

令和 3 年度
内海観光センター整備事業 地質調査業務委託
〔内海観光センター 南知多町大字内海地内〕

報 告 書

令和 3 年 8 月

株式会社東海環境エンジニア

目 次

1. 業務概要-----	1
2. 調査方法-----	4
2.1. ボーリング-----	4
2.2. 標準貫入試験-----	5
2.3. 孔内水平載荷試験-----	6
2.4. サンプリング-----	7
2.5. 室内土質試験-----	8
3. 地形・地質概説-----	9
4. 調査結果-----	11
4.1. ボーリング及び標準貫入試験結果-----	11
4.2. 孔内水平載荷試験-----	16
4.3. 室内土質試験-----	17
5. 考察-----	27
5.1. 支持層及び基礎形式-----	27
5.2. 地盤の液状化-----	28

－巻末資料－

- 1) ボーリング柱状図
- 2) 孔内載荷試験結果
- 3) 土質試験結果
- 4) 現場記録写真

1. 業務概要

本報告書は、南知多町の業務委託により、株式会社東海環境エンジニアが実施した「令和3年度 内海観光センター整備事業地質調査業務委託」に対する調査結果をまとめたものである。

以下、本業務の概要を示すとともに、調査地案内図を図 1.1 に示す。なお、調査地点の詳細は、図 4.1 の調査地点位置図 (p.12) に示す。

- | | |
|------------|--|
| (1) 委託業務名 | 令和3年度
内海観光センター整備事業地質調査業務委託 |
| (2) 路線等の名称 | 内海観光センター 南知多町大字内海地内 |
| (3) 履行期間 | 令和3年4月29日～令和3年8月31日 |
| (4) 業務目的 | 本業務は、南知多町大字内海地内に計画される内海観光センター整備事業に伴い、設計に必要となる地盤の基礎情報を得ることを目的とした。 |
| (5) 業務内容 | ボーリング調査 : 2箇所、延べ93m
標準貫入試験 : 計90回
孔内水平載荷試験 : 1回
サンプリング : 3本 (シンウォール)
室内土質試験 : 一式
※調査数量の詳細は表 1.1 の数量表に示す |
| (6) 委託者 | 南知多町 |
| (7) 受託者 | 株式会社東海環境エンジニア
名古屋市中川区尾頭橋三丁目 3-14
TEL 052-331-8121
主任技術者：折野 好高
現場代理人：近藤 好志 |

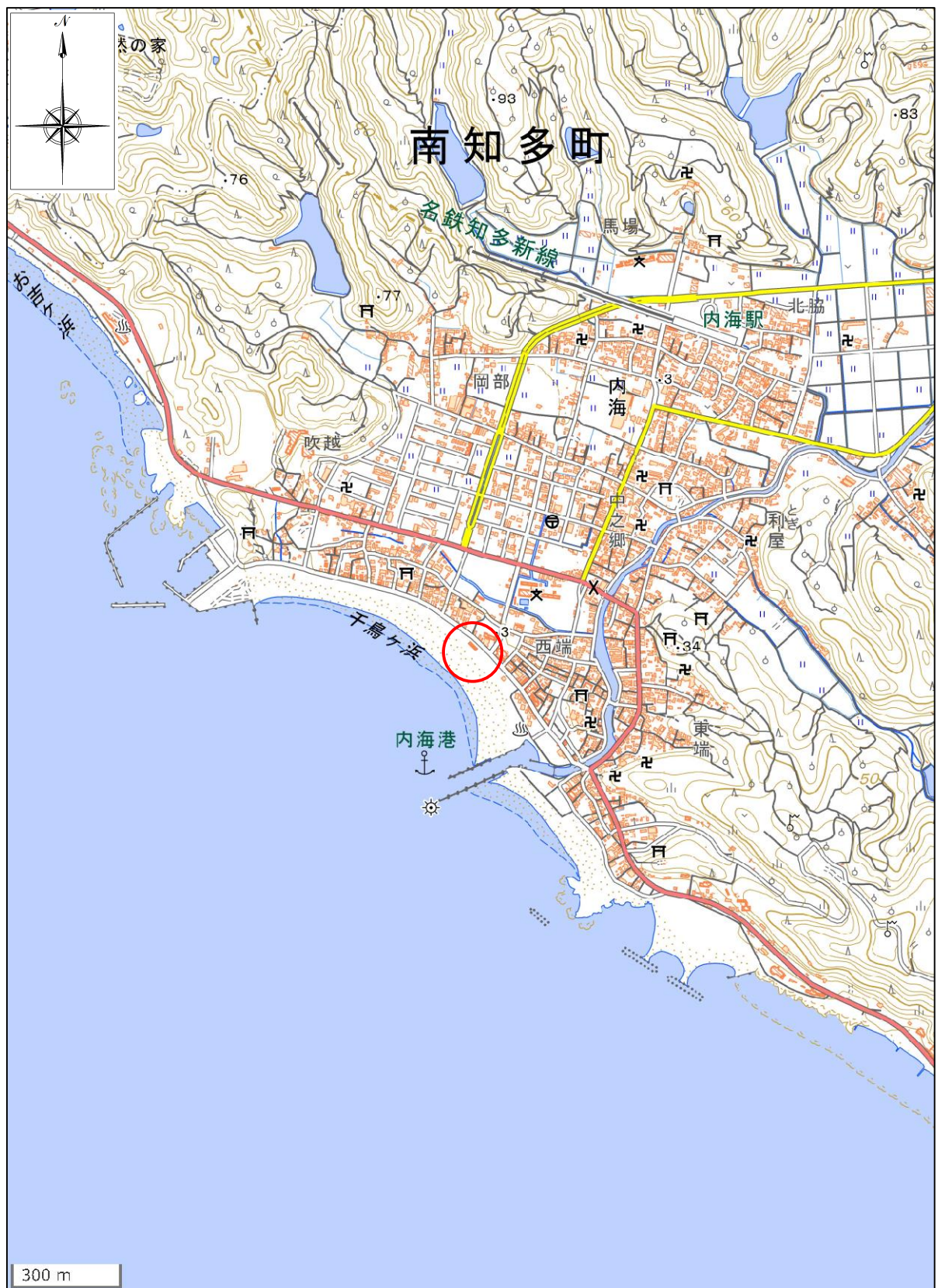


図 1.1 案内図（国土地理院，電子国土 web システムより引用） ○調査地

表 1.1 調査数量表

項 目			No.1	No.2	合計
ボーリング	孔径 86mm	シルト・粘土		16.85	16.85
		砂・砂質土		12.15	12.15
		礫混じり土			
		軟岩			
		小計		29.00	29.00
	孔径 66mm	シルト・粘土	26.00	9.80	35.80
		砂・砂質土	11.90		11.90
		礫混じり土	4.50	3.30	7.80
		軟岩	5.60	2.90	8.50
		小計	48.00	16.00	64.00
		掘進合計	48.00	45.00	93.00
標準貫入試験		シルト・粘土	26	25	51
		砂・砂質土	11	11	22
		礫混じり土	5	2	7
		軟岩	6	4	10
		合計	48	42	90
孔内水平載荷試験		普通載荷		1	1
サンプリング		シンウォール		3	3
土質試験		土粒子の密度	3	6	9
		土の含水比	3	6	9
		土の粒度		3	3
		土の細粒分含有率	3	3	6
		土の液性限界		3	3
		土の塑性限界		3	3
		土の湿潤密度		3	3
		土の一軸圧縮		3	3
		土の圧密		3	3

2. 調査方法

本章では実施した調査の方法について、以下にまとめる。

2.1. ボーリング

ボーリング調査は地盤の試料採取、原位置試験等を行うことを目的として、共通仕様書 2 章第 203 条にしたがい、回転式ボーリング機械（ハイドロリックフィード）を使用して実施した。

図 2.2 に回転式ハイドロリックフィードのボーリング装置の一般図を示す。

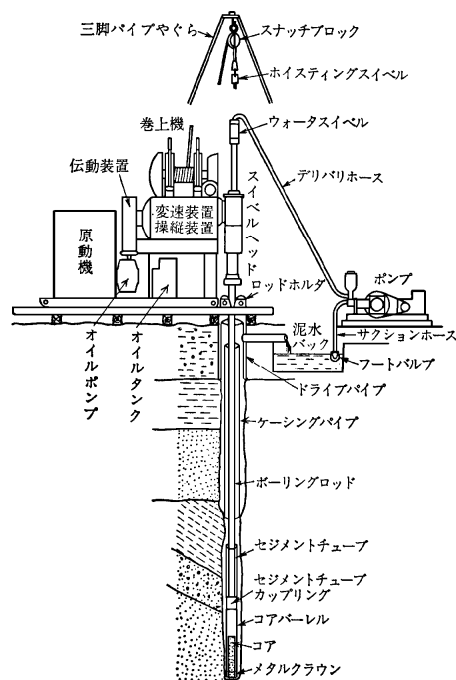


図 2.1 ボーリング装置一般図（ハイドロリック式）

（出典：新版ボーリングポケットブック：オーム社）

掘削に際しては、ケーシングパイプや泥水等の使用により孔壁の安定化を図ると共に、地質状況や掘進状況等を良く観察して、適切な回転数・給圧の設定及びボーリングビット・コアチューブの選択を行い、掘進の円滑化に努めた。

2.2. 標準貫入試験

標準貫入試験は、原位置における地盤の相対的な土の硬軟、あるいは締まり具合の指数である N 値の測定と、土の代表試料を採取することを目的とする動的な貫入試験である。

当該調査では、共通仕様書第4章第1節にしたがい、「標準貫入試験法 (JIS A 1219 2013) 付属書 A (設計に用いる N 値を求めるための標準貫入試験仕様)」に準拠して実施した。なお、落下装置には、落下高のばらつきを防止するため、図 2.3 の自動落下装置 (半自動型) を使用した。打撃回数の上限は 50 回とし、これを越える場合は 50 回打撃時の貫入量を記録した。

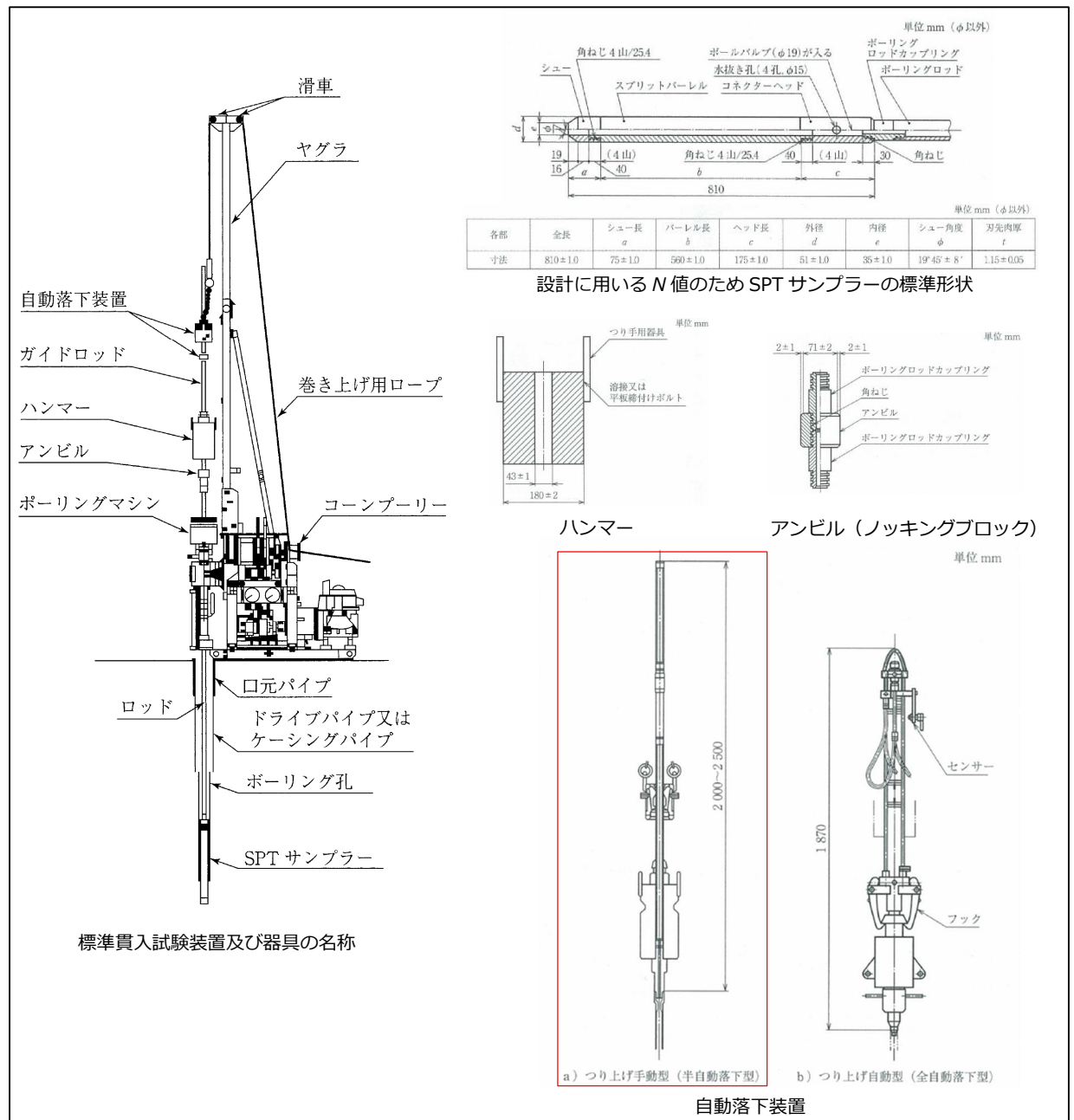


図 2.2 標準貫入試験装置と主な試験用具
(地盤工学会, 地盤調査の方法と解説, pp.284-295, 2013)

2.3. 孔内水平載荷試験

孔内水平載荷試験は、地盤の変形係数を得ることを目的とし、共通仕様書第 502 条に準拠して実施した。試験方法は対象となる地層によって適した載荷圧が異なり、本業務では LLT 法(普通載荷)を用いた。

測定で得られた圧力(P)-変位量(r)の関係図を作成し、変位曲線が直線を示す区間（クリープ量(Δr)が一定の区間）の勾配を用いて、変形係数を下式により算定した。

$$E=(1+\nu)rm\frac{\Delta P}{\Delta r} \quad (\text{kN/m}^2)$$

ν : ポアソン比

$\Delta P/\Delta r$: 変位曲線が直線を示す区間の勾配

rm : 勾配を求めた区間の中間半径(m)

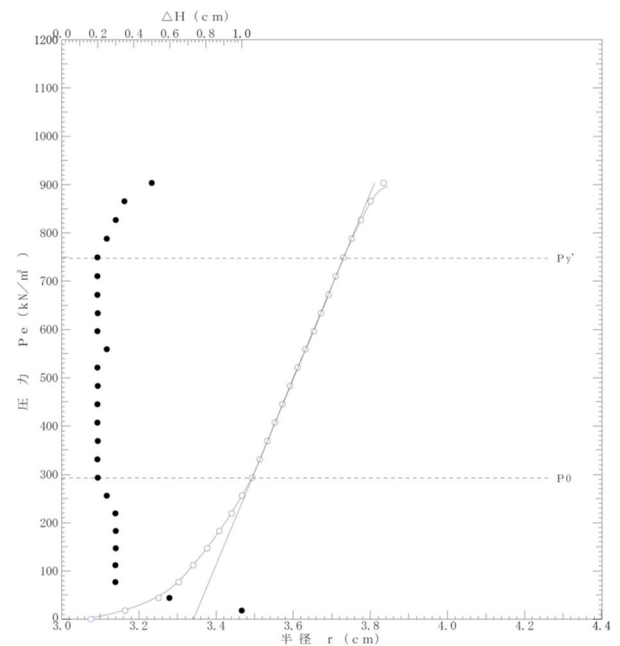


図 2.3 圧力(P)-変位量(r)の関係図（解析例）

《LLT 法》

LLT 法はφ 66mm のボーリング孔にゴムチューブを挿入して、ゴムチューブを高圧ガス（窒素ガス N_2 ）で加圧させた圧力水で膨張させ、その膨張量から地盤反力係数（ K 値）、弾性係数（ E 値）等を求める孔内水平載荷試験装置である。

測定装置は、図 2.4 に示す通りである。

圧力計は、容積計、外径 120mm、全長 76.8mm のスタンドパイプを付属し、ゾンデに送水するための貯蔵及び送水量の測定、タンク内に加圧したガス圧の測定、実際に水に伝達されているセル内の圧力の測定と、主に四つの働きをする。ゾンデはセンターパイプ、ストレーナーパイプ、内ゴム、外ゴム、取付金具類及びシユーからなる。

ガスボンベは内圧(耐圧 150kg/cm²)、内容圧 10~11L で窒素ガスを用いており加圧調整は 2 次圧としてレギュレーターバルブで微調整する。

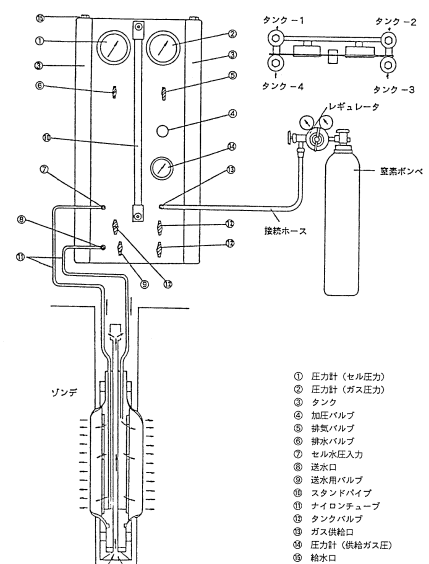


図 2.4 LLT 法の測定装置例
(応用地質, LLT-M 取扱い説明書)

2.4. サンプルング

乱れの少ない試料のサンプルングは共通仕様書第 302 条に準拠して実施した。

サンプルング方法は、一般に土質に応じて表 2.1 のような方法で実施される。本調査では、粘性土を対象とした水圧式シンウォールサンプラーによるサンプルングを実施した。

表 2.1 使用するサンプラーと適用土質

サンプリング法		サ ン プ リ ン グ カ テ ゴ リ	構 造	地盤の種類										岩 盤					
				粘性土			砂質土			砂礫				軟 岩	中 硬 岩	硬 岩			
				軟 質	中くらい	硬 質	ゆるい	中くらい	密 な	ゆるい	密 な								
				N 値の目安															
				0 ～ 4	4 ～ 8	8 以上	10以下	10～30	30以上	30以下	30以上								
固定ピストン式シン ウォールサンプラー (JGS 1221)	水圧式	A	単管	◎	◎	○、◎ ⁽¹⁾	○、◎ ⁽¹⁾	◎ ⁽¹⁾	◎ ⁽¹⁾										
	エキステンシ ョンロッド式	A	〃	◎	○		○												
ロータリー式二重管サンプラー (JGS 1222)		A	二重管		◎	○													
ロータリー式三重管サンプラー (JGS 1223)		A	三重管		◎	◎	○	◎	◎		○								
ロータリー式スリーブ内蔵二重管サン プラー (JGS 1224)		A, B	二重管	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎				
ブロックサンプリング (JGS 1231)		A	－	◎	◎	◎	○	○	◎		○	○							
ロータリー式チューブサンプリング (JGS 3211)		A	多重管			○						◎	○						

●適している、○適用可能、1) 小径倍圧型水圧式サンプラー

(地盤調査の方法と解説(2013),(社)地盤工学会)

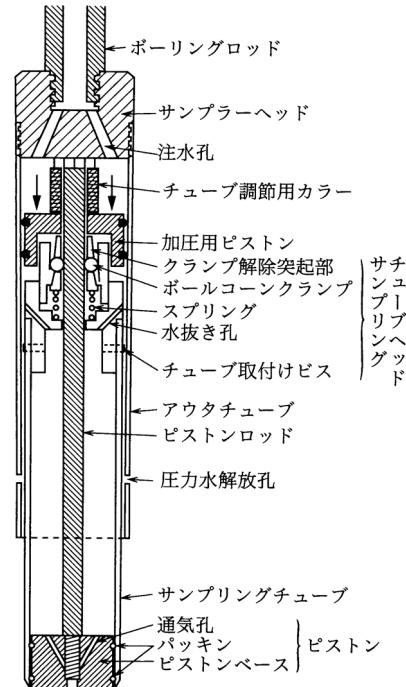


図 2.5 サンプラーの構造（水圧式シンウォールサンプラー）
(地盤調査の方法と解説(2013),(社)地盤工学会など)

2.5. 室内土質試験

室内土質試験は、調査地に分布する地層の物理特性を把握することを目的とし、標準貫入試験用サンプラーで採取する乱した試料を用いて実施した。

また、サンプリングによる乱れの少ない試料を用いて、力学試験等を実施した。

計画する試験の項目・規格は表 2.2 の通りである。

表 2.2 土質試験項目と規格

項 目	規格・基準番号
土粒子の密度試験	JIS A 1202:2020
土の含水比試験	JIS A 1203:2020
土の粒度試験	JIS A 1204:2020
土の細粒分含有率試験	JIS A 1223:2020
土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205:2020
土の湿潤密度試験	JIS A 1225:2020
土の一軸圧縮試験	JIS A 1216:2020
土の段階載荷による圧密試験	JIS A 1217:2021

3. 地形・地質概説

調査地は南知多町大字内海地内に在り，名鉄知多新線「内海」駅の南西約 1km に位置している。

調査地の属する知多半島の地形構成は，主として標高 40～130m 程度の丘陵地と標高 20～40m の台地からなる。このうち丘陵地は，新第三紀中新世の師崎層群と中新世～鮮新世の東海層群により形成される。一方，台地は海水準の変動に伴い形成された，段丘面にて示される。さらに，これらを開析する主要河川や海岸沿いでは，沖積低地が発達する。

このうち調査地は，沖積低地の分布域に該当する。

調査地域の沖積低地は，内海港から内陸部へ連続する谷地形の分布と一致する。この谷地形には，おぼれ谷が形成され，沖積層の粘性土，砂質土および礫質土が厚く堆積する。

沖積層の下位には，調査地周辺の丘陵地を構成する師崎層群が分布する。師崎層群は，新第三紀中新世の海成層からなり，凝灰質の泥質岩を主体とする。なお，沖積低地における師崎層群の分布は，一般に深部に達する。

本業務では地形面（沖積低地）を構成する沖積層の分布と，その下位に師崎層群の分布を確認した。

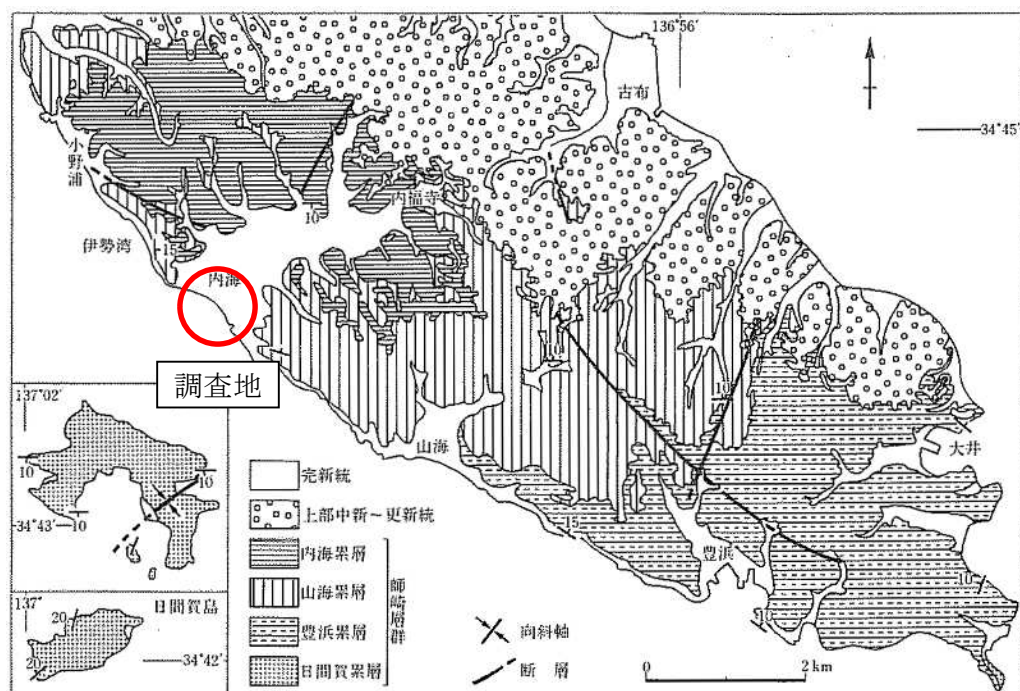


図 3.1 調査地周辺の地質図

(日本の地質 5 中部地方 II，共立出版，1988，p126 より抜粋)

4. 調査結果

本調査では、設計・施工に必要な地盤情報（地層分布・ N 値・土質特性など）を得るために、ボーリング、標準貫入試験、孔内水平載荷試験、室内土質試験を実施した。

本章ではこれらの結果について項目毎に要約する。

4.1. ボーリング及び標準貫入試験結果

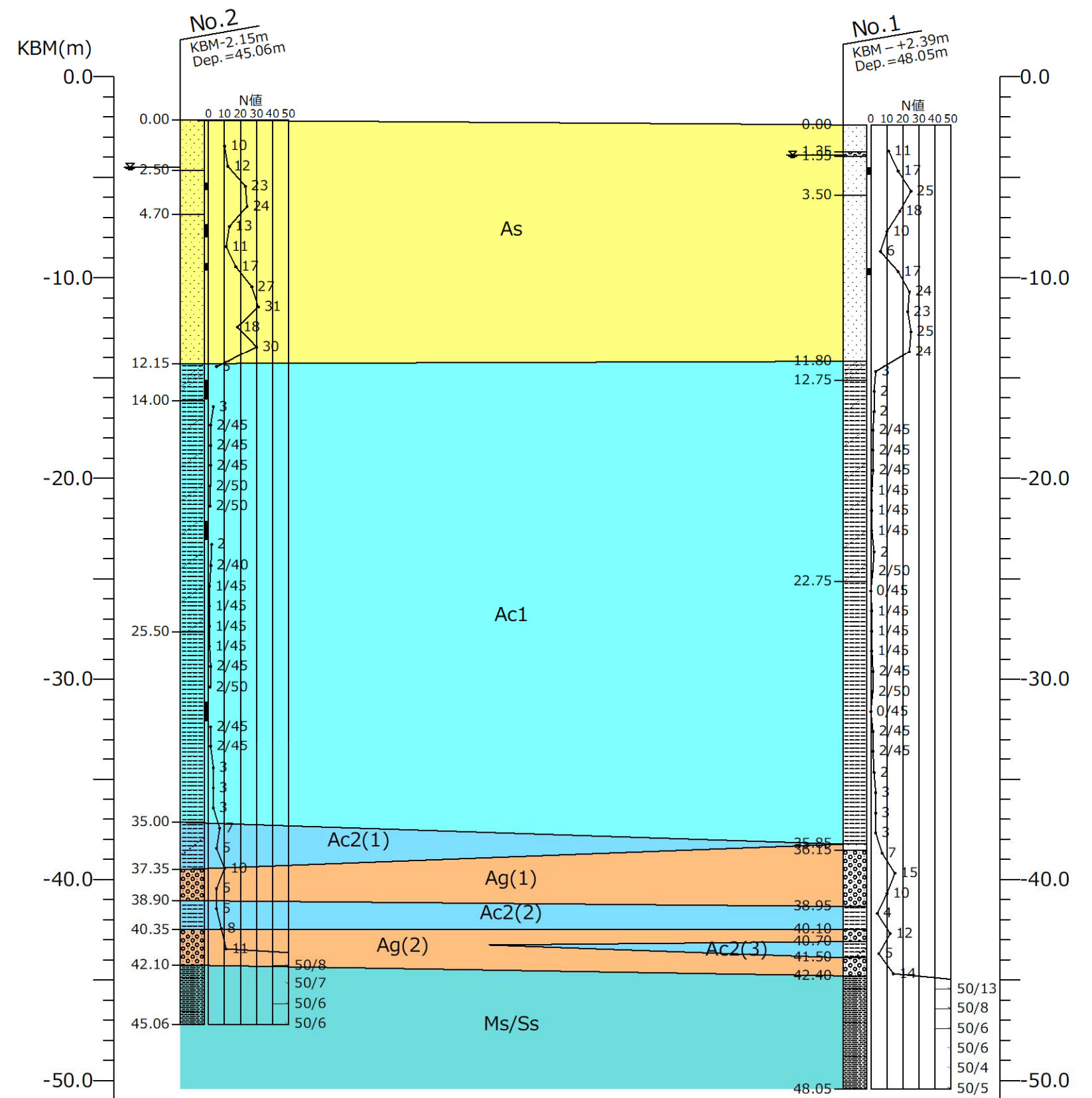
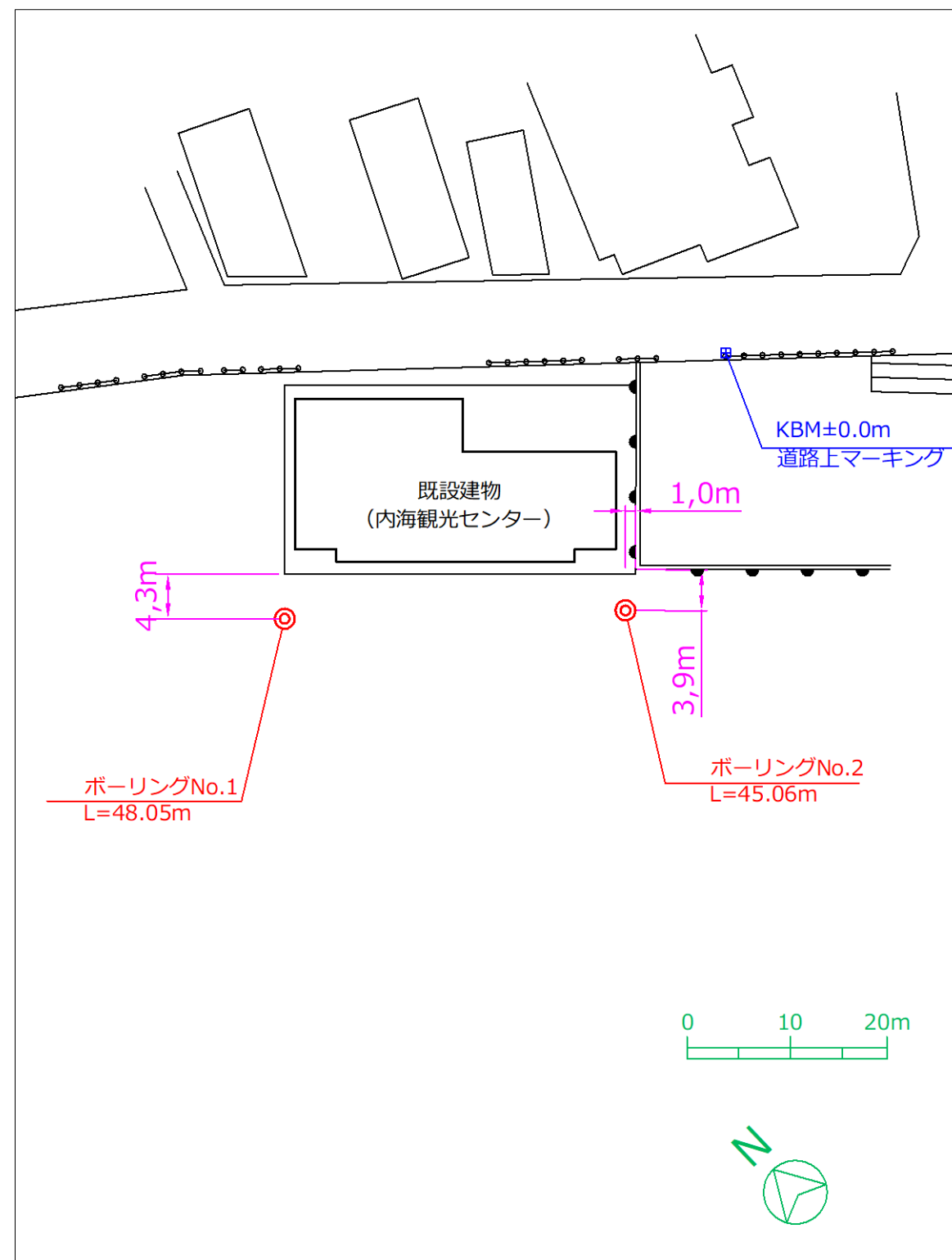
ボーリング及び標準貫入試験結果の詳細は、巻末のボーリング柱状図に示した。

表 4.1 に本調査で確認された地層の層序表をまとめる。

また、図 4.1 には地質推定断面図を示す。

表 4.1 地質層序表

地質時代		地層名	地質		記号	N 値
新生代	第四紀 完新世	沖積層	砂質土		As	6～31
			粘性土		Ac1	0～5
			粘性土・砂礫互層	粘性土	Ac2(1)～(3)	4～7
				砂礫	Ag(1)～(2)	5～15
	新第三紀 中新世	師崎層群	泥岩/砂岩 (泥岩優勢)		Ms/Ss	50 以上



地質推定断面図(H=V=1/250)

図 4.1 調査地点位置図及び地質推定断面図

以下に、各地層の特徴をまとめる。

沖積層 (A)

地層は層相により 4 層に細分される。

As 層

本層は調査地の最上部に分布する砂質土層である。

層厚は 12m 程度を有し、地点間の層厚変化は小さく、連続性は良好である。

地層は細砂を主体とし、細粒分が微量～少量混入する。

層中には貝殻片や腐植物片の混入が認められる。

地層の含水は中くらい～多い。

N 値は 6～31 を示しばらついている。

なお、上部の 1～2m は海水浴場（砂浜）整備に伴う人工的な砂層を伴う。

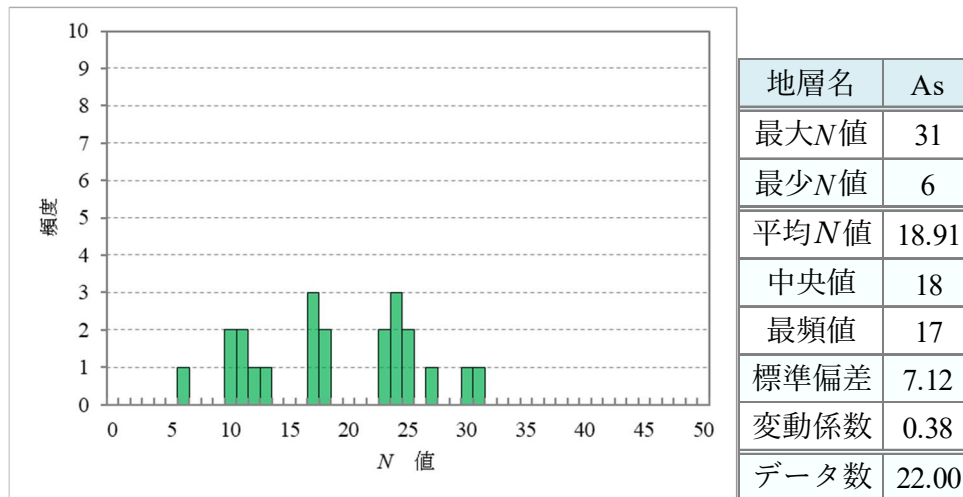


図 4.2 As 層の N 値頻度分布

Ac1 層

本層は As 層の下位に分布する粘性土層である。

層厚は 23～24m 程度を有し, No.2 地点で若干薄い傾向を示すが, 連続性は良好である。

地層は主にシルトで構成され、層上部を中心に砂分が少量混入する。

層中には貝殻片が含まれるほか、腐植物片が点在する。

含水は中くらい。

N 値は 0～5 を示す。

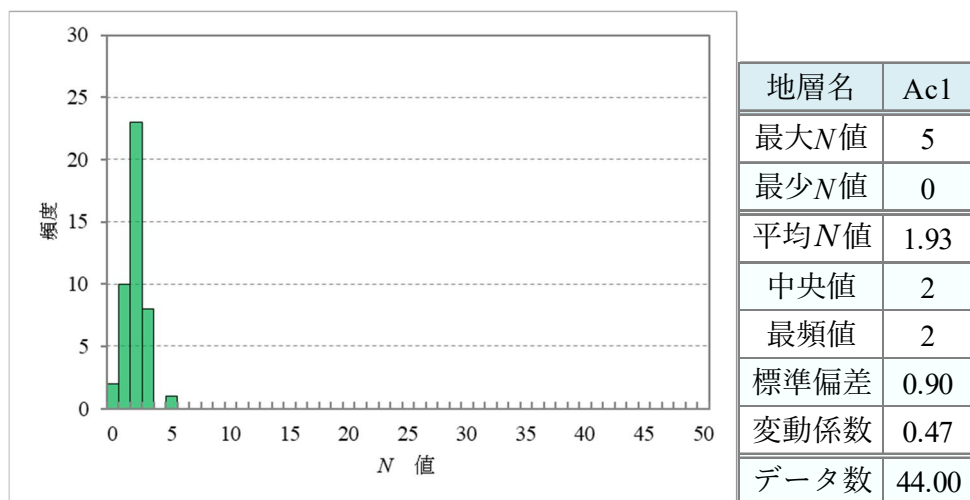


図 4.3 Ac1 層の N 値頻度分布

Ac2/Ag 層

本層は Ac1 層の下位に分布する粘性土と砂礫の互層で基盤岩を不整合に覆う。粘性土 (Ac2) が 3 層，砂礫 (Ag) が 2 層で構成される。

互層全体の層厚は 6.5～7m 程度を有する。

Ac2 層

シルト～礫混じりシルトで構成される。

2 層目 (Ac2(2)) のみ連続性が確認され，Ac2(1)と Ac2(3)は連続しない。

含水は中くらい。

N 値は 4～7 を示す。

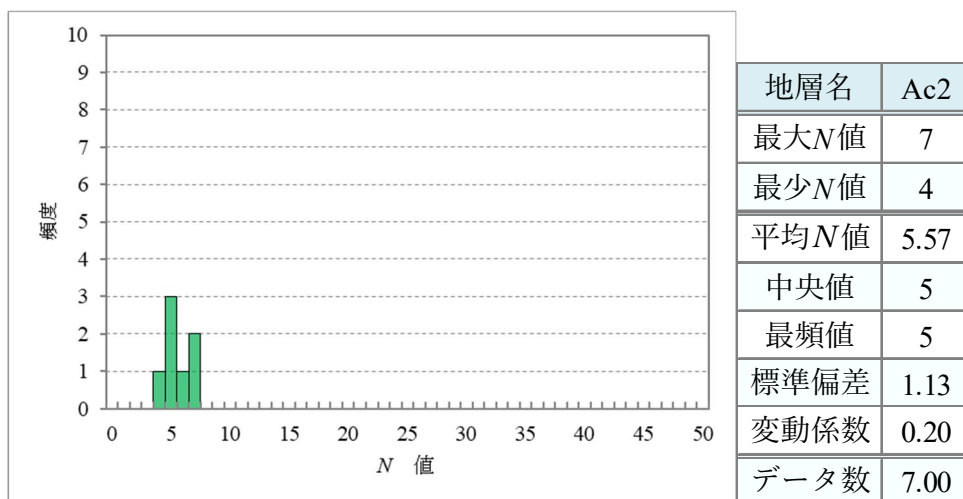


図 4.4 Ac2 層の N 値頻度分布

Ag 層

砂礫で構成される。

Ac2 と互層状を呈するが、両地点で連続的に確認され、連続性は良好。

径 20mm 以下の泥岩礫を多く含んでいる。

含水は中くらい～多い。

N 値は 2～15 を示す。

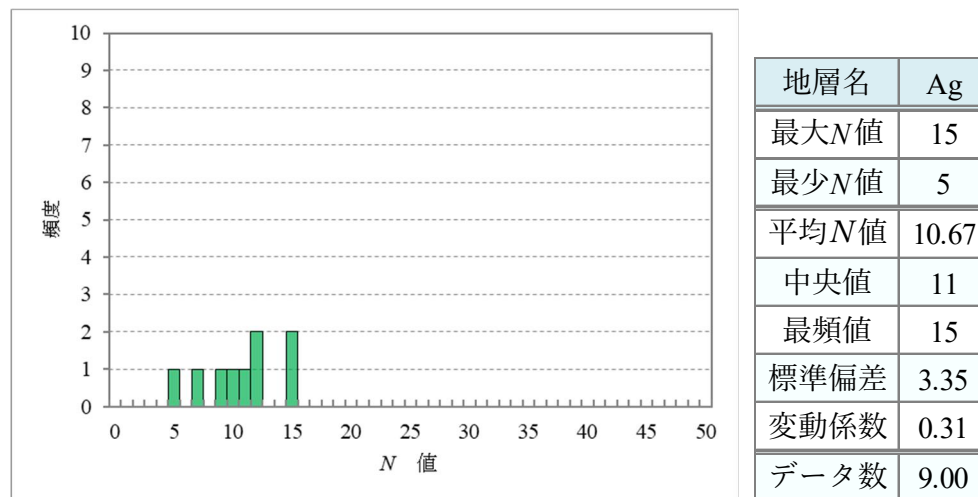


図 4.5 Ag 層の N 値頻度分布

師崎層群 (Ms/Ss)

本層は、沖積層 (A) の下位に分布する中新統 (新第三紀層) で、当地の基盤を構成する地層 (岩盤) である。

分布標高が No.1 地点で KBM-44.79m, No.2 地点で KBM-44.25m とほぼ水平に分布する (若干 NO.1 側に傾斜あり)。

地層は泥岩を主体とし、砂岩を伴う。

N 値は 50 以上を示す。

孔内水位 (地下水位)

孔内水位 (地下水位) は、無水掘りにより No.1 地点で深度 1.50m (KBM-3.89m), No.2 地点で深度 2.35m (KBM-4.50m) に確認された。

4.2. 孔内水平載荷試験

孔内水平載荷試験結果詳細は巻末のデータシートにまとめた。

表 4.2 に試験結果を示す。

表 4.2 孔内水平載荷試験結果

試験実施地点	No.2
測定位置（中心深度）	GL-5.5m
地 層 記 号	As
N 値	11~13
変形係数 E (MN/m ²)	7637

N 値と変形係数については、 $E=700N$ (kN/m²) を中心に、 $E=400N\sim1000N$ (kN/m²) の関係を示すことが一般的とされている。

試験位置付近の N 値は 11~13 であることから、変形係数と N 値との関係は $E\approx587\sim694N$ (kN/m²) を示したこととなり、図 4.6 などを参考とすれば、概ね一般的なばらつきの範囲内と考えられる。

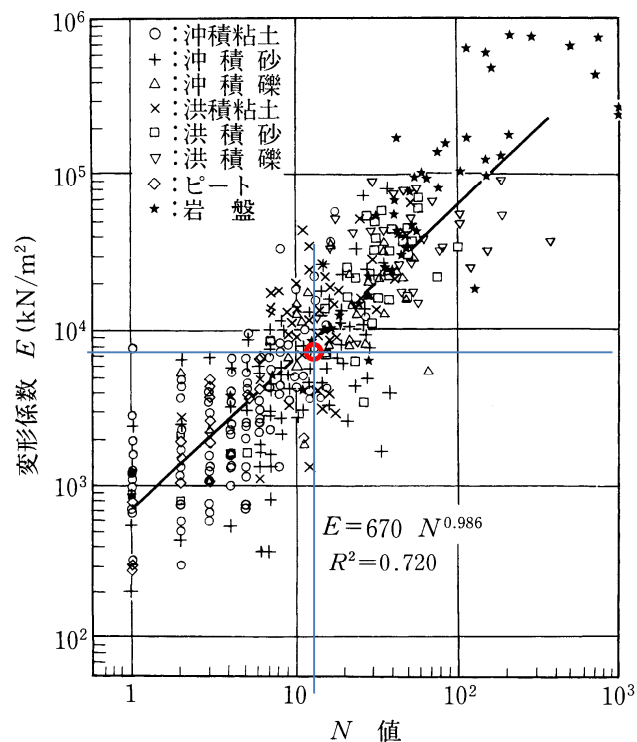


図 4.6 N 値と変形係数 ○試験値

(地盤工学会編，地盤調査の方法と解説，2004，p.324 に加筆)

4.3. 室内土質試験

土質試験は液状化判定に用いることを目的に、地下水位以深の沖積層各層に対して物理試験を実施した。また、沖積粘性土層に対してはサンプリングによって得られた乱れの少ない試料を用いて、力学特性を把握した。

土質試験結果の詳細は巻末資料「土質試験データ」にまとめて示す。

以下に各試験の結果を要約する。

1) 一般特性

・湿潤密度

Ac1 層における湿潤密度測定結果を表 4.3 に示す。

表 4.3 Ac1 層の湿潤密度（試験結果）

試料 番号	地盤材料の分類名	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)
T2-13	砂質シルト	1.806	1.324
T2-20	砂質粘土	1.740	1.213
T2-29	砂質粘土	1.756	1.253

表 4.3 のように、Ac1 層の湿潤密度は 1.740～1.806g/cm³、乾燥密度は 1.213～1.324g/cm³を示した。

粘性土における湿潤密度及び乾燥密度の一般値は、表 4.4 を参考とすれば、沖積層において（湿潤密度）1.2～1.8g/cm³、（乾燥密度）0.5～1.4g/cm³とされている。

試験地はこれと比較してやや高値であるが、試験対象の Ac1 層に砂分が含まれる影響と考えられる。

表 4.4 含水比及び土の密度の一般値

	沖積層		洪積層	高有機質土
	粘性土	砂質土	粘性土	
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	1.2～1.8	1.6～2.0	1.6～2.0	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	0.1～0.6
含水比 w_n (%)	30～150	10～30	20～40	80～1200

(地盤工学会編，地盤材料試験の方法と解説，2009，p181 より一部抜粋)

- ・土粒子の密度

各層の土粒子の密度試験結果を表 4.5 に示す。

表 4.5 土粒子の密度（試験結果）

地層名	地層記号	試料番号	土質	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)
沖積層	As	P1-2	砂質土	2.652
	As	P1-6	砂質土	2.659
	As	P1-7	砂質土	2.660
	As	P2-3	砂質土	2.651
	As	P2-6	砂質土	2.649
	As	P2-10	砂質土	2.645
	Ac1	T2-13	粘性土	2.658
	Ac1	T2-20	粘性土	2.661
	Ac1	T2-29	粘性土	2.652

表 4.5 のように、各層の土粒子の密度は 2.65～2.61g/cm³を示した。

表 4.6 には一般的な土粒子の密度の値を示すが、これらと比較して、試験値は一般的な砂質土～粘性土の値と考えられる。

表 4.6 土粒子の密度の例

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

(地盤工学会編，地盤材料試験の方法と解説，2009，p101 より一部抜粋)

・土の含水比

各層の土の含水比試験結果を表 4.7 に示す。

表 4.7 土の含水比（試験結果）

地層名	地層記号	試料番号	土質	自然含水比 w_n (%)
沖積層	As	P1-2	砂質土	21.4
	As	P1-6	砂質土	23.4
	As	P1-7	砂質土	22.2
	As	P2-3	砂質土	24.6
	As	P2-6	砂質土	32.5
	As	P2-10	砂質土	24.0
	Ac1	T2-13	粘性土	36.2
	Ac1	T2-20	粘性土	42.2
	Ac1	T2-29	粘性土	39.5

表 4.8 には含水比等の一般的な値を示す。

試験値は砂質土では 21.4～32.5%を示し、表 4.8 の沖積層砂質土の一般値と同等の値を示した。粘性土についても 36.2～42.2%を示し、洪積層粘性土の一般値と同等の値を示した。

表 4.8 含水比及び土の密度の一般値（再掲）

	沖積層		洪積層	高有機質土
	粘性土	砂質土	粘性土	
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	1.2～1.8	1.6～2.0	1.6～2.0	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	0.1～0.6
含水比 w_n (%)	30～150	10～30	20～40	80～1200

(地盤工学会編，地盤材料試験の方法と解説，2009，p181 より一部抜粋)

2) 粒度特性

砂質土（As）の細粒分含有率試験の結果と、粘性土（Ac1）の粒度試験の結果を以下に示す。

【As 層】

表 4.9 には試験結果による As 層の細粒分含有率を示す。

表 4.9 As 層の細粒分含有率試験結果

採取 地点	採取 深度 (GL-m)	試料 番号	細粒分 0.075mm 未満 (%)
No.1	2.15～2.45	P1-2	5.6
	6.15～6.45	P1-6	7.6
	7.15～7.45	P1-7	10.1
No.2	3.15～3.45	P2-3	4.0
	6.15～6.45	P2-6	18.8
	10.15～10.45	P2-10	7.1

液状化判定を要する地層であるかの評価は後述する（5.2 項）。

【Ac1 層】

Ac1 層の粒度組成を表 4.10 に、粒径加積曲線を図 4.7 に示す。

試験結果から Ac1 層の構成成分は主にシルト～粘土であるが、砂分（細砂）をやや多く含むことが確認された。

表 4.10 Ac1 層の粒度組成

地点	採取深度 (GL-m)	試料 番号	礫 (%)	砂 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	細粒分 含有率 FC (%)	50%粒径 D_{50} (mm)	分類
No.2	13.0～13.9	T2-13	0.0	33.0	46.7	20.3	67.0	0.0401	砂質シルト (低液性限界)
	20.0～20.9	T2-20	0.0	16.7	53.0	30.3	83.3	0.0252	砂質粘土 (低液性限界)
	29.0～29.9	T2-29	0.1	27.5	36.6	35.8	72.4	0.0201	砂質粘土 (低液性限界)

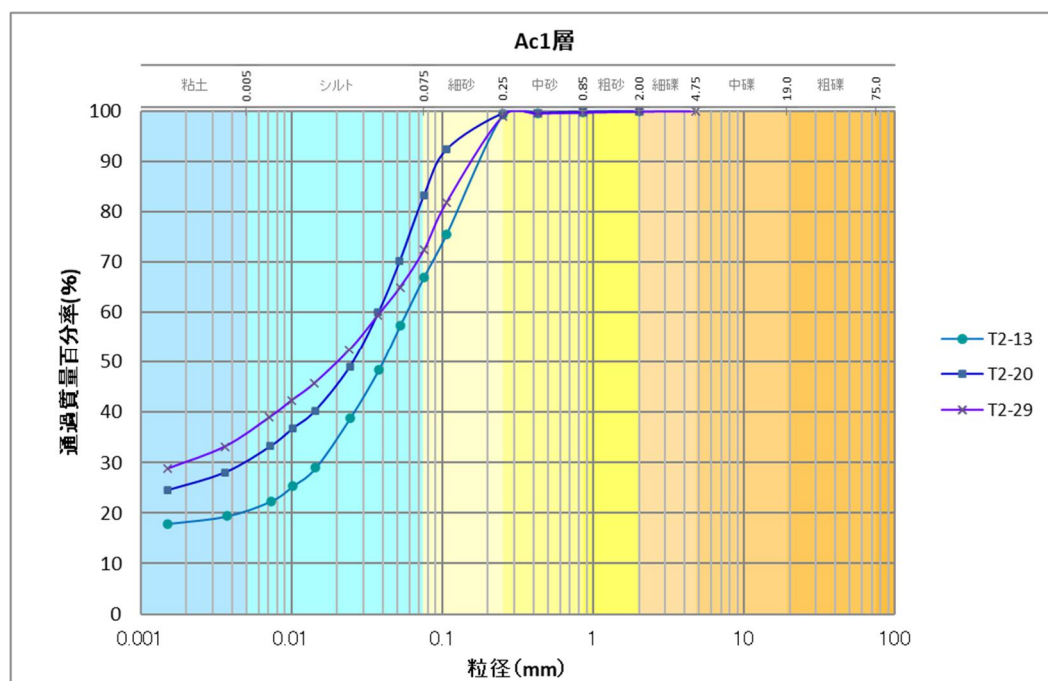


図 4.7 Ac1 層の粒径加積曲線

3) コンシステンシー特性

Ac1 層の液性限界・塑性限界試験結果として、表 4.11 に結果一覧を、図 4.8 に塑性図を示す。

表 4.11 コンシステンシー特性(試験結果)

試料番号	分類名	自然含水比 w_n (%)	液性限界 w_L (%)	塑性限界 w_P (%)	塑性指数 I_P
T2-13	砂質シルト (低液性限界)	36.1	39.1	25.3	13.8
T2-20	砂質粘土 (低液性限界)	42.2	47.7	25.2	22.5
T2-29	砂質粘土 (低液性限界)	39.5	47.7	24.3	23.4

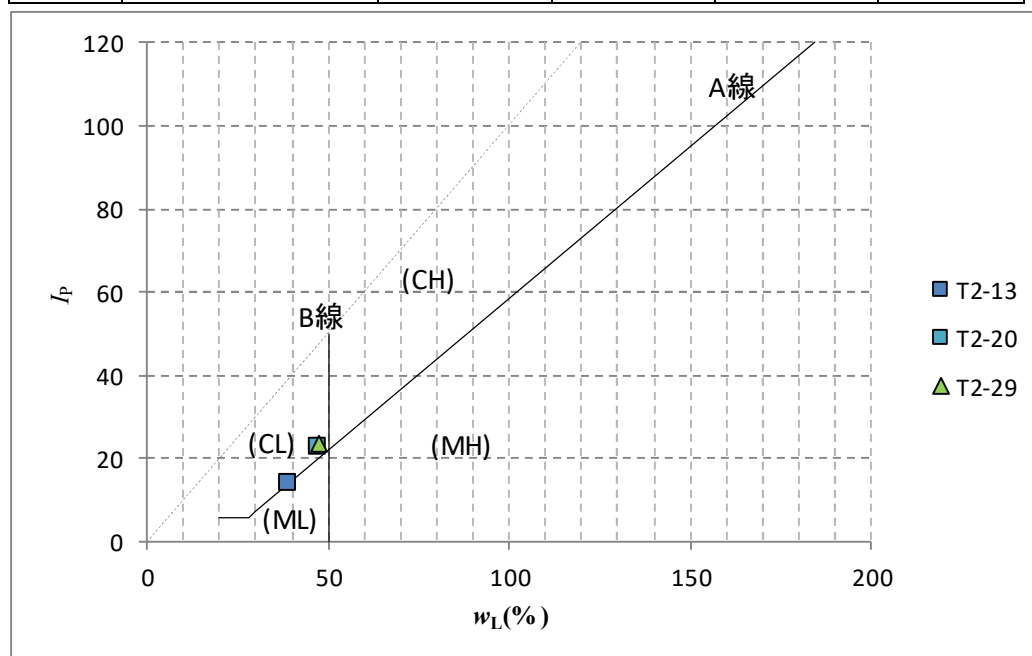


図 4.8 試験結果による塑性図

表 4.12 には一般的な液性限界・塑性限界の測定例を示す。

表 4.12 液性限界・塑性限界の測定例

土の種類	液性限界(%)	塑性限界(%)
粘土 (沖積層)	50～130	30～60
シルト (沖積層)	30～80	20～50
粘土 (洪積層)	35～90	20～50
関東ローム	80～150	40～80

(地盤工学会編，地盤材料試験の方法と解説，2009，p146)

得られた液性限界・塑性限界の値は、表 4.13 の粘土（沖積層）の値と比較して、概ね一般的な値と評価できる。

また、自然含水比 w_n と液性限界 w_p が近い値を示しており、表 4.13 を参考とすれば塑性状の粘土であるがやや液性状に近い粘性土と考えられる。

表 4.13 自然含水比のコンシステンシー評価表

指数・状態	液性状	塑性状	半固結状
自然含水比	$w_n > w_L$	$w_L > w_n > w_p$	$w_n < w_p$
コンシステンシー	$I_c < 0$	$0 < I_c < 1$	$1 < I_c$
液性指数	$I_L > 1$	$1 > I_L > 0$	$0 > I_L$
分類	流動粘土	塑性粘土	弾性粘土

（「土質調査の基礎知識」鹿島出版会より抜粋，一部改変）

4) 力学特性

・一軸圧縮強さ

Ac1 層の一軸圧縮強さを表 4.14 に示す。

表 4.14 Ac1 層の一軸圧縮（試験結果）

試料番号	分類名	q_u (kN/m ²)	破壊ひずみ ε_f (%)	前後の N 値
T2-13	砂質シルト	128～135 (平均：132)	2.7～2.8	5
T2-20	砂質粘土	155～167 (平均：161)	2.6～3.6	2
T2-29	砂質粘土	155～156 (平均：156)	2.9～3.5	2

一軸圧縮強さ (q_u) については、Terzaghi and Peck によって N 値の関係式 $q_u=12.5N$ が示され利用されているが、この関係式はやや過小値となる傾向がある。

本調査結果では $q_u=26\sim80N$ の関係を示しており、図 4.9 の Terzaghi and Peck の関係式と比較して、高い値が得られている。なお、図 4.9 の測定例（プロットされた点）と比較すれば、一般的なばらつきの範囲内と考えられる。

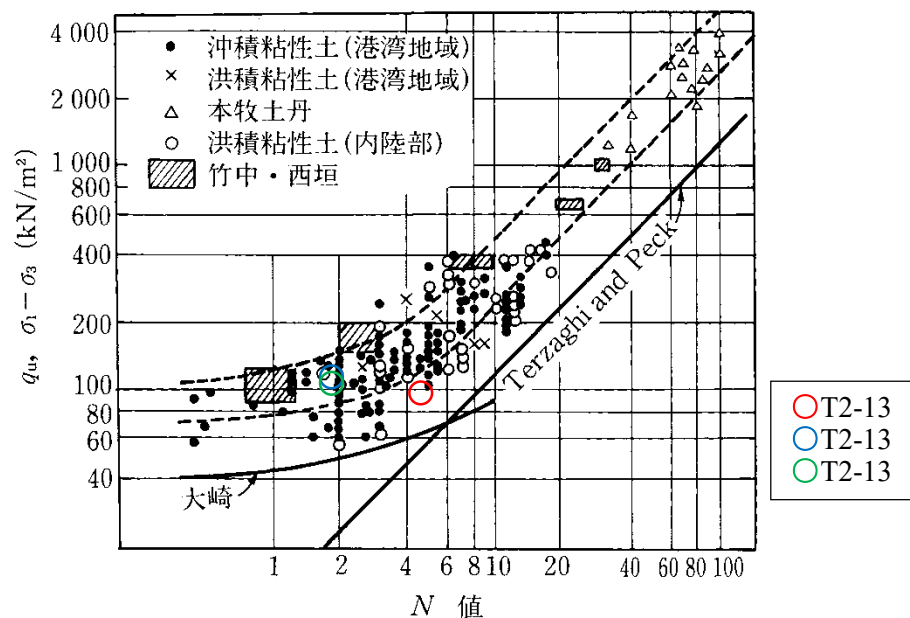


図 4.9 一軸圧縮強さと N 値の関係

(地盤工学会編，地盤調査の方法と解説，2004，p267 に試験結果をプロット)

5) 圧密特性

Ac1 層における圧密試験結果を表 4.15 に示す。

図 4.10 には有効土被り圧と圧密降伏応力の関係を示す。

表 4.15 圧密試験結果

試料番号	試料採取中央深度 (GL-m)	地盤材料の分類名	圧縮指数 C_c	圧密降伏応力 $P_c(\text{kN/m}^2)$	試料深度における有効土被り圧(推定) $P_0(\text{kN/m}^2)$
T2-13	13.45	砂質シルト	0.32	346	128.8
T2-20	20.45	砂質粘土	0.40	292	184.8
T2-29	29.45	砂質粘土	0.44	363	256.8

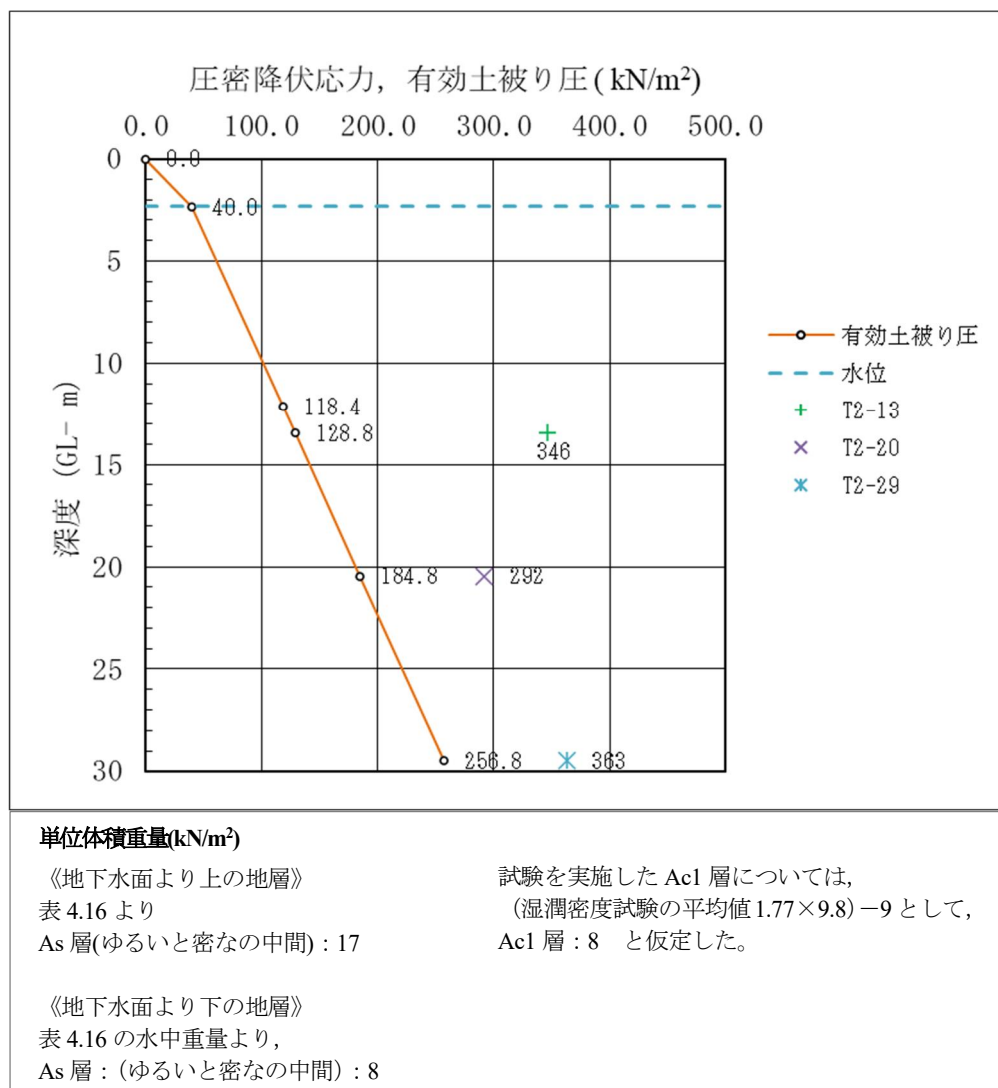


図 4.10 有効土被り圧 (推定) と圧密降伏応力の関係

この結果から, Ac1 層の過圧密比 ($\text{OCR} : P_c/P_0$) は 1.4~2.7 を示し, 過圧密状態である。

表 4.16 土の単位体積重量

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

(日本建築学会, 建築基礎構造設計指針, 2019, p30)

5. 考察

本章では、調査結果に基づき、支持層や地盤の液状化について考察する。

5.1. 支持層及び基礎形式

調査地に分布する地層は、表 5.1 に示す通りである。

表 5.1 調査地の地層構成と支持層適性

地質時代	地層名	地層記号	層厚(m)	地質	N 値	支持層適性
第四紀 完新世	沖積層	As	11.80～12.15	砂質土	6～31	×
		Ac1	22.85～24.05	粘性土	0～5	×
		Ac2/Ag	6.55～7.10	粘性土/砂礫	4～15	×
新第三紀 中新世	師崎層群	Ms/Ss	3m 以上	泥岩/砂岩 (泥岩優勢)	50 以上	○

建築物の支持層については、建築物の規模にもよるが、一般に砂質土及び礫質土層において N 値 30 以上、粘性土層においては N 値 20 以上が良質な支持層の目安とされている。また、高層の建築物でより強固な支持層が必要な場合には、 N 値 50 以上（粘性土で N 値 30 程度以上）を支持層の条件とする場合もある。

このような条件から、当地の地層を見た場合、建築物の支持層として最も適した地層は、基盤岩である Ms/Ss 層と考えられる。

基礎形式については、Ms/Ss 層を支持層とする場合には、その分布深度（およそ深度 42m）から杭基礎の適用範囲と考えられる。

同層を支持層とする場合には、同層の上面が若干の傾斜を有する点に注意が必要と考えられる。

また、当地のように支持層よりも上位に軟弱な厚い粘性土層（Ac2 層）が分布する場合、地盤沈下地帯に相当する場合や地下水の大規模なくみ上げがある場合には、地盤沈下に伴う負の摩擦力を考慮する必要がある。ただし、現状において、愛知県による地盤沈下調査結果（H28）では、愛知県内の地盤沈下はおおむね沈静化の傾向にあり、知多地域において 1 年間で 1cm 以上沈下する地点は報告されていない※注ことから、今後大規模な盛土や揚水が実施される計画がなければ問題ないものと考えられる。

（※注：愛知県の調査地点に南知多町内海は含まれていない）

なお、施設の規模（荷重）・重要度などの条件によっては、上位の地層（As 層など）を支持層とした直接基礎（地盤改良併用）なども考えられるが、後述する As 層の液状化や下位の粘性土層（Ac1 層）の圧密沈下に注意が必要である。

5.2. 地盤の液状化

地盤の液状化は、飽和した砂地盤が地震時の振動によって液体状になる現象である。

液状化判定を要する地層（液状化を起こす可能性のある地層）は、日本建築学会発行の「建築基礎構造設計指針」に以下のように記されている。

液状化の判定の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液状化危険度予測の手順などにより液状化の検討を行う必要がある。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るので、粘土分（0.005mm 以下の粒径をもつ土粒子）含有率が 10%以下、または塑性指数が 15%以下の埋立あるいは盛土地盤については液状化の検討を行う。（中略）

細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫は液状化の可能性が否定できないので、そのような場合にも液状化検討を行う。

（建築基礎構造設計指針 2019, p50 より抜粋）

これらの条件から、当地において液状化の判定が必要な地層は表 5.2 のようにまとめられる。

表 5.2 沖積層（GL-20m 以浅）における液状化判定の必要性

地層 記号	細粒分含有率 F_c (%)	液状化判定 の必要性	備考
As	4.0～18.8	要	地下水位以深で検討が必要
Ac1	67.0～83.3	不要	細粒分含有率が 35%以上

液状化判定の手法は、日本建築学会の「建築基礎構造設計指針，2019」に従った。

判定計算に必要なパラメータのうち、 N 値、細粒分含有率 F_c については、標準貫入試験及び土質試験で得られた値を用いた。今回の調査及び試験で得られていない単位体積重量については、表 5.3 を参考とした。

判定結果は表 5.4～表 5.7 に示す。

- ・各深さにおける液状化に対する安全率(F_l)

$$F_l = \frac{R}{L} = \frac{\tau_l / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z}$$

τ_l : 水平面における液状化抵抗

τ_d : 水平面に生じる等価な一定繰返しせん断応力振幅(KPa)

σ'_z : 検討深さにおける有効土被り圧(KPa)

- ・飽和土層の液状化抵抗比(R)

$R = \tau_l / \sigma'_z$ (後述の補正 N 値より, 図 5.1 の限界せん断ひずみ曲線 5% を使って求める)

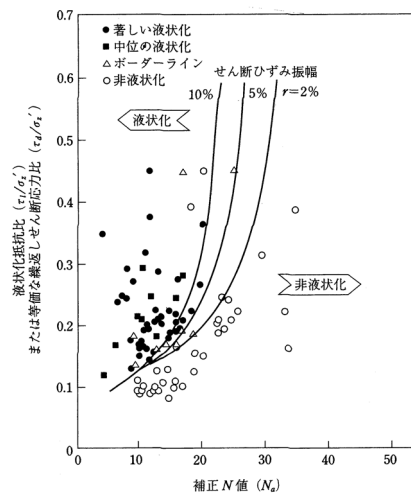


図 5.1 補正 N 値と液状化抵抗, 動的せん断ひずみの関係
(建築基礎構造設計指針, 2001, p63)

- ・補正 N 値(N_a)

$$N_1 = C_N \times N$$

$$C_N = \sqrt{98 / \sigma'_z}$$

$$N_a = N_1 + \Delta N_f$$

N_1 : 換算 N 値

C_N : 拘束圧に関する換算係数

ΔN_f : 細粒分含有率に応じた補正 N 値増分 (図 5.2 による)

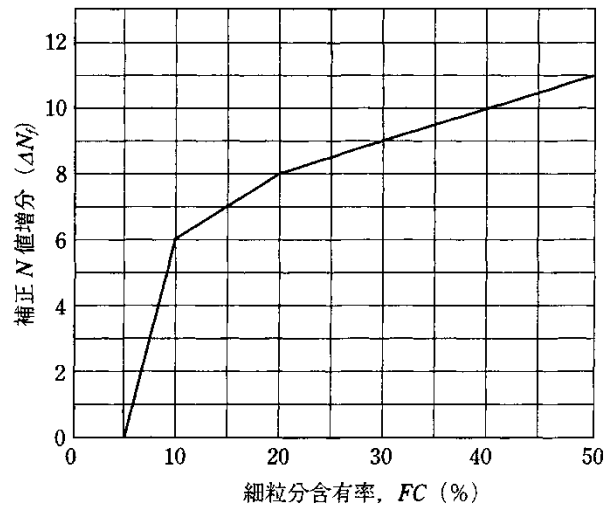


図 5.2 細粒分含有率と N 値の補正係数
(建築基礎構造設計指針, 2001, p63)

・等価な繰返しせん断応力比(L)

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

$$r_n = 0.1(M - 1)$$

$$r_d = 1 - 0.015z$$

r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数

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/s^2)

g : 重力加速度(980cm/s^2)

r_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数

z : 地表面からの検討深さ(m)

表 5.3 土の単位体積重量

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

(日本建築学会, 建築基礎構造設計指針, 2019, p30)

表 5.4 液状化判定結果 (No.1 地点, 2.0m/s² の場合)

適用式	建築基礎構造設計指針式 (2019)				
調査件名	令和3年度 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託				
調査住所	南知多町大字内海地内				
ボーリング名	No. 1				
孔口標高 (m)	KBM+2.39				
地下水位 (m)	GL-1.50				
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)				

No	下限深度 (m)	γ_t (kN/m ³)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	土質名
1	1.350	17.00	22.95	22.95	砂
2	1.550	19.00	26.75	26.25	砂礫
3	3.500	17.00	59.90	39.90	砂
4	11.800	17.00	201.00	98.00	砂
5	12.750	17.70	217.82	105.32	砂質シルト

No	計算深度 (m)	N 値 (回)	γ_t (kN/m ³)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	D50 (mm)	FC (%)	IP	PC (%)	砂礫地盤補正係数	補正 N 値	R
1	1.300	11.00	17.00	22.10	22.10							
2	2.300	17.00	17.00	39.50	31.50		5.60			1.000	30.000	1.036
3	3.300	25.00	17.00	56.50	38.50		5.60			1.000	30.000	1.036
4	4.300	18.00	17.00	73.50	45.50		7.60			1.000	29.805	0.999
5	5.300	10.00	17.00	90.50	52.50		7.60			1.000	16.921	0.184
6	6.300	6.00	17.00	107.50	59.50		7.60			1.000	10.898	0.136
7	7.300	17.00	17.00	124.50	66.50		10.10			1.000	26.867	0.587
8	8.300	24.00	17.00	141.50	73.50		10.10			1.000	30.000	1.036
9	9.300	23.00	17.00	158.50	80.50		10.10			1.000	30.000	1.036
10	10.300	25.00	17.00	175.50	87.50		10.10			1.000	30.000	1.036
11	11.300	24.00	17.00	192.50	94.50		10.10			1.000	30.000	1.036

No	外力係数 L	液状化係数 FL	γ_{cy}	H (m)	低減係数 β
1					
2	0.161	6.448			1.000
3	0.185	5.597			1.000
4	0.200	4.982			1.000
5	0.210	0.872	1.0	1.000	0.234
6	0.217	0.627	3.0	1.000	0.109
7	0.221	2.656			1.000
8	0.224	4.632			1.000
9	0.225	4.608			1.000
10	0.225	4.603			1.000
11	0.224	4.615			1.000

水平加速度 (m/s ²)	2.000
液状化指数	PL= 3.493
最大水平変位 (m)	Dev = 0.040

表 5.5 液状化判定結果 (No.1 地点, 3.5m/s² の場合)

適用式	建築基礎構造設計指針式 (2019)				
調査件名	令和3年度 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託				
調査住所	南知多町大字内海地内				
ボーリング名	No.1				
孔口標高(m)	KBM+2.39				
地下水位(m)	GL-1.50				
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)				

No	下限深度 (m)	γ_t (kN/m ³)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	土質名
1	1.350	17.00	22.95	22.95	砂
2	1.550	19.00	26.75	26.25	砂礫
3	3.500	17.00	59.90	39.90	砂
4	11.800	17.00	201.00	98.00	砂
5	12.750	17.70	217.82	105.32	砂質シルト

No	計算深度 (m)	N値 (回)	γ_t (kN/m ³)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	D50 (mm)	FC (%)	IP	PC (%)	砂礫地盤 補正係数	補正N値	R
1	1.300	11.00	17.00	22.10	22.10							
2	2.300	17.00	17.00	39.50	31.50		5.60			1.000	30.000	1.036
3	3.300	25.00	17.00	56.50	38.50		5.60			1.000	30.000	1.036
4	4.300	18.00	17.00	73.50	45.50		7.60			1.000	29.805	0.999
5	5.300	10.00	17.00	90.50	52.50		7.60			1.000	16.921	0.184
6	6.300	6.00	17.00	107.50	59.50		7.60			1.000	10.898	0.136
7	7.300	17.00	17.00	124.50	66.50		10.10			1.000	26.867	0.587
8	8.300	24.00	17.00	141.50	73.50		10.10			1.000	30.000	1.036
9	9.300	23.00	17.00	158.50	80.50		10.10			1.000	30.000	1.036
10	10.300	25.00	17.00	175.50	87.50		10.10			1.000	30.000	1.036
11	11.300	24.00	17.00	192.50	94.50		10.10			1.000	30.000	1.036

No	外力係数 L	液状化係数 FL	γ_{cy}	H (m)	低減係数 β
1					
2	0.281	3.685			1.000
3	0.324	3.198			1.000
4	0.351	2.847			1.000
5	0.368	0.498	2.0	1.000	0.234
6	0.380	0.359	3.0	1.000	0.109
7	0.387	1.518			1.000
8	0.391	2.647			1.000
9	0.393	2.633			1.000
10	0.394	2.631			1.000
11	0.393	2.637			1.000
水平加速度 (m/s ²)					3.500
液状化指数					PL= 8.082
最大水平変位 (m)					D _{cy} = 0.050

表 5.6 液状化判定結果 (No.2 地点, 2.0m/s² の場合)

適用式	建築基礎構造設計指針式 (2019)										
調査件名	令和3年度 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託										
調査住所	南知多町大字内海地内										
ボーリング名	No. 2										
孔口標高(m)	KBM-2. 15										
地下水位(m)	GL-2. 35										
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)										

No	下限深度 (m)	γ _t (kN/m ³)	σ _v (kN/m ²)	σ _v ' (kN/m ²)	土
1	2. 500	17. 00	42. 50	41. 00	砂
2	4. 700	17. 00	79. 90	56. 40	砂
3	12. 150	17. 00	206. 55	108. 55	砂

No	計算深度 (m)	N 値 (回)	γ _t (kN/m ³)	σ _v (kN/m ²)	σ _v ' (kN/m ²)	D50 (mm)	FC (%)	IP	PC (%)	砂礫地盤 補正係数	補正 N 値	R
1	1. 300	10. 00	17. 00	22. 10	22. 10							
2	2. 300	12. 00	17. 00	39. 10	39. 10							
3	3. 300	23. 00	17. 00	56. 10	46. 60		4. 00			1. 000	30. 000	1. 036
4	4. 300	24. 00	17. 00	73. 10	53. 60		4. 00			1. 000	30. 000	1. 036
5	5. 300	13. 00	17. 00	90. 10	60. 60		18. 80			1. 000	24. 460	0. 397
6	6. 300	11. 00	17. 00	107. 10	67. 60		18. 80			1. 000	21. 139	0. 259
7	7. 300	17. 00	17. 00	124. 10	74. 60		7. 10			1. 000	22. 202	0. 292
8	8. 300	27. 00	17. 00	141. 10	81. 60		7. 10			1. 000	30. 000	1. 036
9	9. 300	31. 00	17. 00	158. 10	88. 60		7. 10			1. 000	30. 000	1. 036
10	10. 300	18. 00	17. 00	175. 10	95. 60		7. 10			1. 000	20. 930	0. 253
11	11. 300	30. 00	17. 00	192. 10	102. 60		7. 10			1. 000	30. 000	1. 036

No	外力係数 L	液状化係数 FL	γ _{cy}	H (m)	低減係数 β
1					
2					
3	0. 152	6. 822			1. 000
4	0. 169	6. 119			1. 000
5	0. 182	2. 188			0. 849
6	0. 190	1. 359			0. 420
7	0. 197	1. 486			0. 502
8	0. 201	5. 157			1. 000
9	0. 204	5. 084			1. 000
10	0. 205	1. 231			1. 000
11	0. 206	5. 021			1. 000

水平加速度 (m/s ²)		2. 000
液状化指数		PL= 0. 000
最大水平変位 (m)		Δ _{cy} = 0. 000

表 5.7 液状化判定結果 (No.2 地点, 3.5m/s² の場合)

適用式		建築基礎構造設計指針式 (2019)										
調査件名		令和3年度 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託										
調査住所		南知多町大字内海地内										
ボーリング名		No. 2										
孔口標高(m)		KBM-2. 15										
地下水位(m)		GL-2. 35										
低減係数		0. 015										
マグニチュード		7. 500										
計算対象範囲		地下水位以下で、FC≦35% FC>35%かつ (粘土分含有率≦10%またはIP≦15)										

No	下限深度 (m)	γ _t (kN/m3)	σ _v (kN/m2)	σ _v ' (kN/m2)	土
1	2. 500	17. 00	42. 50	41. 00	砂
2	4. 700	17. 00	79. 90	56. 40	砂
3	12. 150	17. 00	206. 55	108. 55	砂

No	計算深度 (m)	N 値 (回)	γ _t (kN/m3)	σ _v (kN/m2)	σ _v ' (kN/m2)	D50 (mm)	FC (%)	IP	PC (%)	砂礫地盤 補正係数	補正 N 値	R
1	1. 300	10. 00	17. 00	22. 10	22. 10							
2	2. 300	12. 00	17. 00	39. 10	39. 10							
3	3. 300	23. 00	17. 00	56. 10	46. 60		4. 00			1. 000	30. 000	1. 036
4	4. 300	24. 00	17. 00	73. 10	53. 60		4. 00			1. 000	30. 000	1. 036
5	5. 300	13. 00	17. 00	90. 10	60. 60		18. 80			1. 000	24. 460	0. 397
6	6. 300	11. 00	17. 00	107. 10	67. 60		18. 80			1. 000	21. 139	0. 259
7	7. 300	17. 00	17. 00	124. 10	74. 60		7. 10			1. 000	22. 202	0. 292
8	8. 300	27. 00	17. 00	141. 10	81. 60		7. 10			1. 000	30. 000	1. 036
9	9. 300	31. 00	17. 00	158. 10	88. 60		7. 10			1. 000	30. 000	1. 036
10	10. 300	18. 00	17. 00	175. 10	95. 60		7. 10			1. 000	20. 930	0. 253
11	11. 300	30. 00	17. 00	192. 10	102. 60		7. 10			1. 000	30. 000	1. 036

No	外力係数 L	液状化係数 FL	γ _{cy}	H (m)	低減係数 β
1					
2					
3	0. 266	3. 899			1. 000
4	0. 296	3. 496			1. 000
5	0. 318	1. 250			0. 849
6	0. 333	0. 777	1. 0	1. 000	0. 420
7	0. 344	0. 849	0. 5	1. 000	0. 502
8	0. 351	2. 947			1. 000
9	0. 356	2. 905			1. 000
10	0. 359	0. 704	1. 0	1. 000	1. 000
11	0. 361	2. 869			1. 000

水平加速度 (m/s2)		3. 500
液状化指数		PL= 3. 926
最大水平変位 (m)		Δ _{cy} = 0. 025

表 5.4～表 5.7 の結果から，As 層は水平加速度 $2.0\sim 3.5\text{m/s}^2$ の条件下で，地層の一部が $F_L \leq 1$ を示し，液状化が発生すると判定される。

液状化の危険度を表す P_L 値は， 2.0m/s^2 の条件で $0\sim 3.5$ を示し，表 5.8 を参考とすれば「液状化危険度は低い」と評価される。一方， 3.5m/s^2 の条件では $3.9\sim 8.1$ を示し，「液状化危険度は低い～高い」と評価される。

さらに，液状化による地表変位の指標である D_{cy} 値は 2.0m/s^2 の条件で $0\sim 4\text{cm}$ ， 3.5m/s^2 の条件では $2.5\sim 5\text{cm}$ を示し，表 5.9 を参考とすれば液状化の程度（地表変位）は「なし～軽微」と評価される。

〔参考： P_L 法及び D_{cy} 〕

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されるが，この場合の目安として，次式により算定される液状化指数 P_L 値（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示す定量的指標）が提案されている（「地震時地盤液状化の程度の予測について」，岩崎他，1980，土と基礎）。

なお算定された P_L 値より，表 5.5 のような目安が得られる。

$$P_L = \int_0^{20} (1 - F_l) w(z) dz$$

P_L ：液状化指数

F_l ：液状化抵抗率

$w(z)$ ：液状化抵抗率の深さ方向の重み関数

z ：地表面からの深さ(m)

表 5.8 P_L 値による液状化危険度の目安

P_L	液状化危険度及び調査対策の必要性
0	液状化危険度はかなり低い 液状化に関する調査は一般に不要
0～5	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
5～15	液状化危険度は高い 重要な構造物の設計に際しては，より詳細な調査が必要 液状化対策が一般に必要
15～	液状化危険度は極めて高い 液状化に関する詳細な調査と液状化対策が不可欠

（土と基礎 1980.4 pp23-29 土質工学会）

D_{cy} は，建築基礎構造設計指針(2001)に示される地表変位で，各層のせん断ひずみ γ_{cy} から求められる。

表 5.9 D_{cy} と液状化の程度の関係

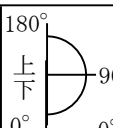
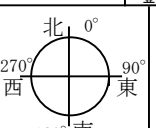
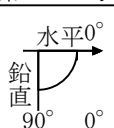
$D_{cy}(\text{cm})$	液状化の程度
0	なし
-05	軽微
05-10	小
10-20	中
20-40	大
40-	甚大

（日本建築学会，建築基礎構造設計指針 2001，p66）

ボーリング柱状図

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名		令和3年度 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託	
事業名 または 工事名			
調査目的及び調査対象		建築 構造物基礎	

ボーリング 名		No. 1		調査位置		南知多町大字内海地内						北 緯		34° 44′ 13.1″					
発 注 機 関		南知多町						調査期間		2021年 6月 7日 ～ 2021年 6月 11日						東 経		136° 52′ 5.4″	
調 査 業 者 名		(株) 東海環境エンジニア 電 話 052-331-8121		主任技師		折野好高 地質調査技士 登録番号: 第13474号		現 場 代 理 人		近藤好志 地質調査技士 登録番号: 第15977号		コ 鑑 定 者		近藤好志 地質調査技士 登録番号: 第15977号		ボーリング 責 任 者		田中将裕 地質調査技士 登録番号: 第14243号	
孔 口 標 高		KBMー 2.39m		角 度		方 位		地 盤 勾 配		使用 機 種	試 錐 機		TOHO DM03		ポン プ	TOHO BG2			
総 削 孔 長		48.05m									エンジン		YANMAR NFD9						

削 孔 月 日	室 原 内 置 試 験	採 取 方 法	試 料 番 号	深 度 (m)	自 沈 時 の 貫 入 量	50 回 の 貫 入 量	打 撃 ご と の 貫 入 量	100mm ご と の 打 撃 回 数	深 度 (m)	N 値	標準貫入試験		孔 内 水 位 ／ 測 定 月 日	記 事	地 質 時 代 名	相 対 稠 度	相 対 密 度	色 調	地盤材料の工学的分類	現 場 土 質 名	深 度 (m)	高 度 (m)	標 尺
											深度－N値図												
													1.50										

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 令和3年度 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

ボーリング名	No. 2		調査位置	南知多町大字内海地内					北緯	34° 44′ 12.5″				
発注機関	南知多町				調査期間	2021年 6月 11日 ~ 2021年 6月 18日				東経	136° 52′ 6.2″			
調査業者名	(株) 東海環境エンジニア 電話 052-331-8121		主任技師	折野好高 地質調査技士登録番号: 第13474号		現地代理人	近藤好志 地質調査技士登録番号: 第15977号		コ 鑑 定 者	近藤好志 地質調査技士登録番号: 第15977号		ボーリング責任者	田中将裕 地質調査技士登録番号: 第14243号	
孔口標高	KBM -2.15m		角 180° 上下 90° 0° 方位	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	水平0° 鉛直 90° 0°	使用機種	試験機	TOHO DM03					
総削孔長	45.06m							エンジン	YANMAR NFD9		ポンプ	TOHO BG2		

[illegible]

孔内載荷試験結果

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点： 内海観光センター整備事業地質調査

試験孔（測点）番号： No. 2

測定深度（中心深度）： G L -5.50 m

試験者氏名： 田中将裕

試験年月日： 2021年6月14日

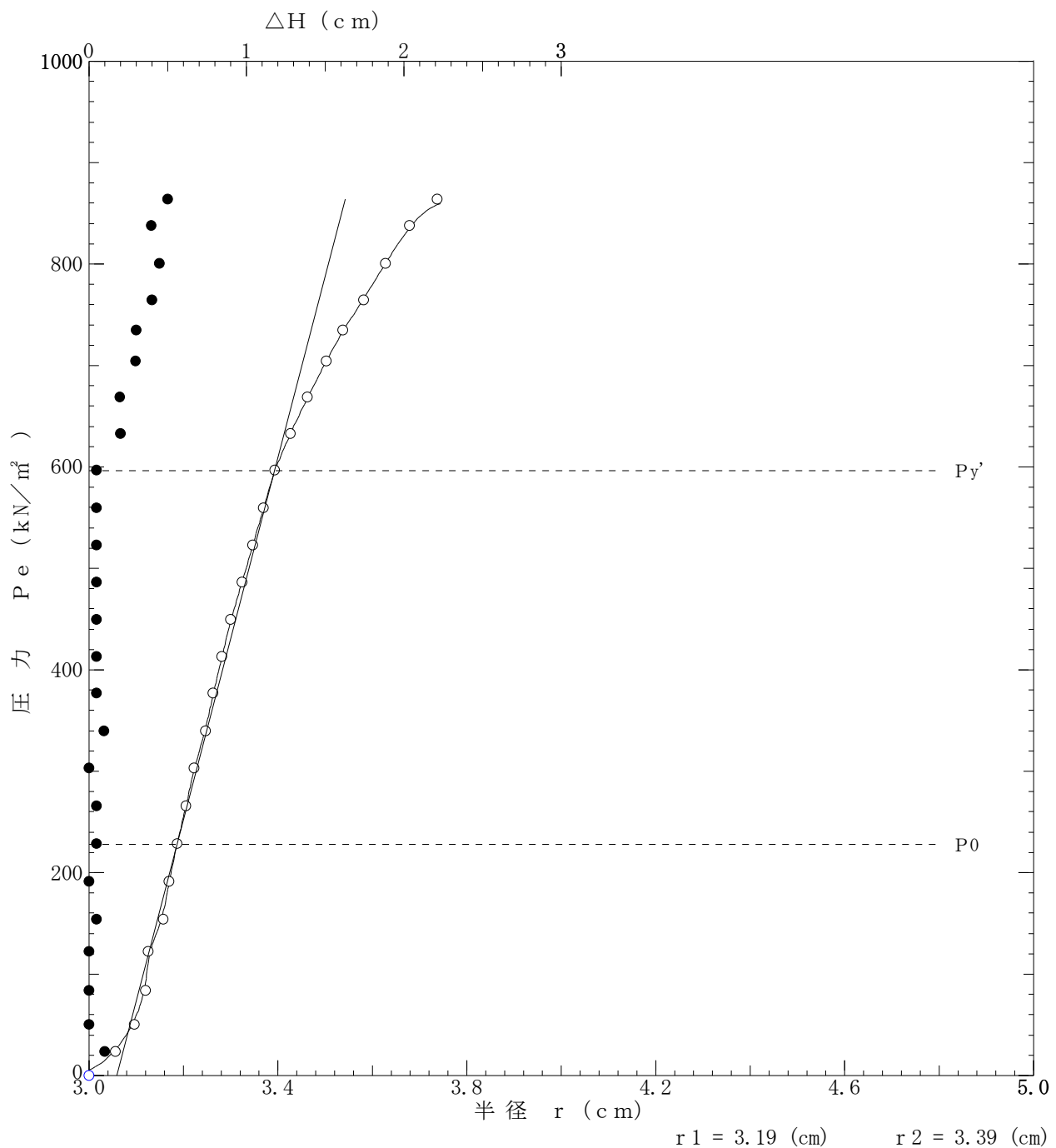
自然水位： G L -2.35 m

孔内水位： G L -2.35 m

【 備 考 】

砂
N=11~13

静止土圧 P_0 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 MN/m ³	弾性係数 E_m MN/m ²	中間半径 r_m cm
227.63	368.06		178.575	7.637	3.29



土質試験結果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

整理年月日

2021年 7月 14日

整理担当者

池田 謙信

試料番号 (深 さ)		P1-2 (2.15～2.45m)	P1-6 (6.15～6.45m)	P1-7 (7.15～7.45m)			
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	2.652	2.659	2.660			
	自然含水比 w_n %	21.4	23.4	22.2			
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2～75mm) %						
	砂分 ¹⁾ (0.075～2mm) %						
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %						
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒径 mm						
	均等係数 U_c						
	50%粒径 D_{50} mm						
	20%粒径 D_{20} mm						
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						
	分類記号						
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' °						
	細粒分含有率 F_c %	5.6	7.6	10.1			

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 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

整理年月日

2021年 7月 14日

整理担当者

池田 謙信

試料番号 (深 さ)		P2-3 (3.15～3.45m)	P2-6 (6.15～6.45m)	P2-10 (10.15～10.45m)	T2-13 (13.00～13.90m)	T2-20 (20.00～20.90m)	T2-29 (29.00～29.90m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³				1.806	1.740	1.756
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³				1.324	1.213	1.253
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.651	2.649	2.645	2.658	2.661	2.652
	自然含水比 w_n %	24.6	32.5	24.0	36.2	42.2	39.5
	間隙比 e				1.008	1.193	1.118
	飽和度 S_r %				96.2	96.8	95.3
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2～75mm) %				0.0	0.0	0.1
	砂分 ¹⁾ (0.075～2mm) %				33.0	16.7	27.5
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %				46.7	53.0	36.6
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %				20.3	30.3	35.8
	最大粒径 mm				2	2	4.75
	均等係数 U_c				—	—	—
	50%粒径 D_{50} mm				0.0401	0.0252	0.0201
	20%粒径 D_{20} mm				0.0045	—	—
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %				39.1	47.7	47.7
	塑性限界 w_p %				25.3	25.2	24.3
	塑性指数 I_p				13.8	22.5	23.4
分類	地盤材料の分類名				砂質シルト (低液性限界)	砂質粘土 (低液性限界)	砂質粘土 (低液性限界)
	分類記号				(MLS)	(CLS)	(CLS)
圧密	試験方法				土の段階荷重による圧密試験	土の段階荷重による圧密試験	土の段階荷重による圧密試験
	圧縮指数 C_c				0.32	0.40	0.44
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²				346	292	363
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²				128	155	155
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²				135	167	156
	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' °						
	細粒分含有率 F_c %	4.0	18.8	7.1			

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 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 8日

試 験 者 石原 聖子

試 料 番 号 (深 さ)		P1-2 (2.15～2.45m)			P1-6 (6.15～6.45m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		238	239	240	241	242	243
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		132.189	128.250	128.842	130.669	129.883	129.654
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g		122.657	119.612	120.309	119.512	119.796	120.124
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	A238	A239	A240	A241	A242	A243
	(炉乾燥試料+容器)質量g	81.339	77.155	77.611	81.575	78.883	78.793
	容 器 質 量 g	66.063	63.318	63.924	63.745	62.725	63.531
	m_s g	15.276	13.837	13.687	17.830	16.158	15.262
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.653	2.655	2.649	2.665	2.655	2.656
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.652			2.659		
試 料 番 号 (深 さ)		P1-7 (7.15～7.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		244	245	246			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		130.396	129.346	130.781			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		23.0	23.0	23.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99754	0.99754	0.99754			
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g		120.548	120.239	123.837			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	A244	A245	A246			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	79.457	77.441	73.448			
	容 器 質 量 g	63.692	62.848	62.358			
	m_s g	15.765	14.593	11.090			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.658	2.654	2.668			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.660					
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							
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。

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

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

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 8日

試 験 者 石原 聖子

試 料 番 号 (深 さ)		P2-3 (3.15～3.45m)			P2-6 (6.15～6.45m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		247	248	249	250	251	252
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		129.740	134.076	133.835	128.052	127.228	133.414
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g		120.172	124.990	124.498	120.863	119.757	126.036
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	A247	A248	A249	A250	A251	A252
	(炉乾燥試料+容器)質量g	78.447	78.700	78.268	74.667	75.498	80.663
	容 器 質 量 g	63.109	64.154	63.274	63.134	63.510	68.836
	m_s g	15.338	14.546	14.994	11.533	11.988	11.827
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.652	2.658	2.644	2.648	2.647	2.652
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.651			2.649		
試 料 番 号 (深 さ)		P2-10 (10.15～10.45m)			T2-13 (13.00～13.90m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		253	254	255	256	257	258
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		127.602	127.436	128.900	136.256	144.702	139.087
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754	0.99754
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_a g		119.960	120.120	120.522	120.208	126.005	120.725
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	A253	A254	A255	A256	A257	A258
	(炉乾燥試料+容器)質量g	75.451	74.840	76.850	89.382	95.668	93.294
	容 器 質 量 g	63.212	63.075	63.391	63.698	65.731	63.896
	m_s g	12.239	11.765	13.459	25.684	29.937	29.398
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.656	2.638	2.642	2.659	2.657	2.657
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.645			2.658		
試 料 番 号 (深 さ)		T2-20 (20.00～20.90m)			T2-29 (29.00～29.90m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		259	260	261	262	263	264
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		140.277	134.442	138.632	140.008	133.485	136.009
m_b 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		125.380	120.206	125.181	124.945	120.099	120.145
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	A259	A260	A261	A262	A263	A264
	(炉乾燥試料+容器)質量g	88.919	85.584	85.838	90.068	82.357	89.416
	容 器 質 量 g	65.098	62.794	64.319	65.919	60.898	63.992
	m_s g	23.821	22.790	21.519	24.149	21.459	25.424
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.663	2.658	2.661	2.652	2.652	2.653
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.661			2.652		

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 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 7日

試 験 者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P1-2 (2.15～2.45m)			P1-6 (6.15～6.45m)		
容 器 No.	C103	C104	C105	C106	C107	C108
m_a g	77.77	78.52	84.02	52.33	54.16	51.30
m_b g	68.14	68.50	73.09	46.60	48.21	45.76
m_c g	22.68	21.97	22.36	21.99	22.75	22.07
w %	21.2	21.5	21.5	23.3	23.4	23.4
平 均 値 w %	21.4			23.4		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P1-7 (7.15～7.45m)					
容 器 No.	C109	C110	C111			
m_a g	49.61	45.52	41.64			
m_b g	44.48	41.11	38.03			
m_c g	21.47	21.39	21.47			
w %	22.3	22.4	21.8			
平 均 値 w %	22.2					
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						

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

J I S A 1 2 0 3 J G S 0 1 2 1	土 の 含 水 比 試 験	
----------------------------------	---------------	--

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 7日

試 験 者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P2-3 (3.15～3.45m)			P2-6 (6.15～6.45m)		
容 器 No.	C112	C113	C114	C115	C116	C117
m_a g	54.44	56.38	55.83	51.07	50.62	51.22
m_b g	47.88	49.77	49.23	43.99	43.61	43.96
m_c g	21.52	22.91	21.93	22.23	22.08	21.55
w %	24.9	24.6	24.2	32.5	32.6	32.4
平 均 値 w %	24.6			32.5		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	P2-10 (10.15～10.45m)			T2-13 (13.00～13.90m)		
容 器 No.	C118	C119	C120	C121	C122	C123
m_a g	51.77	52.14	50.74	78.43	80.72	78.64
m_b g	45.96	46.43	45.18	63.45	65.25	63.42
m_c g	21.71	22.67	22.05	22.05	22.50	21.35
w %	24.0	24.0	24.0	36.2	36.2	36.2
平 均 値 w %	24.0			36.2		
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)	T2-20 (20.00～20.90m)			T2-29 (29.00～29.90m)		
容 器 No.	C124	C125	C126	C127	C128	C129
m_a g	77.36	72.81	77.44	77.31	75.41	79.36
m_b g	61.08	57.76	61.22	61.75	60.66	63.04
m_c g	22.30	22.54	22.37	22.31	22.94	22.00
w %	42.0	42.7	41.8	39.5	39.1	39.8
平 均 値 w %	42.2			39.5		
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						

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

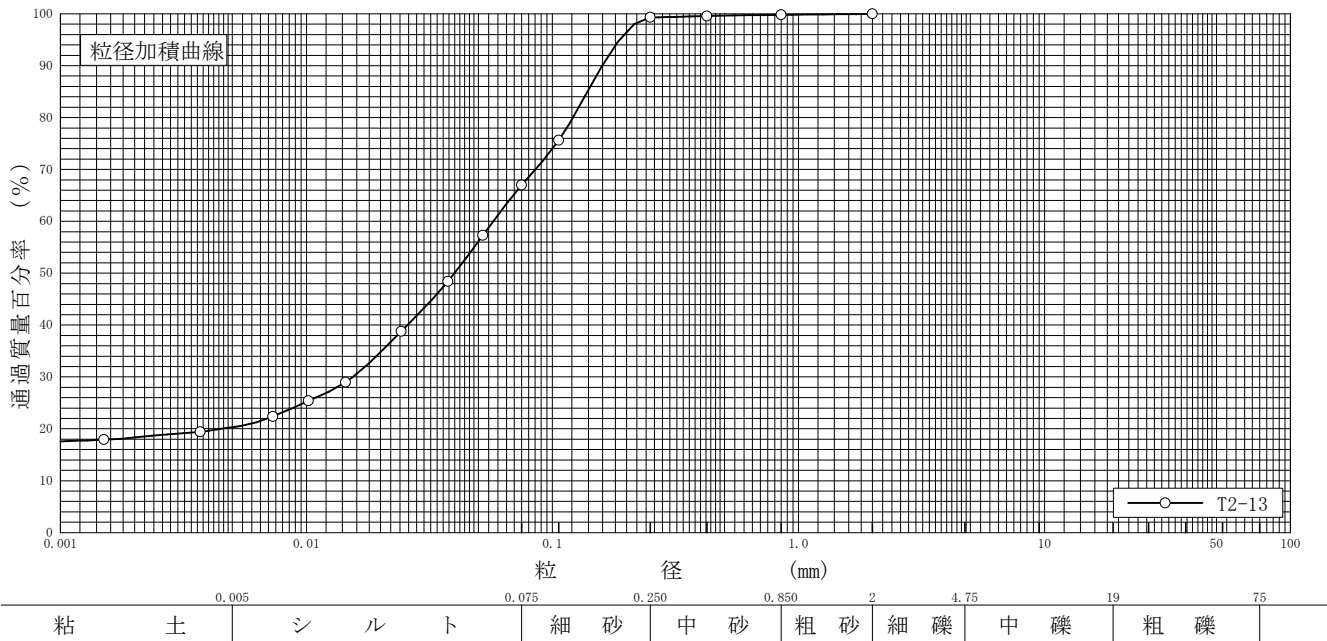
m_a : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 9日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深 さ)	T2-13 (13.00～13.90m)				試 料 番 号 (深 さ)	T2-13 (13.00～13.90m)	
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 %	0.5	
	19		19		細 砂 分 %	32.3	
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	46.7	
	4.75		4.75		粘 土 分 %	20.3	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.8	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.6	
	0.425	99.6	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	67.0	
	0.250	99.3	0.250		最 大 粒 径 mm	2	
	0.106	75.6	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.0575	
	0.075	67.0	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.0401	
沈 降 分 析	0.0521	57.3			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.0154	
	0.0376	48.4			10 % 粒 径 D_{10} mm	—	
	0.0243	38.8			均 等 係 数 U_c	—	
	0.0144	29.0			曲 率 係 数 U'_c	—	
	0.0102	25.4			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.658	
	0.0073	22.4			使用した分散剤	ヘキサメタリル酸ナトリウム飽和溶液	
	0.0037	19.4			溶液濃度，溶液添加量	20% , 10ml	
	0.0015	17.9			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.0045	



特記事項

調査件名

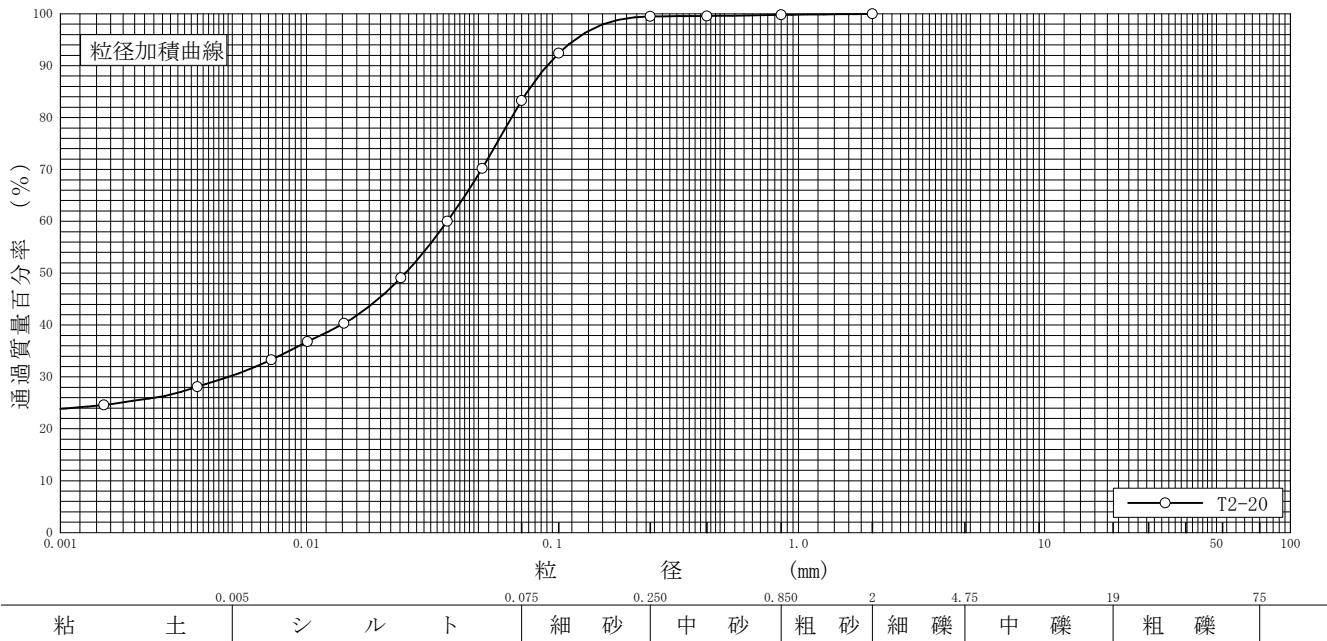
内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日

2021年 7月 9日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深 さ)	T2-20 (20.00～20.90m)				試 料 番 号 (深 さ)	T2-20 (20.00～20.90m)	
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 %	0.3	
	19		19		細 砂 分 %	16.2	
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	53.0	
	4.75		4.75		粘 土 分 %	30.3	
	2	100.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.850	99.8	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	99.6	
	0.425	99.6	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	83.3	
	0.250	99.5	0.250		最 大 粒 径 mm	2	
	0.106	92.4	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.0374	
	0.075	83.3	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.0252	
沈 降 分 析	0.0518	70.2			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.0048	
	0.0374	60.0			10 % 粒 径 D_{10} mm	—	
	0.0242	49.1			均 等 係 数 U_c	—	
	0.0142	40.3			曲 率 係 数 U'_c	—	
	0.0101	36.8			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.661	
	0.0072	33.3			使用した分散剤	ヘキサメタリル酸ナトリウム飽和溶液	
	0.0036	28.1			溶液濃度，溶液添加量	20% , 10ml	
	0.0015	24.6			20 % 粒 径 D_{20} mm	—	



特記事項

調査件名

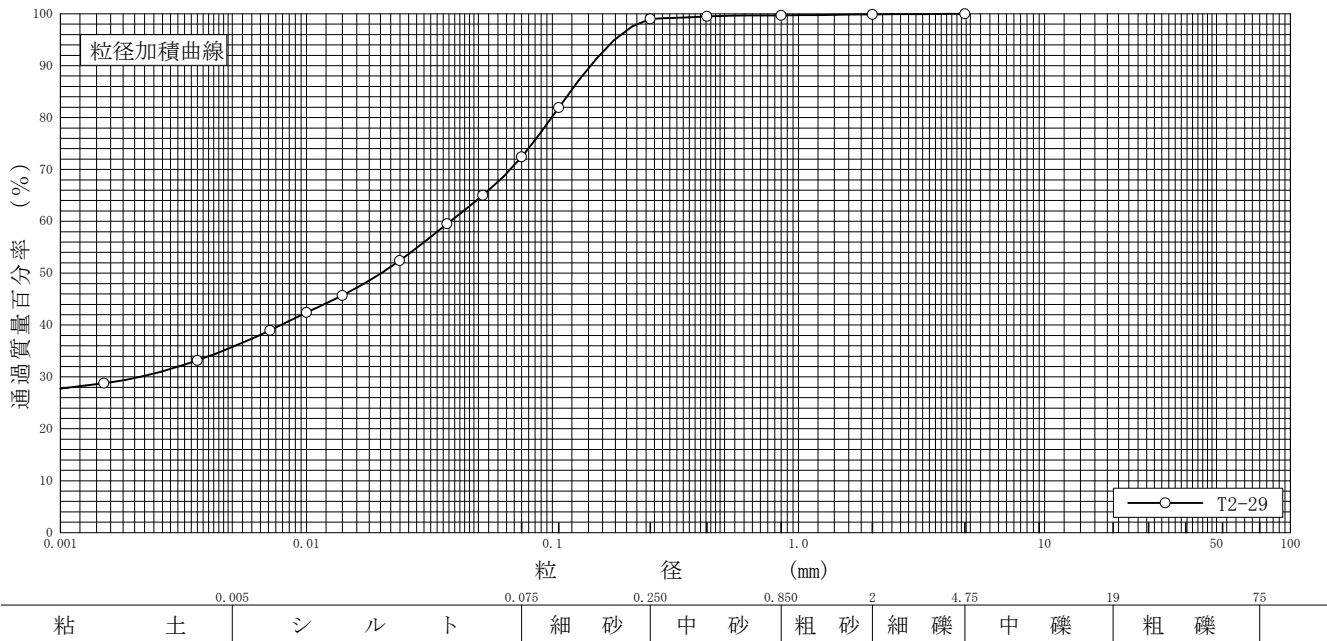
内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日

2021年 7月 9日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深 さ)	T2-29 (29.00～29.90m)				試 料 番 号 (深 さ)	T2-29 (29.00～29.90m)	
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 %	0.7	
	19		19		細 砂 分 %	26.6	
	9.5		9.5		シ ル ト 分 %	36.6	
	4.75	100.0	4.75		粘 土 分 %	35.8	
	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 %	72.4	
	0.250	99.0	0.250		最 大 粒 径 mm	4.75	
	0.106	81.9	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.0386	
	0.075	72.4	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.0201	
沈 降 分 析	0.0521	65.0			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.0021	
	0.0373	59.5			10 % 粒 径 D_{10} mm	—	
	0.0239	52.4			均 等 係 数 U_c	—	
	0.0140	45.7			曲 率 係 数 U'_c	—	
	0.0100	42.4			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.652	
	0.0071	39.0			使用した分散剤	ヘキサメタリル酸ナトリウム飽和溶液	
	0.0036	33.2			溶液濃度，溶液添加量	20% , 10ml	
	0.0015	28.8			20 % 粒 径 D_{20} mm	—	



特記事項

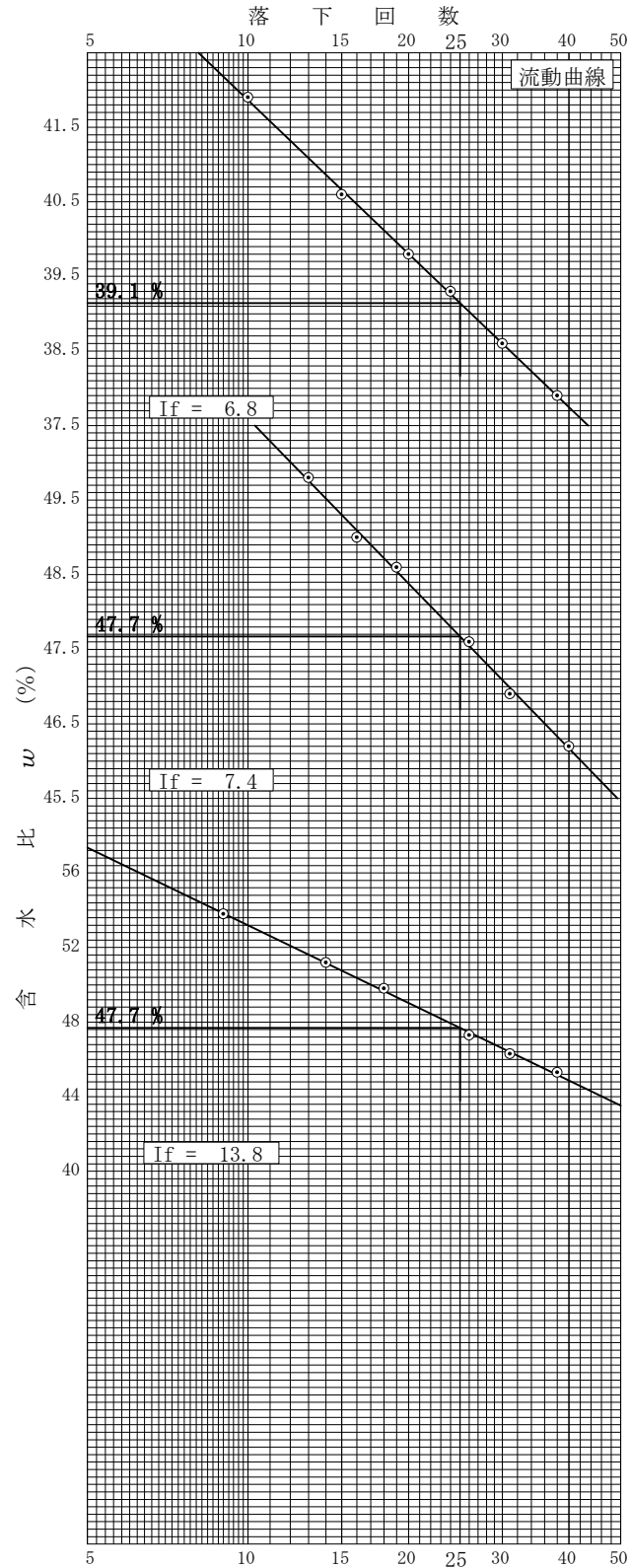
調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 8日

試験者 石原 聖子

試料番号（深さ） T2-13 (13.00～13.90m)			
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 %	39.1
38	37.9	25.4	塑性限界 w_p %
30	38.6	25.1	25.3
24	39.3	25.3	塑性指数 I_p
20	39.8		13.8
15	40.6		
10	41.9		
試料番号（深さ） T2-20 (20.00～20.90m)			
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 %	47.7
40	46.2	26.0	塑性限界 w_p %
31	46.9	24.6	25.2
26	47.6	25.0	塑性指数 I_p
19	48.6		22.5
16	49.0		
13	49.8		
試料番号（深さ） T2-29 (29.00～29.90m)			
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 %	47.7
38	45.3	24.2	塑性限界 w_p %
31	46.3	24.4	24.3
26	47.3	24.4	塑性指数 I_p
18	49.8		23.4
14	51.2		
9	53.8		
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

特記事項

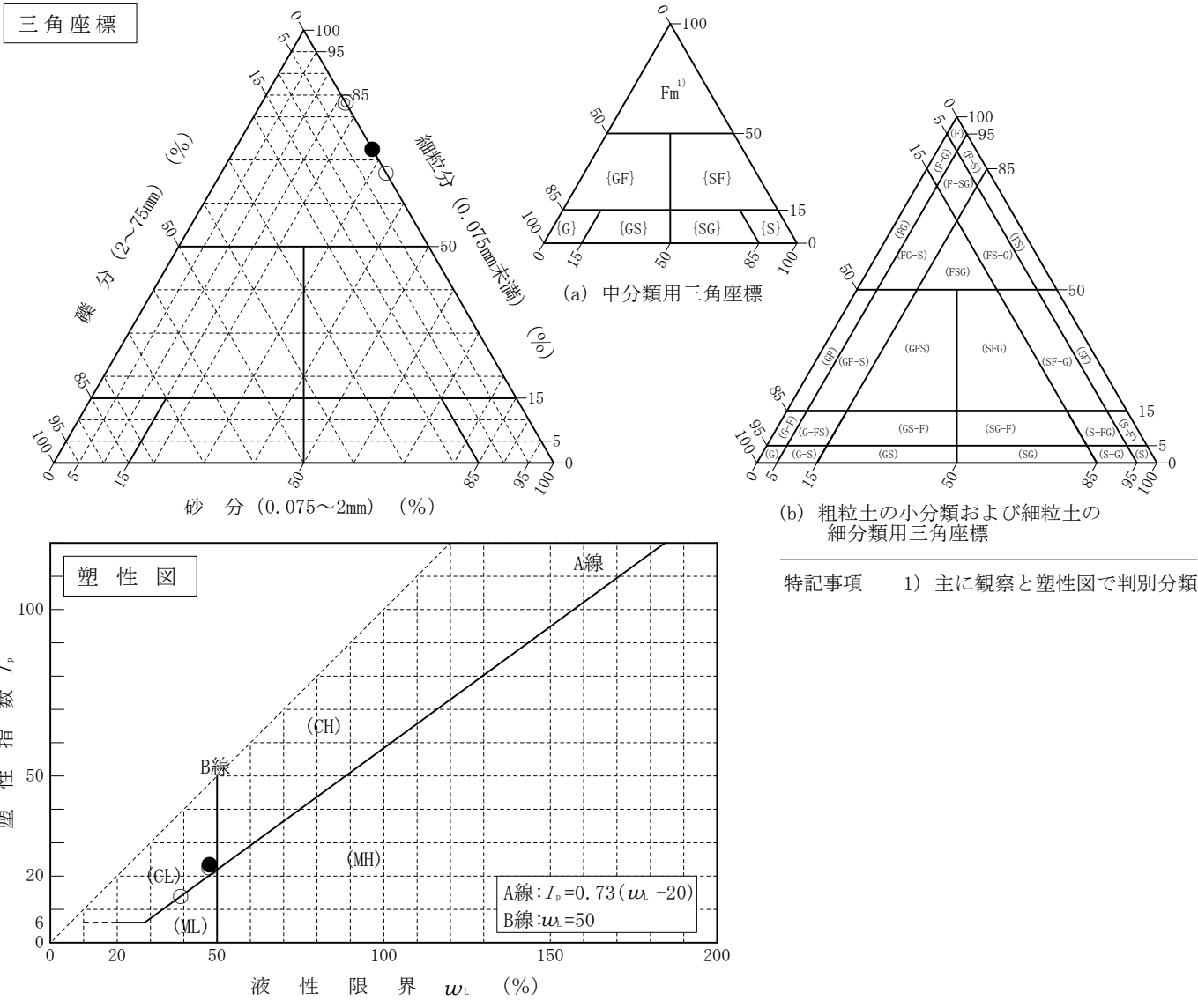


調査件名内海観光センター整備事業地質調査業務委託

試験年月日2021年 7月 9日

試験者石原 聖子

試料番号 (深 さ)	T2-13 (13.00～13.90m)	T2-20 (20.00～20.90m)	T2-29 (29.00～29.90m)			
石 分(75mm以上)	%					
礫 分(2～75mm)	%	0.0	0.0	0.1		
砂 分(0.075～2mm)	%	33.0	16.7	27.5		
細 粒 分(0.075mm未満)	%	67.0	83.3	72.4		
シルト分(0.005～0.075mm)	%	46.7	53.0	36.6		
粘 土 分(0.005mm未満)	%	20.3	30.3	35.8		
最 大 粒 径	mm	2	2	4.75		
均 等 係 数 U_c		-	-	-		
液 性 限 界 w_L	%	39.1	47.7	47.7		
塑 性 限 界 w_p	%	25.3	25.2	24.3		
塑 性 指 数 I_p		13.8	22.5	23.4		
地盤材料の分類名	砂質シルト (低液性限界)	砂質粘土 (低液性限界)	砂質粘土 (低液性限界)			
分 類 記 号	(MLS)	(CLS)	(CLS)			
凡 例 記 号	○	◎	●			



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

調査件名
内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日
2021年 7月 12日

試料番号（深さ） T2-13（13.00～13.90m）				試 験 者 伊吹 卓紘				
供 試 体 No.				1	2	3		
供試体の質量 m g				135.56	134.69	136.60		
供 試 体	直 径	上 部 cm		3.466	3.472	3.462		
				3.456	3.469	3.471		
		中 部 cm		3.466	3.465	3.465		
				3.455	3.466	3.469		
		下 部 cm		3.472	3.462	3.464		
				3.459	3.467	3.465		
		平 均 値 D cm		3.462	3.467	3.466		
	高 さ	cm		7.952	7.969	7.965		
				7.959	7.962	7.963		
		平 均 値 H cm		7.956	7.966	7.964		
体 積 $V = (\pi D^2 / 4)H$ cm ³				74.89	75.20	75.14		
含 水 比	容 器 No.			R-58	R-59	R-60		
	m_a g			161.23	160.36	161.87		
	m_b g			125.21	123.54	125.96		
	m_c g			25.67	25.67	25.27		
	w %			36.2	37.6	35.7		
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %				36.2	37.6	35.7		
湿潤密度 $\rho_t = m / V$ g/cm ³				1.810	1.791	1.818		
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + w / 100)$ g/cm ³				1.329	1.302	1.340		
間 隙 比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$				1.000	1.041	0.984		
飽 和 度 $S_r = w \rho_s / (e \rho_w)$ %				96.2	96.0	96.4		
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³				2.658	平 均 値 w %	36.5	平均値 ρ_t g/cm ³	1.806
平 均 値 ρ_d g/cm ³				1.324	平 均 値 e	1.008	平均値 S_r %	96.2

特記事項

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

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託 試験年月日 2021年 7月 12日

試料番号（深さ） T2-20（20.00～20.90m）				試 験 者 伊吹 卓紘				
供 試 体 No.				1	2	3		
供試体の質量 m g				130.09	130.99	132.08		
供 試 体	直 径	上 部 cm		3.466	3.461	3.471		
				3.460	3.466	3.473		
		中 部 cm		3.464	3.461	3.464		
				3.459	3.455	3.469		
		下 部 cm		3.467	3.474	3.481		
				3.461	3.460	3.475		
		平 均 値 D cm		3.463	3.463	3.472		
	高 さ	cm		7.985	7.975	7.989		
				7.982	7.971	7.992		
		平 均 値 H cm		7.984	7.973	7.991		
体 積 $V = (\pi D^2 / 4) H$ cm ³			75.20	75.10	75.66			
含 水 比	容 器 No.		R-61	R-62	R-63			
	m_a g		154.78	156.80	157.83			
	m_b g		115.92	117.08	117.40			
	m_c g		24.69	25.81	25.75			
	w %		42.6	43.5	44.1			
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %			42.6	43.5	44.1			
湿潤密度 $\rho_t = m / V$ g/cm ³				1.730	1.744	1.746		
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + w / 100)$ g/cm ³				1.213	1.215	1.212		
間 隙 比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$				1.194	1.190	1.196		
飽 和 度 $S_r = w \rho_s / (e \rho_w)$ %				94.9	97.3	98.1		
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³				2.661	平 均 値 w %	43.4	平均値 ρ_t g/cm ³	1.740
平 均 値 ρ_d g/cm ³				1.213	平 均 値 e	1.193	平均値 S_r %	96.8

特記事項

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

調査件名
内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日
2021年 7月 12日

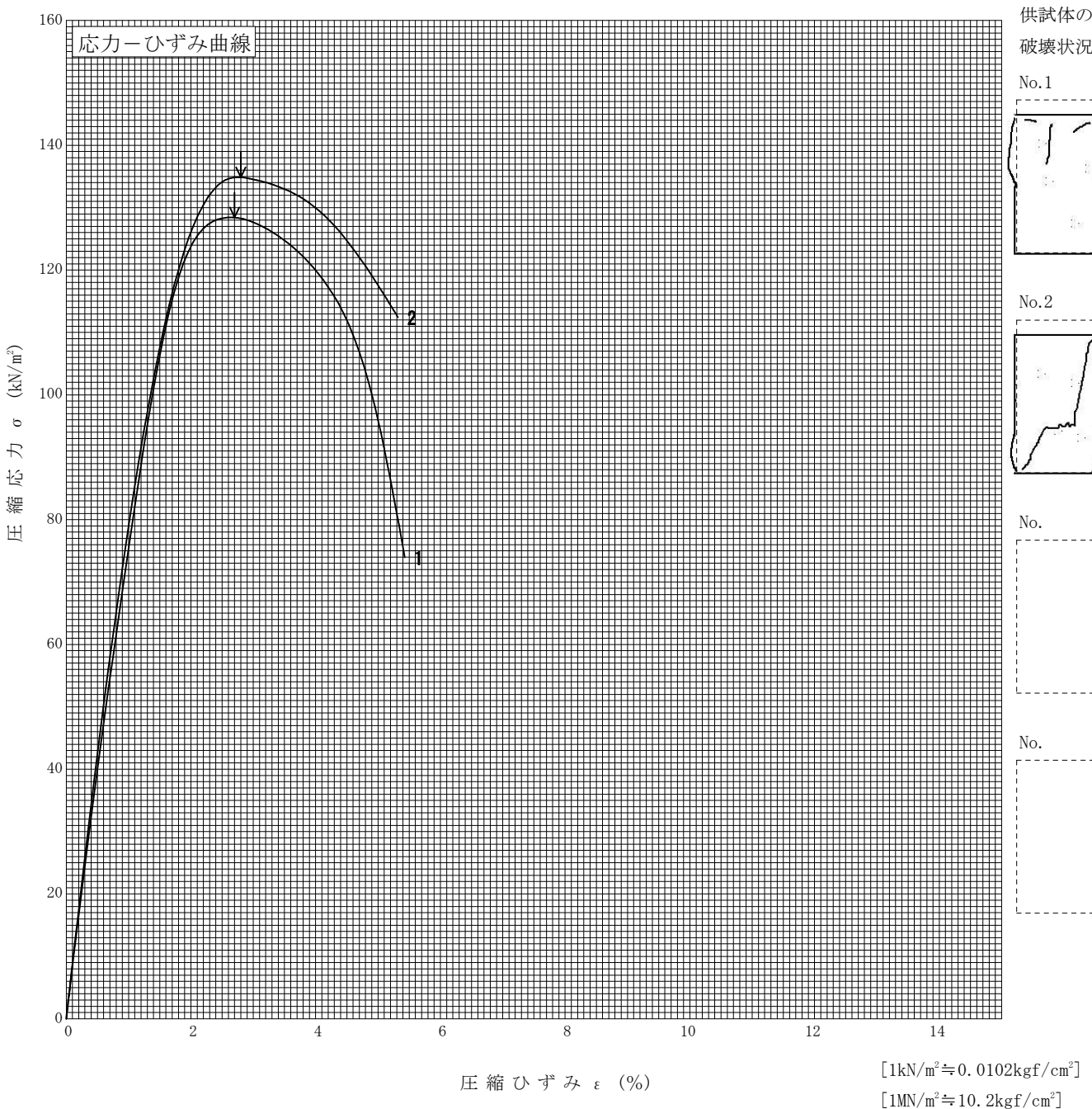
試料番号（深さ） T2-29（29.00～29.90m）				試 験 者 伊吹 卓紘				
供 試 体 No.				1	2	3		
供試体の質量 m g				133.05	135.10	132.46		
供 試 体	直 径	上 部 cm		3.486	3.490	3.476		
				3.481	3.494	3.478		
		中 部 cm		3.489	3.484	3.476		
				3.485	3.488	3.467		
		下 部 cm		3.491	3.490	3.487		
				3.490	3.488	3.477		
		平 均 値 D cm		3.487	3.489	3.477		
	高 さ			7.982	7.984	7.968		
				7.986	7.976	7.965		
		平 均 値 H cm		7.984	7.980	7.967		
体 積 $V = (\pi D^2 / 4) H$ cm ³			76.25	76.29	75.65			
含 水 比	容 器 No.			R-64	R-65	R-66		
	m_a g			161.61	161.25	158.26		
	m_b g			122.31	124.70	119.25		
	m_c g			28.56	26.15	25.80		
	w %			41.9	37.1	41.7		
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %			41.9	37.1	41.7			
湿潤密度 $\rho_t = m / V$ g/cm ³				1.745	1.771	1.751		
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + w / 100)$ g/cm ³				1.230	1.292	1.236		
間 隙 比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$				1.156	1.053	1.146		
飽 和 度 $S_r = w \rho_s / (e \rho_w)$ %				96.1	93.4	96.5		
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³				2.652	平 均 値 w %	40.2	平均値 ρ_t g/cm ³	1.756
平 均 値 ρ_d g/cm ³				1.253	平 均 値 e	1.118	平均値 S_r %	95.3

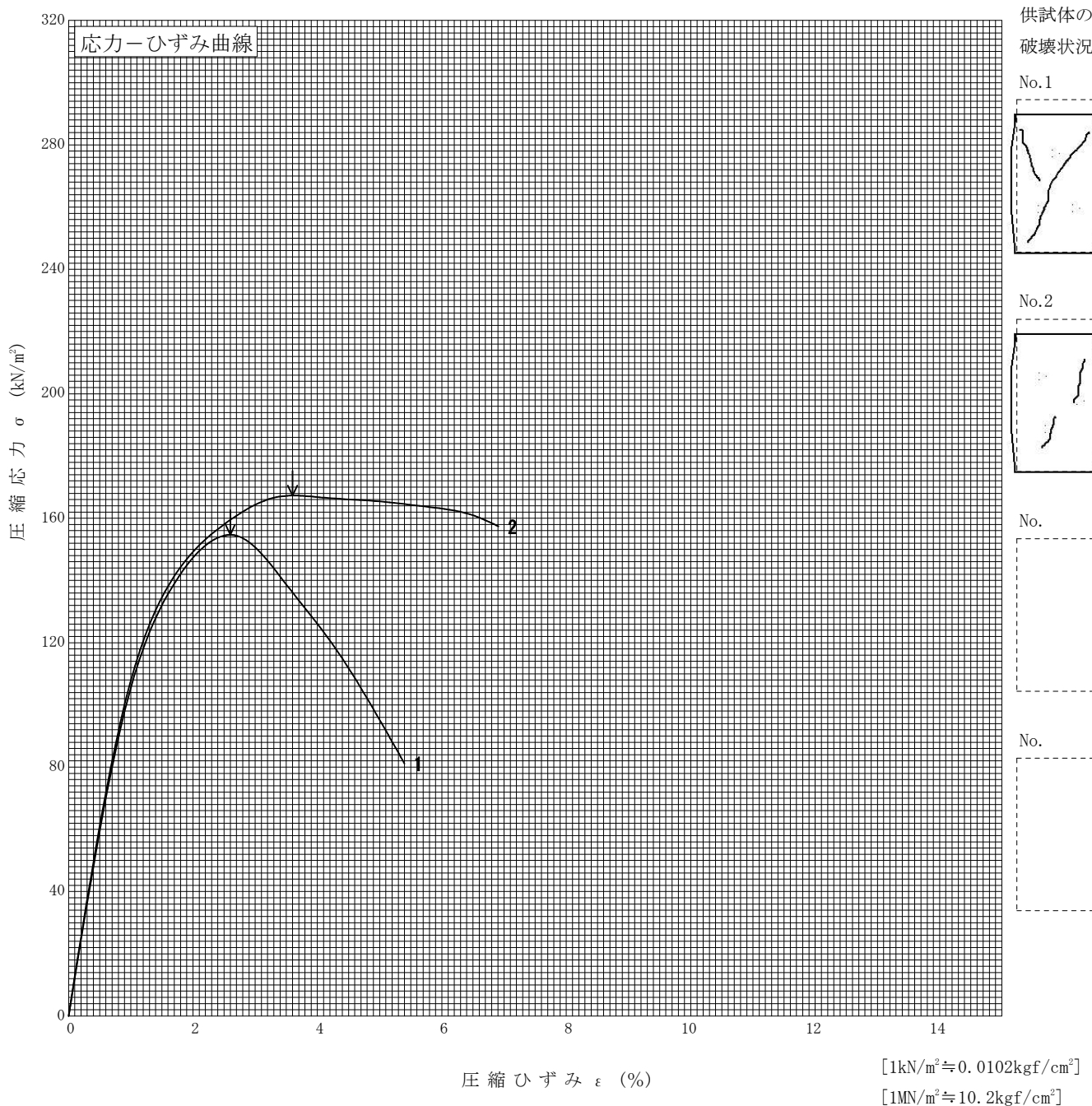
特記事項

調査件名	内海観光センター整備事業 地質調査業務委託	試験年月日	2021年 7月 12日
------	-----------------------	-------	--------------

試料番号(深さ)	T2-13 (13.00~13.90m)	試験者	伊吹 卓紘
----------	----------------------	-----	-------

土 質 名 称	砂質シルト (膨張性限界) (ⅧS)	供 試 体 No.	1	2		
液性限界 $w_L^{1)}$ %	39.1	試 料 の 状 態	乱さない	乱さない		
塑性限界 $w_p^{1)}$ %	25.3	高 さ H_0 cm	7.956	7.966		
ひずみ速度 %/min	1.0	直 径 D_0 cm	3.462	3.467		
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	135.56	134.69		
		湿潤密度 $\rho_t^{1)}$ g/cm ³	1.810	1.791		
		含 水 比 w %	36.2	37.6		
		一軸圧縮強さ q_u kN/m ²	128	135		
		破壊ひずみ ε_f %	2.7	2.8		
		変形係数 $E_{50}^{1)}$ MN/m ²	7.6	8.0		
		鋭 敏 比 $S_t^{1)}$				
		平均強度 kN/m ²	132			





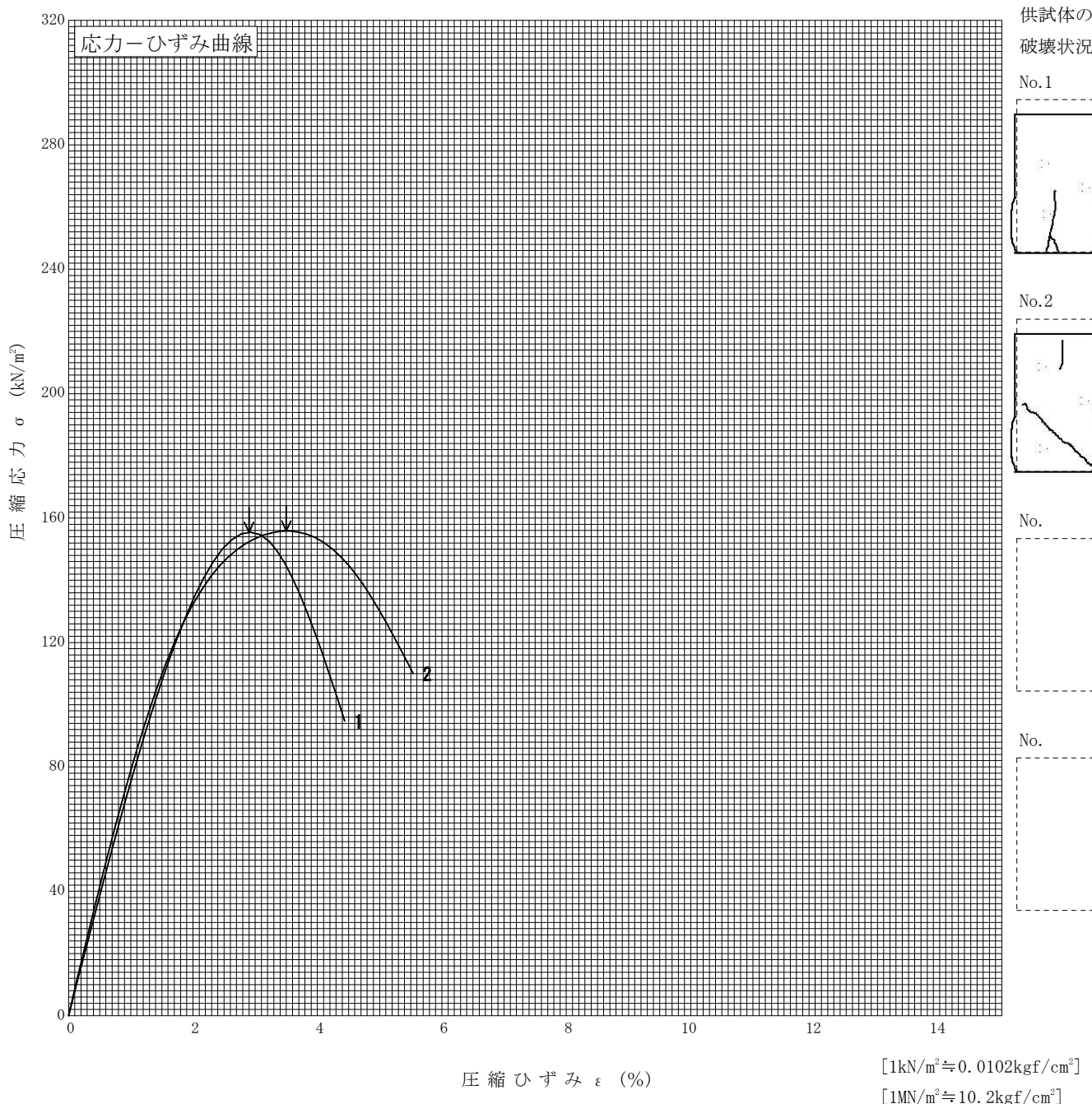
調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 12日

試料番号(深さ) T2-29 (29.00~29.90m)

試験者 伊吹 卓紘

土 質 名 称	砂質粘土（低液性限界）（CLs）	供 試 体 No.	1	2		
液性限界 $w_L^{1)}$ %	47.7	試 料 の 状 態	乱さない	乱さない		
塑性限界 $w_p^{1)}$ %	24.3	高 さ H_0 cm	7.980	7.967		
ひずみ速度 %/min	1.0	直 径 D_0 cm	3.489	3.477		
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	135.10	132.46		
		湿潤密度 $\rho_t^{1)}$ g/cm ³	1.771	1.751		
		含 水 比 w %	37.1	41.7		
		一軸圧縮強さ q_u kN/m ²	155	156		
		破壊ひずみ ε_f %	2.9	3.5		
		変形係数 $E_{50}^{1)}$ MN/m ²	7.0	7.1		
		鋭 敏 比 $S_t^{1)}$				
		平均強度 kN/m ²	156			



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 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託 試験年月日 2021年 7月 2日

試料番号（深さ） T2-13（13.00～13.90m） 試験者 池田 謙信

試験機 No.	7	供 試 体	直 径 D cm	6.000	初 期 状 態	含水比 w %	37.3
最低～最高室温 ℃	20-20		断 面 積 A cm ²	28.27		間隙比 e_0 , 体積比 V_v	1.017
土 質 名 称	砂質シルト (低塑性限界) (MS)		高 さ H_0 cm	2.000		湿潤密度 ρ_s g/cm ³	1.809
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.658		質 量 m_0 g	102.30		飽和度 S_{r0} %	97.5
液 性 限 界 w_L %	39.1		炉乾燥質量 m_s g	74.51		圧 縮 指 数 C_c	0.32
塑 性 限 界 w_p %	25.3		実 質 高 さ H_s cm	0.9916		圧密降伏応力 p_c kN/m ²	346

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 $V_v = H / H_s$
----------	-------------------------------	--------------------------------------	------------------------	-----------------	-------------------------	---	------------------------------------	--

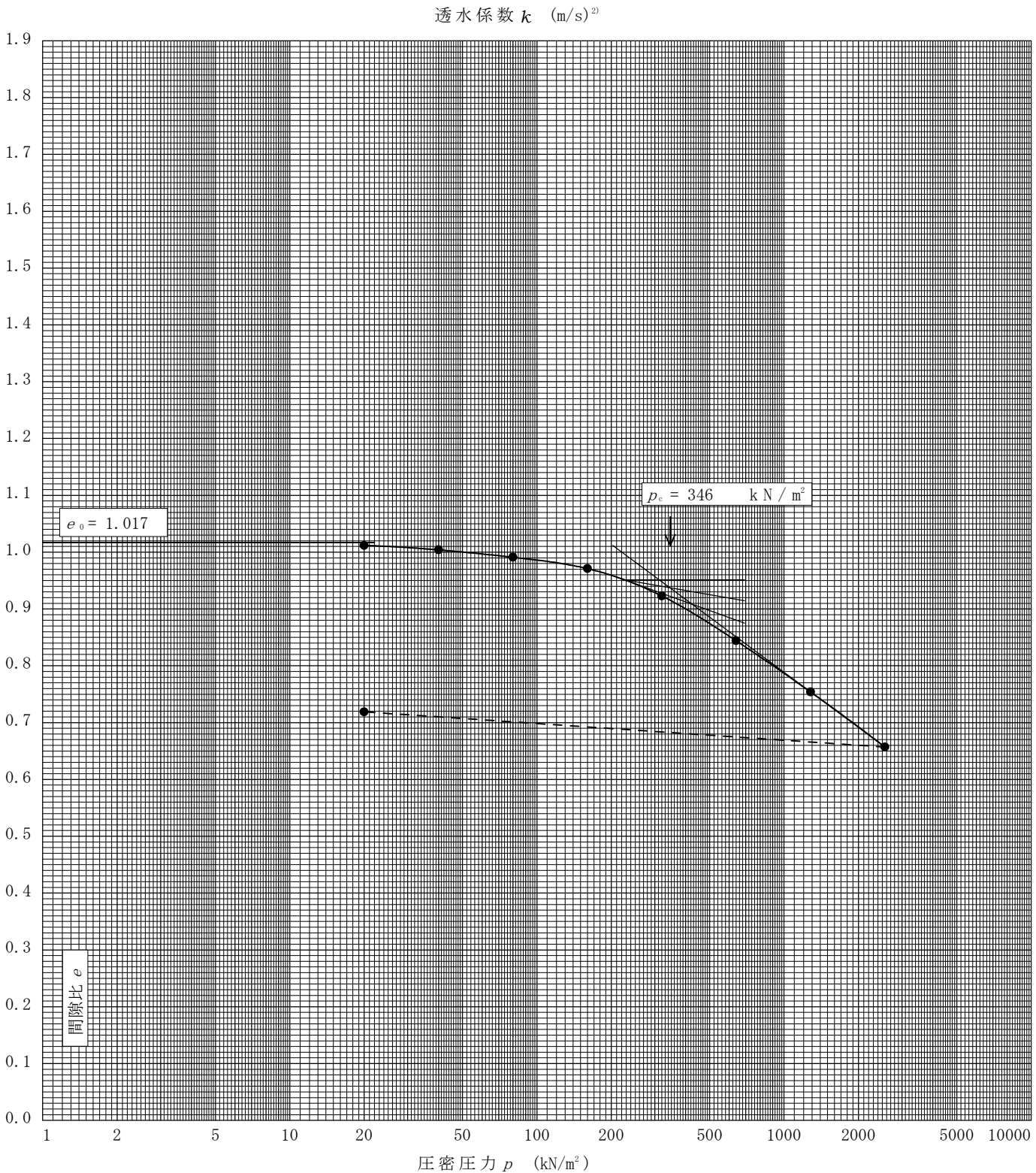
0	0.0			2.000				1.017
		20.0	0.0055		1.998	0.275	1.38E-4	
1	20.0			1.995				1.012
		20.0	0.0083		1.991	0.417	2.09E-4	
2	40.0			1.987				1.004
		40.0	0.0132		1.981	0.666	1.67E-4	
3	80.0			1.974				0.991
		80.0	0.0203		1.964	1.034	1.29E-4	
4	160.0			1.954				0.971
		160.0	0.0471		1.931	2.439	1.52E-4	
5	320.0			1.907				0.923
		320.0	0.0779		1.868	4.170	1.30E-4	
6	640.0			1.829				0.844
		640.0	0.0897		1.784	5.028	7.86E-5	
7	1280.0			1.739				0.754
		1280.0	0.0960		1.691	5.677	4.44E-5	
8	2560.0			1.643				0.657
		-2540.0	-0.0616		1.674	-3.680	1.45E-5	
9	20.0			1.705				0.719
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	0.34	3584.35	5.6E-9	0.0013	0.236	845.91	1.3E-9
2	28.3	0.37	3270.69	7.8E-9	0.0016	0.193	631.24	1.5E-9
3	56.6	0.41	2922.02	5.5E-9	0.0019	0.144	420.77	8.0E-10
4	113.1	0.45	2616.79	3.8E-9	0.0030	0.148	387.28	5.7E-10
5	226.3	0.62	1835.99	3.2E-9	0.0087	0.185	339.66	5.9E-10
6	452.5	0.48	2219.27	3.3E-9	0.0234	0.300	665.78	9.8E-10
7	905.1	0.43	2259.54	2.0E-9	0.0276	0.308	695.94	6.2E-10
8	1810.2	0.43	2030.10	1.0E-9	0.0289	0.301	611.06	3.1E-10
9	226.3							
10								

特記事項	$H_s = m_v / (\rho_s A)$ $H = H' - \Delta H$ $\bar{H} = (H + H') / 2$ $m_v = (\Delta \varepsilon / 100) / \Delta p$ $S_{r0} = w_0 \rho_s / (e_0 \rho_w)$	$\bar{p} = \sqrt{p \cdot p'}$ $\sqrt{t}$ 法: $c_v = 305 \times \bar{H}^2 / t_{90}$ 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/m ² $\approx$ 0.0102kgf/cm ²]
------	--	---

調査件名	内海観光センター整備事業 地質調査業務委託	試験年月日	2021年 7月 2日
------	-----------------------	-------	-------------

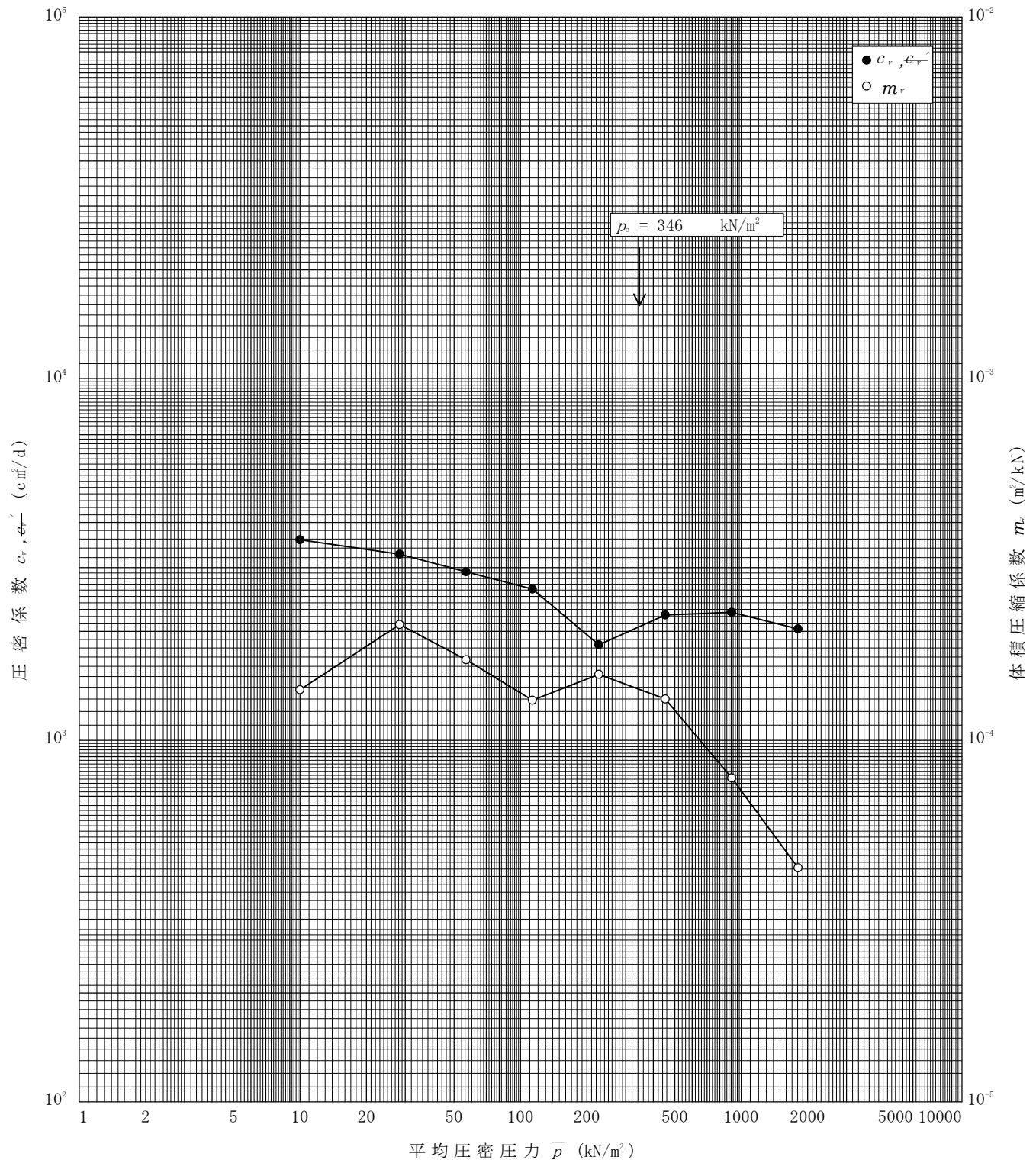
試料番号(深さ) T2-13 (13.00～13.90m)					試験者 池田 謙信		
土粒子の密度	液性限界	塑性限界	初期含水比	初期間隙比 e_0	圧縮指数	圧密降伏応力	ひずみ速度 ¹⁾
ρ_s g/cm ³	w_L %	w_p %	w_0 %	f_0	C_c	p_c kN/m ²	%/min
2.658	39.1	25.3	37.3	1.017	0.32	346	



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/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託 試験年月日 2021年 7月 2日

試料番号(深さ) T2-13 (13.00~13.90m) 試験者 池田 謙信



特記事項

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 2日

試料番号（深さ） T2-20（20.00～20.90m）

試験者 池田 謙信

試験機 No.	8	供 試 体	直 径 D cm	6.000	初 期 状 態	含水比 w_0 %	44.0
最低～最高室温 ℃	20-20		断 面 積 A cm ²	28.27		間隙比 e_0 , 体積比 V_v/V_0	1.175
土 質 名 称	砂質粘土（臨液性限界）（CLS）		高 さ H_0 cm	2.000		湿潤密度 ρ_s g/cm ³	1.762
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.661		質 量 m_0 g	99.65		飽和度 S_{r0} %	99.6
液 性 限 界 w_L %	47.7		炉乾燥質量 m_s g	69.18		圧 縮 指 数 C_c	0.40
塑 性 限 界 w_p %	25.2		実 質 高 さ H_s cm	0.9196		圧密降伏応力 p_c kN/m ²	292

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 ゅ 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 $V = H / H_s$
0	0.0			2.000				1.175
		20.0	0.0092		1.996	0.461	2.31E-4	
1	20.0			1.991				1.165
		20.0	0.0120		1.985	0.605	3.03E-4	
2	40.0			1.979				1.152
		40.0	0.0148		1.972	0.751	1.88E-4	
3	80.0			1.964				1.136
		80.0	0.0216		1.953	1.106	1.38E-4	
4	160.0			1.942				1.112
		160.0	0.0498		1.917	2.598	1.62E-4	
5	320.0			1.892				1.057
		320.0	0.1074		1.839	5.840	1.83E-4	
6	640.0			1.785				0.941
		640.0	0.1093		1.731	6.314	9.87E-5	
7	1280.0			1.676				0.823
		1280.0	0.1093		1.622	6.739	5.26E-5	
8	2560.0			1.567				0.704
		-2540.0	-0.0781		1.606	-4.863	1.91E-5	
9	20.0			1.645				0.789
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	0.43	2828.47	7.4E-9	0.0012	0.130	367.70	9.6E-10
2	28.3	0.47	2559.30	8.8E-9	0.0015	0.125	319.91	1.1E-9
3	56.6	0.52	2283.02	4.9E-9	0.0019	0.128	292.23	6.2E-10
4	113.1	0.54	2156.30	3.4E-9	0.0027	0.125	269.54	4.2E-10
5	226.3	0.66	1699.80	3.1E-9	0.0072	0.145	246.47	4.5E-10
6	452.5	0.92	1122.21	2.3E-9	0.0467	0.435	488.16	1.0E-9
7	905.1	0.76	1203.59	1.3E-9	0.0513	0.469	564.48	6.3E-10
8	1810.2	0.67	1198.74	7.2E-10	0.0515	0.471	564.61	3.4E-10
9	226.3							
10								

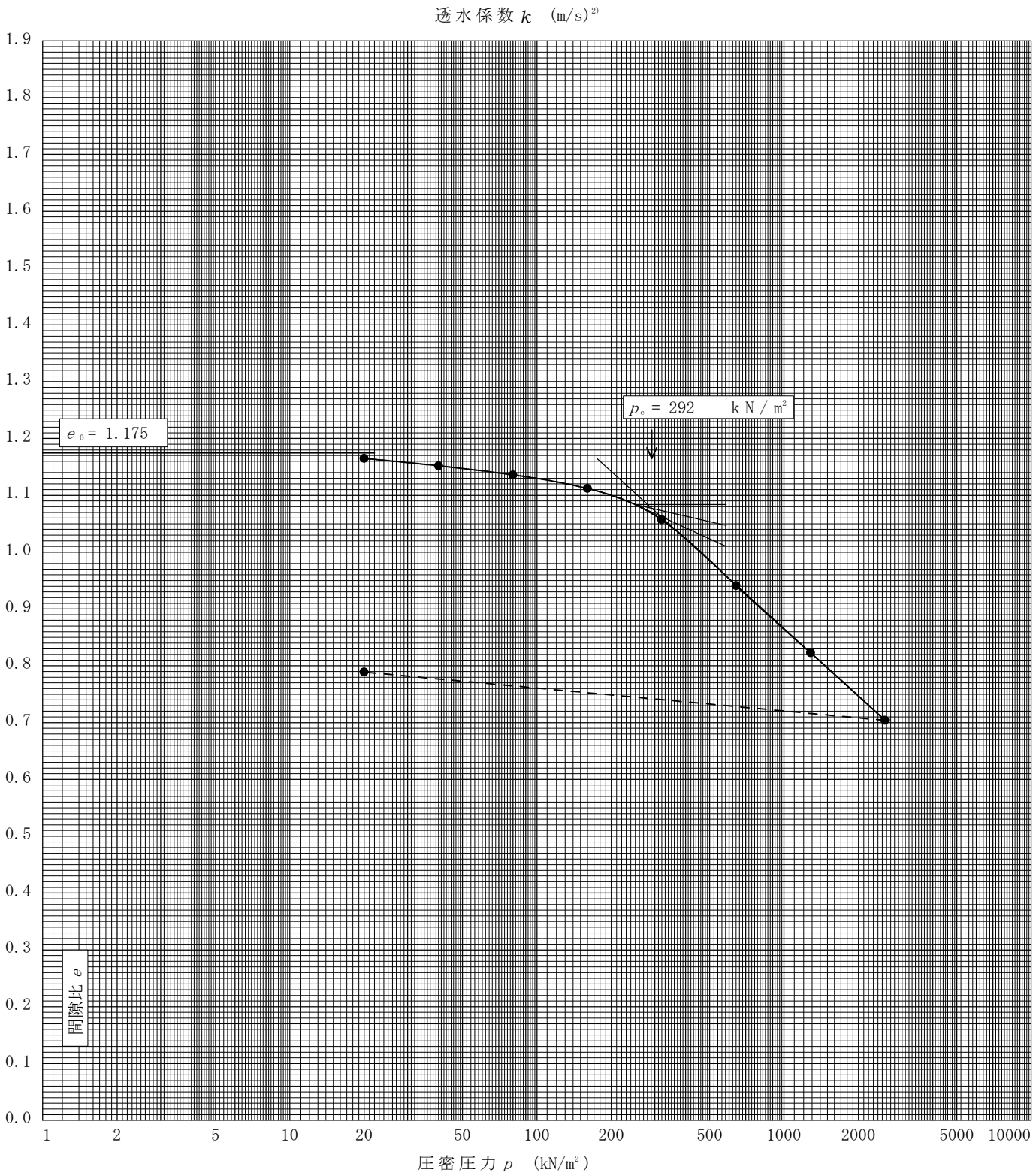
特記事項

$H_s = m_s / (\rho_s A)$
 $H = H' - \Delta H$
 $\bar{H} = (H + H') / 2$
 $m_s = (\Delta \varepsilon / 100) / \Delta p$
 $S_{r0} = w_0 \rho_s / (e_0 \rho_w)$

$\bar{p} = \sqrt{p \cdot p'}$
 $\sqrt{t}$ 法: $c_v = 305 \times \bar{H}^2 / t_{90}$
~~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	内海観光センター整備事業 地質調査業務委託	試験年月日	2021年 7月 2日
------	-----------------------	-------	-------------

試料番号(深さ) T2-20 (20.00～20.90m)					試験者 池田 謙信		
土粒子の密度	液性限界	塑性限界	初期含水比	初期間隙比 e_0	圧縮指数	圧密降伏応力	ひずみ速度 ¹⁾
ρ_s g/cm ³	w_L %	w_p %	w_0 %	f_0	C_c	p_c kN/m ²	%/min
2.661	47.7	25.2	44.0	1.175	0.40	292	



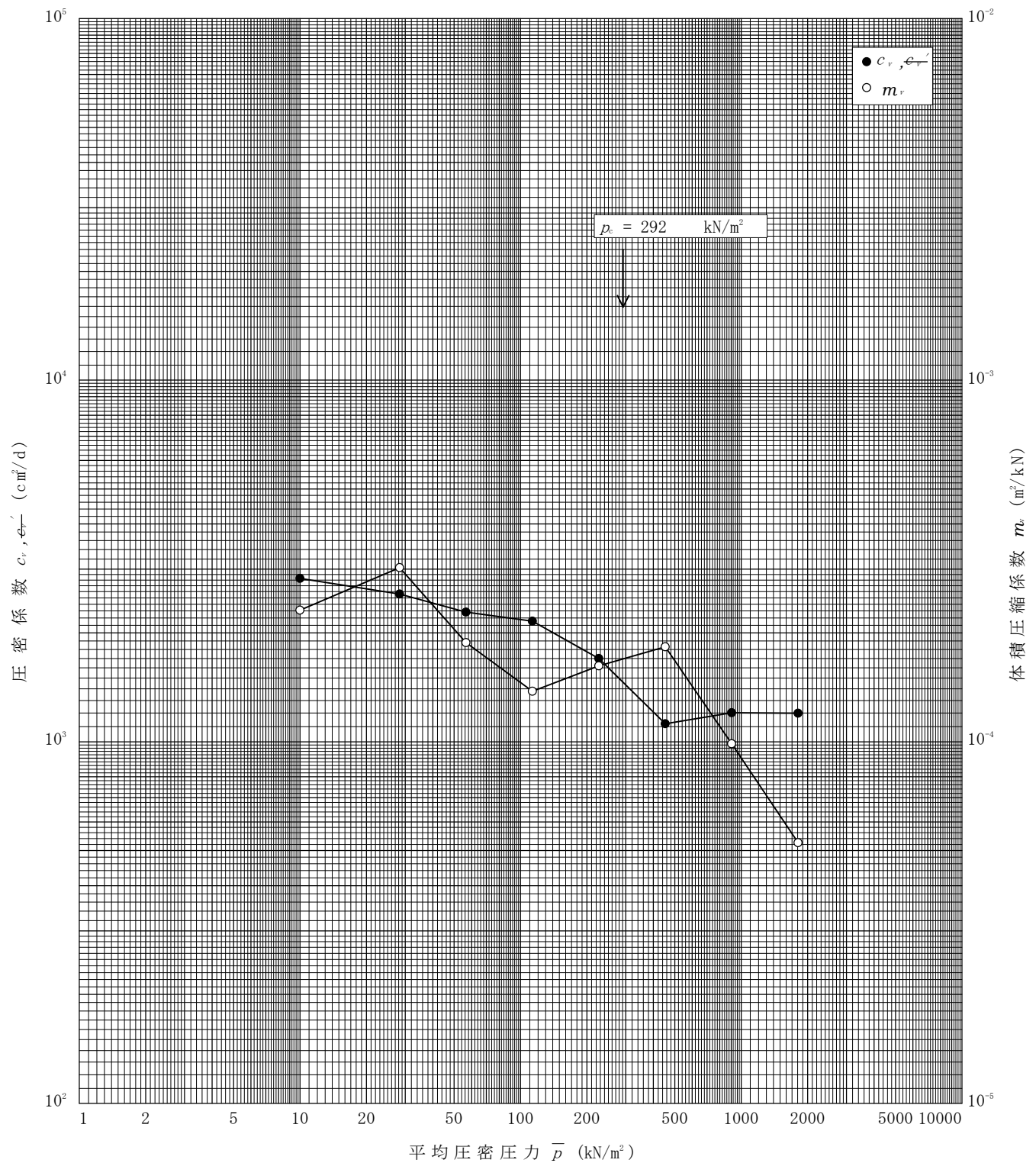
特記事項	1) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ記入する。
	2) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ使用する。
	[1kN/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 2日

試料番号(深さ) T2-20 (20.00~20.90m)

試験者 池田 謙信



特記事項

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託 試験年月日 2021年 7月 2日

試料番号（深さ） T2-29（29.00～29.90m） 試験者 池田 謙信

試験機 No.	37	供 試 体	直 径 D cm	6.000	初 期 状 態	含水比 w_0 %	40.4
最低～最高室温 ℃	20-20		断 面 積 A cm ²	28.27		間隙比 e_0 , 体積比 V_v/V_0	1.089
土 質 名 称	砂質粘土（臨液性限界）（CLS）		高 さ H_0 cm	2.000		湿潤密度 ρ_s g/cm ³	1.782
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.652		質 量 m_0 g	100.79		飽和度 S_{r0} %	98.4
液 性 限 界 w_L %	47.7		炉乾燥質量 m_s g	71.77		圧 縮 指 数 C_c	0.44
塑 性 限 界 w_p %	24.3		実 質 高 さ H_s cm	0.9573		圧密降伏応力 p_c kN/m ²	363

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 ゅ 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 / V_s
0	0.0			2.000				1.089
		40.0	0.0077		1.996	0.386	9.65E-5	
1	40.0			1.992				1.081
		40.0	0.0113		1.987	0.569	1.42E-4	
2	80.0			1.981				1.069
		80.0	0.0174		1.973	0.882	1.10E-4	
3	160.0			1.964				1.052
		160.0	0.0330		1.948	1.694	1.06E-4	
4	320.0			1.931				1.017
		320.0	0.1060		1.878	5.644	1.76E-4	
5	640.0			1.825				0.906
		640.0	0.1192		1.766	6.750	1.05E-4	
6	1280.0			1.706				0.782
		1280.0	0.1103		1.651	6.681	5.22E-5	
7	2560.0			1.596				0.667
		2560.0	0.1035		1.545	6.699	2.62E-5	
8	5120.0			1.493				0.560
		-5080.0	-0.0739		1.530	-4.830	9.51E-6	
9	40.0			1.567				0.637
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	20.0	0.40	3040.60	3.3E-9	0.0019	0.247	751.03	8.2E-10
2	56.6	0.43	2803.02	4.5E-9	0.0024	0.212	594.24	9.6E-10
3	113.1	0.46	2583.42	3.2E-9	0.0030	0.172	444.35	5.5E-10
4	226.3	0.52	2227.78	2.7E-9	0.0053	0.161	358.67	4.3E-10
5	452.5	1.05	1025.42	2.0E-9	0.0333	0.314	321.98	6.4E-10
6	905.1	0.74	1286.61	1.5E-9	0.0551	0.462	594.41	7.1E-10
7	1810.2	0.66	1260.81	7.5E-10	0.0523	0.474	597.62	3.5E-10
8	3620.4	0.66	1104.11	3.3E-10	0.0497	0.480	529.97	1.6E-10
9	452.5							
10								

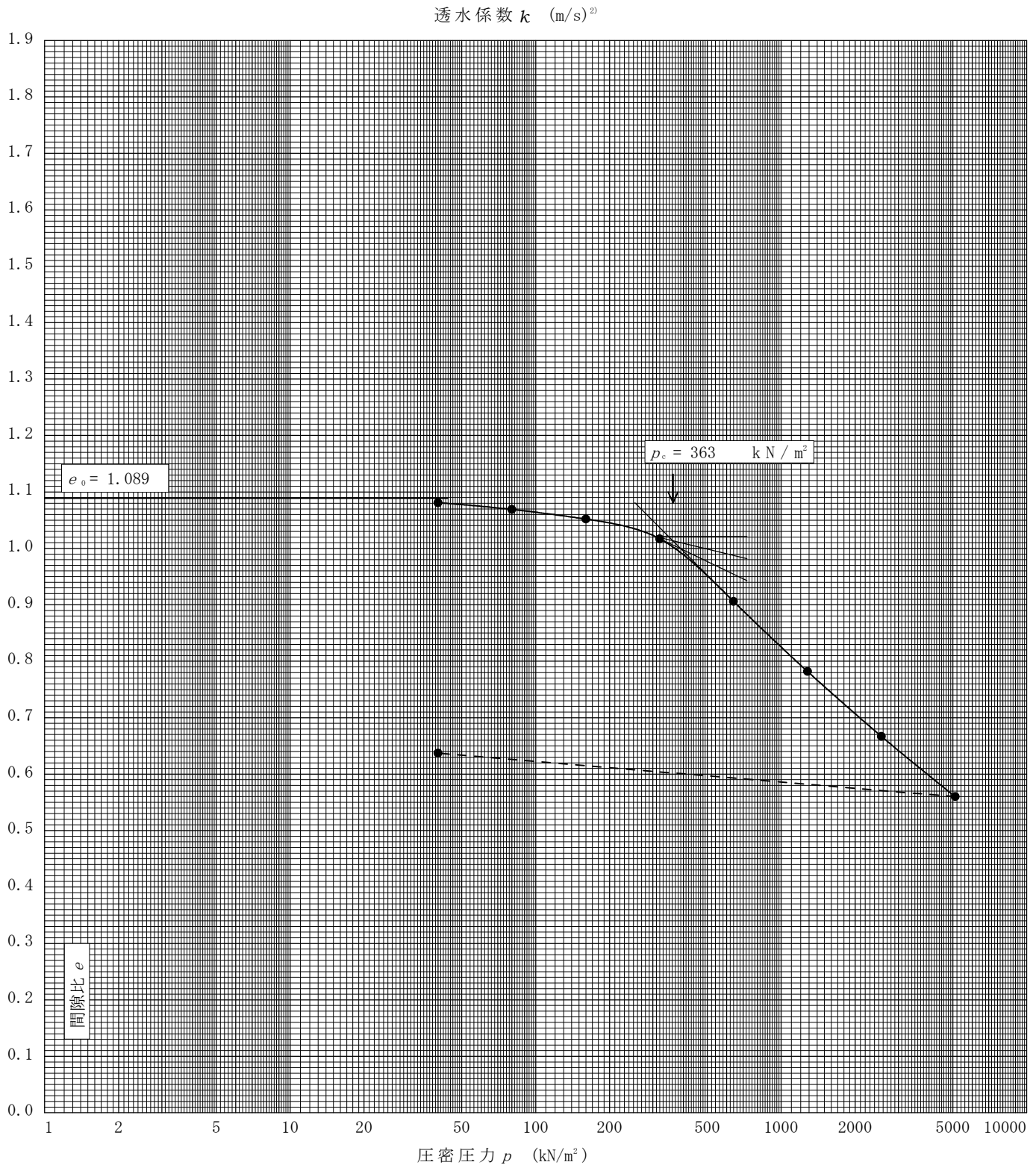
特記事項

$\bar{p} = \sqrt{p \cdot p'}$
 $H = H' - \Delta H$
 $\bar{H} = (H + H') / 2$
 $m_v = (\Delta \varepsilon / 100) / \Delta p$
 $S_{r0} = w_0 \rho_s / (e_0 \rho_w)$

$\bar{p} = \sqrt{p \cdot p'}$
 $\sqrt{t}$ 法: $c_v = 305 \times \bar{H}^2 / t_{90}$
~~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, $\gamma_w \approx 9.81 \text{ kN/m}^3$
 $[1 \text{ kN/m}^2 \approx 0.0102 \text{ kgf/cm}^2]$

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託	試験年月日 2021年 7月 2日
----------------------------	-------------------

試料番号(深さ) T2-29 (29.00～29.90m)					試験者 池田 謙信		
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
2.652	47.7	24.3	40.4	1.089	0.44	363	



特記事項

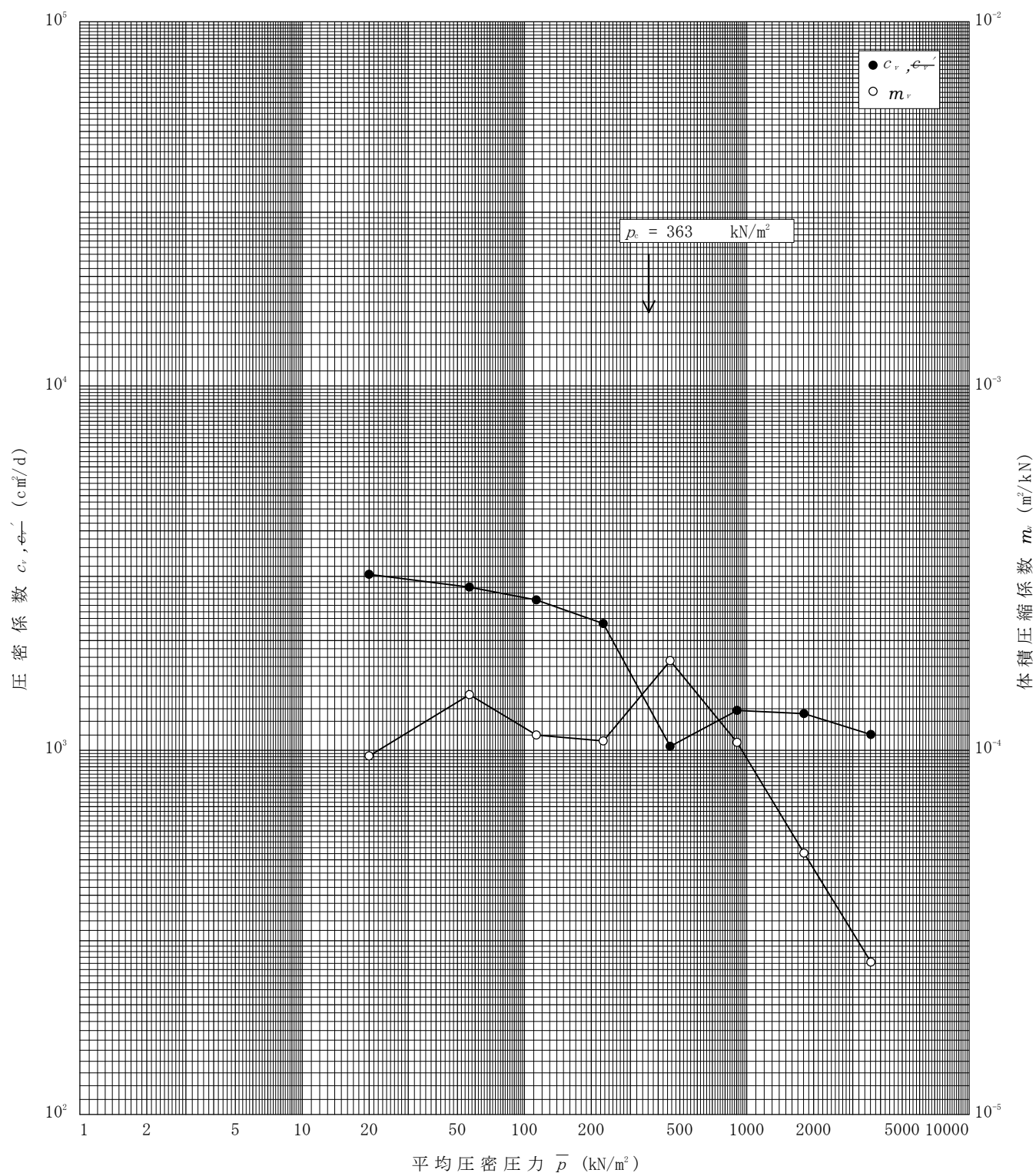
- 1) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ記入する。
2) 定ひずみ速度載荷による圧密試験の時のみ使用する。
[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日 2021年 7月 2日

試料番号(深さ) T2-29 (29.00~29.90m)

試験者 池田 謙信



特記事項

JIS A 1223 JGS 0135	土の細粒分含有率試験	
------------------------	------------	--

調査件名 内海観光センター整備事業 地質調査業務委託 試験年月日 2021年 7月 9日

試験者 石原 聖子

試料番号(深さ)		P1-2 (2.15～2.45m)		P1-6 (6.15～6.45m)		P1-7 (7.15～7.45m)	
含水比	容器 No.	S38	S39	S40	S41	S42	S43
	m_a g	149.63	161.31	85.19	65.68	74.80	92.69
	m_b g	130.28	140.20	78.06	62.39	69.78	84.30
	m_c g	47.95	48.03	47.84	47.83	47.58	47.51
	w %	23.5	22.9	23.6	22.6	22.6	22.8
	平均値 w %	23.2		23.1		22.7	
試料の 炉乾燥 質量	容器 No.	S29		S30		S31	
	(試料+容器) 質量 g	225.41		96.14		109.54	
	容器 質量 g	48.11		48.06		47.73	
	試料の質量 m g	177.30		48.08		61.81	
	試料の炉乾燥質量 m_s g	143.91		39.06		50.37	
ふるい 残 留 分	ふるい	425 μ m	75 μ m	425 μ m	75 μ m	425 μ m	75 μ m
	容器 No.						
	(炉乾燥試料+容器) 質量 g	6.80	129.05	5.62	30.46	4.53	40.73
	容器 質量 g						
	炉乾燥試料質量 g	6.80	129.05	5.62	30.46	4.53	40.73
	組ふるいに残留した 炉乾燥質量 m_{0s} g	135.85		36.08		45.26	
細粒分含有率 F_c %		5.6		7.6		10.1	
試料の最大粒径 mm		9.5		2		2	

特記事項

$$m_s = \frac{m}{1 + w/100}$$

$$F_c = \frac{m_s - m_{0s}}{m_s} \times 100$$

JIS A 1223 JGS 0135	土の細粒分含有率試験	
------------------------	------------	--

調査件名
内海観光センター整備事業 地質調査業務委託

試験年月日
2021年 7月 9日

試験者 石原 聖子

試料番号（深さ）		P2-3（3.15～3.45m）		P2-6（6.15～6.45m）		P2-10（10.15～10.45m）	
含水比	容器 No.	S44	S45	S46	S47	S48	S49
	m_a g	103.12	112.57	77.63	98.34	97.48	79.17
	m_b g	92.31	100.14	70.32	85.88	87.97	73.17
	m_c g	47.66	47.49	47.82	47.54	47.67	48.37
	w %	24.2	23.6	32.5	32.5	23.6	24.2
	平均値 w %	23.9		32.5		23.9	
試料の 炉乾燥 質量	容器 No.	S32		S33		S34	
	（試料＋容器）質量 g	147.60		112.15		116.32	
	容器質量 g	47.69		47.92		48.30	
	試料の質量 m g	99.91		64.23		68.02	
	試料の炉乾燥質量 m_s g	80.64		48.48		54.90	
ふるい 残 留 分	ふるい	425 μ m	75 μ m	425 μ m	75 μ m	425 μ m	75 μ m
	容器 No.						
	（炉乾燥試料＋容器）質量 g	9.83	67.58	1.48	37.91	3.01	48.01
	容器質量 g						
	炉乾燥試料質量 g	9.83	67.58	1.48	37.91	3.01	48.01
	組ふるいに残留した 炉乾燥質量 m_{0s} g	77.41		39.39		51.02	
細粒分含有率 F_c %		4.0		18.8		7.1	
試料の最大粒径 mm		9.5		2		0.85	

特記事項

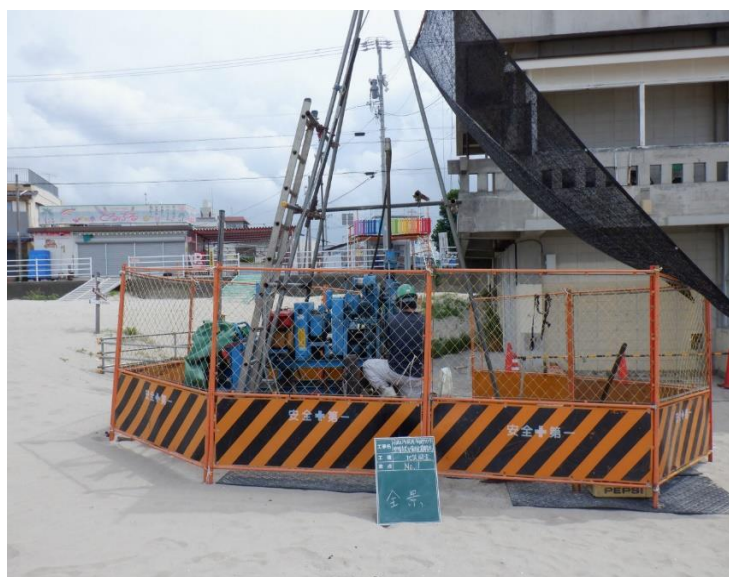
$$m_s = \frac{m}{1 + w / 100}$$

$$F_c = \frac{m_s - m_{0s}}{m_s} \times 100$$

現場記録写真



作業前



全景

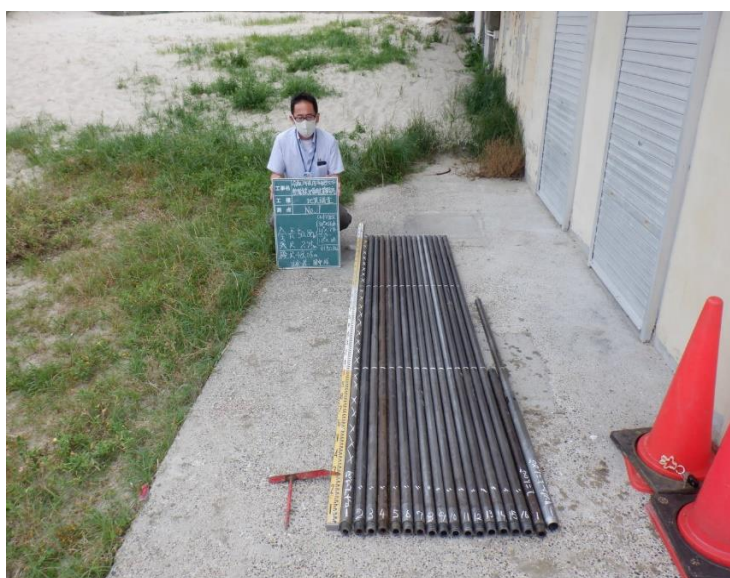


標準貫入試験



残尺

残尺2.75m



検尺

全長50.80m

残尺2.75m

検尺48.05m



残尺(黒板近景)

全長50.80m

残尺2.75m

検尺48.05m



調査孔閉塞

購入砂充填



作業後



作業前



全景



標準貫入試験



孔内水平載荷試験

ゾンデ挿入



孔内水平載荷試験

測定状況



シンワールサンプリング

サンプラー挿入

13.0m～

ボーリング作業写真

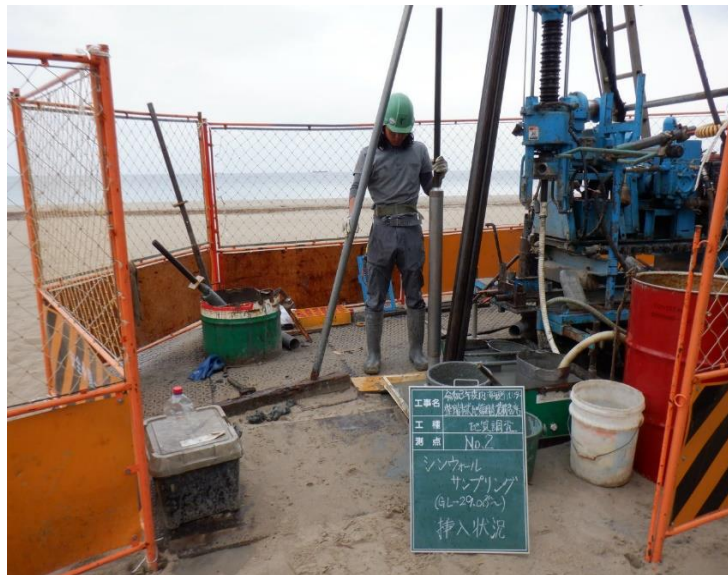
No.2



シンウォールサンプリング

サンプラー挿入

20.0m～



シンウォールサンプリング

サンプラー挿入

29.0m～



シンウォールサンプリング

採取試料

13.0～13.9m

20.0～20.9m

ボーリング作業写真



シンウォールサンプリング

採取試料

29.0～29.9m



残尺

残尺2.74m

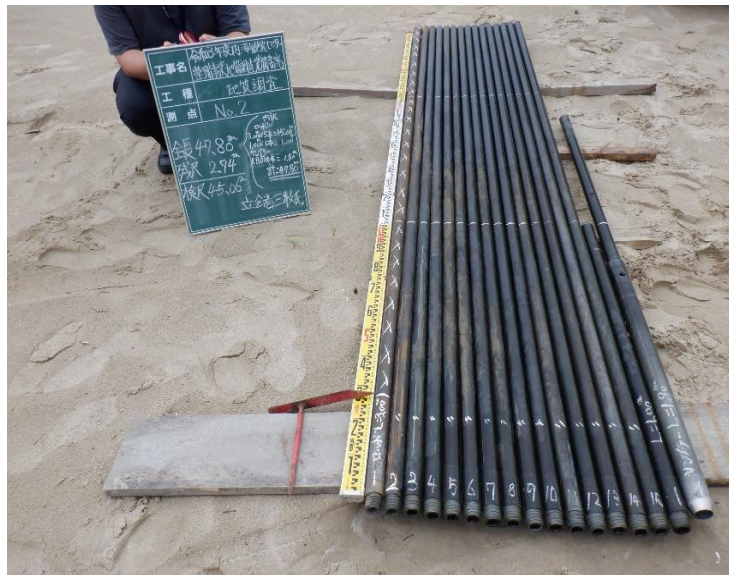


検尺

全長47.80m

残尺2.74m

検尺45.06m



検尺(近景)

全長47.80m

残尺2.74m

検尺45.06m

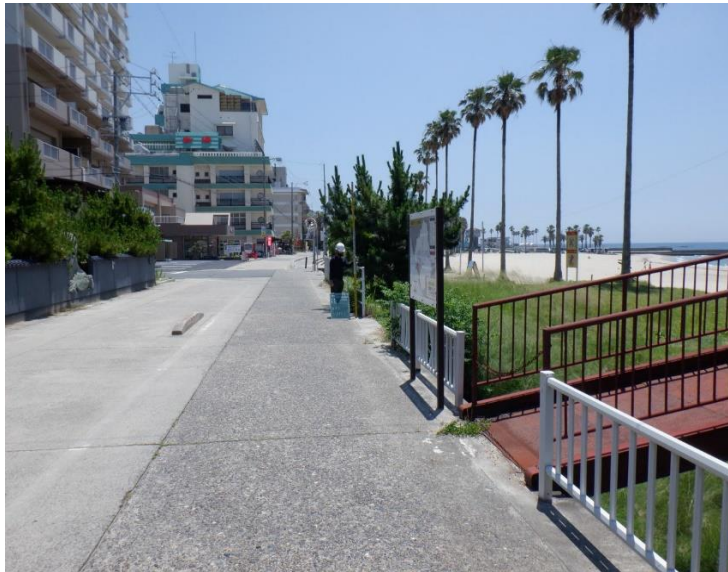


調査孔閉塞

購入砂充填



作業後



KBM1(遠景)



KBM1(近景)



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



細粒分含有率試験



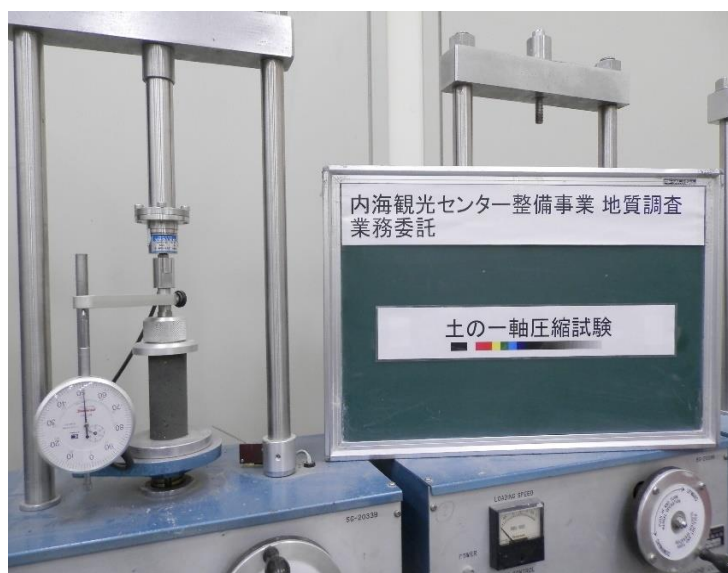
土の液性限界試験



土の塑性限界試験



土の湿潤密度試験



土の一軸圧縮試験



圧密試験

土の段階載荷による

圧密試験



試料抜き出し状況

T2-13



試料抜き出し状況

T2-20

ボーリング作業写真

土質試験

試料抜き出し状況

T2-29

This image shows a full page of handwriting practice paper. It features ten identical sets of horizontal guidelines arranged vertically. Each set includes three lines: a solid top line, a dashed middle line, and a solid bottom line, providing a structured space for practicing letter formation and alignment.