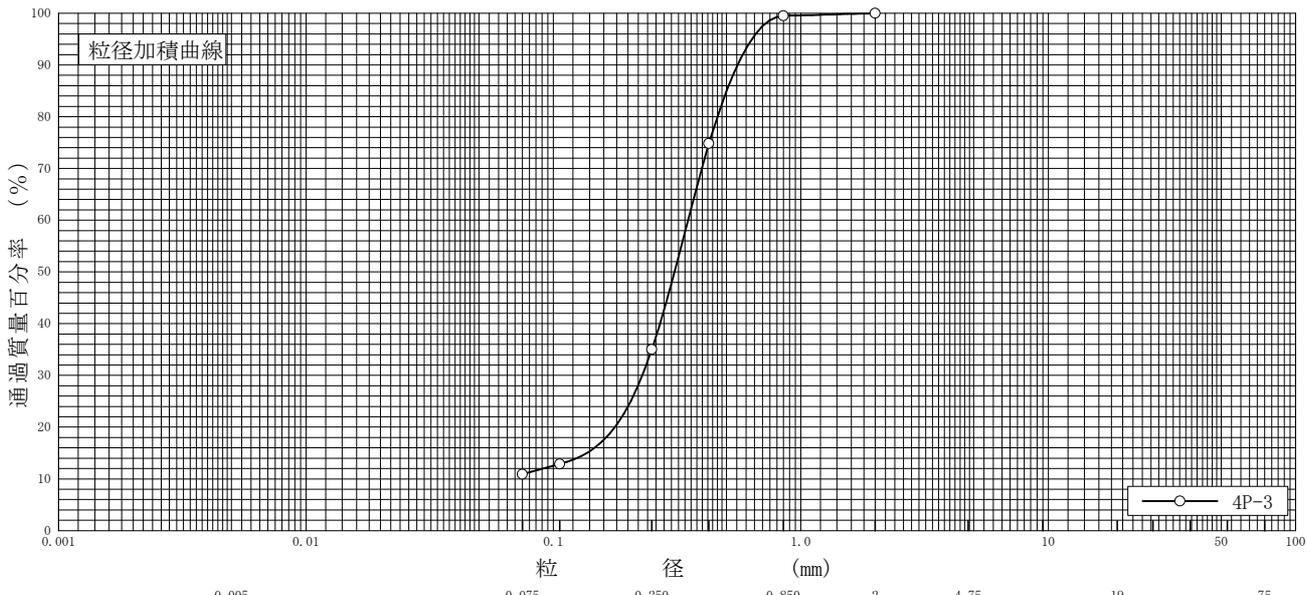
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	4P-3 (3.15~3.45m)		試料番号 (深さ)		4P-3 (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 %	0
	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.5
	26.5		26.5		中砂分 %	64.5
	19		19		細砂分 %	24.1
	9.5		9.5		シルト分 %	10.9
	4.75		4.75		粘土分 %	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	99.5	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	74.8
	0.425	74.8	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	10.9
	0.250	35.0	0.250		最大粒径 mm	2
	0.106	12.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.3497
0.075	10.9	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.3084	
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.2287
					10% 粒径 D_{10} mm	-
					均等係数 U_c	-
					曲率係数 U'_c	-
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-
					使用した分散剤	-
					溶液濃度, 溶液添加量	-
				20% 粒径 D_{20} mm	0.1769	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

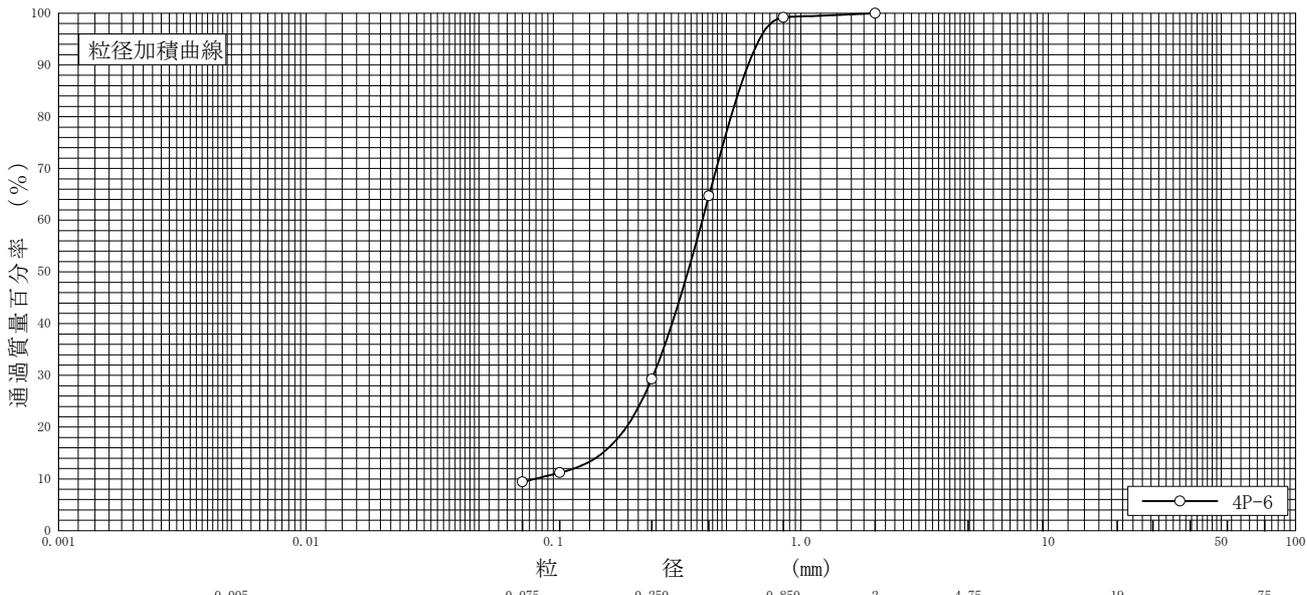
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	4P-6 (6.15~6.45m)		試料番号 (深さ)		4P-6 (6.15~6.45m)	
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 %	0
	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.8
	26.5		26.5		中砂分 %	69.9
	19		19		細砂分 %	19.9
	9.5		9.5		シルト分 %	9.4
	4.75		4.75		粘土分 %	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	99.2	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	64.7
	0.425	64.7	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	9.4
	0.250	29.3	0.250		最大粒径 mm	2
	0.106	11.2	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.3996
0.075	9.4	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.3490	
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.2535
					10% 粒径 D_{10} mm	0.0842
					均等係数 U_c	4.75
					曲率係数 U'_c	1.9
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-
					使用した分散剤	-
					溶液濃度, 溶液添加量	-
				20% 粒径 D_{20} mm	0.1969	



粘土	シルト	粒	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	---	----	----	----	----	----	----

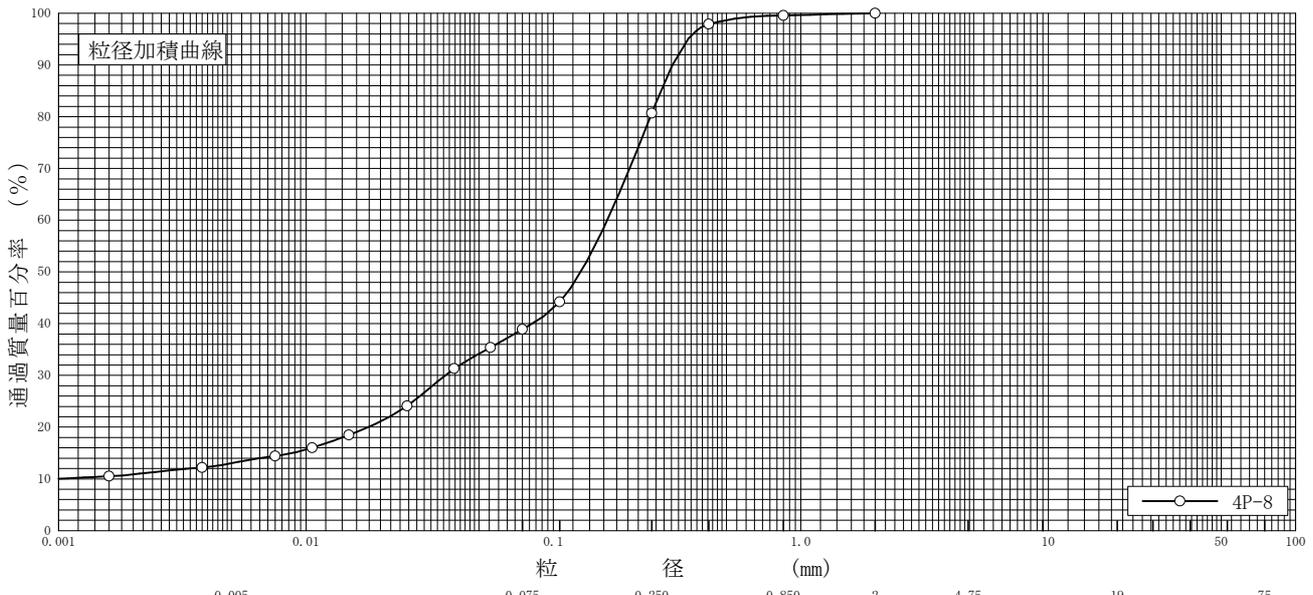
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	4P-8 (8.15~8.45m)				試料番号 (深さ)	4P-8 (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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.4	
	26.5		26.5		中砂分 %	18.9	
	19		19		細砂分 %	41.8	
	9.5		9.5		シルト分 %	25.9	
	4.75		4.75		粘土分 %	13.0	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.6	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	97.9	
	0.425	97.9	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	38.9	
	0.250	80.7	0.250		最大粒径 mm	2	
	0.106	44.2	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.1652	
	0.075	38.9	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.1289	
沈降 分析	0.0556	35.4			30% 粒径 D_{30} mm	0.0367	
	0.0397	31.3			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0256	24.1			均等係数 U_c	-	
	0.0149	18.5			曲率係数 U'_c	-	
	0.0106	16.0			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.634	
	0.0075	14.4			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0038	12.2			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0016	10.5			20% 粒径 D_{20} mm	0.0179	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

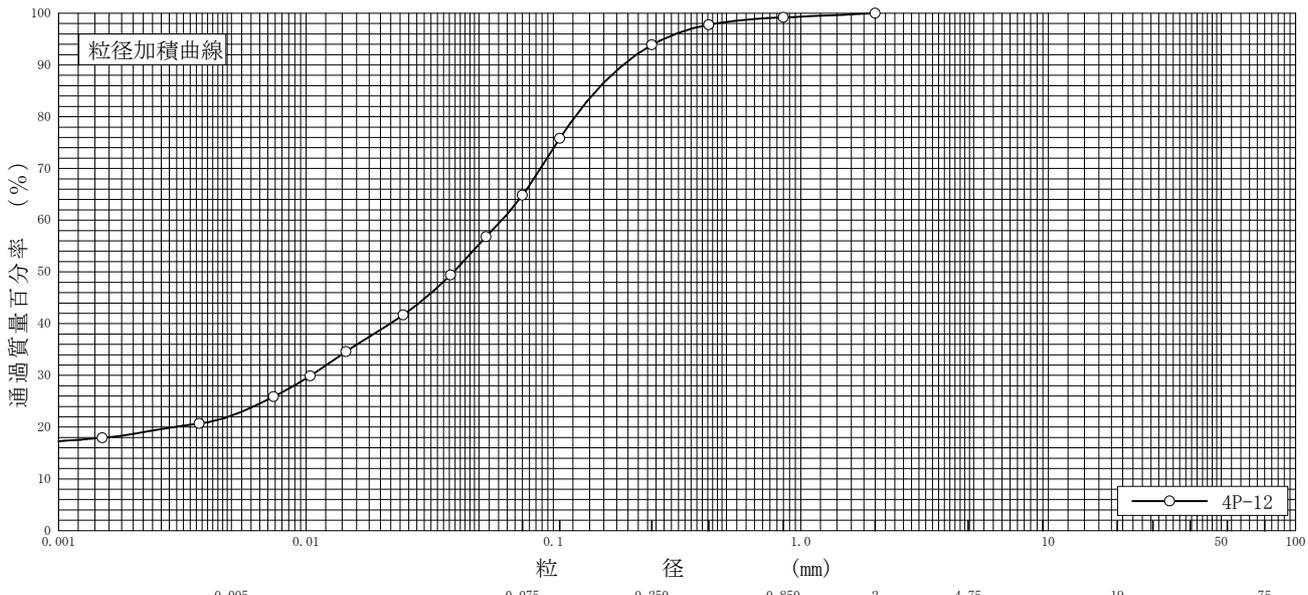
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	4P-12 (12.15~12.49m)		試料番号 (深さ)		4P-12 (12.15~12.49m)	
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 %	0
	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.8
	26.5		26.5		中砂分 %	5.3
	19		19		細砂分 %	29.1
	9.5		9.5		シルト分 %	42.6
	4.75		4.75		粘土分 %	22.2
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	99.2	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	97.8
	0.425	97.8	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	64.8
	0.250	93.9	0.250		最大粒径 mm	2
	0.106	75.8	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0618
	0.075	64.8	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0395
沈降 分析	0.0534	56.8			30% 粒径 D_{30} mm	0.0105
	0.0384	49.4			10% 粒径 D_{10} mm	-
	0.0247	41.7			均等係数 U_c	-
	0.0145	34.6			曲率係数 U'_c	-
	0.0104	29.9			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.628
	0.0074	25.9			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液
	0.0037	20.7			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml
	0.0015	17.9			20% 粒径 D_{20} mm	0.0029



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

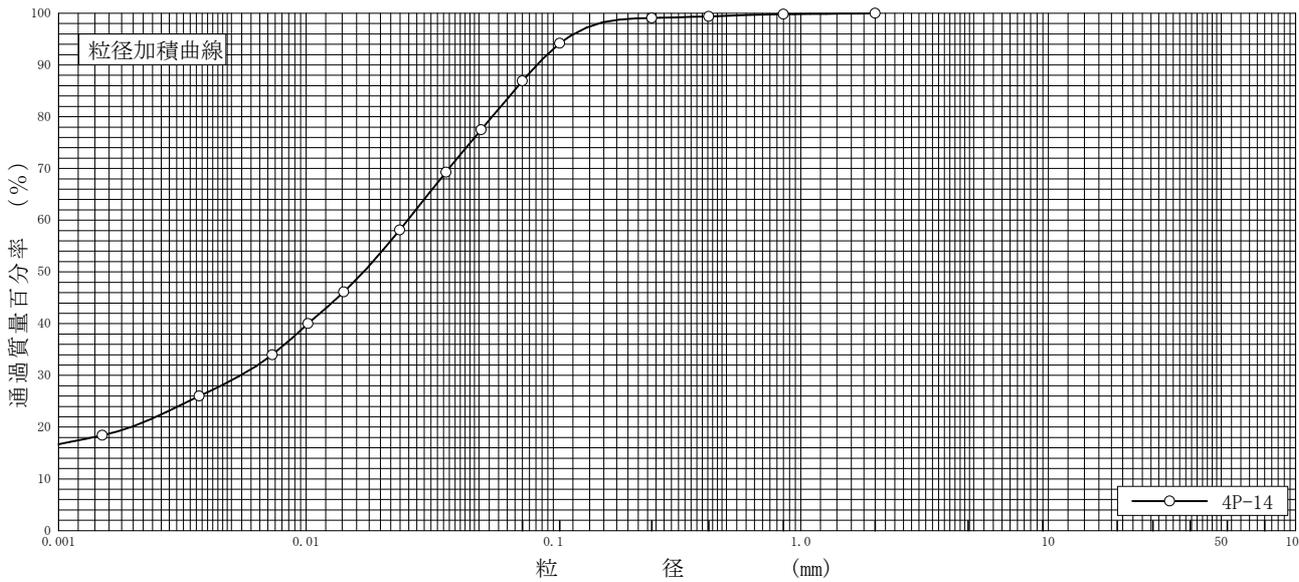
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	4P-14 (14.15~14.49m)				試料番号 (深さ)	4P-14 (14.15~14.49m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.2	
	26.5		26.5		中砂分 %	0.7	
	19		19		細砂分 %	12.2	
	9.5		9.5		シルト分 %	57.8	
	4.75		4.75		粘土分 %	29.1	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.8	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.4	
	0.425	99.4	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	86.9	
	0.250	99.1	0.250		最大粒径 mm	2	
	0.106	94.2	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0258	
0.075	86.9	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0171		
沈降 分析	0.0510	77.5			30% 粒径 D_{30} mm	0.0054	
	0.0368	69.3			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0239	58.1			均等係数 U_c	-	
	0.0142	46.1			曲率係数 U'_c	-	
	0.0102	40.0			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.636	
	0.0073	34.0			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0037	26.0			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0015	18.4			20% 粒径 D_{20} mm	0.0020	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

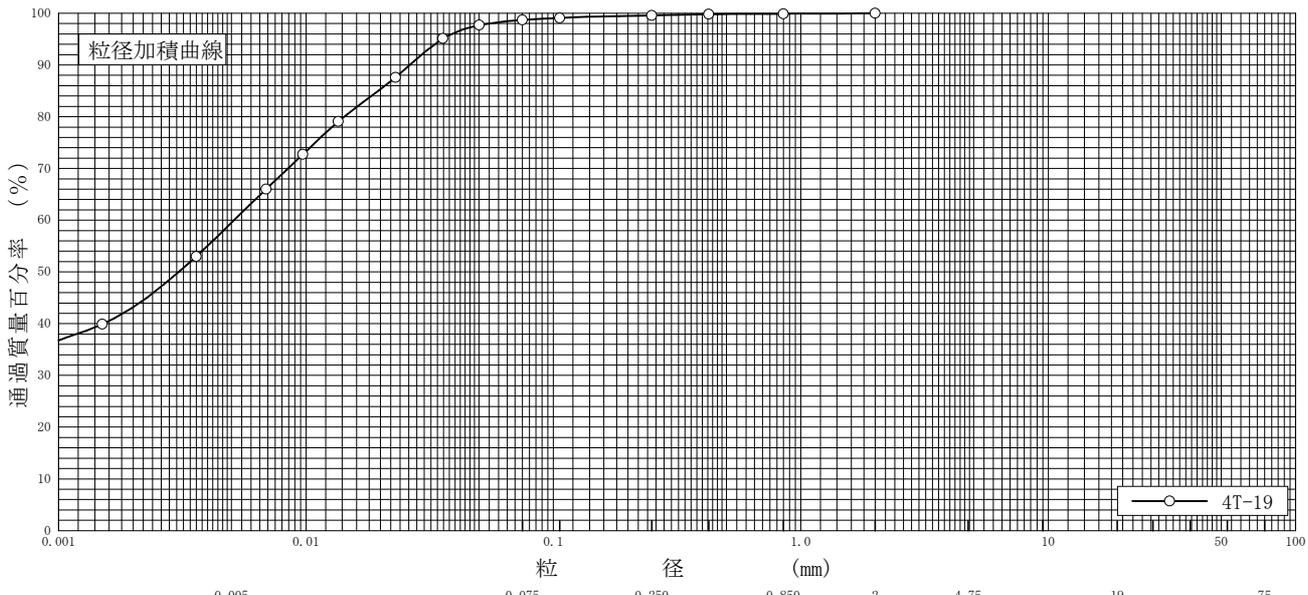
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	4T-19 (19.00~20.00m)				試料番号 (深さ)	4T-19 (19.00~20.00m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.1	
	26.5		26.5		中砂分 %	0.3	
	19		19		細砂分 %	0.9	
	9.5		9.5		シルト分 %	39.2	
	4.75		4.75		粘土分 %	59.5	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.9	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.8	
	0.425	99.8	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	98.7	
	0.250	99.6	0.250		最大粒径 mm	2	
	0.106	99.1	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0051	
	0.075	98.7	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0031	
沈降 分析	0.0502	97.7			30% 粒径 D_{30} mm	-	
	0.0357	95.1			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0230	87.6			均等係数 U_c	-	
	0.0135	79.1			曲率係数 U'_c	-	
	0.0097	72.7			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.648	
	0.0069	66.0			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0036	53.0			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0015	39.9			20% 粒径 D_{20} mm	-	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

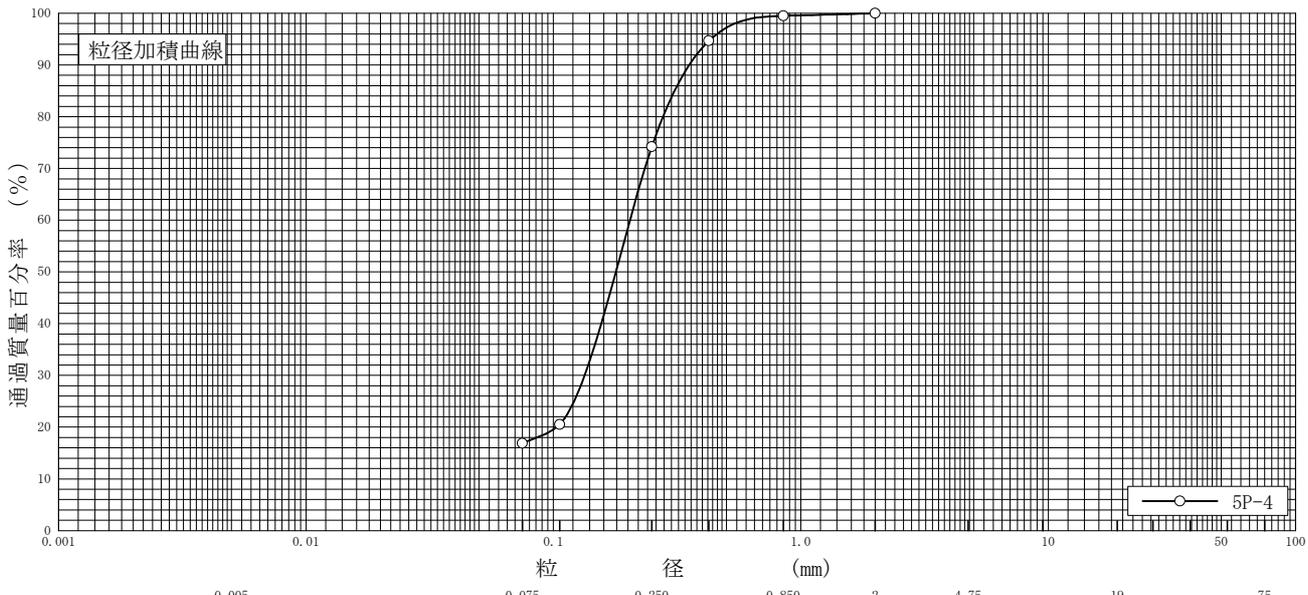
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	5P-4 (4.15~4.45m)				試料番号 (深さ)	5P-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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.5	
	26.5		26.5		中砂分 %	25.3	
	19		19		細砂分 %	57.3	
	9.5		9.5		シルト分 %	16.9	
	4.75		4.75		粘土分 %		
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.5	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	94.7	
	0.425	94.7	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	16.9	
	0.250	74.2	0.250		最大粒径 mm	2	
	0.106	20.5	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.2038	
	0.075	16.9	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.1787	
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.1337	
					10% 粒径 D_{10} mm	-	
					均等係数 U_c	-	
					曲率係数 U'_c	-	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	
					使用した分散剤	-	
					溶液濃度, 溶液添加量	-	
				20% 粒径 D_{20} mm	0.1029		



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

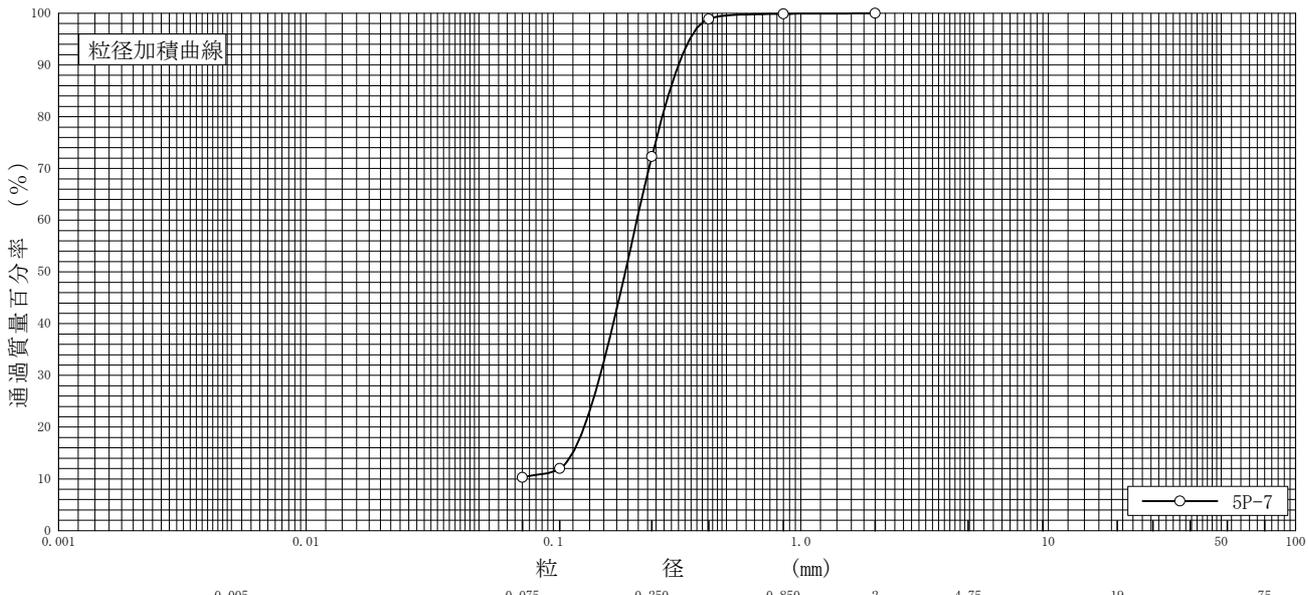
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	5P-7 (7.15~7.45m)		試料番号 (深さ)		5P-7 (7.15~7.45m)	
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 %	0
	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.1
	26.5		26.5		中砂分 %	27.6
	19		19		細砂分 %	62.0
	9.5		9.5		シルト分 %	10.3
	4.75		4.75		粘土分 %	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	99.9	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	98.9
	0.425	98.9	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	10.3
	0.250	72.3	0.250		最大粒径 mm	2
	0.106	12.0	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.2175
	0.075	10.3	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.1950
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.1544
					10% 粒径 D_{10} mm	-
					均等係数 U_c	-
					曲率係数 U'_c	-
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-
					使用した分散剤	-
					溶液濃度, 溶液添加量	-
				20% 粒径 D_{20} mm	0.1330	



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

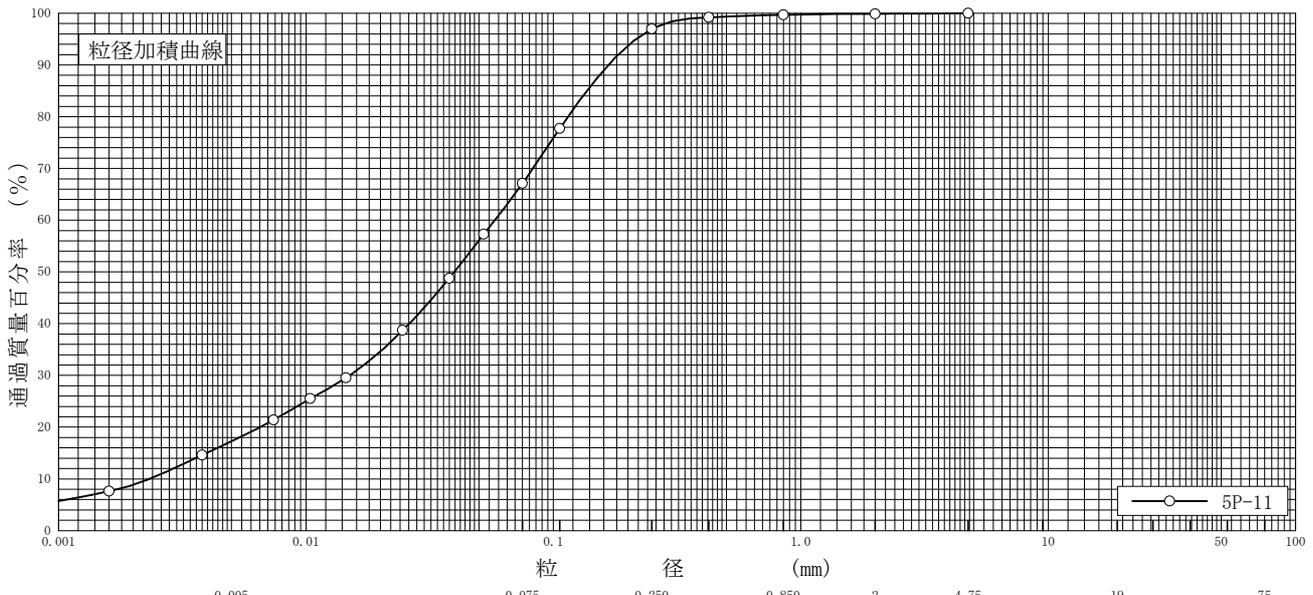
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	5P-11 (11.15~11.45m)				試料番号 (深さ)	5P-11 (11.15~11.45m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.1	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.2	
	26.5		26.5		中砂分 %	2.7	
	19		19		細砂分 %	29.9	
	9.5		9.5		シルト分 %	49.9	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	17.2	
	2	99.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	
	0.850	99.7	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.2	
	0.425	99.2	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	67.1	
	0.250	97.0	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	77.7	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0581	
	0.075	67.1	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0398	
沈降 分析	0.0523	57.3			30% 粒径 D_{30} mm	0.0150	
	0.0379	48.8			10% 粒径 D_{10} mm	0.0023	
	0.0246	38.7			均等係数 U_c	25.3	
	0.0145	29.5			曲率係数 U'_c	1.7	
	0.0104	25.5			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.637	
	0.0074	21.4			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液	
	0.0038	14.6			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0016	7.6			20% 粒径 D_{20} mm	0.0065	



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

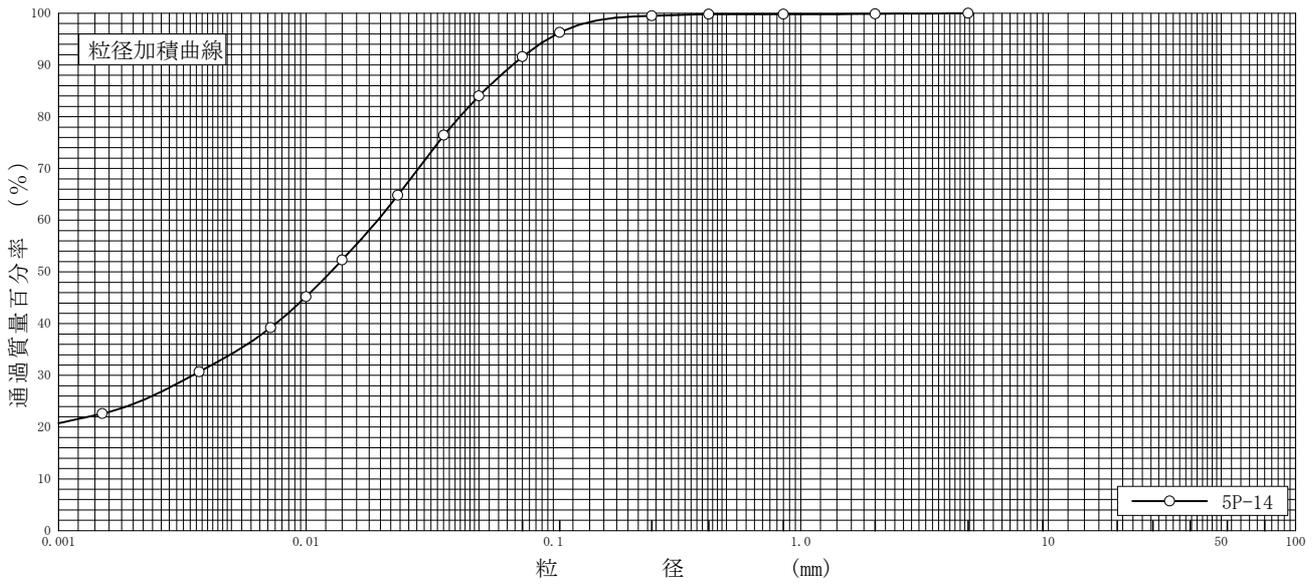
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	5P-14 (14.15~14.55m)				試料番号 (深さ)	5P-14 (14.15~14.55m)	
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 %	0	
	75		75		中礫分 %	0	
	53		53		細礫分 %	0.1	
	37.5		37.5		粗砂分 %	0.1	
	26.5		26.5		中砂分 %	0.3	
	19		19		細砂分 %	7.9	
	9.5		9.5		シルト分 %	57.5	
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	34.1	
	2	99.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.9	
	0.850	99.8	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	99.8	
	0.425	99.8	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	91.6	
	0.250	99.5	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	96.3	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0195	
0.075	91.6	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0126		
沈降 分析	0.0500	84.0			30% 粒径 D_{30} mm	0.0035	
	0.0361	76.4			10% 粒径 D_{10} mm	-	
	0.0235	64.8			均等係数 U_c	-	
	0.0140	52.3			曲率係数 U'_c	-	
	0.0100	45.2			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.644	
	0.0072	39.2			使用した分散剤	ヘキサメチル亜硝酸トリウム飽和溶液	
	0.0037	30.7			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml	
0.0015	22.6			20% 粒径 D_{20} mm	-		



粘土	シルト	粒	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	---	----	----	----	----	----	----

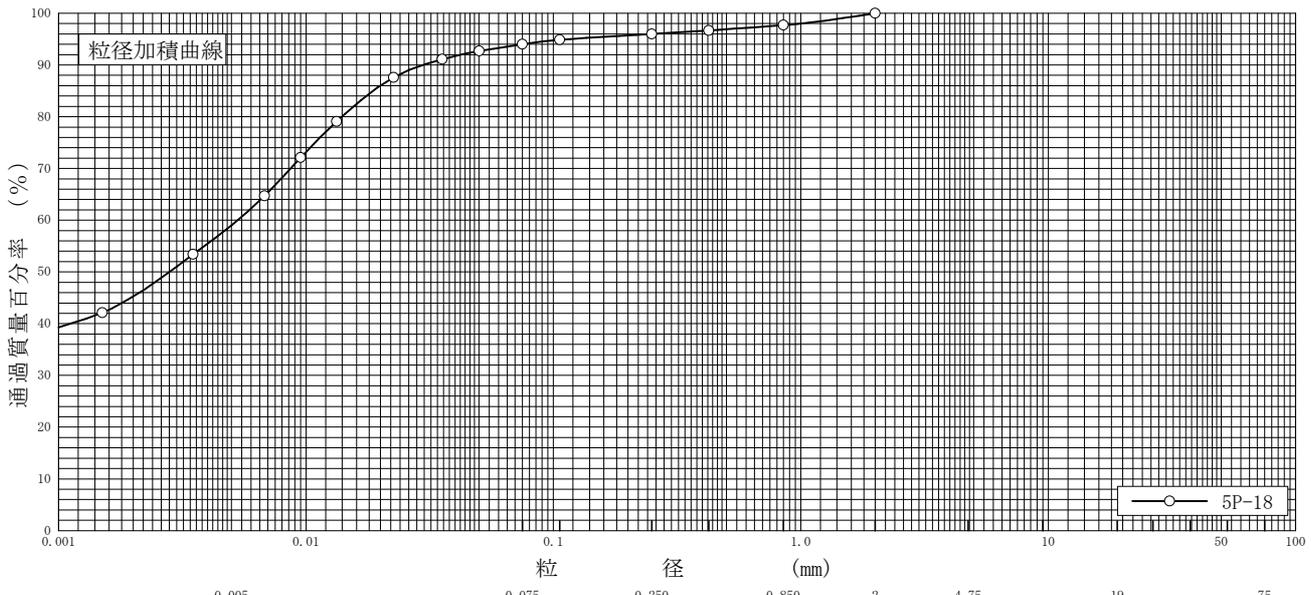
特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 18日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	5P-18 (18.00~18.50m)		試料番号 (深さ)		5P-18 (18.00~18.50m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	0
ふるい	75		75		中礫分 %	0
	53		53		細礫分 %	0
	37.5		37.5		粗砂分 %	2.3
	26.5		26.5		中砂分 %	1.7
	19		19		細砂分 %	2.0
	9.5		9.5		シルト分 %	35.0
	4.75		4.75		粘土分 %	59.0
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0
	0.850	97.7	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	96.7
	0.425	96.7	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	94.0
	0.250	96.0	0.250		最大粒径 mm	2
	0.106	94.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.0053
	0.075	94.0	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.0028
沈降	0.0501	92.7			30% 粒径 D_{30} mm	-
	0.0355	91.1			10% 粒径 D_{10} mm	-
	0.0226	87.6			均等係数 U_c	-
	0.0133	79.1			曲率係数 U'_c	-
	0.0095	72.1			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.677
	0.0068	64.7			使用した分散剤	ヘキサメチル亜トリウム飽和溶液
	0.0035	53.4			溶液濃度, 溶液添加量	20%, 10ml
	0.0015	42.1			20% 粒径 D_{20} mm	-



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 5日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ) 1P-11 (11.15~11.45m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				45.8
35	45.2	30.2		塑性限界 w_p %
28	45.5	30.0		30.1
24	45.7	30.2		塑性指数 I_p
20	46.1			15.7
16	46.8			
12	47.7			

試料番号 (深さ) 1P-14 (14.15~14.45m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				42.4
34	41.9	29.1		塑性限界 w_p %
30	42.1	29.7		29.5
24	42.5	29.7		塑性指数 I_p
19	42.8			12.9
14	43.5			
10	44.3			

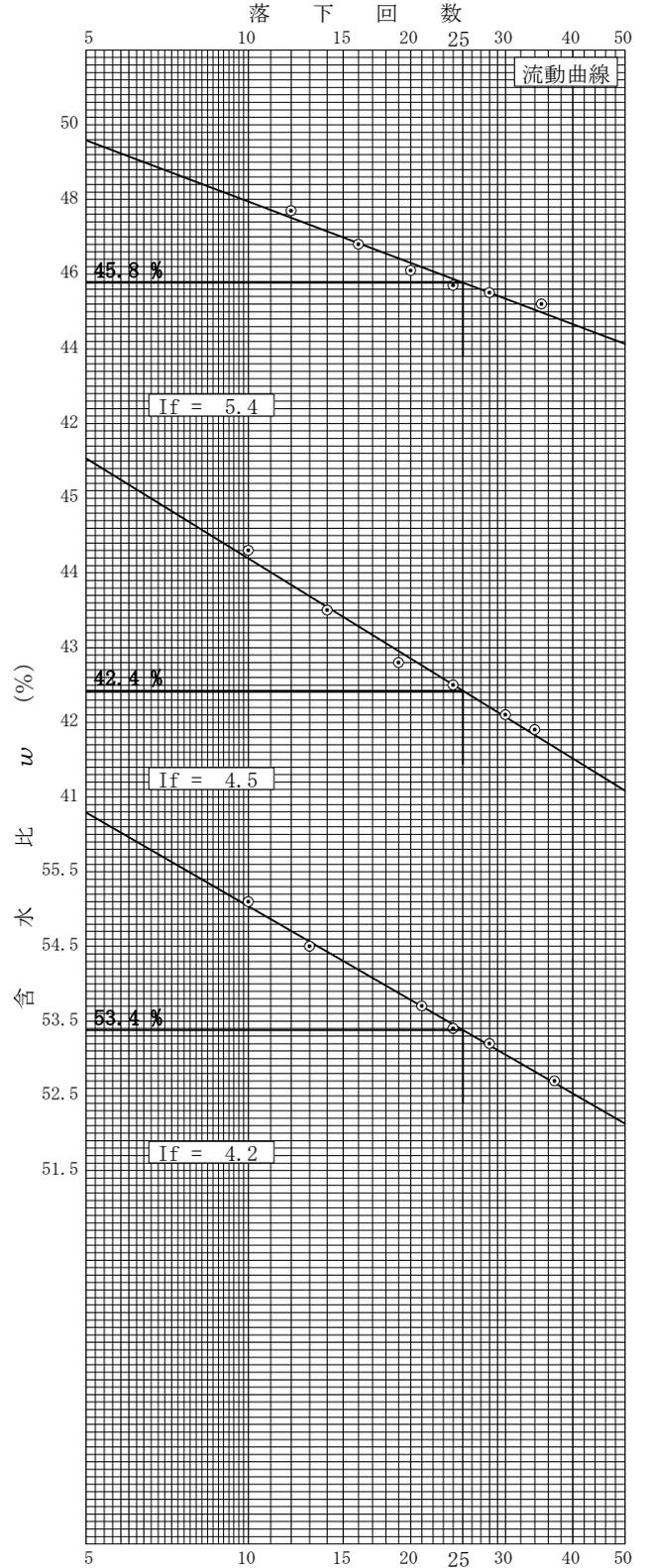
試料番号 (深さ) 1P-19 (19.15~19.45m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				53.4
37	52.7	29.5		塑性限界 w_p %
28	53.2	29.0		28.9
24	53.4	28.3		塑性指数 I_p
21	53.7			24.5
13	54.5			
10	55.1			

試料番号 (深さ)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				塑性限界 w_p %
				塑性指数 I_p

特記事項



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 23日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ) 2P-9 (9.15~9.52m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				44.2
39	42.9	32.5	塑性限界 w_p %	
32	43.6	31.7		32.1
27	43.9	32.0	塑性指数 I_p	
23	44.3			12.1
17	45.5			
12	46.4			

試料番号 (深さ) 2P-11 (11.15~11.55m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				50.9
33	50.2	31.8	塑性限界 w_p %	
28	50.6	32.5		31.9
23	51.0	31.3	塑性指数 I_p	
20	51.7			19.0
14	52.3			
10	53.6			

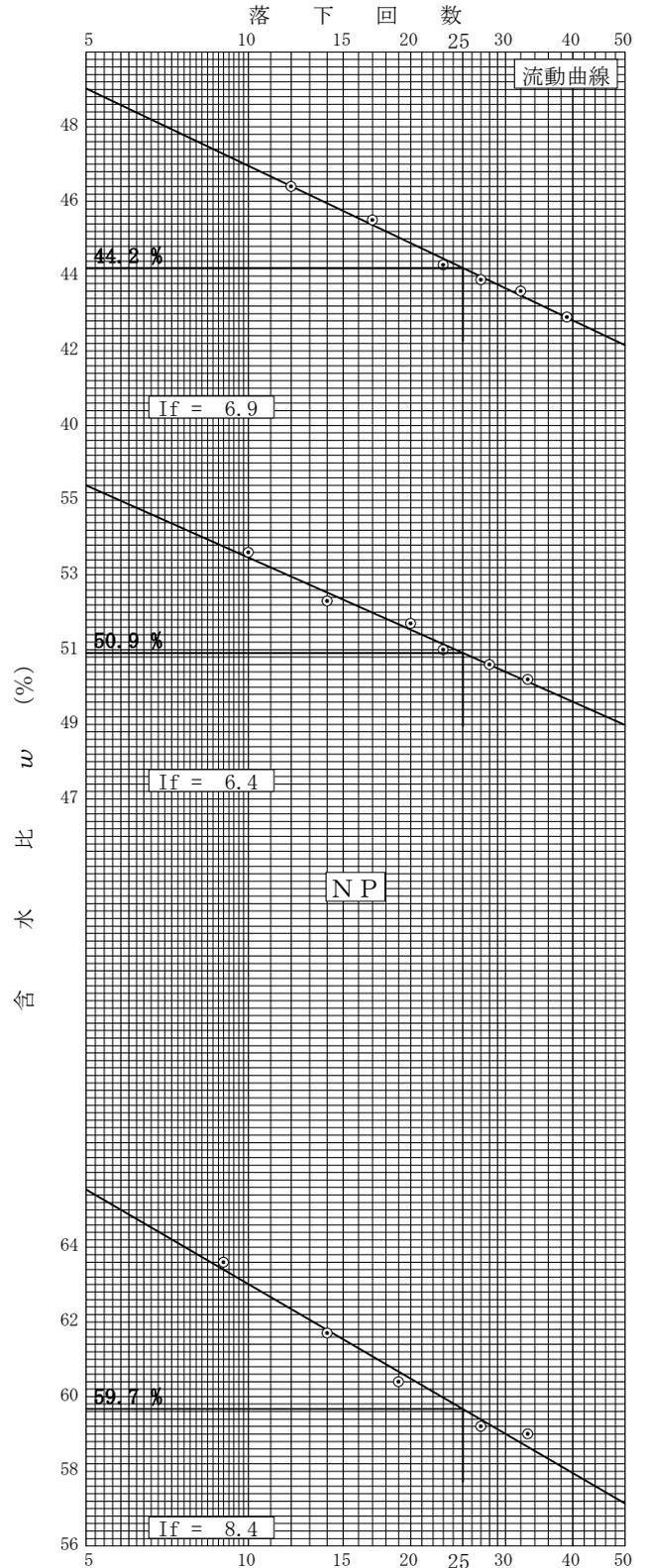
試料番号 (深さ) 2P-14 (14.15~14.45m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				NP
			塑性限界 w_p %	
				NP
			塑性指数 I_p	
				-

試料番号 (深さ) 2T-19 (19.00~20.00m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				59.7
9	63.6	32.2	塑性限界 w_p %	
14	61.7	31.6		31.6
19	60.4	30.9	塑性指数 I_p	
33	59.0			28.1
27	59.2			

特記事項



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 23日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ) 3P-9 (9.15~9.45m)

液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	NP
			塑性限界 w_p %
			NP
			塑性指数 I_p
			—

試料番号 (深さ) 3P-13 (13.15~13.60m)

液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	47.8
31	47.6	28.0	塑性限界 w_p %
26	47.7	29.2	28.8
21	48.1	29.3	塑性指数 I_p
18	48.4		19.0
15	48.8		
12	49.6		

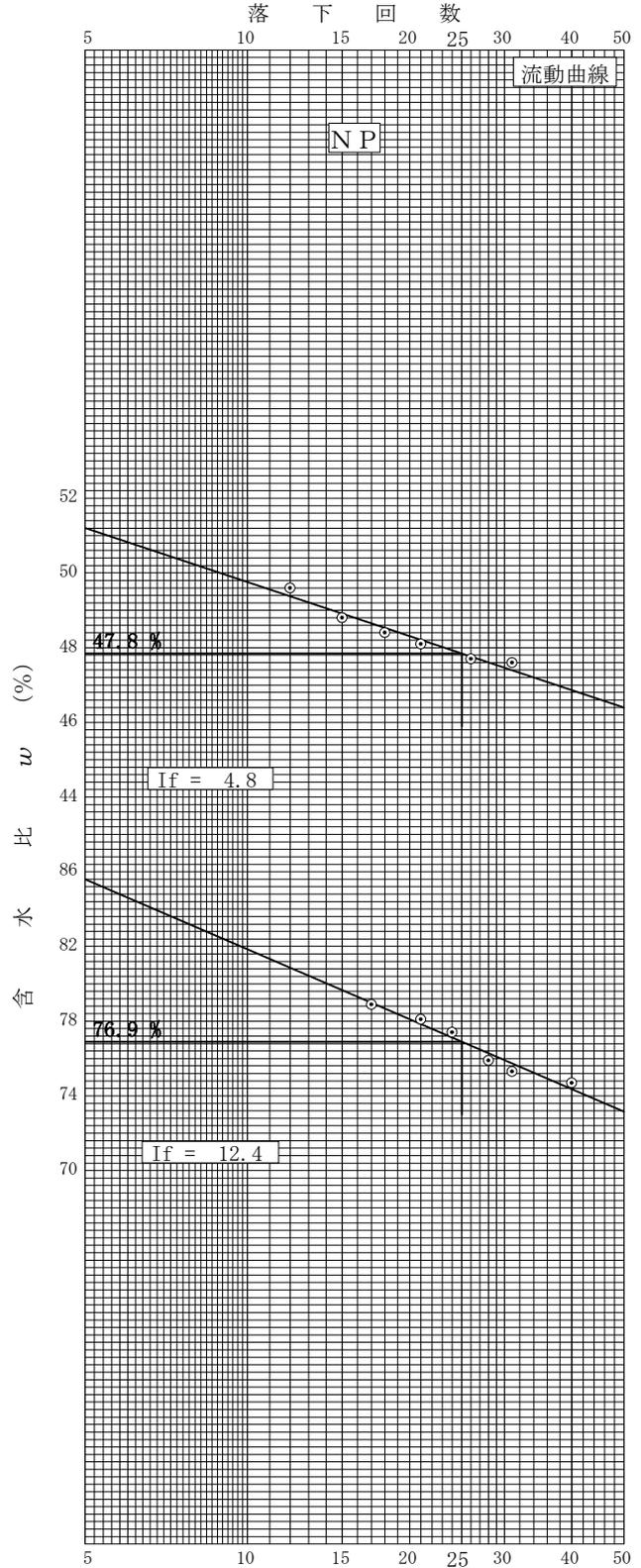
試料番号 (深さ) 3P-18 (18.00~18.50m)

液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	76.9
40	74.7	34.7	塑性限界 w_p %
31	75.3	36.5	35.9
28	75.9	36.5	塑性指数 I_p
24	77.4		41.0
21	78.1		
17	78.9		

試料番号 (深さ)

液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	
			塑性限界 w_p %
			塑性指数 I_p

特記事項



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 23日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ) 4P-8 (8.15~8.45m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		NP
				塑性限界 w_p %
				NP
				塑性指数 I_p
				—

試料番号 (深さ) 4P-12 (12.15~12.49m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		41.3
35	40.9	28.5		塑性限界 w_p %
26	41.3	27.9		28.4
22	41.5	28.9		塑性指数 I_p
16	41.9			12.9
13	42.4			
9	43.1			

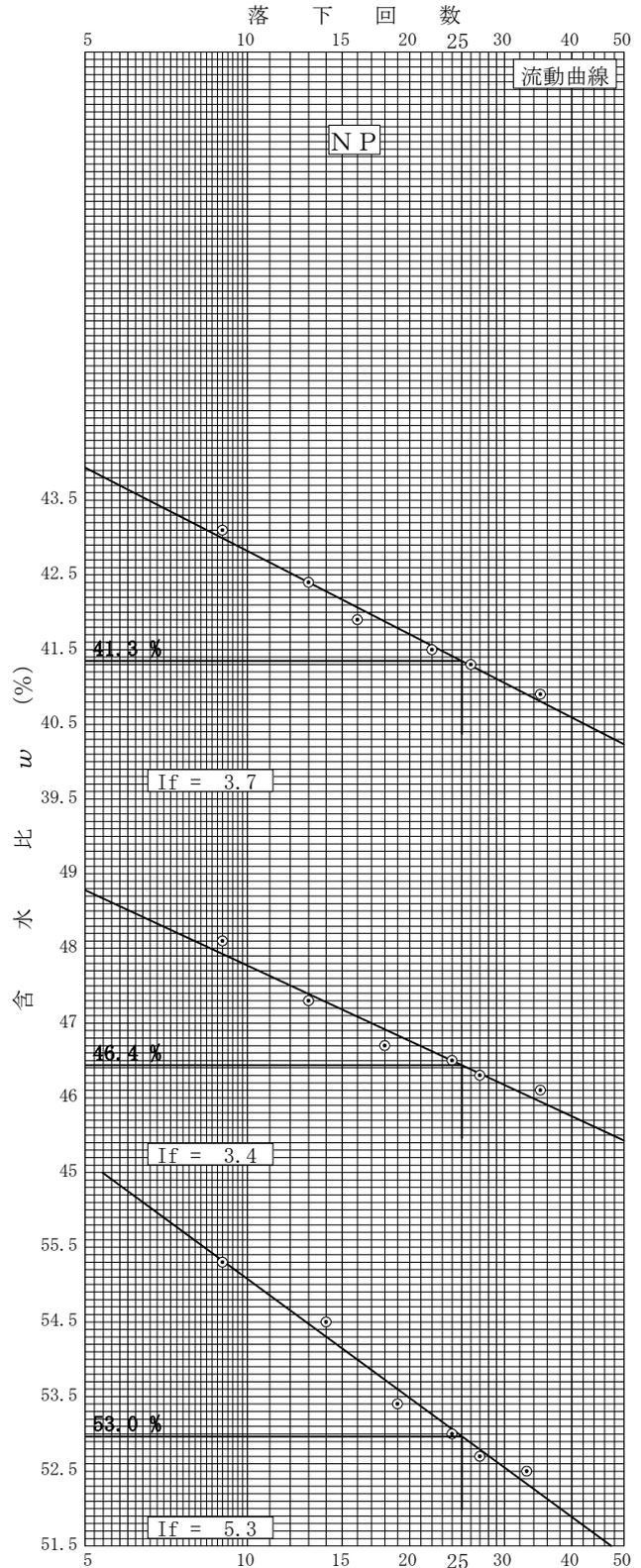
試料番号 (深さ) 4P-14 (14.15~14.49m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		46.4
35	46.1	31.1		塑性限界 w_p %
27	46.3	30.4		30.7
24	46.5	30.5		塑性指数 I_p
18	46.7			15.7
13	47.3			
9	48.1			

試料番号 (深さ) 4T-19 (19.00~20.00m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		53.0
33	52.5	31.1		塑性限界 w_p %
27	52.7	31.7		31.8
24	53.0	32.7		塑性指数 I_p
19	53.4			21.2
14	54.5			
9	55.3			

特記事項



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 23日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ) 5P-11 (11.15~11.45m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				42.7
37	42.1	29.5		塑性限界 w_p %
29	42.6	28.3		28.8
26	42.7	28.5		塑性指数 I_p
18	43.1			13.9
15	43.3			
9	44.6			

試料番号 (深さ) 5P-14 (14.15~14.55m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				50.2
34	49.4	29.8		塑性限界 w_p %
26	50.2	29.9		29.4
22	50.3	28.5		塑性指数 I_p
17	51.1			20.8
14	51.5			
11	52.3			

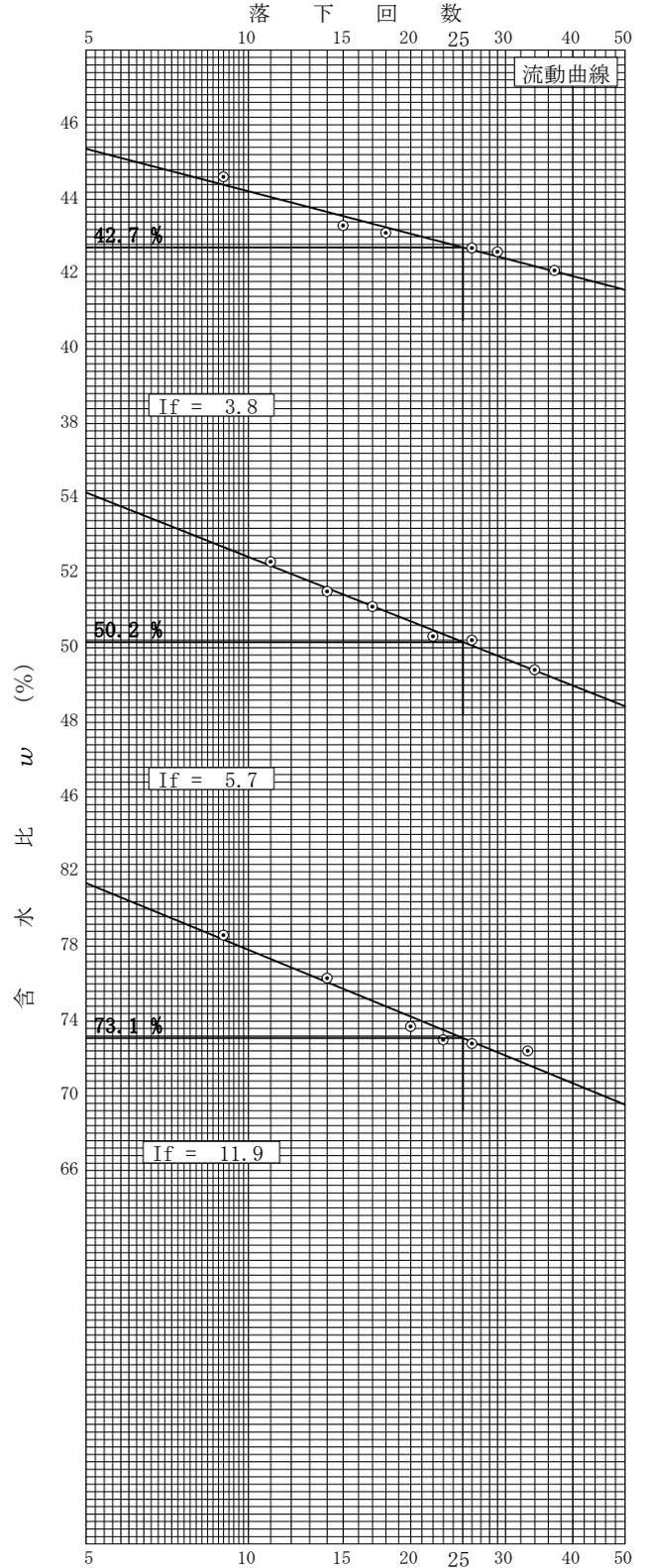
試料番号 (深さ) 5P-18 (18.00~18.50m)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				73.1
33	72.4	33.7		塑性限界 w_p %
26	72.8	33.5		33.9
23	73.0	34.4		塑性指数 I_p
20	73.7			39.2
14	76.3			
9	78.6			

試料番号 (深さ)

液性限界試験		塑性限界試験		液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %		
				塑性限界 w_p %
				塑性指数 I_p

特記事項



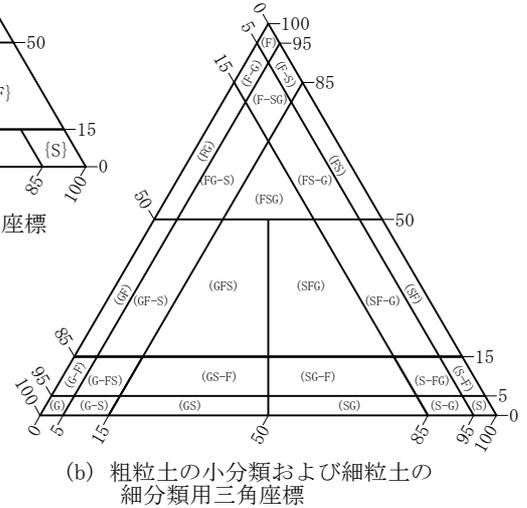
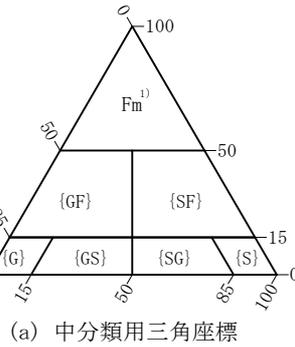
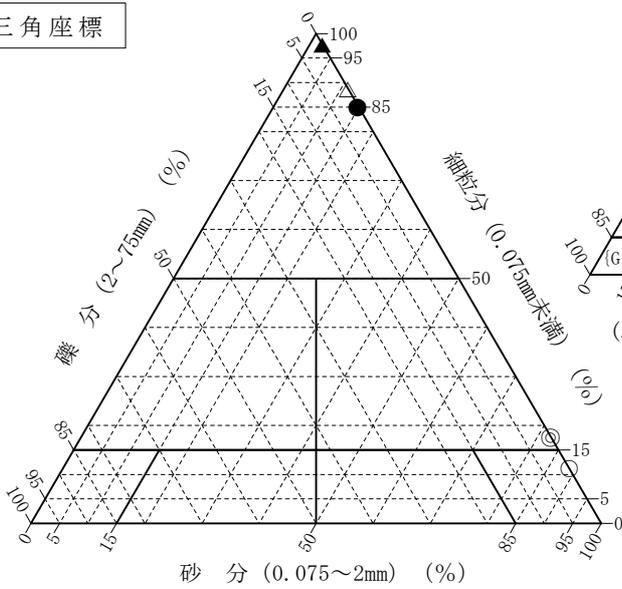
調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2025年 2月 10日

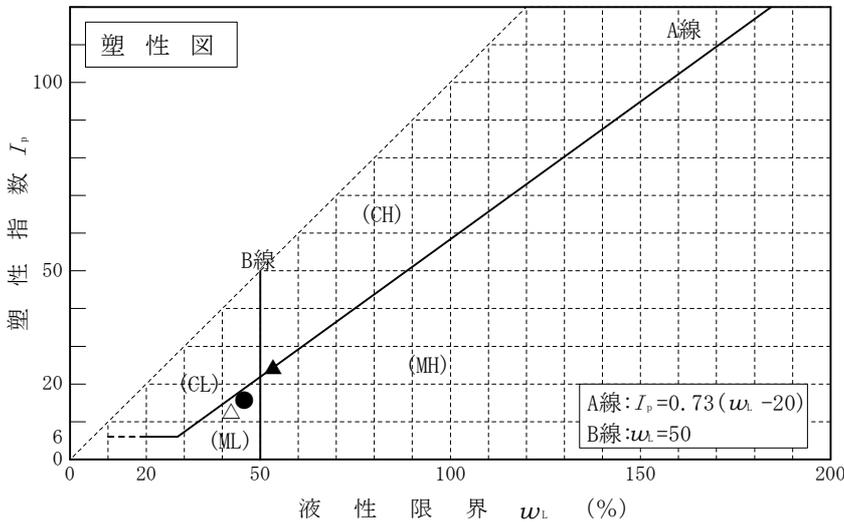
試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	1P-4 (4.15~4.45m)	1P-7 (7.15~7.45m)	1P-11 (11.15~11.45m)	1P-14 (14.15~14.45m)	1P-19 (19.15~19.45m)
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2
砂分(0.075~2mm) %	88.8	82.4	14.8	11.3	2.3
細粒分(0.075mm未満) %	11.2	17.5	85.0	88.6	97.5
シルト分(0.005~0.075mm) %			59.5	56.6	38.0
粘土分(0.005mm未満) %			25.5	32.0	59.5
最大粒径 mm	2	4.75	4.75	4.75	4.75
均等係数 U_c	-	-	-	-	-
液性限界 w_L %			45.8	42.4	53.4
塑性限界 w_p %			30.1	29.5	28.9
塑性指数 I_p			15.7	12.9	24.5
地盤材料の分類名	細粒分まじり砂	細粒分質砂	砂まじりシルト (低液性限界)	砂まじりシルト (低液性限界)	粘土 (高液性限界)
分類記号	(S-F)	(SF)	(ML-S)	(ML-S)	(CH)
凡例記号	○	◎	●	△	▲

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

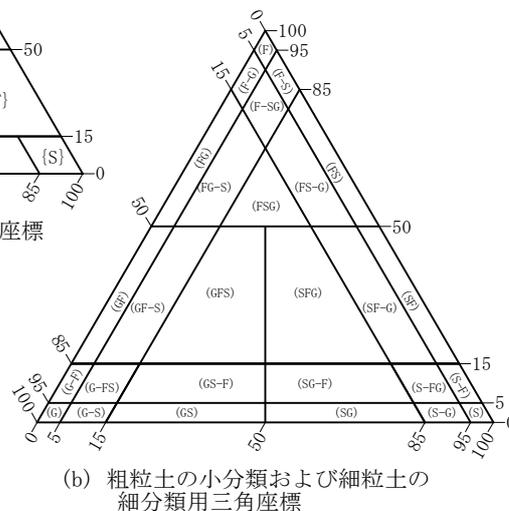
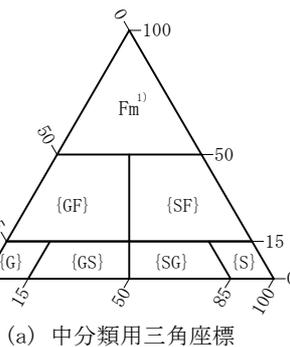
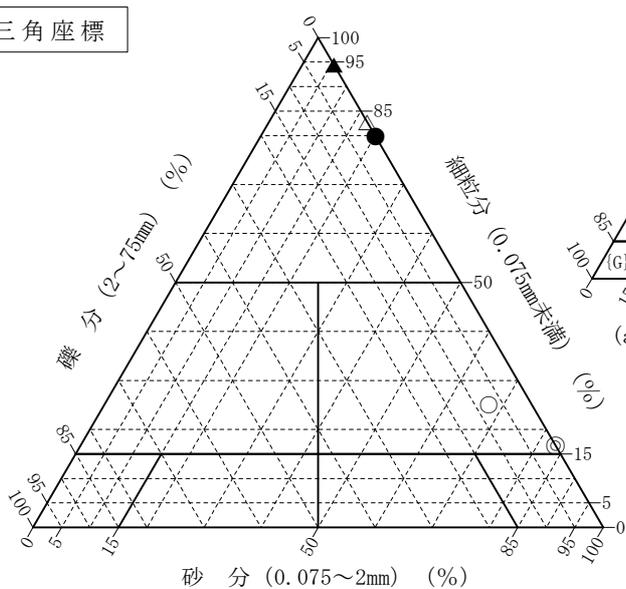
試験年月日

2024年 10月 30日

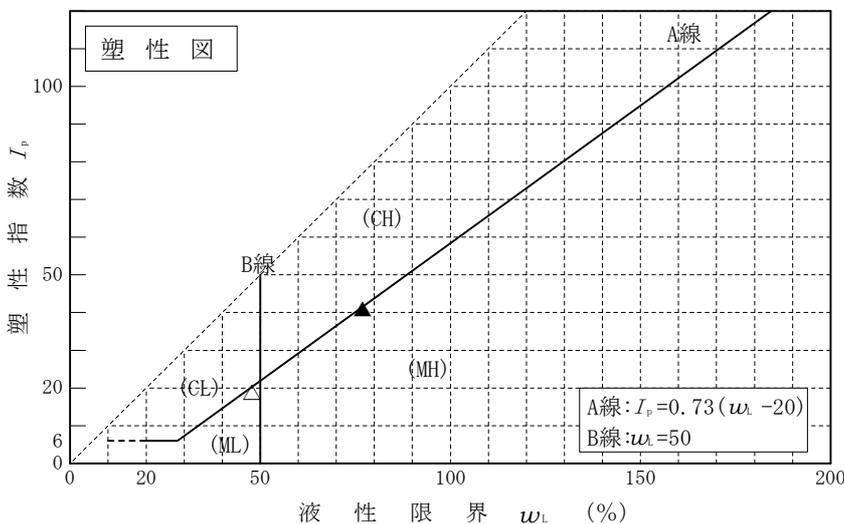
試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	3P-3 (3.15~3.47m)	3P-6 (6.15~6.45m)	3P-9 (9.15~9.45m)	3P-13 (13.15~13.60m)	3P-18 (18.00~18.50m)
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0
砂分(0.075~2mm) %	67.4	83.3	20.2	17.3	5.6
細粒分(0.075mm未満) %	25.1	16.7	79.8	82.7	94.4
シルト分(0.005~0.075mm) %			57.9	50.5	34.7
粘土分(0.005mm未満) %			21.9	32.2	59.7
最大粒径 mm	4.75	2	2	2	2
均等係数 U_c	-	-	-	-	-
液性限界 w_L %			N P	47.8	76.9
塑性限界 w_p %			N P	28.8	35.9
塑性指数 I_p			-	19.0	41.0
地盤材料の分類名	礫まじり 細粒分質砂	細粒分質砂	砂質シルト	砂質シルト (低液性限界)	砂まじりシルト (高液性限界)
分類記号	(SF-G)	(SF)	(MS)	(MLS)	(MH-S)
凡例記号	○	◎	●	△	▲

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日

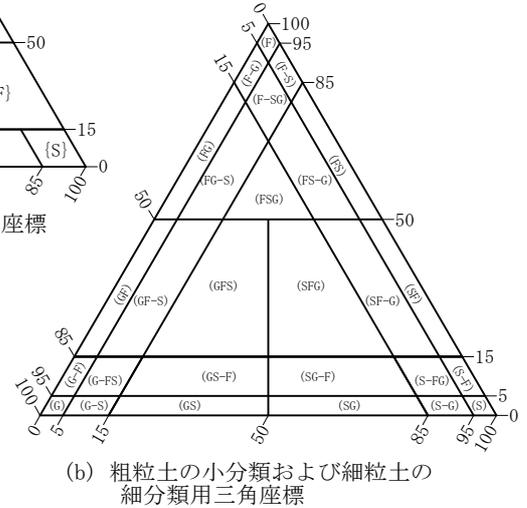
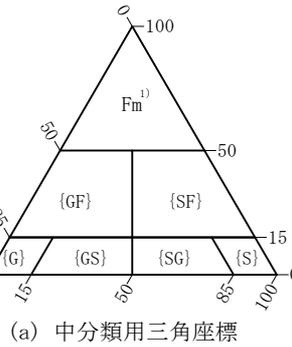
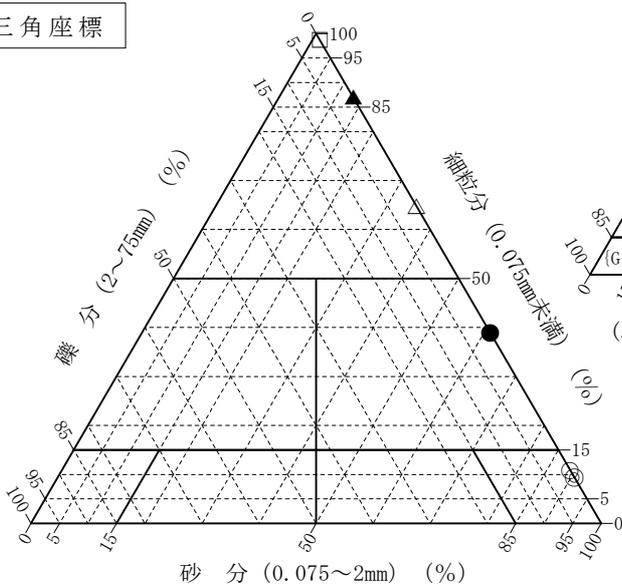
2024年 10月 30日

試験者

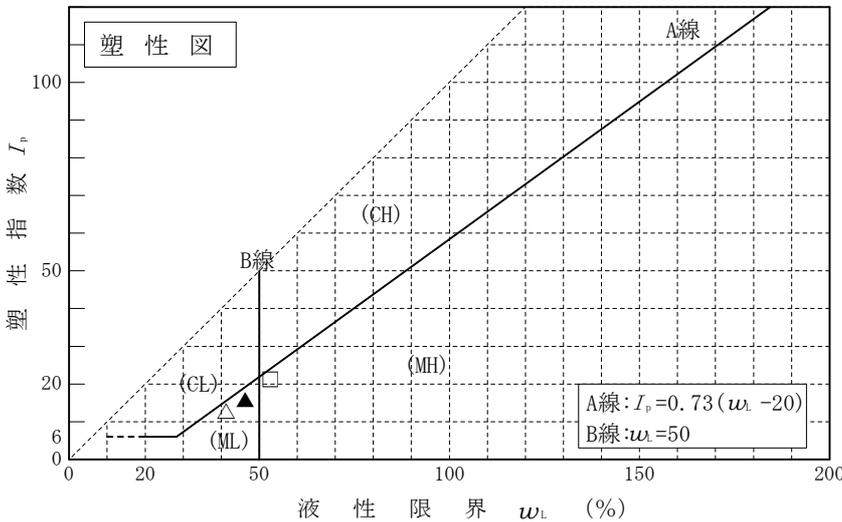
石原 聖子

試料番号 (深さ)	4P-3 (3.15~3.45m)	4P-6 (6.15~6.45m)	4P-8 (8.15~8.45m)	4P-12 (12.15~12.49m)	4P-14 (14.15~14.49m)	4T-19 (19.00~20.00m)
石分(75mm以上) %						
礫分(2~75mm) %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
砂分(0.075~2mm) %	89.1	90.6	61.1	35.2	13.1	1.3
細粒分(0.075mm未満) %	10.9	9.4	38.9	64.8	86.9	98.7
シルト分(0.005~0.075mm) %			25.9	42.6	57.8	39.2
粘土分(0.005mm未満) %			13.0	22.2	29.1	59.5
最大粒径 mm	2	2	2	2	2	2
均等係数 U_c	-	4.75	-	-	-	-
液性限界 w_L %			N P	41.3	46.4	53.0
塑性限界 w_p %			N P	28.4	30.7	31.8
塑性指数 I_p			-	12.9	15.7	21.2
地盤材料の分類名	細粒分まじり砂	細粒分まじり砂	細粒分質砂	砂質シルト (低液性限界)	砂まじりシルト (低液性限界)	シルト (高液性限界)
分類記号	(S-F)	(S-F)	(SF)	(MLS)	(ML-S)	(MH)
凡例記号	○	◎	●	△	▲	□

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日

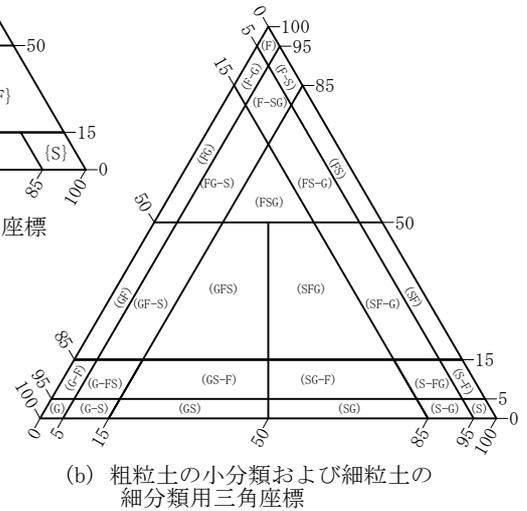
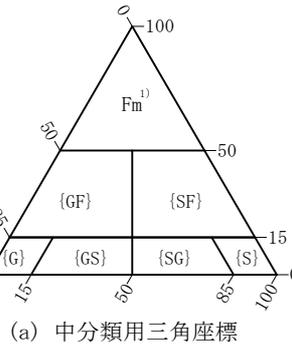
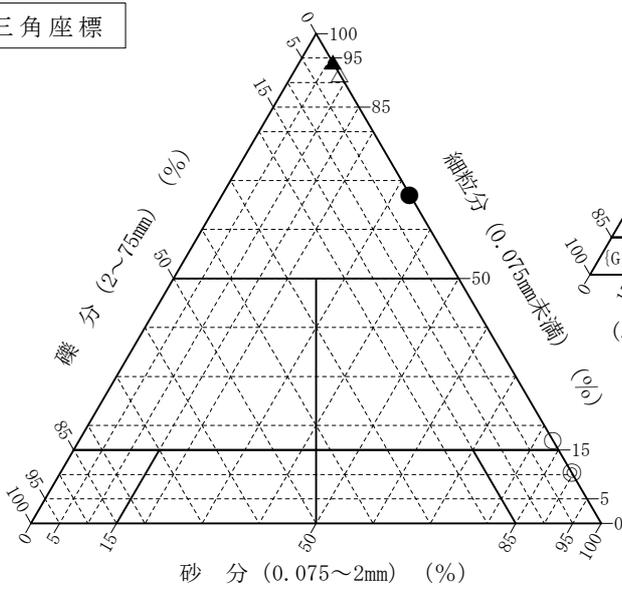
2024年 10月 30日

試験者

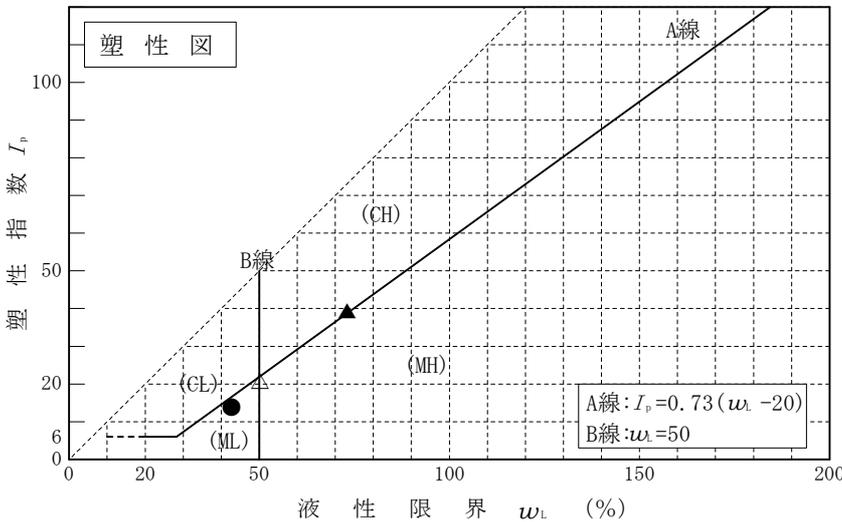
石原 聖子

試料番号 (深さ)	5P-4 (4.15~4.45m)	5P-7 (7.15~7.45m)	5P-11 (11.15~11.45m)	5P-14 (14.15~14.55m)	5P-18 (18.00~18.50m)	
石分(75mm以上) %						
礫分(2~75mm) %	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	
砂分(0.075~2mm) %	83.1	89.7	32.8	8.3	6.0	
細粒分(0.075mm未満) %	16.9	10.3	67.1	91.6	94.0	
シルト分(0.005~0.075mm) %			49.9	57.5	35.0	
粘土分(0.005mm未満) %			17.2	34.1	59.0	
最大粒径 mm	2	2	4.75	4.75	2	
均等係数 U_c	-	-	25.3	-	-	
液性限界 w_L %			42.7	50.2	73.1	
塑性限界 w_p %			28.8	29.4	33.9	
塑性指数 I_p			13.9	20.8	39.2	
地盤材料の分類名	細粒分質砂	細粒分まじり砂	砂質シルト (低液性限界)	砂まじりシルト (高液性限界)	砂まじり粘土 (高液性限界)	
分類記号	(SF)	(S-F)	(MLS)	(MH-S)	(CH-S)	
凡例記号	○	◎	●	△	▲	

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類



調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 24日

試料番号（深さ） 2T-19（19.00～20.00m） 試験者 大橋 翔

供 試 体 No.		1	2	3			
供試体の質量 m g		310.35	315.26	308.41			
供 試 体 径 高 さ 積	上 部 cm	4.982	4.998	4.978			
		4.982	4.976	4.972			
	中 部 cm	4.993	4.986	4.970			
		4.978	4.983	4.986			
	下 部 cm	5.004	4.997	4.994			
		5.003	5.002	4.984			
	平 均 値 D cm		4.990	4.990	4.981		
	体 積	高 cm	10.003	10.006	9.994		
			10.006	10.009	10.003		
		平 均 値 H cm		10.005	10.008	9.999	
体 積 $V = (\pi D^2 / 4) H$ cm ³		195.66	195.72	194.84			
含 水 比	容 器 No.		T352	T353	T354		
	m_a g		382.35	387.15	379.42		
	m_b g		257.69	266.72	255.38		
	m_c g		72.00	71.89	71.01		
	w %		67.1	61.8	67.3		
比	容 器 No.						
	m_a g						
	m_b g						
	m_c g						
	w %						
平 均 値 w %		67.1	61.8	67.3			
湿潤密度 $\rho_t = m / V$ g/cm ³		1.586	1.611	1.583			
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + w / 100)$ g/cm ³		0.949	0.996	0.946			
間 隙 比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$		1.782	1.651	1.791			
飽 和 度 $S_r = w \rho_s / (e \rho_w)$ %		99.4	98.8	99.2			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.640	平均値 w %	65.4	平均値 ρ_t g/cm ³	1.593	
平 均 値 ρ_d g/cm ³		0.964	平均値 e	1.741	平均値 S_r %	99.1	

特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 24日

試料番号（深さ） 4T-19（19.00～20.00m） 試験者 大橋 翔

供 試 体 No.		1	2	3			
供試体の質量 m g		309.47	314.88	309.23			
供 試 体 径 高 さ 積	上 部 cm	4.998	4.979	4.988			
		4.982	4.986	5.010			
	中 部 cm	4.978	4.984	4.971			
		4.983	4.981	4.984			
	下 部 cm	5.006	4.990	4.978			
		4.989	4.996	4.990			
	平 均 値 D cm		4.989	4.986	4.987		
	高 度 cm	9.998	9.993	9.997			
		10.005	10.002	10.002			
	平 均 値 H cm		10.002	9.998	10.000		
体 積 $V = (\pi D^2 / 4) H$ cm ³		195.53	195.21	195.33			
含 水 比	容 器 No.	T355	T356	T357			
	m_a g	381.50	386.93	381.39			
	m_b g	259.37	265.76	258.06			
	m_c g	72.03	72.05	72.16			
	w %	65.2	62.6	66.3			
平 均 値	容 器 No.						
	m_a g						
	m_b g						
	m_c g						
	w %						
平 均 値 w %		65.2	62.6	66.3			
湿潤密度 $\rho_t = m / V$ g/cm ³		1.583	1.613	1.583			
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + w / 100)$ g/cm ³		0.958	0.992	0.952			
間 隙 比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$		1.764	1.669	1.782			
飽 和 度 $S_r = w \rho_s / (e \rho_w)$ %		97.9	99.3	98.5			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.648	平均値 w %	64.7	平均値 ρ_t g/cm ³	1.593	
平 均 値 ρ_d g/cm ³		0.967	平均値 e	1.738	平均値 S_r %	98.6	

特記事項

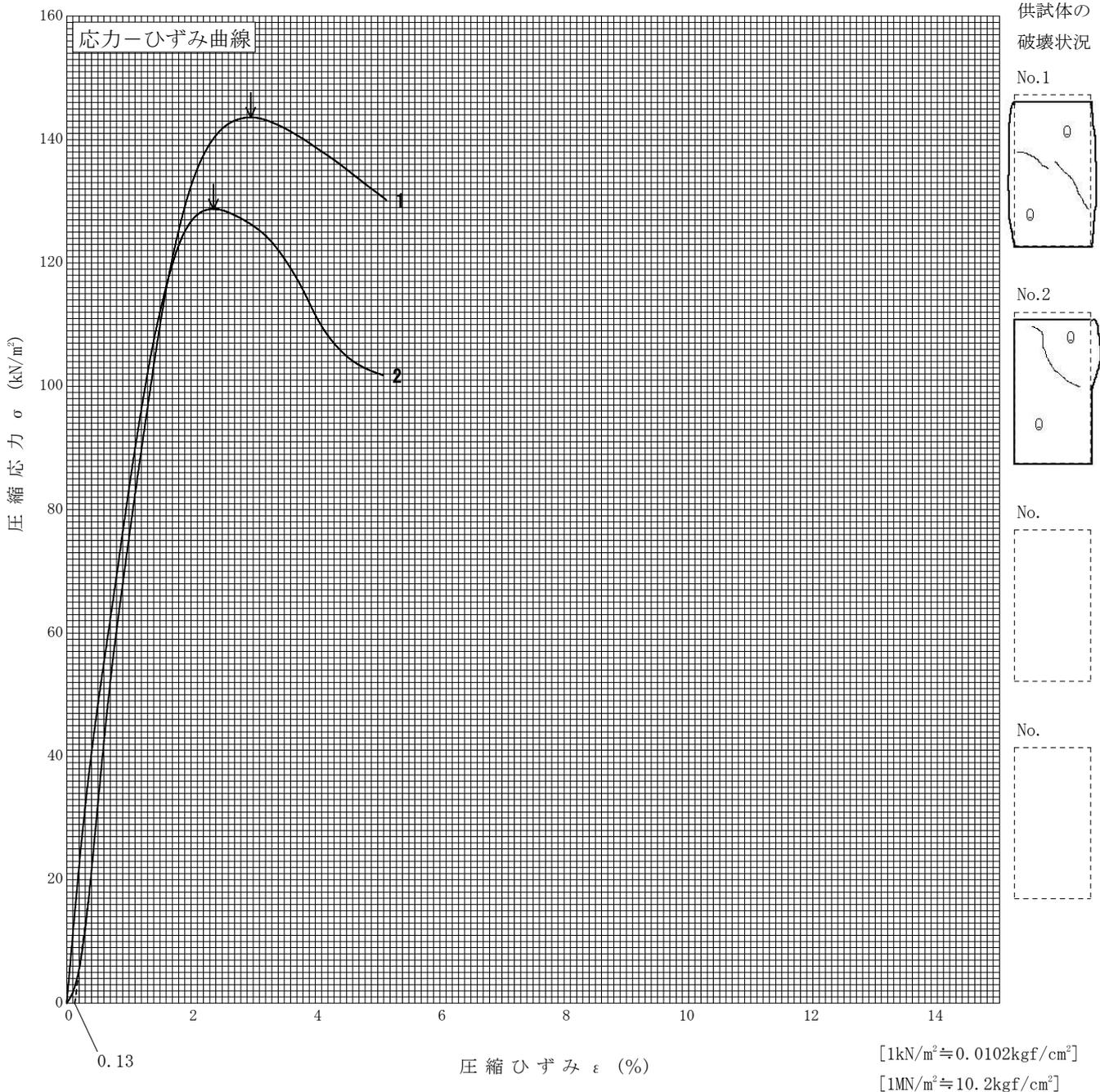
調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 24日

試料番号 (深さ) 2T-19 (19.00~20.00m)

試験者 大橋 翔

土質名称	シルト (高液性限界) (%)	供試体 No.	1	2		
液性限界 $w_L^{1)}$ %	59.7	試料の状態	乱さない	乱さない		
塑性限界 $w_p^{1)}$ %	31.6	高さ H_0 cm	10.005	10.008		
ひずみ速度 %/min	1.0	直径 D_0 cm	4.990	4.990		
特記事項 1) 必要に応じて記載する。 $E_{50} = \frac{q_u}{\frac{2}{\epsilon_{50}}}/10$	質量 m g		310.35	315.26		
	湿潤密度 $\rho_t^{1)}$ g/cm ³		1.586	1.611		
	含水比 w %		67.1	61.8		
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²		144	129		
	破壊ひずみ ϵ_f %		2.83	2.36		
	変形係数 $E_{50}^{1)}$ MN/m ²		8.77	8.81		
	鋭敏比 $S_t^{1)}$					
平均強度		kN/m ²	136			



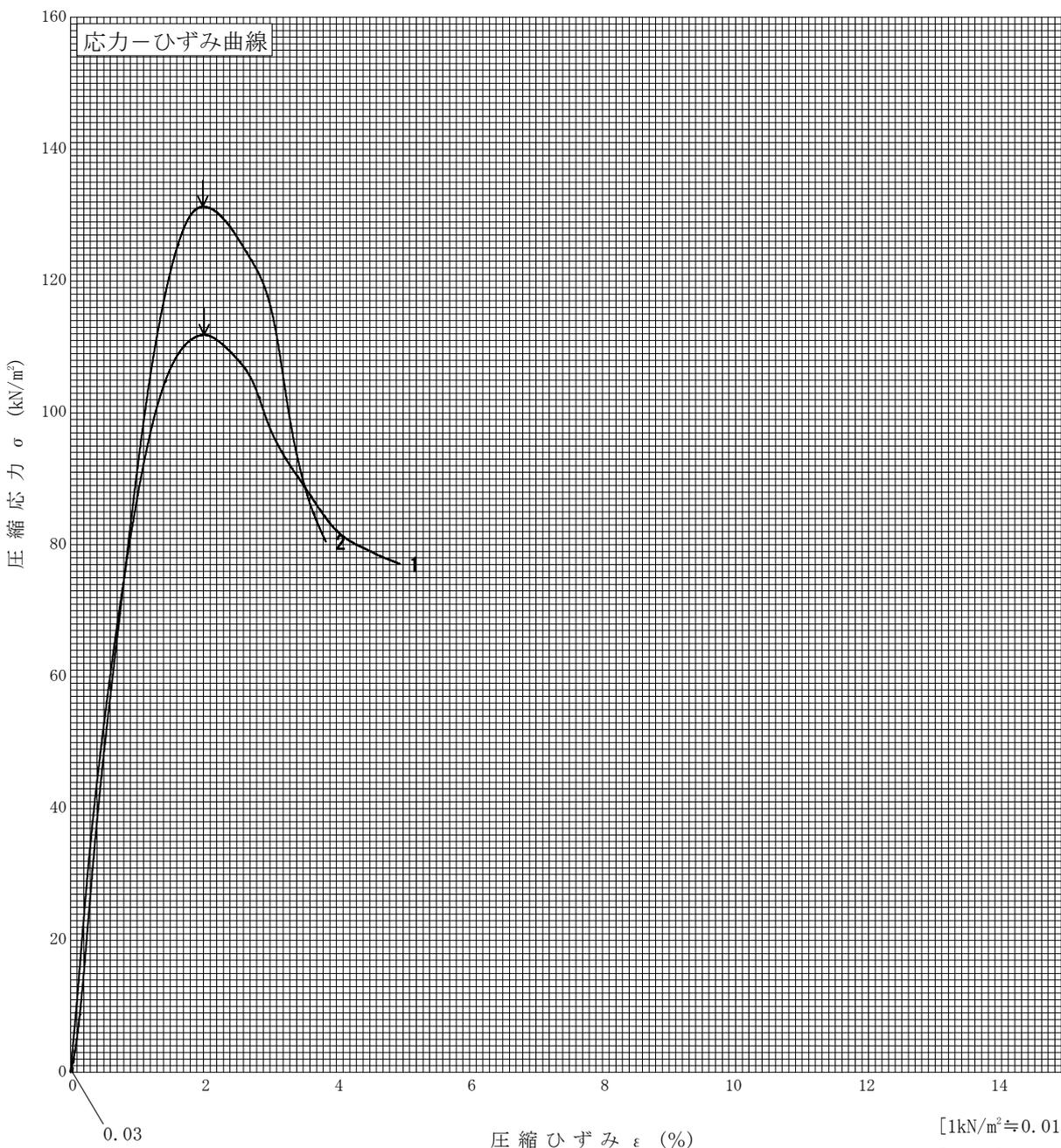
調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 24日

試料番号 (深さ) 4T-19 (19.00~20.00m)

試験者 大橋 翔

土質名称	シルト (高液性限界) (%)	供試体 No.	1	2		
液性限界 $w_L^{(1)}$ %	53.0	試料の状態	乱さない	乱さない		
塑性限界 $w_p^{(1)}$ %	31.8	高さ H_0 cm	10.002	9.998		
ひずみ速度 %/min	1.0	直径 D_0 cm	4.989	4.986		
特記事項 1) 必要に応じて記載する。 $E_{50} = \frac{q_u}{\frac{2}{\epsilon_{50}}/10}$		質量 m g	309.47	314.88		
		湿潤密度 $\rho_t^{(1)}$ g/cm ³	1.583	1.613		
		含水比 w %	65.2	62.6		
		一軸圧縮強さ q_u kN/m ²	112	131		
		破壊ひずみ ϵ_f %	2.01	1.96		
		変形係数 $E_{50}^{(1)}$ MN/m ²	10.3	9.73		
		鋭敏比 $S_t^{(1)}$				
		平均強度 kN/m ²	122			

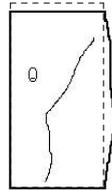


供試体の破壊状況

No.1



No.2



No.



No.



[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 16日

試料番号 (深さ) 2T-19 (19.00~20.00m) 試験者 松本 勝己

試験機 No.	1	供 試 体	直 径 D cm	6.000	初 期 状 態	含水比 w %	63.2
最低~最高室温 °C	20-20		断 面 積 A cm ²	28.27		間隙比 e_0 , 体積比 V_v	1.657
土質名称	シルト (高液性限界) (細)		高 さ H_0 cm	2.000		湿潤密度 ρ_s g/cm ³	1.621
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.640		質 量 m_0 g	91.68		飽和度 S_{r0} %	100.7
液性限界 w_L %	59.7		炉乾燥質量 m_s g	56.17		圧縮指数 C_c	0.82
塑性限界 w_p %	31.6		実質高さ H_s cm	0.7526		圧密降伏応力 p_c kN/m ²	223

載荷段階	圧密圧力 p kN/m ²	圧力増分 Δp kN/m ²	圧 密 量 ΔH cm	供試体高さ H cm	平均供試体高さ \bar{H} cm	圧 縮 ひ ず み $\Delta \epsilon = \Delta H / \bar{H} \times 100\%$	体積圧縮係数 m_v m ² /kN	間隙比 $e = H / H_s - 1$ 体積比 $V_v = H / H_s$
0	0.0			2.000				1.657
		20.0	0.0050		1.998	0.250	1.25E-4	
1	20.0			1.995				1.651
		20.0	0.0089		1.991	0.447	2.24E-4	
2	40.0			1.986				1.639
		40.0	0.0164		1.978	0.829	2.07E-4	
3	80.0			1.970				1.618
		80.0	0.0277		1.956	1.416	1.77E-4	
4	160.0			1.942				1.580
		160.0	0.1179		1.883	6.261	3.91E-4	
5	320.0			1.824				1.424
		320.0	0.1793		1.735	10.334	3.23E-4	
6	640.0			1.645				1.186
		640.0	0.1475		1.572	9.383	1.47E-4	
7	1280.0			1.498				0.990
		1280.0	0.1295		1.434	9.031	7.06E-5	
8	2560.0			1.369				0.819
		-2540.0	-0.1007		1.420	-7.092	2.79E-5	
9	20.0			1.470				0.953
10								

載荷段階	平均圧密圧力 \bar{p} kN/m ²	t_{90}, t_{50} min	圧密係数 c_v cm ² /d	透水係数 k m/s	一次圧密量 ΔH_1 cm	一 次 圧 密 比 $r = \Delta H_1 / \Delta H$	補正圧密係数 $c'_v = r c_v$ cm ² /d	透水係数 k' m/s
0								
1	10.0	0.39	3124.82	4.4E-9	0.0015	0.300	937.45	1.3E-9
2	28.3	0.44	2750.35	7.0E-9	0.0027	0.303	833.36	2.1E-9
3	56.6	0.56	2132.86	5.0E-9	0.0057	0.348	742.24	1.7E-9
4	113.1	0.67	1743.26	3.5E-9	0.0121	0.437	761.80	1.5E-9
5	226.3	1.17	925.15	4.1E-9	0.0549	0.466	431.12	1.9E-9
6	452.5	6.87	133.76	4.9E-10	0.1129	0.630	84.27	3.1E-10
7	905.1	3.62	208.40	3.5E-10	0.0843	0.572	119.20	2.0E-10
8	1810.2	2.68	234.24	1.9E-10	0.0725	0.560	131.17	1.1E-10
9	226.3							
10								

特記事項

$$H_s = m_v / (\rho_s A)$$

$$H = H' - \Delta H$$

$$\bar{H} = (H + H') / 2$$

$$m_v = (\Delta \epsilon / 100) / \Delta p$$

$$S_{r0} = w_0 \rho_s / (e_0 \rho_w)$$

$$\bar{p} = \sqrt{p \cdot p'}$$

$$\sqrt{t} \text{法} : c_v = 305 \times \bar{H}^2 / t_{90}$$

$$\text{曲線定規法} : c_v = 70.9 \times \bar{H}^2 / t_{50}$$

$$k = c_v m_v \gamma_w / (8.64 \times 10^8)$$

$$k' = c'_v m_v \gamma_w / (8.64 \times 10^8)$$

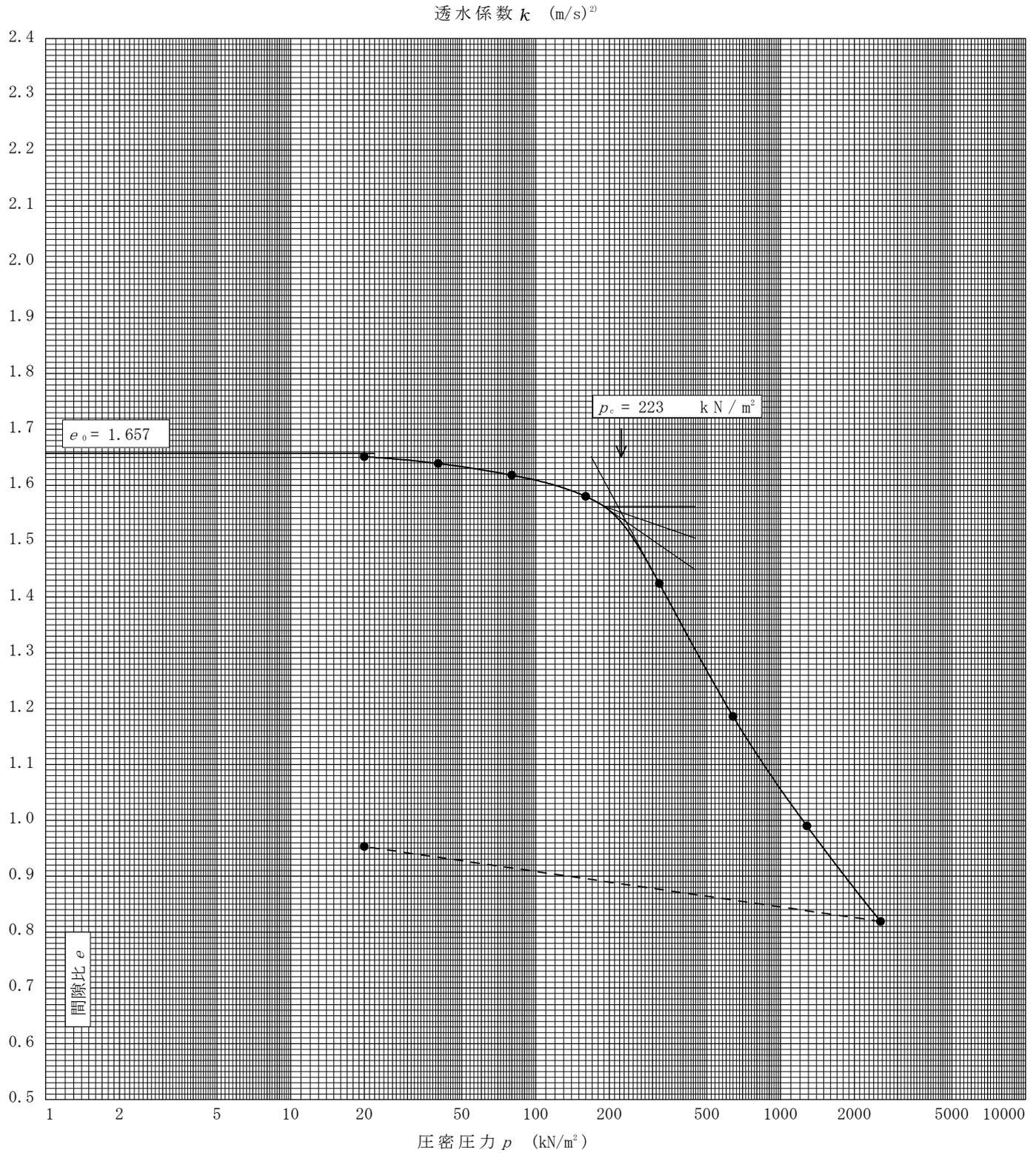
ただし, $\gamma_w \approx 9.81 \text{ kN/m}^3$

[1kN/m² \approx 0.0102kgf/cm²]

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 16日

試料番号(深さ) 2T-19 (19.00~20.00m) 試験者 松本 勝己

土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	液性限界 w_L %	塑性限界 w_p %	初期含水比 w_0 %	初期間隙比 e_0 初期体積比 f_0	圧縮指数 C_c	圧密降伏応力 p_c kN/m ²	ひずみ速度 ¹⁾ %/min
2.640	59.7	31.6	63.2	1.657	0.82	223	



特記事項

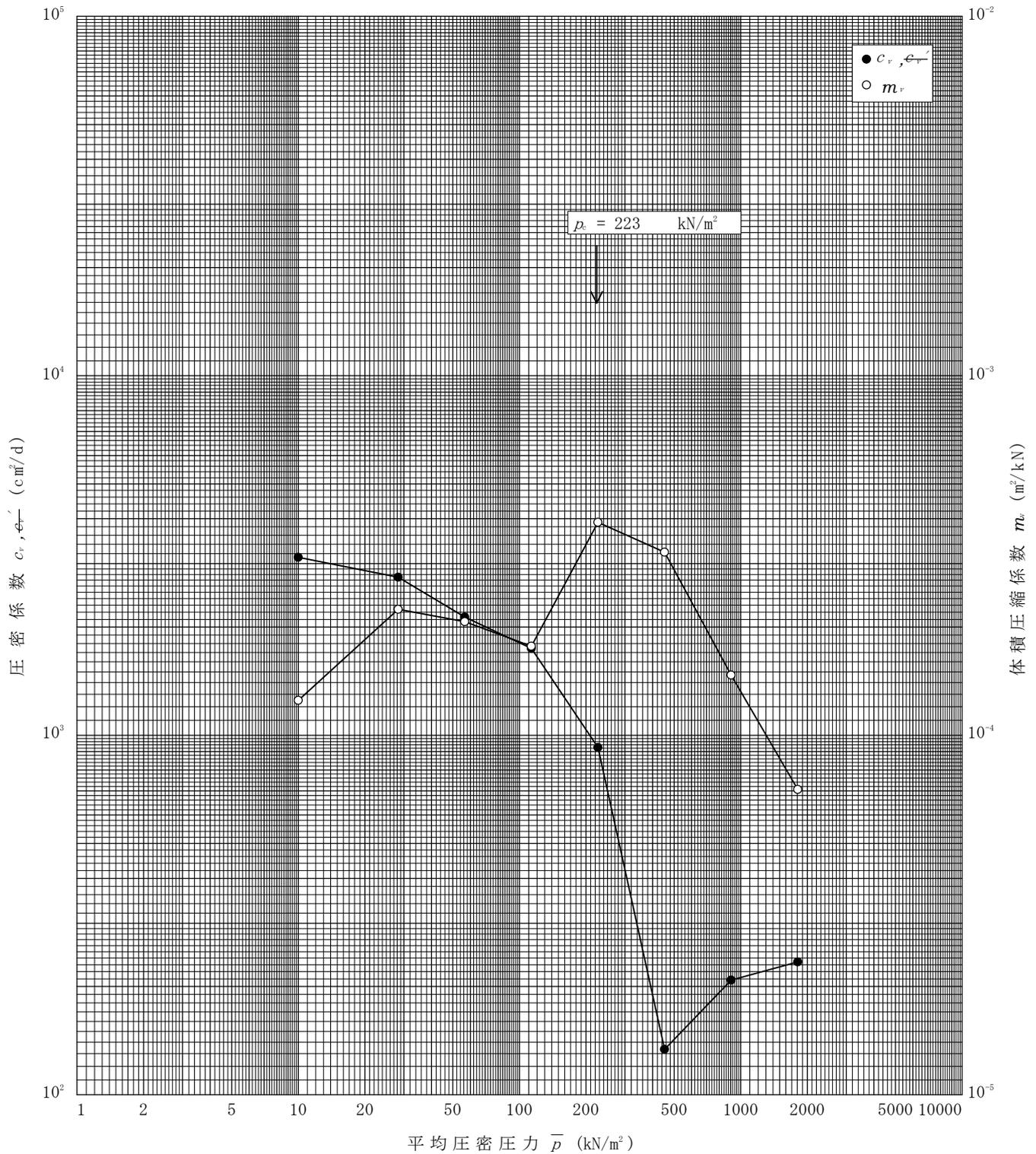
- 1) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ記入する。
 - 2) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ使用する。
- [1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 16日

試料番号(深さ) 2T-19 (19.00~20.00m)

試験者 松本 勝己



特記事項

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 16日

試料番号 (深さ) 4T-19 (19.00~20.00m) 試験者 松本 勝己

試験機 No.	2	供 試 体	直 径 D cm	6.000	初 期 状 態	含水比 w %	63.2
最低~最高室温 °C	20-20		断 面 積 A cm ²	28.27		間隙比 e_0 , 体積比 V_v	1.659
土質名称	シルト (高液性限界) (細)		高 さ H_0 cm	2.000		湿潤密度 ρ_s g/cm ³	1.625
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.648		質 量 m_0 g	91.90		飽和度 S_{r0} %	100.9
液性限界 w_L %	53.0		炉乾燥質量 m_s g	56.30		圧縮指数 C_c	0.84
塑性限界 w_p %	31.8		実質高さ H_s cm	0.7521		圧密降伏応力 p_c kN/m ²	215

載荷段階	圧密圧力 p kN/m ²	圧力増分 Δp kN/m ²	圧 密 量 ΔH cm	供試体高さ H cm	平均供試体高さ \bar{H} cm	圧 縮 ひ ず み $\Delta \varepsilon = \Delta H / \bar{H} \times 100\%$	体積圧縮係数 m_v m ² /kN	間隙比 $e = H / H_s - 1$ 体積比 $V_v = H / H_s$
0	0.0			2.000				1.659
		20.0	0.0014		2.000	0.070	3.50E-5	
1	20.0			1.999				1.658
		20.0	0.0058		1.996	0.291	1.46E-4	
2	40.0			1.993				1.650
		40.0	0.0176		1.984	0.887	2.22E-4	
3	80.0			1.975				1.626
		80.0	0.0296		1.960	1.510	1.89E-4	
4	160.0			1.945				1.586
		160.0	0.1274		1.882	6.769	4.23E-4	
5	320.0			1.818				1.417
		320.0	0.1840		1.726	10.660	3.33E-4	
6	640.0			1.634				1.173
		640.0	0.1483		1.560	9.506	1.49E-4	
7	1280.0			1.486				0.976
		1280.0	0.1292		1.422	9.086	7.10E-5	
8	2560.0			1.357				0.804
		-2540.0	-0.1279		1.421	-9.001	3.54E-5	
9	20.0			1.485				0.974
10								
載荷段階	平均圧密圧力 \bar{p} kN/m ²	t_{90}, t_{50} min	圧密係数 c_v cm ² /d	透水係数 k m/s	一次圧密量 ΔH_1 cm	一 次 圧 密 比 $r = \Delta H_1 / \Delta H$	補正圧密係数 $c'_v = r c_v$ cm ² /d	透水係数 k' m/s
0								
1	10.0	0.21	5814.86	2.3E-9	0.0003	0.214	1244.38	4.9E-10
2	28.3	0.30	4054.13	6.7E-9	0.0016	0.276	1118.94	1.9E-9
3	56.6	0.42	2861.10	7.2E-9	0.0057	0.324	927.00	2.3E-9
4	113.1	0.50	2345.53	5.0E-9	0.0108	0.365	856.12	1.8E-9
5	226.3	1.23	879.09	4.2E-9	0.0544	0.427	375.37	1.8E-9
6	452.5	8.17	111.32	4.2E-10	0.1181	0.642	71.47	2.7E-10
7	905.1	5.07	146.53	2.5E-10	0.0903	0.609	89.24	1.5E-10
8	1810.2	3.50	176.37	1.4E-10	0.0761	0.589	103.88	8.4E-11
9	226.3							
10								

特記事項

$$H_s = m_s / (\rho_s A)$$

$$H = H' - \Delta H$$

$$\bar{H} = (H + H') / 2$$

$$m_s = (\Delta \varepsilon / 100) / \Delta p$$

$$S_{r0} = w_0 \rho_s / (e_0 \rho_w)$$

$$\bar{p} = \sqrt{p \cdot p'}$$

$$\sqrt{t} \text{法} : c_v = 305 \times \bar{H}^2 / t_{90}$$
~~$$\text{曲線定規法} : c_v = 70.9 \times \bar{H}^2 / t_{50}$$~~

$$k = c_v m_v \gamma_w / (8.64 \times 10^8)$$

$$k' = c'_v m_v \gamma_w / (8.64 \times 10^8)$$

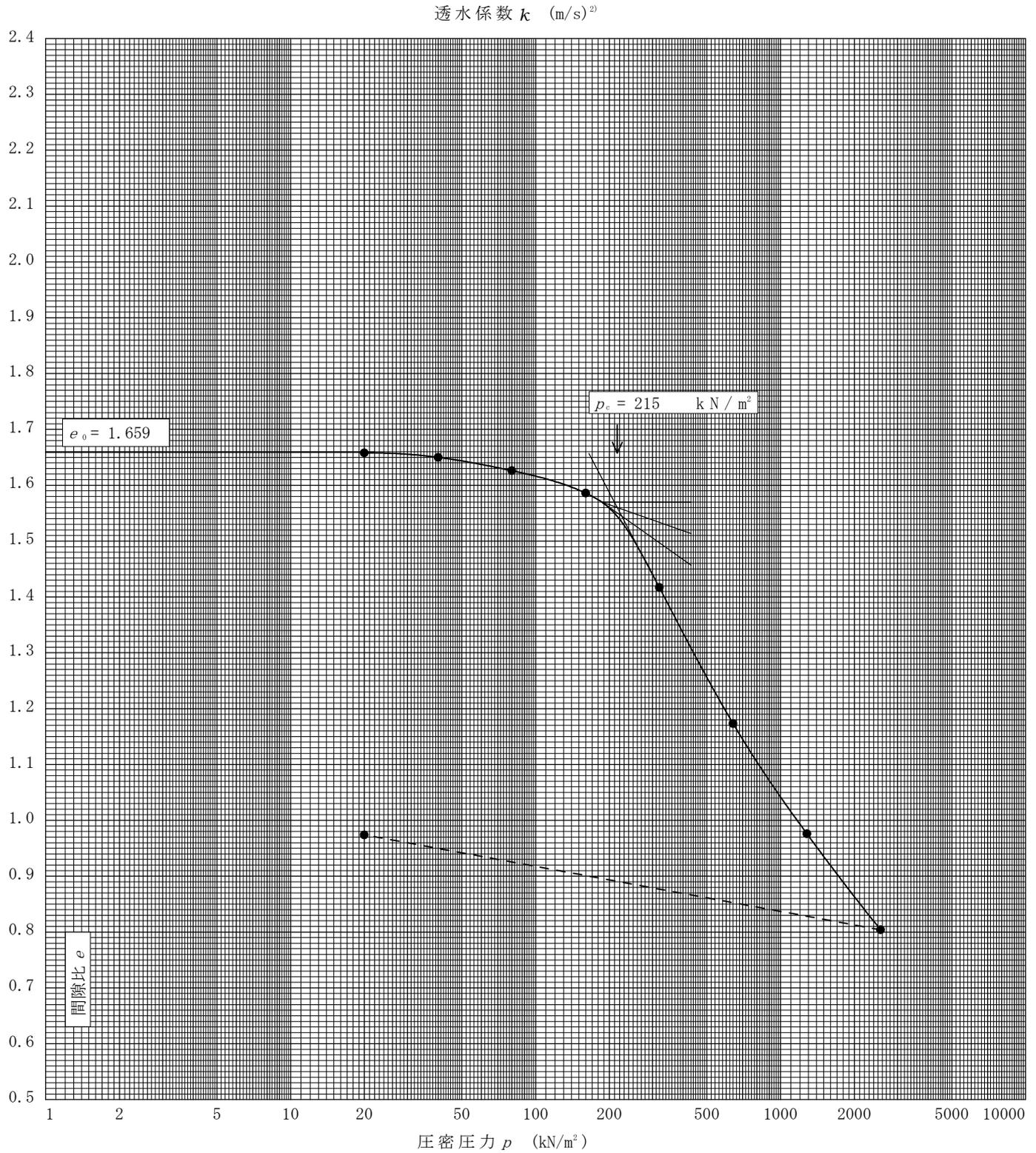
ただし, $\gamma_w \approx 9.81 \text{ kN/m}^3$

[1kN/m² \approx 0.0102kgf/cm²]

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務 試験年月日 2024年 10月 16日

試料番号(深さ) 4T-19 (19.00~20.00m) 試験者 松本 勝己

土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	液性限界 w_L %	塑性限界 w_p %	初期含水比 w_0 %	初期間隙比 e_0 初期体積比 f_0	圧縮指数 C_c	圧密降伏応力 p_c kN/m ²	ひずみ速度 ¹⁾ %/min
2.648	53.0	31.8	63.2	1.659	0.84	215	



特記事項

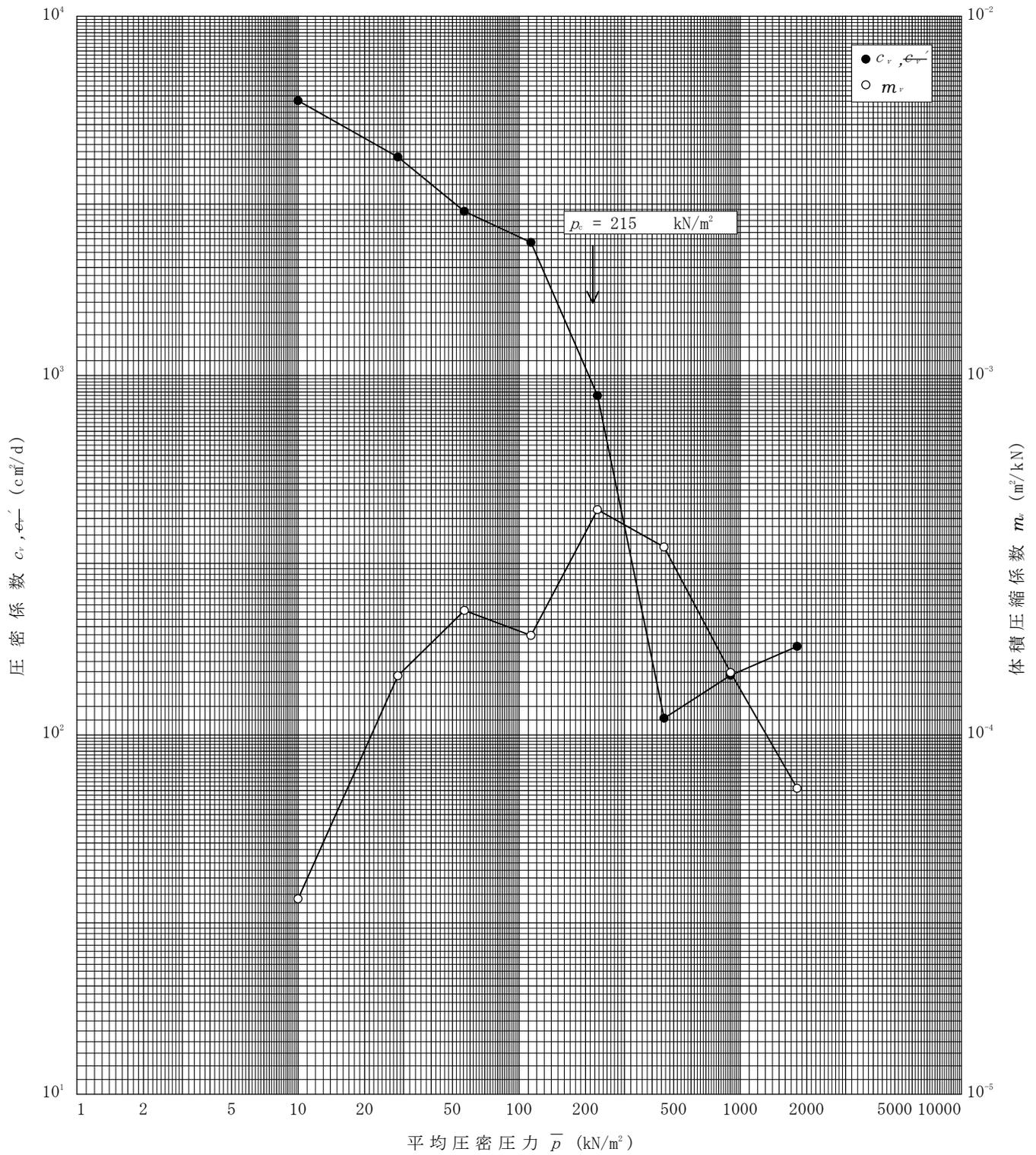
- 1) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ記入する。
 - 2) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ使用する。
- [1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

試験年月日 2024年 10月 16日

試料番号(深さ) 4T-19 (19.00~20.00m)

試験者 松本 勝己



特記事項

- 液状化判定検討書

液状化判定 検討書

(地点名 : No. 1)

業務名 : 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

地区名 :

備考 :

1. 設計条件

適用基準 : 「建築基礎構造設計指針 2019.11 (一社)日本建築学会」
 地点名 : No. 1
 設計地震動 : レベル1およびレベル2
 マグニチュード : $M = 7.5$
 設計水平加速度 : $\alpha_{max} = 2.0 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル1) $3.5 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル2)
 N値補正係数(C_{sb}) : 考慮しない
 上載荷重 : — (kN/m²)
 地下水位 : $h_w = 2.150 \text{ (m)}$
 耐震設計上の基盤面 : 23.000 (m)
 液状化の判定深度 : 20.000 (m) 以内

2. 土質条件

2.1 地層データ

地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	単位体積重量			非 液状化 層
					水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)	
1層	0.800	沖積世	礫質土	0.800	18.0	19.0	9.0	—
2層	2.100	沖積世	砂質土	1.300	14.0	15.0	5.0	—
3層	2.900	沖積世	粘性土	0.800	14.0	15.0	5.0	○
4層	5.250	沖積世	砂質土	2.350	16.0	17.0	7.0	—
5層	9.150	沖積世	砂質土	3.900	16.0	17.0	7.0	—
6層	15.900	沖積世	粘性土	6.750	16.0	16.0	6.0	○
7層	23.000	沖積世	粘性土	7.100	16.0	16.0	6.0	○

$$\gamma'_{t2} = \gamma_{t2} - \gamma_w \quad (\gamma_w : \text{水の単位体積重量} = 10.0 \text{ (kN/m}^3\text{)})$$

2.2 N値データ

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	平均N値 N _i
1	1.300	5	2層	2.100	沖積世	砂質土	1.300	4.500
2	2.300	3	3層	2.900	沖積世	粘性土	0.800	5.300
3	3.300	13	4層	5.250	沖積世	砂質土	2.350	9.700
4	4.300	10						
5	5.300	4						
6	6.300	11						
7	7.300	9	5層	9.150	沖積世	砂質土	3.900	8.200
8	8.300	8						
9	9.300	5						
10	10.300	3						
11	11.300	3						
12	12.300	2						
13	13.300	2						
14	14.300	1	6層	15.900	沖積世	粘性土	6.750	2.300
15	15.300	1						
16	16.300	0						
17	17.300	0						
18	18.300	0						
19	19.300	0						
20	20.300	0						
21	21.300	0						
22	22.300	0						
23	23.300	0	7層	23.000	沖積世	粘性土	7.100	0.000

2.3 試験データ

No	深度 (調査) z (m)	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z	
						(N値)	(試験値)
1	0.800	50.0	25.0			○	—
2	2.100	50.0	25.0			○	—
3	2.900	65.0	30.0			○	—
4	5.250	11.2	5.0			○	—
5	9.150	17.5	8.0			○	—
6	15.900	85.0	25.5	15.7		○	—
7	23.000	97.5	59.5	24.5		○	—

(N値)・・・N値から算出

3. 液状化の判定

本適用基準では、液状化の判定を行う必要がある土層として、次のように示されている。

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、原則的に地表面から20m程度以浅の土層で、考慮すべき土の種類は、細粒分含有率が 35%以下の土とする。ただし、埋立地盤等の造成地盤で、地表面から20m程度以深まで連続している場合には、造成地盤の下端まで液状化判定を行う必要がある。また、埋立地盤等の造成地盤では、細粒分含有率が 35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分(0.005mm以下の粒径を持つ土粒子)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については液状化の検討を行う。

以下に液状化判定の必要性を検討し、該当する土層については液状化の判定を行う。

地下水位 : $h_w = 2.150$ (m)

耐震設計上の基盤面 : 23.000 (m)

液状化の判定深度 : 20.000 (m) 以内

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	堆積 時代	適用 土質	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	液状化判定 (F _L 算出)		
								判定深度 以内の 飽和土層	F _c ≤ 35% C _c ≤ 10% I _p ≤ 15	結果
1	1.300	5	沖積世	砂質土	50.0	25.0		—	○	—
2	2.300	3	沖積世	粘性土	65.0	30.0		○	○	—
3	3.300	13	沖積世	砂質土	11.2	5.0		○	○	する
4	4.300	10	沖積世	砂質土	11.2	5.0		○	○	する
5	5.300	4	沖積世	砂質土	17.5	8.0		○	○	する
6	6.300	11	沖積世	砂質土	17.5	8.0		○	○	する
7	7.300	9	沖積世	砂質土	17.5	8.0		○	○	する
8	8.300	8	沖積世	砂質土	17.5	8.0		○	○	する
9	9.300	5	沖積世	粘性土	85.0	25.5	15.7	○	—	—
10	10.300	3	沖積世	粘性土	85.0	25.5	15.7	○	—	—
11	11.300	3	沖積世	粘性土	85.0	25.5	15.7	○	—	—
12	12.300	2	沖積世	粘性土	85.0	25.5	15.7	○	—	—
13	13.300	2	沖積世	粘性土	85.0	25.5	15.7	○	—	—
14	14.300	1	沖積世	粘性土	85.0	25.5	15.7	○	—	—
15	15.300	1	沖積世	粘性土	85.0	25.5	15.7	○	—	—
16	16.300	0	沖積世	粘性土	97.5	59.5	24.5	○	—	—
17	17.300	0	沖積世	粘性土	97.5	59.5	24.5	○	—	—
18	18.300	0	沖積世	粘性土	97.5	59.5	24.5	○	—	—
19	19.300	0	沖積世	粘性土	97.5	59.5	24.5	○	—	—

○ : 該当する — : 該当しない

4. 深度毎の土被り圧

深度毎の全土被り圧 σ_z 、有効土被り圧 σ'_z (および σ'_{zb}) は、次式により求める。

$$\sigma_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma_{t2} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_{zb} = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

σ_z : 全土被り圧 (kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧 (kN/m²)

σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量 (kN/m³)

H_i : 層厚 (m)

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H_i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
1	0.000	—					0.00	0.00	—
2	0.800	0.800		18.0	19.0	9.0	14.40	14.40	14.40
3	1.300	0.500					21.40	21.40	21.40
4	2.100	0.800		14.0	15.0	5.0	32.60	32.60	32.60
5	2.150	0.050	水位				33.30	33.30	33.30
6	2.300	0.150					35.55	34.05	34.05
7	2.900	0.600		14.0	15.0	5.0	44.55	37.05	37.05
8	3.300	0.400					51.35	39.85	39.85
9	4.300	1.000					68.35	46.85	46.85
10	5.250	0.950		16.0	17.0	7.0	84.50	53.50	53.50
11	5.300	0.050					85.35	53.85	53.85
12	6.300	1.000					102.35	60.85	60.85
13	7.300	1.000					119.35	67.85	67.85
14	8.300	1.000					136.35	74.85	74.85
15	9.150	0.850		16.0	17.0	7.0	150.80	80.80	80.80
16	9.300	0.150					153.20	81.70	81.70
17	10.300	1.000					169.20	87.70	87.70
18	11.300	1.000					185.20	93.70	93.70
19	12.300	1.000					201.20	99.70	99.70
20	13.300	1.000					217.20	105.70	105.70
21	14.300	1.000					233.20	111.70	111.70
22	15.300	1.000					249.20	117.70	117.70
23	15.900	0.600		16.0	16.0	6.0	258.80	121.30	121.30
24	16.300	0.400					265.20	123.70	123.70
25	17.300	1.000					281.20	129.70	129.70

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
26	18.300	1.000					297.20	135.70	135.70
27	19.300	1.000					313.20	141.70	141.70
28	20.300	1.000		16.0	16.0	6.0	329.20	147.70	147.70

5. 繰返しせん断応力比

繰返しせん断応力比 τ_d/σ'_z は、次式により求める。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = r_n \frac{\alpha_{max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} r_d$$

$$r_d = 1.0 - 0.015z$$

τ_d/σ'_z : 繰返しせん断応力比

r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数で0.1(M-1)で算出(= 0.65)

M : マグニチュード(= 7.5)

α_{max} : 地表面における設計水平加速度(= 2.0 (m/s²) (レベル1) 3.5 (m/s²) (レベル2))

g : 重力加速度(= 9.8 (m/s²))

σ_z : 全土被り圧(kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧(kN/m²)

r_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数

z : 深度(m)

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	低減係数 r_d	(レベル1)	(レベル2)
						せん断応力比 τ_d/σ'_z	せん断応力比 τ_d/σ'_z
1	1.300	5	21.40	21.40	—	—	—
2	2.300	3	35.55	34.05	—	—	—
3	3.300	13	51.35	39.85	0.951	0.163	0.284
4	4.300	10	68.35	46.85	0.936	0.181	0.317
5	5.300	4	85.35	53.85	0.921	0.194	0.339
6	6.300	11	102.35	60.85	0.906	0.202	0.354
7	7.300	9	119.35	67.85	0.891	0.208	0.364
8	8.300	8	136.35	74.85	0.876	0.212	0.370
9	9.300	5	153.20	81.70	—	—	—
10	10.300	3	169.20	87.70	—	—	—
11	11.300	3	185.20	93.70	—	—	—
12	12.300	2	201.20	99.70	—	—	—
13	13.300	2	217.20	105.70	—	—	—
14	14.300	1	233.20	111.70	—	—	—
15	15.300	1	249.20	117.70	—	—	—
16	16.300	0	265.20	123.70	—	—	—
17	17.300	0	281.20	129.70	—	—	—
18	18.300	0	297.20	135.70	—	—	—
19	19.300	0	313.20	141.70	—	—	—

6. 液状化抵抗比

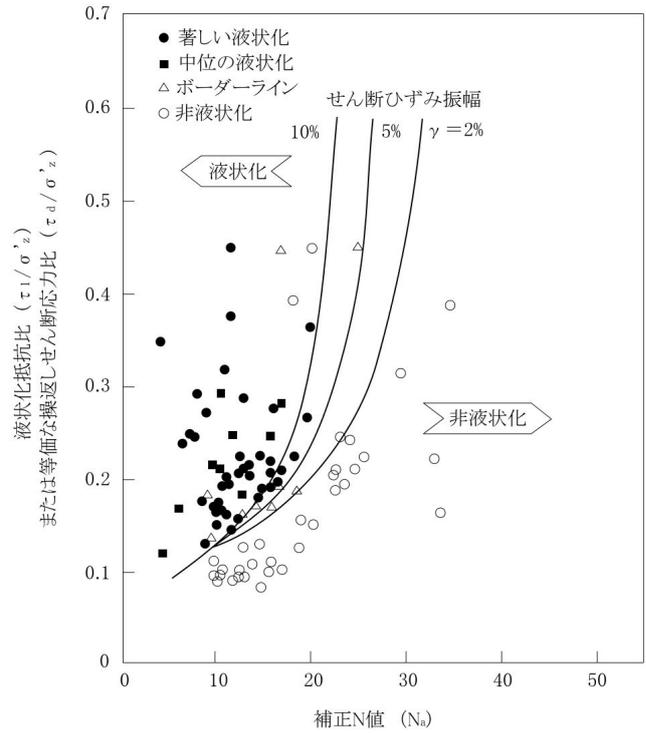
下図の限界せん断ひずみ曲線5%を用いて、補正N値(N_a)に対する液状化抵抗比 τ_L/σ'_z を求める。

$$\frac{\tau_L}{\sigma'_z} = aC_r \left\{ \frac{16\sqrt{N_a}}{100} + \left(\frac{16\sqrt{N_a}}{C_s} \right)^n \right\}$$

τ_L/σ'_z : 液状化抵抗比

- a : 係数 (=0.45)
- C_r : 係数 (=0.57)
- C_s : 係数 C_s=94-19log₁₀ γ
- γ : せん断ひずみ(片)振幅(%)
- N_a : 補正N値
- n : 係数 (=14)

ここで、N_a < 6.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.07$ 、
N_a > 26.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.60$ とする。



補正N値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

また、補正N値(N_a)は、次式により求める。

$$N_a = N_1 + \Delta N_f$$

$$N_1 = C_N \cdot N$$

$$C_N = \sqrt{100/\sigma'_{zb}}$$

N_a : 補正N値

N₁ : 換算N値

C_N : 拘束圧に関する換算係数

N : 標準貫入試験から得られるN値

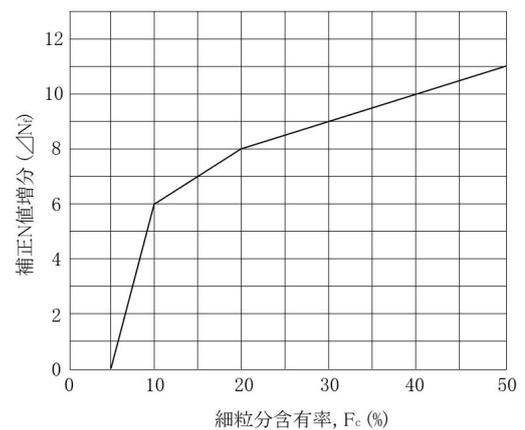
σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの
深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

ΔN_f : 細粒分含有率に応じた補正N値増分

$$\Delta N_f = \begin{cases} 1.2F_c - 6 & (5\% < F_c \leq 10\%) \\ 0.2F_c + 4 & (10\% < F_c \leq 20\%) \\ 0.1F_c + 6 & (20\% < F_c \leq 50\%) \end{cases}$$

ここで、F_c ≤ 5% の場合は $\Delta N_f = 0$ 、

F_c > 50% の場合は $\Delta N_f = 11$ とする。



細粒分含有率とN値の補正係数

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	細粒分 含有率 F _c (%)	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	有効土被り 圧(調査) σ'_{zb} (kN/m ²)	換算 係数 C _N	換算 N値 N ₁	N値 増分 ΔN_f	補正 N値 N _a	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z
1	1.300	5	50.0	—	21.400	—	—	—	—	—
2	2.300	3	65.0	—	34.050	—	—	—	—	—
3	3.300	13	11.2	—	39.850	1.584	20.592	6.240	26.832	0.600
4	4.300	10	11.2	—	46.850	1.461	14.610	6.240	20.850	0.251
5	5.300	4	17.5	—	53.850	1.363	5.452	7.500	12.952	0.150
6	6.300	11	17.5	—	60.850	1.282	14.102	7.500	21.602	0.272
7	7.300	9	17.5	—	67.850	1.214	10.926	7.500	18.426	0.203
8	8.300	8	17.5	—	74.850	1.156	9.248	7.500	16.748	0.182
9	9.300	5	85.0	—	81.700	—	—	—	—	—
10	10.300	3	85.0	—	87.700	—	—	—	—	—
11	11.300	3	85.0	—	93.700	—	—	—	—	—
12	12.300	2	85.0	—	99.700	—	—	—	—	—
13	13.300	2	85.0	—	105.700	—	—	—	—	—
14	14.300	1	85.0	—	111.700	—	—	—	—	—
15	15.300	1	85.0	—	117.700	—	—	—	—	—
16	16.300	0	97.5	—	123.700	—	—	—	—	—
17	17.300	0	97.5	—	129.700	—	—	—	—	—
18	18.300	0	97.5	—	135.700	—	—	—	—	—
19	19.300	0	97.5	—	141.700	—	—	—	—	—

7. 液状化に対する安全率

液状化に対する安全率 F_L は次式により算出し、この値が1.0以下の土層については液状化するとみなすものとする。

$$F_L = \frac{\tau_L / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z}$$

F_L : 液状化に対する安全率

τ_L / σ'_z : 液状化抵抗比

τ_d / σ'_z : 繰返しせん断応力比

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	液状化 判定 (F_L 算出)	液状化 抵抗比 τ_L / σ'_z	(レベル1)		(レベル2)	
					せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L	せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L
1	1.300	5	—	—	—	—	—	—
2	2.300	3	—	—	—	—	—	—
3	3.300	13	する	0.600	0.163	3.681	0.284	2.113
4	4.300	10	する	0.251	0.181	1.387	0.317	0.792
5	5.300	4	する	0.150	0.194	0.773	0.339	0.442
6	6.300	11	する	0.272	0.202	1.347	0.354	0.768
7	7.300	9	する	0.203	0.208	0.976	0.364	0.558
8	8.300	8	する	0.182	0.212	0.858	0.370	0.492
9	9.300	5	—	—	—	—	—	—
10	10.300	3	—	—	—	—	—	—
11	11.300	3	—	—	—	—	—	—
12	12.300	2	—	—	—	—	—	—
13	13.300	2	—	—	—	—	—	—
14	14.300	1	—	—	—	—	—	—
15	15.300	1	—	—	—	—	—	—
16	16.300	0	—	—	—	—	—	—
17	17.300	0	—	—	—	—	—	—
18	18.300	0	—	—	—	—	—	—
19	19.300	0	—	—	—	—	—	—

8. 液状化指数

液状化の範囲、程度については、深さ方向の分布および周辺地盤の状況等から総合的に判断する必要がある。この場合、次式より算定される液状化指数 P_L (液状化抵抗率の深さ方向の変化から、液状化の激しさの程度を表す指標)が目安となる。

$$P_L = \int_0^{20} (1-F_L) (10-0.5x) dx$$

この積分は、 F_L 値が連続的でないために次式にて算出する。

$$P_L = \sum \frac{p_{Li-1} + p_{Li}}{2} H_i$$

$$p_{Li} = (1-F_L) (10-0.5x)$$

P_L : 液状化指数(m^2)

p_{Li} : 深度 x に対する液状化指数(m)

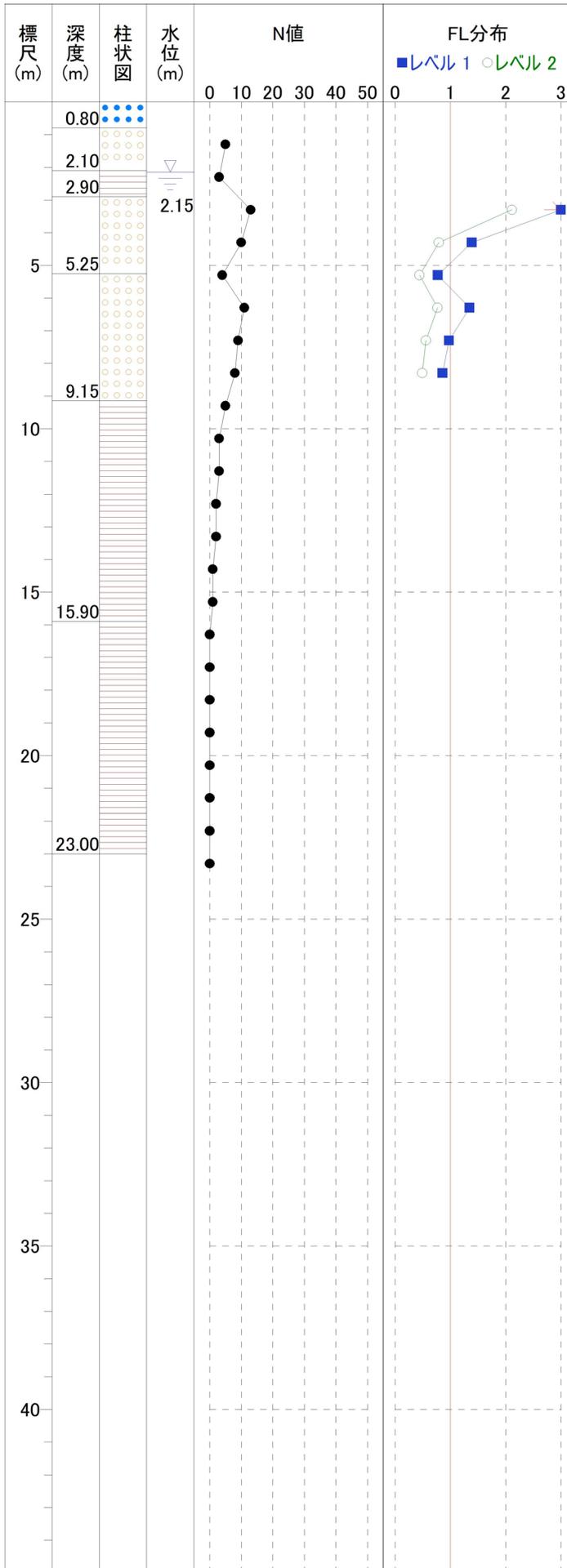
F_L : 液状化に対する抵抗率($F_L \geq 1$ の場合は $F_L=1$ とする)

H_i : 層厚(m)

x : 深度(m)

No	深度 (調査) x (m)	層厚 H_i (m)	境界	(レベル1)			(レベル2)		
				液状化 抵抗率 F_L	液状化指数		液状化 抵抗率 F_L	液状化指数	
					p_{Li} (m)	P_L (m^2)		p_{Li} (m)	P_L (m^2)
1	1.300	1.300		—	—	—	—	—	—
2	2.150	0.850	水位	—	—	—	—	—	—
3	2.300	0.150		—	—	—	—	—	—
4	3.300	1.000		3.681	0.000	0.000	2.113	0.000	0.000
5	4.300	1.000		1.387	0.000	0.000	0.792	1.633	0.817
6	5.300	1.000		0.773	1.668	0.834	0.442	4.101	2.867
7	6.300	1.000		1.347	0.000	0.834	0.768	1.589	2.845
8	7.300	1.000		0.976	0.152	0.076	0.558	2.807	2.198
9	8.300	1.000		0.858	0.831	0.492	0.492	2.972	2.890
10	9.300	1.000		—	—	0.416	—	—	1.486
11	10.300	1.000		—	—	—	—	—	—
12	11.300	1.000		—	—	—	—	—	—
13	12.300	1.000		—	—	—	—	—	—
14	13.300	1.000		—	—	—	—	—	—
15	14.300	1.000		—	—	—	—	—	—
16	15.300	1.000		—	—	—	—	—	—
17	16.300	1.000		—	—	—	—	—	—
18	17.300	1.000		—	—	—	—	—	—
19	18.300	1.000		—	—	—	—	—	—
20	19.300	1.000		—	—	—	—	—	—
21	20.000	0.700	20m	—	—	—	—	—	—
				計	2.652		計	13.103	

9. FL分布図



深度 (調査) z (m)	N値 N	(レベル1)		(レベル2)	
		液状化 安全率 FL	判定結果	液状化 安全率 FL	判定結果
1.300	5	—	—	—	—
2.300	3	—	—	—	—
3.300	13	3.681	しない	2.113	しない
4.300	10	1.387	しない	0.792	液状化する
5.300	4	0.773	液状化する	0.442	液状化する
6.300	11	1.347	しない	0.768	液状化する
7.300	9	0.976	液状化する	0.558	液状化する
8.300	8	0.858	液状化する	0.492	液状化する
9.300	5	—	—	—	—
10.300	3	—	—	—	—
11.300	3	—	—	—	—
12.300	2	—	—	—	—
13.300	2	—	—	—	—
14.300	1	—	—	—	—
15.300	1	—	—	—	—
16.300	0	—	—	—	—
17.300	0	—	—	—	—
18.300	0	—	—	—	—
19.300	0	—	—	—	—

10. 各地層毎のFL

地層毎のFLについては各地層の平均値とし、次式により求める。

$$F_L = \Sigma (F_{Li} \cdot W_i) / \Sigma W_i$$

$$W_i = \begin{cases} H_i / 2 + H_{i+1} / 2 & \text{(直上、直下に境界が無い場合)} \\ H_i + H_{i+1} / 2 & \text{(直上に境界がある場合)} \\ H_i / 2 + H_{i+1} & \text{(直下に境界がある場合)} \\ H_i + H_{i+1} & \text{(直上、直下に境界がある場合)} \end{cases}$$

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 Hi (m)	レベル1 液状化 安全率 FLi	レベル2 液状化 安全率 FLi	有効層厚		レベル1 液状化 安全率 FL	レベル2 液状化 安全率 FL
						Wi (m)	ΣWi (m)		
1	1層	0.800	0.800				—	—	—
2		1.300	0.500	—	—	—			
3	2層	2.100	0.800				—	—	—
4	水位	2.150	0.050						
5		2.300	0.150	—	—	—			
6	3層	2.900	0.600				—	—	—
7		3.300	0.400	3.681	2.113	0.900			
8		4.300	1.000	1.387	0.792	1.450			
9	4層	5.250	0.950				2.350	2.266	1.298
10		5.300	0.050	0.773	0.442	0.550			
11		6.300	1.000	1.347	0.768	1.000			
12		7.300	1.000	0.976	0.558	1.000			
13		8.300	1.000	0.858	0.492	1.350			
14	5層	9.150	0.850				3.900	1.002	0.573
15		9.300	0.150	—	—	—			
16		10.300	1.000	—	—	—			
17		11.300	1.000	—	—	—			
18		12.300	1.000	—	—	—			
19		13.300	1.000	—	—	—			
20		14.300	1.000	—	—	—			
21		15.300	1.000	—	—	—			
22	6層	15.900	0.600				—	—	—
23		16.300	0.400	—	—	—			
24		17.300	1.000	—	—	—			
25		18.300	1.000	—	—	—			
26		19.300	1.000	—	—	—			
27		20.300	1.000			—			
28		21.300	1.000			—			
29		22.300	1.000			—			
30	7層	23.000	0.700				—	—	—
31		23.300	0.300			—			

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	有効 層厚 W _i (m)	補正 N値 N _a	(レベル1)			(レベル2)		
						せん断 応力比 τ_d/σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)	せん断 応力比 τ_d/σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)
18		18.300	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—
19		19.300	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—
20		20.300	1.000	—							
21		21.300	1.000	—							
22		22.300	1.000	—							
	7層	23.000	0.700								
23		23.300	0.300	—							
地盤の水平変位量 (沈下量) 計						0.025	計			0.069	

液状化判定 検討書

(地点名 : No.2)

業務名 : 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

地区名 :

備考 :

1. 設計条件

適用基準 : 「建築基礎構造設計指針 2019.11 (一社)日本建築学会」
 地点名 : No.2
 設計地震動 : レベル1およびレベル2
 マグニチュード : $M = 7.5$
 設計水平加速度 : $\alpha_{max} = 2.0 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル1) $3.5 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル2)
 N値補正係数(C_{sb}) : 考慮しない
 上載荷重 : — (kN/m²)
 地下水位 : $h_w = 1.500 \text{ (m)}$
 耐震設計上の基盤面 : 23.100 (m)
 液状化の判定深度 : 20.000 (m)以内

2. 土質条件

2.1 地層データ

地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	単位体積重量			非 液状化 層
					水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)	
1層	0.700	沖積世	礫質土	0.700	18.0	19.0	9.0	—
2層	2.250	沖積世	粘性土	1.550	14.0	15.0	5.0	○
3層	6.800	沖積世	砂質土	4.550	16.0	17.0	7.0	—
4層	8.800	沖積世	砂質土	2.000	16.0	17.0	7.0	—
5層	10.600	沖積世	粘性土	1.800	16.0	16.0	6.0	○
6層	12.900	沖積世	粘性土	2.300	16.0	16.0	6.0	○
7層	13.800	沖積世	粘性土	0.900	16.0	16.0	6.0	○
8層	15.100	沖積世	粘性土	1.300	16.0	16.0	6.0	○
9層	23.100	沖積世	粘性土	8.000	16.0	16.0	6.0	○

$$\gamma'_{t2} = \gamma_{t2} - \gamma_w \quad (\gamma_w : \text{水の単位体積重量} = 10.0 \text{ (kN/m}^3\text{)})$$

2.2 N値データ

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	平均N値 N _i
1	1.800	2	2層	2.250	沖積世	粘性土	1.550	2.800
2	2.350	9						
3	3.300	9						
4	4.300	6						
5	6.300	11						
6	7.300	12	3層	6.800	沖積世	砂質土	4.550	8.700
7	8.300	11	4層	8.800	沖積世	砂質土	2.000	10.900
8	9.300	2	5層		沖積世	粘性土		
9	10.300	3						
10	11.300	2	6層	12.900	沖積世	粘性土	2.300	1.500
11	13.150	0	7層	13.800	沖積世	粘性土	0.900	1.300
12	14.300	6	8層	15.100	沖積世	粘性土	1.300	4.000
13	15.300	0						
14	16.150	0						
15	17.150	0						
16	18.150	0						
17	20.150	1						
18	21.150	0						
19	22.150	0	9層	23.100	沖積世	粘性土	8.000	0.200

2.3 試験データ

No	深度 (調査) z (m)	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z	
						(N値)	(試験値)
1	0.700	50.0	25.0			○	—
2	2.250	65.0	30.0			○	—
3	6.800	15.8	7.0			○	—
4	8.800	22.1	10.0			○	—
5	10.600	77.9	20.2	12.1		○	—
6	12.900	97.7	28.6	19.0		○	—
7	13.800	97.7	28.6	19.0		○	—
8	15.100	51.8	17.1			○	—
9	23.100	99.5	61.2	28.1		○	—

(N値)・・・N値から算出

3. 液状化の判定

本適用基準では、液状化の判定を行う必要がある土層として、次のように示されている。

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、原則的に地表面から20m程度以浅の土層で、考慮すべき土の種類は、細粒分含有率が 35%以下の土とする。ただし、埋立地盤等の造成地盤で、地表面から20m程度以深まで連続している場合には、造成地盤の下端まで液状化判定を行う必要がある。また、埋立地盤等の造成地盤では、細粒分含有率が 35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分(0.005mm以下の粒径を持つ土粒子)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については液状化の検討を行う。

以下に液状化判定の必要性を検討し、該当する土層については液状化の判定を行う。

地下水位 : $h_w = 1.500$ (m)

耐震設計上の基盤面 : 23.100 (m)

液状化の判定深度 : 20.000 (m) 以内

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	堆積 時代	適用 土質	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	液状化判定 (F _L 算出)		
								判定深度 以内の 飽和土層	F _c ≤ 35% C _c ≤ 10% I _p ≤ 15	結果
1	1.800	2	沖積世	粘性土	65.0	30.0		○	○	—
2	2.350	9	沖積世	砂質土	15.8	7.0		○	○	する
3	3.300	9	沖積世	砂質土	15.8	7.0		○	○	する
4	4.300	6	沖積世	砂質土	15.8	7.0		○	○	する
5	6.300	11	沖積世	砂質土	15.8	7.0		○	○	する
6	7.300	12	沖積世	砂質土	22.1	10.0		○	○	する
7	8.300	11	沖積世	砂質土	22.1	10.0		○	○	する
8	9.300	2	沖積世	粘性土	77.9	20.2	12.1	○	○	—
9	10.300	3	沖積世	粘性土	77.9	20.2	12.1	○	○	—
10	11.300	2	沖積世	粘性土	97.7	28.6	19.0	○	—	—
11	13.150	0	沖積世	粘性土	97.7	28.6	19.0	○	—	—
12	14.300	6	沖積世	粘性土	51.8	17.1		○	○	—
13	15.300	0	沖積世	粘性土	99.5	61.2	28.1	○	—	—
14	16.150	0	沖積世	粘性土	99.5	61.2	28.1	○	—	—
15	17.150	0	沖積世	粘性土	99.5	61.2	28.1	○	—	—
16	18.150	0	沖積世	粘性土	99.5	61.2	28.1	○	—	—

○ : 該当する — : 該当しない

4. 深度毎の土被り圧

深度毎の全土被り圧 σ_z 、有効土被り圧 σ'_z (および σ'_{zb}) は、次式により求める。

$$\sigma_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma_{t2} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_{zb} = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

σ_z : 全土被り圧 (kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧 (kN/m²)

σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量 (kN/m³)

H_i : 層厚 (m)

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H_i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
1	0.000	—					0.00	0.00	—
2	0.700	0.700		18.0	19.0	9.0	12.60	12.60	12.60
3	1.500	0.800	水位				23.80	23.80	23.80
4	1.800	0.300						28.30	25.30
5	2.250	0.450		14.0	15.0	5.0	35.05	27.55	27.55
6	2.350	0.100					36.75	28.25	28.25
7	3.300	0.950					52.90	34.90	34.90
8	4.300	1.000					69.90	41.90	41.90
9	6.300	2.000					103.90	55.90	55.90
10	6.800	0.500		16.0	17.0	7.0	112.40	59.40	59.40
11	7.300	0.500					120.90	62.90	62.90
12	8.300	1.000					137.90	69.90	69.90
13	8.800	0.500		16.0	17.0	7.0	146.40	73.40	73.40
14	9.300	0.500					154.40	76.40	76.40
15	10.300	1.000					170.40	82.40	82.40
16	10.600	0.300		16.0	16.0	6.0	175.20	84.20	84.20
17	11.300	0.700					186.40	88.40	88.40
18	12.900	1.600		16.0	16.0	6.0	212.00	98.00	98.00
19	13.150	0.250					216.00	99.50	99.50
20	13.800	0.650		16.0	16.0	6.0	226.40	103.40	103.40
21	14.300	0.500					234.40	106.40	106.40
22	15.100	0.800		16.0	16.0	6.0	247.20	111.20	111.20
23	15.300	0.200					250.40	112.40	112.40
24	16.150	0.850					264.00	117.50	117.50
25	17.150	1.000					280.00	123.50	123.50

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
26	18.150	1.000					296.00	129.50	129.50
27	20.150	2.000		16.0	16.0	6.0	328.00	141.50	141.50

5. 繰返しせん断応力比

繰返しせん断応力比 τ_d/σ'_z は、次式により求める。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = r_n \frac{\alpha_{max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} r_d$$

$$r_d = 1.0 - 0.015z$$

τ_d/σ'_z : 繰返しせん断応力比

r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数で0.1(M-1)で算出(= 0.65)

M : マグニチュード(= 7.5)

α_{max} : 地表面における設計水平加速度(= 2.0 (m/s²) (レベル1) 3.5 (m/s²) (レベル2))

g : 重力加速度(= 9.8 (m/s²))

σ_z : 全土被り圧(kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧(kN/m²)

r_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数

z : 深度(m)

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	低減係数 r_d	(レベル1)	(レベル2)
						せん断応力比 τ_d/σ'_z	せん断応力比 τ_d/σ'_z
1	1.800	2	28.30	25.30	—	—	—
2	2.350	9	36.75	28.25	0.965	0.167	0.291
3	3.300	9	52.90	34.90	0.951	0.191	0.335
4	4.300	6	69.90	41.90	0.936	0.207	0.362
5	6.300	11	103.90	55.90	0.906	0.223	0.391
6	7.300	12	120.90	62.90	0.891	0.227	0.398
7	8.300	11	137.90	69.90	0.876	0.229	0.401
8	9.300	2	154.40	76.40	—	—	—
9	10.300	3	170.40	82.40	—	—	—
10	11.300	2	186.40	88.40	—	—	—
11	13.150	0	216.00	99.50	—	—	—
12	14.300	6	234.40	106.40	—	—	—
13	15.300	0	250.40	112.40	—	—	—
14	16.150	0	264.00	117.50	—	—	—
15	17.150	0	280.00	123.50	—	—	—
16	18.150	0	296.00	129.50	—	—	—

6. 液状化抵抗比

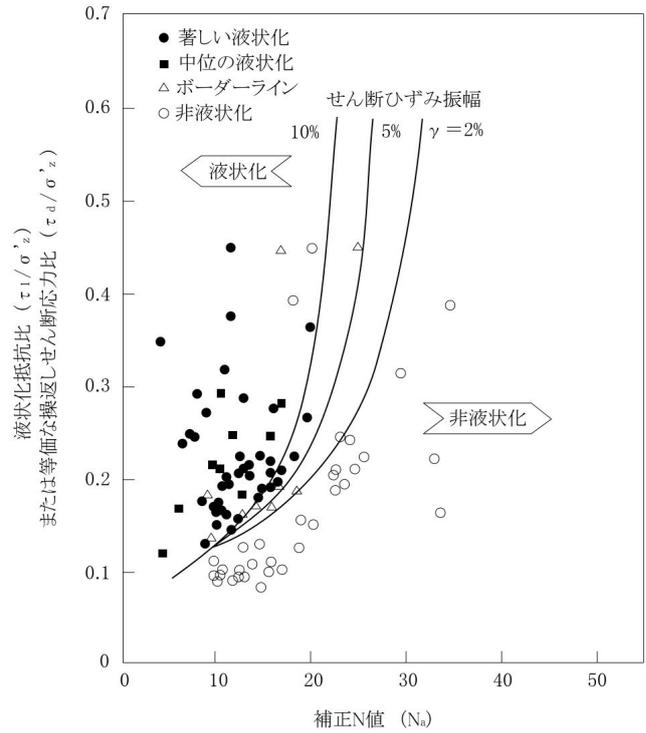
下図の限界せん断ひずみ曲線5%を用いて、補正N値(N_a)に対する液状化抵抗比 τ_L/σ'_z を求める。

$$\frac{\tau_L}{\sigma'_z} = aC_r \left\{ \frac{16\sqrt{N_a}}{100} + \left(\frac{16\sqrt{N_a}}{C_s} \right)^n \right\}$$

τ_L/σ'_z : 液状化抵抗比

- a : 係数 (=0.45)
- C_r : 係数 (=0.57)
- C_s : 係数 C_s=94-19log₁₀ γ
- γ : せん断ひずみ(片)振幅(%)
- N_a : 補正N値
- n : 係数 (=14)

ここで、N_a < 6.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.07$ 、
N_a > 26.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.60$ とする。



補正N値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

また、補正N値(N_a)は、次式により求める。

$$N_a = N_1 + \Delta N_f$$

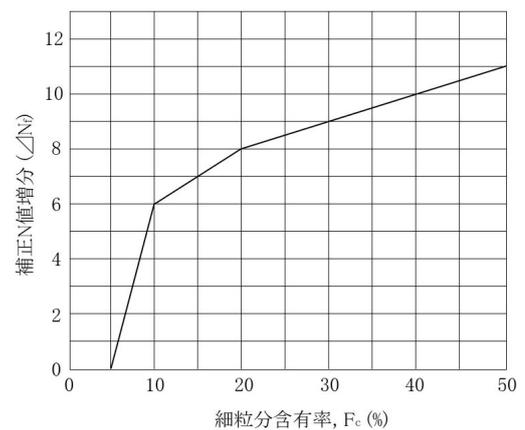
$$N_1 = C_N \cdot N$$

$$C_N = \sqrt{100/\sigma'_{zb}}$$

- N_a : 補正N値
- N₁ : 換算N値
- C_N : 拘束圧に関する換算係数
- N : 標準貫入試験から得られるN値
- σ'zb : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)
- ΔN_f : 細粒分含有率に応じた補正N値増分

$$\Delta N_f = \begin{cases} 1.2F_c - 6 & (5\% < F_c \leq 10\%) \\ 0.2F_c + 4 & (10\% < F_c \leq 20\%) \\ 0.1F_c + 6 & (20\% < F_c \leq 50\%) \end{cases}$$

ここで、F_c ≤ 5% の場合は ΔN_f = 0、
F_c > 50% の場合は ΔN_f = 11 とする。



細粒分含有率とN値の補正係数

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	細粒分 含有率 F _c (%)	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	有効土被り 圧(調査) σ'_{zb} (kN/m ²)	換算 係数 C _N	換算 N値 N ₁	N値 増分 ΔN_f	補正 N値 N _a	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z
1	1.800	2	65.0	—	25.300	—	—	—	—	—
2	2.350	9	15.8	—	28.250	1.881	16.929	7.160	24.089	0.376
3	3.300	9	15.8	—	34.900	1.693	15.237	7.160	22.397	0.299
4	4.300	6	15.8	—	41.900	1.545	9.270	7.160	16.430	0.178
5	6.300	11	15.8	—	55.900	1.338	14.718	7.160	21.878	0.281
6	7.300	12	22.1	—	62.900	1.261	15.132	8.210	23.342	0.338
7	8.300	11	22.1	—	69.900	1.196	13.156	8.210	21.366	0.265
8	9.300	2	77.9	—	76.400	—	—	—	—	—
9	10.300	3	77.9	—	82.400	—	—	—	—	—
10	11.300	2	97.7	—	88.400	—	—	—	—	—
11	13.150	0	97.7	—	99.500	—	—	—	—	—
12	14.300	6	51.8	—	106.400	—	—	—	—	—
13	15.300	0	99.5	—	112.400	—	—	—	—	—
14	16.150	0	99.5	—	117.500	—	—	—	—	—
15	17.150	0	99.5	—	123.500	—	—	—	—	—
16	18.150	0	99.5	—	129.500	—	—	—	—	—

7. 液状化に対する安全率

液状化に対する安全率 F_L は次式により算出し、この値が1.0以下の土層については液状化するとみなすものとする。

$$F_L = \frac{\tau_L / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z}$$

F_L : 液状化に対する安全率

τ_L / σ'_z : 液状化抵抗比

τ_d / σ'_z : 繰返しせん断応力比

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	液状化 判定 (F_L 算出)	液状化 抵抗比 τ_L / σ'_z	(レベル1)		(レベル2)	
					せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L	せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L
1	1.800	2	—	—	—	—	—	—
2	2.350	9	する	0.376	0.167	2.251	0.291	1.292
3	3.300	9	する	0.299	0.191	1.565	0.335	0.893
4	4.300	6	する	0.178	0.207	0.860	0.362	0.492
5	6.300	11	する	0.281	0.223	1.260	0.391	0.719
6	7.300	12	する	0.338	0.227	1.489	0.398	0.849
7	8.300	11	する	0.265	0.229	1.157	0.401	0.661
8	9.300	2	—	—	—	—	—	—
9	10.300	3	—	—	—	—	—	—
10	11.300	2	—	—	—	—	—	—
11	13.150	0	—	—	—	—	—	—
12	14.300	6	—	—	—	—	—	—
13	15.300	0	—	—	—	—	—	—
14	16.150	0	—	—	—	—	—	—
15	17.150	0	—	—	—	—	—	—
16	18.150	0	—	—	—	—	—	—

8. 液状化指数

液状化の範囲、程度については、深さ方向の分布および周辺地盤の状況等から総合的に判断する必要がある。この場合、次式より算定される液状化指数 P_L (液状化抵抗率の深さ方向の変化から、液状化の激しさの程度を表す指標)が目安となる。

$$P_L = \int_0^{20} (1-F_L) (10-0.5x) dx$$

この積分は、 F_L 値が連続的でないために次式にて算出する。

$$P_L = \sum \frac{p_{Li-1} + p_{Li}}{2} H_i$$

$$p_{Li} = (1-F_L) (10-0.5x)$$

P_L : 液状化指数(m^2)

p_{Li} : 深度 x に対する液状化指数(m)

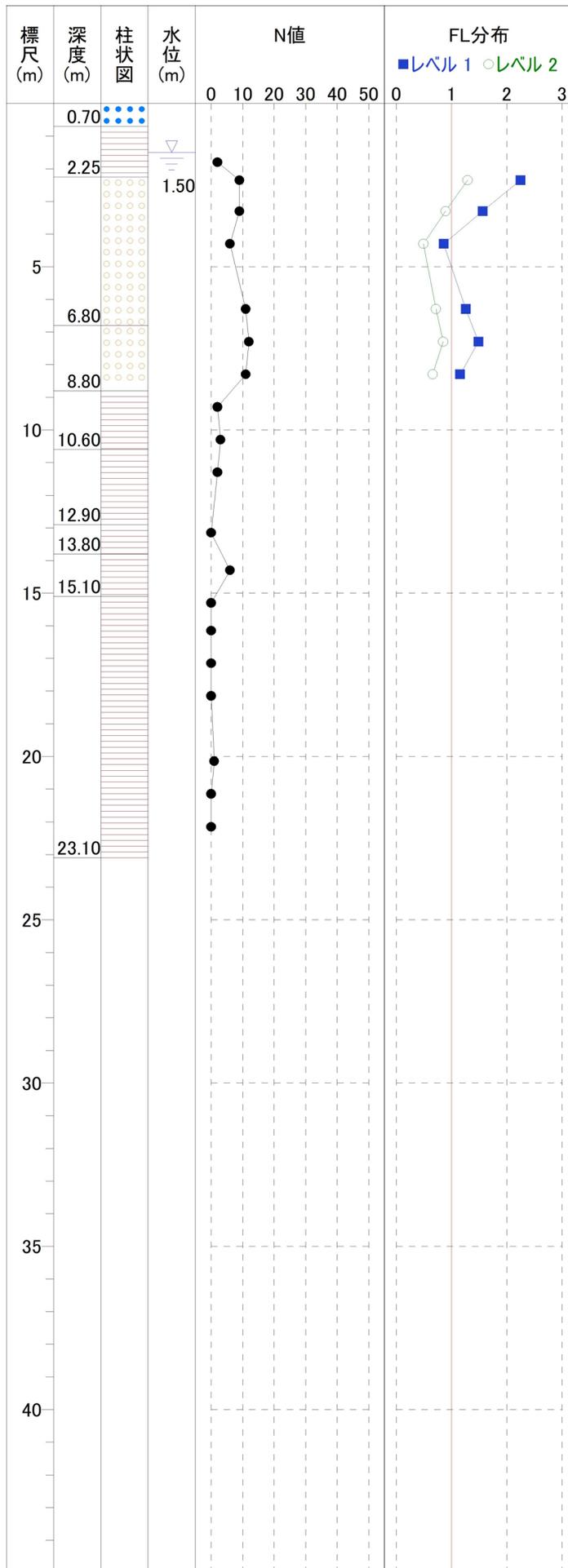
F_L : 液状化に対する抵抗率($F_L \geq 1$ の場合は $F_L=1$ とする)

H_i : 層厚(m)

x : 深度(m)

No	深度 (調査) x (m)	層厚 H_i (m)	境界	(レベル1)			(レベル2)		
				液状化 抵抗率 F_L	液状化指数		液状化 抵抗率 F_L	液状化指数	
					p_{Li} (m)	P_L (m^2)		p_{Li} (m)	P_L (m^2)
1	1.500	1.500	水位	—	—	—	—	—	—
2	1.800	0.300		—	—	—	—	—	—
3	2.350	0.550		2.251	0.000	0.000	1.292	0.000	0.000
4	3.300	0.950		1.565	0.000	0.000	0.893	0.893	0.424
5	4.300	1.000		0.860	1.099	0.550	0.492	3.988	2.441
6	6.300	2.000		1.260	0.000	1.099	0.719	1.925	5.913
7	7.300	1.000		1.489	0.000	0.000	0.849	0.959	1.442
8	8.300	1.000		1.157	0.000	0.000	0.661	1.983	1.471
9	9.300	1.000		—	—	0.000	—	—	0.992
10	10.300	1.000		—	—	—	—	—	—
11	11.300	1.000		—	—	—	—	—	—
12	13.150	1.850		—	—	—	—	—	—
13	14.300	1.150		—	—	—	—	—	—
14	15.300	1.000		—	—	—	—	—	—
15	16.150	0.850		—	—	—	—	—	—
16	17.150	1.000		—	—	—	—	—	—
17	18.150	1.000		—	—	—	—	—	—
18	20.000	1.850	20m	—	—	—	—	—	—
				計	1.649		計	12.683	

9. FL分布図



深度 (調査) z (m)	N値 N	(レベル1)		(レベル2)	
		液状化 安全率 FL	判定結果	液状化 安全率 FL	判定結果
1.800	2	—	—	—	—
2.350	9	2.251	しない	1.292	しない
3.300	9	1.565	しない	0.893	液状化する
4.300	6	0.860	液状化する	0.492	液状化する
6.300	11	1.260	しない	0.719	液状化する
7.300	12	1.489	しない	0.849	液状化する
8.300	11	1.157	しない	0.661	液状化する
9.300	2	—	—	—	—
10.300	3	—	—	—	—
11.300	2	—	—	—	—
13.150	0	—	—	—	—
14.300	6	—	—	—	—
15.300	0	—	—	—	—
16.150	0	—	—	—	—
17.150	0	—	—	—	—
18.150	0	—	—	—	—

10. 各地層毎の F_L

地層毎の F_L については各地層の平均値とし、次式により求める。

$$F_L = \Sigma (F_{Li} \cdot W_i) / \Sigma W_i$$

$$W_i = \begin{cases} H_i / 2 + H_{i+1} / 2 & \text{(直上、直下に境界が無い場合)} \\ H_i + H_{i+1} / 2 & \text{(直上に境界がある場合)} \\ H_i / 2 + H_{i+1} & \text{(直下に境界がある場合)} \\ H_i + H_{i+1} & \text{(直上、直下に境界がある場合)} \end{cases}$$

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H_i (m)	レベル1 液状化 安全率 F_{Li}	レベル2 液状化 安全率 F_{Li}	有効層厚		レベル1 液状化 安全率 F_L	レベル2 液状化 安全率 F_L
						W_i (m)	ΣW_i (m)		
1	1層	0.700	0.700				—	—	—
2	水位	1.500	0.800						
3		1.800	0.300	—	—	—			
4	2層	2.250	0.450				—	—	—
5		2.350	0.100	2.251	1.292	0.575			
6		3.300	0.950	1.565	0.893	0.975			
7		4.300	1.000	0.860	0.492	1.500			
8		6.300	2.000	1.260	0.719	1.500			
9	3層	6.800	0.500				4.550	1.319	0.754
10		7.300	0.500	1.489	0.849	1.000			
11		8.300	1.000	1.157	0.661	1.000			
12	4層	8.800	0.500				2.000	1.323	0.755
13		9.300	0.500	—	—	—			
14		10.300	1.000	—	—	—			
15	5層	10.600	0.300				—	—	—
16		11.300	0.700	—	—	—			
17	6層	12.900	1.600				—	—	—
18		13.150	0.250	—	—	—			
19	7層	13.800	0.650				—	—	—
20		14.300	0.500	—	—	—			
21	8層	15.100	0.800				—	—	—
22		15.300	0.200	—	—	—			
23		16.150	0.850	—	—	—			
24		17.150	1.000	—	—	—			
25		18.150	1.000	—	—	—			
26		20.150	2.000				—		
27		21.150	1.000				—		
28		22.150	1.000				—		
29	9層	23.100	0.950				—	—	—

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	有効 層厚 W _i (m)	補正 N値 N _a	(レベル1)			(レベル2)			
						せん断 応力比 τ_d / σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon_v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)	せん断 応力比 τ_d / σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon_v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)	
16		18.150	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—	
17		20.150	2.000	—								
18		21.150	1.000	—								
19		22.150	1.000	—								
	9層	23.100	0.950									
地盤の水平変位量 (沈下量) 計								0.012	計			0.057

液状化判定 検討書

(地点名 : No.3)

業務名 : 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

地区名 :

備考 :

1. 設計条件

適用基準 : 「建築基礎構造設計指針 2019.11 (一社)日本建築学会」
 地点名 : No.3
 設計地震動 : レベル1およびレベル2
 マグニチュード : $M = 7.5$
 設計水平加速度 : $\alpha_{max} = 2.0 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル1) $3.5 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル2)
 N値補正係数(C_{sb}) : 考慮しない
 上載荷重 : — (kN/m²)
 地下水位 : $h_w = 1.250 \text{ (m)}$
 耐震設計上の基盤面 : 23.800 (m)
 液状化の判定深度 : 20.000 (m)以内

2. 土質条件

2.1 地層データ

地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H_i (m)	単位体積重量			非 液状化 層
					水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)	
1層	1.000	沖積世	礫質土	1.000	18.0	19.0	9.0	—
2層	2.100	沖積世	砂質土	1.100	14.0	15.0	5.0	—
3層	2.800	沖積世	粘性土	0.700	14.0	15.0	5.0	○
4層	3.700	沖積世	砂質土	0.900	16.0	17.0	7.0	—
5層	8.700	沖積世	砂質土	5.000	16.0	17.0	7.0	—
6層	10.800	沖積世	粘性土	2.100	16.0	16.0	6.0	○
7層	15.700	沖積世	粘性土	4.900	16.0	16.0	6.0	○
8層	23.800	沖積世	粘性土	8.100	16.0	16.0	6.0	○

$$\gamma'_{t2} = \gamma_{t2} - \gamma_w \quad (\gamma_w : \text{水の単位体積重量} = 10.0 \text{ (kN/m}^3\text{)})$$

2.2 N値データ

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	平均N値 N _i
1	1.800	8	2層	2.100	沖積世	砂質土	1.100	7.600
2	2.300	3	3層	2.800	沖積世	粘性土	0.700	3.300
3	3.300	3	4層	3.700	沖積世	砂質土	0.900	3.500
4	4.300	9						
5	5.300	18						
6	6.300	11						
7	7.300	15						
8	8.300	20	5層	8.700	沖積世	砂質土	5.000	13.900
9	9.300	4						
10	10.300	5	6層	10.800	沖積世	粘性土	2.100	5.700
11	11.300	2						
12	12.300	3						
13	13.300	1						
14	14.150	1						
15	15.150	1	7層	15.700	沖積世	粘性土	4.900	1.700
16	16.150	0						
17	17.150	0						
18	18.150	0						
19	19.150	0						
20	20.150	0						
21	21.150	0						
22	22.150	0						
23	23.150	0	8層	23.800	沖積世	粘性土	8.100	0.000

2.3 試験データ

No	深度 (調査) z (m)	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z	
						(N値)	(試験値)
1	1.000	50.0	25.0	0.0		○	—
2	2.100	10.0	5.0			○	—
3	2.800	65.0	30.0			○	—
4	3.700	25.1	12.0			○	—
5	8.700	16.7	8.0			○	—
6	10.800	79.8	21.9			○	—
7	15.700	82.7	32.2	19.0		○	—
8	23.800	94.4	59.7	41.0		○	—

(N値) . . . N値から算出

3. 液状化の判定

本適用基準では、液状化の判定を行う必要がある土層として、次のように示されている。

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、原則的に地表面から20m程度以浅の土層で、考慮すべき土の種類は、細粒分含有率が 35%以下の土とする。ただし、埋立地盤等の造成地盤で、地表面から20m程度以深まで連続している場合には、造成地盤の下端まで液状化判定を行う必要がある。また、埋立地盤等の造成地盤では、細粒分含有率が 35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分(0.005mm以下の粒径を持つ土粒子)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については液状化の検討を行う。

以下に液状化判定の必要性を検討し、該当する土層については液状化の判定を行う。

地下水位 : $h_w = 1.250$ (m)

耐震設計上の基盤面 : 23.800 (m)

液状化の判定深度 : 20.000 (m) 以内

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	堆積 時代	適用 土質	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	液状化判定 (F _L 算出)		
								判定深度 以内の 飽和土層	F _c ≤ 35% C _c ≤ 10% I _p ≤ 15	結果
1	1.800	8	沖積世	砂質土	10.0	5.0		○	○	する
2	2.300	3	沖積世	粘性土	65.0	30.0		○	○	—
3	3.300	3	沖積世	砂質土	25.1	12.0		○	○	する
4	4.300	9	沖積世	砂質土	16.7	8.0		○	○	する
5	5.300	18	沖積世	砂質土	16.7	8.0		○	○	する
6	6.300	11	沖積世	砂質土	16.7	8.0		○	○	する
7	7.300	15	沖積世	砂質土	16.7	8.0		○	○	する
8	8.300	20	沖積世	砂質土	16.7	8.0		○	○	する
9	9.300	4	沖積世	粘性土	79.8	21.9		○	○	—
10	10.300	5	沖積世	粘性土	79.8	21.9		○	○	—
11	11.300	2	沖積世	粘性土	82.7	32.2	19.0	○	—	—
12	12.300	3	沖積世	粘性土	82.7	32.2	19.0	○	—	—
13	13.300	1	沖積世	粘性土	82.7	32.2	19.0	○	—	—
14	14.150	1	沖積世	粘性土	82.7	32.2	19.0	○	—	—
15	15.150	1	沖積世	粘性土	82.7	32.2	19.0	○	—	—
16	16.150	0	沖積世	粘性土	94.4	59.7	41.0	○	—	—
17	17.150	0	沖積世	粘性土	94.4	59.7	41.0	○	—	—
18	18.150	0	沖積世	粘性土	94.4	59.7	41.0	○	—	—
19	19.150	0	沖積世	粘性土	94.4	59.7	41.0	○	—	—

○ : 該当する — : 該当しない

4. 深度毎の土被り圧

深度毎の全土被り圧 σ_z 、有効土被り圧 σ'_z (および σ'_{zb}) は、次式により求める。

$$\sigma_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma_{t2} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_{zb} = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

σ_z : 全土被り圧 (kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧 (kN/m²)

σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量 (kN/m³)

H_i : 層厚 (m)

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H_i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
1	0.000	—					0.00	0.00	—
2	1.000	1.000		18.0	19.0	9.0	18.00	18.00	18.00
3	1.250	0.250	水位				21.50	21.50	21.50
4	1.800	0.550					29.75	24.25	24.25
5	2.100	0.300		14.0	15.0	5.0	34.25	25.75	25.75
6	2.300	0.200					37.25	26.75	26.75
7	2.800	0.500		14.0	15.0	5.0	44.75	29.25	29.25
8	3.300	0.500					53.25	32.75	32.75
9	3.700	0.400		16.0	17.0	7.0	60.05	35.55	35.55
10	4.300	0.600					70.25	39.75	39.75
11	5.300	1.000					87.25	46.75	46.75
12	6.300	1.000					104.25	53.75	53.75
13	7.300	1.000					121.25	60.75	60.75
14	8.300	1.000					138.25	67.75	67.75
15	8.700	0.400		16.0	17.0	7.0	145.05	70.55	70.55
16	9.300	0.600					154.65	74.15	74.15
17	10.300	1.000					170.65	80.15	80.15
18	10.800	0.500		16.0	16.0	6.0	178.65	83.15	83.15
19	11.300	0.500					186.65	86.15	86.15
20	12.300	1.000					202.65	92.15	92.15
21	13.300	1.000					218.65	98.15	98.15
22	14.150	0.850					232.25	103.25	103.25
23	15.150	1.000					248.25	109.25	109.25
24	15.700	0.550		16.0	16.0	6.0	257.05	112.55	112.55
25	16.150	0.450					264.25	115.25	115.25

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
26	17.150	1.000					280.25	121.25	121.25
27	18.150	1.000					296.25	127.25	127.25
28	19.150	1.000					312.25	133.25	133.25
29	20.150	1.000		16.0	16.0	6.0	328.25	139.25	139.25

5. 繰返しせん断応力比

繰返しせん断応力比 τ_d/σ'_z は、次式により求める。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = r_n \frac{\alpha_{max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} r_d$$

$$r_d = 1.0 - 0.015z$$

τ_d/σ'_z : 繰返しせん断応力比

r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数で0.1(M-1)で算出(= 0.65)

M : マグニチュード(= 7.5)

α_{max} : 地表面における設計水平加速度(= 2.0 (m/s²) (レベル1) 3.5 (m/s²) (レベル2))

g : 重力加速度(= 9.8 (m/s²))

σ_z : 全土被り圧(kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧(kN/m²)

r_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数

z : 深度(m)

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	低減係数 r_d	(レベル1)	(レベル2)
						せん断応力比 τ_d/σ'_z	せん断応力比 τ_d/σ'_z
1	1.800	8	29.75	24.25	0.973	0.158	0.277
2	2.300	3	37.25	26.75	—	—	—
3	3.300	3	53.25	32.75	0.951	0.205	0.359
4	4.300	9	70.25	39.75	0.936	0.219	0.384
5	5.300	18	87.25	46.75	0.921	0.228	0.399
6	6.300	11	104.25	53.75	0.906	0.233	0.408
7	7.300	15	121.25	60.75	0.891	0.236	0.413
8	8.300	20	138.25	67.75	0.876	0.237	0.415
9	9.300	4	154.65	74.15	—	—	—
10	10.300	5	170.65	80.15	—	—	—
11	11.300	2	186.65	86.15	—	—	—
12	12.300	3	202.65	92.15	—	—	—
13	13.300	1	218.65	98.15	—	—	—
14	14.150	1	232.25	103.25	—	—	—
15	15.150	1	248.25	109.25	—	—	—
16	16.150	0	264.25	115.25	—	—	—
17	17.150	0	280.25	121.25	—	—	—
18	18.150	0	296.25	127.25	—	—	—
19	19.150	0	312.25	133.25	—	—	—

6. 液状化抵抗比

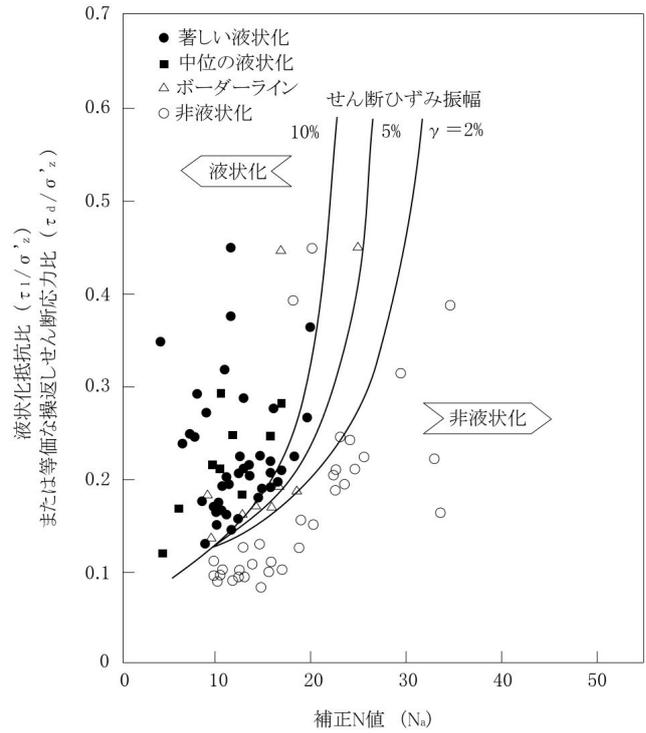
下図の限界せん断ひずみ曲線5%を用いて、補正N値(N_a)に対する液状化抵抗比 τ_L/σ'_z を求める。

$$\frac{\tau_L}{\sigma'_z} = aC_r \left\{ \frac{16\sqrt{N_a}}{100} + \left(\frac{16\sqrt{N_a}}{C_s} \right)^n \right\}$$

τ_L/σ'_z : 液状化抵抗比

- a : 係数 (=0.45)
- C_r : 係数 (=0.57)
- C_s : 係数 C_s=94-19log₁₀ γ
- γ : せん断ひずみ(片)振幅(%)
- N_a : 補正N値
- n : 係数 (=14)

ここで、N_a < 6.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.07$ 、
N_a > 26.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.60$ とする。



補正N値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

また、補正N値(N_a)は、次式により求める。

$$N_a = N_1 + \Delta N_f$$

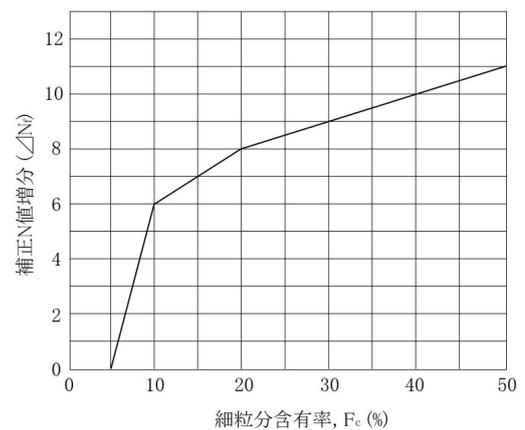
$$N_1 = C_N \cdot N$$

$$C_N = \sqrt{100/\sigma'_{zb}}$$

- N_a : 補正N値
- N₁ : 換算N値
- C_N : 拘束圧に関する換算係数
- N : 標準貫入試験から得られるN値
- σ' _{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)
- ΔN_f : 細粒分含有率に応じた補正N値増分

$$\Delta N_f = \begin{cases} 1.2F_c - 6 & (5\% < F_c \leq 10\%) \\ 0.2F_c + 4 & (10\% < F_c \leq 20\%) \\ 0.1F_c + 6 & (20\% < F_c \leq 50\%) \end{cases}$$

ここで、F_c ≤ 5% の場合は ΔN_f = 0、
F_c > 50% の場合は ΔN_f = 11 とする。



細粒分含有率とN値の補正係数

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	細粒分 含有率 F _c (%)	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	有効土被り 圧(調査) σ'_{zb} (kN/m ²)	換算 係数 C _N	換算 N値 N ₁	N値 増分 ΔN_f	補正 N値 N _a	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z
1	1.800	8	10.0	—	24.250	2.031	16.248	6.000	22.248	0.294
2	2.300	3	65.0	—	26.750	—	—	—	—	—
3	3.300	3	25.1	—	32.750	1.747	5.241	8.510	13.751	0.156
4	4.300	9	16.7	—	39.750	1.586	14.274	7.340	21.614	0.272
5	5.300	18	16.7	—	46.750	1.463	26.334	7.340	33.674	0.600
6	6.300	11	16.7	—	53.750	1.364	15.004	7.340	22.344	0.297
7	7.300	15	16.7	—	60.750	1.283	19.245	7.340	26.585	0.600
8	8.300	20	16.7	—	67.750	1.215	24.300	7.340	31.640	0.600
9	9.300	4	79.8	—	74.150	—	—	—	—	—
10	10.300	5	79.8	—	80.150	—	—	—	—	—
11	11.300	2	82.7	—	86.150	—	—	—	—	—
12	12.300	3	82.7	—	92.150	—	—	—	—	—
13	13.300	1	82.7	—	98.150	—	—	—	—	—
14	14.150	1	82.7	—	103.250	—	—	—	—	—
15	15.150	1	82.7	—	109.250	—	—	—	—	—
16	16.150	0	94.4	—	115.250	—	—	—	—	—
17	17.150	0	94.4	—	121.250	—	—	—	—	—
18	18.150	0	94.4	—	127.250	—	—	—	—	—
19	19.150	0	94.4	—	133.250	—	—	—	—	—

7. 液状化に対する安全率

液状化に対する安全率 F_L は次式により算出し、この値が1.0以下の土層については液状化するとみなすものとする。

$$F_L = \frac{\tau_L / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z}$$

F_L : 液状化に対する安全率

τ_L / σ'_z : 液状化抵抗比

τ_d / σ'_z : 繰返しせん断応力比

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	液状化 判定 (F_L 算出)	液状化 抵抗比 τ_L / σ'_z	(レベル1)		(レベル2)	
					せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L	せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L
1	1.800	8	する	0.294	0.158	1.861	0.277	1.061
2	2.300	3	—	—	—	—	—	—
3	3.300	3	する	0.156	0.205	0.761	0.359	0.435
4	4.300	9	する	0.272	0.219	1.242	0.384	0.708
5	5.300	18	する	0.600	0.228	2.632	0.399	1.504
6	6.300	11	する	0.297	0.233	1.275	0.408	0.728
7	7.300	15	する	0.600	0.236	2.542	0.413	1.453
8	8.300	20	する	0.600	0.237	2.532	0.415	1.446
9	9.300	4	—	—	—	—	—	—
10	10.300	5	—	—	—	—	—	—
11	11.300	2	—	—	—	—	—	—
12	12.300	3	—	—	—	—	—	—
13	13.300	1	—	—	—	—	—	—
14	14.150	1	—	—	—	—	—	—
15	15.150	1	—	—	—	—	—	—
16	16.150	0	—	—	—	—	—	—
17	17.150	0	—	—	—	—	—	—
18	18.150	0	—	—	—	—	—	—
19	19.150	0	—	—	—	—	—	—

8. 液状化指数

液状化の範囲、程度については、深さ方向の分布および周辺地盤の状況等から総合的に判断する必要がある。この場合、次式より算定される液状化指数 P_L (液状化抵抗率の深さ方向の変化から、液状化の激しさの程度を表す指標)が目安となる。

$$P_L = \int_0^{20} (1-F_L) (10-0.5x) dx$$

この積分は、 F_L 値が連続的でないために次式にて算出する。

$$P_L = \sum \frac{p_{Li-1} + p_{Li}}{2} H_i$$

$$p_{Li} = (1-F_L) (10-0.5x)$$

P_L : 液状化指数(m^2)

p_{Li} : 深度 x に対する液状化指数(m)

F_L : 液状化に対する抵抗率($F_L \geq 1$ の場合は $F_L=1$ とする)

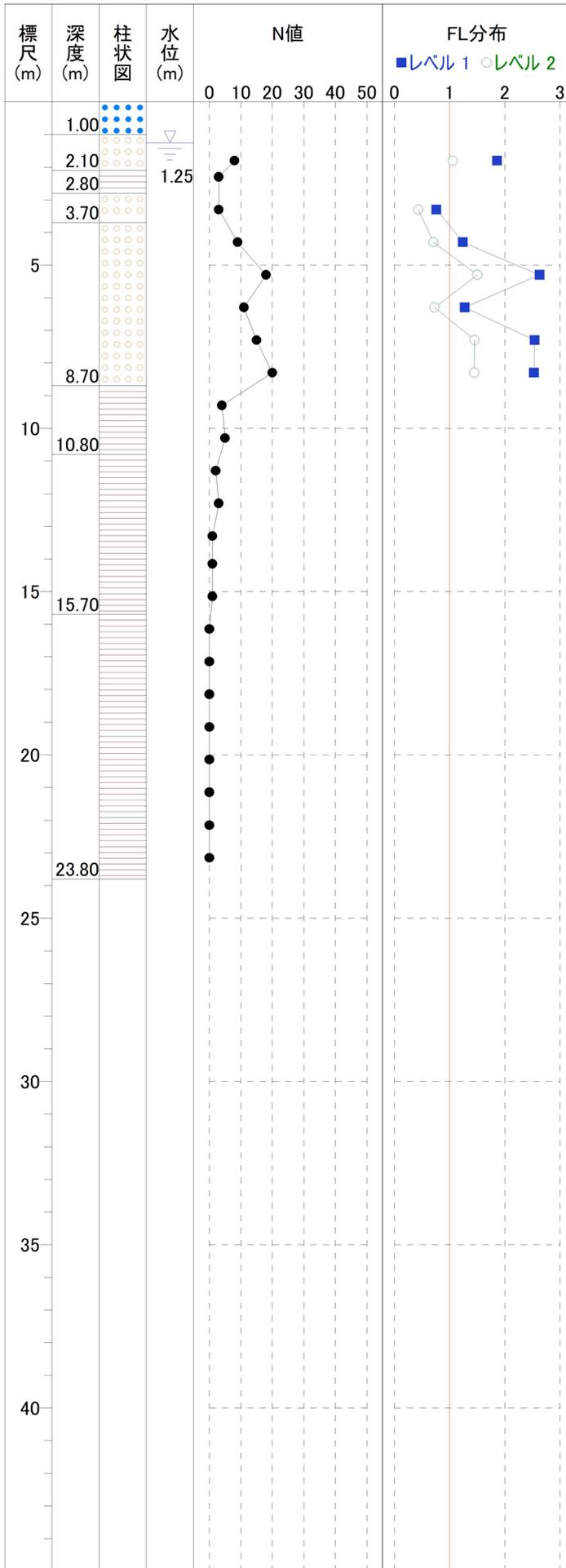
H_i : 層厚(m)

x : 深度(m)

No	深度 (調査) x (m)	層厚 H_i (m)	境界	(レベル1)			(レベル2)		
				液状化 抵抗率 F_L	液状化指数		液状化 抵抗率 F_L	液状化指数	
					p_{Li} (m)	P_L (m^2)		p_{Li} (m)	P_L (m^2)
1	1.250	1.250	水位	1.861	0.000	—	1.061	0.000	—
2	1.800	0.550		1.861	0.000	0.000	1.061	0.000	0.000
3	2.300	0.500		—	—	0.000	—	—	0.000
4	3.300	1.000		0.761	1.996	0.998	0.435	4.718	2.359
5	4.300	1.000		1.242	0.000	0.998	0.708	2.292	3.505
6	5.300	1.000		2.632	0.000	0.000	1.504	0.000	1.146
7	6.300	1.000		1.275	0.000	0.000	0.728	1.863	0.932
8	7.300	1.000		2.542	0.000	0.000	1.453	0.000	0.932
9	8.300	1.000		2.532	0.000	0.000	1.446	0.000	0.000
10	9.300	1.000		—	—	0.000	—	—	0.000
11	10.300	1.000		—	—	—	—	—	—
12	11.300	1.000		—	—	—	—	—	—
13	12.300	1.000		—	—	—	—	—	—
14	13.300	1.000		—	—	—	—	—	—
15	14.150	0.850		—	—	—	—	—	—
16	15.150	1.000		—	—	—	—	—	—
17	16.150	1.000		—	—	—	—	—	—
18	17.150	1.000		—	—	—	—	—	—
19	18.150	1.000		—	—	—	—	—	—
20	19.150	1.000		—	—	—	—	—	—
21	20.000	0.850	20m	—	—	—	—	—	—
				計	1.996		計	8.874	

※地下水位の F_L は直下深度と同等にした

9. FL分布図



深度 (調査) z (m)	N値 N	(レベル1)		(レベル2)	
		液状化 安全率 FL	判定結果	液状化 安全率 FL	判定結果
1.800	8	1.861	しない	1.061	しない
2.300	3	—	—	—	—
3.300	3	0.761	液状化する	0.435	液状化する
4.300	9	1.242	しない	0.708	液状化する
5.300	18	2.632	しない	1.504	しない
6.300	11	1.275	しない	0.728	液状化する
7.300	15	2.542	しない	1.453	しない
8.300	20	2.532	しない	1.446	しない
9.300	4	—	—	—	—
10.300	5	—	—	—	—
11.300	2	—	—	—	—
12.300	3	—	—	—	—
13.300	1	—	—	—	—
14.150	1	—	—	—	—
15.150	1	—	—	—	—
16.150	0	—	—	—	—
17.150	0	—	—	—	—
18.150	0	—	—	—	—
19.150	0	—	—	—	—

10. 各地層毎のFL

地層毎のFLについては各地層の平均値とし、次式により求める。

$$F_L = \Sigma (F_{Li} \cdot W_i) / \Sigma W_i$$

$$W_i = \begin{cases} H_i / 2 + H_{i+1} / 2 & \text{(直上、直下に境界が無い場合)} \\ H_i + H_{i+1} / 2 & \text{(直上に境界がある場合)} \\ H_i / 2 + H_{i+1} & \text{(直下に境界がある場合)} \\ H_i + H_{i+1} & \text{(直上、直下に境界がある場合)} \end{cases}$$

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	レベル1 液状化 安全率 F _{Li}	レベル2 液状化 安全率 F _{Li}	有効層厚		レベル1 液状化 安全率 F _L	レベル2 液状化 安全率 F _L
						W _i (m)	ΣW _i (m)		
1	1層	1.000	1.000				—	—	—
2	水位	1.250	0.250						
3		1.800	0.550	1.861	1.061	0.850			
4	2層	2.100	0.300				0.850	1.861	1.061
5		2.300	0.200	—	—	—			
6	3層	2.800	0.500				—	—	—
7		3.300	0.500	0.761	0.435	0.900			
8	4層	3.700	0.400				0.900	0.761	0.435
9		4.300	0.600	1.242	0.708	1.100			
10		5.300	1.000	2.632	1.504	1.000			
11		6.300	1.000	1.275	0.728	1.000			
12		7.300	1.000	2.542	1.453	1.000			
13		8.300	1.000	2.532	1.446	0.900			
14	5層	8.700	0.400				5.000	2.019	1.153
15		9.300	0.600	—	—	—			
16		10.300	1.000	—	—	—			
17	6層	10.800	0.500				—	—	—
18		11.300	0.500	—	—	—			
19		12.300	1.000	—	—	—			
20		13.300	1.000	—	—	—			
21		14.150	0.850	—	—	—			
22		15.150	1.000	—	—	—			
23	7層	15.700	0.550				—	—	—
24		16.150	0.450	—	—	—			
25		17.150	1.000	—	—	—			
26		18.150	1.000	—	—	—			
27		19.150	1.000	—	—	—			
28		20.150	1.000			—			
29		21.150	1.000			—			
30		22.150	1.000			—			
31		23.150	1.000			—			
32	8層	23.800	0.650				—	—	—

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	有効 層厚 W _i (m)	補正 N値 N _a	(レベル1)			(レベル2)		
						せん断 応力比 τ_d/σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)	せん断 応力比 τ_d/σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)
17		17.150	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—
18		18.150	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—
19		19.150	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—
20		20.150	1.000	—							
21		21.150	1.000	—							
22		22.150	1.000	—							
23		23.150	1.000	—							
	8層	23.800	0.650								
地盤の水平変位量 (沈下量) 計								0.014	計		0.038

液状化判定 検討書

(地点名 : No. 4)

業務名 : 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

地区名 :

備考 :

1. 設計条件

適用基準 : 「建築基礎構造設計指針 2019.11 (一社)日本建築学会」
 地点名 : No. 4
 設計地震動 : レベル1およびレベル2
 マグニチュード : $M = 7.5$
 設計水平加速度 : $\alpha_{max} = 2.0 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル1) $3.5 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル2)
 N値補正係数(C_{sb}) : 考慮しない
 上載荷重 : — (kN/m²)
 地下水位 : $h_w = 1.890 \text{ (m)}$
 耐震設計上の基盤面 : 23.800 (m)
 液状化の判定深度 : 20.000 (m)以内

2. 土質条件

2.1 地層データ

地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	単位体積重量			非 液状化 層
					水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)	
1層	1.100	沖積世	礫質土	1.100	18.0	19.0	9.0	—
2層	1.700	沖積世	砂質土	0.600	18.0	19.0	9.0	—
3層	2.600	沖積世	粘性土	0.900	14.0	15.0	5.0	○
4層	7.800	沖積世	砂質土	5.200	16.0	17.0	7.0	—
5層	9.250	沖積世	砂質土	1.450	16.0	17.0	7.0	—
6層	13.500	沖積世	粘性土	4.250	16.0	16.0	6.0	○
7層	15.800	沖積世	粘性土	2.300	16.0	16.0	6.0	○
8層	23.800	沖積世	粘性土	8.000	16.0	16.0	6.0	○

$$\gamma'_{t2} = \gamma_{t2} - \gamma_w \quad (\gamma_w : \text{水の単位体積重量} = 10.0 \text{ (kN/m}^3\text{)})$$

2.2 N値データ

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	平均N値 N _i
1	1.500	3	2層	1.700	沖積世	砂質土	0.600	3.000
2	2.300	3	3層	2.600	沖積世	粘性土	0.900	3.500
3	3.300	13						
4	5.300	15						
5	6.300	15						
6	7.300	12	4層	7.800	沖積世	砂質土	5.200	13.200
7	8.300	8	5層	9.250	沖積世	砂質土	1.450	7.700
8	9.200	6						
9	10.300	3	6層	13.500	沖積世	粘性土	4.250	2.800
10	12.300	2						
11	13.300	2						
12	14.300	1	7層	15.800	沖積世	粘性土	2.300	1.500
13	15.300	2						
14	16.300	1						
15	17.150	0						
16	18.150	0						
17	20.150	0						
18	21.150	0						
19	22.150	0	8層	23.800	沖積世	粘性土	8.000	0.100
20	23.150	0						

2.3 試験データ

No	深度 (調査) z (m)	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z	
						(N値)	(試験値)
1	1.100	50.0	25.0			○	—
2	1.700	50.0	25.0			○	—
3	2.600	65.0	30.0			○	—
4	7.800	10.9	5.0			○	—
5	9.250	38.9	13.0			○	—
6	13.500	64.8	22.2	12.9		○	—
7	15.800	86.9	29.1	15.7		○	—
8	23.800	98.7	59.5	21.2		○	—

(N値)・・・N値から算出

3. 液状化の判定

本適用基準では、液状化の判定を行う必要がある土層として、次のように示されている。

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、原則的に地表面から20m程度以浅の土層で、考慮すべき土の種類は、細粒分含有率が 35%以下の土とする。ただし、埋立地盤等の造成地盤で、地表面から20m程度以深まで連続している場合には、造成地盤の下端まで液状化判定を行う必要がある。また、埋立地盤等の造成地盤では、細粒分含有率が 35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分(0.005mm以下の粒径を持つ土粒子)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については液状化の検討を行う。

以下に液状化判定の必要性を検討し、該当する土層については液状化の判定を行う。

地下水位 : $h_w = 1.890$ (m)

耐震設計上の基盤面 : 23.800 (m)

液状化の判定深度 : 20.000 (m) 以内

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	堆積 時代	適用 土質	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	液状化判定 (F _L 算出)		
								判定深度 以内の 飽和土層	F _c ≤ 35% C _c ≤ 10% I _p ≤ 15	結果
1	1.500	3	沖積世	砂質土	50.0	25.0		—	○	—
2	2.300	3	沖積世	粘性土	65.0	30.0		○	○	—
3	3.300	13	沖積世	砂質土	10.9	5.0		○	○	する
4	5.300	15	沖積世	砂質土	10.9	5.0		○	○	する
5	6.300	15	沖積世	砂質土	10.9	5.0		○	○	する
6	7.300	12	沖積世	砂質土	10.9	5.0		○	○	する
7	8.300	8	沖積世	砂質土	38.9	13.0		○	○	する
8	9.200	6	沖積世	砂質土	38.9	13.0		○	○	する
9	10.300	3	沖積世	粘性土	64.8	22.2	12.9	○	○	—
10	12.300	2	沖積世	粘性土	64.8	22.2	12.9	○	○	—
11	13.300	2	沖積世	粘性土	64.8	22.2	12.9	○	○	—
12	14.300	1	沖積世	粘性土	86.9	29.1	15.7	○	—	—
13	15.300	2	沖積世	粘性土	86.9	29.1	15.7	○	—	—
14	16.300	1	沖積世	粘性土	98.7	59.5	21.2	○	—	—
15	17.150	0	沖積世	粘性土	98.7	59.5	21.2	○	—	—
16	18.150	0	沖積世	粘性土	98.7	59.5	21.2	○	—	—

○ : 該当する — : 該当しない

4. 深度毎の土被り圧

深度毎の全土被り圧 σ_z 、有効土被り圧 σ'_z (および σ'_{zb}) は、次式により求める。

$$\sigma_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma_{t2} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_{zb} = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

σ_z : 全土被り圧 (kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧 (kN/m²)

σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量 (kN/m³)

H_i : 層厚 (m)

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H_i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
1	0.000	—					0.00	0.00	—
2	1.100	1.100		18.0	19.0	9.0	19.80	19.80	19.80
3	1.500	0.400					27.00	27.00	27.00
4	1.700	0.200		18.0	19.0	9.0	30.60	30.60	30.60
5	1.890	0.190	水位				33.26	33.26	33.26
6	2.300	0.410					39.41	35.31	35.31
7	2.600	0.300		14.0	15.0	5.0	43.91	36.81	36.81
8	3.300	0.700					55.81	41.71	41.71
9	5.300	2.000					89.81	55.71	55.71
10	6.300	1.000					106.81	62.71	62.71
11	7.300	1.000					123.81	69.71	69.71
12	7.800	0.500		16.0	17.0	7.0	132.31	73.21	73.21
13	8.300	0.500					140.81	76.71	76.71
14	9.200	0.900					156.11	83.01	83.01
15	9.250	0.050		16.0	17.0	7.0	156.96	83.36	83.36
16	10.300	1.050					173.76	89.66	89.66
17	12.300	2.000					205.76	101.66	101.66
18	13.300	1.000					221.76	107.66	107.66
19	13.500	0.200		16.0	16.0	6.0	224.96	108.86	108.86
20	14.300	0.800					237.76	113.66	113.66
21	15.300	1.000					253.76	119.66	119.66
22	15.800	0.500		16.0	16.0	6.0	261.76	122.66	122.66
23	16.300	0.500					269.76	125.66	125.66
24	17.150	0.850					283.36	130.76	130.76
25	18.150	1.000					299.36	136.76	136.76

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
26	20.150	2.000		16.0	16.0	6.0	331.36	148.76	148.76

5. 繰返しせん断応力比

繰返しせん断応力比 τ_d/σ'_z は、次式により求める。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = r_n \frac{\alpha_{max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} r_d$$

$$r_d = 1.0 - 0.015z$$

τ_d/σ'_z : 繰返しせん断応力比

r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数で0.1(M-1)で算出(= 0.65)

M : マグニチュード(= 7.5)

α_{max} : 地表面における設計水平加速度(= 2.0 (m/s²) (レベル1) 3.5 (m/s²) (レベル2))

g : 重力加速度(= 9.8 (m/s²))

σ_z : 全土被り圧(kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧(kN/m²)

r_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数

z : 深度(m)

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	低減係数 r_d	(レベル1)	(レベル2)
						せん断応力比 τ_d/σ'_z	せん断応力比 τ_d/σ'_z
1	1.500	3	27.00	27.00	—	—	—
2	2.300	3	39.41	35.31	—	—	—
3	3.300	13	55.81	41.71	0.951	0.169	0.295
4	5.300	15	89.81	55.71	0.921	0.197	0.345
5	6.300	15	106.81	62.71	0.906	0.205	0.358
6	7.300	12	123.81	69.71	0.891	0.210	0.367
7	8.300	8	140.81	76.71	0.876	0.213	0.373
8	9.200	6	156.11	83.01	0.862	0.215	0.376
9	10.300	3	173.76	89.66	—	—	—
10	12.300	2	205.76	101.66	—	—	—
11	13.300	2	221.76	107.66	—	—	—
12	14.300	1	237.76	113.66	—	—	—
13	15.300	2	253.76	119.66	—	—	—
14	16.300	1	269.76	125.66	—	—	—
15	17.150	0	283.36	130.76	—	—	—
16	18.150	0	299.36	136.76	—	—	—

6. 液状化抵抗比

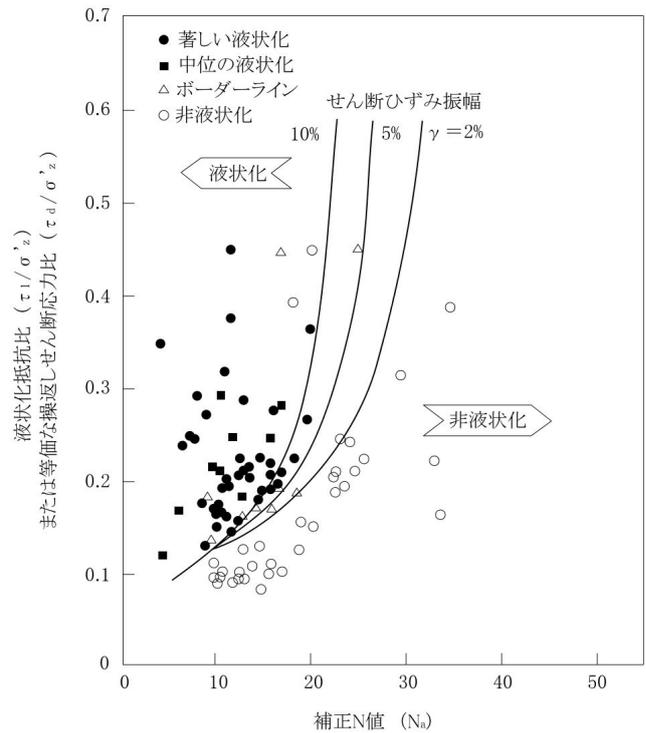
下図の限界せん断ひずみ曲線5%を用いて、補正N値(N_a)に対する液状化抵抗比 τ_L/σ'_z を求める。

$$\frac{\tau_L}{\sigma'_z} = aC_r \left\{ \frac{16\sqrt{N_a}}{100} + \left(\frac{16\sqrt{N_a}}{C_s} \right)^n \right\}$$

τ_L/σ'_z : 液状化抵抗比

- a : 係数 (=0.45)
- C_r : 係数 (=0.57)
- C_s : 係数 C_s=94-19log₁₀ γ
- γ : せん断ひずみ(片)振幅(%)
- N_a : 補正N値
- n : 係数 (=14)

ここで、N_a < 6.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.07$ 、
N_a > 26.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.60$ とする。



補正N値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

また、補正N値(N_a)は、次式により求める。

$$N_a = N_1 + \Delta N_f$$

$$N_1 = C_N \cdot N$$

$$C_N = \sqrt{100/\sigma'_{zb}}$$

N_a : 補正N値

N₁ : 換算N値

C_N : 拘束圧に関する換算係数

N : 標準貫入試験から得られるN値

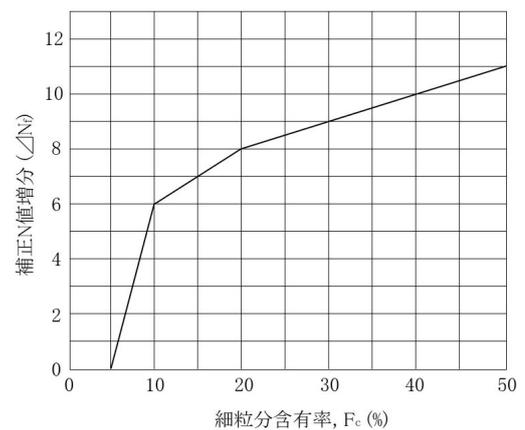
σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの
深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

ΔN_f : 細粒分含有率に応じた補正N値増分

$$\Delta N_f = \begin{cases} 1.2F_c - 6 & (5\% < F_c \leq 10\%) \\ 0.2F_c + 4 & (10\% < F_c \leq 20\%) \\ 0.1F_c + 6 & (20\% < F_c \leq 50\%) \end{cases}$$

ここで、F_c ≤ 5% の場合は $\Delta N_f = 0$ 、

F_c > 50% の場合は $\Delta N_f = 11$ とする。



細粒分含有率とN値の補正係数

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	細粒分 含有率 F _c (%)	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	有効土被り 圧(調査) σ'_{zb} (kN/m ²)	換算 係数 C _N	換算 N値 N ₁	N値 増分 ΔN_f	補正 N値 N _a	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z
1	1.500	3	50.0	—	27.000	—	—	—	—	—
2	2.300	3	65.0	—	35.310	—	—	—	—	—
3	3.300	13	10.9	—	41.710	1.548	20.124	6.180	26.304	0.600
4	5.300	15	10.9	—	55.710	1.340	20.100	6.180	26.280	0.600
5	6.300	15	10.9	—	62.710	1.263	18.945	6.180	25.125	0.440
6	7.300	12	10.9	—	69.710	1.198	14.376	6.180	20.556	0.244
7	8.300	8	38.9	—	76.710	1.142	9.136	9.890	19.026	0.212
8	9.200	6	38.9	—	83.010	1.098	6.588	9.890	16.478	0.179
9	10.300	3	64.8	—	89.660	—	—	—	—	—
10	12.300	2	64.8	—	101.660	—	—	—	—	—
11	13.300	2	64.8	—	107.660	—	—	—	—	—
12	14.300	1	86.9	—	113.660	—	—	—	—	—
13	15.300	2	86.9	—	119.660	—	—	—	—	—
14	16.300	1	98.7	—	125.660	—	—	—	—	—
15	17.150	0	98.7	—	130.760	—	—	—	—	—
16	18.150	0	98.7	—	136.760	—	—	—	—	—

7. 液状化に対する安全率

液状化に対する安全率 F_L は次式により算出し、この値が1.0以下の土層については液状化するとみなすものとする。

$$F_L = \frac{\tau_L / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z}$$

F_L : 液状化に対する安全率

τ_L / σ'_z : 液状化抵抗比

τ_d / σ'_z : 繰返しせん断応力比

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	液状化 判定 (F_L 算出)	液状化 抵抗比 τ_L / σ'_z	(レベル1)		(レベル2)	
					せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L	せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L
1	1.500	3	—	—	—	—	—	—
2	2.300	3	—	—	—	—	—	—
3	3.300	13	する	0.600	0.169	3.550	0.295	2.034
4	5.300	15	する	0.600	0.197	3.046	0.345	1.739
5	6.300	15	する	0.440	0.205	2.146	0.358	1.229
6	7.300	12	する	0.244	0.210	1.162	0.367	0.665
7	8.300	8	する	0.212	0.213	0.995	0.373	0.568
8	9.200	6	する	0.179	0.215	0.833	0.376	0.476
9	10.300	3	—	—	—	—	—	—
10	12.300	2	—	—	—	—	—	—
11	13.300	2	—	—	—	—	—	—
12	14.300	1	—	—	—	—	—	—
13	15.300	2	—	—	—	—	—	—
14	16.300	1	—	—	—	—	—	—
15	17.150	0	—	—	—	—	—	—
16	18.150	0	—	—	—	—	—	—

8. 液状化指数

液状化の範囲、程度については、深さ方向の分布および周辺地盤の状況等から総合的に判断する必要がある。この場合、次式より算定される液状化指数 P_L (液状化抵抗率の深さ方向の変化から、液状化の激しさの程度を表す指標)が目安となる。

$$P_L = \int_0^{20} (1-F_L) (10-0.5x) dx$$

この積分は、 F_L 値が連続的でないために次式にて算出する。

$$P_L = \sum \frac{p_{Li-1} + p_{Li}}{2} H_i$$

$$p_{Li} = (1-F_L) (10-0.5x)$$

P_L : 液状化指数(m^2)

p_{Li} : 深度 x に対する液状化指数(m)

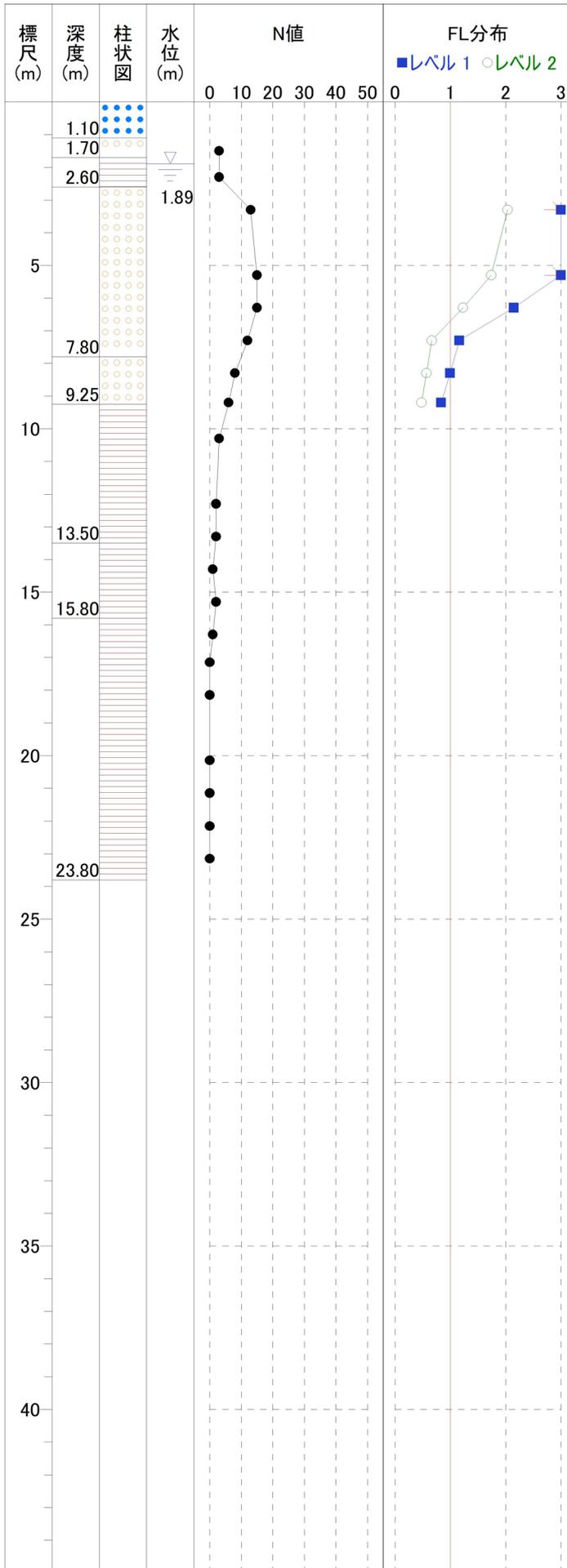
F_L : 液状化に対する抵抗率($F_L \geq 1$ の場合は $F_L=1$ とする)

H_i : 層厚(m)

x : 深度(m)

No	深度 (調査) x (m)	層厚 H_i (m)	境界	(レベル1)			(レベル2)		
				液状化 抵抗率 F_L	液状化指数		液状化 抵抗率 F_L	液状化指数	
					p_{Li} (m)	P_L (m^2)		p_{Li} (m)	P_L (m^2)
1	1.500	1.500		—	—	—	—	—	—
2	1.890	0.390	水位	—	—	—	—	—	—
3	2.300	0.410		—	—	—	—	—	—
4	3.300	1.000		3.550	0.000	0.000	2.034	0.000	0.000
5	5.300	2.000		3.046	0.000	0.000	1.739	0.000	0.000
6	6.300	1.000		2.146	0.000	0.000	1.229	0.000	0.000
7	7.300	1.000		1.162	0.000	0.000	0.665	2.127	1.064
8	8.300	1.000		0.995	0.029	0.015	0.568	2.527	2.327
9	9.200	0.900		0.833	0.902	0.419	0.476	2.830	2.411
10	10.300	1.100		—	—	0.496	—	—	1.557
11	12.300	2.000		—	—	—	—	—	—
12	13.300	1.000		—	—	—	—	—	—
13	14.300	1.000		—	—	—	—	—	—
14	15.300	1.000		—	—	—	—	—	—
15	16.300	1.000		—	—	—	—	—	—
16	17.150	0.850		—	—	—	—	—	—
17	18.150	1.000		—	—	—	—	—	—
18	20.000	1.850	20m	—	—	—	—	—	—
				計	0.930		計	7.359	

9. FL分布図



深度 (調査) z (m)	N値 N	(レベル1)		(レベル2)	
		液状化 安全率 FL	判定結果	液状化 安全率 FL	判定結果
1.500	3	—	—	—	—
2.300	3	—	—	—	—
3.300	13	3.550	しない	2.034	しない
5.300	15	3.046	しない	1.739	しない
6.300	15	2.146	しない	1.229	しない
7.300	12	1.162	しない	0.665	液状化する
8.300	8	0.995	液状化する	0.568	液状化する
9.200	6	0.833	液状化する	0.476	液状化する
10.300	3	—	—	—	—
12.300	2	—	—	—	—
13.300	2	—	—	—	—
14.300	1	—	—	—	—
15.300	2	—	—	—	—
16.300	1	—	—	—	—
17.150	0	—	—	—	—
18.150	0	—	—	—	—

10. 各地層毎のFL

地層毎のFLについては各地層の平均値とし、次式により求める。

$$F_L = \Sigma (F_{Li} \cdot W_i) / \Sigma W_i$$

$$W_i = \begin{cases} H_i / 2 + H_{i+1} / 2 & \text{(直上、直下に境界が無い場合)} \\ H_i + H_{i+1} / 2 & \text{(直上に境界がある場合)} \\ H_i / 2 + H_{i+1} & \text{(直下に境界がある場合)} \\ H_i + H_{i+1} & \text{(直上、直下に境界がある場合)} \end{cases}$$

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	レベル1 液状化 安全率 F _{Li}	レベル2 液状化 安全率 F _{Li}	有効層厚		レベル1 液状化 安全率 F _L	レベル2 液状化 安全率 F _L
						W _i (m)	ΣW _i (m)		
1	1層	1.100	1.100				—	—	—
2		1.500	0.400	—	—	—			
3	2層	1.700	0.200				—	—	—
4	水位	1.890	0.190						
5		2.300	0.410	—	—	—			
6	3層	2.600	0.300				—	—	—
7		3.300	0.700	3.550	2.034	1.700			
8		5.300	2.000	3.046	1.739	1.500			
9		6.300	1.000	2.146	1.229	1.000			
10		7.300	1.000	1.162	0.665	1.000			
11	4層	7.800	0.500				5.200	2.675	1.531
12		8.300	0.500	0.995	0.568	0.950			
13		9.200	0.900	0.833	0.476	0.500			
14	5層	9.250	0.050				1.450	0.939	0.536
15		10.300	1.050	—	—	—			
16		12.300	2.000	—	—	—			
17		13.300	1.000	—	—	—			
18	6層	13.500	0.200				—	—	—
19		14.300	0.800	—	—	—			
20		15.300	1.000	—	—	—			
21	7層	15.800	0.500				—	—	—
22		16.300	0.500	—	—	—			
23		17.150	0.850	—	—	—			
24		18.150	1.000	—	—	—			
25		20.150	2.000			—			
26		21.150	1.000			—			
27		22.150	1.000			—			
28		23.150	1.000			—			
29	8層	23.800	0.650				—	—	—

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	有効 層厚 W _i (m)	補正 N値 N _a	(レベル1)			(レベル2)		
						せん断 応力比 τ_d/σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon_v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)	せん断 応力比 τ_d/σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon_v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)
17		20.150	2.000	—							
18		21.150	1.000	—							
19		22.150	1.000	—							
20		23.150	1.000	—							
	8層	23.800	0.650								
地盤の水平変位量 (沈下量) 計							0.010	計			0.029

液状化判定 検討書

(地点名 : No.5)

業務名 : 海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務

地区名 :

備考 :

1. 設計条件

適用基準 : 「建築基礎構造設計指針 2019.11 (一社)日本建築学会」
 地点名 : No.5
 設計地震動 : レベル1およびレベル2
 マグニチュード : $M = 7.5$
 設計水平加速度 : $\alpha_{max} = 2.0 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル1) $3.5 \text{ (m/s}^2\text{)}$ (レベル2)
 N値補正係数(C_{sb}) : 考慮しない
 上載荷重 : — (kN/m²)
 地下水位 : $h_w = 1.200 \text{ (m)}$
 耐震設計上の基盤面 : 23.700 (m)
 液状化の判定深度 : 20.000 (m) 以内

2. 土質条件

2.1 地層データ

地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	単位体積重量			非 液状化 層
					水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)	
1層	0.900	沖積世	礫質土	0.900	18.0	19.0	9.0	—
2層	2.200	沖積世	礫質土	1.300	18.0	19.0	9.0	—
3層	2.700	沖積世	粘性土	0.500	14.0	15.0	5.0	○
4層	4.800	沖積世	砂質土	2.100	16.0	17.0	7.0	—
5層	6.700	沖積世	砂質土	1.900	16.0	17.0	7.0	—
6層	9.000	沖積世	砂質土	2.300	16.0	17.0	7.0	—
7層	13.600	沖積世	粘性土	4.600	16.0	16.0	6.0	○
8層	15.800	沖積世	粘性土	2.200	16.0	16.0	6.0	○
9層	23.700	沖積世	粘性土	7.900	16.0	16.0	6.0	○

$$\gamma'_{t2} = \gamma_{t2} - \gamma_w \quad (\gamma_w : \text{水の単位体積重量} = 10.0 \text{ (kN/m}^3\text{)})$$

2.2 N値データ

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	地層 No	深度 (調査) z (m)	堆積 時代	適用 土質	層厚 H _i (m)	平均N値 N _i
1	1.500	1	2層	2.200	沖積世	礫質土	1.300	1.500
2	2.300	3	3層	2.700	沖積世	粘性土	0.500	3.800
3	3.300	8						
4	4.300	7	4層	4.800	沖積世	砂質土	2.100	7.500
5	5.300	14						
6	6.300	7	5層	6.700	沖積世	砂質土	1.900	10.600
7	7.300	16						
8	8.300	10	6層	9.000	沖積世	砂質土	2.300	11.500
9	9.300	4						
10	10.300	3						
11	11.300	4						
12	12.300	2						
13	13.300	2	7層	13.600	沖積世	粘性土	4.600	3.100
14	14.300	2						
15	15.300	1	8層	15.800	沖積世	粘性土	2.200	1.500
16	16.300	0						
17	17.150	0						
18	18.150	0						
19	19.150	0						
20	20.150	0						
21	21.150	0						
22	22.150	0						
23	23.150	0	9層	23.700	沖積世	粘性土	7.900	0.000

2.3 試験データ

No	深度 (調査) z (m)	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z	
						(N値)	(試験値)
1	0.900	50.0	25.0			○	—
2	2.200	50.0	25.0			○	—
3	2.700	65.0	30.0			○	—
4	4.800	16.9	8.0			○	—
5	6.700	16.9	8.0			○	—
6	9.000	10.3	5.0			○	—
7	13.600	67.1	17.2	13.9		○	—
8	15.800	91.6	34.1	20.8		○	—
9	23.700	94.0	59.0	39.2		○	—

(N値)・・・N値から算出

3. 液状化の判定

本適用基準では、液状化の判定を行う必要がある土層として、次のように示されている。

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、原則的に地表面から20m程度以浅の土層で、考慮すべき土の種類は、細粒分含有率が 35%以下の土とする。ただし、埋立地盤等の造成地盤で、地表面から20m程度以深まで連続している場合には、造成地盤の下端まで液状化判定を行う必要がある。また、埋立地盤等の造成地盤では、細粒分含有率が 35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分(0.005mm以下の粒径を持つ土粒子)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については液状化の検討を行う。

以下に液状化判定の必要性を検討し、該当する土層については液状化の判定を行う。

地下水位 : $h_w = 1.200$ (m)

耐震設計上の基盤面 : 23.700 (m)

液状化の判定深度 : 20.000 (m) 以内

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	堆積 時代	適用 土質	細粒分 含有率 F _c (%)	粘土分 含有率 C _c (%)	塑性 指数 I _p	液状化判定 (F _L 算出)		
								判定深度 以内の 飽和土層	F _c ≤ 35% C _c ≤ 10% I _p ≤ 15	結果
1	1.500	1	沖積世	礫質土	50.0	25.0		○	○	する
2	2.300	3	沖積世	粘性土	65.0	30.0		○	○	—
3	3.300	8	沖積世	砂質土	16.9	8.0		○	○	する
4	4.300	7	沖積世	砂質土	16.9	8.0		○	○	する
5	5.300	14	沖積世	砂質土	16.9	8.0		○	○	する
6	6.300	7	沖積世	砂質土	16.9	8.0		○	○	する
7	7.300	16	沖積世	砂質土	10.3	5.0		○	○	する
8	8.300	10	沖積世	砂質土	10.3	5.0		○	○	する
9	9.300	4	沖積世	粘性土	67.1	17.2	13.9	○	○	—
10	10.300	3	沖積世	粘性土	67.1	17.2	13.9	○	○	—
11	11.300	4	沖積世	粘性土	67.1	17.2	13.9	○	○	—
12	12.300	2	沖積世	粘性土	67.1	17.2	13.9	○	○	—
13	13.300	2	沖積世	粘性土	67.1	17.2	13.9	○	○	—
14	14.300	2	沖積世	粘性土	91.6	34.1	20.8	○	—	—
15	15.300	1	沖積世	粘性土	91.6	34.1	20.8	○	—	—
16	16.300	0	沖積世	粘性土	94.0	59.0	39.2	○	—	—
17	17.150	0	沖積世	粘性土	94.0	59.0	39.2	○	—	—
18	18.150	0	沖積世	粘性土	94.0	59.0	39.2	○	—	—
19	19.150	0	沖積世	粘性土	94.0	59.0	39.2	○	—	—

○ : 該当する — : 該当しない

4. 深度毎の土被り圧

深度毎の全土被り圧 σ_z 、有効土被り圧 σ'_z (および σ'_{zb}) は、次式により求める。

$$\sigma_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma_{t2} H_i + \sigma_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_z = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

$$\sigma'_{zb} = \begin{cases} \gamma_{t1} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より上層の場合}) \\ \gamma'_{t2} H_i + \sigma'_{zbi-1} & (\text{水位より下層の場合}) \end{cases}$$

σ_z : 全土被り圧 (kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧 (kN/m²)

σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m³)

γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量 (kN/m³)

H_i : 層厚 (m)

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H_i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
1	0.000	—					0.00	0.00	—
2	0.900	0.900		18.0	19.0	9.0	16.20	16.20	16.20
3	1.200	0.300	水位				21.60	21.60	21.60
4	1.500	0.300					27.30	24.30	24.30
5	2.200	0.700		18.0	19.0	9.0	40.60	30.60	30.60
6	2.300	0.100					42.10	31.10	31.10
7	2.700	0.400		14.0	15.0	5.0	48.10	33.10	33.10
8	3.300	0.600					58.30	37.30	37.30
9	4.300	1.000					75.30	44.30	44.30
10	4.800	0.500		16.0	17.0	7.0	83.80	47.80	47.80
11	5.300	0.500					92.30	51.30	51.30
12	6.300	1.000					109.30	58.30	58.30
13	6.700	0.400		16.0	17.0	7.0	116.10	61.10	61.10
14	7.300	0.600					126.30	65.30	65.30
15	8.300	1.000					143.30	72.30	72.30
16	9.000	0.700		16.0	17.0	7.0	155.20	77.20	77.20
17	9.300	0.300					160.00	79.00	79.00
18	10.300	1.000					176.00	85.00	85.00
19	11.300	1.000					192.00	91.00	91.00
20	12.300	1.000					208.00	97.00	97.00
21	13.300	1.000					224.00	103.00	103.00
22	13.600	0.300		16.0	16.0	6.0	228.80	104.80	104.80
23	14.300	0.700					240.00	109.00	109.00
24	15.300	1.000					256.00	115.00	115.00
25	15.800	0.500		16.0	16.0	6.0	264.00	118.00	118.00

No	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	境界	単位体積重量			全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	有効土被り圧 (調査) σ'_{zb} (kN/m ²)
				水位上 γ_{t1} (kN/m ³)	水位下 γ_{t2} (kN/m ³)	有効 γ'_{t2} (kN/m ³)			
26	16.300	0.500					272.00	121.00	121.00
27	17.150	0.850					285.60	126.10	126.10
28	18.150	1.000					301.60	132.10	132.10
29	19.150	1.000					317.60	138.10	138.10
30	20.150	1.000		16.0	16.0	6.0	333.60	144.10	144.10

5. 繰返しせん断応力比

繰返しせん断応力比 τ_d/σ'_z は、次式により求める。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = r_n \frac{\alpha_{max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} r_d$$

$$r_d = 1.0 - 0.015z$$

τ_d/σ'_z : 繰返しせん断応力比

r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数で0.1(M-1)で算出(= 0.65)

M : マグニチュード(= 7.5)

α_{max} : 地表面における設計水平加速度(= 2.0 (m/s²) (レベル1) 3.5 (m/s²) (レベル2))

g : 重力加速度(= 9.8 (m/s²))

σ_z : 全土被り圧(kN/m²)

σ'_z : 有効土被り圧(kN/m²)

r_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数

z : 深度(m)

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	全土被り圧 σ_z (kN/m ²)	有効 土被り圧 σ'_z (kN/m ²)	低減係数 r_d	(レベル1)	(レベル2)
						せん断応力比 τ_d/σ'_z	せん断応力比 τ_d/σ'_z
1	1.500	1	27.30	24.30	0.978	0.146	0.255
2	2.300	3	42.10	31.10	—	—	—
3	3.300	8	58.30	37.30	0.951	0.197	0.345
4	4.300	7	75.30	44.30	0.936	0.211	0.369
5	5.300	14	92.30	51.30	0.921	0.220	0.385
6	6.300	7	109.30	58.30	0.906	0.225	0.394
7	7.300	16	126.30	65.30	0.891	0.229	0.400
8	8.300	10	143.30	72.30	0.876	0.230	0.403
9	9.300	4	160.00	79.00	—	—	—
10	10.300	3	176.00	85.00	—	—	—
11	11.300	4	192.00	91.00	—	—	—
12	12.300	2	208.00	97.00	—	—	—
13	13.300	2	224.00	103.00	—	—	—
14	14.300	2	240.00	109.00	—	—	—
15	15.300	1	256.00	115.00	—	—	—
16	16.300	0	272.00	121.00	—	—	—
17	17.150	0	285.60	126.10	—	—	—
18	18.150	0	301.60	132.10	—	—	—
19	19.150	0	317.60	138.10	—	—	—

6. 液状化抵抗比

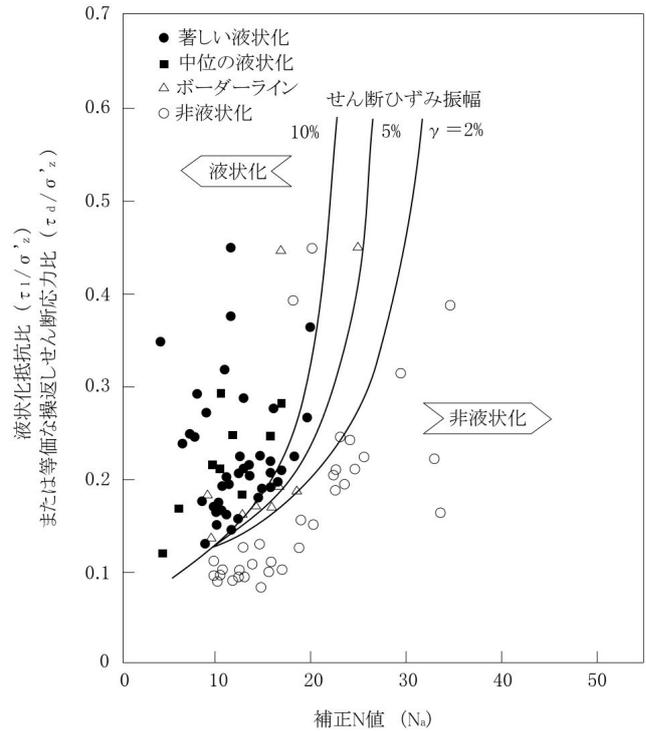
下図の限界せん断ひずみ曲線5%を用いて、補正N値(N_a)に対する液状化抵抗比 τ_L/σ'_z を求める。

$$\frac{\tau_L}{\sigma'_z} = aC_r \left\{ \frac{16\sqrt{N_a}}{100} + \left(\frac{16\sqrt{N_a}}{C_s} \right)^n \right\}$$

τ_L/σ'_z : 液状化抵抗比

- a : 係数 (=0.45)
- C_r : 係数 (=0.57)
- C_s : 係数 C_s=94-19log₁₀ γ
- γ : せん断ひずみ(片)振幅(%)
- N_a : 補正N値
- n : 係数 (=14)

ここで、N_a < 6.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.07$ 、
N_a > 26.00 の場合は $\tau_L/\sigma'_z = 0.60$ とする。



補正N値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

また、補正N値(N_a)は、次式により求める。

$$N_a = N_1 + \Delta N_f$$

$$N_1 = C_N \cdot N$$

$$C_N = \sqrt{100/\sigma'_{zb}}$$

N_a : 補正N値

N₁ : 換算N値

C_N : 拘束圧に関する換算係数

N : 標準貫入試験から得られるN値

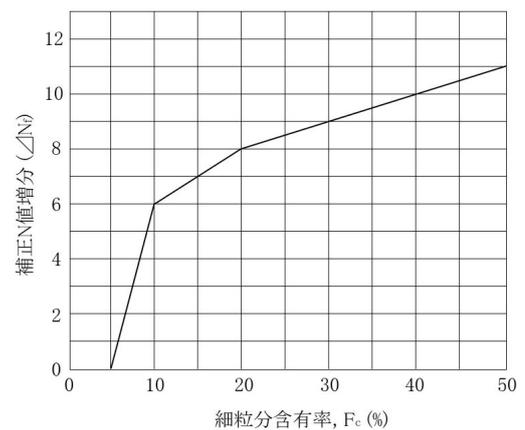
σ'_{zb} : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの
深さにおける有効土被り圧 (kN/m²)

ΔN_f : 細粒分含有率に応じた補正N値増分

$$\Delta N_f = \begin{cases} 1.2F_c - 6 & (5\% < F_c \leq 10\%) \\ 0.2F_c + 4 & (10\% < F_c \leq 20\%) \\ 0.1F_c + 6 & (20\% < F_c \leq 50\%) \end{cases}$$

ここで、F_c ≤ 5% の場合は $\Delta N_f = 0$ 、

F_c > 50% の場合は $\Delta N_f = 11$ とする。



細粒分含有率とN値の補正係数

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	細粒分 含有率 F _c (%)	50% 粒径 D ₅₀ (mm)	有効土被り 圧(調査) σ'_{zb} (kN/m ²)	換算 係数 C _N	換算 N値 N ₁	N値 増分 ΔN_f	補正 N値 N _a	液状化抵抗比 τ_L / σ'_z
1	1.500	1	50.0	—	24.300	2.029	2.029	11.000	13.029	0.150
2	2.300	3	65.0	—	31.100	—	—	—	—	—
3	3.300	8	16.9	—	37.300	1.637	13.096	7.380	20.476	0.242
4	4.300	7	16.9	—	44.300	1.502	10.514	7.380	17.894	0.195
5	5.300	14	16.9	—	51.300	1.396	19.544	7.380	26.924	0.600
6	6.300	7	16.9	—	58.300	1.310	9.170	7.380	16.550	0.180
7	7.300	16	10.3	—	65.300	1.237	19.792	6.060	25.852	0.495
8	8.300	10	10.3	—	72.300	1.176	11.760	6.060	17.820	0.194
9	9.300	4	67.1	—	79.000	—	—	—	—	—
10	10.300	3	67.1	—	85.000	—	—	—	—	—
11	11.300	4	67.1	—	91.000	—	—	—	—	—
12	12.300	2	67.1	—	97.000	—	—	—	—	—
13	13.300	2	67.1	—	103.000	—	—	—	—	—
14	14.300	2	91.6	—	109.000	—	—	—	—	—
15	15.300	1	91.6	—	115.000	—	—	—	—	—
16	16.300	0	94.0	—	121.000	—	—	—	—	—
17	17.150	0	94.0	—	126.100	—	—	—	—	—
18	18.150	0	94.0	—	132.100	—	—	—	—	—
19	19.150	0	94.0	—	138.100	—	—	—	—	—

7. 液状化に対する安全率

液状化に対する安全率 F_L は次式により算出し、この値が1.0以下の土層については液状化するとみなすものとする。

$$F_L = \frac{\tau_L / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z}$$

F_L : 液状化に対する安全率

τ_L / σ'_z : 液状化抵抗比

τ_d / σ'_z : 繰返しせん断応力比

No	深度 (調査) z (m)	N値 N	液状化 判定 (F_L 算出)	液状化 抵抗比 τ_L / σ'_z	(レベル1)		(レベル2)	
					せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L	せん断 応力比 τ_d / σ'_z	安全率 F_L
1	1.500	1	する	0.150	0.146	1.027	0.255	0.588
2	2.300	3	—	—	—	—	—	—
3	3.300	8	する	0.242	0.197	1.228	0.345	0.701
4	4.300	7	する	0.195	0.211	0.924	0.369	0.528
5	5.300	14	する	0.600	0.220	2.727	0.385	1.558
6	6.300	7	する	0.180	0.225	0.800	0.394	0.457
7	7.300	16	する	0.495	0.229	2.162	0.400	1.238
8	8.300	10	する	0.194	0.230	0.843	0.403	0.481
9	9.300	4	—	—	—	—	—	—
10	10.300	3	—	—	—	—	—	—
11	11.300	4	—	—	—	—	—	—
12	12.300	2	—	—	—	—	—	—
13	13.300	2	—	—	—	—	—	—
14	14.300	2	—	—	—	—	—	—
15	15.300	1	—	—	—	—	—	—
16	16.300	0	—	—	—	—	—	—
17	17.150	0	—	—	—	—	—	—
18	18.150	0	—	—	—	—	—	—
19	19.150	0	—	—	—	—	—	—

8. 液状化指数

液状化の範囲、程度については、深さ方向の分布および周辺地盤の状況等から総合的に判断する必要がある。この場合、次式より算定される液状化指数 P_L (液状化抵抗率の深さ方向の変化から、液状化の激しさの程度を表す指標)が目安となる。

$$P_L = \int_0^{20} (1-F_L) (10-0.5x) dx$$

この積分は、 F_L 値が連続的でないために次式にて算出する。

$$P_L = \sum \frac{p_{Li-1} + p_{Li}}{2} H_i$$

$$p_{Li} = (1-F_L) (10-0.5x)$$

P_L : 液状化指数(m^2)

p_{Li} : 深度 x に対する液状化指数(m)

F_L : 液状化に対する抵抗率($F_L \geq 1$ の場合は $F_L=1$ とする)

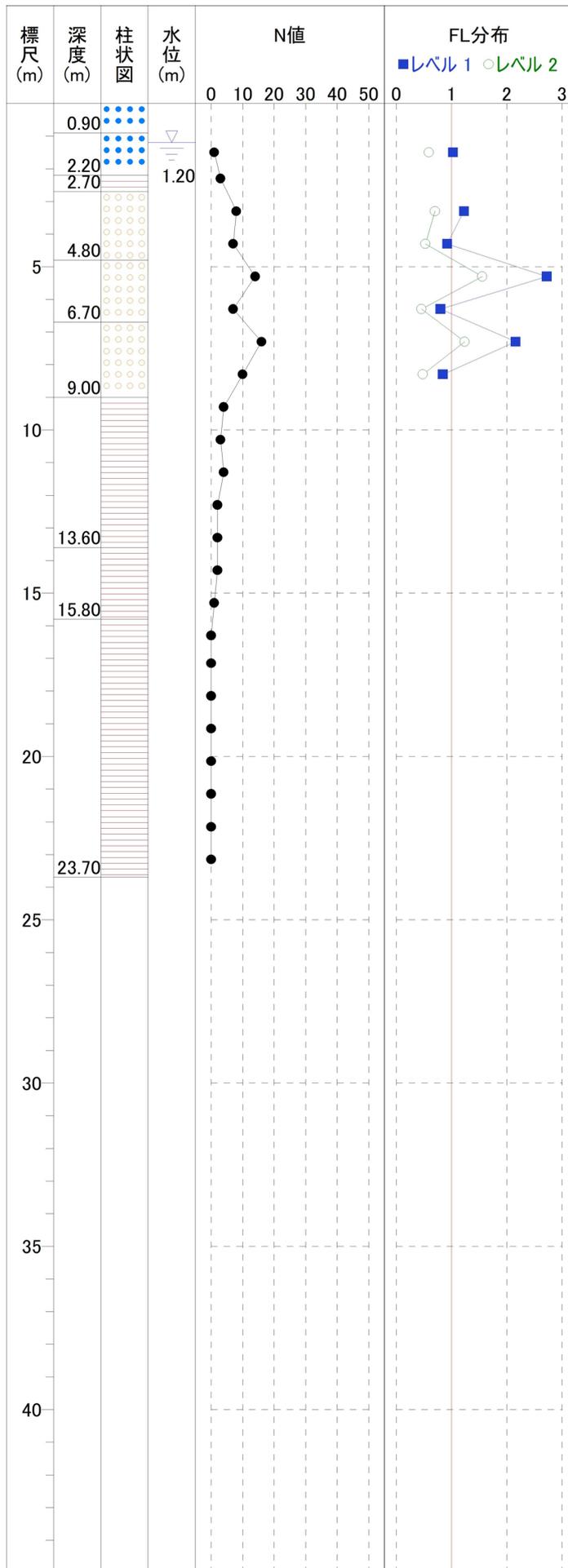
H_i : 層厚(m)

x : 深度(m)

No	深度 (調査) x (m)	層厚 H_i (m)	境界	(レベル1)			(レベル2)		
				液状化 抵抗率 F_L	液状化指数		液状化 抵抗率 F_L	液状化指数	
					p_{Li} (m)	P_L (m^2)		p_{Li} (m)	P_L (m^2)
1	1.200	1.200	水位	1.027	0.000	—	0.588	3.873	—
2	1.500	0.300		1.027	0.000	0.000	0.588	3.811	1.153
3	2.300	0.800		—	—	0.000	—	—	1.524
4	3.300	1.000		1.228	0.000	—	0.701	2.497	1.249
5	4.300	1.000		0.924	0.597	0.299	0.528	3.705	3.101
6	5.300	1.000		2.727	0.000	0.299	1.558	0.000	1.853
7	6.300	1.000		0.800	1.370	0.685	0.457	3.720	1.860
8	7.300	1.000		2.162	0.000	0.685	1.238	0.000	1.860
9	8.300	1.000		0.843	0.918	0.459	0.481	3.036	1.518
10	9.300	1.000		—	—	0.459	—	—	1.518
11	10.300	1.000		—	—	—	—	—	—
12	11.300	1.000		—	—	—	—	—	—
13	12.300	1.000		—	—	—	—	—	—
14	13.300	1.000		—	—	—	—	—	—
15	14.300	1.000		—	—	—	—	—	—
16	15.300	1.000		—	—	—	—	—	—
17	16.300	1.000		—	—	—	—	—	—
18	17.150	0.850		—	—	—	—	—	—
19	18.150	1.000		—	—	—	—	—	—
20	19.150	1.000		—	—	—	—	—	—
21	20.000	0.850	20m	—	—	—	—	—	—
				計	2.886		計	15.636	

※地下水位の F_L は直下深度と同等にした

9. FL分布図



深度 (調査) z (m)	N値 N	(レベル1)		(レベル2)	
		液状化 安全率 FL	判定結果	液状化 安全率 FL	判定結果
1.500	1	1.027	しない	0.588	液状化する
2.300	3	—	—	—	—
3.300	8	1.228	しない	0.701	液状化する
4.300	7	0.924	液状化する	0.528	液状化する
5.300	14	2.727	しない	1.558	しない
6.300	7	0.800	液状化する	0.457	液状化する
7.300	16	2.162	しない	1.238	しない
8.300	10	0.843	液状化する	0.481	液状化する
9.300	4	—	—	—	—
10.300	3	—	—	—	—
11.300	4	—	—	—	—
12.300	2	—	—	—	—
13.300	2	—	—	—	—
14.300	2	—	—	—	—
15.300	1	—	—	—	—
16.300	0	—	—	—	—
17.150	0	—	—	—	—
18.150	0	—	—	—	—
19.150	0	—	—	—	—

10. 各地層毎の F_L

地層毎の F_L については各地層の平均値とし、次式により求める。

$$F_L = \Sigma (F_{Li} \cdot W_i) / \Sigma W_i$$

$$W_i = \begin{cases} H_i / 2 + H_{i+1} / 2 & \text{(直上、直下に境界が無い場合)} \\ H_i + H_{i+1} / 2 & \text{(直上に境界がある場合)} \\ H_i / 2 + H_{i+1} & \text{(直下に境界がある場合)} \\ H_i + H_{i+1} & \text{(直上、直下に境界がある場合)} \end{cases}$$

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H_i (m)	レベル1 液状化 安全率 F_{Li}	レベル2 液状化 安全率 F_{Li}	有効層厚		レベル1 液状化 安全率 F_L	レベル2 液状化 安全率 F_L
						W_i (m)	ΣW_i (m)		
1	1層	0.900	0.900				—	—	—
2	水位	1.200	0.300						
3		1.500	0.300	1.027	0.588	1.000			
4	2層	2.200	0.700				1.000	1.027	0.588
5		2.300	0.100	—	—	—			
6	3層	2.700	0.400				—	—	—
7		3.300	0.600	1.228	0.701	1.100			
8		4.300	1.000	0.924	0.528	1.000			
9	4層	4.800	0.500				2.100	1.083	0.619
10		5.300	0.500	2.727	1.558	1.000			
11		6.300	1.000	0.800	0.457	0.900			
12	5層	6.700	0.400				1.900	1.814	1.036
13		7.300	0.600	2.162	1.238	1.100			
14		8.300	1.000	0.843	0.481	1.200			
15	6層	9.000	0.700				2.300	1.474	0.843
16		9.300	0.300	—	—	—			
17		10.300	1.000	—	—	—			
18		11.300	1.000	—	—	—			
19		12.300	1.000	—	—	—			
20		13.300	1.000	—	—	—			
21	7層	13.600	0.300				—	—	—
22		14.300	0.700	—	—	—			
23		15.300	1.000	—	—	—			
24	8層	15.800	0.500				—	—	—
25		16.300	0.500	—	—	—			
26		17.150	0.850	—	—	—			
27		18.150	1.000	—	—	—			
28		19.150	1.000	—	—	—			
29		20.150	1.000			—			
30		21.150	1.000			—			
31		22.150	1.000			—			
32		23.150	1.000			—			
33	9層	23.700	0.550				—	—	—

No	境界	深度 (調査) z (m)	層厚 H _i (m)	有効 層厚 W _i (m)	補正 N値 N _a	(レベル1)			(レベル2)			
						せん断 応力比 τ_d / σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon_v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)	せん断 応力比 τ_d / σ'_z	せん断 ひずみ $\gamma_{cy, \varepsilon_v}$ (%)	水平 変位量 D _{cy} (m)	
16		16.300	0.500	—	—	—	—	—	—	—	—	
17		17.150	0.850	—	—	—	—	—	—	—	—	
18		18.150	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—	
19		19.150	1.000	—	—	—	—	—	—	—	—	
20		20.150	1.000	—								
21		21.150	1.000	—								
22		22.150	1.000	—								
23		23.150	1.000	—								
	9層	23.700	0.550									
地盤の水平変位量 (沈下量) 計								0.025	計			0.077

• 現場記録写真



測量基準点
A304 (H=-0.1013m)
遠景



測量基準点
A304 (H=-0.1013m)
近景1



測量基準点
A304 (H=-0.1013m)
近景2



ボーリングエ
No. 1
作業前



No. 1
足場仮設状況



No. 1
全景



No. 1
掘進状況



No. 1
標準貫入試験



No. 1
残尺 (遠景)

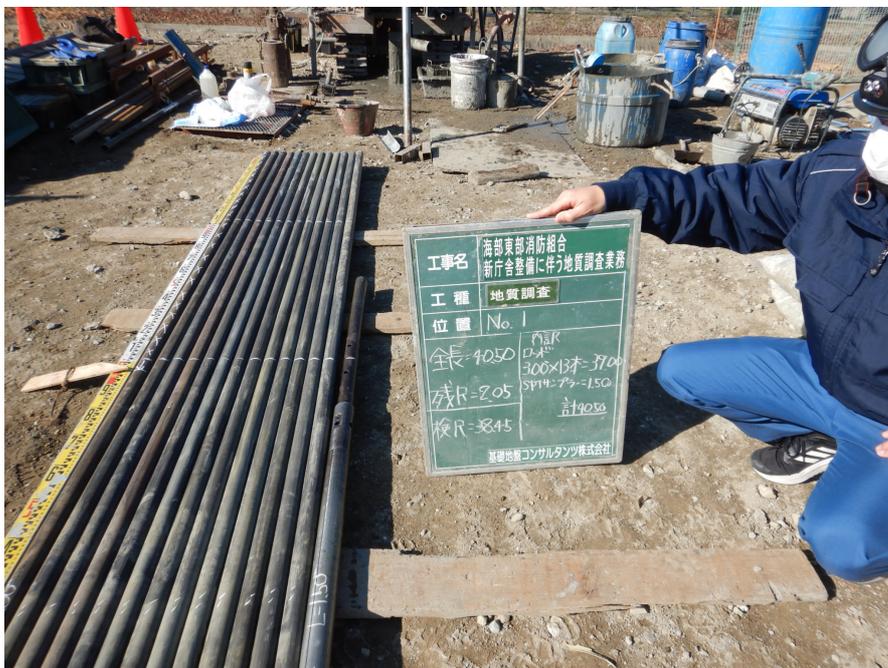


No. 1
残尺 (近景)

工事名	海部東部消防組合 新庁舎整備に伴う地質調査業務	
工種	地質調査	
位置	No. 1	
全長	4050	計4050
残尺	205	
検尺	3845	
基礎地盤コンサルタンツ株式会社		



No. 1
検尺(遠景)



No. 1
検尺(近景)

工事名	海部東部消防組合 新庁舎整備に伴う地質調査業務
工種	地質調査
位置	No. 1
全長	40.50 内訳 30.00×13本=37.00 3.00×1本=1.50 計40.50
残尺	2.05
検尺	38.45
基礎地盤コンサルタンツ株式会社	



No. 1
調査孔閉塞



No. 1
作業後



ボーリング工
No. 2
作業前



No. 2
試掘状況



No. 2
試掘確認
GL-1.50m(遠景)



No. 2
試掘確認
GL-1.50m(近景)



No. 2
掘進状況



No. 2
標準貫入試験



No. 2
孔内水平載荷試験
中心深度GL-5.00m
ゾンデ挿入状況



No. 2
孔内水平載荷試験
中心深度GL-5.00m
測定状況



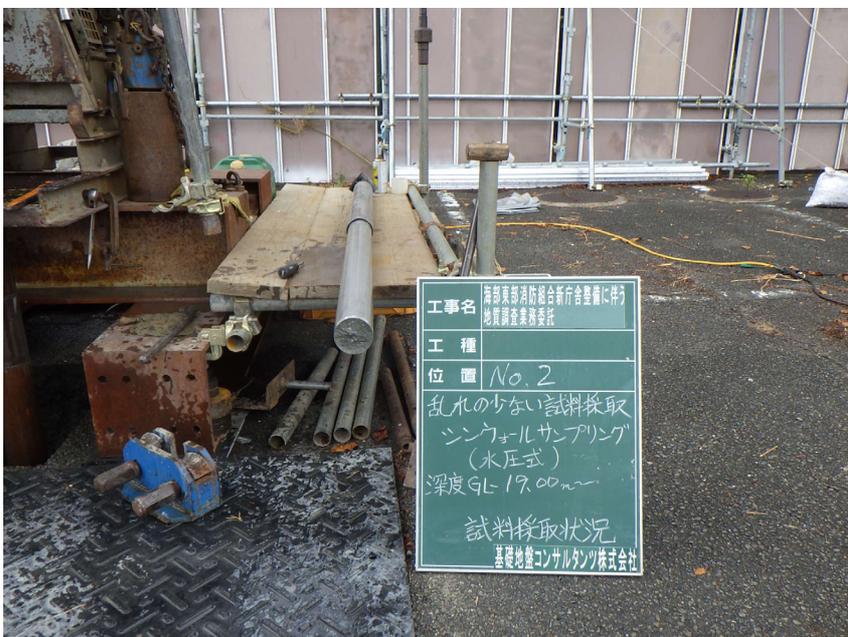
No. 2
 孔内水平載荷試験
 中心深度GL-12.00m
 ゾンデ挿入状況



No. 2
 孔内水平載荷試験
 中心深度GL-12.00m
 測定状況



No. 2
 シンウォールサンプリング
 GL-19.00m~
 サンプラー挿入状況



No. 2
 シンウォールサンプリング
 GL-19.00m~
 試料採取状況



No. 2
 シンウォールサンプリング
 GL-19.00m~GL-19.87m
 採取試料

工事名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う 地質調査業務委託
工種	
位置	No. 2
乱れの少ない試料採取 シンウォールサンプリング (水圧式)	
深度GL-19.00m~	
サンプラー挿入状況	
基礎地盤コンサルタンツ株式会社	

工事名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う 地質調査業務委託
工種	
位置	No. 2
乱れの少ない試料採取 シンウォールサンプリング (水圧式)	
深度GL-19.00m~	
試料採取状況	
基礎地盤コンサルタンツ株式会社	

工事名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う 地質調査業務委託
工種	
位置	No. 2
乱れの少ない試料採取 シンウォールサンプリング (水圧式)	
深度GL-19.00m~ ^{B7} ₈₉	
試料採取状況	
基礎地盤コンサルタンツ株式会社	

海部東部消防組合新庁舎整備に伴う地質調査業務委託
 No. 2 深度GL-19.00m~ 89



No. 2
残尺(遠景)



No. 2
残尺(近景)

工事名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う 地質調査業務委託	
工種		
位置	No. 2	
全長	40.80m	
残尺	2.35m	
検尺	38.45m	
	ピットφ3.00m×13本=39.00m	
	SPTサンダー = 1.80m	
合計	=40.80m	
基礎地盤コンサルタンツ株式会社		



No. 2
検尺 (遠景)



No. 2
検尺 (近景)



No. 2
調査孔閉塞



No. 2
埋め戻し状況



No. 2
作業後



No. 3
作業前



No. 3
試掘状況



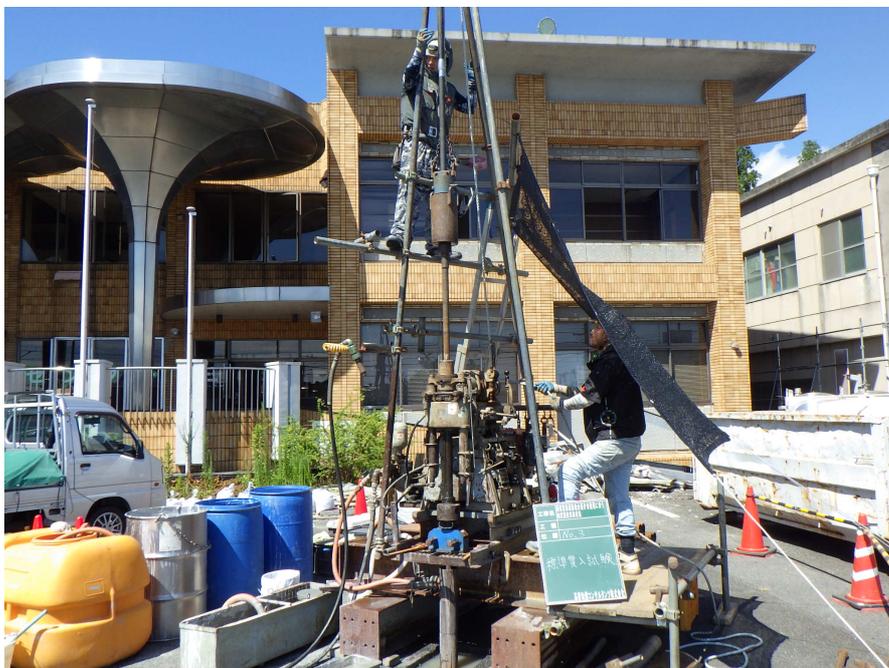
No. 3
試掘確認
GL-1.40m(遠景)



No. 3
試掘確認
GL-1.40m(近景)



No. 3
掘進状況



No. 3
標準貫入試験



No. 3
残尺 (遠景)

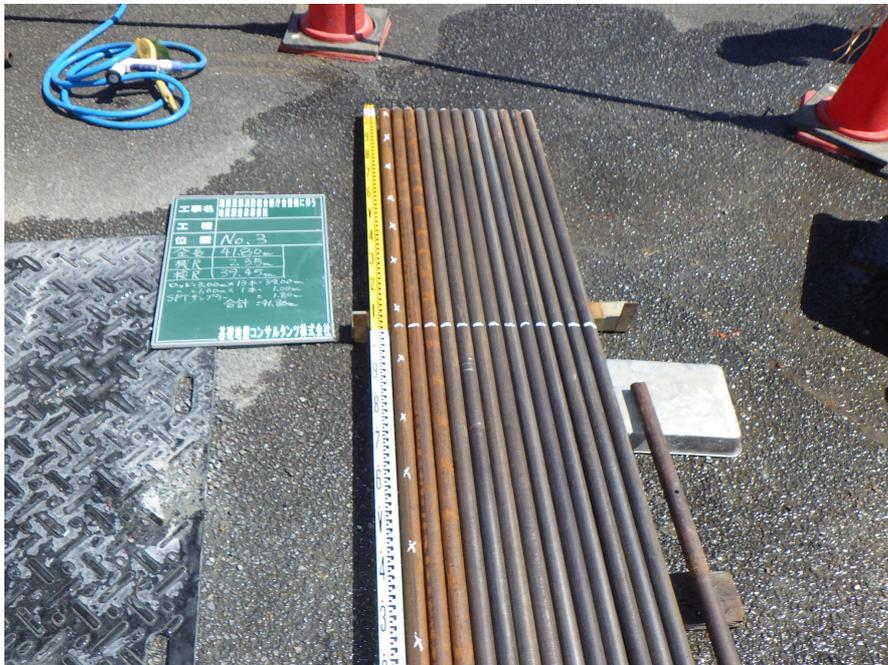


No. 3
残尺 (近景)

工事名	海部東部消防組合新庁舎整備に伴う 地質調査業務委託		
工種			
位置	No.3		
全長	41.80m		
残尺	2.35m		
検尺	39.45m		
$\text{ロッド} = 3.00\text{m} \times 13\text{本} = 39.00\text{m}$ $\text{U} = 1.00\text{m} \times 1\text{本} = 1.00\text{m}$ $\text{SPTサンワ} = 1.80\text{m}$ 合計 = 41.80m			
基礎地盤コンサルタンツ株式会社			



No. 3
検尺 (遠景)



No. 3
検尺 (近景)



No. 3
調査孔閉塞



No. 3
埋め戻し作業



No. 3
作業後



No. 4
作業前



No. 4
試掘状況



No. 4
試掘確認
GL-1.20m(遠景)



No. 4
試掘確認
GL-1.20m(近景)



No. 4
搬入状況



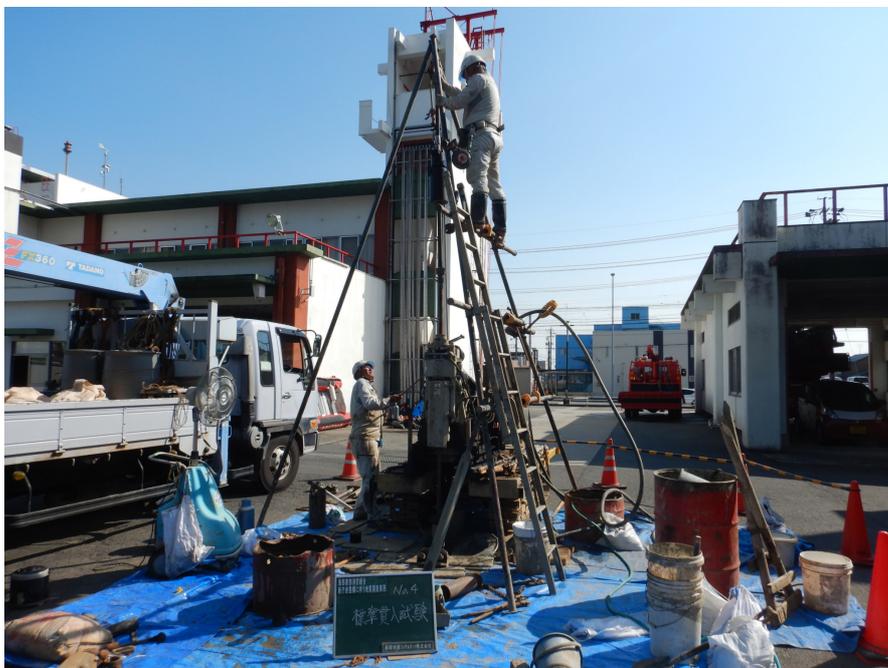
No. 4
足場仮設状況



No. 4
全景



No. 4
掘進状況



No. 4
標準貫入試験



No. 4
孔内水平載荷試験
中心深度GL-4.00m
ソンデ挿入状況



No. 4
孔内水平載荷試験
中心深度GL-4.00m
測定状況



No. 4
孔内水平載荷試験
中心深度GL-11.00m
ゾンデ挿入状況



No. 4
孔内水平載荷試験
中心深度GL-11.00m
測定状況



No. 4
 シンウォールサンプリング
 GL-19.00m～
 サンプラー挿入状況



No. 4
 シンウォールサンプリング
 GL-19.00m～
 試料採取状況



No. 4
 シンウォールサンプリング
 GL-19.00m～GL-20.00m
 採取試料



No. 4
残尺 (遠景)



No. 4
残尺 (近景)

海部東部消防組合
新庁舎整備に伴う地質調査業務

No.4

総尺 39.65m
残尺 2.42m
検尺 37.23m

内訳
φ300×12本
φ185×1本
サンプラー
1.80m×1本

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

海部東部消防組合
新庁舎整備に伴う地質調査業務

No.4

総尺 39.65m
残尺 2.42m
検尺 37.23m

内訳
φ300×12本
φ185×1本
サンプラー
1.80m×1本

基礎地盤コンサルタンツ株式会社



No. 4
検尺 (遠景)



No. 4
検尺 (近景)



No. 4
調査孔閉塞



No. 4
作業後



No. 5
作業前



No. 5
試掘状況



No. 5
試掘確認
GL-1.20m(遠景)



No. 5
試掘確認
GL-1.20m(近景)



No. 5
搬入状況



No. 5
足場仮設状況



No. 5
全景



No. 5
掘進状況



No. 5
標準貫入試験



No. 5
残尺(遠景)



No. 5
残尺(近景)



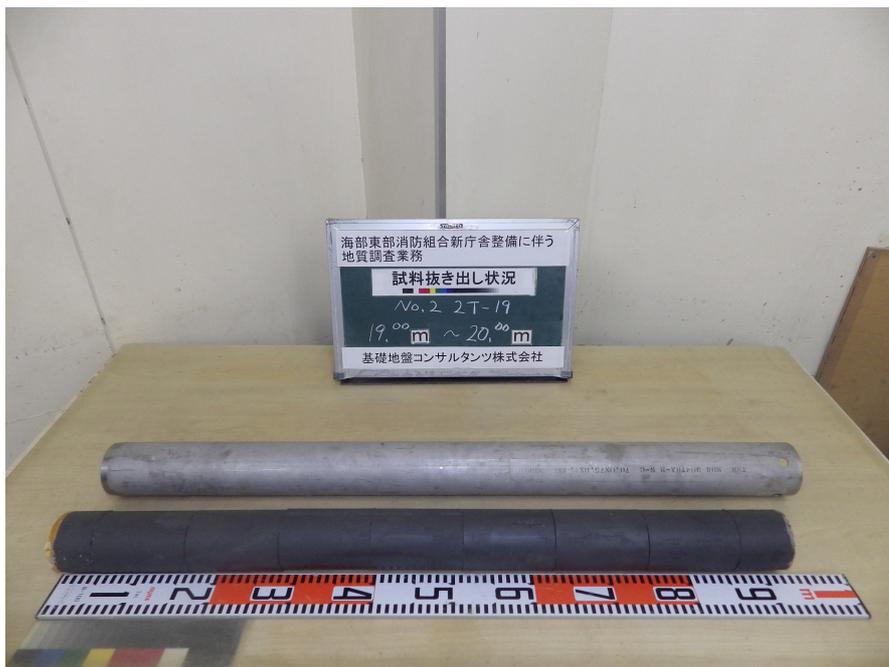
No. 5
検尺(遠景)

調査名		海防支部海防組合 新庁舎整備に伴う地質調査業務	
NO.	5	内容	13.4m取
全長	45.80m		300×140×450mm
検尺	2.25m		300×140×450mm
深度	43.45m	合計	45.80m
株式会社コンクリート株式会社			



No. 5
検尺(近景)

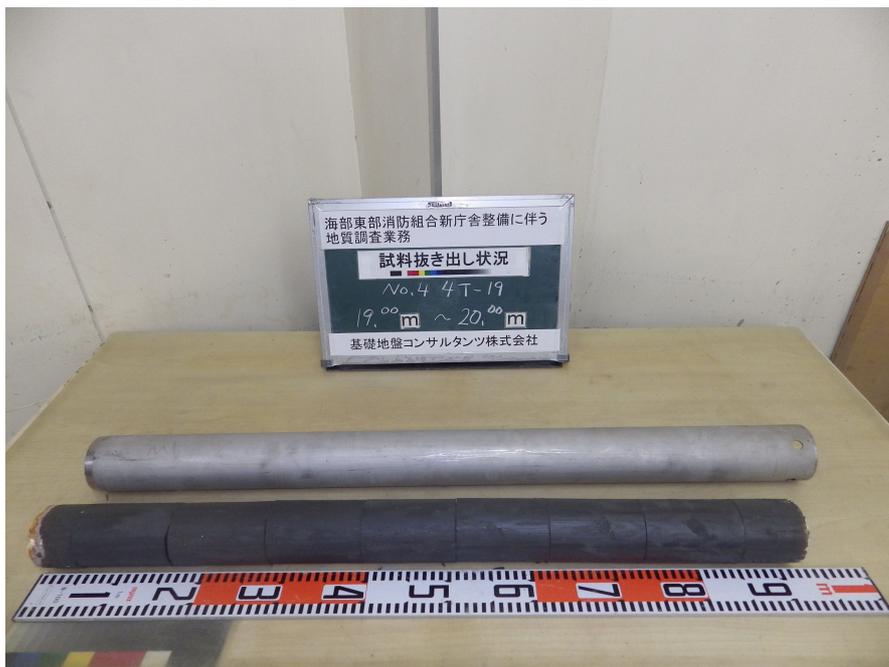
・室内土質試験写真



室内土質試験
試料抜き出し状況
2T-19
GL-19.00m~GL-20.00m(1)



試料抜き出し状況
2T-19
GL-19.00m~GL-20.00m(2)



試料抜き出し状況
4T-19
GL-19.00m~GL-20.00m(1)



試料抜き出し状況
4T-19
GL-19.00m~GL-20.00m(2)



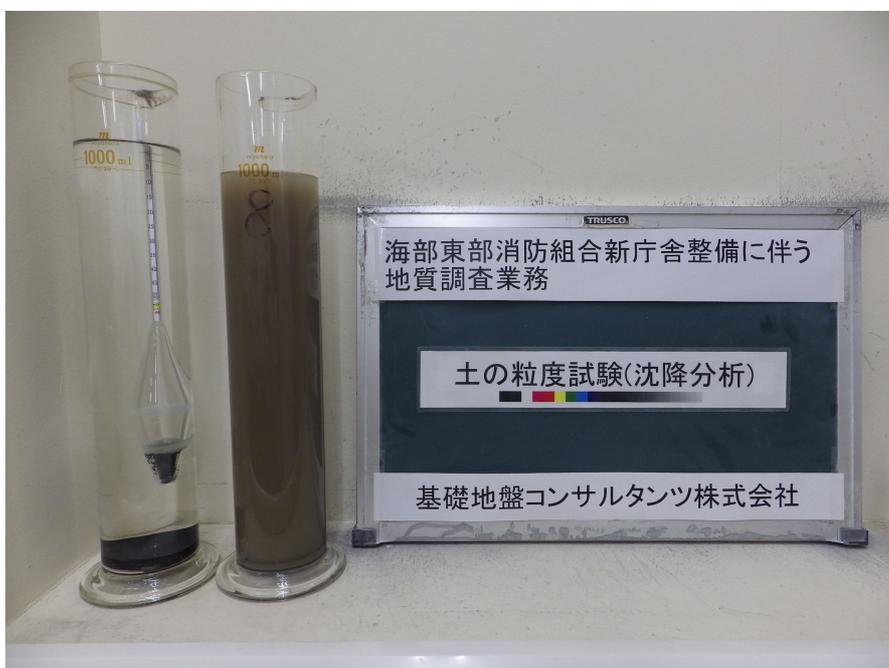
土粒子の密度試験



土の含水比試験



土の粒度試験(ふるい分析)



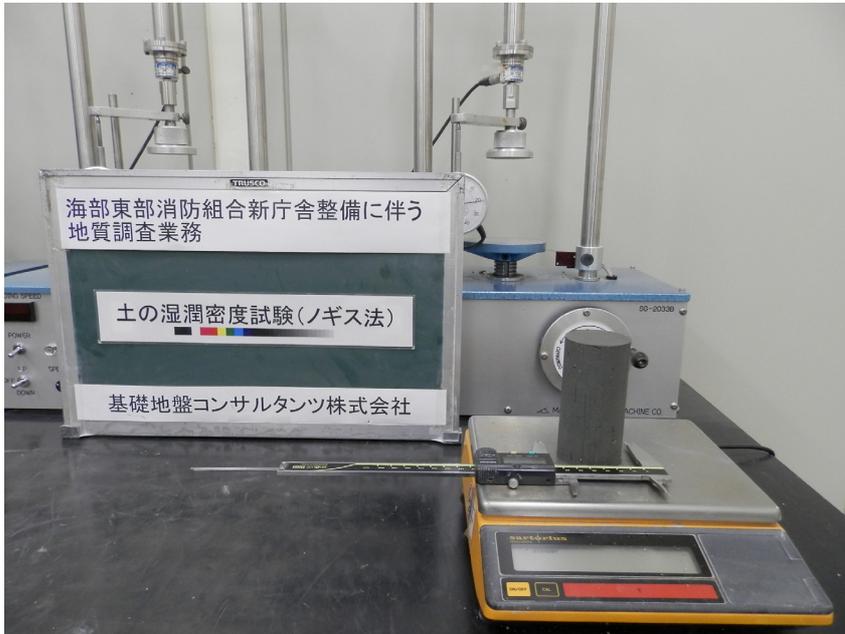
土の粒度試験(沈降分析)



土の液性限界試験



土の塑性限界試験



土の湿潤密度試験(ノギス法)



土の一軸圧縮試験



土の段階載荷による圧密試験



土の一軸圧縮試験
 2T-19
 GL-19.00m~GL-20.00m
 試験前



土の一軸圧縮試験
 2T-19
 GL-19.00m~GL-20.00m
 試験後



土の一軸圧縮試験
4T-19
GL-19.00m~GL-20.00m
試験前



土の一軸圧縮試験
4T-19
GL-19.00m~GL-20.00m
試験後