

伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

調 査 報 告 書

平成 31 年 4 月

株式会社 鳳建築設計事務所
松山地下開発 株式会社

伊予消防等事務組合 様

平成 31 年 4 月

下記の調査について御報告致します

記

業 務 名	伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務
業 務 場 所	愛媛県伊予市大平1968-1
履 行 期 間	自 平成 31 年 2 月 18 日 至 平成 31 年 4 月 10 日
発 注 者	伊予消防等事務組合
地 質 調 査	松山地下開発株式会社
調 査 内 容	調査ボーリング $\Sigma L = 39.0 \text{ m}$ ($N = 2$ 本) 標準貫入試験 39 回 孔内水平載荷試験 1 箇所 不攪乱試料採取 1 箇所 室内土質試験 - 粒度試験 (フルイ) 12 点 - 粒度試験 (フルイ・沈降) 2 点 - 土粒子の密度試験 7 点 - 液性限界・塑性限界試験 1 点 - 段階載荷による圧密試験 1 点 - 一軸圧縮試験 1 点

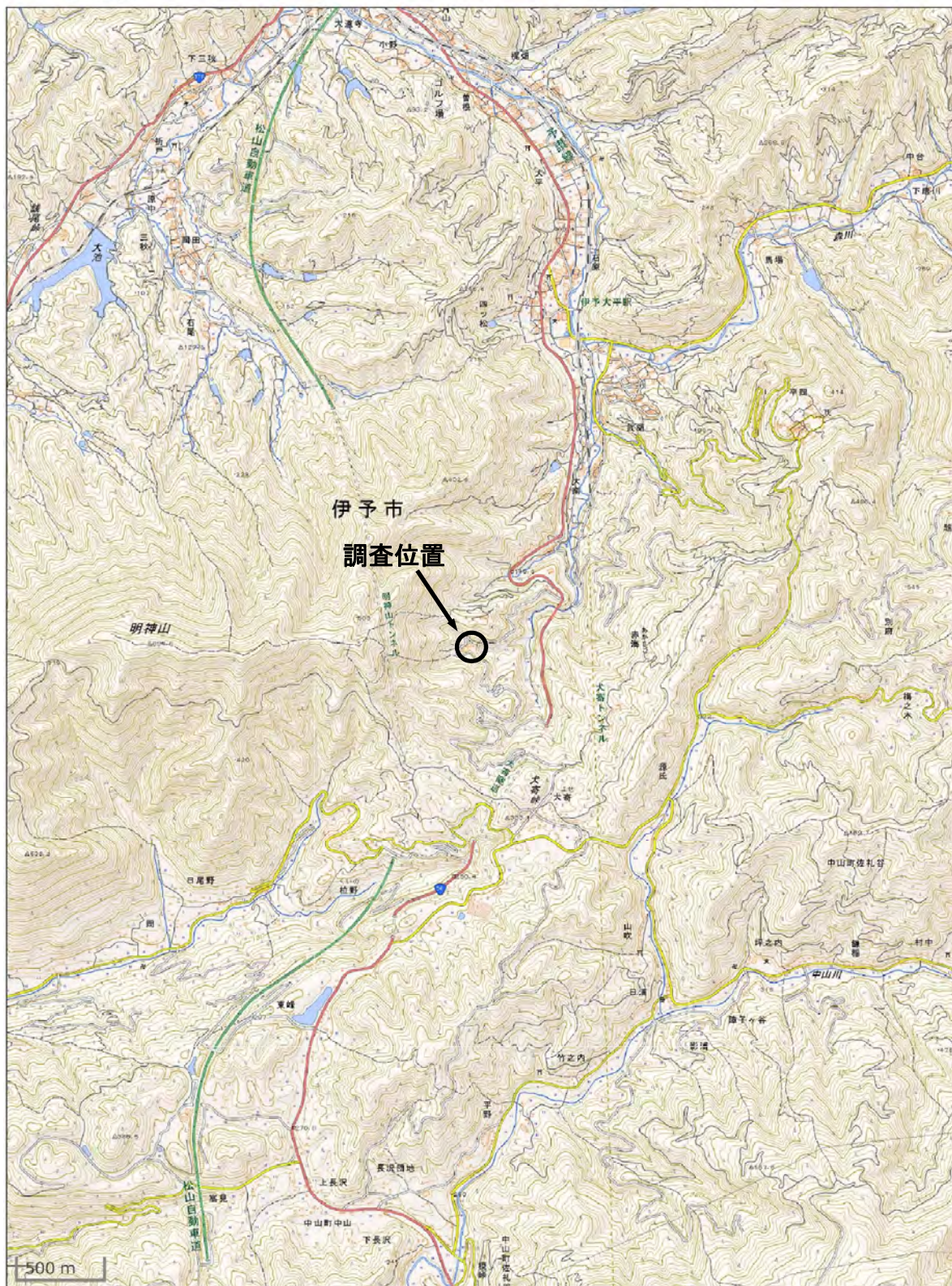
株式会社 鳳建築設計事務所
代表取締役社長 小林 寛之
愛媛県松山市吉藤3丁目4番3号
TEL 089-925-4050
FAX 089-923-0220

松山地下開発 株式会社
代表取締役 大西 行政
松山市味酒町1丁目2番地6
TEL 089-943-6703
FAX 089-943-2726

【 目 次 】

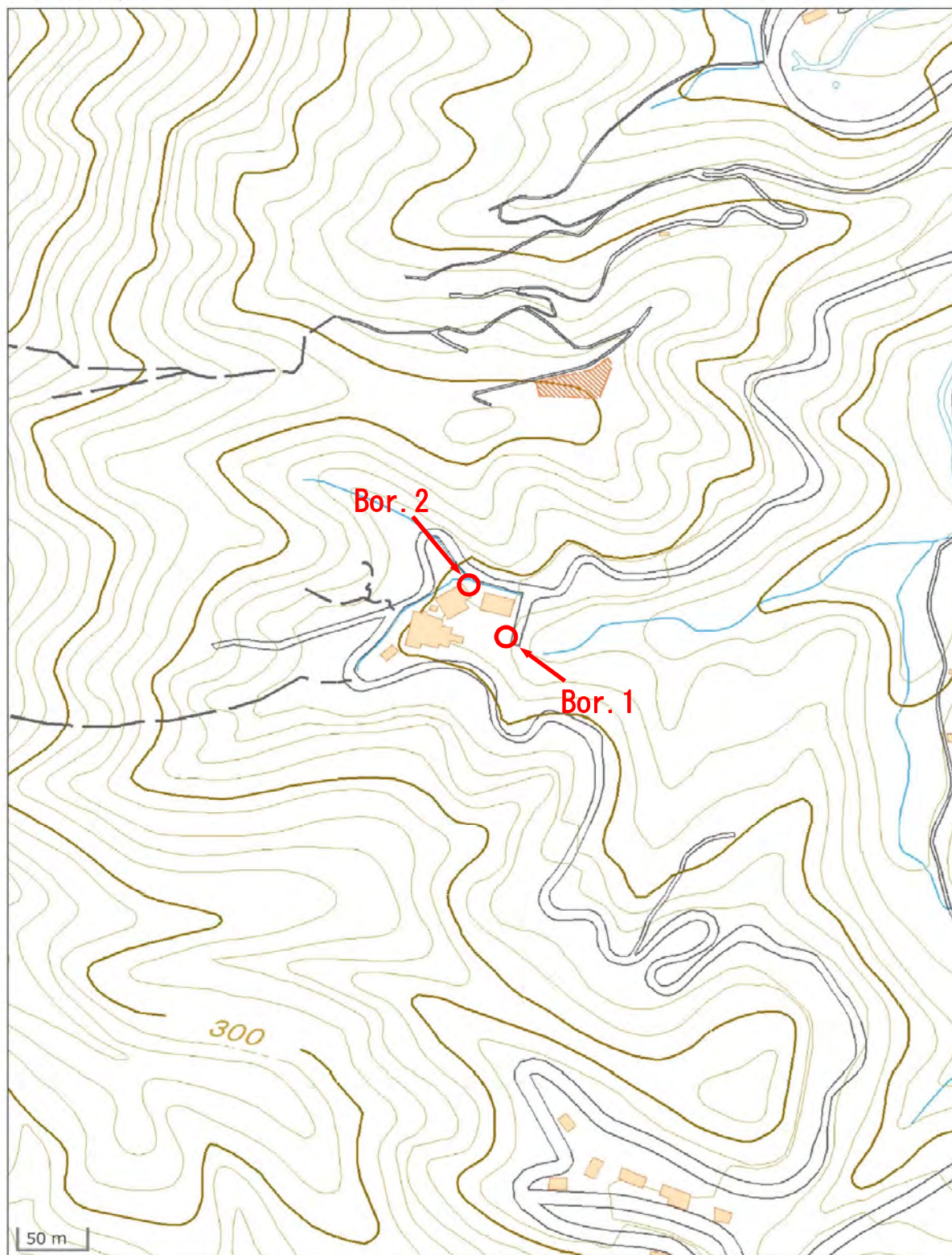
広域地図.....	1
付近見取図.....	2
調査位置平面図.....	3
§ 1 調査概要.....	4
1.1 調査数量.....	4
1.2 実施方針.....	5
1.3 調査方法.....	6
1.4 使用機器類.....	16
§ 2 調査結果.....	17
2.1 地形地質概要.....	17
2.2 ボーリング調査結果.....	19
2.3 地下水の状況.....	21
2.4 液状化の検討.....	23
2.5 孔内水平載荷試験結果.....	31
2.6 支持地盤層について.....	32
巻末資料	
* ボーリング柱状図	
* 地層推定断面図	
* 液状化判定結果	
* プレッシャーメータ測定データ	
* 土質試験結果	
* 現場記録写真	

広域地図

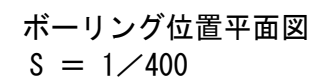
地理院地図
GSI Maps「標準地図」(国土地理院)<http://maps.gsi.go.jp/>をもとに作成

付近見取図

地理院地図
GSI Maps



「標準地図」(国土地理院) <http://maps.gsi.go.jp/> をもとに作成



特記事項			<div><div></div><div>整鳳建築設計事務所</div><div>代表取締役 小林 満之助</div><div>東京本社 東京都港区南青山7丁目5-16 PHONE (03) 3400-5277 愛媛県知事登録第330号</div><div>四国本社 松山市吉原3丁目4番3号 PHONE (089) 925-4050 一級建築士登録第160718号 花山 修二</div></div>	設計 年 月 日				縮尺 1 : 400		<div></div> 工事名 大葉環状地下駅区域商場聖苑建替工事 工事設計図	設計指令NO.	NO.
				社長								

§ 1 調査概要

1.1 調査数量

本調査で実施した数量は下記の通りである。

地点名	掘進長	原位置試験		不撓乱 試料採取 数量	物理試験				力学試験	
		標準貫入試験	孔内水平載荷試験		粒度試験 (フルイ)	粒度試験 (沈降)	土粒子の密度試験	液・塑性限界試験	圧密試験段階 載荷	一軸圧縮試験
	(m)	(回)	(回)		(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)
Bor.1	21	21	1	1	7	1	5	1	1	1
Bor.2	18	18	0	0	5	1	2	0	0	0
計	39	39	1	1	12	2	7	1	1	1

1.2 実施方針

本業務は、業務内容および目的を十分理解し下記の各種指針・書籍等に準拠して実施した。

書名（指針名）	編集・発行	発行年
地盤調査の方法と解説	地盤工学会	2014
地盤材料試験の方法と解説	地盤工学会	2013
建築基礎構造設計指針	日本建築学会	2001
地盤調査計画指針	日本建築学会	2009
道路橋示方書・同解説	日本道路協会	2012
ボーリングポケットブック	全国地質調査業協会連合会	2013
愛媛県地質図（1/200,000）	愛媛県地質図編集委員会	1991

1.3 調査方法

○機械ボーリング

(1) 主な目的

- ① 地層判別（掘進時のスライムの状況、給圧、ポンプ圧）
- ② サンプルング、各種孔内の原位置試験の実施
- ③ 水抜き孔、揚水井などの削孔

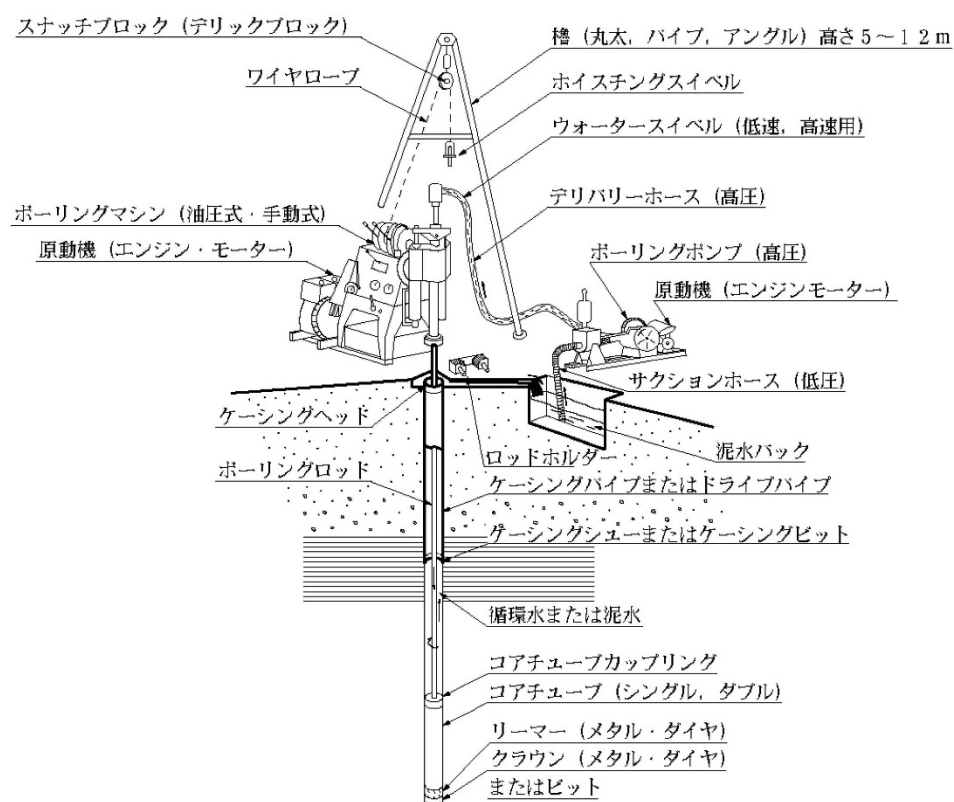
(2) 基準・規格

ボーリング自体には基準・規格はないが、サンプルングや実施する試験内容に適した孔径を選定する必要がある。

(3) 方法

コアバレルの先端に取り付けられたビットに回転と給圧を与えて土砂～岩を掘進し、掘り屑（スライム）は清水（主に岩の場合）またはベントナイト泥水（主に土砂の場合）で孔外に排除することを基本的機構とする。

孔壁は、表層部での崩壊を防ぐためケーシングチューブを挿入するが、ケーシングチューブ挿入深度以深についてはベントナイト泥水で保護を行う。



○土の標準貫入試験

(1) 主な目的

- ① N値および試料による土質柱状図、土質断面図の作成
- ② 原位置における土の硬軟、締り具合の判定
- ③ 採取した試料による土の判別、分類
- ④ N値による概略支持力の算定

(2) 基準・規格

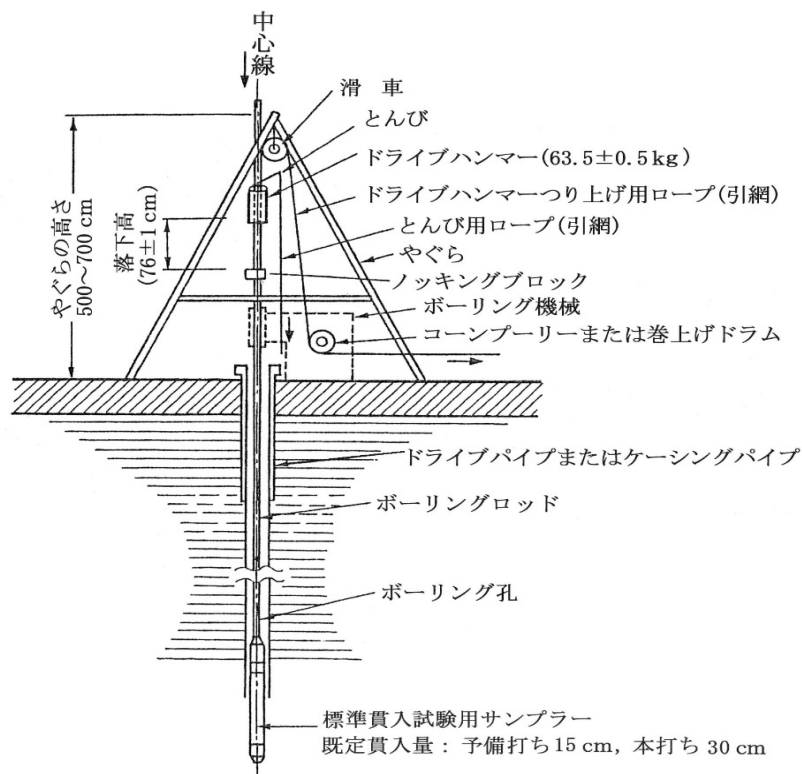
JIS A 1219

(3) 適用土質

中硬岩や玉石を除くあらゆる土。

(4) 方法

標準貫入試験用サンプラーを所定の深さの孔底におろして質量 $63.5 \pm 0.5 \text{ kg}$ のハンマーを $76 \pm 1 \text{ cm}$ の高さから自由落下させ、ハンマーの打撃により、15cmの予備打ち後本打ちとして30cm貫入させる。この時の30cm貫入の際の打撃回数(N値)を測定するとともにその深さの試料を採取する。



標準貫入試験装置および器具の名称

採取した試料の観察は、下表に基づいて行った。

砂(N値)と相対密度

砂の相対密度，内部摩擦角とN値との関係(Terzaghi and Peck¹⁾，Meyerhof⁷⁾)

N値	相対密度(relative density) $D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$		内部摩擦角 ϕ (度)	
			ペックによる	マイヤーホフによる
0～4	非常に緩い(very loose)	0.0～0.2	28.5以下	30以下
4～10	緩い(loose)	0.2～0.4	28.5～30	30～35
10～30	中位の(medium)	0.4～0.6	30～36	35～40
30～50	密な(dense)	0.6～0.8	36～41	40～45
50以上	非常に密な(very dense)	0.8～1.0	41以上	45以上

「地盤調査の方法と解説 地盤工学会 p. 263より」

粘土(N値)と相対稠度

コンシステンシー，N値および一軸圧縮強さの関係(Terzaghi and Peck¹⁾)

コンシステンシー	非常に軟らかい	軟らかい	中位の	硬い	非常に硬い	固結した
N値	2以下	2～4	4～8	8～15	15～30	30以上
q_u {kN/m ² } {kgf/cm ² }	25以下 {0.25以下}	25～50 {0.25～0.50}	50～100 {0.5～1.0}	100～200 {1.0～2.0}	200～400 {2.0～4.0}	400以上 {4.0以上}

「地盤調査の方法と解説 地盤工学会 p. 267より」

○固定ピストン式シンウォールサンプラーによる土の試料採取

(1) 主な目的

- ① 軟らかい粘性土及び砂質土の乱れの少ない試料を採取する
- ② 採取した試料を観察すると共に、各種土質試験の供試体とする

(2) 基準・規格

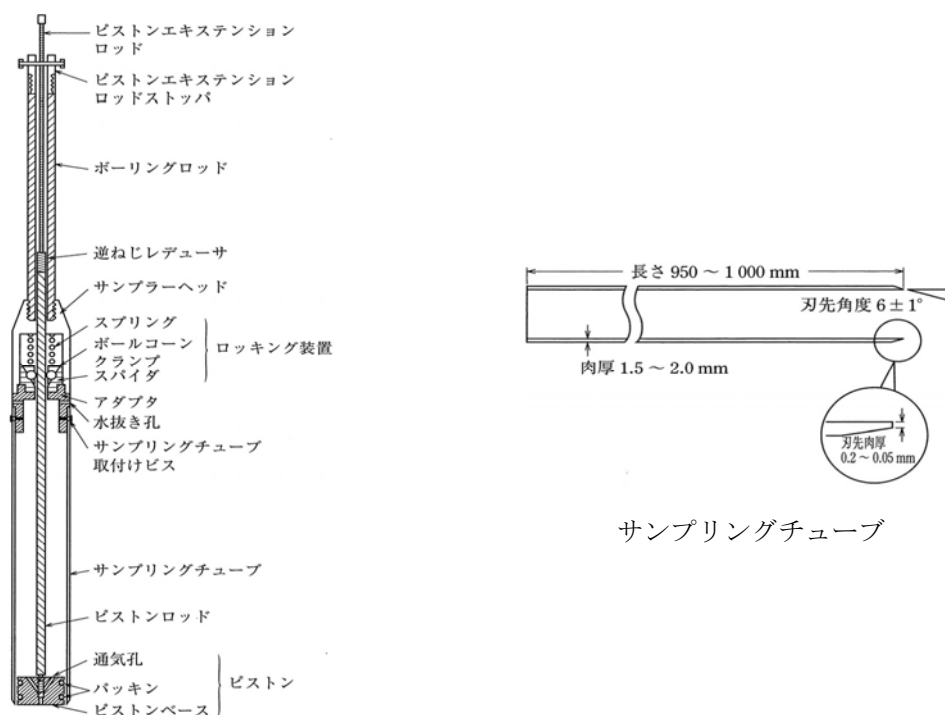
JGS 1221 (2012)

(3) 適用範囲

- ①ボーリング孔径： $\phi 116\text{mm}$ 以上
- ②適応土質：軟らかい粘性土及び砂質土
- ③有効深さ：適応土質の範囲で深さに関係なく可能

(4) 試料採取方法

- (a) 組み立てたサンプラーにボーリングロッドとピストンエクステンションロッドを継ぎ足しながら孔底までサンプラーを降ろし、孔底に達したら深度を記録する。
- (b) ピストンエクステンションロッドをボーリングやぐらで固定する。
- (c) 可能な限り断続的にサンプラーを押込み、試料採取有効長さの90%もしくは地盤が固くなり押込み困難になった時点で押込みを停止しその深度を記録する。
- (d) 押込み長さを確認後、ただちにサンプラーを引き上げる。
- (e) サンプラー両端部の土を観察した後、試料の両端をパラフィンでシールする。



エクステンションロッド式サンプラーの例

○プレッシャーメータ試験 (LLT)

(1) 主な目的

- ①ボーリング孔壁を利用し、原位置における地盤の強度・変形特性を求める
- ②得られる変形係数により、水平力を受ける杭基礎の変形挙動を予測する

(2) 基準・規格

JGS 1421

(3) 適用範囲

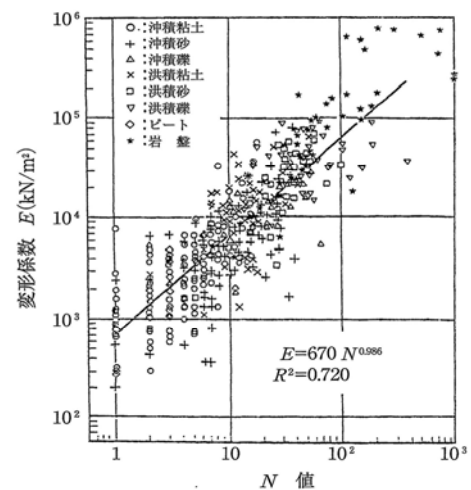
孔壁が保持されれば測定可能(ただしN値30程度までの土砂を対象とする)。

(4) 得られる主な値

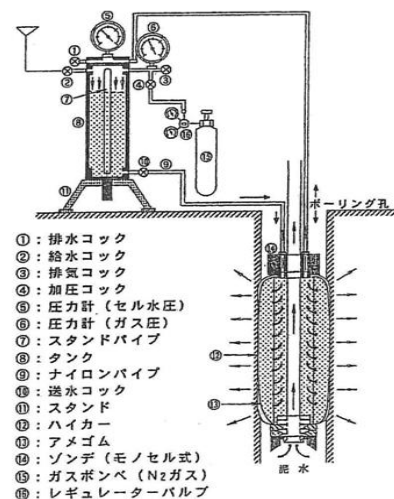
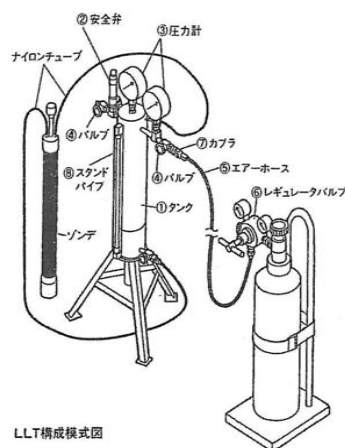
- ①変形係数 E (kN/m^2)

(5) 備考

孔内水平載荷試験で得られた変形係数は、平板載荷試験で得られた値に対して約1/3、室内土質試験で得られた値と比べるとほぼ同等となる報告がなされている。N値との関係では、 $E=670N^{0.986} \approx 700N$ (kN/m^2) が近似的に成立している。



変形係数とN値との関係



孔内水平載荷試験装置の概要図

[参考] 全国地質調査業協会連合会：地質調査要領(2009)

○土の粒度試験

(1) 主な目的

- ① 土の工学的分類を行うための指標とする
- ② 土の締固め特性や透水性および液状化強度などの力学的性質の推定
- ③ 建設材料としての適正の判定

(2) 基準・規格

JIS A 1204

(3) 適用土質

高有機質土以外の土

(4) 得られる主な値

- ① 一定粒径に対する質量比(%) ② 均等係数 ③ 曲率係数

(5) 試験方法

(a) 目開き2mmのふるいによるふるい分け


(b) 目開き2mmのふるい残留分に対するふるい分析

※用いるふるいの目開き … 4.75mm、9.50mm、19.00mm、26.50mm、37.50mm、53.00mm、75.00mm

(c) 目開き2mmのふるい通過分に対する沈降分析。ただし、粒径が0.075mm未満の範囲の粒度を必要としない場合には、沈降分析を省略する。

(d) 目開き2mmのふるい通過、目開き75 μ mのふるい残留分に対するふるい分析。

※用いるふるいの目開き … 75 μ m、106 μ m、250 μ m、425 μ m、850 μ m

									
粒径(mm)									
0.005	0.075	0.250	0.85	2	4.75	19	75	300	
粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石	巨石
		砂			礫			石	
細粒分		粗粒分						石分	
地盤材料								岩石質材料	

粒径による区分と名称

○土粒子の密度試験

(1) 主な目的

- ①土の固体部分の平均質量を求める。
- ②土の基本的な物性値（間隙比、粒度、飽和度、乾燥密度、等）の算出に利用する。

(2) 基準・規格

JIS A 1202 JGS 0111

(3) 得られる主な値

- ①土粒子の密度 ρ_s (g/cm³)

(4) 土粒子の密度の計算方法および例

主な鉱物および土質の密度の例

鉱物名	密度 ρ_s (g/cm ³)
石英	2.6～2.7
長石	2.5～2.8
雲母	2.7～3.2
角閃石	2.9～3.5
輝石	2.8～3.7
磁鉄鉱	5.1～5.2
クロライト	2.6～3.0
イライト	2.6～2.7
カオリナイト	2.5～2.7
モンモリロナイト	2.0～2.4

土質名	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（PEAT）	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

[地盤工学会；土質試験の方法と解説より]

土粒子の密度 ρ_s (g/cm³) を求める式

$$\rho_s = \frac{m_s}{V_s}$$

	体積	供試体	質量	
V	V_a	空気	m_a (= 0)	m
	V_w	水	m_w	
	V_s	土粒子	m_s	

土の3相構成図

○土の液性限界・塑性限界試験

(1) 主な目的

- ① 土のコンシステンシー特性の把握
- ② 圧縮指数(Cc), 強度増加率等の推定
- ③ 塑性図による土性分類

(2) 基準・規格

JIS A 1205 (JGS 0141)

(3) 適用土質

あらゆる土に適用できるが、液性限界試験で溝が切れない（崩れてしまう）場合および塑性限界試験で直径3mmのひも状にならない場合は、NP(Non-Plastic:非塑性)と表され、 I_p (塑性指数) <6 と判断される。

(4) 得られる主な値

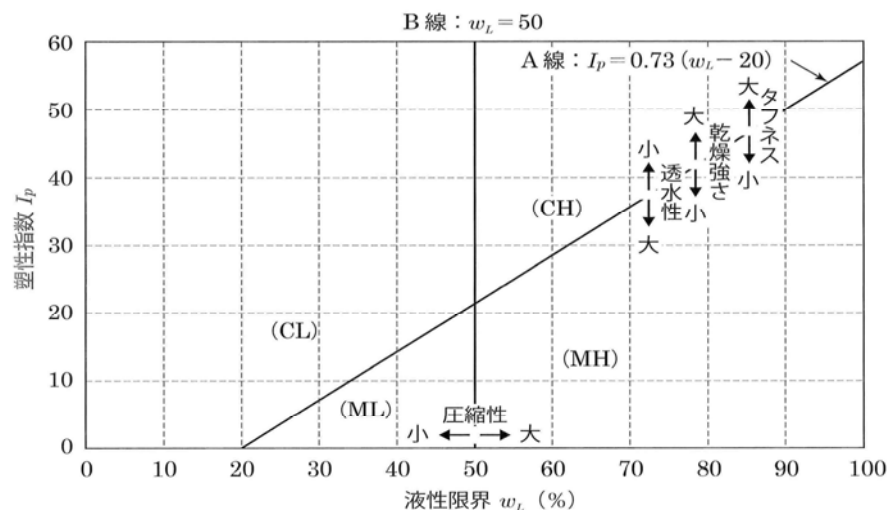
- ①液性限界 w_L (%) ②塑性限界 w_P (%) ③塑性指数 I_p

(5) 備考

液性限界 w_L と塑性限界 w_P の差を塑性指数 I_p と呼び、これが土の圧密度および粘性土の相対的な硬さの目安となる。これらの値を用いて下式より液性指数(I_L)を求めることができ、 I_L の値が0に近いほど土は塑性限界に近く土は硬い状態であることを示し、1に近いほど土は軟らかい状態にあることを示している。

$$I_L = \frac{w_N - w_P}{w_L - w_P} = \frac{w_N - w_P}{I_p} \quad w_N: \text{自然含水比}$$

下記の塑性図は塑性指数 I_p と液性限界 w_L の値プロットしたもので、これにより粘性土はおおまかに4種類に分類される。



塑性図と土の性質

[参考] インデックス出版；地盤材料の試験・調査入門(2011)

○土の一軸圧縮試験

(1) 主な目的

- ① 土のせん断強さを求める。
- ② 締固めや化学的に処理を施した土の圧縮強さを求める。

(2) 基準・規格

JIS A 1216(JGS 0511)

(3) 適用土質

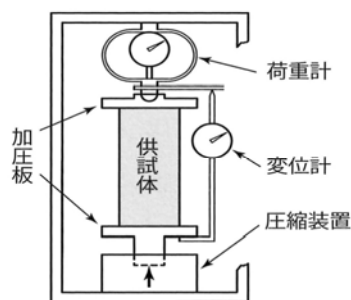
主として $\phi_u=0$ とみなせる飽和粘性土、あるいは近似的に $\phi_u=0$ とみなされる粘性土。

(4) 得られる主な値

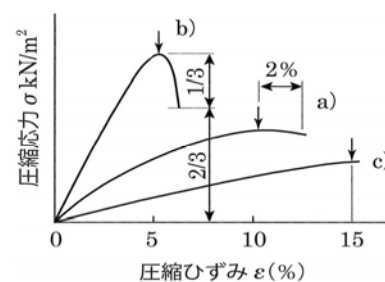
- ① 一軸圧縮強さ q_u (kN/m^2) ② 変形係数 E_{50} (kN/m^2) ③ 破壊ひずみ ε (%)

(5) 備考

港湾構造物基礎設計などを中心に非常に広く利用されるほか、原位置強度の把握や支持力の算定、安定解析などにも広く用いられている。試験結果から得られる一軸圧縮強さ (q_u) は、現行の設計法の多くが粘性土の非排水せん断強さ $c_u=q_u/2$ ($\phi_u=0$) を前提としていることから、粘着力を推定する手法が多く行われている。ただし、土によっては $\phi_u=0$ とならないことがあるため、 q_u から c_u を求める場合には十分な注意が必要である。



一軸圧縮試験機のモデル図



圧縮応力-圧縮ひずみ曲線※

※以下のa)～c)のいずれかの条件を満たした時に試験を終了する。

- a) 圧縮力が最大となって引き続きひずみが2%以上生じた場合。
- b) 圧縮力が最大を示した後、最大値の2/3程度まで減少した場合。
- c) 上記2つの条件を達しないまま、ひずみが15%まで達した場合。

○土の段階载荷による圧密試験方法

(1) 主な目的

圧密定数および圧密降伏応力を求め、地盤の沈下量やそれに要する時間を推定し、建築物やその周りへの影響を把握する。

(2) 基準・規格

JGS 0411

(3) 適用範囲

細粒分を主体とした透水性の低い飽和土を対象とする。

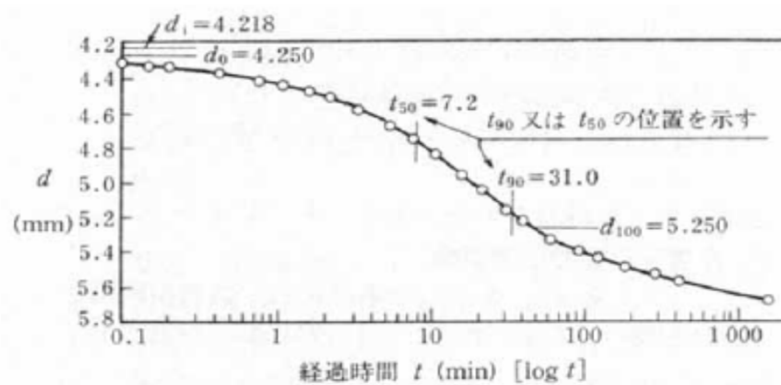
※飽和度の低い土の圧縮性を求める場合にも、この規格を準用することができる。

(4) 得られる主な値

- ①供試体の初期状態の含水比, 間げき比又は体積比及び飽和度
- ②各载荷段階の圧密量－時間曲線、圧縮曲線
- ③圧縮指数、圧密降伏応力

(5) 試験方法

- (a) 供試体をセットした圧密容器を空の水浸容器に入れ、载荷装置に設置して変位計を取り付ける。
- (b) 土の硬さ等から第1载荷段階の圧密圧力と载荷段階の数を決定し、24時間毎に段階载荷を実施する。
 ※圧密圧力 p (kN/m^2) の荷重増分比を1、载荷段階の数は8、 p は $10\text{kN/m}^2 \sim 1600\text{kN/m}^2$ を標準とする。
- (c) 各载荷段階の载荷直前の変位計の読み d_i (mm) を記録する。
- (d) 変位計の読み d (mm) は、圧密量－時間の関係を滑らかな曲線で描くことのできるような経過時間毎に記録する。
- (e) 圧密降伏応力を超えた時点で、水浸容器に水を満たして供試体を水浸させる。
- (f) 第1载荷段階の载荷開始から最終载荷段階の測定終了までの最高最低室温を記録。



圧密量と時間との関係の例

1.4 使用機器類

○ ボーリング調査機材

試錐機	製作会社	東邦地下工機(株)
	機種	D-1型
	掘進能力	260 m
	スピンドル	回転数：50,150,300 rpm
		内径：43 mm
		ストローク：400mm
	所要能力	8 HP
	本体重量	470 kg
	試錐ポンプ	型式：BG-3型
吐出量：32 リットル/min		
吐出能力：15 kg/cm ²		
原動機	製作会社	ヤンマーディーゼル(株)
	機種	NS 90
	馬力	8～9 PS
標準貫入試験 用具	製作会社	ミドリ工機
	SPTサンプラー	810±1.0 mm
	スプリットバーレル	560±1.0 mm
	シュー	外径：51±1.0 mm
		内径：35±1.0 mm
		角度：19° 45±8′
		刃先肉厚：1.15±0.05 mm
アンビル	75±4.0 mm	
ハンマー	63.5±0.5 kg	
運搬機械	移動式クレーン	外径 84 mm、内径 72 mm
	テーラー	外径 66 mm、内径 50 mm
その他用具	ケーシングパイプ	外径 84 mm、内径 72 mm
	ダイヤモンド	外径 66 mm、内径 50 mm
	メタルクラウン	外径 66 mm、内径 50 mm
		外径 86 mm、内径 70 mm
	コアチューブ	外径 84 mm、内径 72 mm

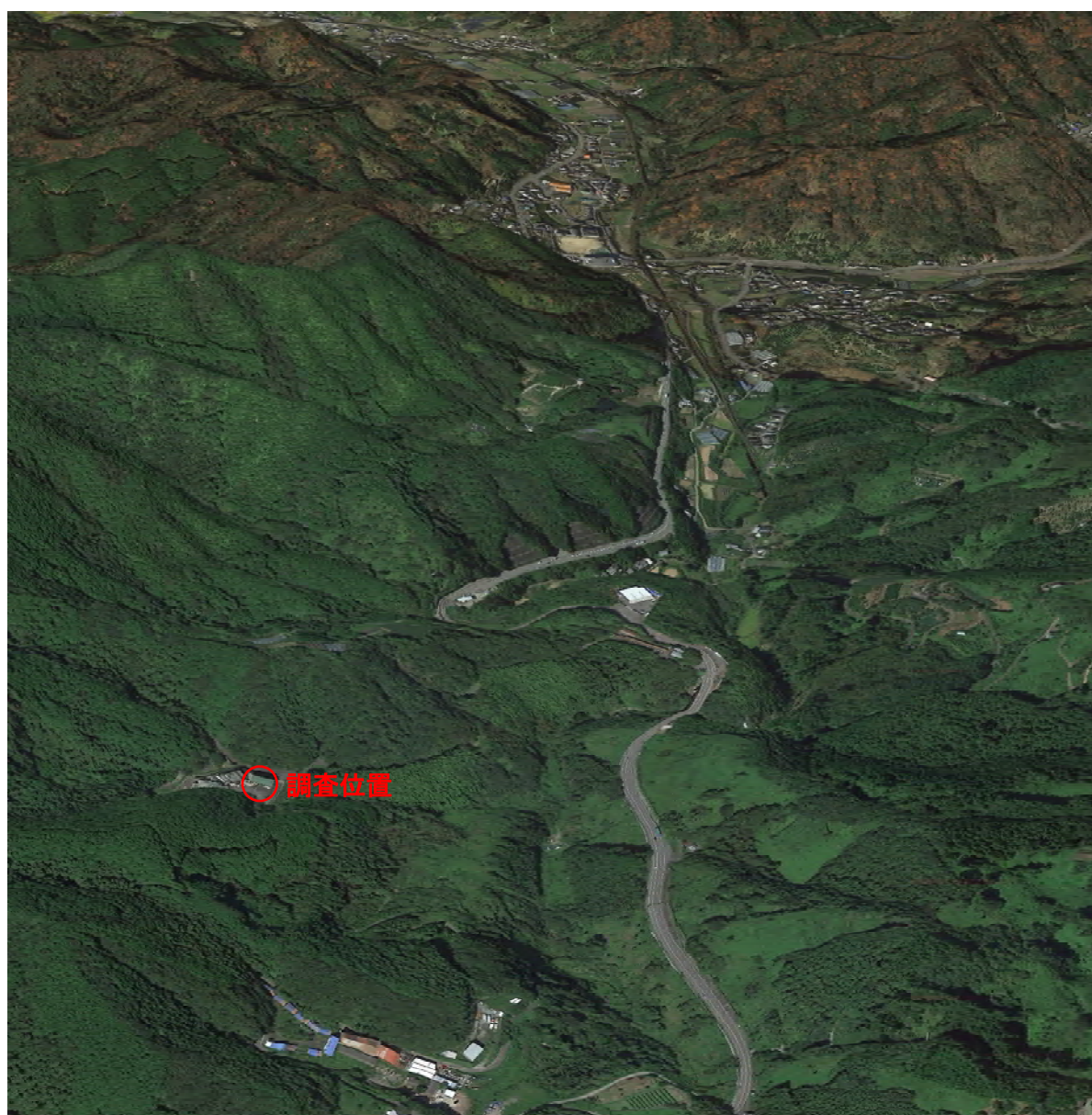
○ プレッシュャーメータ試験機器

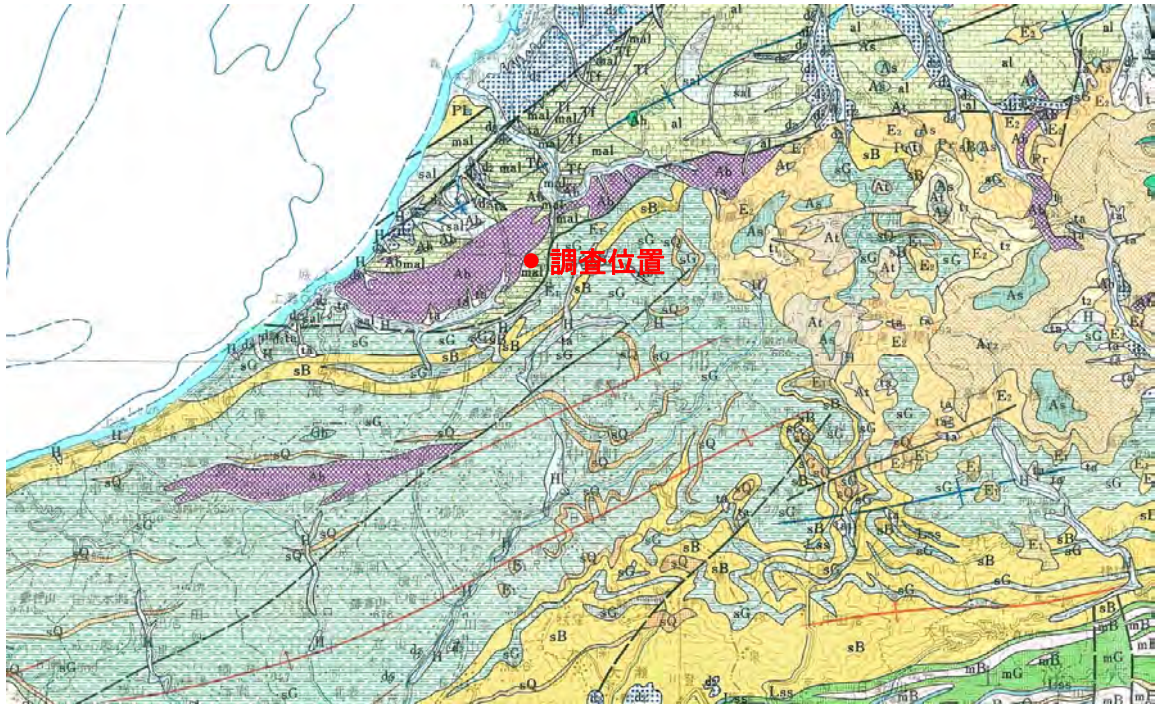
孔内水平載荷 試験装置	製作会社	応用地質株式会社
	機種	LLT-M
	圧力計	0.98MPa φ100mm (1.5級) 2.94MPa φ100mm (1.5級)
	外形寸法	995 (L) × 530 (W) × 200 (H) mm (収納ケースの寸法)
	重量	約40kg (ケースを含む)

§ 2 調査結果

2.1 地形地質概要

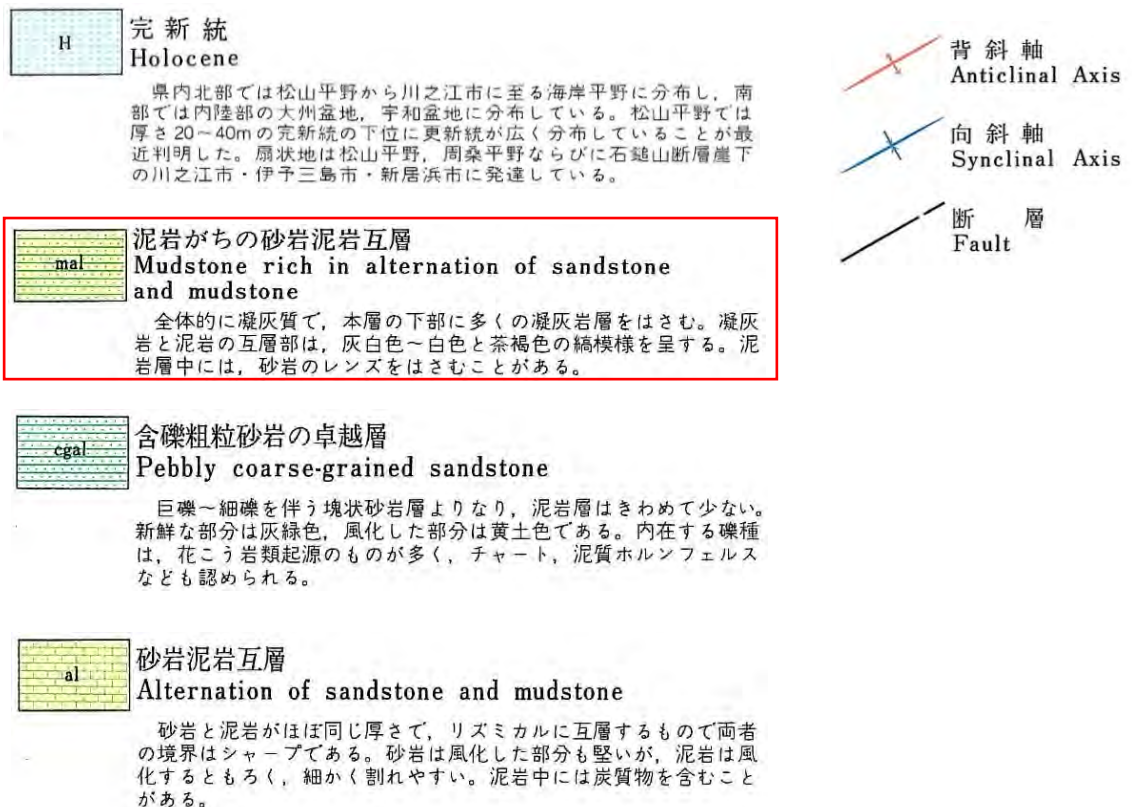
調査地は伊予市役所の南方約6.5kmにあたり、明神山(標高:634.3m)の東側末端部に位置する。地形的には谷地形を埋立て造成されたところであり、地質的には和泉層群に属する泥岩がちの砂岩泥岩互層を基岩にもち、これを崖錐堆積物が覆い、更にこれらを埋立て造成土が覆っているものと思われる。





「愛媛県地質図 1:200,000」(トモエヤ出版)より

凡 例



2.2 ボーリング調査結果

ボーリング調査で確認された地質状況・地層構成等の詳細は巻末資料の「ボーリング柱状図」に記載し掲載した。ここでは、各ボーリング地点の地層を大別し、各層の平均N値等、地層の特徴について整理する。なお、風化岩層の平均N値の算出については N値=300 を上限値とした。

Bor.1

地層名	記号	層深度	層厚	N値			色調	備考
				最小	最大	平均		
表土	Fl	0.00 ～ 0.80	0.80	—	—	—	暗青灰	細粒分を10%程度含有。 φ 2～30mmの礫混入多い。
砂質土	As	0.80 ～ 1.80	1.00	3.0	3.0	3.0	暗褐灰	細粒分を10～15%含有。 中砂を主体とし、細砂交じる。
粘性土	Ac	1.80 ～ 2.70	0.90	6.0	6.0	6.0	灰褐	細礫混入。 砂分を20%程度混入。 含水・粘性共に中位。
礫質土	Ag1	2.70 ～ 12.70	10.00	2.0	11.0	6.5	暗褐灰 褐灰 暗灰褐	細粒分を25～40%程度含有。 φ 2～35mmの礫分を多量に混入。 マトリックスは中細～中粗砂。
礫質土	Ag2	12.70 ～ 15.60	2.90	14.0	20.0	16.0	暗黄褐 暗褐	細粒分を15～35%程度含有。 φ 2～35mmの礫分を多量に混入。 マトリックスは中細～中粗砂。 G. L. -12.7～13.8m間はクサリ礫主体。
砂質土	Ds	15.60 ～ 17.00	1.40	28.0	28.0	28.0	黒	泥岩の風化岩状を呈する。 細粒分を20%程度含有。 φ 2～30mmの礫分を多量に混入。
風化岩	WR	17.00 ～ 21.07	4.07	69.0	300	190.8	灰黒 黒	岩は風化し、軟質化波及。コアは岩片混り砂礫状となる。 G. L. -20.4m以深は硬質となる。

Bor.2

地層名	記号	層深度	層厚	N値			色調	備考
				最小	最大	平均		
表土	Fl	0.00 ～ 1.70	1.70	29.0	29.0	29.0	暗褐灰	細粒分を10～15%程度含有。 φ2～30mmの礫混入多い。 マトリックスは中細砂。
砂質土	As	1.70 ～ 3.00	1.30	6.0	6.0	6.0	暗褐灰	φ2～40mmの礫混入。 細粒分を25%程度含有。 中細砂。
礫質土	Ag1	3.00 ～ 9.80	6.80	3.0	32.0	9.0	褐灰 暗褐 茶褐 灰褐	細粒分を10～20%程度含有。 φ2～60mmの礫分を多量に混入。 マトリックスは中細～中粗砂。
礫質土	Ag2	9.80 ～ 13.80	4.00	26.0	38.0	31.5	暗黄褐 暗黒	細粒分を10～15%程度含有。 φ2～60mmの礫分を多量に混入。 マトリックスは中細・中粗砂。 G.L. -9.8～13.15m間はクサリ礫主体。
礫質土	Dg	13.80 ～ 14.80	1.00	56.0	56.0	56.0	暗灰	砂岩、泥岩の風化岩状を呈する。 φ2～50mmの礫分を多量に混入。 泥岩の粘土状を挟む。
風化岩	WR	14.80 ～ 18.13	3.33	150.0	300	217.5	黒灰	岩は風化し、軟質化波及。コアは岩片混り砂礫状となる。 G.L. -17.5m以深は硬質となる。

2.3 地下水の状況

ボーリング調査中に観測された孔内水位は下表に示す通りである。

液状化判定等に用いる代表水位には、原則として掘削に泥水を使用しない無水堀により確認された初期水位(自然水位)を採用する。今回実施したボーリング調査では、Bor. 2地点は無水堀により確認された水位(G. L. -3. 11m)を採用し、Bor. 1地点は孔壁崩れ等の影響により無水堀による水位の確認が困難であった為、自然水位に最も近いと考えられる作業前の水位(G. L. -3. 45m)を液状化判定等に用いる代表水位として採用した。

地点名： Bor.1 孔口標高： 2.25 m

観測日	水位		天気	ケーシング挿入長	備考
	G. L. -(m)	標高K. B. M. (m)		φ 90mm G. L. -(m)	
2019/2/18	無し	—	晴	—	G. L. -3. 00mまで無水堀確認
2019/2/18	1. 11	1. 14	晴	4. 00	作業後
2019/2/19	3. 45	-1. 20	雨後曇	4. 00	作業前
2019/2/19	13. 22	-10. 97	雨後曇	14. 00	作業後
2019/2/20	12. 71	-10. 46	曇	14. 00	作業前
2019/2/20	12. 72	-10. 47	曇	20. 00	作業後
2019/2/21	12. 41	-10. 16	晴	20. 00	作業前
2019/2/21	11. 70	-9. 45	晴	—	ケーシング抜管後
2019/2/22	11. 72	-9. 47	曇	—	ケーシング抜管後 1日目

…採用水位：G. L. -3. 45 (K. B. M. -1. 20m)

地点名： Bor.1'(プレッシャーメータ試験孔)

観測日	水位		天気	ケーシング挿入長	備考
	G. L. -(m)	標高K. B. M. (m)		φ 90mm G. L. -(m)	
2019/2/26	0. 75	—	晴	5. 70	作業後
2019/2/27	1. 42	—	曇	—	作業前

地点名： Bor.1''(不攪乱試料採取孔)

観測日	水位		天気	ケーシング挿入長	備考
	G. L. -(m)	標高K. B. M. (m)		φ 115mm G. L. -(m)	
2019/2/28	0. 86	—	雨後曇	6. 00	作業後
2019/3/1	1. 01	—	曇後晴	6. 00	作業前
2019/3/1	1. 74	—	曇後晴	—	ケーシング抜管後

地点名 : Bor.2 孔口標高 : 2.46 m

観測日	水位		天気	ケーシング挿入長	備考
	G. L. -(m)	標高K. B. M. (m)		φ 90mm G. L. -(m)	
2019/2/22	3. 11	-0. 65	曇	—	無水堀確認
2019/2/22	0. 40	2. 06	曇	5. 00	作業後
2019/2/23	1. 99	0. 47	晴	5. 00	作業前
2019/2/23	3. 75	-1. 29	晴	16. 00	作業後
2019/2/25	4. 76	-2. 30	晴	16. 00	作業前
2019/2/25	3. 50	-1. 04	晴	—	ケーシング抜管後

…採用水位 : G. L. -3. 11 (K. B. M. -0. 65m)

2.4 液状化の検討

地震時の液状化について、建築基礎構造設計指針（2001）に基づき検討する。

2.4.1 液状化判定方法

【液状化判定の対象となる土層の選定】

建築基礎構造設計指針（2001）では、液状化判定の対象とすべき土層を下記のように定めている。

- ・ 20m程度以浅の沖積飽和土層。
- ・ 細粒分含有率FCが35%以下の土層。ただし埋立あるいは盛土地盤については粘土分含有率が10%以下または塑性指数が15%以下の土層についても液状化判定を行う。
- ・ 細粒土を含む礫や、透水性の低い土層に囲まれた礫。

上記を踏まえ、今回実施した各ボーリング地点の地下水位～深度20mまでの地層について、液状化の検討を行った。

【想定する地震動】

指針により、下表に示す3種類の地震動を想定する。

計算条件	マグニチュード	設計用水平加速度	想定する限界状態	再現期間
①	7.5	150gal	損傷限界状態	回/50年 程度
②	7.5	200gal	損傷限界状態	回/50年 程度
③	7.5	350gal	終局限界状態	回/500年 程度

[参考] 日本建築学会(2015)『建築基礎構造設計のための地盤評価・Q&A』p. 176

終局限界状態検討用として用いられる350galは、1995年兵庫県南部地震の際に液状化した地盤で観測された最大値を参照して設定されたもので、損傷限界状態の200galは、構造物の供用期間（およそ50年程度）に「1回～数回遭遇する荷重」に相当するものとして設定されている。

【液状化判定に必要なパラメータ】

液状化判定には以下のパラメータが必要となる。

- ① N値 … 標準貫入試験による
- ② 地下水位 … ボーリング調査中の観測水位から推定
- ③ 細粒分含有率FC(%) … 粒度試験（もしくは細粒分含有率試験）で求める
- ④ 平均粒径（D50） … 粒度試験で求める

上記パラメータのうち、③および④の値を得るには土質試験が必要となるが、経済性を考慮し、まず液状化し易い値（細粒分含有率は0%、平均粒径D50では目視による判定値よりも大きめの値）で仮に液状化判定を行い、FL値（算定方法については後述）が1以下となり”液状化の可能性有り”と判定された地層のみ詳細な検討を行うため土質試験を行った。

【液状化検討用地下水位の決定】

液状化検討用に用いる水位は、原則として無水掘削により確認された自然水位を採用する。

【液状化判定基準】

液状化の規模はFL値（液状化発生に対する安全率）、PL値（地盤全体の液状化の危険度）、Dcy値（地盤全体の液状化の程度）から、下記の判定基準に基づき評価される。

FL値による判定基準

FL値	液状化の判定
$FL \leq 1.0$	液状化発生の可能性があり、値が小さくなるほど液状化発生危険度が高い。
$1.0 < FL$	液状化発生の可能性はない。

PL値による判定基準

PL値	地盤全体の液状化の危険度
$PL = 0$	液状化危険度はかなり低い。液状化に関する詳細な調査は一般に不要。
$0 < PL \leq 5$	液状化危険度は低い。特に重要な構造物の設計に際しては、より詳細な調査が必要。
$5 < PL \leq 15$	液状化危険度が高い。重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要。液状化対策が一般に必要。
$15 < PL$	液状化危険度が極めて高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避。

Dcy値による判定基準

Dcy値	地盤全体の液状化の程度
$Dcy = 0$	なし
$0 < Dcy \leq 5$	軽微
$5 < Dcy \leq 10$	小
$10 < Dcy \leq 20$	中
$20 < Dcy \leq 40$	大
$40 < Dcy$	甚大

【FL値の算定方法】

液状化発生の可能性を判断するFL値は、以下の手順で計算を行う。

①地震時せん断応力比の算定

下式より、等価な繰返しせん断応力比 $L (= \tau_d / \sigma_v')$ を算出する。

$$\frac{\tau_d}{\sigma_v'} = \gamma_n * \frac{\alpha_{\max}}{g} * \frac{\sigma_v}{\sigma_v'} * \gamma_d \quad (2.4.5.2)$$

ここに、 τ_d : 水平面に生じる等価な一定繰返しせん断応力振幅 (kN/m²)
 γ_n : 等価な繰返し回数に関する補正係数で $\gamma_n = 0.1 * (M - 1)$
 M は地震のマグニチュード
 計算された地震波形の有効繰返し回数と地盤密度を考慮する場合、 γ_n は直接入力とします。
 τ_{\max} : 最大せん断応力 (kN/m²)
 σ_v' : 検討深さにおける有効土被り圧 (鉛直有効応力) (kN/m²)
 σ_v : 検討深さにおける全土被り圧 (鉛直全応力) (kN/m²)
 α_{\max} : 地表面における設計用水平加速度 (Gal)
 g : 重力加速度 (980Gal)
 γ_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数で $(1 - 0.015z)$
 z はメートル単位で表した地表面からの検討深さ

②液状化抵抗比の算定

下式より、補正N値 N_a を求め、 N_a と液状化抵抗比 $R (= \tau_l / \sigma'_z)$ 関係図のせん断歪振幅5%曲線を用いて液状化抵抗比 R を求める。

$$\begin{aligned} N_a &= N_1 + \triangle N_f \\ N_1 &= C_N \times N \\ C_N &= \sqrt{98 / \sigma'_z} \end{aligned}$$

N_1 : 換算N値
 $\triangle N_f$: 細粒分含有率 F_c に応じた補正N値増分 (図2.4.5.1による)
 C_N : 拘束圧に関する換算係数
 N : 標準貫入試験による実測N値を礫率補正した値
 ※礫率補正は必須ではないが、安全側に考え図2.4.5.1により補正を行った。

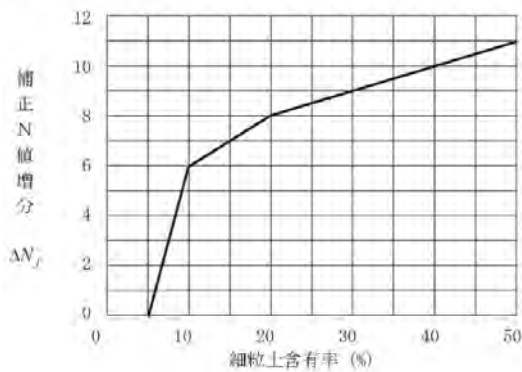


図2.4.5.1 細粒土含有率と補正N値増分 ΔN_f との関係

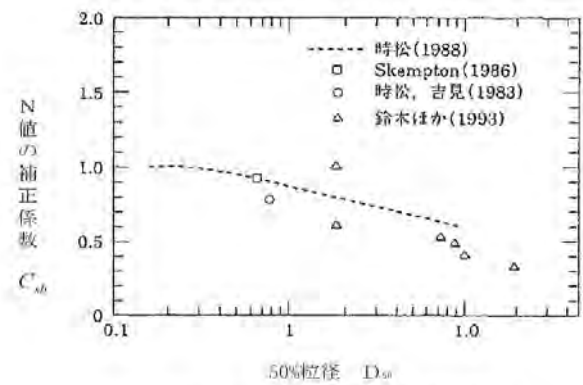


図2.4.5.2 砂礫地盤のN値補正係数

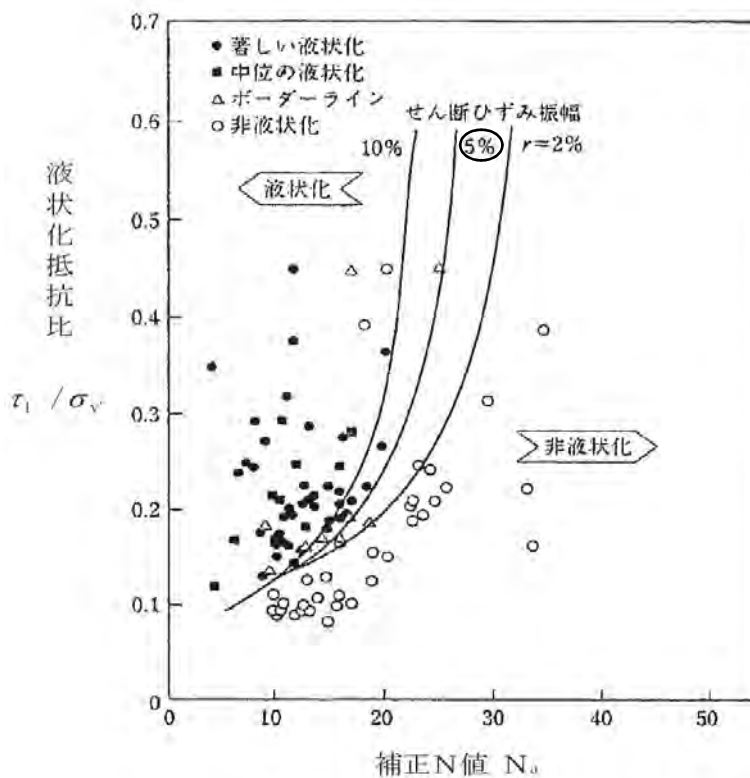


図2.4.5.3 補正N値(N_a)と飽和土層の液状化抵抗比 τ_1 / σ_v の関係

③液状化の判定

液状化発生に対する安全率FLを下式で算出する。

$$FL = \frac{R}{L} = \frac{\tau_1 / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z} = \frac{\tau_1}{\tau_d}$$

FL値が1より大きくなる地層は液状化の可能性はないと判断され、逆に1以下となる場合は液状化の可能性が有り、更に値が小さくなるほど液状化発生危険度が高いと判断される。

【Dcy値の算定方法】

液状化発生可能性が高いと判断された地盤（FL値1.0以下）において、以下の手順で地表変位Dcyを算出し液状化の程度を求める。

- ①図2.4.5.6を用いて、補正N値（Na）、応力比（ τ_d/σ_v' ）に対応する各層の繰返しせん断ひずみ γ_{cy} を推定する。
- ②各層のせん断ひずみ γ_{cy} が同一方向に発生すると仮定して、これを鉛直方向に積分して振動中の最大水平変位分布とする。

$$D_{cy} = \sum H \times \gamma_{cy}$$

γ_{cy} : 繰返しせん断ひずみ

H : 層厚

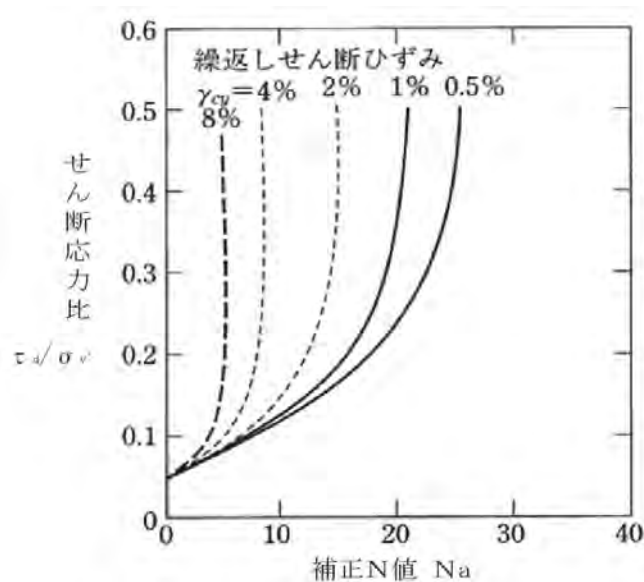


図2.4.5.6 補正N値と繰返しせん断ひずみの関係

- ③地表変位をDcyとし液状化程度の指標とする。液状化の程度は、Dcyの値により表2.4.5.5のように評価する。

表2.4.5.5 Dcyと液状化の程度の関係

Dcy (cm)	液状化の程度
Dcy = 0	なし
0 < Dcy ≤ 5	軽微
5 < Dcy ≤ 10	小
10 < Dcy ≤ 20	中
20 < Dcy ≤ 40	大
40 < Dcy	甚大

【PL値の算定方法】

判定深度毎に算出したFL値に、深さの重み関数をかけることにより、PL値を算出し、その地点での液状化危険度を評価する。

$$P_L = \sum_{i=1}^n F_L \cdot W(z) \cdot \Delta Z \quad (2.4.8.1)$$

$$F = 1.0 - F_L \quad (\geq 0.0) \quad (2.4.8.2)$$

$$W(z) = 10.0 - 0.5 \cdot z \quad (2.4.8.3)$$

ここで、 F_L : FL値
 $W(z)$: 深さ方向の重み関数
 z : 地表面からの深さ(m)

ΔZ : ある深度の F_L が分布すると想定される土層厚

ΔZ 算定のための境界は下のように定める。

[隣接する F_L が同一な土層のとき … 両 F_L の深度の中間深度
 隣接する F_L が異なる … 土層の境界深度

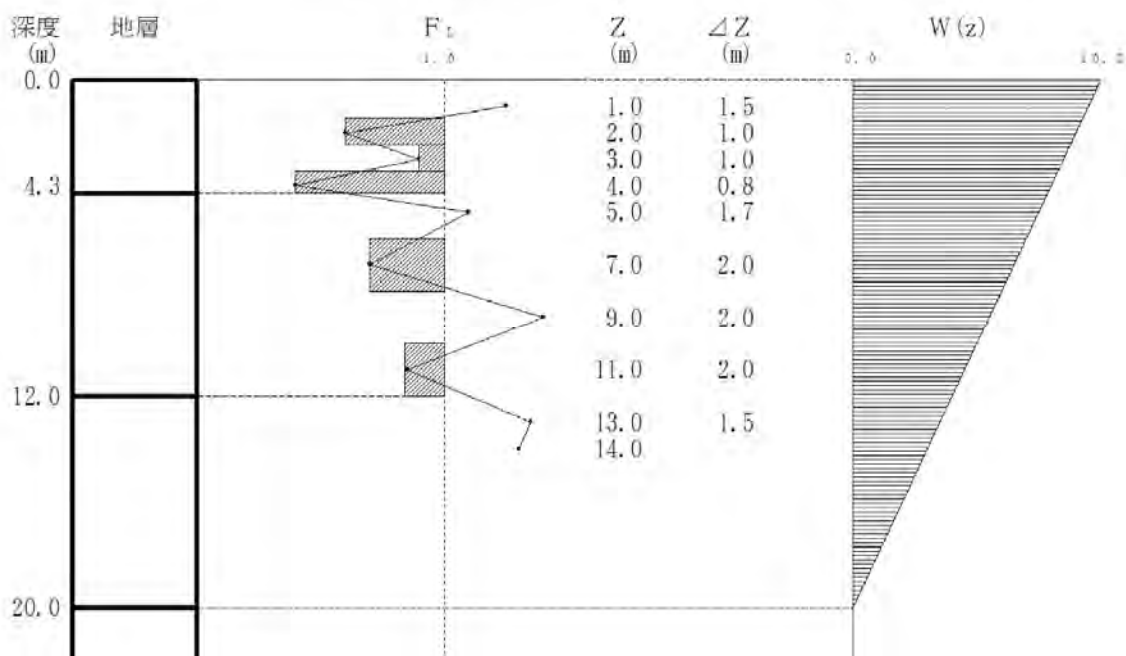


図2.4.8.1 ΔZ の算定例と深さ方向の重み関数 $W(z)$

$P_L = 0.0$: 液状化危険度はかなり低い。
 $0.0 < P_L \leq 5.0$: 液状化危険度は低い。
 $5.0 < P_L \leq 15.0$: 液状化危険度が高い。
 $15.0 < P_L$: 液状化危険度がかなり高い。

2.4.2 判定結果

各地震動に対するFL値・PL値・Dcy値による判定結果を下表に整理する。

液状化判定結果一覧

地点名	計算条件		FL値による判定結果	PL値による判定結果		Dcy値による評価	
	マグニチュード	水平加速度 (gal)	液状化箇所 (G. L. -m)	PL値	液状化危険度	Dcy値 (cm)	液状化の程度
Bor. 1	7.5	150	無し	0.000	かなり低い	0.00	なし
Bor. 1	7.5	200	9.30 10.30 11.30 14.30	2.293	低い	6.10	小
Bor. 1	7.5	350	4.30 9.30 10.30 11.30 14.30 15.30	10.455	高い	14.05	中
Bor. 2	7.5	150	無し	0.000	かなり低い	0.00	なし
Bor. 2	7.5	200	3.30 4.30 5.30 6.30 7.30 8.30	4.884	低い	8.98	小
Bor. 2	7.5	350	3.30 4.30 5.30 6.30 7.30 8.30	19.599	極めて高い	16.16	中

備 考

【マグニチュード7.5, 水平加速度150gal】

Bor. 1地点、Bor. 2地点共に「液状化の可能性は無い（かなり低い）」と判定されている。

【マグニチュード7.5, 水平加速度200gal】

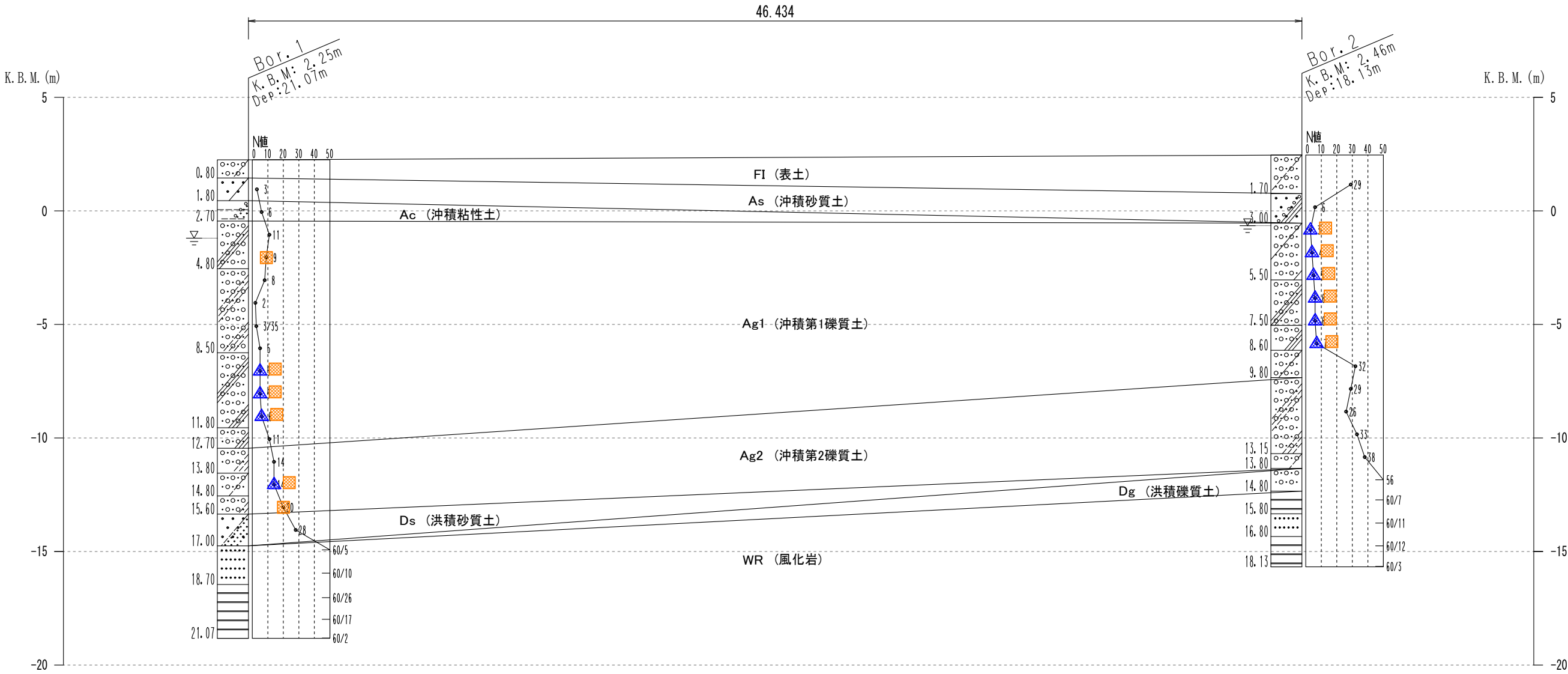
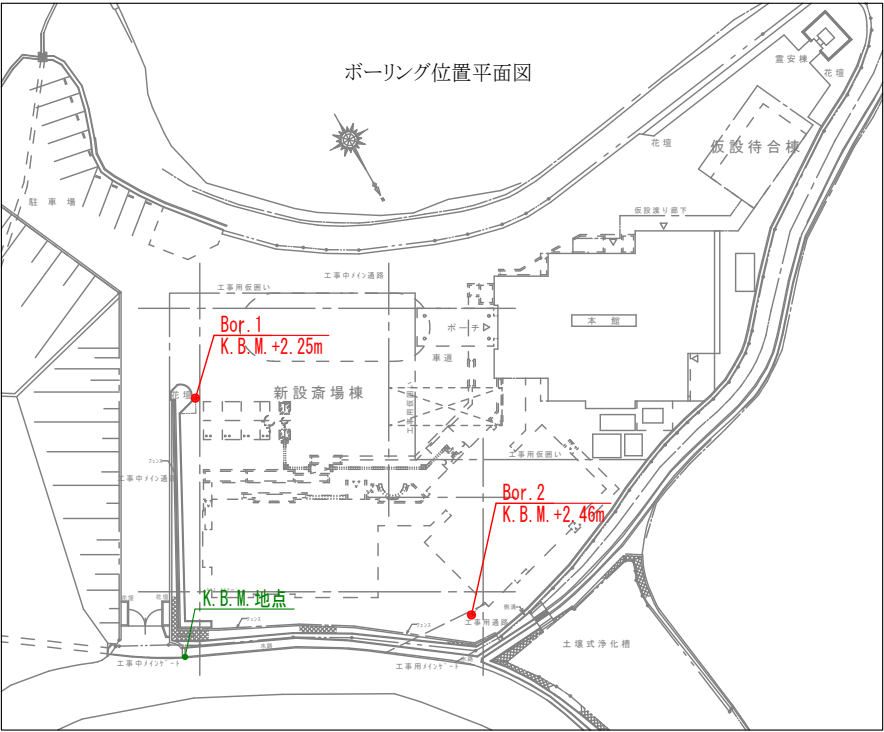
Bor. 1地点、Bor. 2地点共に液状化箇所が4～6箇所確認されている。また、液状化の危険度を表すPL値及び液状化の程度を表すDcy値の判定では、PL値はBor. 1地点、Bor. 2地点共に5以下（Bor. 1地点:2.293、Bor. 2地点:4.884）を示しており「液状化の危険度は低い」と判定され、Dcy値はBor. 1地点、Bor. 2地点共に5を超え（Bor. 1地点:6.10、Bor. 2地点:8.98）「液状化の程度は小」と判定されている。

【マグニチュード7.5, 水平加速度350gal】

Bor. 1地点、Bor. 2地点共に液状化箇所が6箇所確認されている。また、PL値の判定ではBor. 1地点は5を超え（10.455）「液状化の危険度は高い」と判定され、Bor. 2地点は15を超え（19.599）「液状化の危険度は極めて高い」と判定されている。Dcy値の判定ではBor. 1地点、Bor. 2地点共に10を超え（Bor. 1地点:14.05、Bor. 2地点:16.16）「液状化の程度は中」と判定されている。

液状化箇所一覧図 S=1/200

- : マグニチュード7.5, 水平加速度150gal の地震動で液状化する箇所
- ▲ : マグニチュード7.5, 水平加速度200gal の地震動で液状化する箇所
- : マグニチュード7.5, 水平加速度350gal の地震動で液状化する箇所



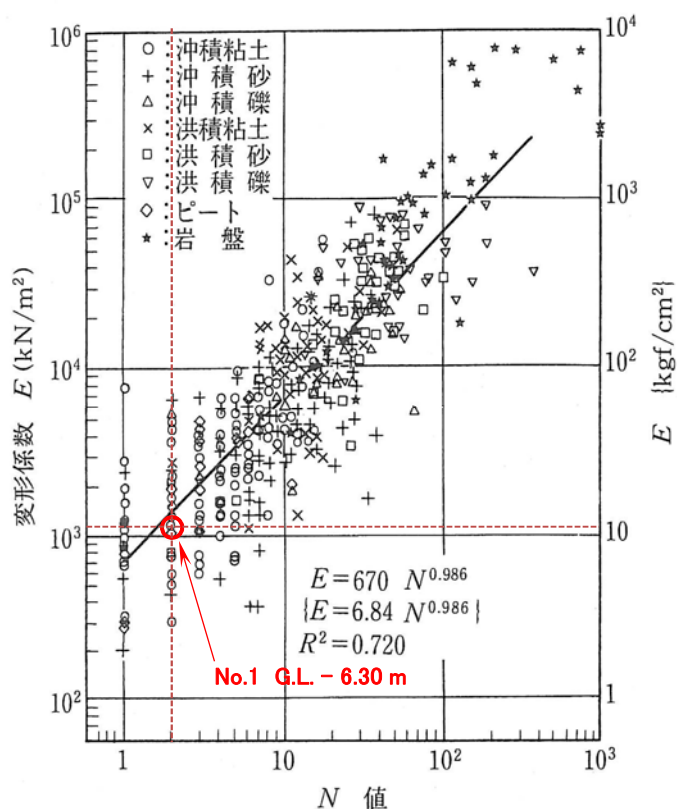
2.5 孔内水平載荷試験結果

孔内水平載荷試験により得られる変形係数: E は、 N 値との間に $E \approx 0.7N$ の相関があることが知られている。今回の調査で得られた変形係数: E_m を一般的な試験値と比較するため、下表に試験の概略を整理すると共に、地盤工学会による試験データの集計図（下図）中に今回得られた実測値をプロットした。

変形係数: E の実測値は、 $E=0.7N$ の直線（平均値）より下側となり、 $E=0.56N$ であったが、過去の試験データの集中する範囲内に収まっている。

孔内水平載荷試験結果一覧表

地点名	試験深度 G. L. -m	地層区分	N値	変形係数 MN/m^2	E_m/N
Bor. 1	6.30	シルト質砂礫	2	1.124	0.56



孔内載荷試験により得られた変形係数と N 値との関係

地盤工学会(2014)「地盤調査の方法と解説」p.687

2.6 支持地盤層について

良質な支持層の目安について「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」（一般社団法人 日本建築学会）P. 25では次の様に示されている。

- 1) 支持層の目安は砂質土、礫質土ではN値50(または60)以上、粘性土では20～30以上とすることが多いが、地盤条件や建物の要求性能、想定される複数の基礎形式を勘案して設計者が適切に判断する。なお、粘性土ではサンプリング試料を用いた室内土質試験により強度・変形特性を確認することが望ましい。

- 2) 工学的地盤は、一般には一定の厚さがあって水平方向にも連続したせん断波速度 $V_s=300\sim700\text{m/s}$ の層とされているが、建築の設計においては便宜的に $V_s=400\text{m/s}$ 、厚さ5m以上を目安とすることが多い。また、標準貫入試験を補助的に用いる場合の目安としてはN値50では $V_s=400\text{m/s}$ には足りず、洪積層であればN値60以上で概ね対応するが、N値と V_s の関係はばらつきが大きいことに留意する。

上記の内容を踏まえ検討すれば、Bor. 1では深度G. L. -17. 0m以深のN値 ≥ 60 を示す風化岩層(WR)は支持地盤層に成り得ると考えられ、Bor. 2では深度G. L. -13. 8～14. 8m間のN値=56を示す洪積礫質土層(Dg)及び、深度G. L. -14. 8m以深のN値 ≥ 60 を示す風化岩層(WR)は支持地盤層に成り得ると考えられる。

ボーリング柱状図

ボーリング柱状図

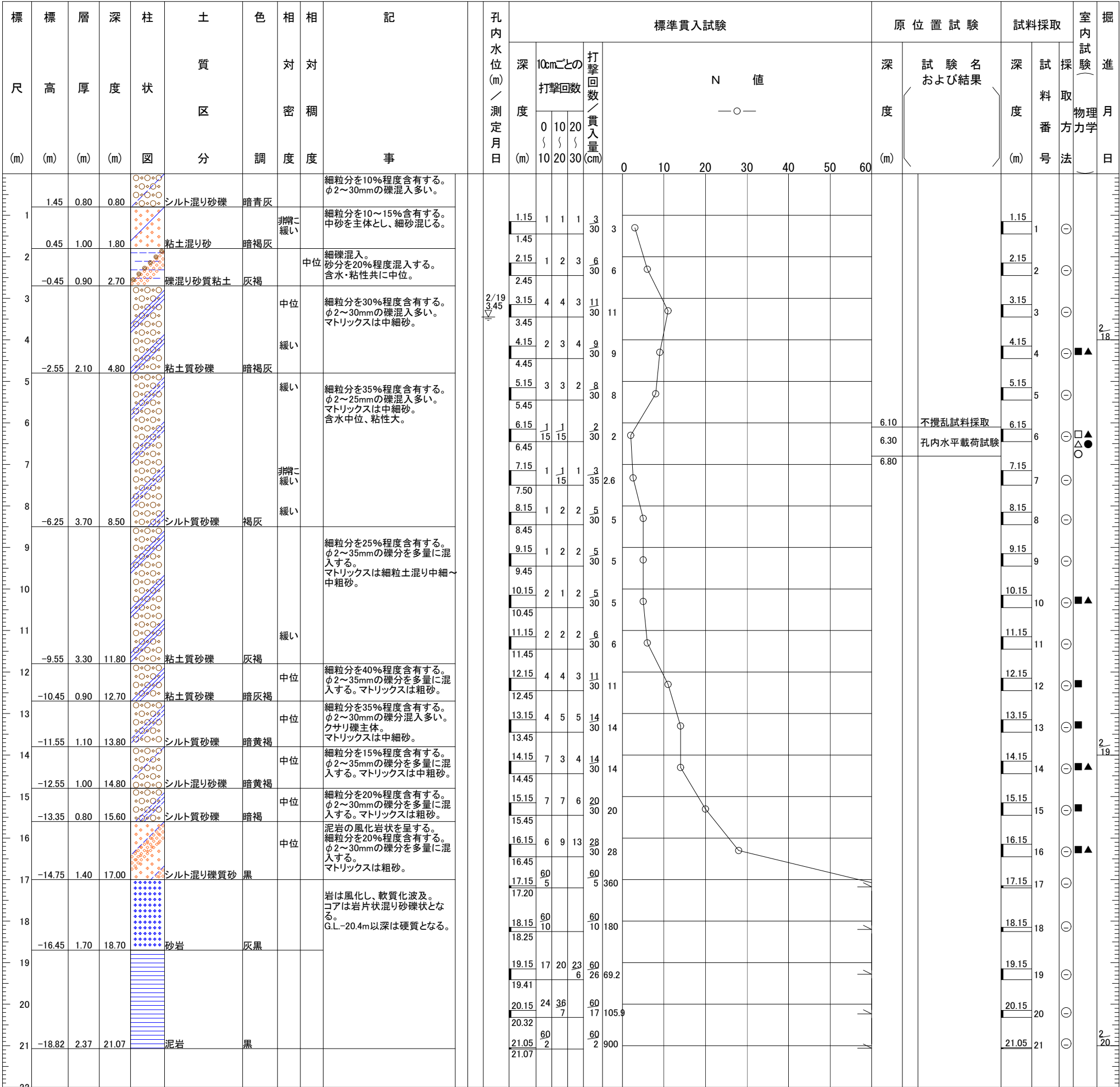
調査名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

事業・工事名

ボーリングNo.	5	6	4	3	-	1								
----------	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

シートNo.

ボーリング名	Bor. 1			調査位置		愛媛県伊予市大平1968-1					北緯		33° 41' 54. 8"						
発注機関	伊予消防等事務組合						調査期間		2019年2月18日～2019年2月21日				東経		132° 42' 08. 5"				
調査業者名	松山地下開発株式会社 089-943-6703			主任技師		大西 行政		現場代理人		野本 仁		コ 鑑 定 者		大西 行政		ボーリング責任者		柿見 善春	
孔口標高	K. B. M. 2. 25m	<div>角 上 下 0° 90° 0°</div>	方 向	<div>北 0° 西 270° 東 90° 南 180°</div>	地盤勾配	0° 鉛直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機		東邦D-1		ハンマー落下用具		自動落下					
総掘進長	21. 00m							エンジン		ヤンマーNFAD90		ポ ン プ		東邦BG-3					



土質試験記号

■ フルイのみ

□ フルイ沈降

▲ 土粒子の密度

△ 液性限界・塑性限界

● 一軸圧縮

○ 段階載荷による圧密

松山地下開発株式会社

ボ　ー　リ　ン　グ　柱　状　図

調 査 名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

事業・工事名

ボーリングNo.	5	6	4	3	-	2				
----------	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

シート No.

ボーリング名	Bor. 2				調査位置		愛媛県伊予市大平1968-1				北 緯		33° 41' 56.1″							
発 注 機 関	伊予消防等事務組合						調査期間		2019年2月22日～2019年2月26日				東 経		132° 42' 07.5″					
調 査 業 者 名	松山地下開発株式会社 089-943-6703				主任技師		大西 行政		現 代 理 人		野本 仁		コ 鑑 定 者		大西 行政		ボーリ ング責任者		柿見 善春	
孔 口 標 高	K. B. M. 2. 46m	<div>角</div> <div><div>180°</div><div>上</div><div>90°</div></div> <div><div>0°</div><div>下</div><div>0°</div></div>	<div>方</div> <div><div>270°</div><div>西</div><div>0°</div><div>北</div><div>90°</div><div>東</div><div>180°</div><div>南</div></div>	<div>地盤勾配</div> <div><div>0°</div><div>鉛直</div><div>90°</div></div> <div>水平0°</div>	<div>使用機種</div>	試 錐 機		東邦D-1				ハンマー 落下用具		自動落下						
総 掘 進 長	18. 00m					度		エンジン		ヤンマーNFAD90				ポ ン プ		東邦BG-3				

標尺	標高	層厚	深度	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記載事項	孔内水位(m)／測定月日	標準貫入試験					原位置試験		試料採取		室内試験(物理月日)	掘進		
											深度	10cmごとの打撃回数			打撃回数／貫入量	N値	深度	試験名および結果	深度			試料採取番号	
												0	10	20									打撃回数／貫入量
(m)	(m)	(m)	(m)	図	分	調	度	度	事		(m)	(m)			(m)	(m)	号	法		日			
1		0.76	1.70	1.70	シルト混り砂礫	暗褐灰	中位		細粒分を10～15%含有する。 φ2～30mmの礫混入多い。 マトリックスは中細砂。	2/22 3.11	1.15	4	13	12	29 30	29			1.15	1	○		
2					礫混り粘土質砂	暗褐灰	緩い		φ2～40mmの礫混入。 細粒分を25%程度含有する。 中細砂。	2.15	2	1	3	6	30	6			2.15	2	○		
3	-0.54	1.30	3.00		粘土混り砂礫	暗褐灰	非増に緩い		細粒分を10%程度含有する。 φ2～35mmの礫混入多い。 マトリックスは中細砂。 含水中位、粘性大。	3.15	1	1	1	3	30	3			3.15	3	○		
4					粘土混り砂礫	褐灰	緩い		細粒分を20%程度含有する。 φ2～30mmの礫混入多い。 マトリックスは中粗砂。	4.15	1	2	1	4	30	4			4.15	4	○	□▲	
5	-3.04	2.50	5.50		粘土混り砂礫	褐灰	緩い		細粒分を15%程度含有する。 φ2～30mmの礫分を多量に混入する。 マトリックスは粗砂。	5.15	2	1	2	5	30	5			5.15	5	○		2/22
6					粘土質砂礫	暗褐	緩い		細粒分を10%程度含有する。 φ2～60mmの礫分を多量に混入する。 マトリックスは粗砂。	6.15	2	2	2	6	30	6			6.15	6	○		
7	-5.04	2.00	7.50		粘土質砂礫	暗褐	緩い		細粒分を10%程度含有する。 φ2～60mmの砂岩礫を多量に混入する。 クサリ礫を主体とする。 マトリックスは中細砂。	7.15	2	2	2	6	30	6			7.15	7	○	■	
8	-6.14	1.10	8.60		粘土質砂礫	茶褐	緩い		細粒分を15%程度含有。φ2～50mmの礫分多量に混入。マトリックスは粗砂。	8.15	2	2	3	7	30	7			8.15	8	○	■	
9	-7.34	1.20	9.80		粘土混り砂礫	灰褐	密な		砂岩、泥岩の風化岩状を呈する。φ2～50mmの礫分多量に混入。泥岩の粘土状を挟む。	9.15	15	10	7	32	30	32			9.15	9	○	■	
10					シルト質砂礫	暗黄褐	中位		岩は風化し、軟質化波及。コアは岩片状混り砂礫状となる。G.L-17.5m以深は硬質となる。	10.15	9	10	10	29	30	29			10.15	10	○		
11	-10.69	3.35	13.15		シルト混り砂礫	暗黒	密な			11.15	10	7	9	26	30	26			11.15	11	○	■▲	
12					砂礫	暗灰	非増に密な			12.15	8	12	13	33	30	33			12.15	12	○		
13	-10.69	3.35	13.15		シルト混り砂礫	暗黒	密な			13.15	21	10	7	38	30	38			13.15	13	○	■	
14	-11.34	0.65	13.80		砂礫	暗灰	非増に密な			14.15	14	20	22	56	30	56			14.15	14	○		
15	-12.34	1.00	14.80		泥岩	黒				15.15	60	7		60	7	257.1			15.15	15	○		
16	-13.34	1.00	15.80		砂岩	灰				16.15	46	14	1	60	11	163.6			16.15	16	○		2/23
17	-14.34	1.00	16.80		泥岩	黒				17.15	51	9	2	60	12	150			17.15	17	○		
18	-15.67	1.33	18.13		砂岩	灰				18.10	60	3		60	3	600			18.10	18	○		2/25
19										18.13													
20																							
21																							
22																							

土質試験記号

■ フルイのみ

☐ フルイ沈降

▲ 土粒子の密度

△ 液性限界·塑性限界

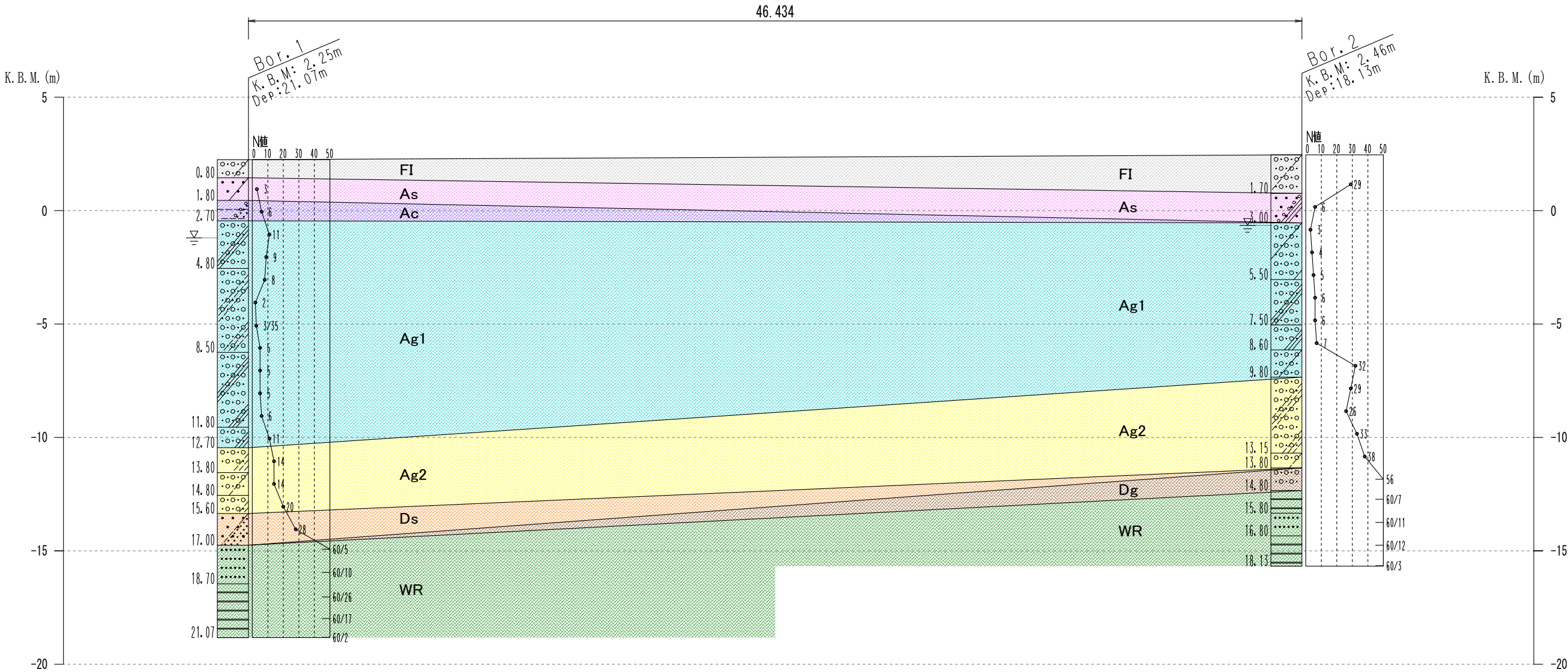
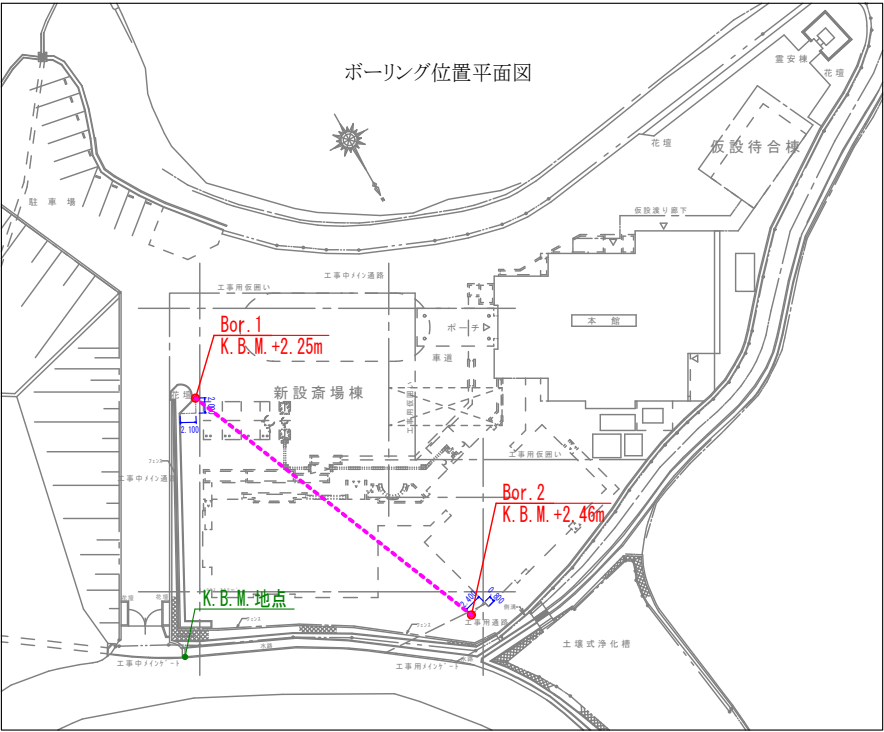
● 一軸壓縮

○ 段階载荷による圧密

地層推定断面図

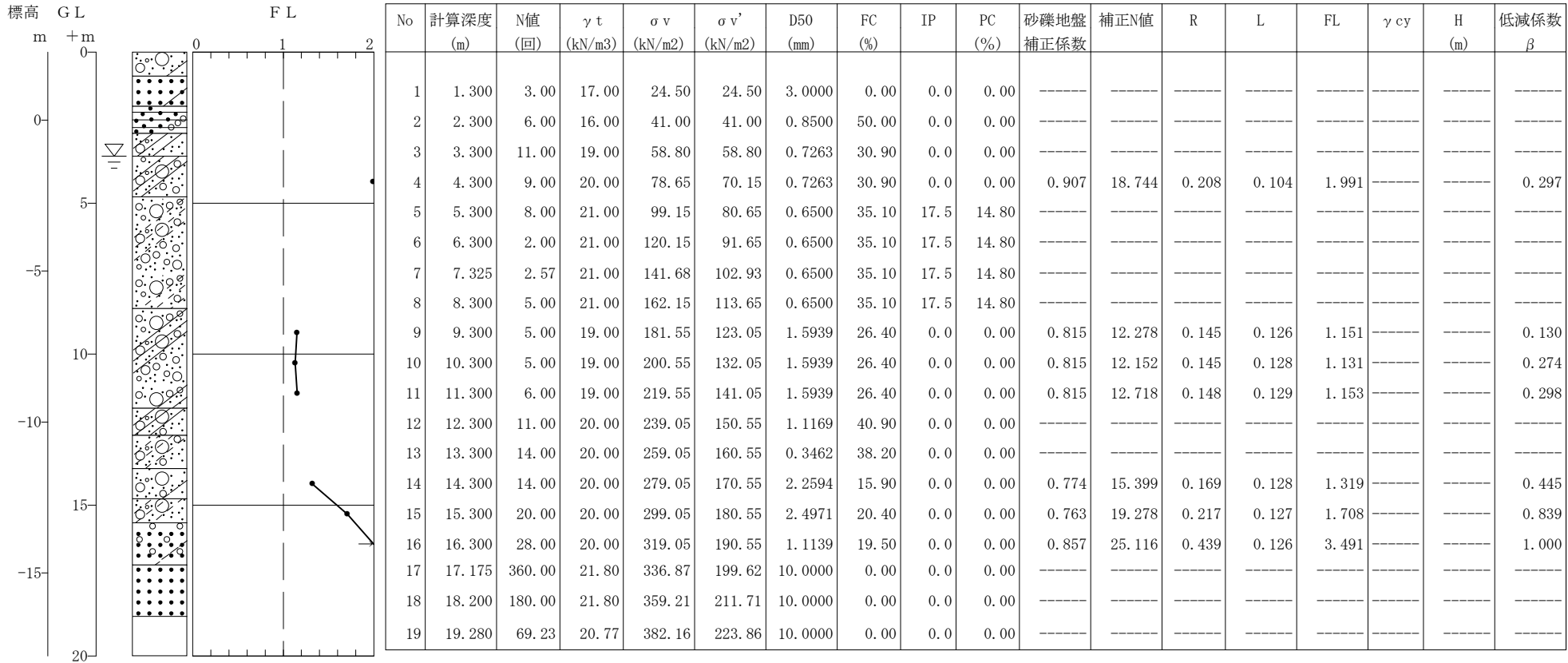
地層推定断面図 S=1/200

- FI … 表土
- Ac … 沖積粘性土
- As … 沖積砂質土
- Ag1 … 沖積第1礫質土
- Ag2 … 沖積第2礫質土
- Ds … 洪積砂質土
- Dg … 洪積礫質土
- WR … 風化岩

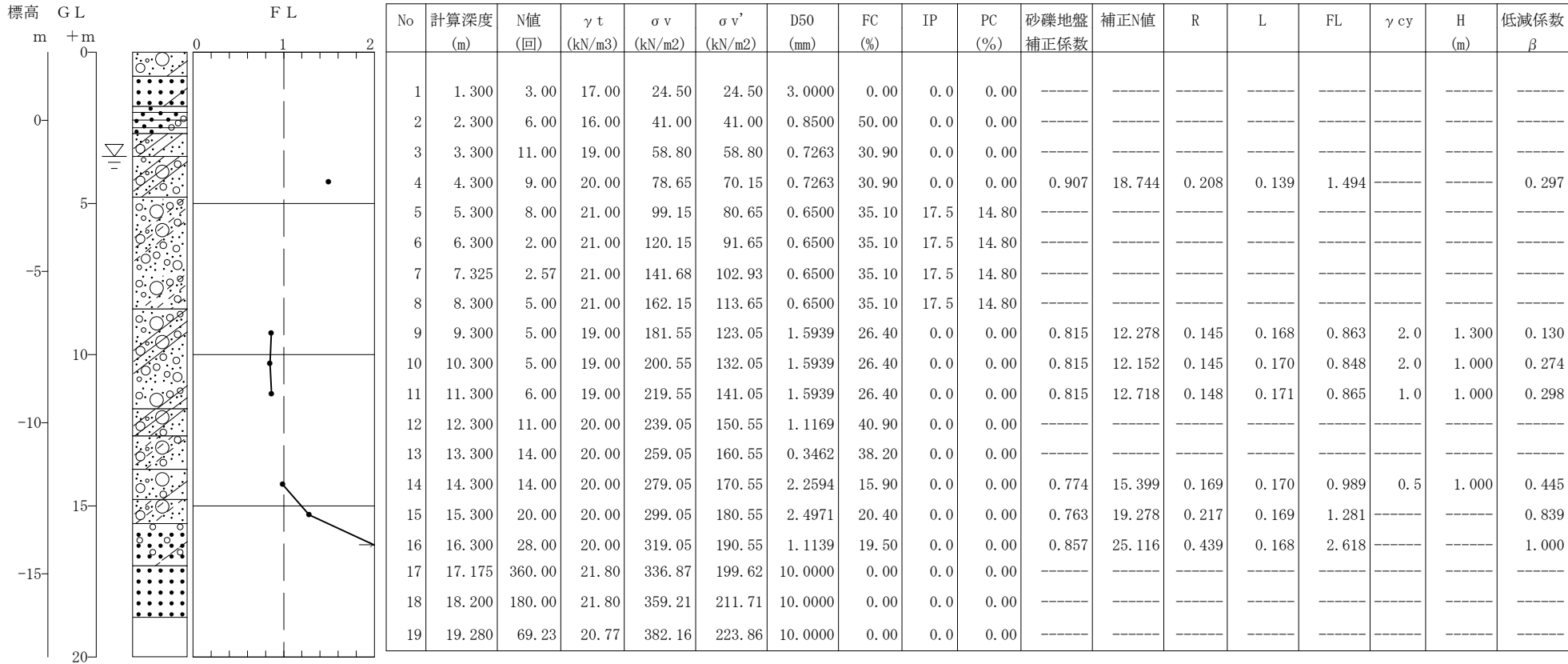


液状化判定結果

適用式	建築基礎構造設計指針式（2001）		
調査件名	伊予地区広域畜場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務		
調査住所	愛媛県伊予市大平1968-1		
調査位置	北緯:33度41分54.8秒 東経:132度42分8.5秒		
ボーリング名	Bor. 1		
孔口標高	KBM+2.25 (m)		
地下水位	GL-3.45 (m)		
液化化指数PL(加速度)	0.000 (150.000gal)	最大水平変位Dcy	0.00 (cm)
非液化化層厚H1	20.000 (m)	宅地の液化化被害判定	H1-Dcy法: Aランク H1-PL法: Aランク
低減係数	0.015	マグニチュード	7.500
計算対象範囲	地下水位以深で、FC≦35% FC>35%かつ（粘土分含有率≦10%またはIP≦15）		

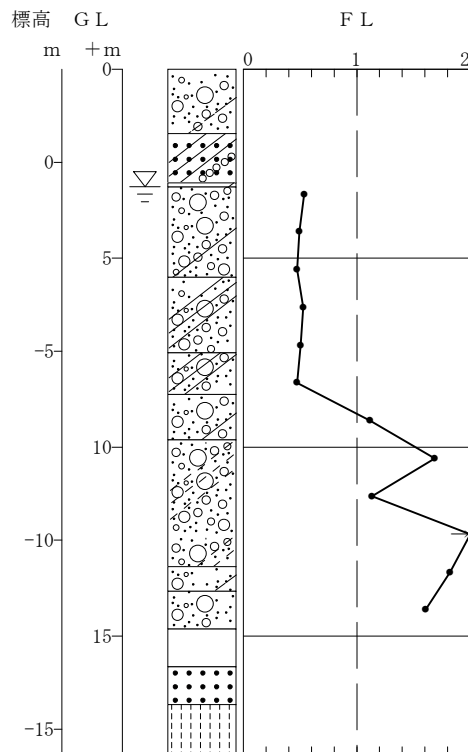


適用式	建築基礎構造設計指針式（2001）		
調査件名	伊予地区広域畜場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務		
調査住所	愛媛県伊予市大平1968-1		
調査位置	北緯:33度41分54.8秒 東経:132度42分8.5秒		
ボーリング名	Bor. 1		
孔口標高	KBM+2.25 (m)		
地下水位	GL-3.45 (m)		
液化化指数PL(加速度)	2.085 (200.000gal)	最大水平変位Dcy	6.10 (cm)
非液化化層厚H1	8.500 (m)	宅地の液化化被害判定	H1-Dcy法: Aランク H1-PL法: Aランク
低減係数	0.015	マグニチュード	7.500
計算対象範囲	地下水位以深で、FC≦35% FC>35%かつ（粘土分含有率≦10%またはIP≦15）		



適用式	建築基礎構造設計指針式 (2001)		
調査件名	伊予地区広域斎場聖浄苑建替に伴う地質調査業務		
調査住所	愛媛県伊予市大平1968-1		
調査位置	北緯:33度41分56.1秒 東経:132度42分7.5秒		
ボーリング名	Bor. 2		
孔口標高	KBM+2.46(m)		
地下水位	GL-3.11(m)		
液状化指数PL(加速度)	0.000 (150.000gal)	最大水平変位Dcy	0.00(cm)
非液状化層厚H1	18.130(m)	宅地の液状化被害判定	H1-Dcy法: Aランク H1-PL法: Aランク
低減係数	0.015	マグニチュード	7.500
計算対象範囲	地下水位以深で、FC≤35% FC>35%かつ(粘土分含有率≤10%またはIP≤15)		

適用式	建築基礎構造設計指針式(2001)		
調査件名	伊予地区広域畜場聖浄苑建替に伴う地質調査業務		
調査住所	愛媛県伊予市大平1968-1		
調査位置	北緯:33度41分56.1秒 東経:132度42分7.5秒		
ボーリング名	Bor. 2		
孔口標高	KBM+2.46(m)		
地下水位	GL-3.11(m)		
液状化指数PL(加速度)	19.599(350.000gal)	最大水平変位Dcy	16.16(cm)
非液状化層厚H1	3.110(m)	宅地の液状化被害判定	H1-Dcy法:B2ランク H1-PL法:B2ランク
低減係数	0.015	マグニチュード	7.500
計算対象範囲	地下水位以深で、FC≤35% FC>35%かつ(粘十分含有率≤10%またはIP≤15)		

[illegible]

プレッシャーメータ
測定データシート

J G S 1421	孔 内 水 平 載 荷 試 験	
------------	-----------------	--

調査件名	伊予地区広域斎場聖浄苑建替に伴う 地質調査業務	試験年月日	2019. 2. 27
------	----------------------------	-------	-------------

地点番号 (地盤高)	1 - 1 (T.P. +0. 00m)	試 験 者	野本 仁
------------	----------------------	-------	------

測定深さ	GL -6. 30	m	孔内水位	GL -3. 57	m
------	-----------	---	------	-----------	---

土 質 名	礫混り砂質粘土	測定器名	A型
-------	---------	------	----

そ の 他	初期スタンドパイプ水位0. 2cm	(B型はガードセル初期圧 :)
-------	-------------------	-------------------

メーター指示 圧力 P_m kN/m^2	圧 力		変 位					備 考			
	補正圧力 P_c kN/m^2	測定管載 荷圧力 P kN/m^2	ス タ ン ド パ イ プ 読 み $V_m(\text{ml})$ または $H_m(\text{cm})$						$V(\text{ml})$ または $H(\text{cm})$	$r(\text{cm})$ または $\Delta r(\text{cm})$	
			15″	30″	1′	2′	3′				
0 (設置時初期圧 P_{m0})	0	0	初期値 (V_m) \circ または(H_m) \circ	2. 0					0. 0	3. 00	記入項目 A 型 : P_m, P_c, P $H_m, \Delta H, H, r$ B 型 : P_m, P_c, P $V_m, \Delta V, V$ C 型 : P_m, P, H_m ΔV_r
20	20	0	2. 5	2. 8	3. 0			0. 2	2. 8	3. 15	
35	31	4	3. 5	3. 9	4. 2			0. 3	4. 0	3. 21	
55	41	14	4. 6	5. 0	5. 4			0. 4	5. 2	3. 27	
75	49	26	5. 9	6. 1	6. 4			0. 3	6. 2	3. 32	
95	55	40	6. 8	7. 1	7. 3			0. 2	7. 1	3. 37	
110	62	48	7. 8	8. 0	8. 3			0. 3	8. 1	3. 42	
130	67	63	8. 7	9. 0	9. 3			0. 3	9. 1	3. 46	
150	73	77	9. 7	10. 1	10. 5			0. 4	10. 3	3. 52	
170	80	90	11. 0	11. 4	11. 8			0. 4	11. 6	3. 58	
190	85	105	12. 2	12. 7	13. 0			0. 3	12. 8	3. 63	
210	86	124	13. 6	13. 9	14. 3			0. 4	14. 1	3. 69	
230	88	142	14. 8	15. 3	15. 7			0. 4	15. 5	3. 75	
250	93	157	16. 3	16. 8	17. 4			0. 6	17. 2	3. 83	
270	97	173	18. 0	18. 5	19. 2			0. 7	19. 0	3. 91	
285	100	185	19. 8	20. 3	21. 2			0. 9	21. 0	3. 99	
300	104	196	21. 9	22. 6	23. 5			0. 9	23. 3	4. 08	
320	108	212	24. 2	25. 0	26. 2			1. 2	26. 0	4. 19	
335	111	224	27. 0	27. 9	29. 3			1. 4	29. 1	4. 31	
350	115	235	30. 2	31. 1	32. 7			1. 6	32. 5	4. 44	
370	118	252	33. 8	34. 9	36. 7			1. 8	36. 5	4. 58	
385	124	261	37. 8	38. 9	40. 9			2. 0	40. 7	4. 73	
400	130	270	42. 1	43. 2	45. 3			2. 1	45. 1	4. 88	
420	137	283	46. 5	47. 8	49. 9			2. 1	49. 7	5. 03	
435	147	288	51. 2	52. 6	55. 0			2. 4	54. 8	5. 20	

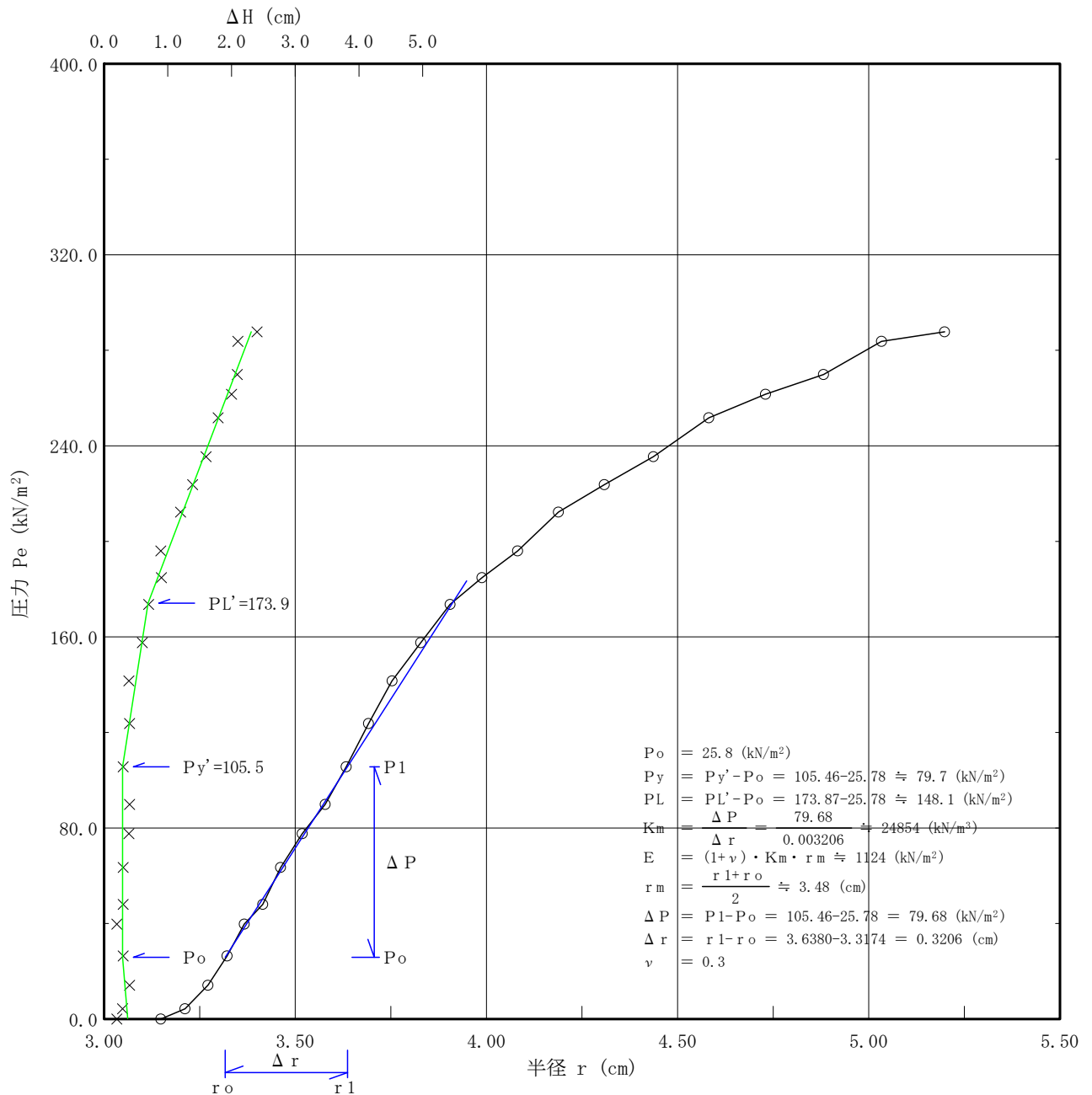
特記事項	A型 : $P=P_m-P_c, P_c=P_g-P_s$ ここに, P_s, P_g は静水圧差 およびゴム膨張圧補正值 B型 : $P=P_m-P_c, P_c=P_{m0}+P_g-(Z+h)/10$ ここに, P_{m0} は初期圧力、 Z および h は深さおよび圧 力計の地上高 (m) C型 : $P=P_m \times$ 荷重較正係数	A型 : H_m を計測、 $\Delta H=(H_m)_{1'}-(H_m)_{30"}$ $H=(H_m)_{1'}-(H_m)_0$, r はタンクのH-r曲線から 求める B型 : V_m を計測、 $\Delta V=(V_m)_{1'}-(V_m)_{30"}$ $V=(V_m)_{1'}-(V_m)_0$ C型 : H_m を計測、 Δr は半径変化量で $\Delta r=\{(H_m)_{3'}-(H_m)_0\} \times$ 較正係数
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

孔内水平載荷試験

調査件名	伊予地区広域斎場聖浄苑建替に伴う 地質調査業務		
測定番号	1 - 1	深 度	GL -6.30 m
測定月日	2019年 2月27日	時 間	10:00
使用ゴム筒	生ゴムハイカー	N 値	2
地 質 名	礫混り砂質粘土		

試験装置	L L T
試験時の 状況	

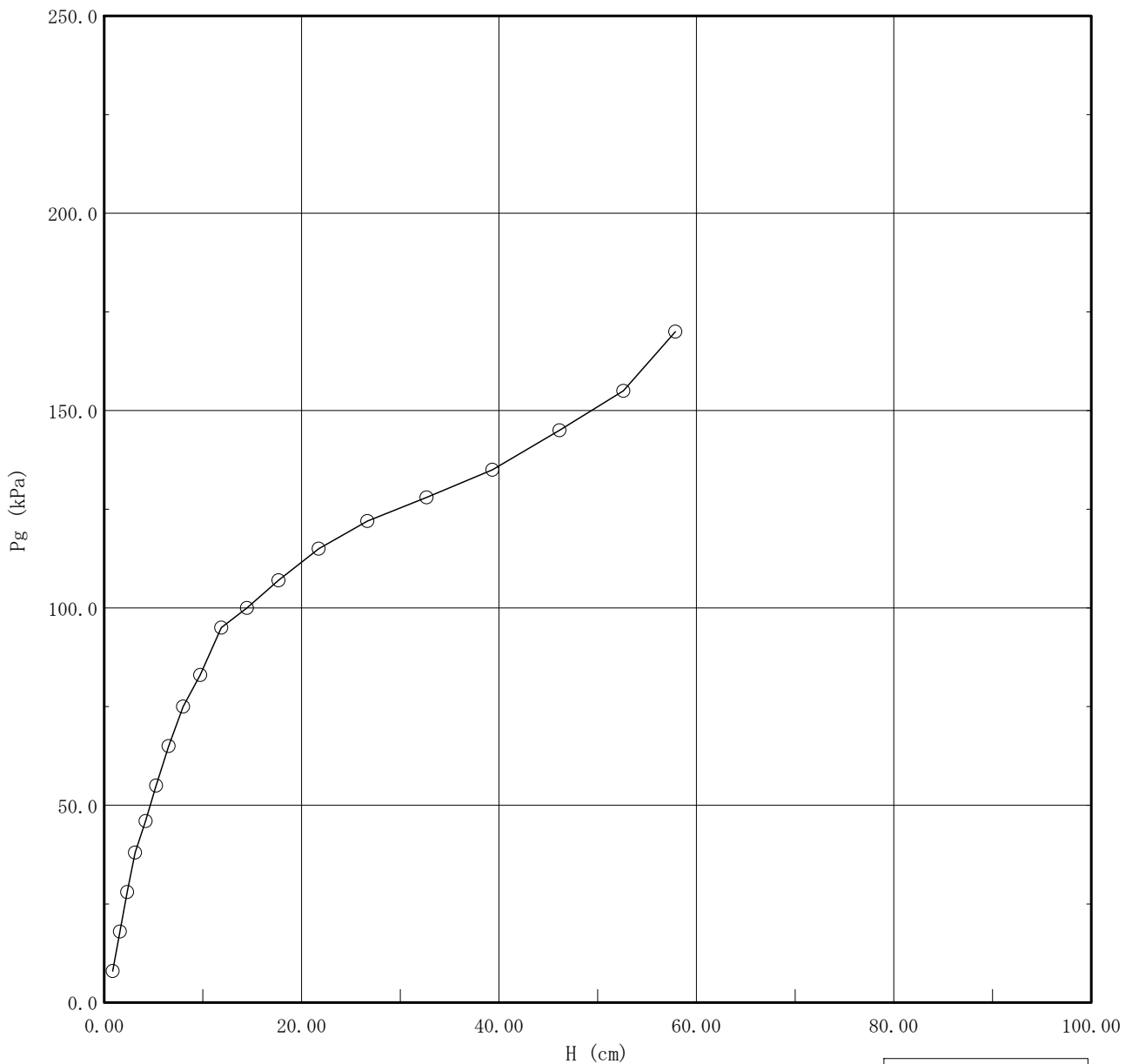
静止土圧 P_o (kN/m ²)	降伏圧 P_y (kN/m ²)	破壊圧 P_L (kN/m ²)	地盤係数 K_m (kN/m ³)	変形係数 E (kN/m ²)	K値を求めた 中間半径 r_m (cm)
25.8	79.7	148.1	24,850	1,124	3.48



ゴム反力検定結果

初期スタンドパイプ水位 $H_0 = 0.1$ (cm)

Pg (kPa)	H' (cm)	H (cm) H' - H_0	Pg (kPa)	H' (cm)	H (cm) H' - H_0
8.00	1.00	0.90	107.00	17.80	17.70
18.00	1.70	1.60	115.00	21.90	21.80
28.00	2.50	2.40	122.00	26.80	26.70
38.00	3.30	3.20	128.00	32.80	32.70
46.00	4.35	4.25	135.00	39.50	39.40
55.00	5.40	5.30	145.00	46.30	46.20
65.00	6.70	6.60	155.00	52.70	52.60
75.00	8.15	8.05	170.00	58.00	57.90
83.00	9.90	9.80			
95.00	12.00	11.90			
100.00	14.60	14.50			



土質試驗結果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

整理年月日

平成 31年 3月 27日

整理担当者

羽田 朝子

試料番号 (深 さ)		Bor. 1 (4. 15～4. 45m)	Bor. 1 (10. 15～10. 45m)	Bor. 1 (12. 15～12. 45m)	Bor. 1 (13. 15～13. 45m)	Bor. 1 (14. 15～14. 45m)	Bor. 1 (15. 15～15. 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. 684	2. 671			2. 682	
	自然含水比 w_n %						
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2～75mm) %	41. 2	47. 9	46. 1	37. 1	51. 2	54. 2
	砂分 ¹⁾ (0. 075～2mm) %	27. 9	25. 7	13. 0	24. 7	32. 9	25. 4
	シルト分 ¹⁾ (0. 005～0. 075mm) %	30. 9	26. 4	40. 9	38. 2	15. 9	20. 4
	粘土分 ¹⁾ (0. 005mm未満) %						
	最大粒径 mm	26. 5	26. 5	26. 5	26. 5	37. 5	19
	均等係数 U_c	*	*	*	*	*	*
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_p %						
	塑性指数 I_p						
分類	地盤材料の分類名	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫	砂まじり粘性土質礫	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫
	分類記号	(G C s S)	(G C s S)	(G C s - S)	(G C s S)	(G S C s)	(G S C 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. 0102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

整理年月日

平成 31年 3月 27日

整理担当者

羽田 朝子

試料番号 (深 さ)		Bor. 1 (16.15~16.45m)					
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	2.622					
	自然含水比 w_n %						
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	38.1					
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	42.4					
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %						
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	19.5					
	最大粒径 mm	26.5					
	均等係数 U_c	*					
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_p %						
	塑性指数 I_p						
分類	地盤材料の 分類名	粘性土質礫質砂					
	分類記号	(SGCs)					
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 ≒ 0.0102kgf/cm²]

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (検 定 , 測 定)	
------------------------	-------------------------------	--

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日 平成 31年 3月 20日

試 験 者 羽田 朝子

試 料 番 号 (深 さ)		Bor.1 (4.15～4.45m)			Bor.1 (10.15～10.45m)		
ピクノメーター No.		129	106	126	125	108	116
ピクノメーターの質量 m_t g		48.921	46.934	45.306	44.537	44.027	44.152
(蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g		99.783	98.333	97.203	97.179	96.762	96.993
m_a をはかったときの蒸留水の温度 T		18.5	18.5	18.5	18.5	18.4	18.4
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³		0.99850	0.99850	0.99850	0.99850	0.99852	0.99852
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 m_b g		109.480	107.994	106.720	106.938	106.264	106.679
m_b をはかったときの内容物の温度 T		22.8	22.9	22.9	24.4	24.0	23.6
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³		0.99758	0.99756	0.99756	0.99719	0.99730	0.99739
温度 T 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_s g		99.736	98.285	97.154	97.110	96.698	96.933
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	129	106	126	125	108	116
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	64.426	62.378	60.538	60.225	59.301	59.699
	容 器 質 量 g	48.921	46.934	45.306	44.537	44.027	44.152
	m_s g	15.505	15.444	15.232	15.688	15.274	15.547
土 粒 子 の 密 度 s g/cm ³		2.685	2.686	2.682	2.670	2.669	2.673
平 均 値 s g/cm ³		2.684			2.671		

試 料 番 号 (深 さ)		Bor.1 (14.15～14.45m)			Bor.1 (16.15～16.45m)		
ピクノメーター No.		54	74	29	22	24	69
ピクノメーターの質量 m_t g		38.192	38.344	38.443	27.240	27.636	27.447
(蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g		92.860	92.914	86.991	77.521	77.037	82.169
m_a をはかったときの蒸留水の温度 T		21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	18.9
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³		0.99781	0.99781	0.99781	0.99781	0.99781	0.99842
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 m_b g		102.401	102.536	96.522	86.875	86.439	91.638
m_b をはかったときの内容物の温度 T		23.3	23.2	23.5	23.0	23.3	23.1
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³		0.99746	0.99749	0.99742	0.99754	0.99746	0.99751
温度 T 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_s g		92.841	92.896	86.972	77.507	77.020	82.119
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	54	74	29	22	24	69
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	53.405	53.675	53.676	42.345	42.845	42.819
	容 器 質 量 g	38.192	38.344	38.443	27.240	27.636	27.447
	m_s g	15.213	15.331	15.233	15.105	15.209	15.372
土 粒 子 の 密 度 s g/cm ³		2.684	2.687	2.674	2.626	2.620	2.620
平 均 値 s g/cm ³		2.682			2.622		

特記事項

$$m_a = \frac{w(T)}{w(T)} \times (m_a - m_t) + m_t$$

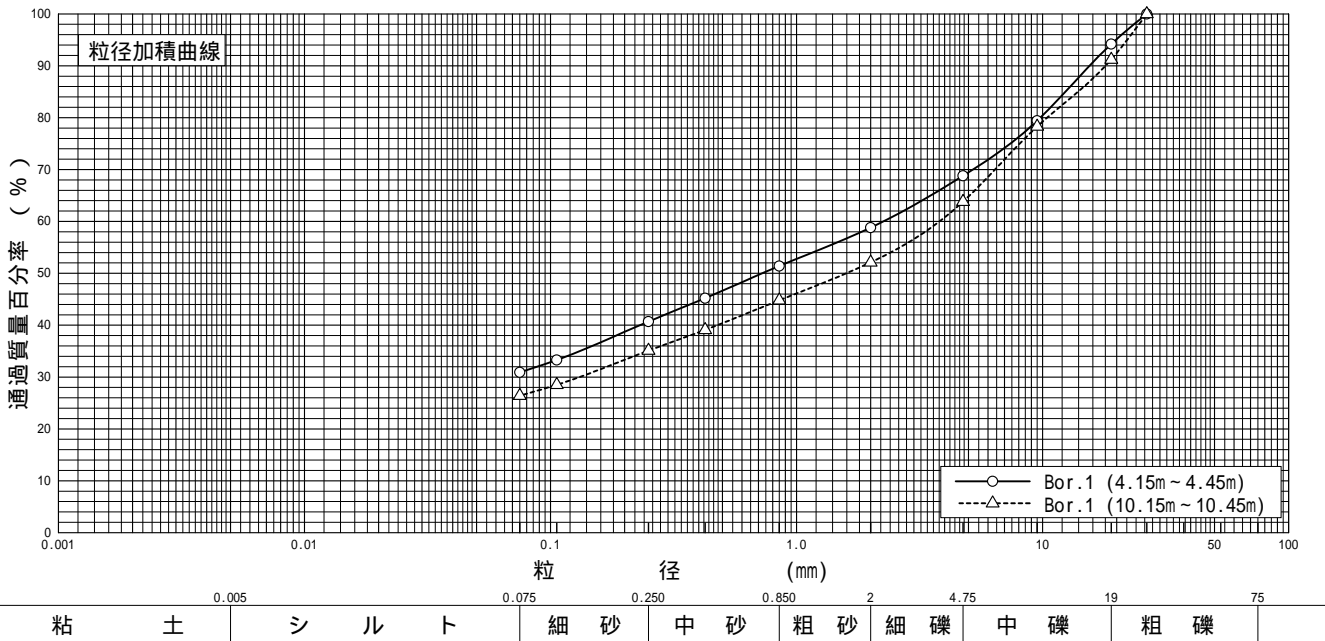
$$s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times w(T)$$

調査件名伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日平成 31年 3月 27日

試験者 羽田 朝子

試料番号 (深さ)	Bor.1 (4.15～4.45m)		Bor.1 (10.15～10.45m)		試料番号 (深さ)	Bor.1 (4.15～4.45m)	Bor.1 (10.15～10.45m)
ふるい 分析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	5.8	8.8
	75		75		中礫分 %	25.4	27.4
	53		53		細礫分 %	10.0	11.7
	37.5		37.5		粗砂分 %	7.4	7.3
	26.5	100.0	26.5	100.0	中砂分 %	10.7	9.7
	19	94.2	19	91.2	細砂分 %	9.8	8.7
	9.5	79.4	9.5	78.3	シルト分 %	30.9	26.4
	4.75	68.8	4.75	63.8	粘土分 %		
	2	58.8	2	52.1	2mmふるい通過質量百分率 %	58.8	52.1
	0.850	51.4	0.850	44.8	425μmふるい通過質量百分率 %	45.2	39.1
	0.425	45.2	0.425	39.1	75μmふるい通過質量百分率 %	30.9	26.4
	0.250	40.7	0.250	35.1	最大粒径 mm	26.5	26.5
	0.106	33.3	0.106	28.5	60% 粒径 D_{60} mm	2.2548	3.8133
	0.075	30.9	0.075	26.4	50% 粒径 D_{50} mm	0.7263	1.5939
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	*	0.1314
					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	2.684	2.671
					使用した分散剤	*	*
					溶液濃度，溶液添加量		
					20% 粒径 D_{20} mm	*	*

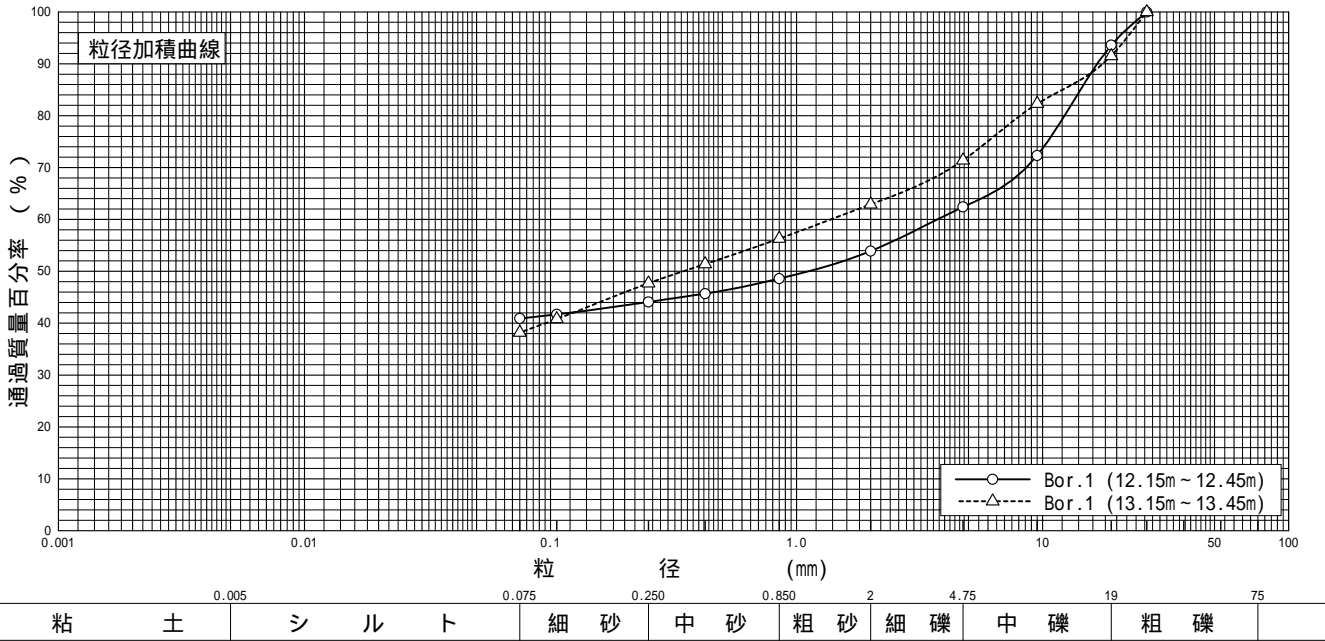


特記事項

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務 試験年月日 平成 31年 3月 27日

試験者 羽田 朝子

試料番号 (深さ)	Bor.1 (12.15～12.45m)		Bor.1 (13.15～13.45m)		試料番号 (深さ)	Bor.1 (12.15～12.45m)	Bor.1 (13.15～13.45m)
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 %	6.4	8.5
	75		75		中礫分 %	31.2	20.1
	53		53		細礫分 %	8.5	8.5
	37.5		37.5		粗砂分 %	5.3	6.6
	26.5	100.0	26.5	100.0	中砂分 %	4.5	8.6
	19	93.6	19	91.5	細砂分 %	3.2	9.5
	9.5	72.3	9.5	82.3	シルト分 %	40.9	38.2
	4.75	62.4	4.75	71.4	粘土分 %		
	2	53.9	2	62.9	2mmふるい通過質量百分率 %	53.9	62.9
	0.850	48.6	0.850	56.3	425μmふるい通過質量百分率 %	45.7	51.4
	0.425	45.7	0.425	51.4	75μmふるい通過質量百分率 %	40.9	38.2
	0.250	44.1	0.250	47.7	最大粒径 mm	26.5	26.5
	0.106	41.7	0.106	40.8	60%粒径 D_{60} mm	3.7363	1.3789
	0.075	40.9	0.075	38.2	50%粒径 D_{50} mm	1.1169	0.3462
沈降 分析					30%粒径 D_{30} mm	*	*
					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	*	*



特記事項

調査件名					伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務					試験年月日		平成 31年 3月 27日			
												試験者		羽田 朝子	
試料番号 (深さ)		Bor.1 (14.15 ~ 14.45m)		Bor.1 (15.15 ~ 15.45m)		試料番号 (深さ)		Bor.1 (14.15 ~ 14.45m)		Bor.1 (15.15 ~ 15.45m)					
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 %			14.4		*					
	75		75		中 礫 分 %			27.1		34.9					
	53		53		細 礫 分 %			9.7		19.3					
	37.5	100.0	37.5		粗 砂 分 %			7.8		11.6					
	26.5	92.7	26.5		中 砂 分 %			12.2		8.4					
	19	85.6	19	100.0	細 砂 分 %			12.9		5.4					
	9.5	69.8	9.5	84.0	シ ル ト 分 %			15.9		20.4					
	4.75	58.5	4.75	65.1	粘 土 分 %										
	2	48.8	2	45.8	2mmふるい通過質量百分率 %			48.8		45.8					
	0.850	41.0	0.850	34.2	425 μ mふるい通過質量百分率 %			34.5		28.6					
	0.425	34.5	0.425	28.6	75 μ mふるい通過質量百分率 %			15.9		20.4					
	0.250	28.8	0.250	25.8	最 大 粒 径 mm			37.5		19					
	0.106	18.9	0.106	21.8	60 % 粒 径 D_{60} mm			5.3090		3.8958					
	0.075	15.9	0.075	20.4	50 % 粒 径 D_{50} mm			2.2594		2.4971					
沈 降 分 析					30 % 粒 径 D_{30} mm			0.2783		0.5237					
					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			2.682		*					
					使用した分散剤			*		*					
					溶液濃度, 溶液添加量										
					20 % 粒 径 D_{20} mm			0.1184		*					

粒径加積曲線

○ Bor.1 (14.15m ~ 14.45m)

△ Bor.1 (15.15m ~ 15.45m)

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				伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務				試験年月日		平成 31年 3月 27日	
								試験者		羽田 朝子	
試料番号 (深さ)		Bor.1 (16.15 ~ 16.45m)				試料番号 (深さ)		Bor.1 (16.15 ~ 16.45m)			
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 %	3.1					
	75		75		中 礫 分 %	20.9					
	53		53		細 礫 分 %	14.1					
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	17.1					
	26.5	100.0	26.5		中 砂 分 %	15.1					
	19	96.9	19		細 砂 分 %	10.2					
	9.5	89.8	9.5		シ ル ト 分 %	19.5					
	4.75	76.0	4.75		粘 土 分 %						
	2	61.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	61.9					
	0.850	44.8	0.850		425 μmふるい通過質量百分率 %	35.4					
	0.425	35.4	0.425		75 μmふるい通過質量百分率 %	19.5					
	0.250	29.7	0.250		最 大 粒 径 mm	26.5					
	0.106	21.9	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	1.8099					
	0.075	19.5	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	1.1139					
沈 降 分 析					30 % 粒 径 D_{30} mm	0.2575					
					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	2.622					
					使用した分散剤	*					
					溶液濃度, 溶液添加量						
					20 % 粒 径 D_{20} mm	0.0808					

粒径加積曲線

0.001	0.01	0.1	1.0	10	50	100	
0.005	0.075	0.250	0.850	2	4.75	19	75
粘 土	シ ル ト	細 砂	中 砂	粗 砂	細 礫	中 礫	粗 礫

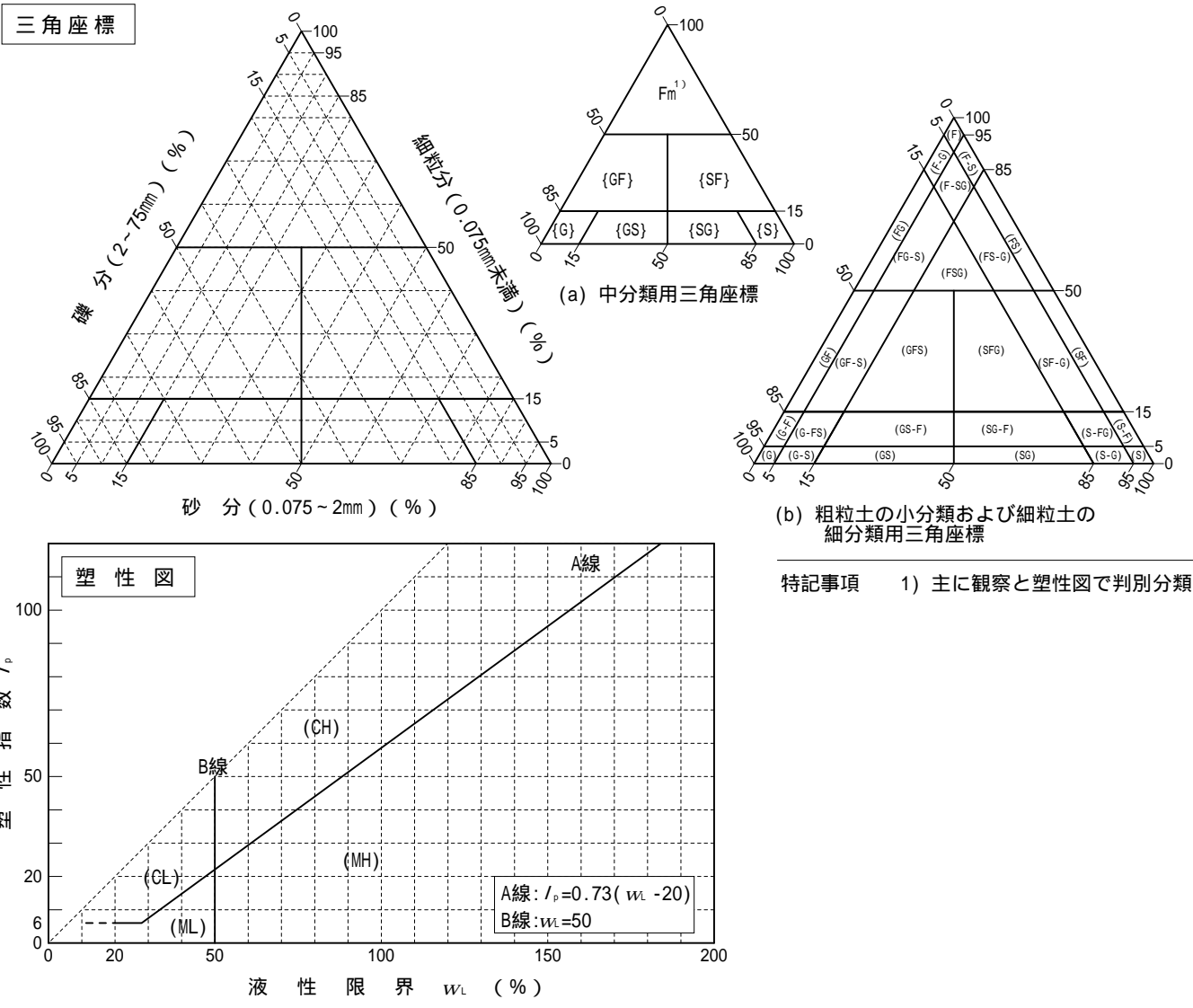
特記事項

調査件名伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日平成 31年 3月 27日

試験者羽田 朝子

試料番号 (深 さ)	Bor.1 (4.15～4.45m)	Bor.1 (10.15～10.45m)	Bor.1 (12.15～12.45m)	Bor.1 (13.15～13.45m)	Bor.1 (14.15～14.45m)	Bor.1 (15.15～15.45m)
石分(75mm以上) %						
礫分(2～75mm) %	41.2	47.9	46.1	37.1	51.2	54.2
砂分(0.075～2mm) %	27.9	25.7	13.0	24.7	32.9	25.4
細粒分(0.075mm未満) %	30.9	26.4	40.9	38.2	15.9	20.4
シルト分(0.005～0.075mm) %						
粘土分(0.005mm未満) %						
最大粒径 mm	26.5	26.5	26.5	26.5	37.5	19
均等係数 U_c	*	*	*	*	*	*
液性限界 w_L %						
塑性限界 w_p %						
塑性指数 I_p						
地盤材料の分類名	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫	砂まじり粘性土質礫	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫
分類記号	(G C s S)	(G C s S)	(G C s - S)	(G C s S)	(G S C s)	(G S C s)
凡例記号						



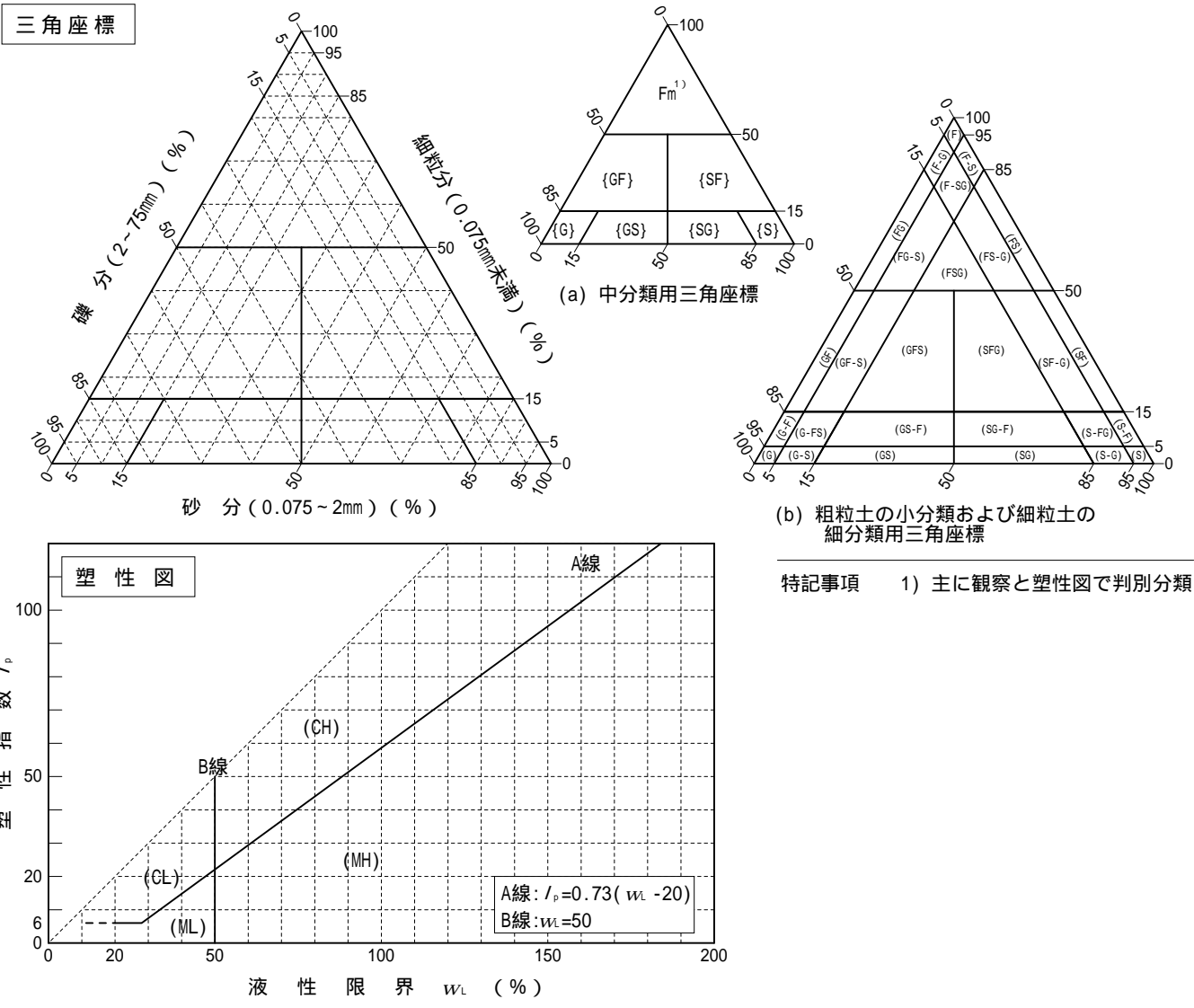
特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

調査件名伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日平成 31年 3月 27日

試験者羽田 朝子

試料番号 (深 さ)	Bor.1 (16.15 ~ 16.45m)					
石 分(75mm以上) %						
礫 分(2 ~ 75mm) %	38.1					
砂 分(0.075 ~ 2mm) %	42.4					
細 粒 分(0.075mm未満) %	19.5					
シルト分(0.005 ~ 0.075mm) %						
粘 土 分(0.005mm未満) %						
最 大 粒 径 mm	26.5					
均 等 係 数 U_c	*					
液 性 限 界 w_L %						
塑 性 限 界 w_p %						
塑 性 指 数 I_p						
地盤材料の分類名	粘性土質礫質砂					
分 類 記 号	(S G C s)					
凡 例 記 号						



土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

整理年月日

2019年 3月 20日

整理担当者

竹田 亘

試料番号 (深 さ)		Bor. 1 (6.10～6.80m)					
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	2.148					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.868					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.692					
	自然含水比 w_n %						
	間隙比 e	0.443					
	飽和度 S_r %	91.4					
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2～75mm) %	43.0					
	砂分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	21.9					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	20.3					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	14.8					
	最大粒径 mm	37.5					
	均等係数 U_c	1900					
	50%粒径 D_{50} mm	0.65					
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	37.4					
	塑性限界 w_p %	19.9					
	塑性指数 I_p	17.5					
分類	地盤材料の分類名	細粒分質砂質礫					
	分類記号	(GFS)					
圧密	試験方法	段階載荷					
	圧縮指数 C_c	0.159					
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²	186					
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²	65.2					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²	80.7					
	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 ≒ 0.0102kgf/cm²]

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

調査件名
伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日
2019年 3月 12日

試料番号（深さ） Bor. 1（6.10～6.80m）				試 験 者 吉田 智則				
供 試 体 No.				1	2	3		
供試体の質量 m g				1083. 6	1114. 5	550. 4		
供 試 体	直 径	上 部 cm		7. 185	7. 135	7. 180		
				7. 140	7. 090	7. 025		
		中 部 cm		7. 170	7. 100	7. 175		
				7. 060	7. 105	7. 030		
		下 部 cm		7. 180	7. 185	7. 190		
				7. 125	7. 020	7. 060		
		平 均 値 D cm		7. 143	7. 106	7. 110		
	高 さ	cm		12. 840	12. 810	6. 430		
				12. 850	12. 845	6. 480		
		平 均 値 H cm		12. 845	12. 828	6. 455		
体 積 $V = (\pi D^2/4)H$ cm ³				514. 7	508. 7	256. 3		
含 水 比	容 器 No.					458		
	m_a g			1083. 6	1114. 5	200. 4		
	m_b g			926. 9	990. 9	181. 0		
	m_c g					58. 3		
	w %			16. 9	12. 5	15. 8		
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %				16. 9	12. 5	15. 8		
湿潤密度 $\rho_t = m/V$ g/cm ³				2. 105	2. 191	2. 147		
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t/(1+w/100)$ g/cm ³				1. 801	1. 948	1. 854		
間 隙 比 $e = (\rho_s/\rho_d)-1$				0. 495	0. 382	0. 452		
飽 和 度 $S_r = w\rho_s/(e\rho_w)$ %				91. 9	88. 1	94. 1		
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³				2. 692	平 均 値 w %	15. 1	平均値 ρ_t g/cm ³	2. 148
平 均 値 ρ_d g/cm ³				1. 868	平 均 値 e	0. 443	平均値 S_r %	91. 4

特記事項

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

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日 2019年 3月 13日

試 験 者 早崎 誠

試 料 番 号 (深 さ)		Bor. 1 (6.10~6.80m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		61	62	63			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		161.968	160.689	156.061			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		15.0	15.0	15.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99910	0.99910	0.99910			
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 ¹⁾		150.146	149.197	143.994			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	61	62	63			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	64.334	57.193	58.262			
	容 器 質 量 g	45.549	38.919	39.067			
	m_s g	18.785	18.274	19.195			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.695	2.692	2.690			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.692					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
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 ¹⁾							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	m_s g						
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
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 ¹⁾							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	m_s g						
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

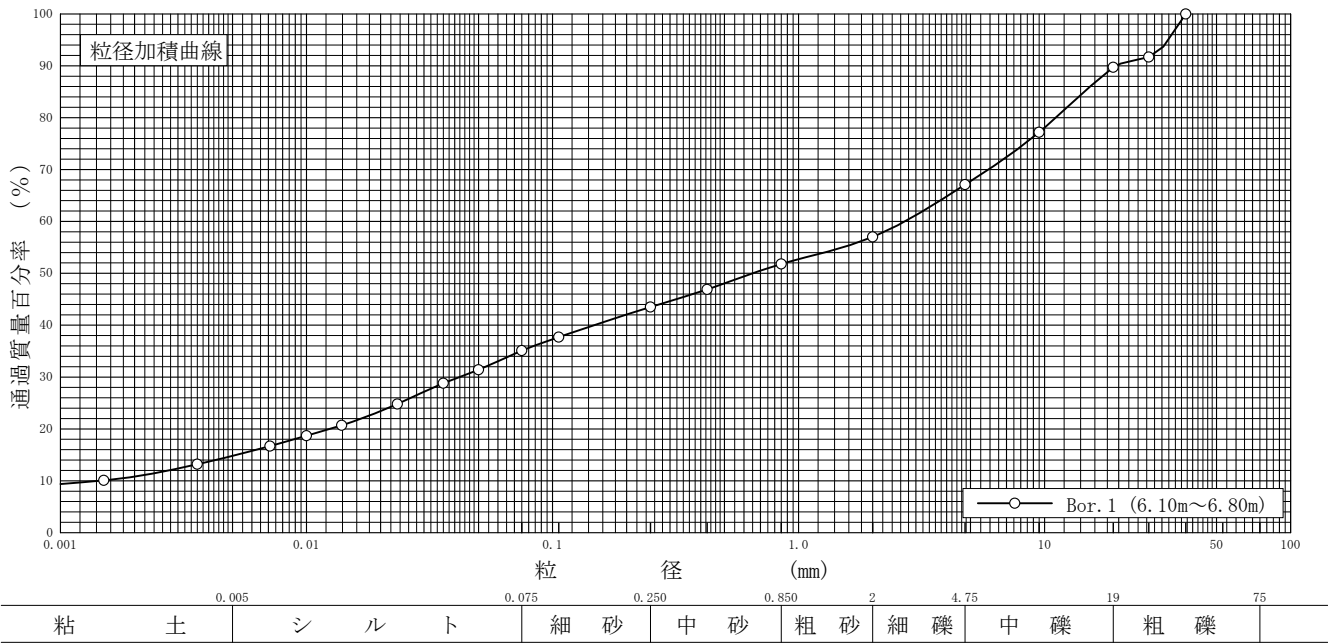
$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名伊予地区広域斎場聖浄苑建替に伴う地質調査業務

試験年月日2019年 3月 13日

試験者 早崎 誠

試料番号 (深 さ)	Bor. 1 (6.10～6.80m)				試 料 番 号 (深 さ)	Bor. 1 (6.10～6.80m)	
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 %	10.3	
	75		75		中 礫 分 %	22.6	
	53		53		細 礫 分 %	10.1	
	37.5	100.0	37.5		粗 砂 分 %	5.2	
	26.5	91.7	26.5		中 砂 分 %	8.3	
	19	89.7	19		細 砂 分 %	8.4	
	9.5	77.2	9.5		シ ル ト 分 %	20.3	
	4.75	67.1	4.75		粘 土 分 %	14.8	
	2	57.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	57.0	
	0.850	51.8	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	46.9	
	0.425	46.9	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	35.1	
	0.250	43.5	0.250		最 大 粒 径 mm	37.5	
	0.106	37.7	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	2.7	
	0.075	35.1	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.65	
沈 降 分 析	0.0500	31.4			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.042	
	0.0360	28.8			10 % 粒 径 D_{10} mm	0.0014	
	0.0234	24.8			均 等 係 数 U_c	1900	
	0.0139	20.7			曲 率 係 数 U'_c	0.47	
	0.0100	18.7			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.692	
	0.0071	16.7			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	
	0.0036	13.2			溶液濃度，溶液添加量	10ml	
	0.0015	10.1			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.012	



特記事項

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日 2019年 3月 18日

試験者 早崎 誠

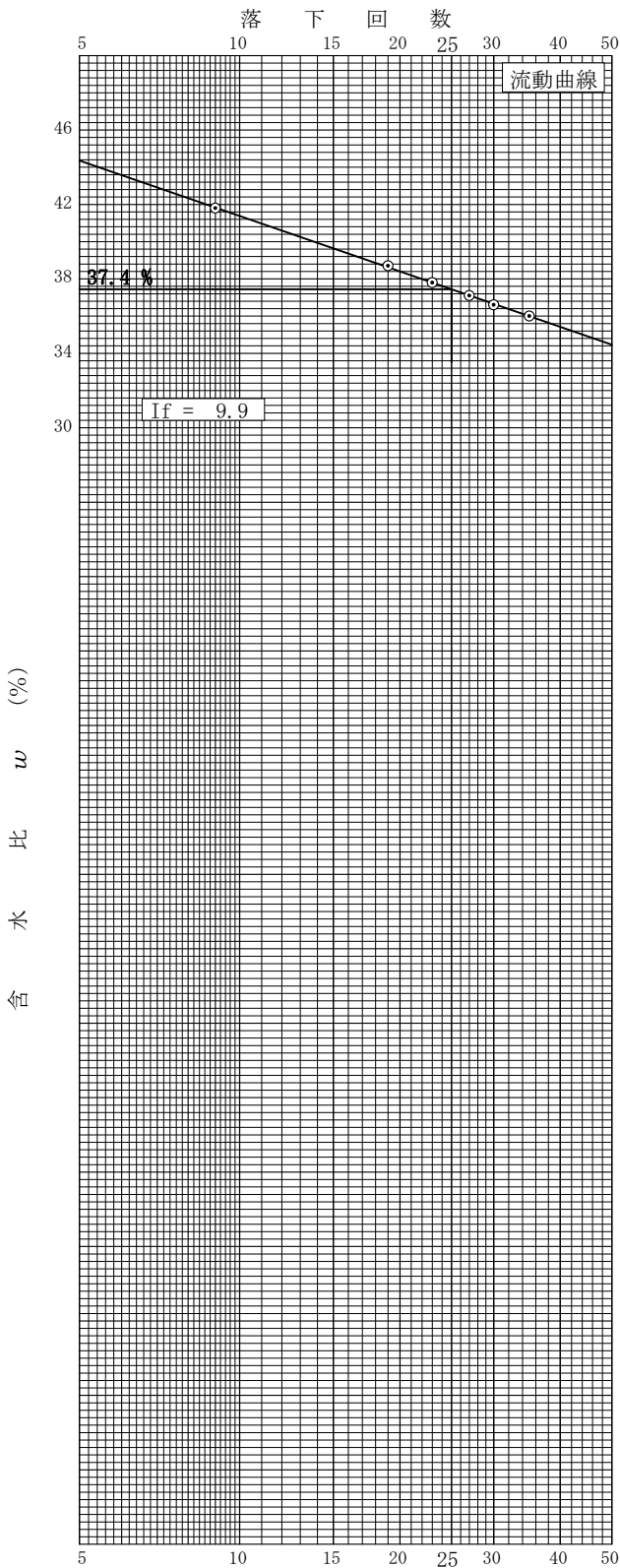
試料番号（深さ） Bor. 1 (6.10～6.80m)			
液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	37.4
35	36.0	20.1	塑性限界 w_p %
30	36.6	20.4	19.9
27	37.1	19.3	塑性指数 I_p
23	37.8		17.5
19	38.7		
9	41.8		

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

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

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 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日

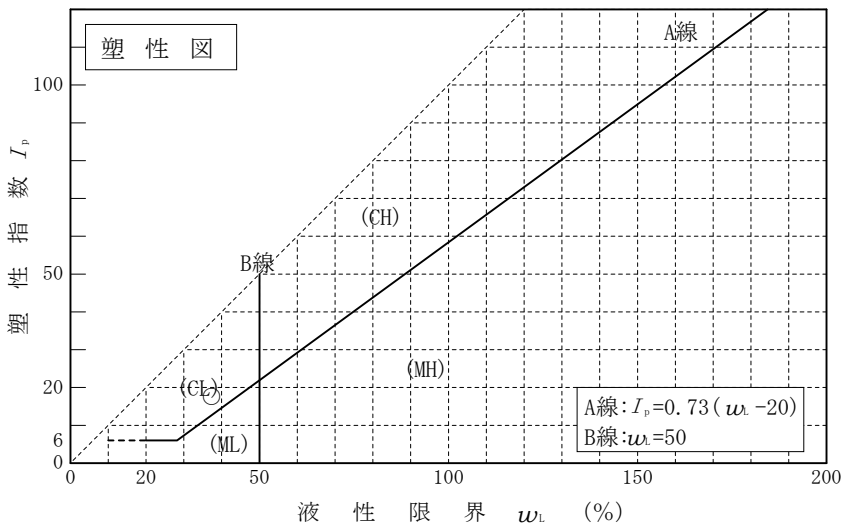
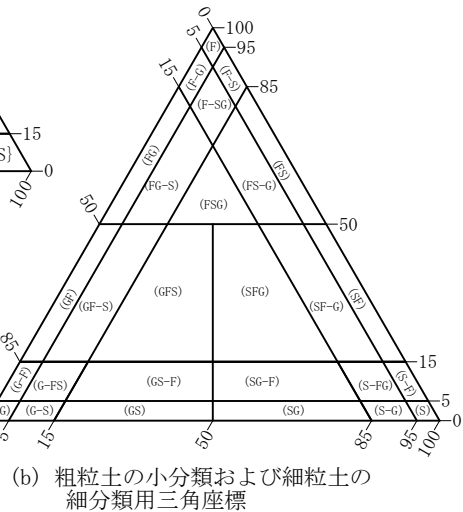
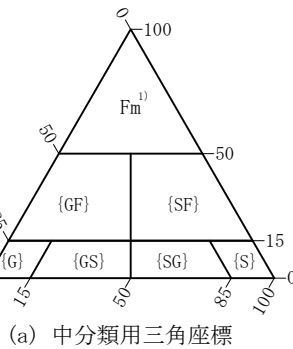
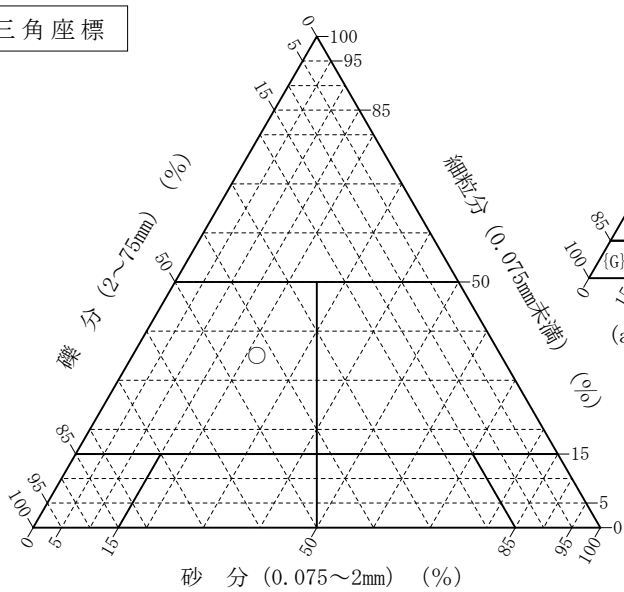
2019年 3月 19日

試験者

早崎 誠

試料番号 (深 さ)	Bor. 1 (6.10～6.80m)					
石 分(75mm以上)	%					
礫 分(2～75mm)	%	43.0				
砂 分(0.075～2mm)	%	21.9				
細 粒 分(0.075mm未満)	%	35.1				
シルト分(0.005～0.075mm)	%	20.3				
粘 土 分(0.005mm未満)	%	14.8				
最 大 粒 径	mm	37.5				
均 等 係 数 U_c		1900				
液 性 限 界 w_L	%	37.4				
塑 性 限 界 w_p	%	19.9				
塑 性 指 数 I_p		17.5				
地盤材料の分類名	細粒分質 砂質礫					
分 類 記 号	(GFS)					
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

JIS A 1217 JGS 0411	土の段階載荷による圧密試験（計算書）	
------------------------	--------------------	--

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日 2019年 3月 19日

試料番号（深さ） Bor. 1（6.10～6.80m）

試験者 吉田 智則

試験機 No.	22	供 試 体	直 径 D cm	6.000	初 期 状 態	含水比 w_0 %	18.8
最低～最高室温 ℃	20～22		断 面 積 A cm ²	28.27		間隙比 e_0 , 体積比 V_v	0.563
土 質 名 称	細粒分質砂質礫 (GFS)		高 さ H_0 cm	2.000		湿潤密度 ρ_s g/cm ³	2.046
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.692		質 量 m_0 g	115.69		飽和度 S_{r0} %	89.9
液性限界 w_L %	37.4		炉乾燥質量 m_s g	97.38		圧縮指数 C_c	0.159
塑性限界 w_p %	19.9		実質高さ H_s cm	1.2796		圧密降伏応力 p_c kN/m ²	186

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			2.0000				0.563
		19.6	0.0021		1.9990	0.11	5.61E-5	
1	19.6			1.9979				0.561
		19.6	0.0112		1.9923	0.56	2.86E-4	
2	39.2			1.9867				0.553
		39.3	0.0201		1.9767	1.02	2.60E-4	
3	78.5			1.9666				0.537
		78.5	0.0356		1.9488	1.83	2.33E-4	
4	157.0			1.9310				0.509
		157.0	0.0529		1.9046	2.78	1.77E-4	
5	314.0			1.8781				0.468
		314.0	0.0605		1.8479	3.27	1.04E-4	
6	628.0			1.8176				0.420
		632.0	0.0618		1.7867	3.46	5.47E-5	
7	1260.0			1.7558				0.372
		1250.0	0.0576		1.7270	3.34	2.67E-5	
8	2510.0			1.6982				0.327
		-2490.4	-0.0215		1.7090	-1.26	5.06E-6	
9	19.6			1.7197				0.344
10								

載荷 段階	平均圧密圧力 \bar{p} kN/m ²	t_{90} , t_{60} 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								
	9.8	0.27	4518.1	2.88E-9	0.0006	0.286	1292.2	8.23E-10
1	27.7	0.30	4039.1	1.31E-8	0.0012	0.107	432.2	1.40E-9
2	55.5	0.40	2982.1	8.80E-9	0.0063	0.313	933.4	2.76E-9
3	111.0	0.48	2415.4	6.39E-9	0.0094	0.264	637.7	1.69E-9
4	222.0	0.78	1419.7	2.85E-9	0.0115	0.217	308.1	6.19E-10
5	444.1	0.74	1408.7	1.66E-9	0.0142	0.235	331.0	3.91E-10
6	889.5	0.72	1353.5	8.41E-10	0.0191	0.309	418.2	2.60E-10
7	1778.4	0.97	938.7	2.85E-10	0.0280	0.486	456.2	1.38E-10
8								
9	221.8							
10								

特記事項

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{曲線定規法} : c_v = 70.9 \times \bar{H}^2 / t_{90}$$

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

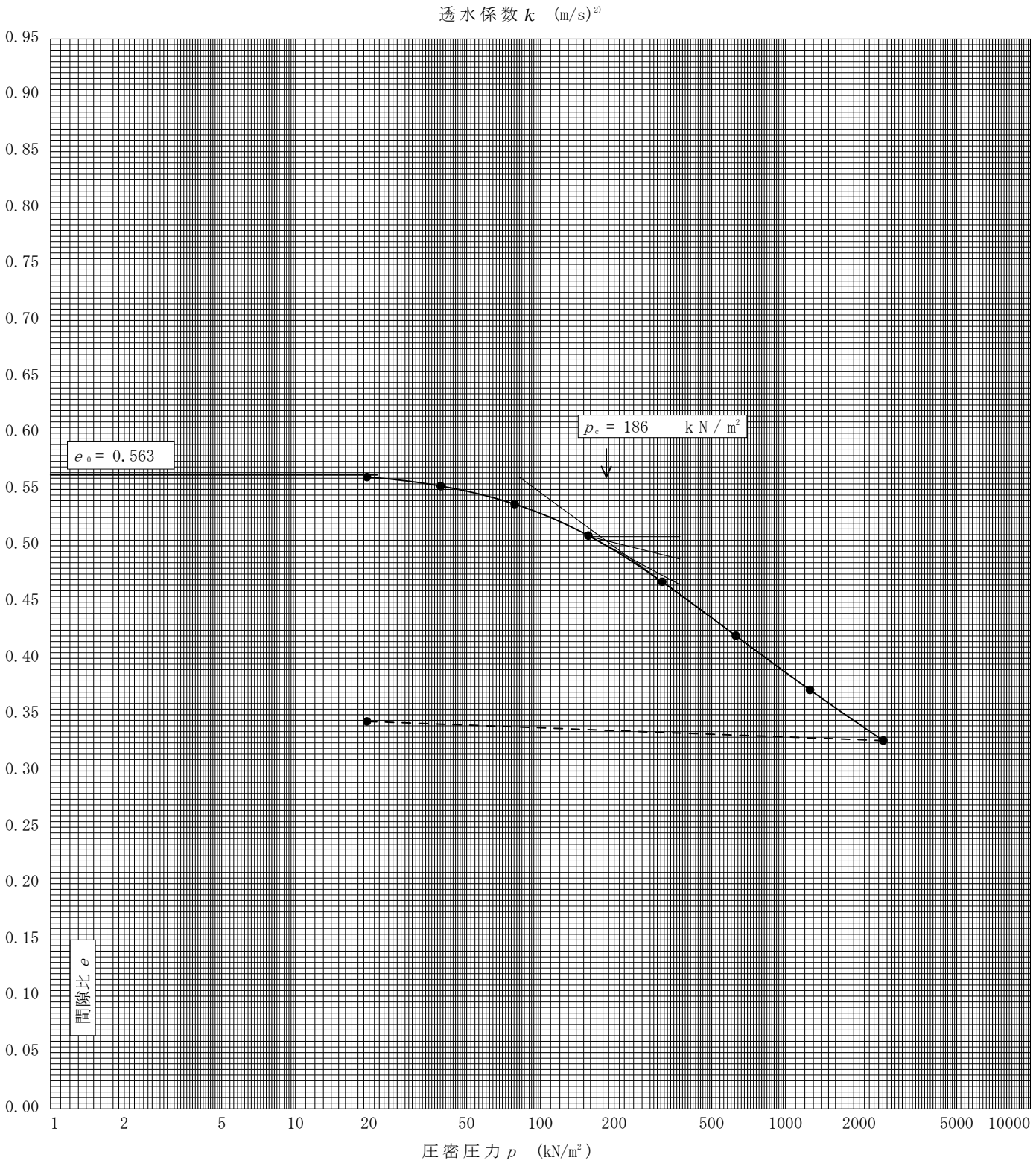
$$k' = c'_v m_v \gamma_w / (8.64 \times 10^8)$$

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

$$[1 \text{ kN/m}^2 \approx 0.102 \text{ kgf/cm}^2]$$

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替に伴う地質調査業務 試験年月日 2019年 3月 19日

試料番号(深さ) Bor.1 (6.10～6.80m)					試験者 吉田 智則			
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	
2.692	37.4	19.9	18.8	0.563	0.159	186		



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。

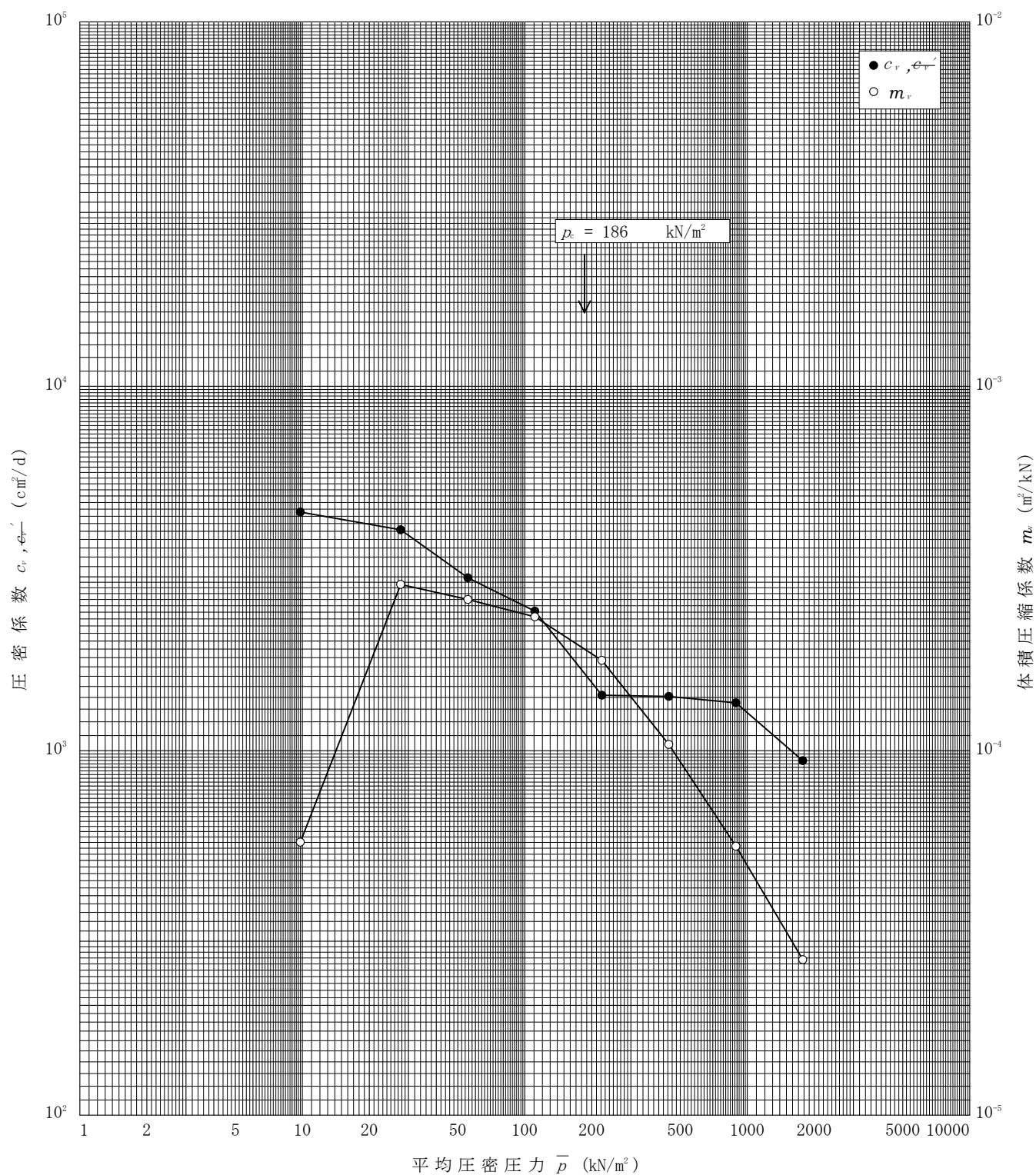
[1kN/m² ⇔ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日 2019年 3月 19日

試料番号(深さ) Bor.1 (6.10~6.80m)

試験者 吉田 智則



特記事項

JIS A 1216 JGS 0511	土の一軸圧縮試験(強度・変形特性)	
------------------------	-------------------	--

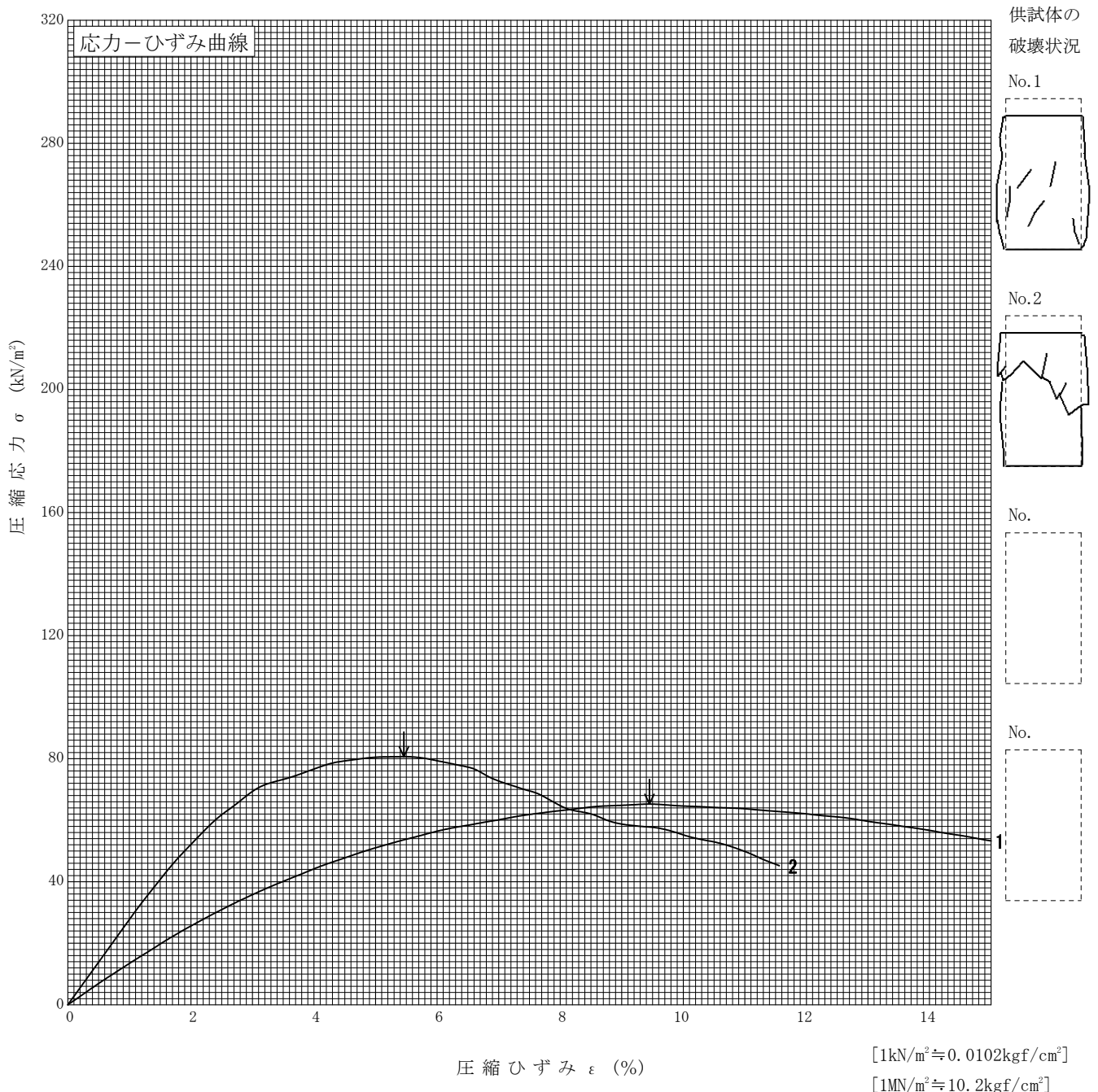
調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日 2019年 3月 12日

試料番号(深さ) Bor.1 (6.10~6.80m)

試験者 吉田 智則

土質名称	細粒分質砂質礫(GFS)	供試体 No.	1	2		
液性限界 $w_L^{(1)}$ %	37.4	試料の状態	乱さない	乱さない		
塑性限界 $w_p^{(1)}$ %	19.9	高さ H_0 cm	12.845	12.828		
ひずみ速度 %/min	1.0	直径 D_0 cm	7.143	7.106		
特記事項 1) 必要に応じて記載する。 $E_{50} = \frac{\frac{q_u}{2}}{\varepsilon_{50}} / 10$		質量 m g	1083.6	1114.5		
		湿潤密度 $\rho_t^{(1)}$ g/cm ³	2.105	2.191		
		含水比 w %	16.9	12.5		
		一軸圧縮強さ q_u kN/m ²	65.2	80.7		
		破壊ひずみ ε_f %	9.45	5.46		
		変形係数 $E_{50}^{(1)}$ MN/m ²	1.22	2.71		
		鋭敏比 $S_t^{(1)}$				



土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

整理年月日

平成 31年 3月 27日

整理担当者

羽田 朝子

試料番号 (深 さ)		Bor. 2 (4. 15～4. 45m)	Bor. 2 (7. 15～7. 45m)	Bor. 2 (8. 15～8. 45m)	Bor. 2 (9. 15～9. 45m)	Bor. 2 (11. 15～11. 45m)	Bor. 2 (13. 15～13. 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. 655				2. 600	
	自然含水比 w_n %						
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2～75mm) %	78. 4	47. 5	59. 7	75. 1	59. 5	65. 2
	砂分 ¹⁾ (0. 075～2mm) %	10. 6	31. 6	24. 3	14. 6	22. 9	25. 2
	シルト分 ¹⁾ (0. 005～0. 075mm) %	5. 1	20. 9	16. 0	10. 3	17. 6	9. 6
	粘土分 ¹⁾ (0. 005mm未満) %	5. 9					
	最大粒径 mm	19	19	26. 5	37. 5	19	26. 5
	均等係数 U_c	146. 87	*	*	*	*	79. 67
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_p %						
	塑性指数 I_p						
分類	地盤材料の分類名	粘性土砂まじり礫	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫	粘性土砂まじり礫	粘性土質砂質礫	粘性土まじり砂質礫
	分類記号	(G - C s S)	(G S C s)	(G S C s)	(G - S C s)	(G S C s)	(G S - C 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. 0102kgf/cm²]

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (検 定 , 測 定)	
------------------------	-------------------------------	--

調査件名 伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務 試験年月日 平成 31年 3月 27日

試 験 者 羽田 朝子

試 料 番 号 (深 さ)		Bor.2 (4.15～4.45m)			Bor.2 (11.15～11.45m)		
ピクノメーター No.		10	67	15	136	139	141
ピクノメーターの質量 m_i g		32.596	26.042	28.716	34.392	34.109	34.800
(蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g		88.966	79.116	81.326	90.016	87.293	85.177
m_a をはかったときの蒸留水の温度 T		21.8	19.0	21.8	17.9	18.0	18.9
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³		0.99781	0.99841	0.99781	0.99861	0.99860	0.99842
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 m_b g		98.721	88.576	90.906	99.238	96.504	94.626
m_b をはかったときの内容物の温度 T		22.3	22.2	22.2	22.3	22.2	22.3
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³		0.99770	0.99772	0.99772	0.99770	0.99772	0.99770
温度 T 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		88.960	79.079	81.321	89.965	87.246	85.141
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	10	67	15	136	139	141
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	48.246	41.260	44.052	49.435	49.142	50.184
	容 器 質 量 g	32.596	26.042	28.716	34.392	34.109	34.800
	m_s g	15.650	15.218	15.336	15.043	15.033	15.384
土 粒 子 の 密 度 s g/cm ³		2.651	2.654	2.661	2.601	2.597	2.602
平 均 値 s g/cm ³		2.655			2.600		

試 料 番 号 (深 さ)							
ピクノメーター No.							
ピクノメーターの質量 m_i g							
(蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g							
m_a をはかったときの蒸留水の温度 T							
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T							
T における蒸留水の密度 $w(T)$ g/cm ³							
温度 T の蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容 器 質 量 g						
	m_s g						
土 粒 子 の 密 度 s g/cm ³							
平 均 値 s g/cm ³							

特記事項

$$m_a = \frac{w(T)}{w(T)} \times (m_a - m_i) + m_i$$

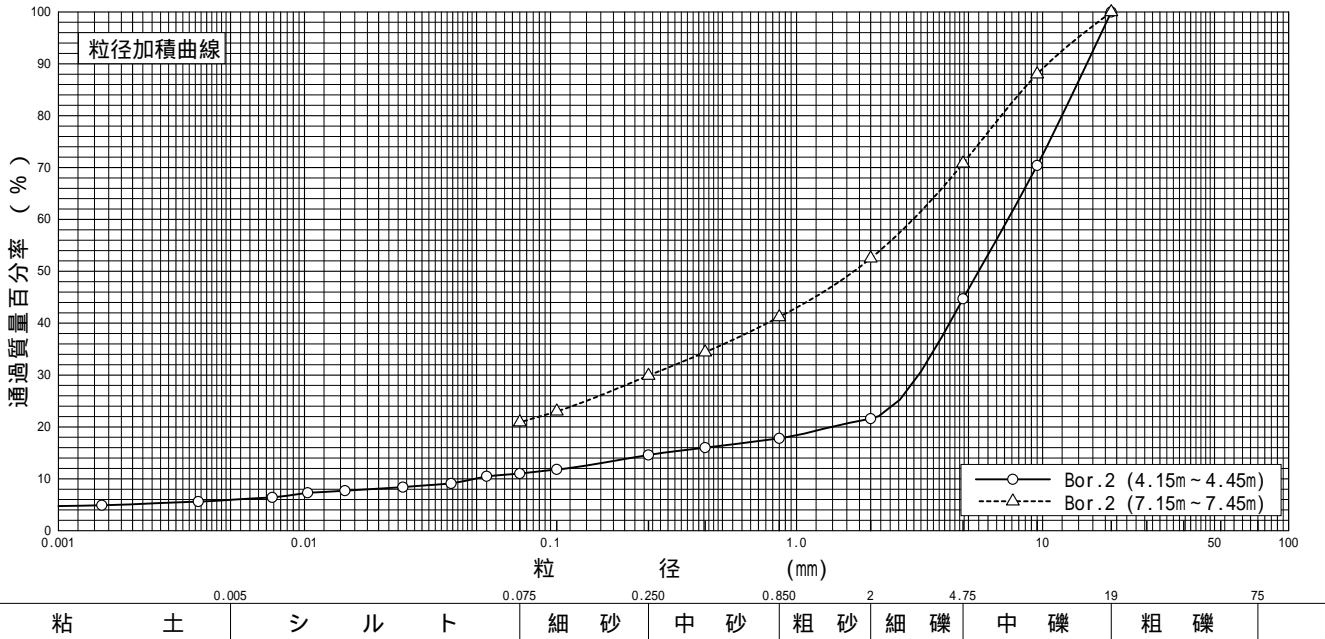
$$s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times w(T)$$

調査件名伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日平成 31年 3月 27日

試験者 羽田 朝子

試料番号 (深 さ)	Bor.2 (4.15 ~ 4.45m)		Bor.2 (7.15 ~ 7.45m)		試 料 番 号 (深 さ)	Bor.2 (4.15 ~ 4.45m)	Bor.2 (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 %	*	*
	75		75		中 礫 分 %	55.3	29.2
	53		53		細 礫 分 %	23.1	18.3
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	3.8	11.3
	26.5		26.5		中 砂 分 %	3.2	11.3
	19	100.0	19	100.0	細 砂 分 %	3.6	9.0
	9.5	70.4	9.5	88.0	シル ト 分 %	5.1	20.9
	4.75	44.7	4.75	70.8	粘 土 分 %	5.9	
	2	21.6	2	52.5	2mmふるい通過質量百分率 %	21.6	52.5
	0.850	17.8	0.850	41.2	425μmふるい通過質量百分率 %	16.0	34.4
	0.425	16.0	0.425	34.4	75μmふるい通過質量百分率 %	11.0	20.9
	0.250	14.6	0.250	29.9	最 大 粒 径 mm	19	19
	0.106	11.8	0.106	23.0	60 % 粒 径 D_{60} mm	7.2553	2.9766
	0.075	11.0	0.075	20.9	50 % 粒 径 D_{50} mm	5.5095	1.7108
沈 降 分 析	0.0550	10.5			30 % 粒 径 D_{30} mm	3.1326	0.2531
	0.0394	9.1			10 % 粒 径 D_{10} mm	0.0494	*
	0.0251	8.4			均 等 係 数 U_c	146.87	*
	0.0146	7.7			曲 率 係 数 U_c	27.38	*
	0.0103	7.3			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.655	*
	0.0074	6.4			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	*
	0.0037	5.6			溶液濃度, 溶液添加量	20% ,10ml	*
	0.0015	4.9			20 % 粒 径 D_{20} mm	1.3910	*



特記事項

調査件名					伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務					試験年月日		平成 31年 3月 27日			
												試験者		羽田 朝子	
試料番号 (深さ)		Bor.2 (8.15～8.45m)		Bor.2 (9.15～9.45m)		試料番号 (深さ)		Bor.2 (8.15～8.45m)		Bor.2 (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 %			14.7		33.3					
	75		75		中 礫 分 %			29.3		30.9					
	53		53		細 礫 分 %			15.7		10.9					
	37.5		37.5	100.0	粗 砂 分 %			9.1		5.9					
	26.5	100.0	26.5	80.7	中 砂 分 %			7.8		5.2					
	19	85.3	19	66.7	細 砂 分 %			7.4		3.5					
	9.5	70.6	9.5	46.5	シ ル ト 分 %			16.0		10.3					
	4.75	56.0	4.75	35.8	粘 土 分 %										
	2	40.3	2	24.9	2mmふるい通過質量百分率 %			40.3		24.9					
	0.850	31.2	0.850	19.0	425 μmふるい通過質量百分率 %			26.4		15.8					
	0.425	26.4	0.425	15.8	75 μmふるい通過質量百分率 %			16.0		10.3					
	0.250	23.4	0.250	13.8	最大粒径 mm			26.5		37.5					
	0.106	17.8	0.106	11.3	60 % 粒径 D_{60} mm			5.6966		15.6749					
	0.075	16.0	0.075	10.3	50 % 粒径 D_{50} mm			3.5554		11.0704					
沈降 分析					30 % 粒径 D_{30} mm			0.7299		3.0846					
					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			0.1503		1.0295					

粒径加積曲線

○ Bor.2 (8.15m～8.45m)

△ Bor.2 (9.15m～9.45m)

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		伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務			試験年月日		平成 31年 3月 27日	
					試験者		羽田 朝子	
試料番号 (深さ)	Bor.2 (11.15 ~ 11.45m)		Bor.2 (13.15 ~ 13.45m)		試料番号 (深さ)	Bor.2 (11.15 ~ 11.45m)	Bor.2 (13.15 ~ 13.45m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%				
ふるい 分析	75		75		粗礫分 %	*	17.4	
	53		53		中礫分 %	40.7	30.4	
	37.5		37.5		細礫分 %	18.8	17.4	
	26.5		26.5	100.0	粗砂分 %	5.2	10.8	
	19	100.0	19	82.6	中砂分 %	7.3	8.7	
	9.5	77.7	9.5	67.4	細砂分 %	10.4	5.7	
	4.75	59.3	4.75	52.2	シルト分 %	17.6	9.6	
	2	40.5	2	34.8	粘土分 %			
	0.850	35.3	0.850	24.0	2mmふるい通過質量百分率 %	40.5	34.8	
	0.425	31.5	0.425	18.4	425μmふるい通過質量百分率 %	31.5	18.4	
	0.250	28.0	0.250	15.3	75μmふるい通過質量百分率 %	17.6	9.6	
	0.106	20.5	0.106	11.0	最大粒径 mm	19	26.5	
	0.075	17.6	0.075	9.6	60% 粒径 D_{60} mm	4.8746	6.6044	
沈降 分析					50% 粒径 D_{50} mm	3.3870	4.3232	
					30% 粒径 D_{30} mm	0.3328	1.4431	
					10% 粒径 D_{10} mm	*	0.0829	
					均等係数 U_c	*	79.67	
					曲率係数 U_c	*	3.80	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.600	*	
					使用した分散剤	*	*	
					溶液濃度, 溶液添加量			
					20% 粒径 D_{20} mm	0.1001	0.5336	

粒径加積曲線

○ Bor.2 (11.15m ~ 11.45m)

△ Bor.2 (13.15m ~ 13.45m)

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

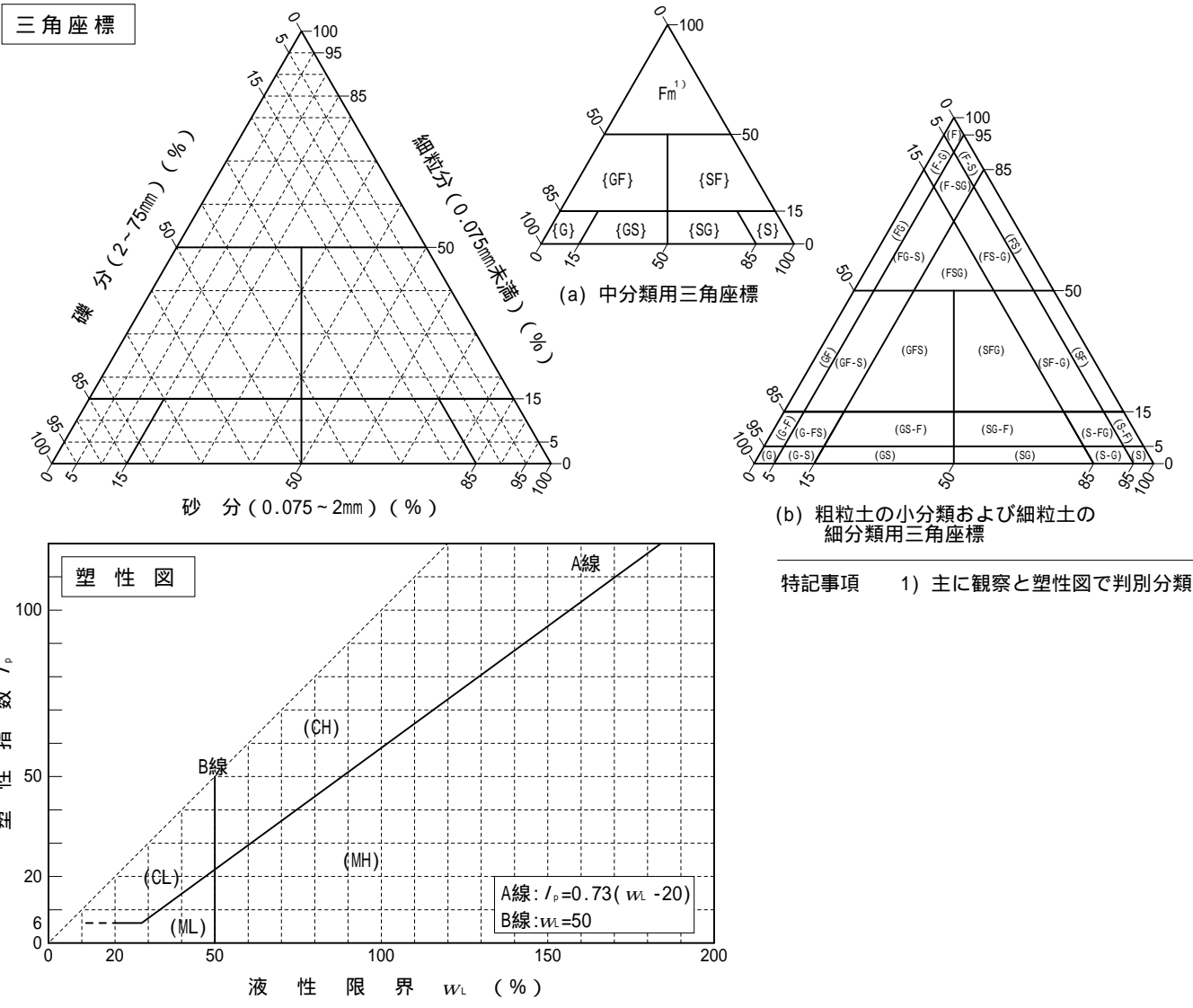
特記事項

調査件名伊予地区広域斎場聖浄苑建替えに伴う地質調査業務

試験年月日平成 31年 3月 27日

試験者 羽田 朝子

試料番号 (深 さ)	Bor.2 (4.15～4.45m)	Bor.2 (7.15～7.45m)	Bor.2 (8.15～8.45m)	Bor.2 (9.15～9.45m)	Bor.2 (11.15～11.45m)	Bor.2 (13.15～13.45m)
石 分(75mm以上) %						
礫 分(2～75mm) %	78.4	47.5	59.7	75.1	59.5	65.2
砂 分(0.075～2mm) %	10.6	31.6	24.3	14.6	22.9	25.2
細 粒 分(0.075mm未満) %	11.0	20.9	16.0	10.3	17.6	9.6
シルト分(0.005～0.075mm) %	5.1					
粘 土 分(0.005mm未満) %	5.9					
最 大 粒 径 mm	19	19	26.5	37.5	19	26.5
均 等 係 数 U_c	146.87	*	*	*	*	79.67
液 性 限 界 w_L %						
塑 性 限 界 w_p %						
塑 性 指 数 I_p						
地盤材料の分類名	粘性土砂まじり礫	粘性土質砂質礫	粘性土質砂質礫	粘性土砂まじり礫	粘性土質砂質礫	粘性土まじり砂質礫
分 類 記 号	(G - C s S)	(G S C s)	(G S C s)	(G - S C s)	(G S C s)	(G S - C s)
凡 例 記 号						



現場記録写真



K. B. M. 地点



K. B. M. 地点



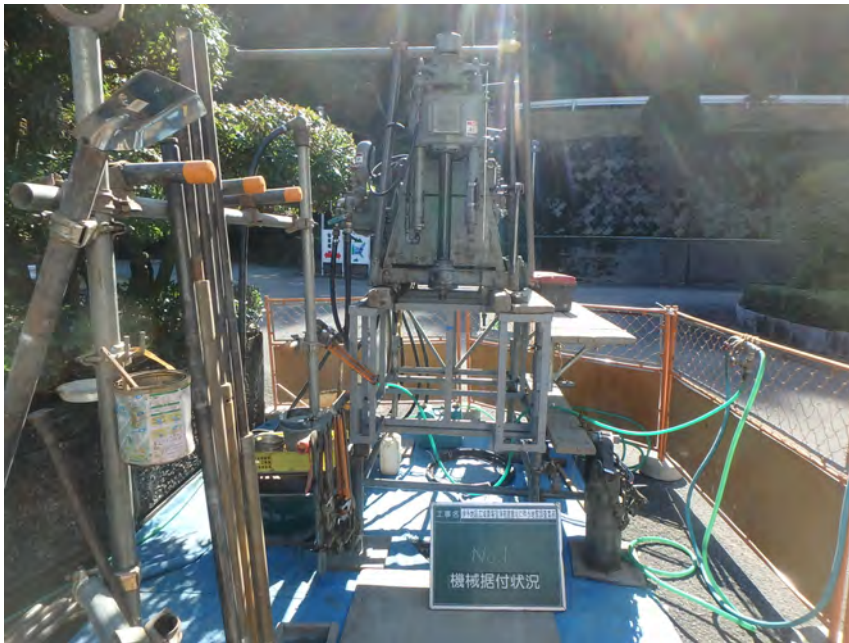
Bor. 1
施工前



Bor. 1
施工後



Bor. 1
機材搬入状況



Bor. 1
機械据付状況



Bor. 1
作業中全景



Bor. 1
掘進状況



Bor. 1
標準貫入試験状況



Bor. 1
不攪乱試験採取状況



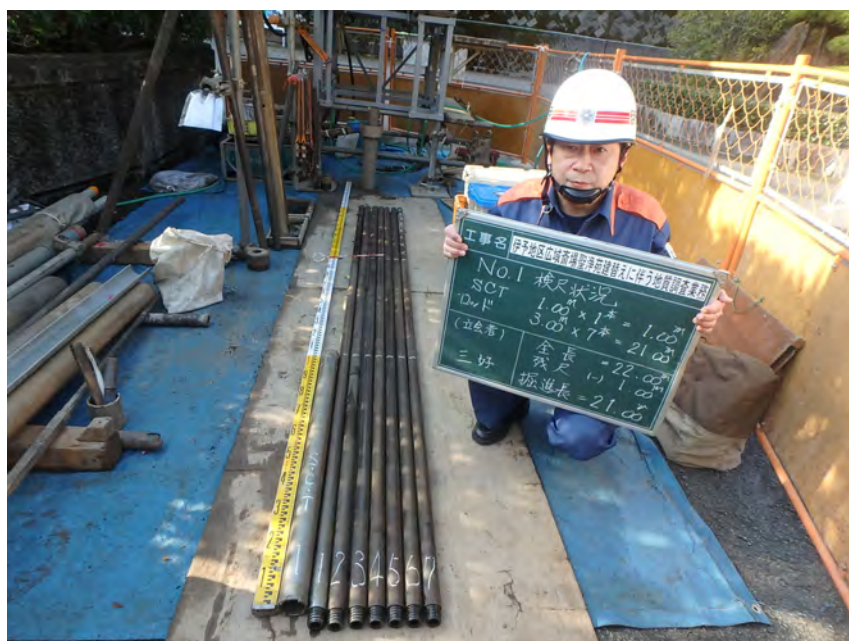
Bor. 1
孔内水平載荷試験



Bor. 1
孔内水平載荷試験



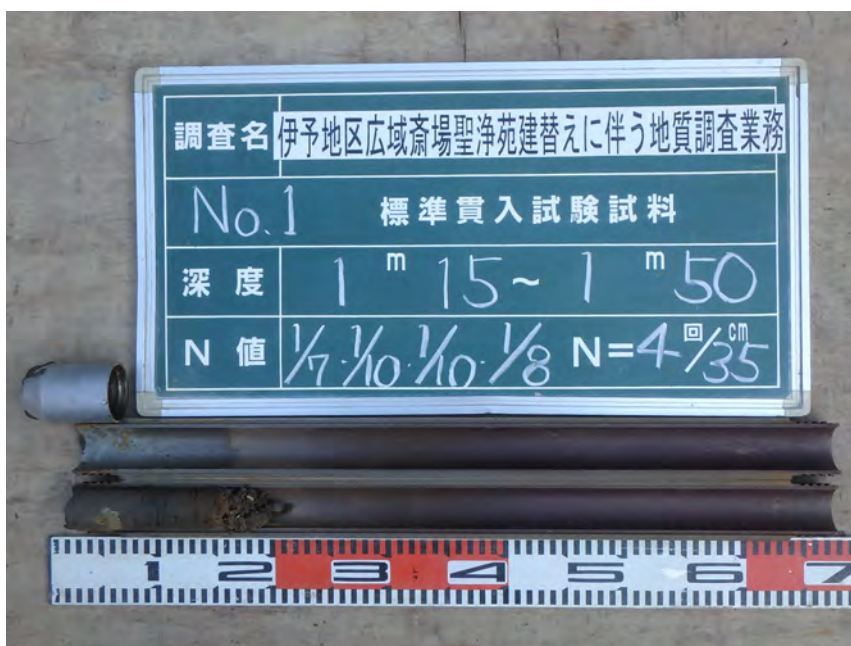
Bor. 1
残尺



Bor. 1
深度検収



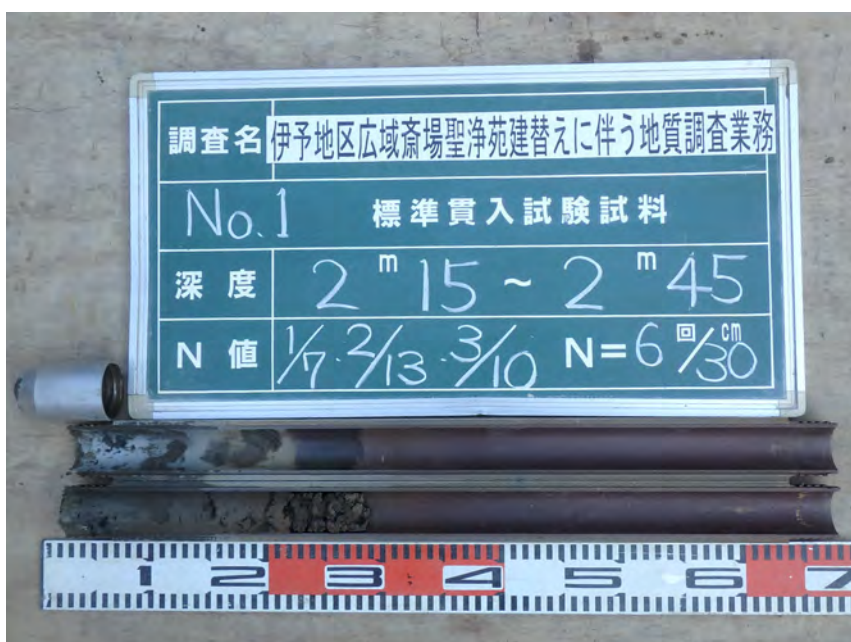
Bor. 1
調査孔閉塞状況



Bor. 1

採取試料状況

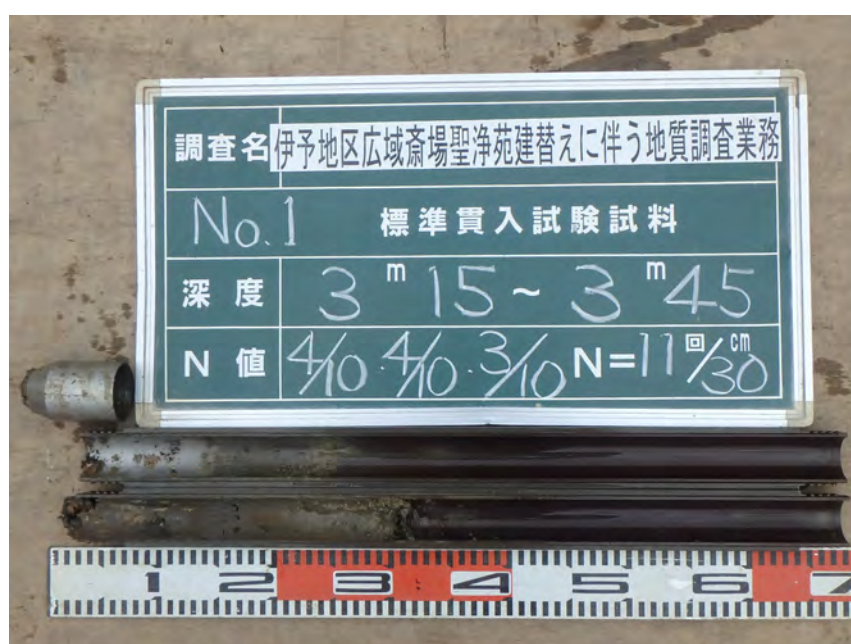
G. L. -1.15 ~ 1.50m



Bor. 1

採取試料状況

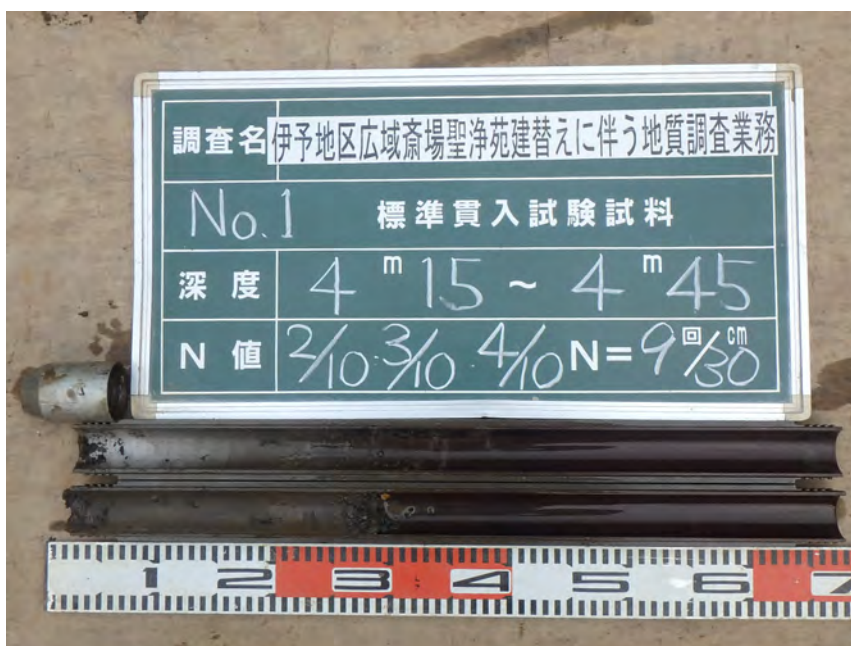
G. L. -2.15 ~ 2.45m



Bor. 1

採取試料状況

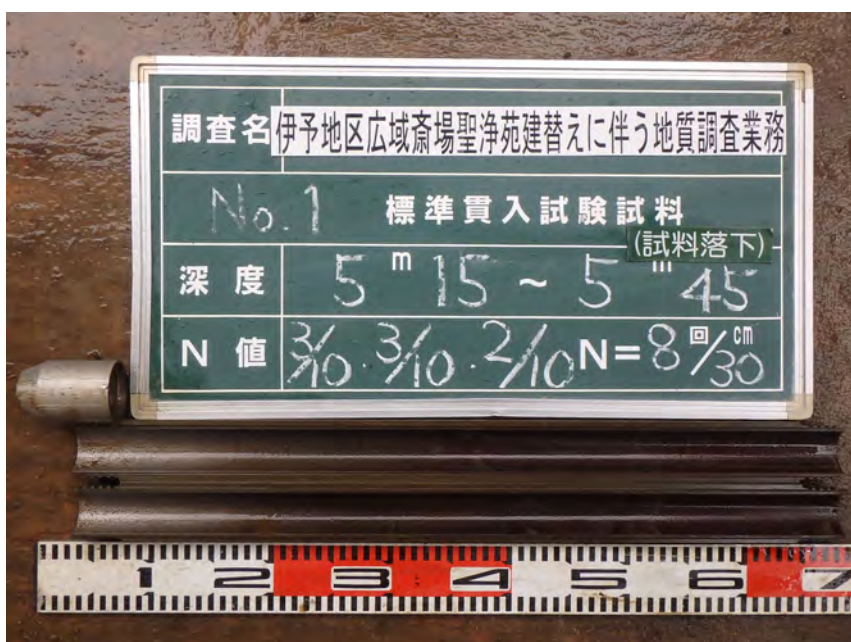
G. L. -3.15 ~ 3.45m



Bor. 1

採取試料状況

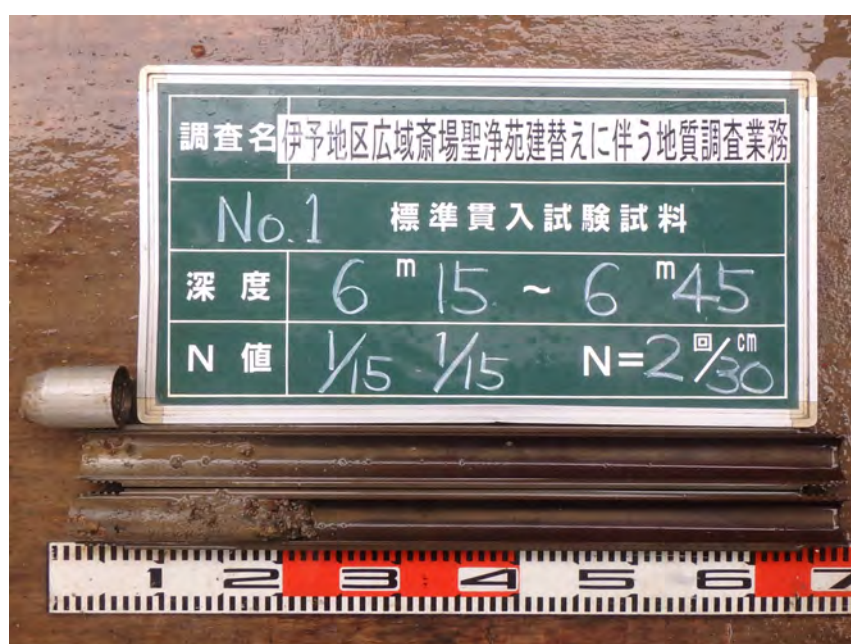
G. L. -4. 15~4. 45m



Bor. 1

採取試料状況

G. L. -5. 15~5. 45m



Bor. 1

採取試料状況

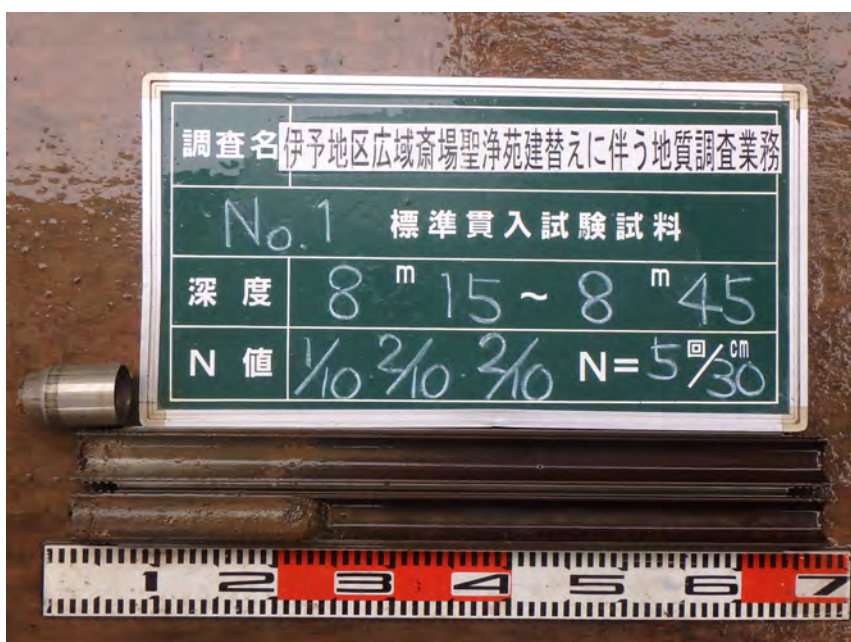
G. L. -6. 15~6. 45m



Bor. 1

採取試料状況

G. L. -7. 15~7. 50m



Bor. 1

採取試料状況

G. L. -8. 15~8. 45m



Bor. 1

採取試料状況

G. L. -9. 15~9. 45m



Bor. 1

採取試料状況

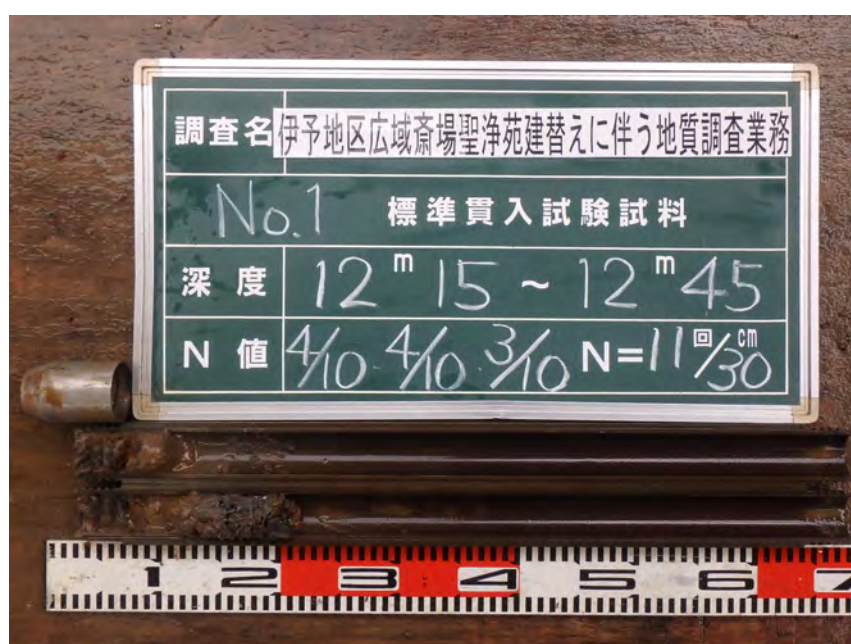
G. L. -10. 15~10. 45m



Bor. 1

採取試料状況

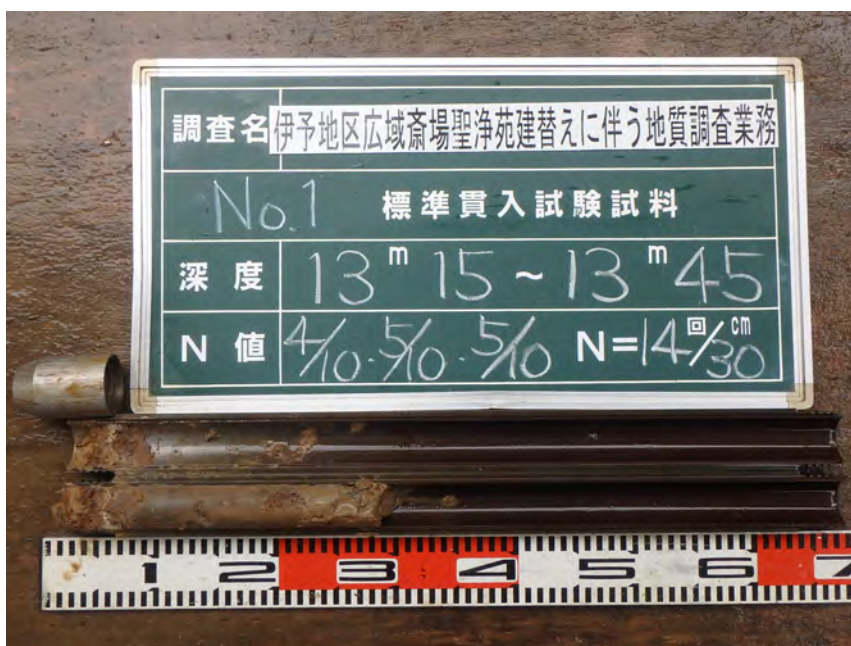
G. L. -11. 15~11. 45m



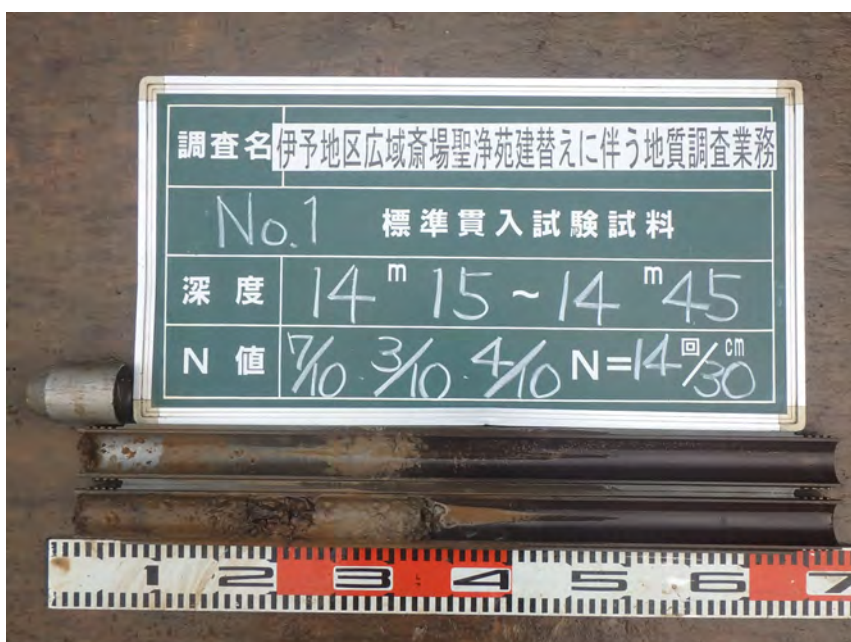
Bor. 1

採取試料状況

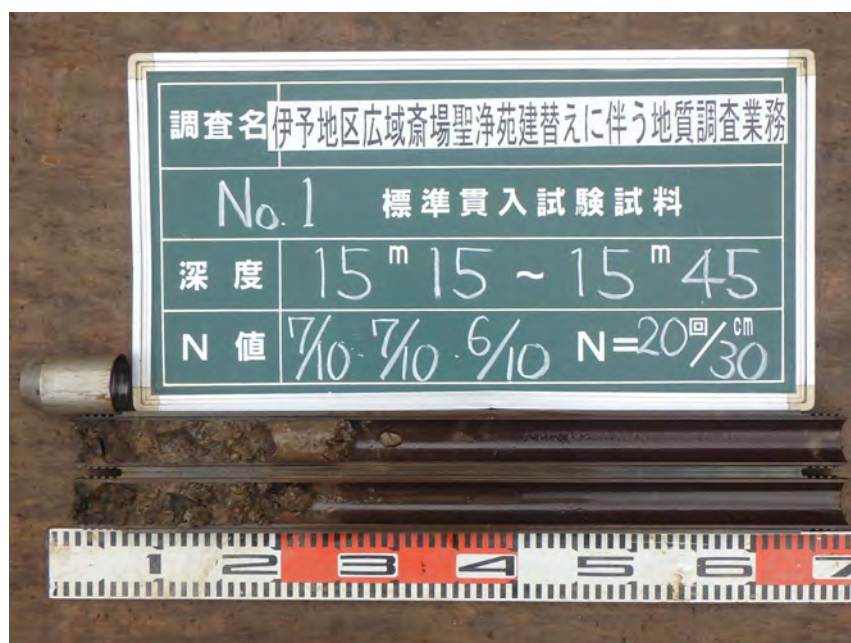
G. L. -12. 15~12. 45m



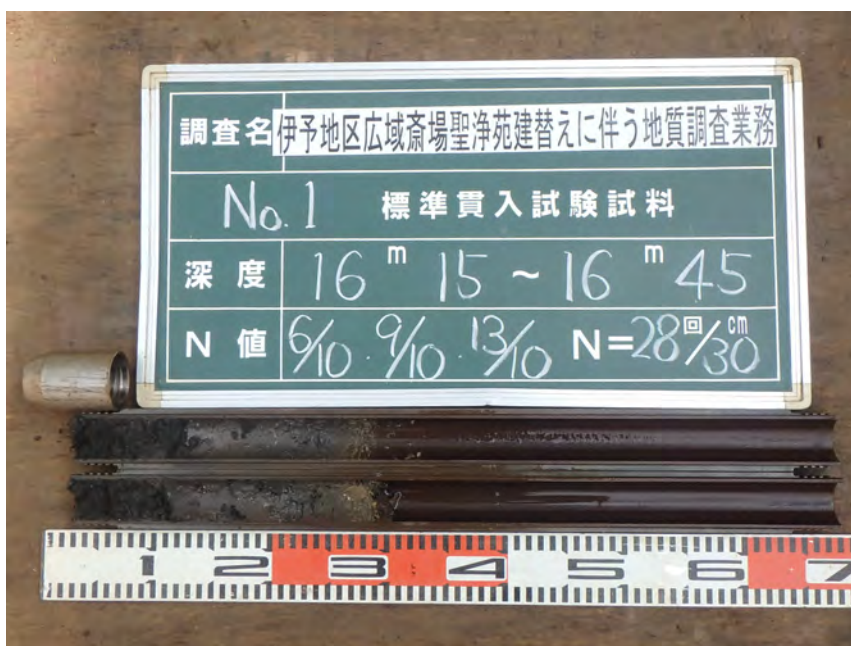
Bor. 1
採取試料状況
G. L. -13. 15~13. 45m



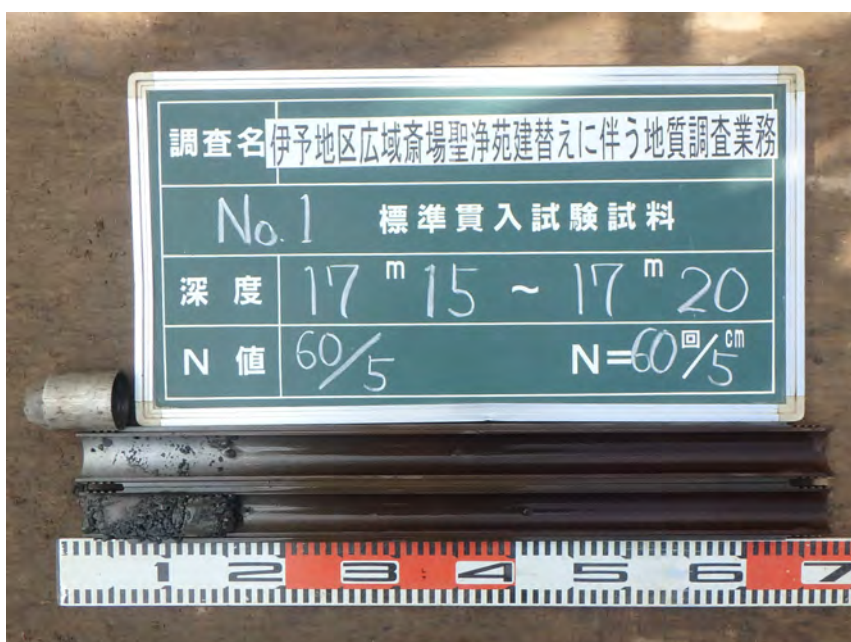
Bor. 1
採取試料状況
G. L. -14. 15~14. 45m



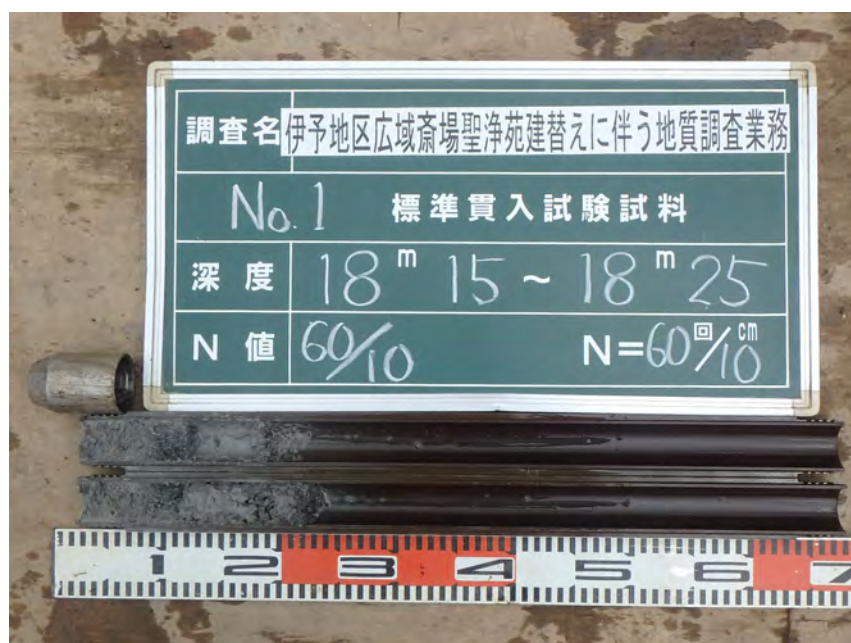
Bor. 1
採取試料状況
G. L. -15. 15~15. 45m



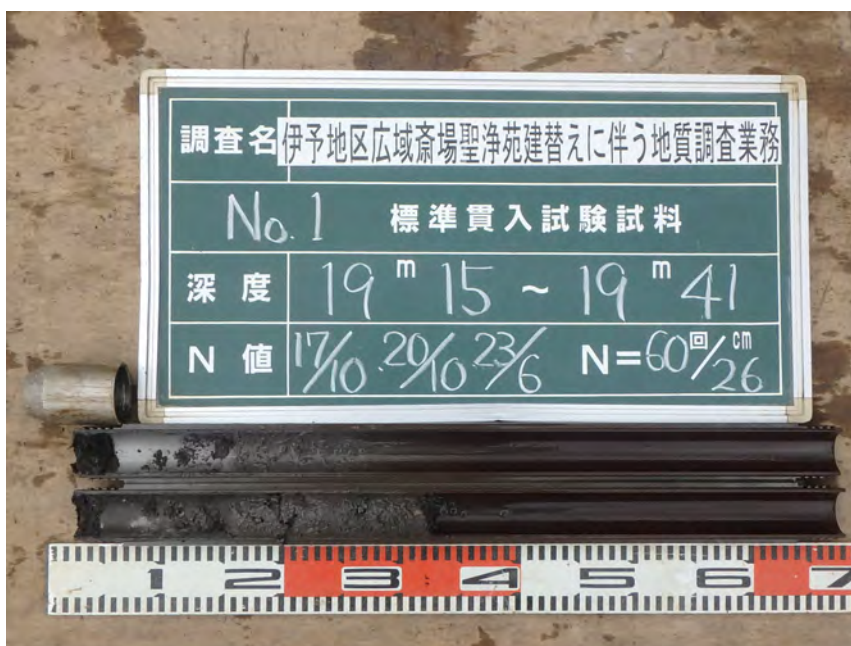
Bor. 1
採取試料状況
G. L. -16. 15~16. 45m



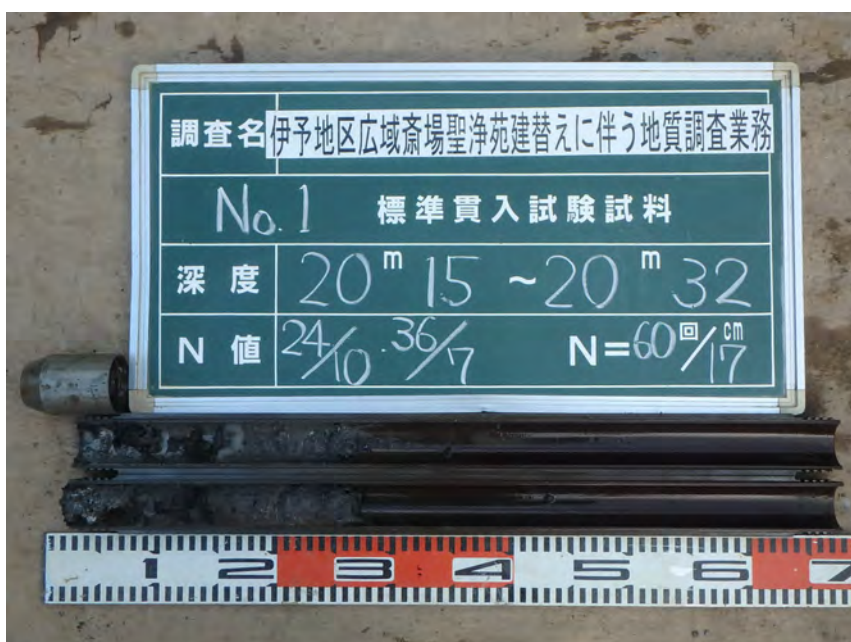
Bor. 1
採取試料状況
G. L. -17. 15~17. 20m



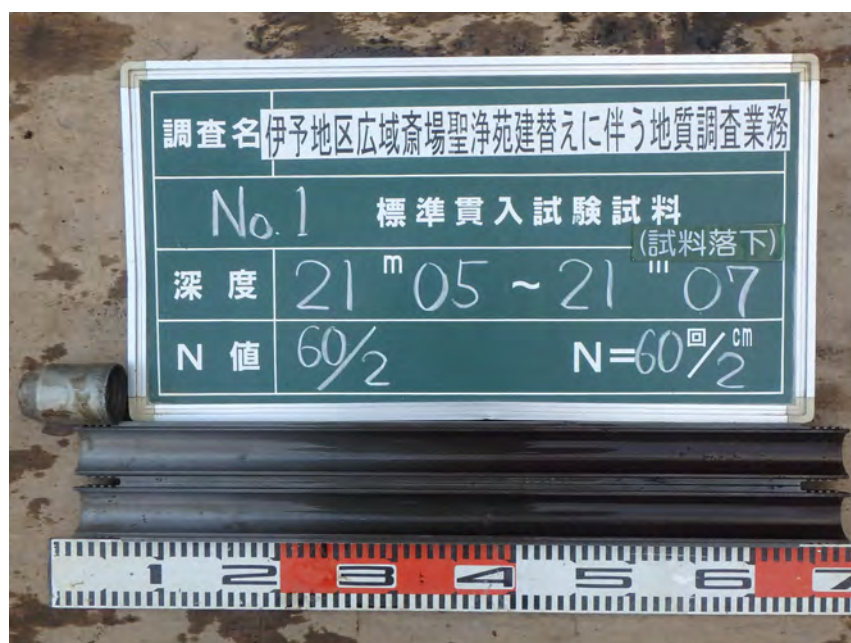
Bor. 1
採取試料状況
G. L. -18. 15~18. 25m



Bor. 1
採取試料状況
G. L. -19. 15~19. 41m



Bor. 1
採取試料状況
G. L. -20. 15~20. 32m



Bor. 1
採取試料状況
G. L. -21. 05~21. 07m



Bor. 2
施工前



Bor. 2
施工後



Bor. 2
試掘状況



Bor. 2
試掘状況



Bor. 2
機材搬入状況



Bor. 2
機材搬入状況



Bor. 2
機械据付状況



Bor. 2
作業中全景



Bor. 2
掘進状況



Bor. 2
標準貫入試験状況



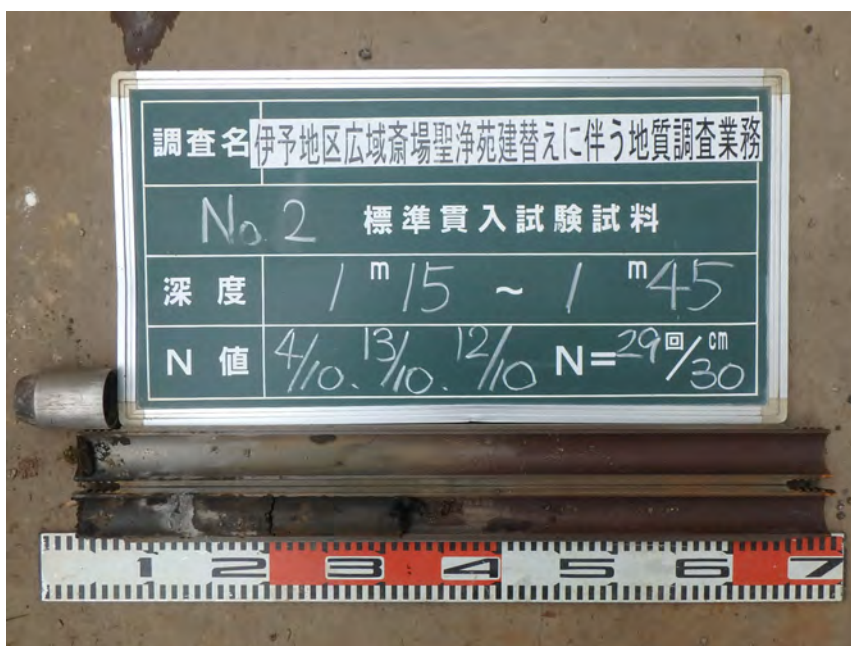
Bor. 2
残尺



Bor. 2
深度検収



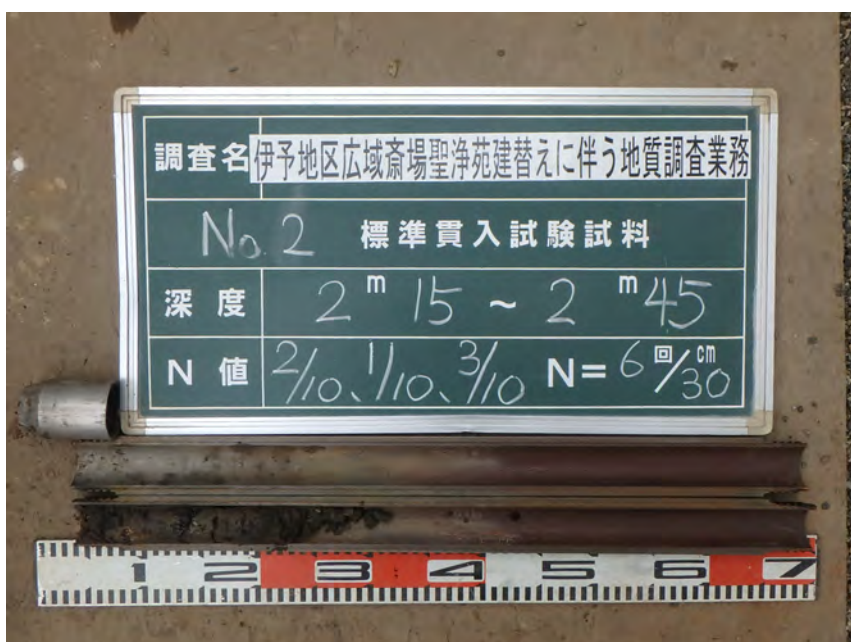
Bor. 2
調査孔閉塞状況



Bor. 2

採取試料状況

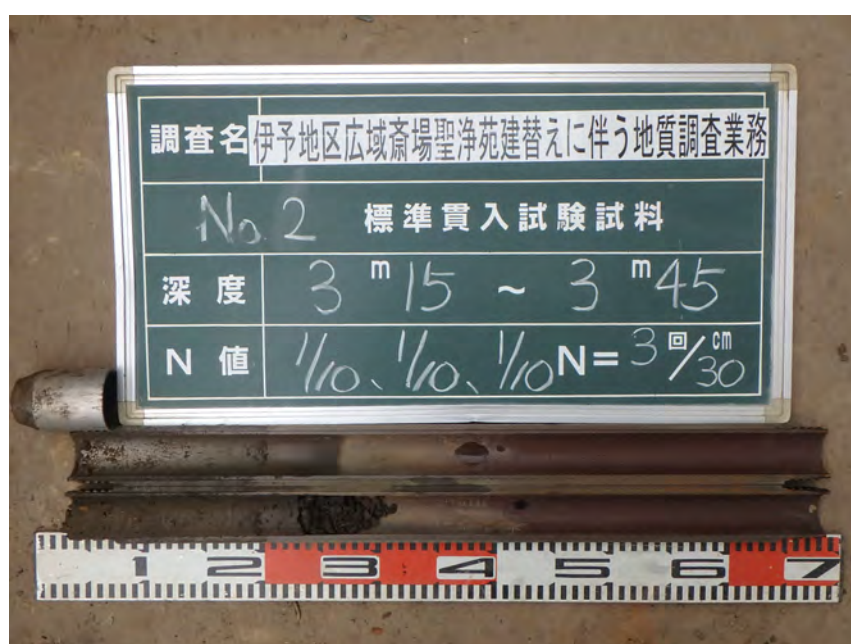
G. L. -1. 15~1. 45m



Bor. 2

採取試料状況

G. L. -2. 15~2. 45m



Bor. 2

採取試料状況

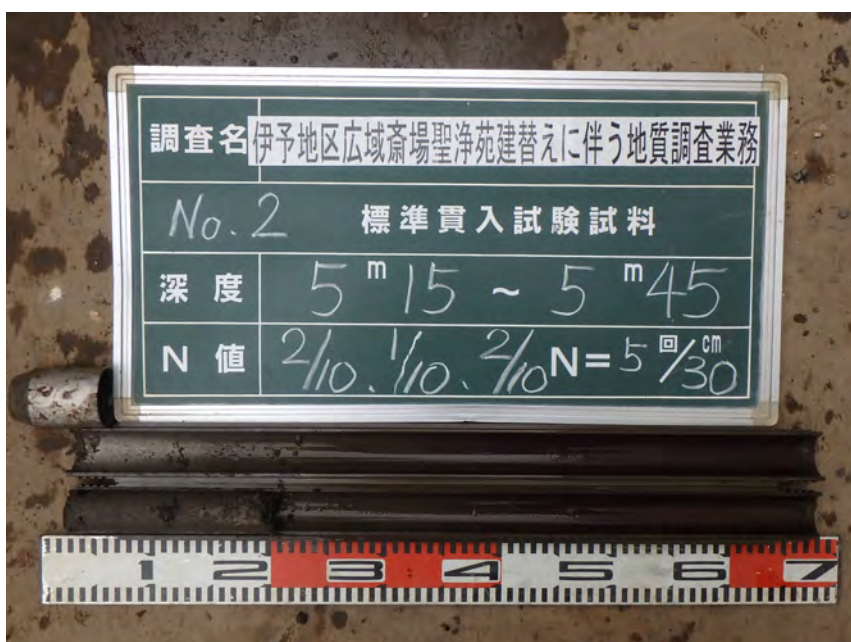
G. L. -3. 15~3. 45m



Bor. 2

採取試料状況

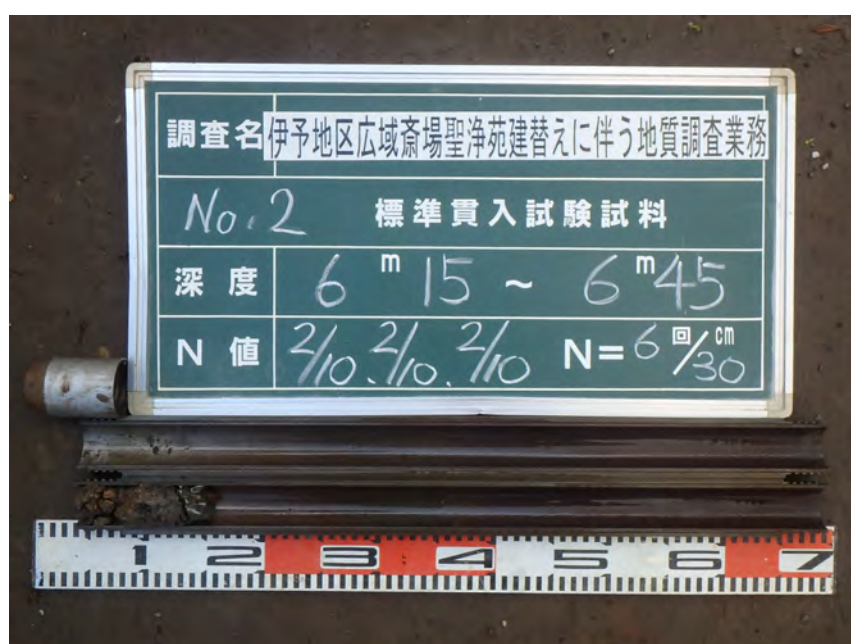
G. L. -4. 15~4. 45m



Bor. 2

採取試料状況

G. L. -5. 15~5. 45m



Bor. 2

採取試料状況

G. L. -6. 15~6. 45m



Bor. 2

採取試料状況

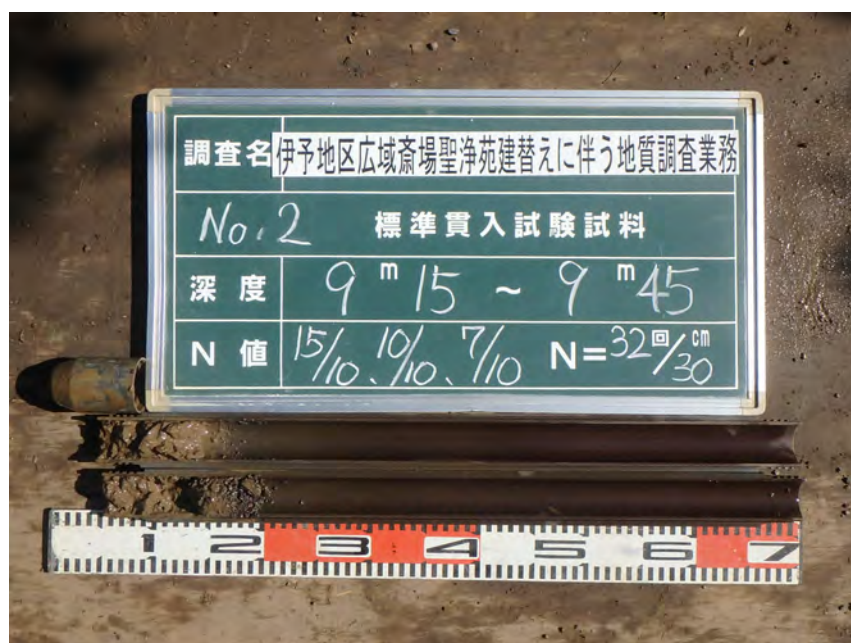
G. L. -7.15~7.45m



Bor. 2

採取試料状況

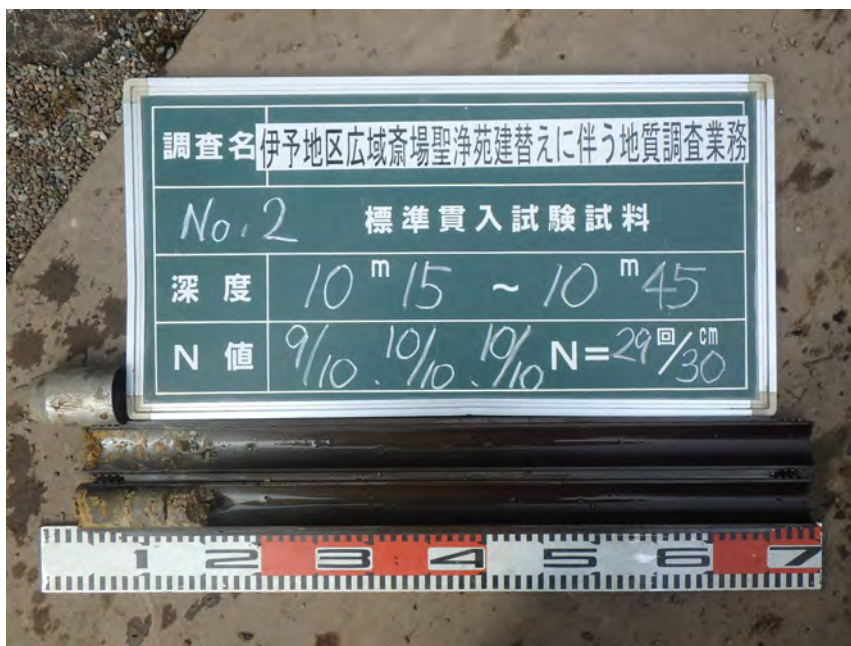
G. L. -8.15~8.45m



Bor. 2

採取試料状況

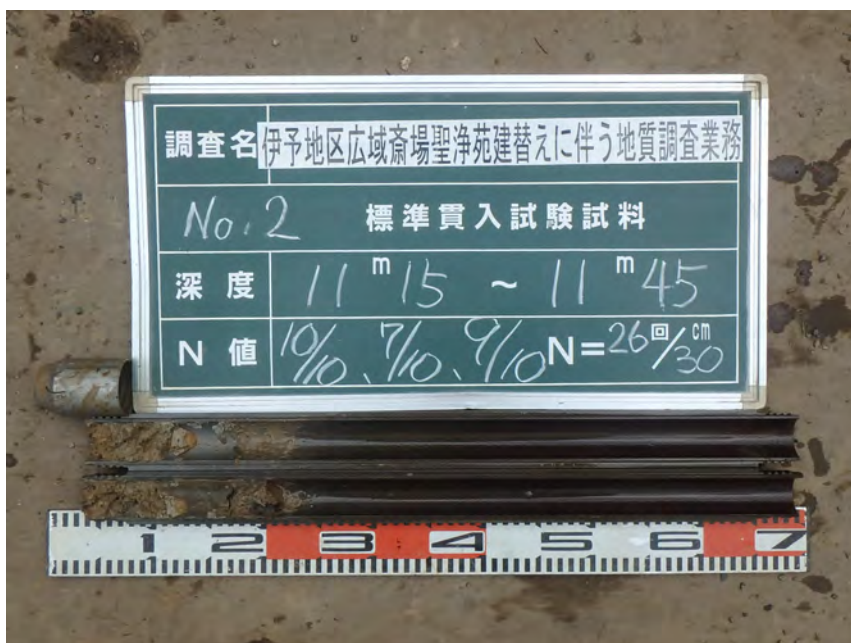
G. L. -9.15~9.45m



Bor. 2

採取試料状況

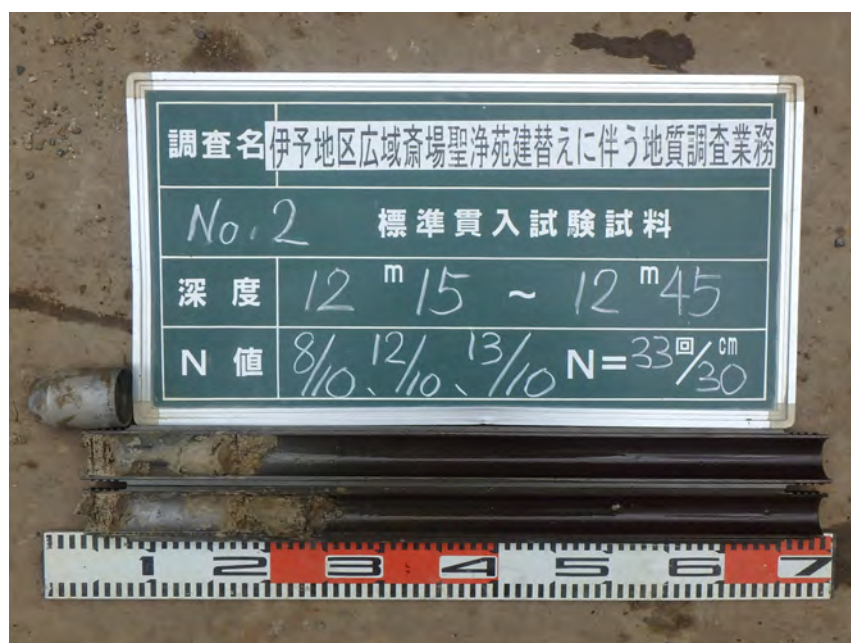
G. L. -10. 15~10. 45m



Bor. 2

採取試料状況

G. L. -11. 15~11. 45m



Bor. 2

採取試料状況

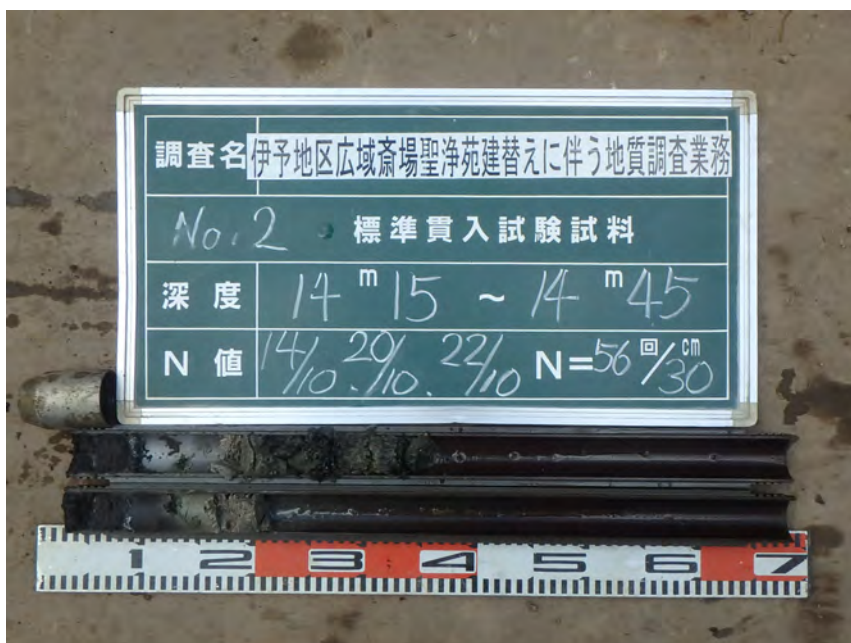
G. L. -12. 15~12. 45m



Bor. 2

採取試料状況

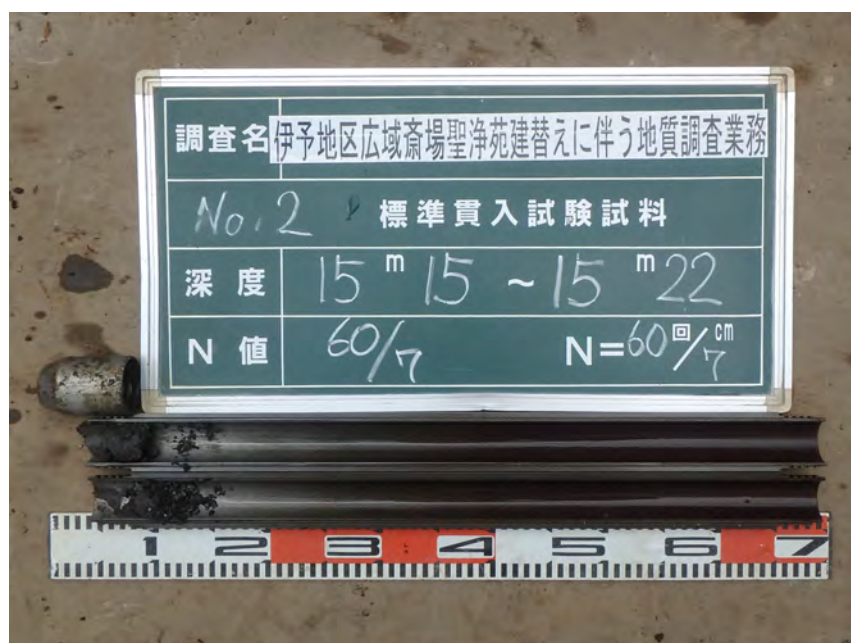
G. L. -13. 15~13. 45m



Bor. 2

採取試料状況

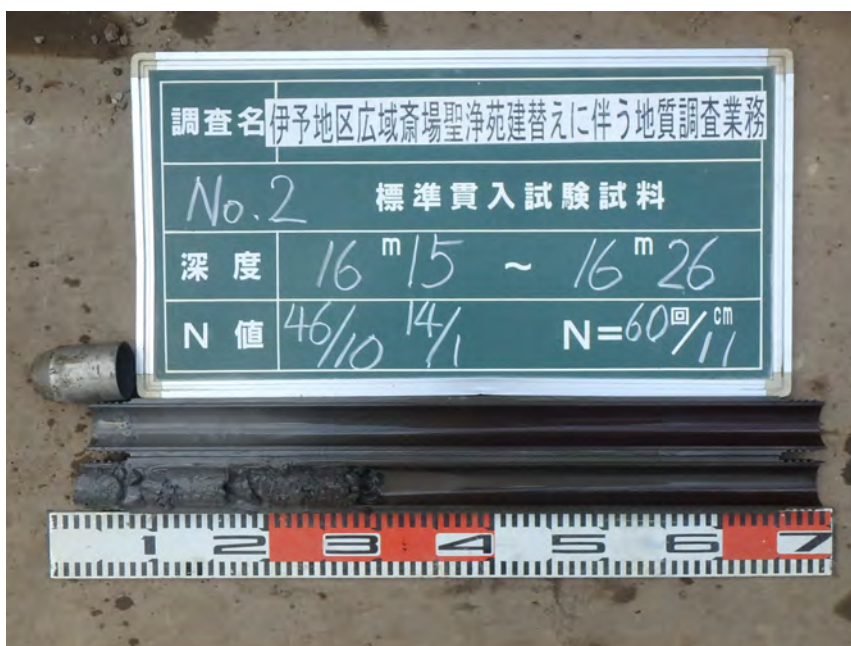
G. L. -14. 15~14. 45m



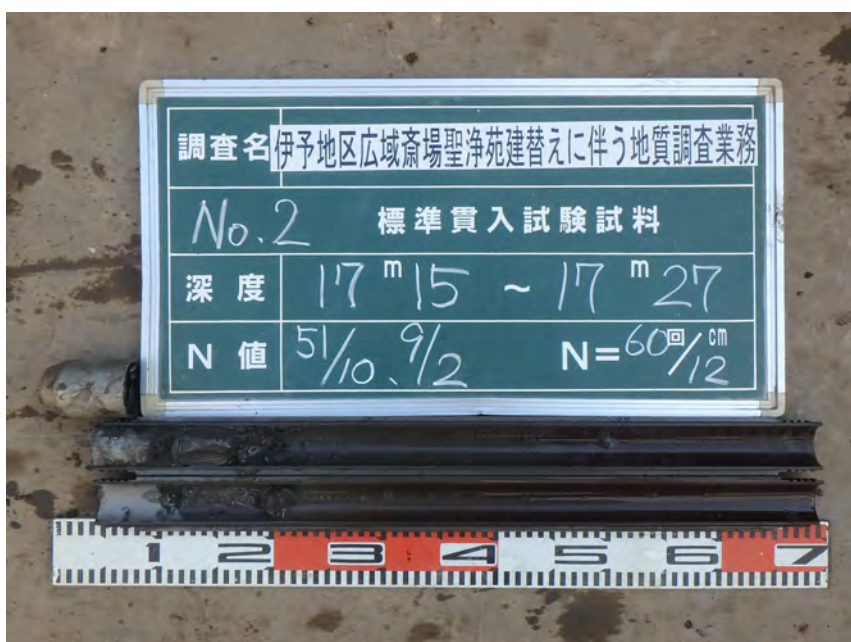
Bor. 2

採取試料状況

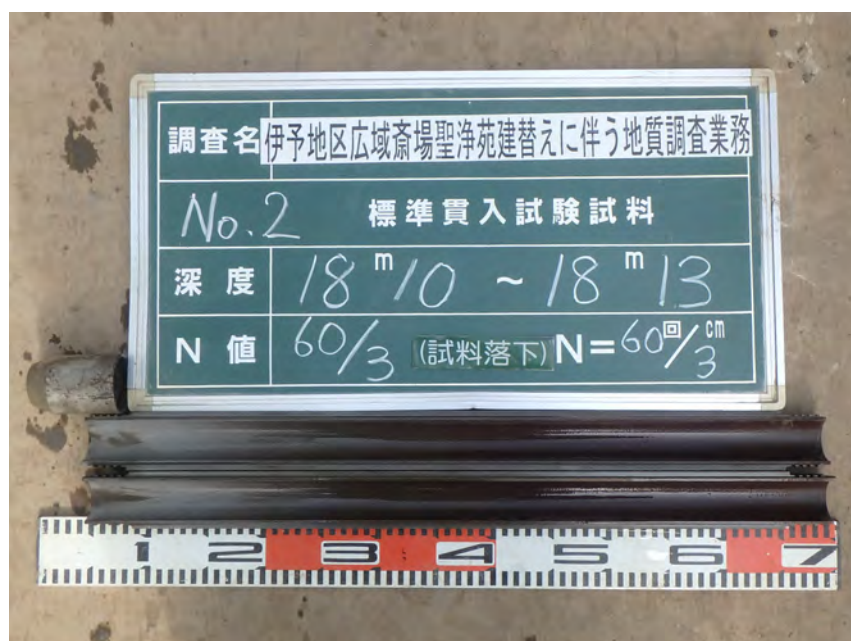
G. L. -15. 15~15. 22m



Bor. 2
採取試料状況
G. L. -16. 15~16. 26m



Bor. 2
採取試料状況
G. L. -17. 15~17. 27m



Bor. 2
採取試料状況
G. L. -18. 10~18. 13m



土粒子の密度試験



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



土の一軸圧縮試験



Bor. 1
試験前供試体



Bor. 1
試験後供試体



土の圧密試験