

海岸エリア基礎調査等業務委託 (龍城ヶ丘プール跡地)

地質調査報告書

平成 29 年 3 月

平塚市都市整備部みどり公園・水辺課

有限会社浅田測量設計事務所

目 次

は し が き	1
§ 1 一般事項	1
1－1 件 名	1
1－2 調査場所	1
1－3 調査内容	1
1－4 適用基準	1
1－5 期 間	1
1－6 発注機関	1
1－7 担 当	1
1－8 案内図・調査位置図	2
§ 2 地形・地質概要	6
§ 3 調査概要	8
3－1 機械ボーリング	8
3－2 標準貫入試験	10
3－3 孔内水平載荷試験	12
3－4 土質試験	14
§ 4 調査結果の要約	15
4－1 地盤状況	15
4－2 孔内水平載荷試験結果	22
4－3 土質試験結果	23
§ 5 総合解析	27
5－1 調査地周辺の地形・地質の検討	27
5－2 各調査結果に基づく土質定数の設定	29
5－3 地震時の液状化検討	34

§ 6	巻末資料	44
(1)	ボーリング柱状図	
(2)	孔内水平載荷試験結果	
(3)	土質試験結果	
(4)	液状化検討結果	
(5)	調査現場写真	
(6)	土質試験写真	

はしがき

本調査は、平塚市龍城ヶ丘（龍城ヶ丘プール跡地）地内にける施設の建設位置の検討に必要な資料を得るために実施した地質調査である。

以下にその結果を報告する。

§ 1 一般事項

- | | | | | |
|-------|------|---|----|------|
| 1 - 1 | 件 名 | 海岸エリア基礎調査等業務委託 | | |
| 1 - 2 | 場 所 | 神奈川県平塚市龍城ヶ丘地内 | | |
| 1 - 3 | 調査内容 | ・ 機械ボーリング | 1孔 | 計15m |
| | | ・ 標準貫入試験 | | 計15回 |
| | | ・ 孔内水平載荷試験 | | 1回 |
| | | ・ 土質試験 | | 1式 |
| | | * 調査実施数量表は、表・1-1に示す。 | | |
| 1 - 4 | 適用基準 | 「平塚市；海岸エリア基礎調査等業務委託特記仕様書」
「神奈川県；測量・調査・設計業務共通仕様書，
平成24年8月」
「地盤工学会；地盤調査の方法と解説」
「地盤工学会；土質試験の方法と解説」 | | |
| 1 - 5 | 期 間 | 自）平成 28 年 12 月 16 日
至）平成 29 年 3 月 24 日 | | |
| 1 - 6 | 発注機関 | 平塚市都市整備部みどり公園・水辺課 | | |
| 1 - 7 | 担 当 | 有限会社浅田測量設計事務所
〒254-0064 神奈川県平塚市達上ヶ丘6番42号
TEL 0463-33-2514 FAX 0463-35-2514 | | |

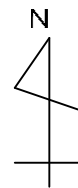
1 - 8 案内図・調査位置図

4 ~ 5 頁参照

表・1-1 調査実施数量表

業務	工種	種別	細別	単位	龍城ヶ丘プール跡地
地質調査	機械ボーリング	φ 66	砂・砂質土	m	8.25
			礫混り土砂	m	3.75
			計	m	12.00
		φ 86	砂・砂質土	m	2.50
			礫混り土砂	m	0.50
			計	m	3.00
			合計	m	15.00
	標準貫入試験		砂・砂質土	回	11
			礫混り土砂	回	4
			計	回	15
	孔内水平載荷試験	普通載荷	2.5MN/m ² 以下	回	1
	室内土質試験	土粒子の密度試験		試料	3
		土の含水比試験		試料	3
		土の粒度試験	沈降分析(ふるい分析)	試料	3
	解析等調査業務	資料整理とりまとめ		業務	1
		電子納品作成費		業務	1

案内図



縮尺 1 : 25000



龍城ヶ丘プール跡地

場所：神奈川県平塚市龍城ヶ丘地内

調査地

§ 2 地形・地質概要

本調査地は平塚市の南部、ＪＲ線「平塚駅」より南方へ約1.3kmの所に位置している。周辺の地形は、図・2-1に示すように、相模川が下流する低平地である。この低平地は相模川により形成されたいわゆる沖積低地で、座間市より相模川に沿って広がっている。沖積低地は平坦な地形を示す。

調査地は相模川下流域の南部に位置し、図・2-2に示すように表層部は砂州、砂丘、自然堤防に代表される。相模川が形成した沖積層は下流域ほど厚く分布する。調査地付近では、砂質土、粘性土が地下50～60メートルまで沖積層が堆積する。沖積層の下位には洪積層が厚く分布する。



図・2-1 神奈川の地形 ● 調査地
(大木靖衛；「神奈川の自然をたずねて」1992.より引用)

§ 3 調査概要

3-1 機械ボーリング

(1) 目的

本調査は、平塚市龍城ヶ丘（龍城ヶ丘プール跡地）地内にける施設の建設位置の検討に必要な資料を得ることを目的とした。

(2) 調査位置

調査位置図は図・1-1（P5）に示す1箇所において実施した。

龍城ヶ丘プール跡地 No.1 H=8.34m（調査深度 15.39m）

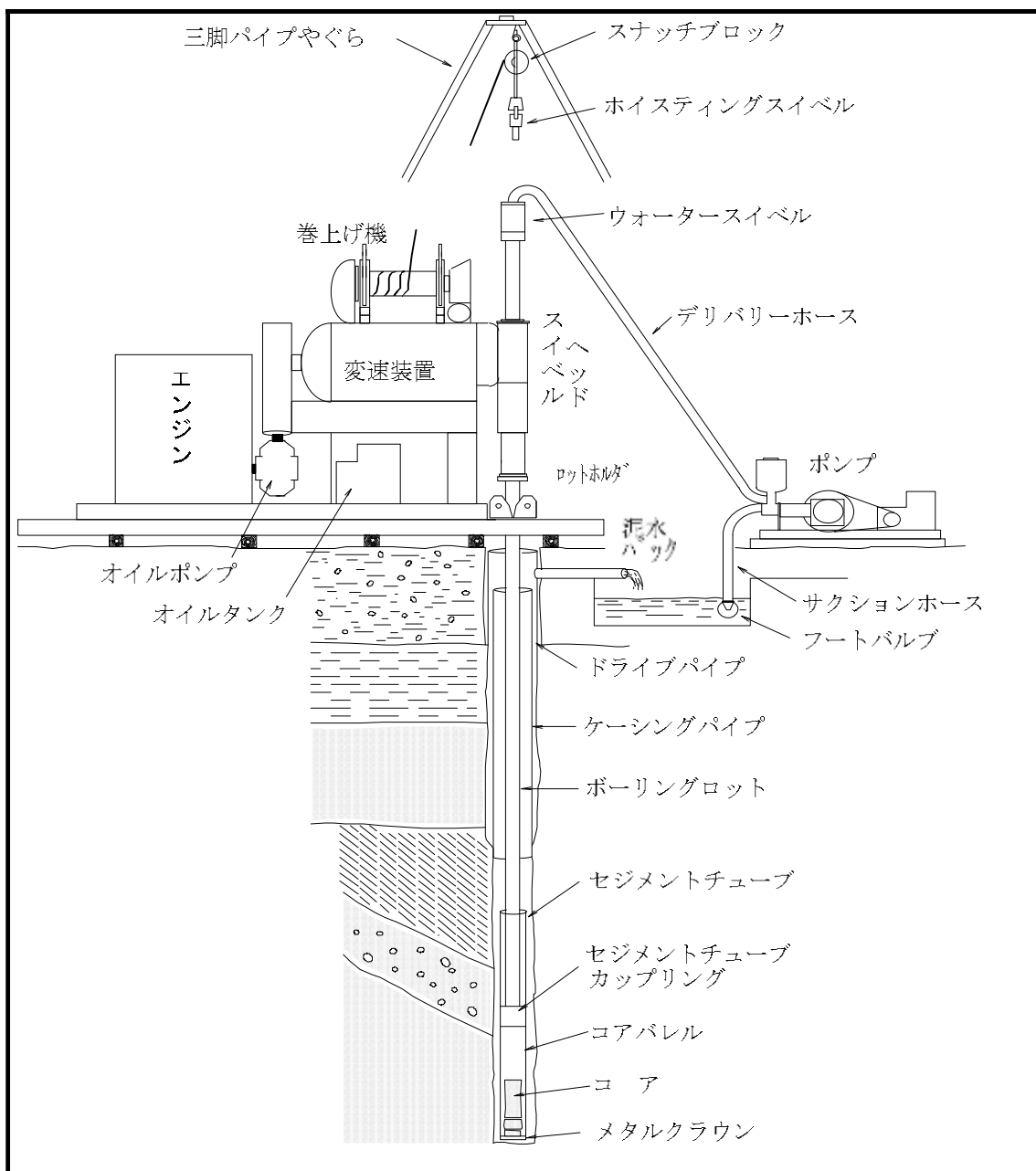
(3) 調査方法

掘削は、ハイドロリックフィード式ロータリーボーリング機械を用い、掘削孔径66mm～86mmとし、標準貫入試験を併用した。

ロータリーボーリングは、ロッドの先端に取り付けられたドリリングビットの速い回転と給圧により土や岩を切り削り、粉碎しながら穴を掘り進み、掘り屑は掘削液（drilling fluid）または清水の循環によって孔外に排出させるボーリング方法である。

地下水位確認までは可能な限り無水掘りとし、自然水位の確認に努めた。また、孔壁の崩壊防止およびスライムの除去のため、ケーシングチューブおよびベントナイト泥水を使用した。

図・3-1-1にボーリング機械装置図を示す。



図・3-1-1 ボーリング機械装置図

3 - 2 標準貫入試験

(1) 目的

原位置における土の硬軟、締まり具合の相対値を知るためのN値の測定と、地盤の攪乱試料を採取することを目的とした。

(2) 試験位置

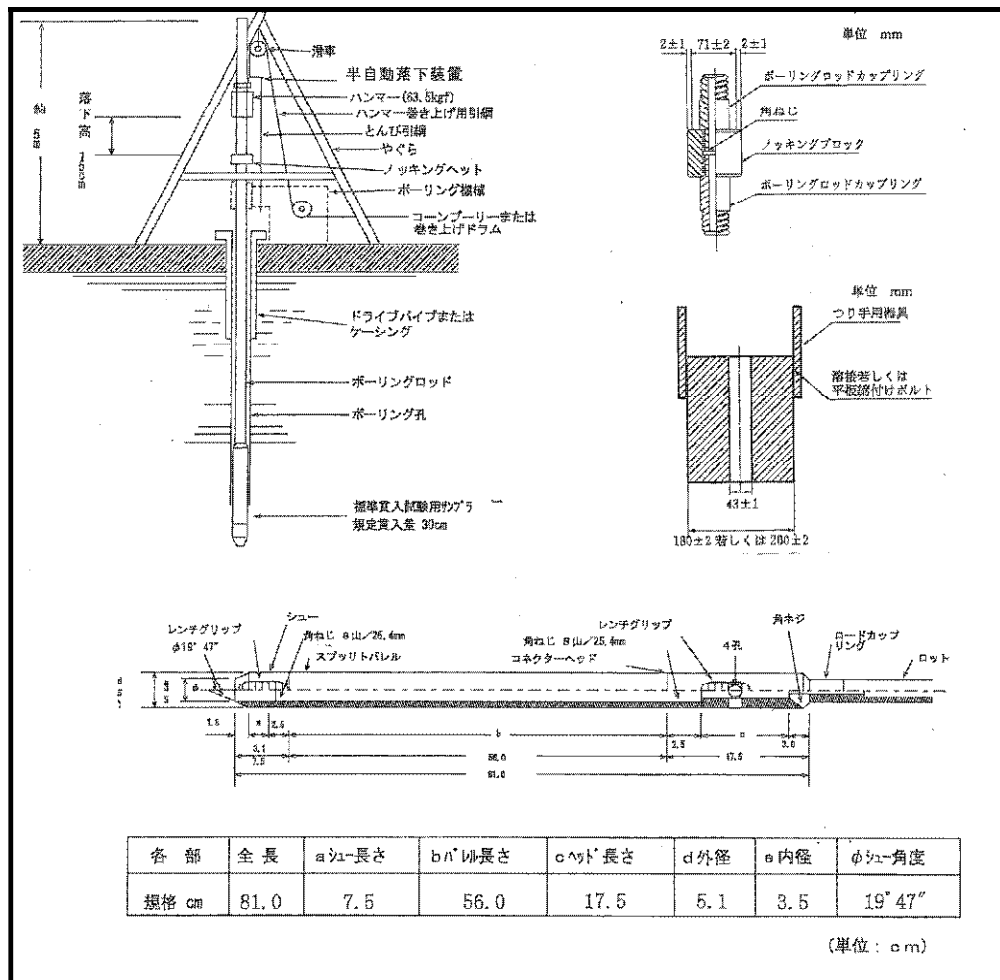
機械ボーリングと併用して、1m毎に実施した。

(3) 試験方法

試験方法は、J I S・A・1 2 1 9に準じた。以下に試験方法の概略を示す。

- ① 掘削孔径を66~86mmとして、ボーリングにより所要の深度まで掘削を行う。
- ② ボーリング孔底のスライムを除去した後、コアチューブを引き上げ標準貫入試験器を取り付け、静かに孔底まで降ろし、ロッド上部にノッキングブロック及びガイド用のボーリングロッドを付ける。
- ③ 重量 63.5 ± 0.5 kgのハンマーを 76 ± 1 cmの高さより落下させ、ドライブハンマーの打撃により15cmの予備打ち、30cmの本打ちを行う。このとき、本打ち開始深さ及び本打ち終了深さを測定する。
打撃法には、コーンプリー法、とんび法、半自動落下装置法の3種類があるが、本試験においては半自動落下装置法を採用した。
本打ちの場合、貫入量10cm毎の打撃数を記録し、その合計値をN値とする。また、打撃数は60回を限度とし、その場合については累計貫入量を測定する。
- ④ 地表に標準貫入試験器を上げ、採取試料の観察（試料の種類、色調、混入物の種類と状態、水分の状態）を行い、詳細に記録する。

図・3-2-1に標準貫入試験概略図を示す。



図・3-2-1 標準貫入試験概略図

3-3 孔内水平載荷試験

(1) 目的

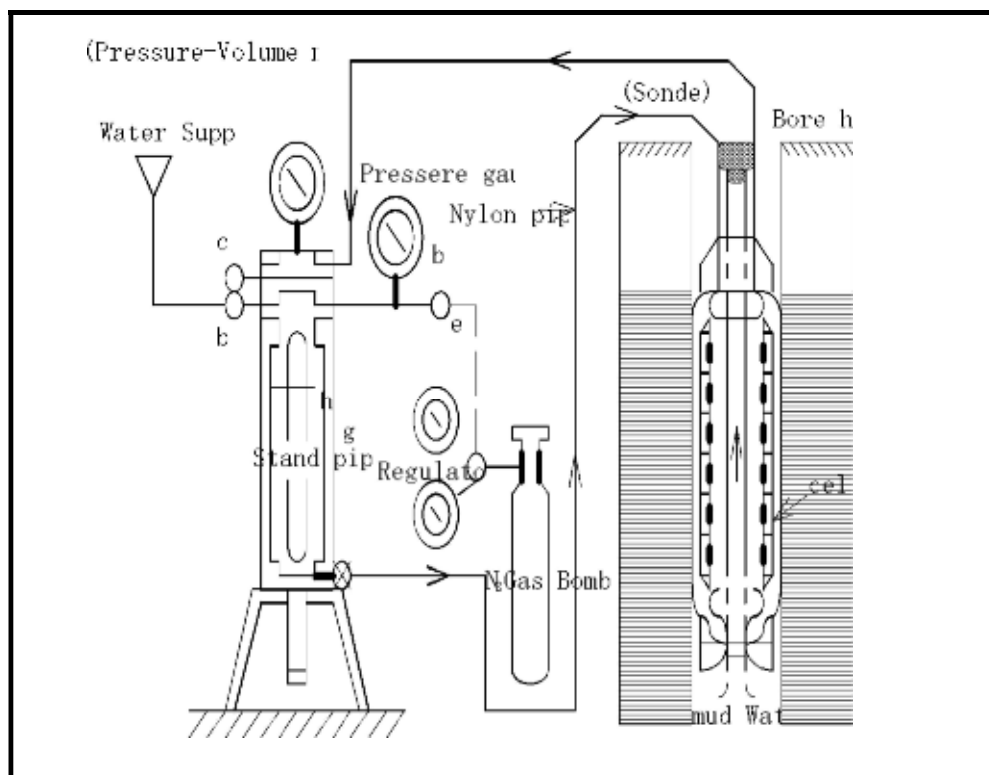
ボーリング孔の孔壁面を加圧し、その時の孔壁面の変形量（孔壁の広がり具合）を測定することによって、地盤の強さおよび変形特性を把握することを目的とする。

(2) 基本構造

試験装置の基本的な構造は、「ボーリング孔内に挿入する測定管」、「地上でこれに加える圧力、変形量を制御し測定する部分」、「両者の連結部」の3つから成っている。しかし、同じ原理にもとづきながらも試験装置として各種の形式が開発されている。

(3) 試験方法

「1室型等分布荷重方式・間接変形量測定方式」のLLT（Lateral Load Tester）を採用した。



図・3-3-1 LLTの測定装置の構成と圧力伝達の概略図

(4) 結果の整理

試験の結果は、圧力と変形（ゾンデの半径の増加量）の関係として得られ、地盤の降伏に至るまでの疑似弾性領域の勾配より地盤反力係数を求めた。

また、地盤の見かけ弾性係数（変形係数）を弾性理論式（下式）より求めた。

$$K = \Delta P / \Delta r$$

$$E = (1 + \nu) \cdot r \cdot K$$

記号	ΔP : 圧力-変位量曲線の直線部分における圧力増分 (kN / m^2)
	Δr : ΔP に対応する変位増分 (m)
E	: 弾性係数 (kN / m^2)
ν	: ポアソン比
r	: 半径 (m)
K	: 測定 K 値 (kN / m^2)

3 - 4 土質試験

土質試験は標準貫入試験の試料を用いて、次の項目および規格で実施した。

表・3-4-1 土質試験項目と規格

試験項目		試験規格・試験個数	
物理 試験	土粒子の密度試験	JIS A 1202	1 試料につき 3 個
	土の含水比試験	JIS A 1203	1 試料につき 3 個
	土の粒度試験	JIS A 1204	沈降分析・ふるい分析

§ 4 調査結果の要約

4-1 地盤状況

今回、調査地においては、地層の堆積状況、地下水、硬軟の度合いなどを把握するため、調査位置図(図・1-1)に示す地点において1箇所の機械ボーリングを実施した。

結果は、巻末のボーリング柱状図に示すとおりである。

これによると、当地点は前項で述べたように、沖積低地に位置し、比較的堆積年代の新しい堆積物(盛土層・沖積第1砂質土層・沖積砂礫層・沖積第2砂質土層)が地表部より調査深度 GL-15m 付近まで確認されている。沖積層の下位には、洪積層からなる地層が分布すると想定される。

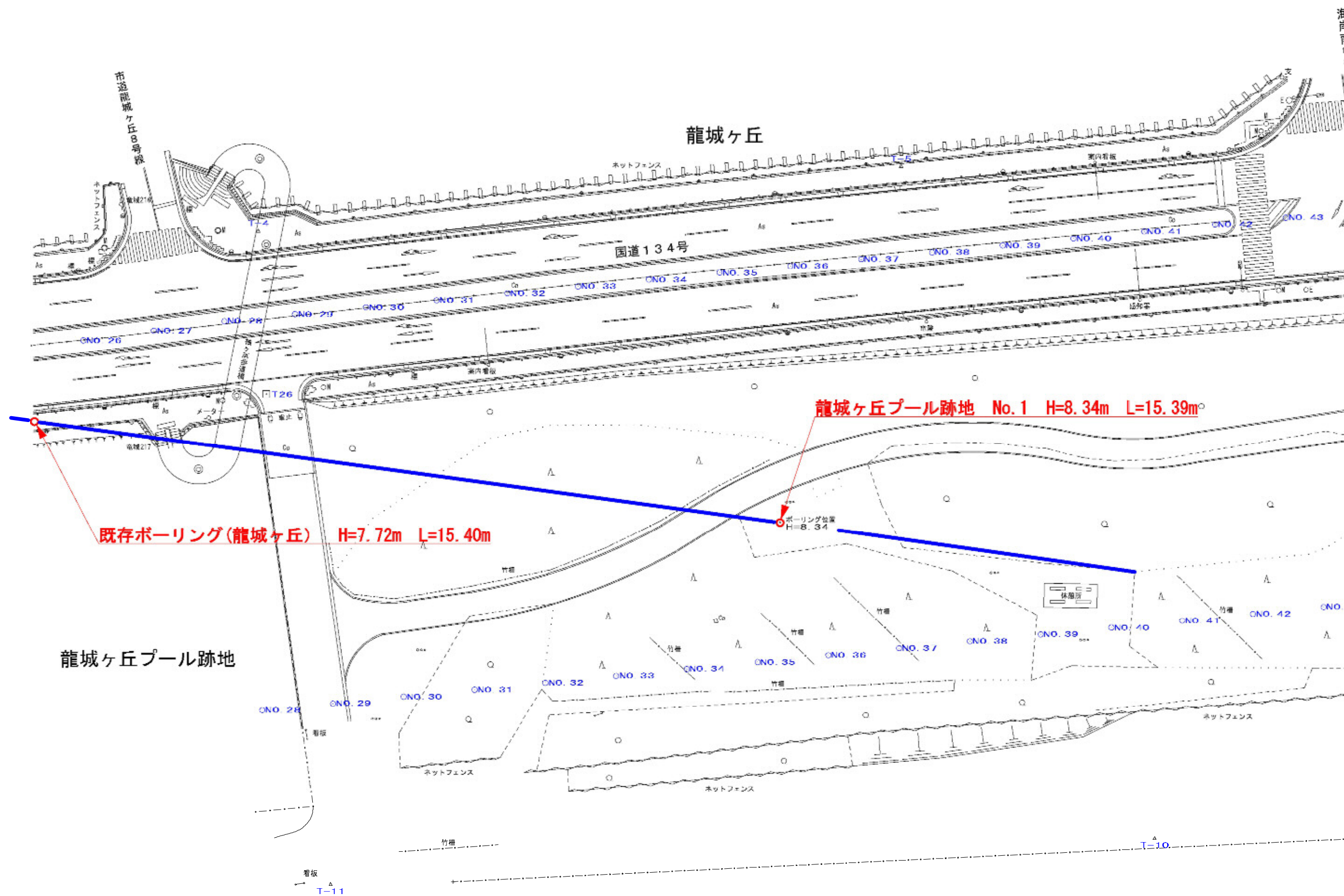
今回調査での確認土層は、表・4-1-1 に示す4つの地層である。上部に埋土層が分布し、以深に沖積第1~2砂質土層、沖積砂礫層が確認されている。

本項では、表・4-1-1 に調査地の地盤構成、さらに、図・4-1-1 に調査地の断面位置図を示し、図・4-1-2 には推定地層断面図を示す。図・4-1-3 には調査地点のボーリング結果(柱状図)を示す。

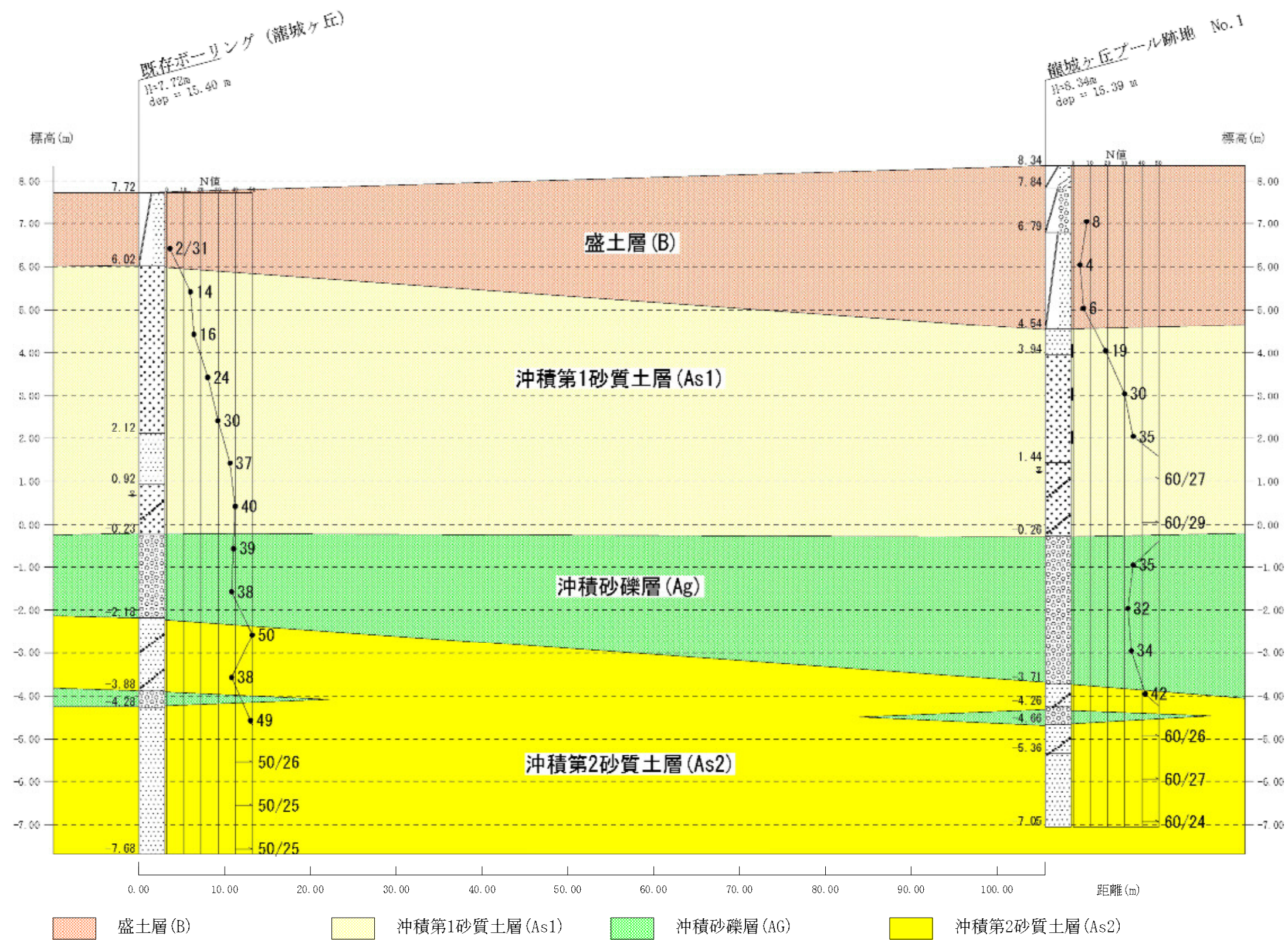
表・4-1-1 調査地の地盤構成

時代	地層名	記号	土質	N 値 (平均 N 値)
	盛土層	B	シルト質砂 岩碎混り砂礫 細砂	4.0~8.0 (6.0)
完新世 (沖積世)	沖積第1砂質土層	As1	細砂 粗砂 礫混り粗砂	19.0~50.0 (36.8)
	沖積砂礫層	Ag	砂礫	32.0~35.0 (33.6)
	沖積第2砂質土層	As2	礫混り細砂 細砂 砂礫	42.0~50.0 (48.0)

平均 N 値の上限は 50.0 とした。

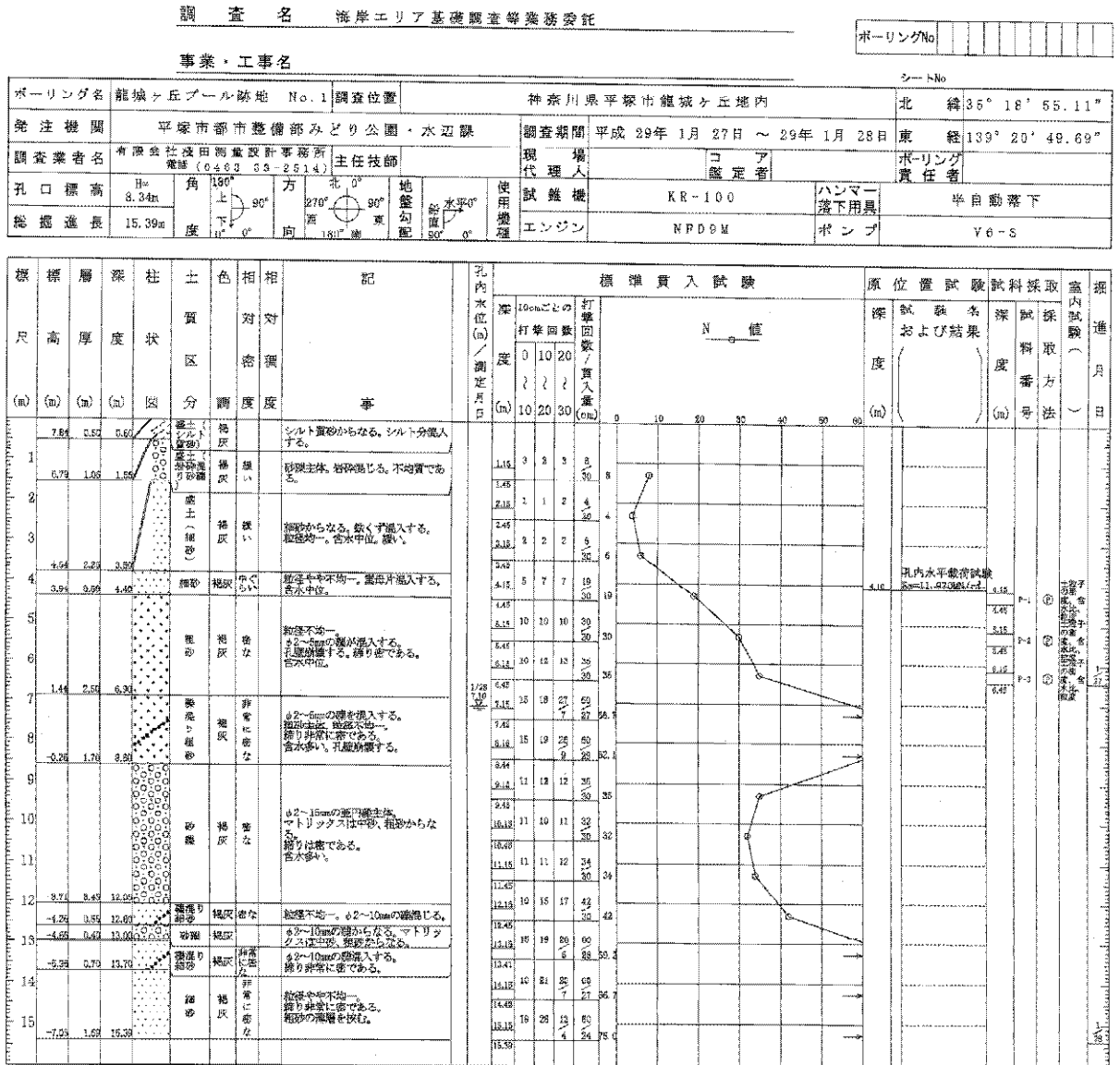


図・4-1-1 断面位置図



図・4-1-1 推定地層断面図

ボーリング柱状図



図・4-1-3 No.1地点のボーリング結果

以下、今回実施したボーリング結果について、確認された各地層について説明を加える。

(1) 盛土層(B)・・・GL-0.00～3.80m

土質：シルト質砂、岩砕混り砂礫、細砂
確認層厚：3.80m
色調：褐灰色
N値：4.0～8.0(平均N値6.0)
相対稠度：緩い

本層は当地の最上部に分布する盛土で層厚3.80m確認された。土質はシルト質砂、岩砕混り砂礫、細砂からなる。土質は不均質である。

N値は4.0～8.0を示し、平均すると6.0となる。。

(2) 沖積第1砂質土層(As1)・・・GL-3.80～8.60m

土質：細砂、粗砂、礫混り粗砂
確認層厚：4.80m
色調：褐灰色
N値：19.0～50.0以上(平均N値36.8 上限50.0)
相対密度：中ぐらい～密な～非常に密な

本層は盛土層の下位に分布する沖積の砂質土層で、確認層厚が4.80mで分布する。土質は細砂、粗砂、礫混り粗砂からなり、粒径が不均一である。層中にはφ2～5mmの細礫、雲母片の混入が確認されている。含水は中位～多い状態を示す。

N値は19.0～50.0以上を示し、平均すると36.8となる。

(3) 沖積砂礫層 (Ag) ・ ・ ・ GL-8.60～12.05m

土 質：砂礫
確認層厚：3.45m
色 調：褐灰色
N 値：32.0～35.0（平均値 33.6）
相対密度：密な

本層は沖積第 1 砂質土層の下位に、層厚 3.45m で分布する砂礫層である。土質は砂礫からなり、 $\phi 2\sim 15\text{mm}$ の垂円礫によって構成されている。マトリックスは中砂、粗砂からなる。
N 値は 32.0～35.0 を示し、平均すると 33.6 となる。

(4) 沖積第 2 砂質土層 (As2) ・ ・ ・ GL-12.05～15.39m

土 質：礫混り細砂、細砂、砂礫
確認層厚：3.34m
色 調：褐灰色
N 値：42.0～50.0 以上（平均値 48.0 上限 50.0）
相対密度：密な～非常に密な

本層は沖積砂礫層の下位に、層厚 3.34m で分布する砂質土層である。土質は礫混り細砂、細砂、砂礫からなり、粒径が不均一である。層中には砂礫の薄層を挟む所がある。含水は多い状態を示す。
N 値は 42.0～50.0 以上を示し、平均すると 48.0 となる。

〔地下水位〕

機械ボーリング孔内水位は、表・4-1-2に示す深度において確認した。確認水位は、沖積第1砂質土層中に位置している。

表・4-1-2 孔内水位測定結果

調査 孔番号	測定孔内水位 (m)		調査孔位置の 地盤標高 (m)	水頭位置の 土層	測定年月日
	G.L. - (m)	標高 (m)			
龍城ヶ丘プー ル跡地 No. 1	7.10	1.24	8.34	沖積第1砂 質土層	2017年1月28日

4 - 2 孔内水平載荷試験結果

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て1箇所を実施した。対象土層は沖積第1砂質土層の細砂である。測定結果は、表・4-2-1に示す。

表・4-2-1 孔内水平載荷試験結果

深度 (GL-m)	静止土圧 $P_o(kN/m^2)$ [kgf/cm ²]	降伏圧 $P_y(kN/m^2)$ [kgf/cm ²]	破壊圧 $P_L(kN/m^2)$ [kgf/cm ²]	地盤係数 $K_m(MN/m^3)$ [kgf/cm ³]	変形係数 $E_m(MN/m^2)$ [kgf/cm ²]
4.00 N=19	98.80 [1.007]	627.10 [6.392]	962.59 [9.812]	205.005 [20.90]	11.970 [122.02]

表・4-2-2に、一般値として変形係数の概略値を示す。

表・4-2-2 変形係数の概略値

土の種類	変形係数(kgf/cm ²)
れき(密な)	100~200
砂(密な)	50~80
砂(ゆるんだ)	10~20
粘土(固い)	80~150
粘土(中ぐらいの)	40~80
粘土(軟い)	15~40
粘土(非常に軟い)	5~15

(「基礎構造設計資料 基礎構造研究会編；技報堂出版株式会社」より抜粋)

変形係数の試験値(E_m)は沖積第1砂質土層の細砂で $E_m=11.970 MN/m^2$ (122.02 kgf/cm²*)であり、表・4-2-2のれき(密な)の一般的な特性(100~200 kgf/cm²)の範囲を示している。

$$* 1MN/m^2 = 10.2kgf/cm^2$$

4-3 土質試験結果

調査地に分布する埋土層の物理的性状の把握をする目的で土質試験を行った。試験に用いた試料は、標準貫入試験により採取された攪乱試料を用いて実施した。

土質試験結果の詳細は、巻末の試験結果に示し、本項では各試験項目に対する説明を行う。

また、参考資料として、表・4-3-1に土粒子の密度と土の種類の関係を示し、表・4-3-2には土の物理的性質に関する、おおよその範囲を示す。

表・4-3-1 土粒子の密度と土の種類との関係

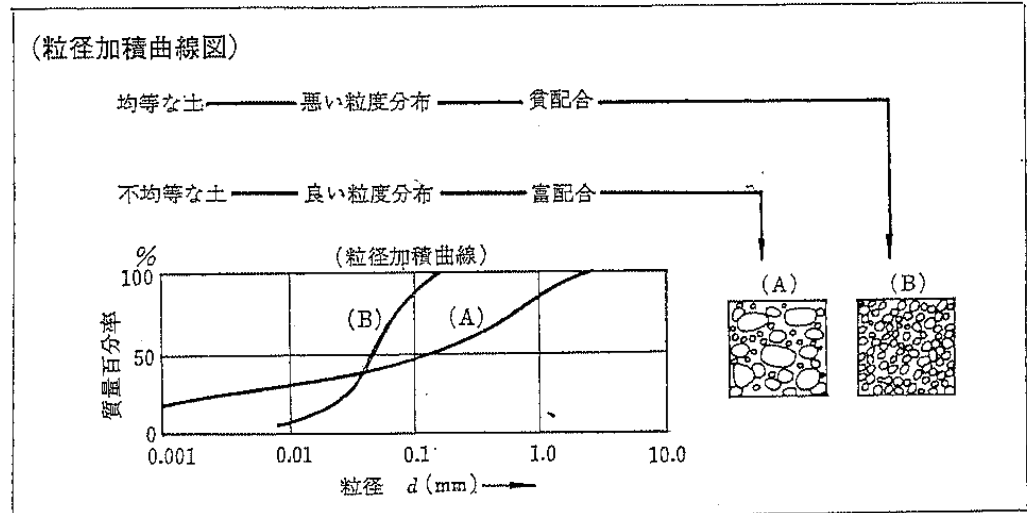
1. $\rho_s = 2.00$ (以下) $\sim 2.50 \text{ g/cm}^3$	腐植物の多量含有する土
1. $\rho_s = 2.60 \sim 2.80 \text{ g/cm}^3$	普通の土
1. $\rho_s = 2.80 \sim 3.00$ (以上) g/cm^3	砂鉄など重鉱物を含む土

(小松田精吉：土質調査の基礎知識、鹿島出版会、1993)

表・4-3-2 土の物理的性質のおおよその範囲

地 層 物理的性質	沖 積 世		洪 積 世	関東ローム	高有機質土
	粘性土	砂質土	粘性土		
湿潤密度 $\rho_t (\text{g/cm}^3)$	1.2~1.8	1.6~2.0	1.6~2.0	1.2~1.5	0.8~1.3
乾燥密度 $\rho_d (\text{g/cm}^3)$	0.5~1.4	1.2~1.8	1.1~1.6	0.6~0.7	0.1~0.6
含水比 W (%)	30~80	10~30	30~60	80~150	80~1200

(地盤工学会：土質試験の方法と解説)



図・4-3-1 粒径加積曲線模式図

(小松田精吉：土質調査の基礎知識、鹿島出版会、1993)

表・4-3-3 土質試験結果一覧表

試料番号 (深 さ)		龍城ヶ丘 No.1 (4.15~4.45m)	龍城ヶ丘 No.1 (5.15~5.45m)	龍城ヶ丘 No.1 (6.15~6.45m)		
一般	湿潤密度 ρ_w g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.784	2.805	2.780		
	自然含水比 w_n %	21.0	10.5	11.6		
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %	0.0	0.0	0.0		
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	0.2	20.5	17.7		
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	91.8	73.4	73.4		
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	6.2	4.7	7.4		
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	1.8	1.4	1.5		
	最大粒径 mm	4.75	19	9.5		
コンシステンシー特性	均等係数 U_c	3.64	6.94	11.89		
	液性限界 w_L %					
	塑性限界 w_p %					
	塑性指数 I_p					
	分類記号					
	試験方法					
分類	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂	細粒分まじり礫質砂	細粒分まじり礫質砂		
	分類記号	(S-F)	(SG-F)	(SG-F)		
圧縮	試験方法					
	圧縮指数 C_c					
一軸圧縮	圧密降伏応力 p_c 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					
	有効応力 c' kN/m ²					
	ϕ °					
地層区分		As1	As1	As1		

As1 : 沖積第1砂質土層

以下、ここでは土質試験結果について説明を加える。

・ 沖積第 1 砂質土層 (As1) ・ ・ ・ 3 試料

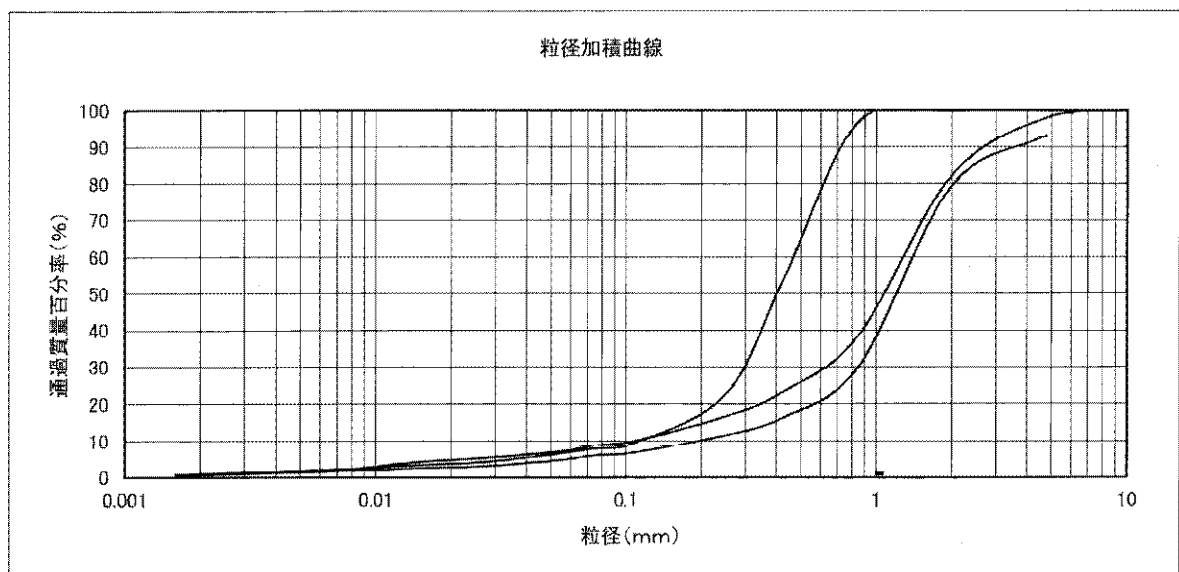
本層は砂質土からなる地盤である。本試料は、試験結果によると細粒分混り砂 (S-F)、細粒分混り礫質砂 (SG-F) に分類される。

< 物理特性 >

土粒子の密度は $\rho_s = 2.780 \sim 2.805 \text{ g/cm}^3$ を示し、表・4-3-1 より普通 (一般的な鉱物粒子) の土の値を示す。

粒度組成は、礫分 0.2 ~ 20.5 %、砂分 73.4 ~ 91.8 %、シルト分 4.7 ~ 7.4 %、粘土分 1.4 ~ 7.4 % となっており、砂分が主体の土質である。図・4-3-2 には沖積第 1 砂質土層の粒度 (土質) と通貨質量百分率の関係をあらわした粒径加積曲線を示す。曲線から判断すると比較的粒度分布の悪い土質に区分される。

自然含水比は $W_n = 10.5 \sim 21.0 \%$ を示す。この値を表 4-3-2 と比較すると、沖積の砂質土の一般的値を示している。



図・4-3-2 沖積第 1 砂質土層の粒径加積曲線

§ 5 総合解析

5 - 1 調査地周辺の地形・地質の検討

調査地は平塚市龍城ヶ丘地内に位置している。当地は相模平野の海岸沿いの沖積低地上に位置し、現河川相模川の右岸側に広がる砂州、砂丘地帯であり、平坦な地形を示している。西側には大磯丘陵、東側には相模原台地が分布している所である。。地形および地質の特性をまとめると下記のようなになる。

(1) 地形特性

- ① 調査地の地形区分は、相模平野の海岸沿いの沖積低地にあり平坦な地形を示している所である。
- ② 調査地点は相模川の右岸に位置し、海及び河川によって形成された沖積低地の砂丘地帯を呈する所である。
- ③ 調査地は西側到大磯丘陵が分布し、沖積低地と地形変化が認められる。調査地周辺は砂州・砂丘地帯に地形区分される。調査地点は海岸に近接する所である。

(2) 地質特性(龍城ヶ丘プール跡地)

- ① 調査地の沖積低地は、沖積層が厚く分布し、土質は砂質土、砂礫によって構成されている。
- ② 確認された土層は、盛土層、沖積第1砂質土層、沖積砂礫層、沖積第2砂質土層の4層である。
- ③ 盛土層は深度 GL-3.80mまで分布し、N値 4~8 を示す緩い地盤からなる。土質は砂質土、砂礫などからなる。
- ④ 沖積第1砂質土層は細砂、粗砂、礫混り粗砂からなり、最上部深度 GL-4.40mまではN値 19 を示す地盤からなる。これ以深はN値 30~50 以上を示す締りの密な安定した地盤からなる。
- ⑤ 沖積砂礫層は層厚 3.45 を示し、N値 32~35 を示す締りの密な地盤からなり、安定した地盤である。礫はφ2~15mmの垂円礫が主体の土質状態である。
- ⑥ 沖積第2砂質土層は礫混り細砂、細砂、砂礫からなり、N値 42~50 以上を示し締りの密な安定した地盤である。層中にはφ2~10mmの垂

円礫が混入している。

- ⑦ 地下水位は深度 GL-7.10m で確認されている。恒常的安定水位に近いと判断される。地下水位は季節的変動が多少あると予想される。

5 - 2 各調査結果に基づく土質定数の設定

本章では、土質定数値として設計N値、単位体積重量（ γ_t ）、粘着力（C）、せん断抵抗角（ ϕ ）、変形係数（E）の提案を行う。

（１） 土質定数値一覧

土質定数の検討結果は表・5-2-1に示す。検討方法及び条件は後で述べる。

表・5-2-1 土質定数値一覧

地層名 ・ 深度	地層 記号	設計 N 値	単位体 積重量 γ_t (kN/m^3)	せん断定数		変形係 数 E (kN/m^2)
				粘着力 C (kN/m^2)	せん 断抵 抗角 ϕ ($^\circ$)	
盛土層 0.00~0.80m	B	—	18	—	—	—
沖積第1 砂質土層 0.80~2.90m	A s 1	36	19	0	37	11970 *
沖積砂礫層 7.85~ 11.60m	A g	33	19	0	36	23100
沖積第2 砂質土層 11.60~ 15.45m	A s 2	48	19	0	37	33600

* 印：試験値採用

(2) 提案方法

1) N値

設計N値は表・5-2-2を基に決定した。

表・5-2-2 各地層の代表N値

時代	地層名	記号	代表N値 (平均N値)
	盛土層	B	—
完新世 (沖積世)	沖積第1砂質土層 (下部層)	A _s 1	36 (36.8)
	沖積砂礫	A _g	33 (33.6)
	沖積第2砂質土層	A _s 2	48 (48.0)

* N値上限は50とする。

2) 単位体積重量

「道路橋示方書・同解説；社団法人日本道路協会（1990）」による一般値（表・5-2-3）に基づき決定した。

表・5-2-3 土の単位重量（kN/m³）

地盤	土質	ゆるいもの	密なもの
自然	砂及び砂れき	18	20
	砂質土	17	19
地盤	粘性土	14	18
盛土	砂及び砂れき	20	
	砂質土	19	
	粘性土	18	

(注) (1) 地下水位以下にある土の単位重量は、それぞれの表中の値から9を差し引いた値としてよい。

(2) 碎石は砂利と同じ値とする。また、ずり、岩塊等の場合は種類、形状、大きさ及び間隙等を考慮して定める必要がある。

(3) 砂利まじり砂質土、あるいは砂利まじり粘性土にあつては、混合割合及び状況に応じて適当な値を定める。

(4) 地下水位は施工後における平均値を考える。

(「道路橋示方書・同解説；社団法人日本道路協会（1990）」より抜粋)

3) 粘着力およびせん断抵抗角

粘着力およびせん断抵抗角は、一軸圧縮試験 (q_u) の値 ($C = q_u/2$) あるいは「道路橋示方書・同解説；社団法人日本道路協会（1996）」に基づき N 値を用い推定した。

<粘性土地盤>

$$C = (0.6 \sim 1.0) N \text{ (tf/m}^2\text{)} = (6 \sim 10) N \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

今回は下限値の下式を採用する。

$$C = 6 \cdot N \text{ (kN/m}^2\text{)} \dots\dots\dots \text{式} \cdot 5-2-1$$

$$\phi = 0 \text{ (}^\circ\text{)}$$

<粗粒土地盤>

N 値とせん断抵抗角 ϕ の関係

粗粒土層の内部摩擦角は、代表 N 値から推定する。

N 値とせん断抵抗角 ϕ の関係は、数々提案されている。しかし、数々提案された関係式は、 N 値の低い部分で、精度が悪いことが指摘されている。ここでは、精度向上を目指して提案（道路橋示方書・2012）された下記式により、せん断抵抗角 ϕ を提案する。

$$\phi = 4.8 \log N_1 + 21 \quad (N > 5) \dots\dots\dots \text{式} \cdot 5-2-2$$

$$N_1 = 170 N / (\sigma'_{\nu} + 70)$$

$$\sigma'_{\nu} = \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (X - h_w)$$

ここに、

ϕ : 砂のせん断抵抗角 ($^\circ$)

σ'_{ν} : 有効上載圧 (kN/m^2) で、標準貫入試験を実施した時点の値

N_1 : 有効上載圧 100 kN/m^2 相当に換算した N 値。ただし、原位置の σ'_{ν} が $\sigma'_{\nu} < 50 \text{ kN/m}^2$ である場合には、 $\sigma'_{\nu} = 50 \text{ kN/m}^2$ として算出する。

N : 標準貫入試験から得られる N 値

γ_{t1} : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m^3)

γ'_{t2} : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m^3)

X : 地表面からの深さ (m)

h_w : 地下水位の深さ (m)

- * 計算条件としては、地下水位、単位体積重量である。これらの値を次のように設定する。また、上式の適用外は N 値 < 5 である。
- * 道路橋示方書によれば、上式の適用外については、砂の安息角 (30°) 程度を見込むとしている。
- * $C = 0$ (kN/m^2) とする。

記号

C : 粘着力 (kN/m^2)

ϕ : せん断抵抗角 ($^\circ$)

4) 変形係数

変形係数は一軸圧縮試験の値 (E_{50}) あるいは「道路橋示方書・同解説；社団法人日本道路公団 (2002)」に基づき N 値を用い推定した。

$$E_0 = 2800 \cdot N \quad \dots\dots\dots \text{式} \cdot 5-2-3$$

記号 E_0 : 変形係数 (kN/m^2)

N : N 値

ただし、ここでは孔内水平載荷試験や一軸圧縮試験により求めた変形係数に換算するため、次式により変形係数を求めた。

$$E = E_0 / 4 = 2800 \cdot N / 4 = 700 \cdot N \quad \dots\dots\dots \text{式} \cdot 5-2-4$$

(3) 提案

① 盛土層 (B)

$$\gamma_t = 18 \text{ kN/m}^3 \text{ (表・5-2-3より)}$$

* 盛土層のため、単位体積重量のみ設定する。

② 沖積第1砂質土層 (A s 1)

$$N = 36 \text{ (表・5-2-2より)}$$

$$\gamma_t = 19 \text{ kN/m}^3 \text{ (表・5-2-3より)}$$

$$C = 0.0 \text{ kN/m}_2$$

$$\phi = 37^\circ \text{ (式・5-2-2より)}$$

$$E = 11970 \text{ kN/m}_2 \text{ (孔内水平載荷試験結果より)}$$

③ 沖積砂礫層 (A g)

$$N = 33 \text{ (表・5-2-2より)}$$

$$\gamma_t = 19 \text{ kN/m}^3 \text{ (表・5-2-3より)}$$

$$C = 0 \text{ kN/m}_2$$

$$\phi = 36^\circ \text{ (式・5-2-2より)}$$

$$E = 23100 \text{ kN/m}_2 \text{ (式・5-2-4より)}$$

④ 沖積第2砂質土層 (A s 2)

$$N = 48 \text{ (表・5-2-2より)}$$

$$\gamma_t = 19 \text{ kN/m}^3 \text{ (表・5-2-3より)}$$

$$C = 0 \text{ kN/m}_2$$

$$\phi = 37^\circ \text{ (式・5-2-2より)}$$

$$E = 33600 \text{ kN/m}_2 \text{ (式・5-2-4より)}$$

5 - 3 地震時の液状化検討

調査地は、地下水が高く、しかも深度 20m 以内に沖積の砂質土層が分布するため、地震時に液状化する懸念がある。ここでは、「道路橋示方書・同解説 v 耐震設計編」と「建築基礎構造設計指針」に基づき、液状化の検討を行う。

5 - 3 - 1 「道路橋示方書・同解説 v 耐震設計編」による検討

(1) 液状化の判定を行う必要がある土層

道路橋示方書では、液状化の検討を行う条件として、以下の 3 項目をあげている。この全ての項目に当てはまる場合は、液状化の検討を実施する必要がある。

- ① 地下水位が現地盤面から 10m 以内にあり、かつ現地盤面から 20m 以内の深さに存在する飽和土層
- ② 細粒分含有率 F_C が 35% 以下の土層、または F_C が 35% を越えても塑性指数 I_p が 15 以下の土層
- ③ 平均粒径 D_{50} が 10mm 以下で、かつ 10% 粒径 D_{10} が 1mm 以下である土層

調査地の沖積第 1 砂質土層 (As1) は、①～③の条件にあてはまる。土質試験は 3 試料で細粒分含有率 (粒度試験) の測定を実施した。試験試料はすべて上記の条件に該当することから、これらの試料について液状化の検討を実施する。

(2) 液状化の検討方法

以下には、道路橋示方書から抜粋して、液状化の検討方法を示す。

(2) 液状化の判定

(1)の規定により液状化の判定を行う必要がある土層に対しては、液状化に対する抵抗率 F_L をレベル1地震動及びレベル2地震動のそれぞれに対して式(8.2.1)により算出し、この値が1.0以下の土層については液状化が生じると判定する。

$$F_L = R/L \quad \dots\dots\dots (8.2.1)$$

$$R = c_W R_L \quad \dots\dots\dots (8.2.2)$$

$$L = r_d k_{hgL} \sigma_v / \sigma_v' \quad \dots\dots\dots (8.2.3)$$

$$r_d = 1.0 - 0.015x \quad \dots\dots\dots (8.2.4)$$

$$k_{hgL} = c_z k_{hgL0} \quad \dots\dots\dots (8.2.5)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{(レベル1地震動及びレベル2地震動(タイプI)の場合)} \\ c_W = 1.0 \\ \text{(レベル2地震動(タイプII)の場合)} \\ c_W = 1.0 \quad (R_L \leq 0.1) \\ c_W = 3.3R_L + 0.67 \quad (0.1 < R_L \leq 0.4) \\ c_W = 2.0 \quad (0.4 < R_L) \end{array} \right\} \dots\dots (8.2.6)$$

ここに、

F_L ：液状化に対する抵抗率

R ：動的せん断強度比

L ：地震時せん断応力比

c_W ：地震動特性による補正係数

R_L ：繰返し三軸強度比で、(3)の規定により算出する。

r_d ：地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数

k_{hgL} ：液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度（小数点以下2桁に丸める）

c_z ：地域別補正係数で、レベル1地震動に対しては4.4に規定するレベル1地震動の地域別補正係数 c_z とする。レベル2地震動（タイプI）に対しては4.4に規定する c_{Iz} 、また、レベル2地震動（タイプII）に対しては4.4に規定する c_{IIz} とする。

k_{hgL0} : 液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度の標準値で、
表-8.2.1の値とする。

σ_v : 地表面からの深さ x (m) における全上載圧 (kN/m²)

σ_v' : 地表面からの深さ x (m) における有効上載圧 (kN/m²)

x : 地表面からの深さ (m)

表-8.2.1 液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度の標準値 k_{hgL0}

	レベル 1 地震動	レベル 2 地震動 (タイプ I)	レベル 2 地震動 (タイプ II)
I 種地盤	0.12	0.50	0.80
II 種地盤	0.15	0.45	0.70
III 種地盤	0.18	0.40	0.60

(3) 繰返し三軸強度比

繰返し三軸強度比 R_L は式 (8.2.7) により算出する。

$$\left. \begin{aligned} R_L &= 0.0882 \sqrt{N_a/1.7} & (N_a < 14) \\ R_L &= 0.0882 \sqrt{N_a/1.7} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (N_a - 14)^{4.5} & (14 \leq N_a) \end{aligned} \right\} \dots\dots (8.2.7)$$

ここに、

<砂質土の場合>

$$N_a = c_1 N_1 + c_2 \dots\dots\dots (8.2.8)$$

$$N_1 = 170N / (\sigma_{vb}' + 70) \dots\dots\dots (8.2.9)$$

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= 1 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ c_1 &= (FC + 40) / 50 & (10\% \leq FC < 60\%) \\ c_1 &= FC / 20 - 1 & (60\% \leq FC) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (8.2.10)$$

$$\left. \begin{aligned} c_2 &= 0 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ c_2 &= (FC - 10) / 18 & (10\% \leq FC) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (8.2.11)$$

<れき質土の場合>

$$N_a = \{1 - 0.36 \log_{10}(D_{50}/2)\} N_1 \dots\dots\dots (8.2.12)$$

ここに,

R_L : 繰返し三軸強度比

N : 標準貫入試験から得られる N 値

N_1 : 有効上載圧 100 kN/m^2 相当に換算した N 値

N_a : 粒度の影響を考慮した補正 N 値

σ_{vb}' : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効上
載圧 (kN/m^2)

c_1, c_2 : 細粒分含有率による N 値の補正係数

FC : 細粒分含有率 (%) (粒径 $75 \mu\text{m}$ 以下の土粒子の通過質量百分率)

D_{50} : 50% 粒径 (mm)

(3) 検討条件

①地震動タイプ

道路橋示方書・同解説の耐震設計編では、液状化検討時の地震動タイプは、レベル1地震動およびレベル2地震動としている。したがって、地震動タイプはレベル1およびレベル2とする。

レベル1地震動は、道路の供用期間中に発生する確率が高い地震動を想定している。レベル2地震動は、道路の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動としている。また、レベル2地震動としては、プレート境界型の大規模な地震動を想定したタイプⅠの地震動及び内陸直下型地震動を想定したタイプⅡの地震動の2種類を考慮する。

②設計水平震度 k_h

レベル1、レベル2地震動の設計水平震度は、以下により算出するものとする(道路橋示方書 耐震設計編)。

レベル1地震動

$$k_{hgL} = C_z k_{hgLo}$$

ここに、 C_z ：表・5-3-1に規定する地域別補正係数 表・5-3-1に示す。

当該地(神奈川県)は、地域別補正係数が、レベル1地震動(=1.0)、レベル2地震動タイプⅠ(=1.2)、レベル2地震動タイプⅡ(=1.0)となる。

k_{hgLo} ：液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度の標準値(表-8.2.1に示す)。当該地はⅢ種地盤と評価されているので、当該値は、レベル1地震動で0.18、レベル2地震動(タイプⅠ)で0.40、レベル2地震動(タイプⅡ)で0.60となる

したがって、各地震動の設計水平震度は、以下のようになる。

レベル1地震動

$$k_{hgL} = C_z k_{hgLo} = 1.0 \times 0.18 = 0.18$$

レベル2地震動(タイプⅠ)

$$k_{hgL} = C_z k_{hgLo} = 1.2 \times 0.40 = 0.48$$

レベル2地震動(タイプⅡ)

$$k_{hgL} = C_z k_{hgLo} = 1.0 \times 0.60 = 0.60$$

表・5-3-1 地域別補正係数の地域区分

(出典：道路橋示方書 耐震設計編)

地域 区分	地域別補正係数			対 象 地 域
	c_a	c_{1z}	c_{Hz}	
A1	1.0	1.2	1.0	千葉県のうち館山市、木更津市、勝浦市、鴨川市、君津市、富津市、 南房総市、夷隅郡、安房郡 神奈川県 山梨県のうち富士吉田市、都留市、大月市、上野原市、西八代郡、南 巨摩郡、南都留郡 静岡県 愛知県のうち名古屋市の、豊橋市、半田市、豊川市、津島市、刈谷市、 西尾市、蒲郡市、常滑市、稲沢市、新城市、東海市、大府市、知多市、 豊明市、田原市、愛西市、清須市、弥富市、あま市、海部郡、知多郡、 額田郡、北設楽郡のうち東栄町 三重県（津市、松阪市、名張市、亀山市、いなべ市、伊賀市、三重郡 菟野町を除く。） 和歌山県のうち新宮市、西牟婁郡、東牟婁郡 徳島県のうち那賀郡、海部郡
A2	1.0	1.0	1.0	A1、B1、B2、C地域以外の地域
B1	0.85	1.2	0.85	愛媛県のうち宇和島市、北宇和郡、南宇和郡 高知県（B2地域に掲げる地域を除く。） 宮崎県のうち延岡市、日向市、児湯郡（西米良村及び木城町を除く。）、 東臼杵郡のうち門川町
B2	0.85	1.0	0.85	北海道のうち札幌市、函館市、小樽市、室蘭市、北見市、夕張市、岩 見沢市、網走市、苫小牧市、美瑛市、芦別市、江別市、赤平市、三笠市、 千歳市、滝川市、砂川市、歌志内市、深川市、富良野市、登別市、恵庭市、 伊達市、北広島市、石狩市、北斗市、石狩郡、松前郡、上磯郡、亀田郡、 茅渚郡、二海郡、山越郡、檜山郡、爾志郡、奥尻郡、瀬棚郡、久遠郡、 島牧郡、寿都郡、磯谷郡、虻田郡、岩内郡、古宇郡、積丹郡、古平郡、 余市郡、空知郡、夕張郡、樺戸郡、雨竜郡、上川郡（上川総合振興局） のうち東神楽町、上川町、東川町及び美瑛町、勇払郡、網走郡、斜里郡、 常呂郡、有珠郡、白老郡 青森県のうち青森市、弘前市、黒石市、五所川原市、むつ市、つがる市、 平川市、東津軽郡、西津軽郡、中津軽郡、南津軽郡、北津軽郡、下北郡 秋田県、山形県 福島県のうち会津若松市、郡山市、白河市、須賀川市、喜多方市、岩瀬郡、 南会津郡、耶麻郡、河沼郡、大沼郡、西白河郡 新潟県 富山県のうち魚津市、滑川市、黒部市、下新川郡 石川県のうち輪島市、珠洲市、鳳珠郡

地域 区分	地域別補正係数			対 象 地 域
	c_z	c_{1z}	c_{Hz}	
B2	0.85	1.0	0.85	鳥取県のうち米子市、倉吉市、境港市、東伯郡、西伯郡、日野郡 島根県、岡山県、広島県 徳島県のうち美馬市、三好市、美馬郡、三好郡 香川県のうち高松市、丸亀市、坂出市、善通寺市、観音寺市、三豊市、 小豆郡、香川郡、綾歌郡、仲多度郡 愛媛県（B1地域に掲げる地域を除く。） 高知県のうち長岡郡、土佐郡、吾川郡（いの町のうち旧伊野町の地区 を除く。） 熊本県（C地域に掲げる地域を除く。） 大分県（C地域に掲げる地域を除く。） 宮崎県（B1地域に掲げる地域を除く。）
C	0.7	0.8	0.7	北海道のうち旭川市、留萌市、稚内市、紋別市、士別市、名寄市、上 川郡（上川総合振興局）のうち鷹栖町、当麻町、比布町、愛別町、和 寒町、剣淵町及び下川町、中川郡（上川総合振興局）、増毛郡、留萌郡、 苫前郡、天塩郡、宗谷郡、枝幸郡、礼文郡、利尻郡、紋別郡 山口県、福岡県、佐賀県、長崎県 熊本県のうち荒尾市、水俣市、玉名市、山鹿市、宇土市、上天草市、 天草市、玉名郡、葦北郡、天草郡 大分県のうち中津市、豊後高田市、杵築市、宇佐市、国東市、東国東郡、 速見郡 鹿児島県（奄美市及び大島郡を除く。） 沖縄県

③検討位置および物理特性値

液状化の検討は、今回実施した調査地点 No.1 地点で行った。

物理特性値は、表・4-2-3 に示した粒度試験結果を採用した。また、地下水位は、調査時にボーリング孔で確認した水位を参考に、今後の水位上昇を考慮して GL-4.00m に設定した。

(4) 検討結果

検討結果は表・5-3-2 に FL 値の結果を示す。

表・5-3-2 各地層の液状化抵抗率 FL の結果

地震動レベル	地層	FL 値の結果		設計水平震度	水平加速度 (gal)
		深度 GL-m	No.1 地点		
レベル 1	沖積第 1 砂質土層	4.30	1.949	0.18	176.4
		5.30	6.898		
		6.30	11.483		
レベル 2 (タイプ I)	沖積第 1 砂質土層	4.30	0.731	0.48	470.4
		5.30	2.587		
		6.30	4.306		
レベル 2 (タイプ II)	沖積第 1 砂質土層	4.30	1.049	0.60	588.0
		5.30	4.139		
		6.30	6.890		

*FL 値の赤字は FL<1 を示す(液状化する)。

液状化の結果によると、沖積第 1 砂質土層 (As1) はレベル 2 (タイプ I) の深度 4.30m で FL が 1 以下となり液状化すると判定される。

FL 値からの土質定数の低減は、道路橋示方書によれば、表・5-3-3 に示すように、FL 値と現地盤面のからの深度により土質定数の低減係数 D_E を定めている。

表・5-3-3 土質定数の低減係数 D_E

F_L の範囲	地表面からの 深度 $x(m)$	動的せん断強度比 R	
		$R \leq 0.3$	$0.3 < R$
$F_L \leq 1/3$	$0 \leq x \leq 10$	0	1/6
	$10 < x \leq 20$	1/3	1/3
$1/3 < F_L \leq 2/3$	$0 \leq x \leq 10$	1/3	2/3
	$10 < x \leq 20$	2/3	2/3
$2/3 < F_L \leq 1$	$0 \leq x \leq 10$	2/3	1
	$10 < x \leq 20$	1	1

5-3-2 「建築基礎構造設計指針」による検討

検討は、建築基礎構造設計指針（日本建築学会）に従い行う。同指針では、地下水位面以深にある飽和砂質土層及び軟弱な飽和中間土層については、地震時における液状化発生の可能性及びその程度を判定し、基礎構造の設計の際に、その結果を考慮するとされている。

対象とすべき土層は、飽和土層で地表面から20m程度以浅の沖積層で、考慮すべき土の種類は、細粒土含有率が35%以下の土としている。ただし、人工造成地盤（盛土層）では、細粒土含有率が35%以上のシルトなどが液状化した事例が報告されているので、粘土分の含有率が10%以下の盛土地盤については液状化検討を行う。また、細粒分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。

粒度試験は、地下水以下の沖積砂質土層の砂質土でN値20.0～25.0を示す所で実施した。

土質試験により細粒分が35%以上含有する試料は、液状化対象外の土質となる。今回は細粒分が35%以下となり、液状化検討を実施する。

F_L 計算結果は表・5-2-4に示すとおりである。また、計算式と詳細検討資料は巻末に示す。

液状化に対する安全率 F_L 値が1より大きくなる土層については、液状化発生の可能性はないものと判定する。1以下の場合には、その可能性がありと判定する。値が小さくなるほど、液状化発生の危険度が高く、また、 F_L 値の値が1を切る土層が厚くなるほど危険度が高くなる（建築基礎構造設計指針）。

なお、マグニチュード（M）は内閣府（防災担当）作成資料（被害想定結果について・平成17年2月公表）に用いられている想定地震（伊勢原断層帯地震M7.0、神縄・国府津-松田断層帯地震M7.5）を考慮してM7.5とした。

水平加速度は150gal, 200galと350galで設定した。

表・5-3-4 No.1地点の液状化の判定結果

地点 番号	深度	地層	土質	N 値 (回)	細粒分 (%)	F L 値(安全率)		
						150gal	200gal	350gal
No. 1	4.30	沖積第1 砂質土層	細砂	19.0	8.0	4.337	3.252	1.859
	5.30	沖積第1 砂質土層	粗砂	30.0	6.1	7.805	5.854	3.345
	6.30	沖積第1 砂質土層	粗砂	35.0	8.9	9.260	6.945	3.968
	液状化指数 P_L 値					0.000	0.000	0.000
	最大水平変位 D_{cy} 値 (cm)					0.00	0.00	0.00

以上のように、調査地の沖積第1砂質土層は、設計水平加速度150gal, 200gal, 350galの場合の何れも地震時の液状化の可能性がないと判定される。

表・5-2-5には P_L (地盤変状の判定指数) による判定区分を示す。表・5-2-6には D_{cy} (地震時の地表面動的変位) による判定区分を示す。

なお、設計水平加速度150~350galの液状化判定指数 P_L と地表面変位 D_{cy} は、 N_a 、 τ_d/σ'_z 及び FL より $P_L=0.000$ 、 $D_{cy}=0.00$ となる。結果の詳細は巻末のデータシートに示す。

表・5-3-5 P_L による判定区分

$P_L = 0$	液状化発生の可能性はない
$0 < P_L \leq 5$	液状化発生の可能性が低い
$5 < P_L \leq 15$	液状化発生可能性がある
$15 < P_L$	液状化発生の可能性が高い

* P_L : P_L 値は、 FL 値の変化からその地点における地盤の液状化の激しさの程度を表す指標。

表・5-3-6 D c y による判定区分

D _{cy} (cm)	液状化の程度
0	なし
5	軽微
5-10	小
10-20	中
20-40	大
40	甚大

§ 6 巻末資料

- (1) ボーリング柱状図
- (2) 孔内水平載荷試験結果
- (3) 土質試験結果
- (4) 液状化検討結果
- (5) 調査現場写真
- (6) 土質試験写真

ボーリング柱状図

ボーリング柱状図

調 査 名 海岸エリア基礎調査等業務委託

[illegible]

事業・工事名

シート No

ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1		調査位置		神奈川県平塚市龍城ヶ丘地内							北緯	35° 18' 55.11"	
発注機関	平塚市都市整備部みどり公園・水辺課					調査期間		平成 29年 1月 27日 ~ 29年 1月 28日				東経	139° 20' 49.69"	
調査業者名	有限会社浅田測量設計事務所 電話 (0463-33-2514)			主任技師		現代理人		コ 鑑 定 者			ボーリング責任者			
孔口標高	H=8.34m	角 180° 上 90° 下 0° 0°	方 270° 西 北 0° 東 90° 南 180°	地盤勾配 鉛直 90° 水平 0° 0°	使用機種	試錐機		KR-100			ハンマー 落下用具	半自動落下		
総掘進長	15.39m					エンジン		NFD9M			ポンプ	V6-S		

[illegible]

孔内水平載荷試驗結果

図 孔内水平载荷試験整理図

調査名・地点： 海岸エリア基礎調査業務委託

試験孔（測点）番号： 龍城ヶ丘プール跡地

測定深度（中心深度）： GL -4.10 m

試験者氏名：

試験年月日： 2017年1月27日

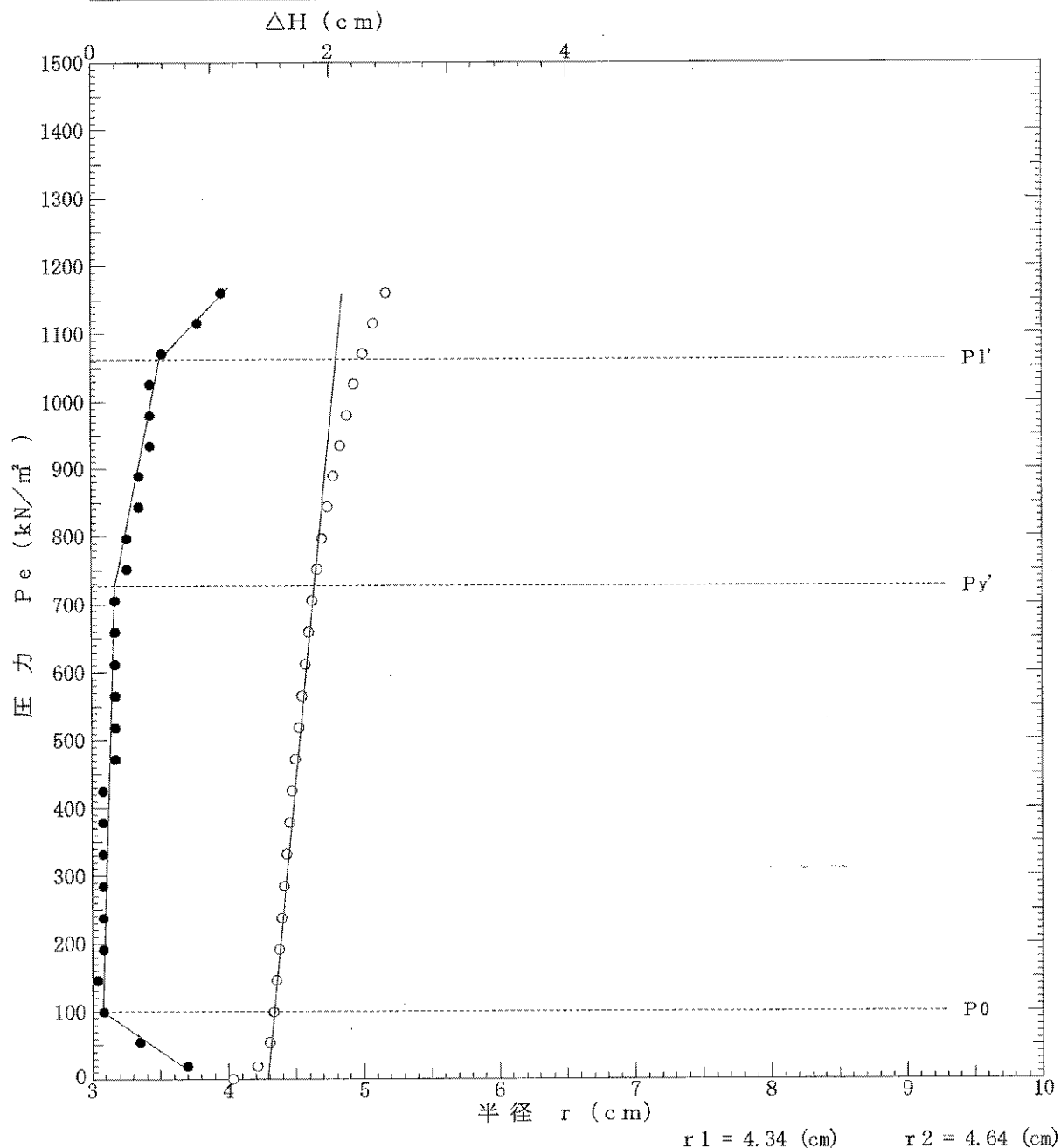
自然水位： GL -7.10 m

孔内水位： GL -2.80 m

【 備 考 】

土質名：細砂 N値=19/30

静止土圧 P_0	降伏圧 P_y	破壊圧 P_l	地盤係数 K_m	弾性係数 E_m	中間半径 r_m
kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2	MN/m^3	MN/m^2	cm
98.80	627.10	962.59	205.005	11.970	4.49



[illegible]

土質名：細砂 N値=19/30

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点： 海岸エリア基礎調査業務委託

試験孔（測点）番号： 龍城ヶ丘プール跡地

測定深度（中心深度）： GL -4.10 m

試験者氏名：

試験年月日： 2017年1月27日

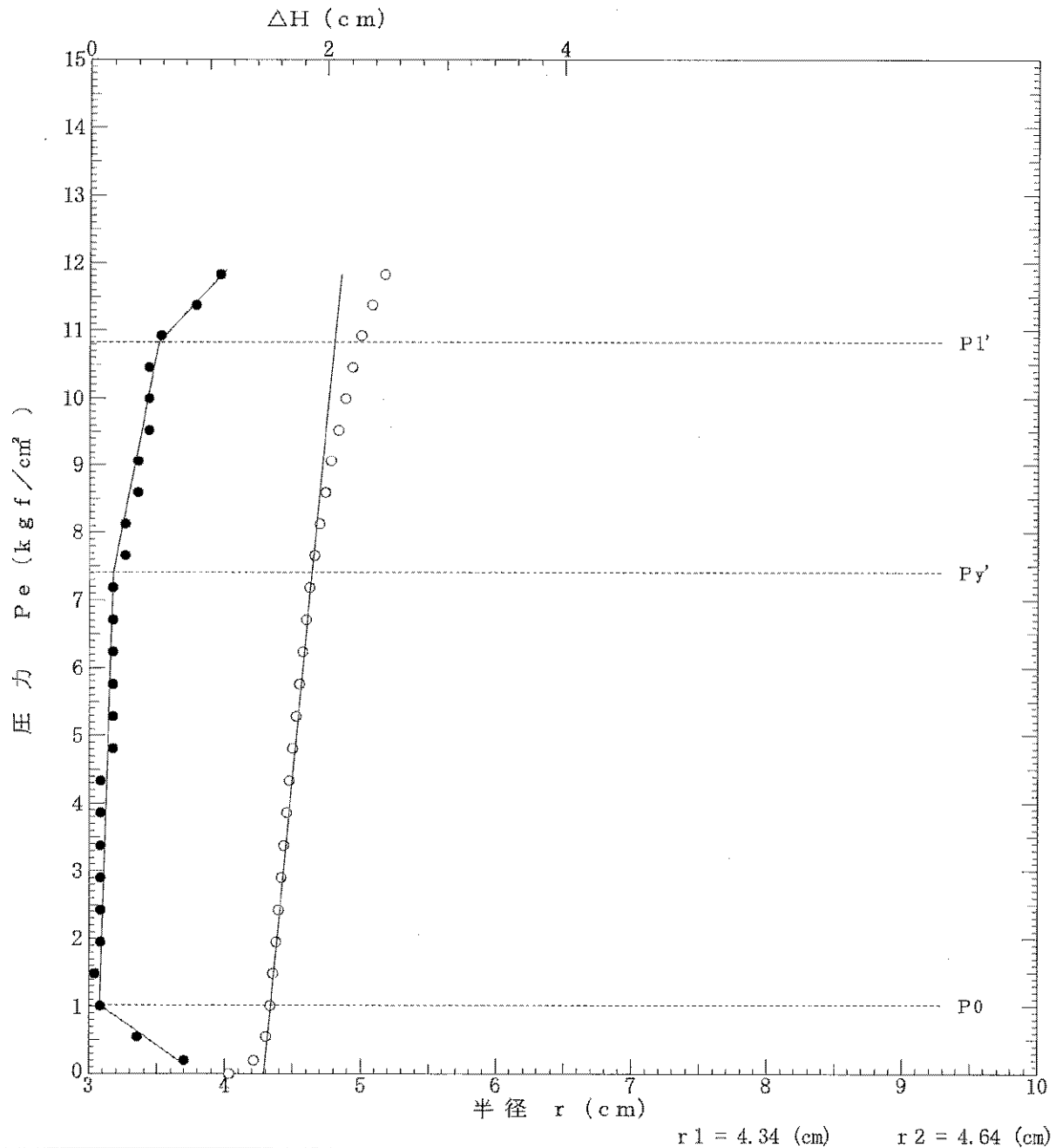
自然水位： GL -7.10 m

孔内水位： GL -2.80 m

【 備 考 】

土質名：細砂 N値=19/30

静止土圧 P ₀ kgf/cm ²	降伏圧 P _y kgf/cm ²	破壊圧 P _l kgf/cm ²	地盤係数 K _m kgf/cm ³	弾性係数 E _m kgf/cm ²	中間半径 r _m cm
1.007	6.392	9.812	20.90	122.02	4.49



[illegible]

備考：

土質名：細砂 N値=19/30

土質試驗結果

	土質試験結果一覧表（基礎地盤）	
--	-----------------	--

調査件名 海岸エリア基礎調査等業務委託

整理年月日 2017年2月14日

整理担当者

試料番号 (深 さ)		龍城ヶ丘 No.1 (4.15~4.45m)	龍城ヶ丘 No.1 (5.15~5.45m)	龍城ヶ丘 No.1 (6.15~6.45m)			
一般	湿潤密度 ρ_w g/cm ³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.784	2.805	2.780			
	自然含水比 w_n %	21.0	10.5	11.6			
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒 度	石分 (75mm以上) %	0.0	0.0	0.0			
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	0.2	20.5	17.7			
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	91.8	73.4	73.4			
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	6.2	4.7	7.4			
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	1.8	1.4	1.5			
	最大粒径 mm	4.75	19	9.5			
	均等係数 U_c	3.64	6.94	11.89			
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_p %						
	塑性指数 I_p						
分 類	地盤材料の 分類名	細粒分まじり砂	細粒分まじり礫質 砂	細粒分まじり礫質 砂			
	分類記号	(S-F)	(SG-F)	(SG-F)			
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						
せん断	試験条件						
	全応力 σ kN/m ²						
	有効応力 σ' kN/m ²						

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 海岸エリア基礎調査等業務委託

試験年月日 2017年2月10日

試 験 者

試 料 番 号 (深 さ)		龍城ヶ丘 No.1 (4.15~4.45m)			龍城ヶ丘 No.1 (5.15~5.45m)		
ピクノメーターNo.		112	113	114	115	116	117
③(材料+蒸留水+ピクノメーター)質量 m_b g		159.727	167.511	160.239	165.406	165.671	157.566
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99931	0.99931	0.99931	0.99931	0.99931	0.99931
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 $m_a^{1)}$ g		146.447	153.422	146.065	154.430	154.942	147.500
試 料 の 炉乾燥質量	容 器 No.	112	113	114	115	116	117
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	115.026	114.430	116.231	111.225	114.576	110.065
	容 器 質 量 g	94.322	92.491	94.067	94.171	97.942	94.403
	m_s g	20.704	21.939	22.164	17.054	16.634	15.662
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.787	2.793	2.772	2.804	2.815	2.797
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.784			2.805		
試 料 番 号 (深 さ)		龍城ヶ丘 No.1 (6.15~6.45m)					
ピクノメーターNo.		118	119	120			
③(材料+蒸留水+ピクノメーター)質量 m_b g		164.382	163.533	161.508			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		13.5	13.5	13.5			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99931	0.99931	0.99931			
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 $m_a^{1)}$ g		152.136	152.113	149.691			
試 料 の 炉乾燥質量	容 器 No.	118	119	120			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	115.129	113.646	110.929			
	容 器 質 量 g	96.011	95.799	92.496			
	m_s g	19.118	17.847	18.433			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.780	2.775	2.784			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.780					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピクノメーターNo.							
③(材料+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 °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 $m_a^{1)}$ 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 1203 JGS 0121	土 の 含 水 比 試 験	
------------------------	---------------	--

調査件名 海岸エリア基礎調査等業務委託

試験年月日 2017年2月10日

試験者

試料番号(深さ)	龍城ヶ丘 No. 1 (4.15～4.45m)			龍城ヶ丘 No. 1 (5.15～5.45m)		
容 器 No.	112	113	114	115	116	117
m_a g	38.39	36.49	27.35	22.37	33.23	29.62
m_b g	31.80	30.10	22.57	20.23	29.91	26.95
m_c g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
w %	20.7	21.2	21.2	10.6	11.1	9.9
平 均 値 w %	21.0			10.5		
特 記 事 項						

試料番号(深さ)	龍城ヶ丘 No. 1 (6.15～6.45m)					
容 器 No.	118	119	120			
m_a g	27.60	24.46	30.84			
m_b g	24.97	21.88	27.41			
m_c g	0.00	0.00	0.00			
w %	10.5	11.8	12.5			
平 均 値 w %	11.6					
特 記 事 項						

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

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

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

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

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

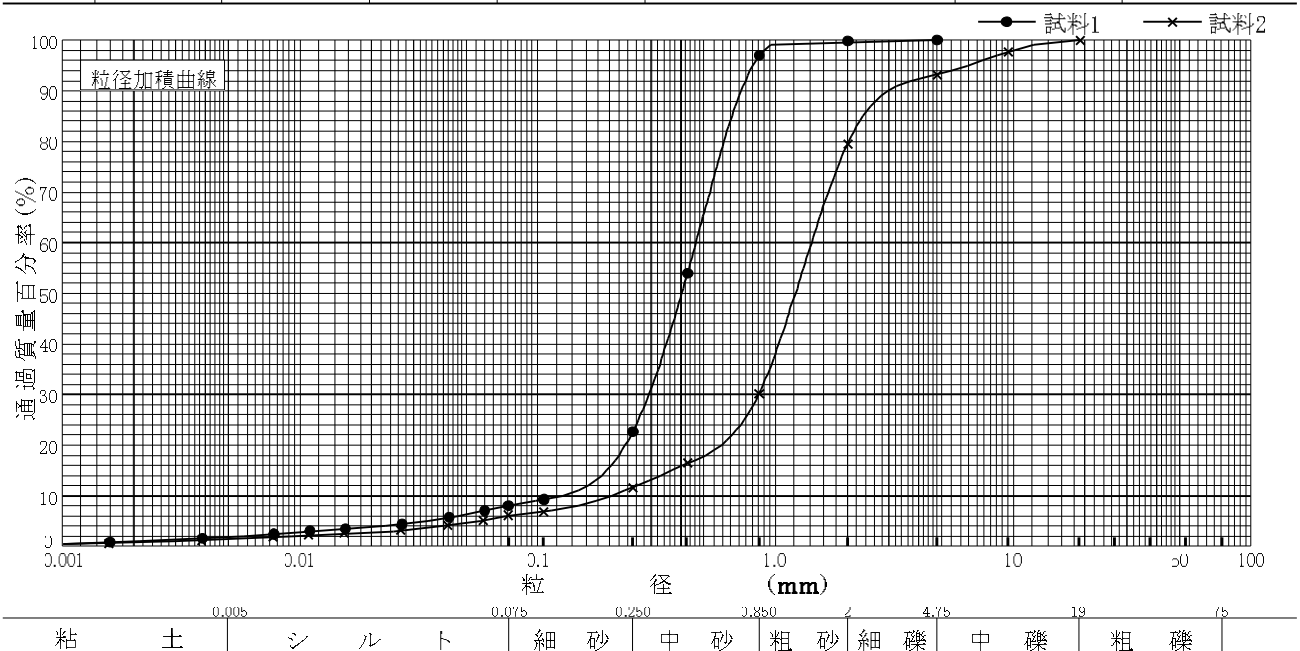
JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験 (粒径加積曲線)	
------------------------	-----------------	--

調査件名 海岸エリア基礎調査等業務委託

試験年月日 2017年2月10日

試験者

試料番号 (深 さ)	龍城ヶ丘 No.1 (4.15~4.45m)		龍城ヶ丘 No.1 (5.15~5.45m)		試 料 番 号 (深 さ)	龍城ヶ丘 No.1 (4.15~4.45m)	龍城ヶ丘 No.1 (5.15~5.45m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率 %	粒 径 mm	通過質量百分率 %	粗 礫 分 %	0.0	0.0
	75		75		中 礫 分 %	0.0	6.8
	53		53		細 礫 分 %	0.2	13.7
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	2.8	49.4
	26.5		26.5		中 砂 分 %	74.4	18.5
	19		19	100	細 砂 分 %	14.6	5.5
	9.5		9.5	97.7	シルト分 %	6.2	4.7
	4.75	100	4.75	93.2	粘 土 分 %	1.8	1.4
	2	99.8	2	79.5	2mmふるい通過質量百分率 %	99.8	79.5
	0.850	97.0	0.850	30.1	425μmふるい通過質量百分率 %	53.9	16.4
	0.425	53.9	0.425	16.4	75μmふるい通過質量百分率 %	8.0	6.1
	0.250	22.6	0.250	11.6	最 大 粒 径 mm	4.75	19
	0.106	9.3	0.106	6.8	60 % 粒 径 D_{60} mm	0.4612	1.4140
	0.075	8.0	0.075	6.1	50 % 粒 径 D_{50} mm	0.4026	1.2112
沈 降 分 析	0.0597	7.0	0.0589	5.1	30 % 粒 径 D_{30} mm	0.2925	0.8461
	0.0423	5.7	0.0417	4.1	10 % 粒 径 D_{10} mm	0.1267	0.2038
	0.0268	4.3	0.0265	3.1	均 等 係 数 U_c	3.64	6.94
	0.0155	3.5	0.0153	2.6	曲 率 係 数 U'_c	1.46	2.48
	0.0110	3.0	0.0108	2.2	土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.784	2.805
	0.0078	2.4	0.0077	1.8	使用した分散剤	高分子分散剤	高分子分散剤
	0.0039	1.6	0.0038	1.2	溶液濃度、溶液添加量	10ml	10ml
	0.0016	0.8	0.0016	0.6	20 % 粒 径 D_{20} mm	0.2328	0.5895



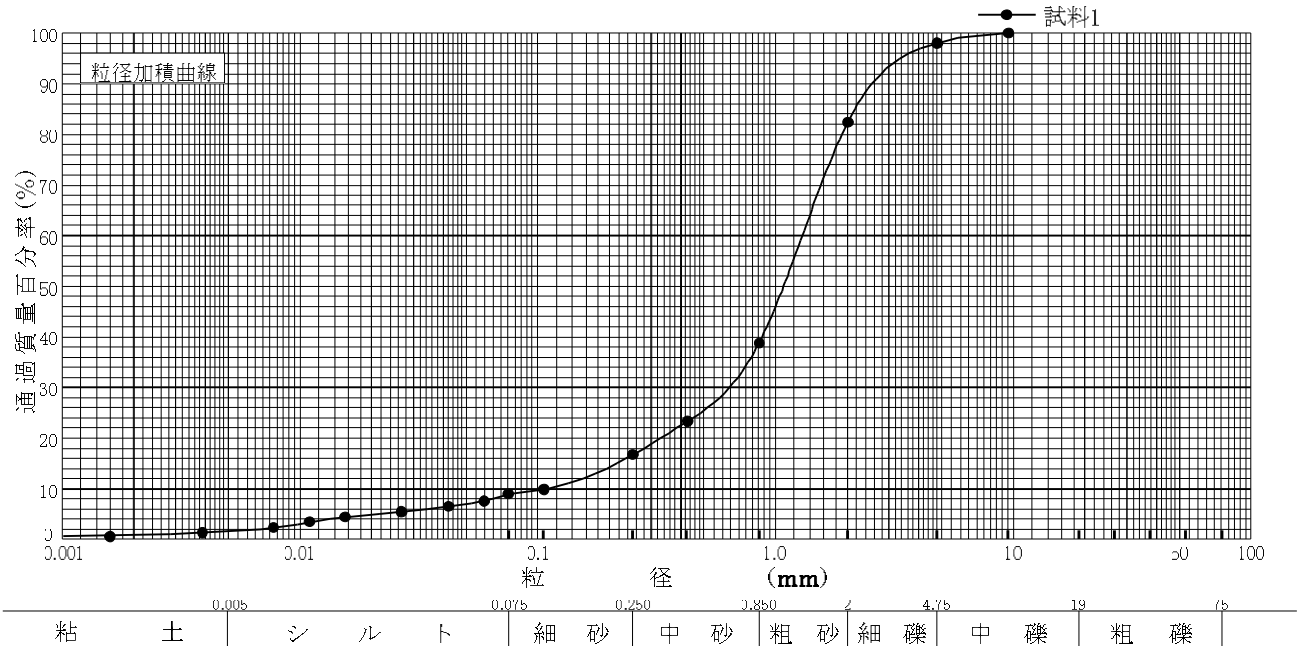
特記事項

調査件名 海岸エリア基礎調査等業務委託

試験年月日 2017年2月10日

試験者

試料番号 (深さ)	龍城ヶ丘 No.1 (6.15~6.45m)				試料番号 (深さ)	龍城ヶ丘 No.1 (6.15~6.45m)	
ふるい 分け 析	粒 径 mm	通過質量百分率 %	粒 径 mm	通過質量百分率 %	粗 礫 分 %	0.0	
	75		75		中 礫 分 %	2.0	
	53		53		細 礫 分 %	15.7	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	43.6	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	22.0	
	19		19		細 砂 分 %	7.8	
	9.5	100	9.5		シルト分 %	7.4	
	4.75	98.0	4.75		粘土分 %	1.5	
	2	82.3	2		2mmふるい通過質量百分率 %	82.3	
	0.850	38.7	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	23.3	
	0.425	23.3	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	8.9	
	0.250	16.7	0.250		最大粒径 mm	9.5	
	0.106	9.9	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	1.2939	
	0.075	8.9	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	1.0786	
沈 降 分 析	0.0593	7.5			30 % 粒径 D_{30} mm	0.6387	
	0.0421	6.5			10 % 粒径 D_{10} mm	0.1088	
	0.0267	5.4			均等係数 U_c	11.89	
	0.0154	4.4			曲率係数 U'_c	2.90	
	0.0109	3.4			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.780	
	0.0078	2.3			使用した分散剤	高分子分散剤	
	0.0039	1.3			溶液濃度、溶液添加量	10ml	
	0.0016	0.6			20 % 粒径 D_{20} mm	0.3288	



特記事項

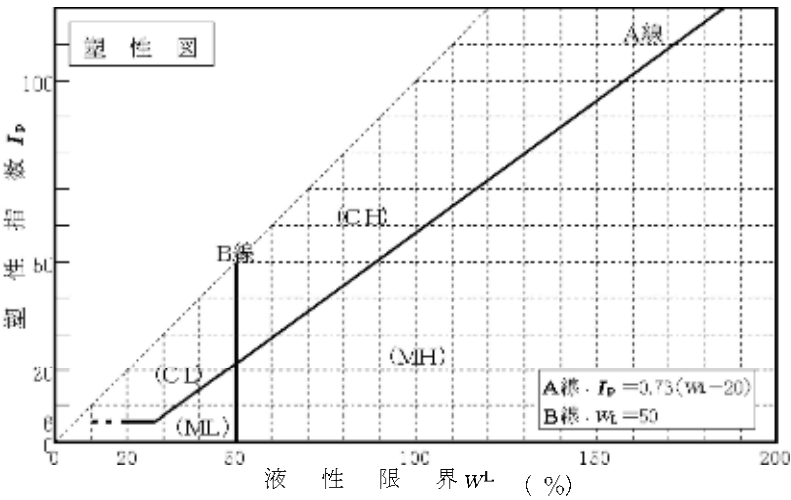
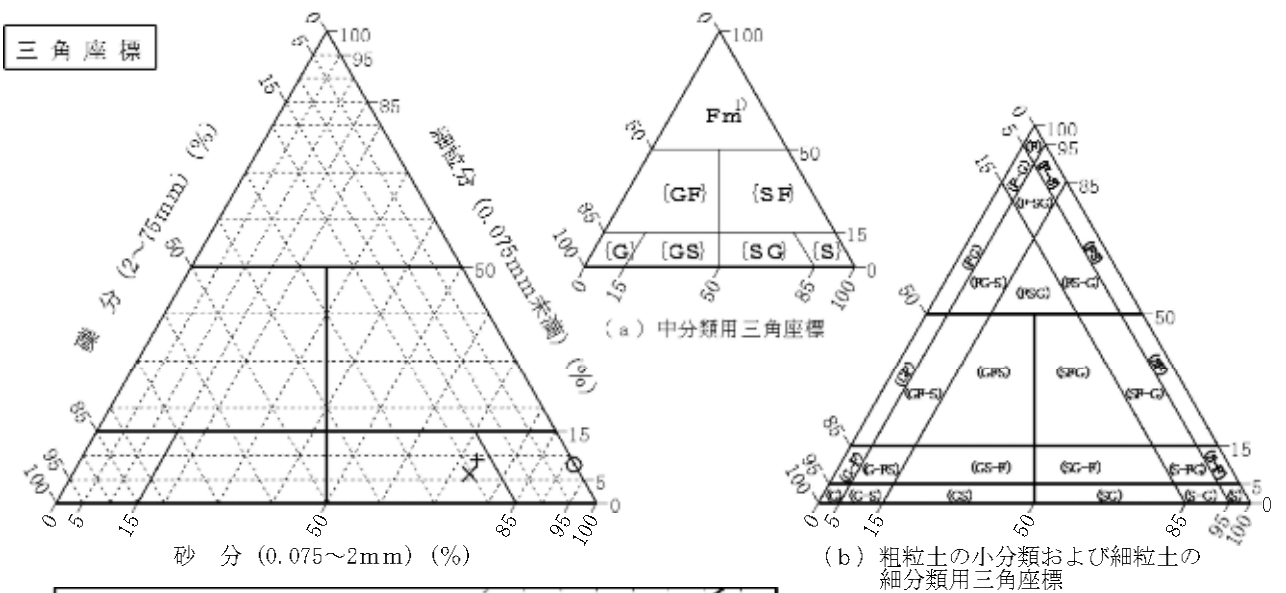
JGS 0051	地盤材料の工学的分類	
----------	------------	--

調査件名 海岸エリア基礎調査等業務委託 試験年月日 2017年2月10日

試験者

試料番号 (深さ)	龍城ヶ丘 No.1 (4.15～4.45m)	龍城ヶ丘 No.1 (5.15～5.45m)	龍城ヶ丘 No.1 (6.15～6.45m)			
石分(75mm以上) %	0.0	0.0	0.0			
礫分(2～75mm) %	0.2	20.5	17.7			
砂分(0.075～2mm) %	91.8	73.4	73.4			
細粒分(0.075mm未満) %	8.0	6.1	8.9			
シルト分(0.005～0.075mm) %	6.2	4.7	7.4			
粘土分(0.005mm未満) %	1.8	1.4	1.5			
最大粒径 mm	4.75	19	9.5			
均等係数 U_c	3.64	6.94	11.89			
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	細粒分まじり砂	細粒分まじり礫質砂	細粒分まじり礫質砂			
分類記号	(S-F)	(SG-F)	(SG-F)			
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

液状化検討結果

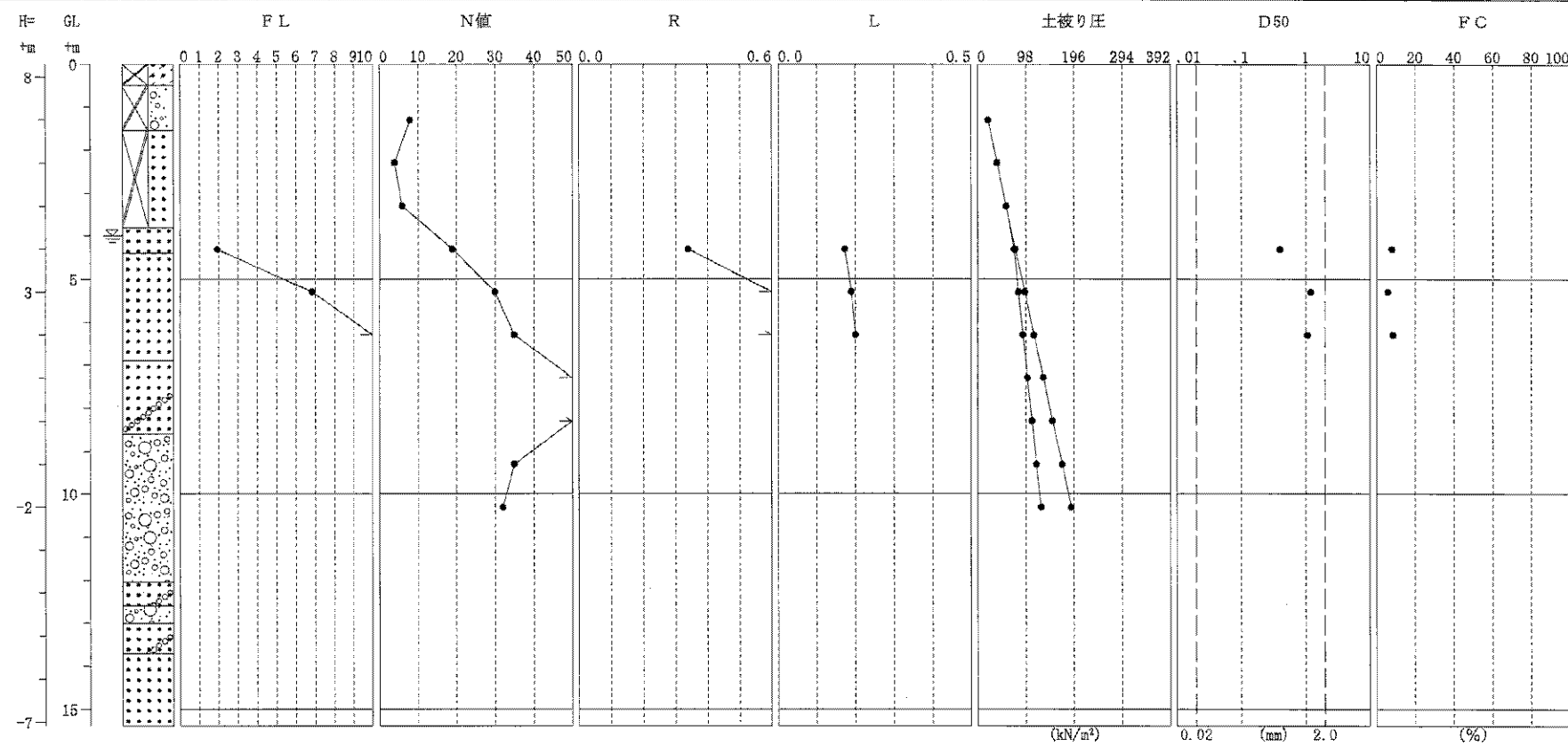
適用式	道路橋示方書式 -新- (2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
水平加速度	176.400 (gal)
地震動	レベル1地震動
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50 ≤ 10.0mm

No	下限深度 (m)	γ_t (kN/m ³)	σ_v (kN/m ²)	土質区分
1	0.500	18.00	9.00	盛土 (シルト質砂)
2	1.550	18.00	27.90	盛土 (岩砕混り砂礫)
3	3.900	18.00	68.40	盛土 (細砂)
4	4.400	19.00	79.80	細砂
5	6.900	19.00	127.30	粗砂
6	8.600	19.00	159.60	礫混り粗砂
7	12.050	19.00	225.15	砂礫
8	12.600	19.00	235.60	礫混り細砂
9	13.000	19.00	243.20	砂礫
10	13.700	19.00	256.50	礫混り細砂
11	15.390	19.00	288.61	細砂

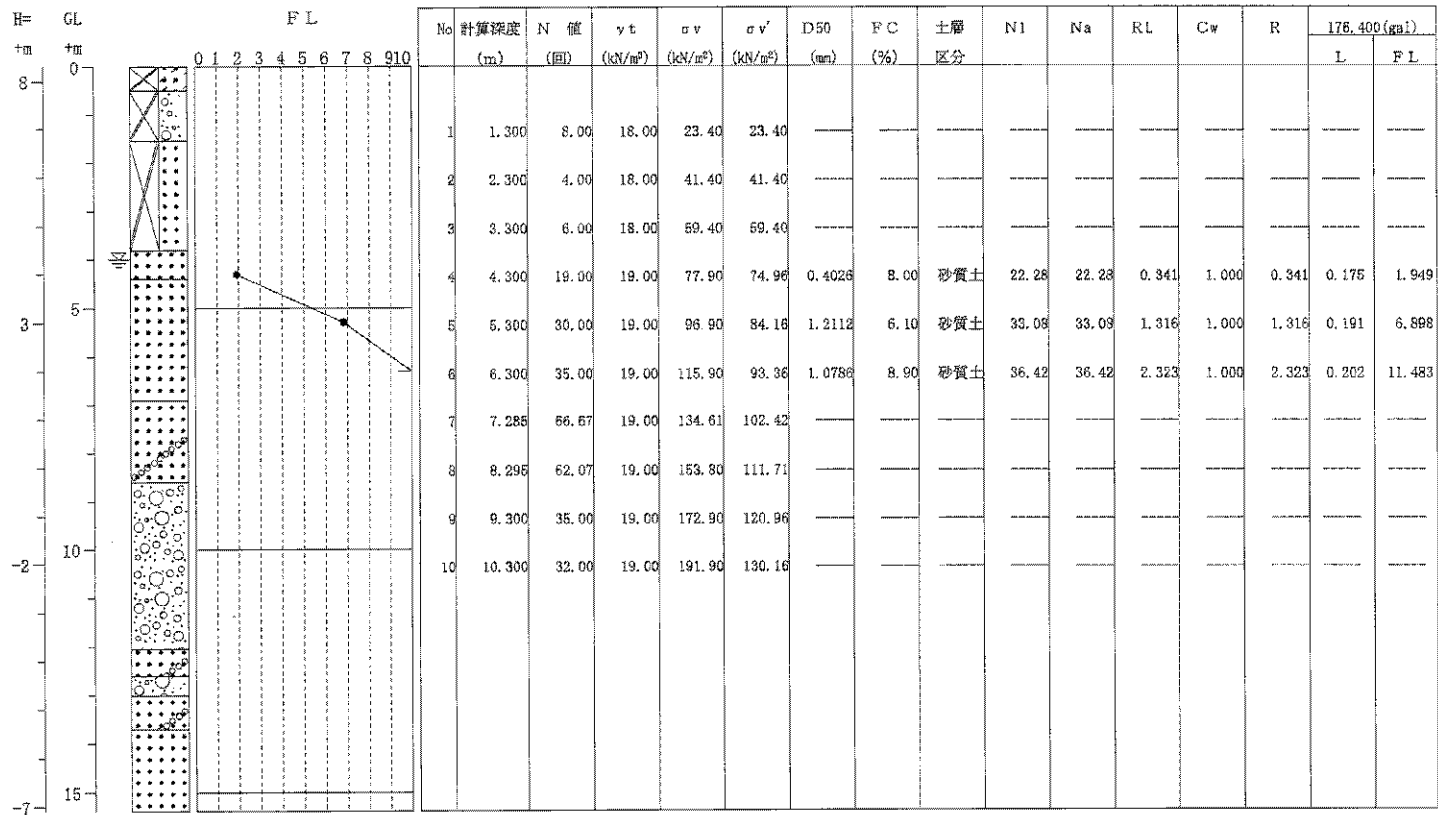
No	計算深度 (m)	N 値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	D50 (mm)	FC (%)	土層 区分	N1	Na	RL	Cw	R
1	1.300	8.00	23.40	23.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	2.300	4.00	41.40	41.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	3.300	6.00	59.40	59.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	4.300	19.00	77.90	74.96	0.4026	8.00	砂質土	22.28	22.28	0.341	1.000	0.341
5	5.300	30.00	96.90	84.16	1.2112	6.10	砂質土	33.08	33.08	1.316	1.000	1.316
6	6.300	35.00	115.90	93.36	1.0786	8.90	砂質土	36.42	36.42	2.323	1.000	2.323
7	7.285	66.67	134.61	102.42	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	8.295	62.07	153.80	111.71	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	9.300	35.00	172.90	120.96	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	10.300	32.00	191.90	130.16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

No	地震時深度 (m)	外力係数 L	液状化係数 FL
1	1.300	-----	-----
2	2.300	-----	-----
3	3.300	-----	-----
4	4.300	0.175	1.949
5	5.300	0.191	6.898
6	6.300	0.202	11.483
7	7.285	-----	-----
8	8.295	-----	-----
9	9.300	-----	-----
10	10.300	-----	-----
		水平加速度 176.400 液状化指数 PL= 0.000	

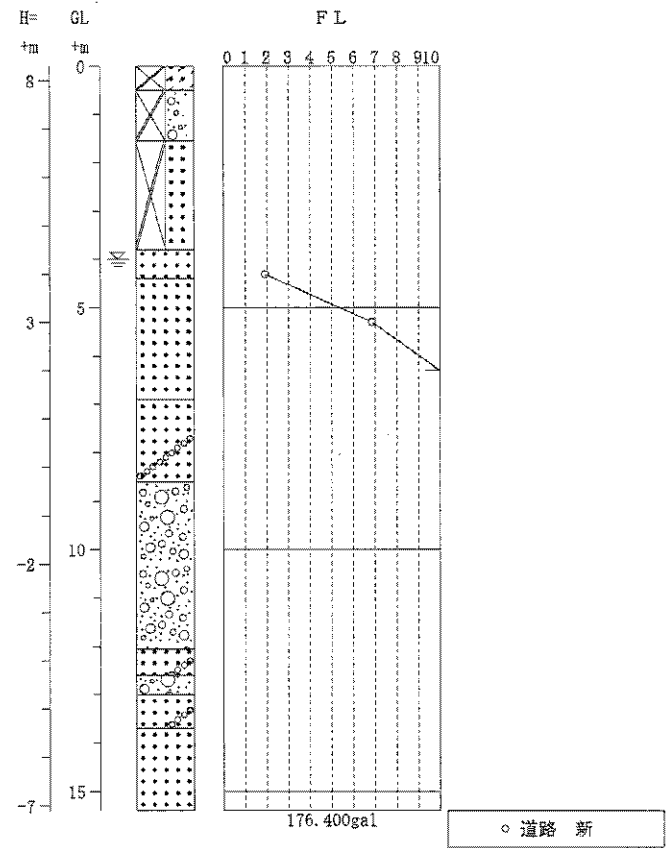
適用式	道路橋示方書式 -新- (2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘ブール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
PL (加速度)	0.000(176.400gal ●)
地震動	レベル1地震動
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm



適用式	道路標示方書式 -新- (2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ポーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00 (m)
PL (加速度)	0.000 (176.400gal ●)
地震動	レベル1地震動
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm



適用式	道路橋示方書式「新」(2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
PL (加速度)	0.000 (176.400gal)
地震動	レベル1地震動
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm



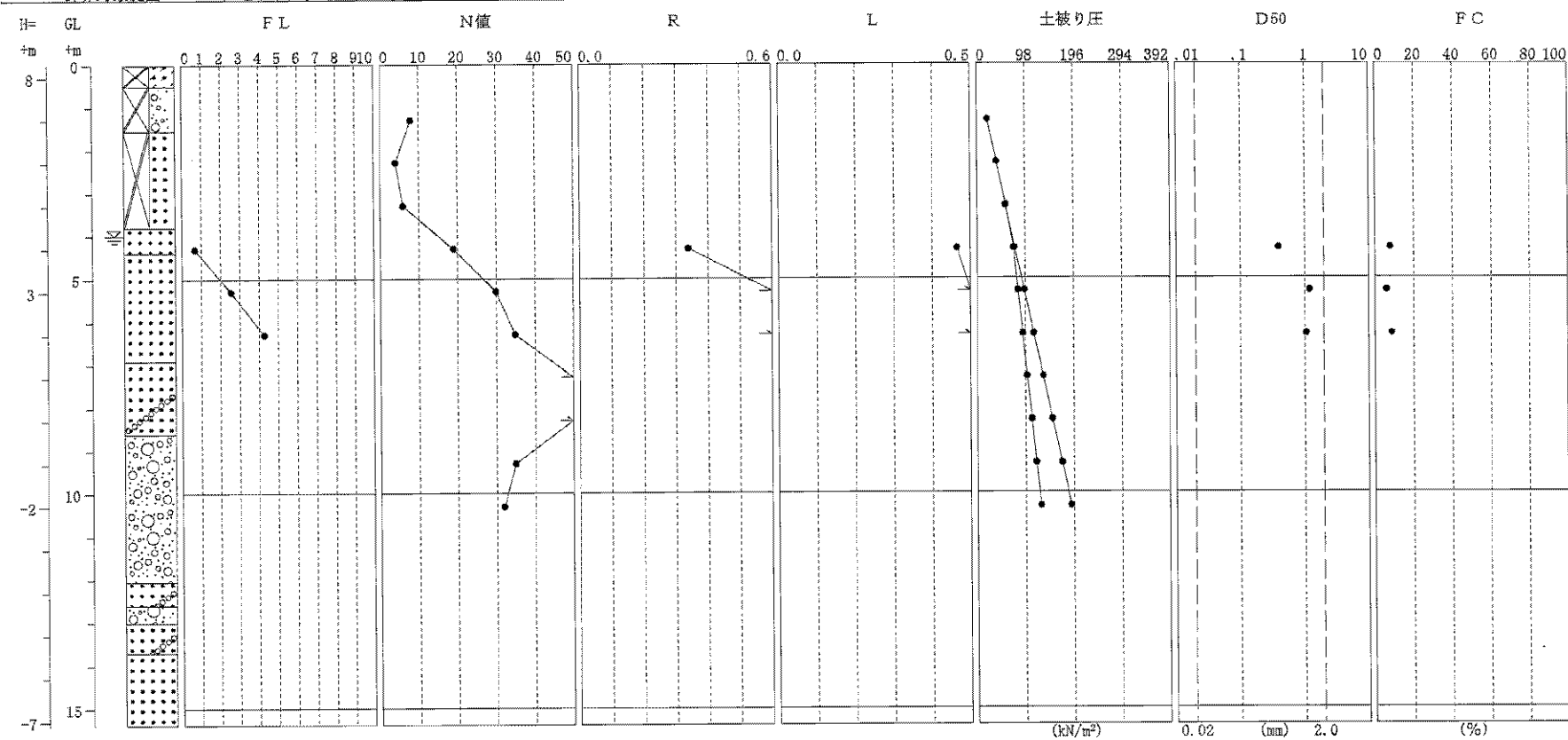
適用式	道路橋示方書式「新」(2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プールの跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
水平加速度	470.400 (gal)
地震動	レベル2地震動(タイプI)
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm

No	下限深度 (m)	γ_t (kN/m ³)	σ_v (kN/m ²)	土質区分
1	0.500	18.00	9.00	盛土(シルト質砂)
2	1.550	18.00	27.90	盛土(岩砕混り砂礫)
3	3.800	18.00	68.40	盛土(細砂)
4	4.400	19.00	79.80	細砂
5	6.900	19.00	127.30	粗砂
6	8.600	19.00	159.60	礫混り粗砂
7	12.050	19.00	225.15	砂礫
8	12.600	19.00	235.60	礫混り細砂
9	13.000	19.00	243.20	砂礫
10	13.700	19.00	256.50	礫混り細砂
11	15.390	19.00	289.61	細砂

No	計算深度 (m)	N 値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	D50 (mm)	FC (%)	土層 区分	N1	Na	RL	C _w	R
1	1.300	8.00	23.40	23.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	2.300	4.00	41.40	41.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	3.300	6.00	59.40	59.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	4.300	19.00	77.90	74.96	0.4026	8.00	砂質土	22.28	22.28	0.341	1.000	0.341
5	5.300	30.00	96.90	84.16	1.2112	6.10	砂質土	33.08	33.08	1.316	1.000	1.316
6	6.300	35.00	115.90	93.36	1.0786	8.90	砂質土	36.42	36.42	2.323	1.000	2.323
7	7.285	66.67	134.61	102.42	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	8.295	62.07	153.80	111.71	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	9.300	35.00	172.90	120.96	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	10.300	32.00	191.90	130.16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

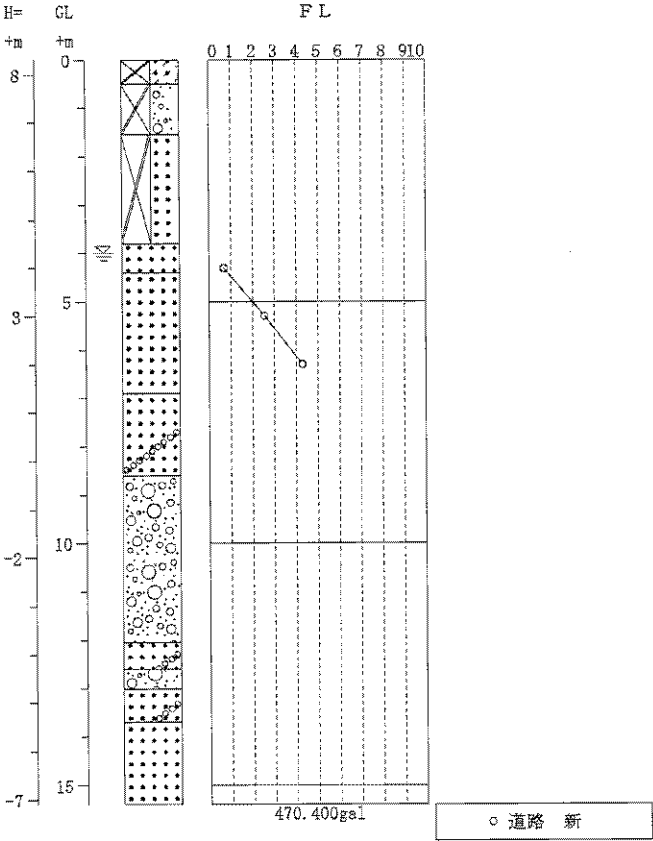
No	地震時深度 (m)	外力係数 L	液状化係数 FL
1	1.300	-----	-----
2	2.300	-----	-----
3	3.300	-----	-----
4	4.300	0.467	0.731
5	5.300	0.509	2.587
6	6.300	0.540	4.306
7	7.285	-----	-----
8	8.295	-----	-----
9	9.300	-----	-----
10	10.300	-----	-----
		水平加速度 470.400 液状化指数 PL= 1.374	

適用式	道路橋示方書式「新」(2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘ブール跡地 No.1
孔口標高(m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
PL(加速度)	1.374(470.400gal ●)
地震動	レベル2地震動(タイプI)
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm



[illegible]

適用式	道路橋示方書式「新」(2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高(m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
PL(加速度)	1.374 (470.400gal)
地震動	レベル2地震動(タイプI)
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm



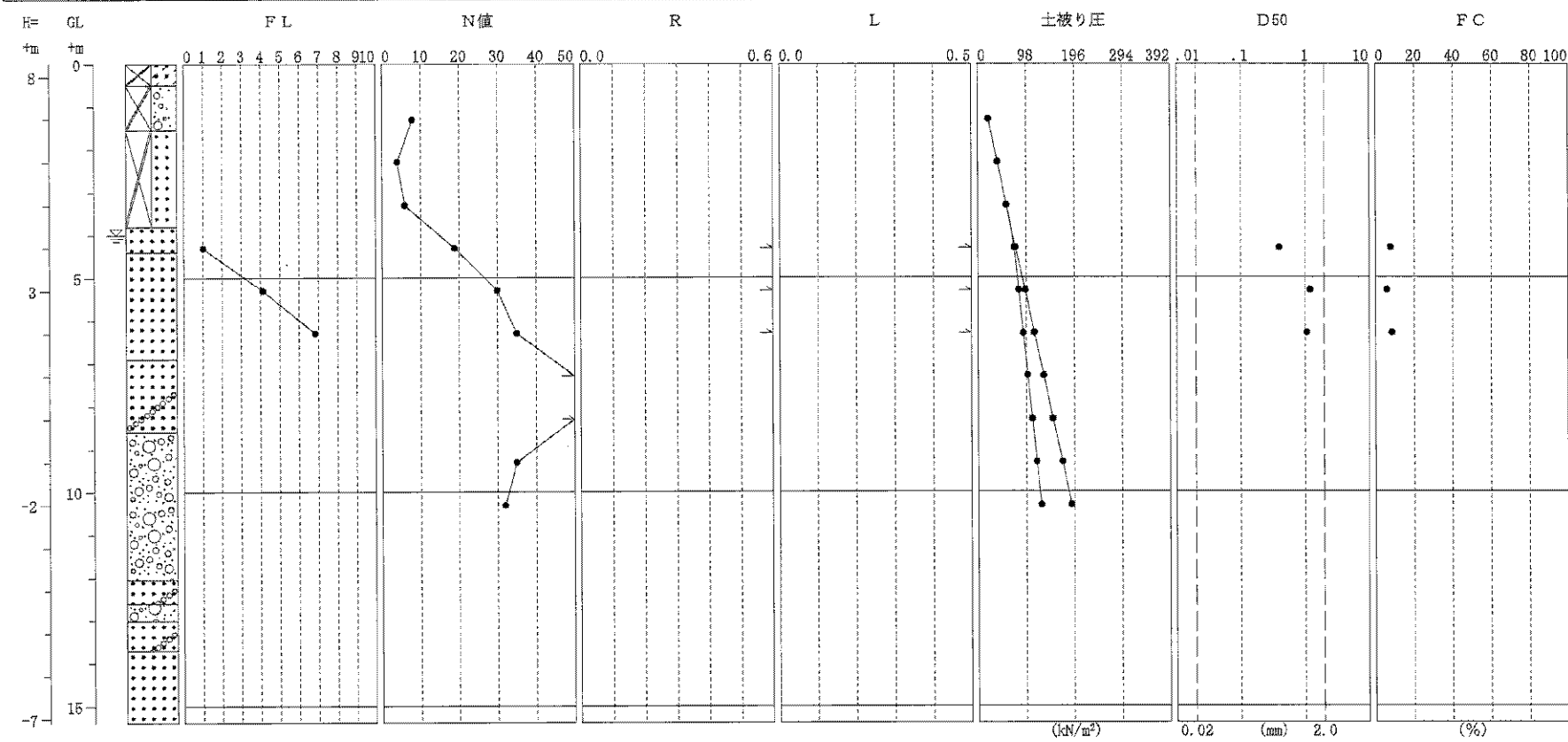
適用式	道路橋示方書式 -新- (2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00 (m)
水平加速度	588.000 (gal)
地震動	レベル2地震動(タイプII)
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≤10.0mm

No	下限深度 (m)	γ_t (kN/m ³)	σ_v (kN/m ²)	土質区分
1	0.500	18.00	9.00	盛土 (シルト質砂)
2	1.550	18.00	27.90	盛土 (岩砕混り砂礫)
3	3.800	18.00	68.40	盛土 (細砂)
4	4.400	19.00	79.80	細砂
5	6.900	19.00	127.30	粗砂
6	8.600	19.00	159.60	礫混り粗砂
7	12.050	19.00	225.15	砂礫
8	12.600	19.00	235.60	礫混り細砂
9	13.000	19.00	243.20	砂礫
10	13.700	19.00	256.50	礫混り細砂
11	15.390	19.00	288.61	細砂

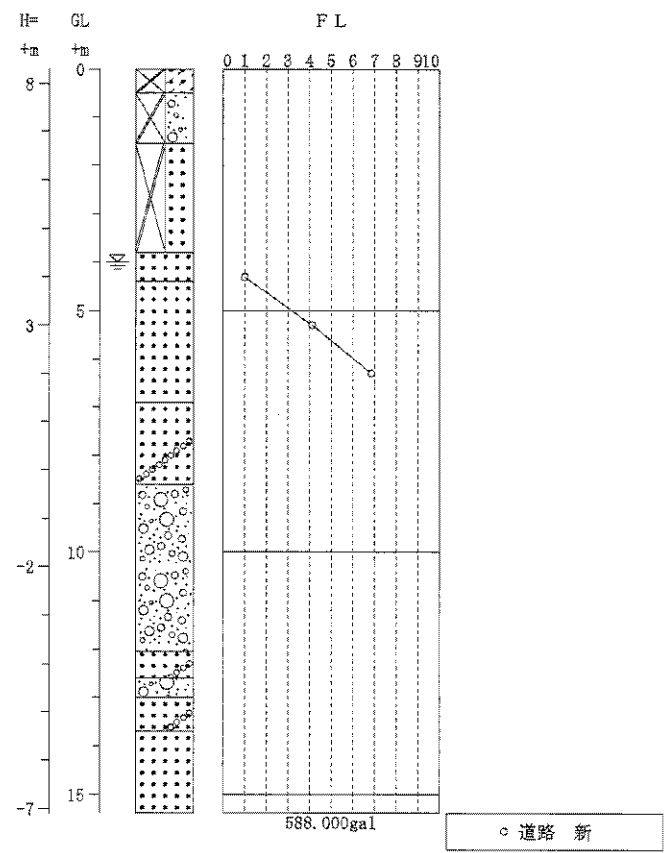
No	計算深度 (m)	N 値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	D50 (mm)	FC (%)	土層 区分	N1	Na	RL	Cw	R
1	1.300	8.00	23.40	23.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	2.300	4.00	41.40	41.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	3.300	6.00	59.40	59.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	4.300	19.00	77.90	74.96	0.4026	8.00	砂質土	22.28	22.28	0.341	1.795	0.612
5	5.300	30.00	96.90	84.16	1.2112	6.10	砂質土	33.08	33.08	1.316	2.000	2.632
6	6.300	35.00	115.90	93.36	1.0786	8.90	砂質土	36.42	36.42	2.323	2.000	4.647
7	7.285	66.67	134.61	102.42	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	8.295	62.07	153.80	111.71	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	9.300	35.00	172.90	120.96	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	10.300	32.00	191.90	130.16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

No	地震時深度 (m)	外力係数 L	液状化係数 FL
1	1.300	-----	-----
2	2.300	-----	-----
3	3.300	-----	-----
4	4.300	0.583	1.049
5	5.300	0.636	4.139
6	6.300	0.674	6.890
7	7.285	-----	-----
8	8.295	-----	-----
9	9.300	-----	-----
10	10.300	-----	-----
		水平加速度 588.000 液状化指数 PL= 0.000	

適用式	道路橋示方書式 一新 (2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘ブル跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
PL (加速度)	0.000(588.000gal ●)
地震動	レベル2地震動(タイプII)
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm



適用式	道路橋示方書式 一新 (2012)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水水位	GL-4.00 (m)
PL (加速度)	0.000 (588.000gal)
地震動	レベル2地震動(タイプII)
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深で、D50≦10.0mm



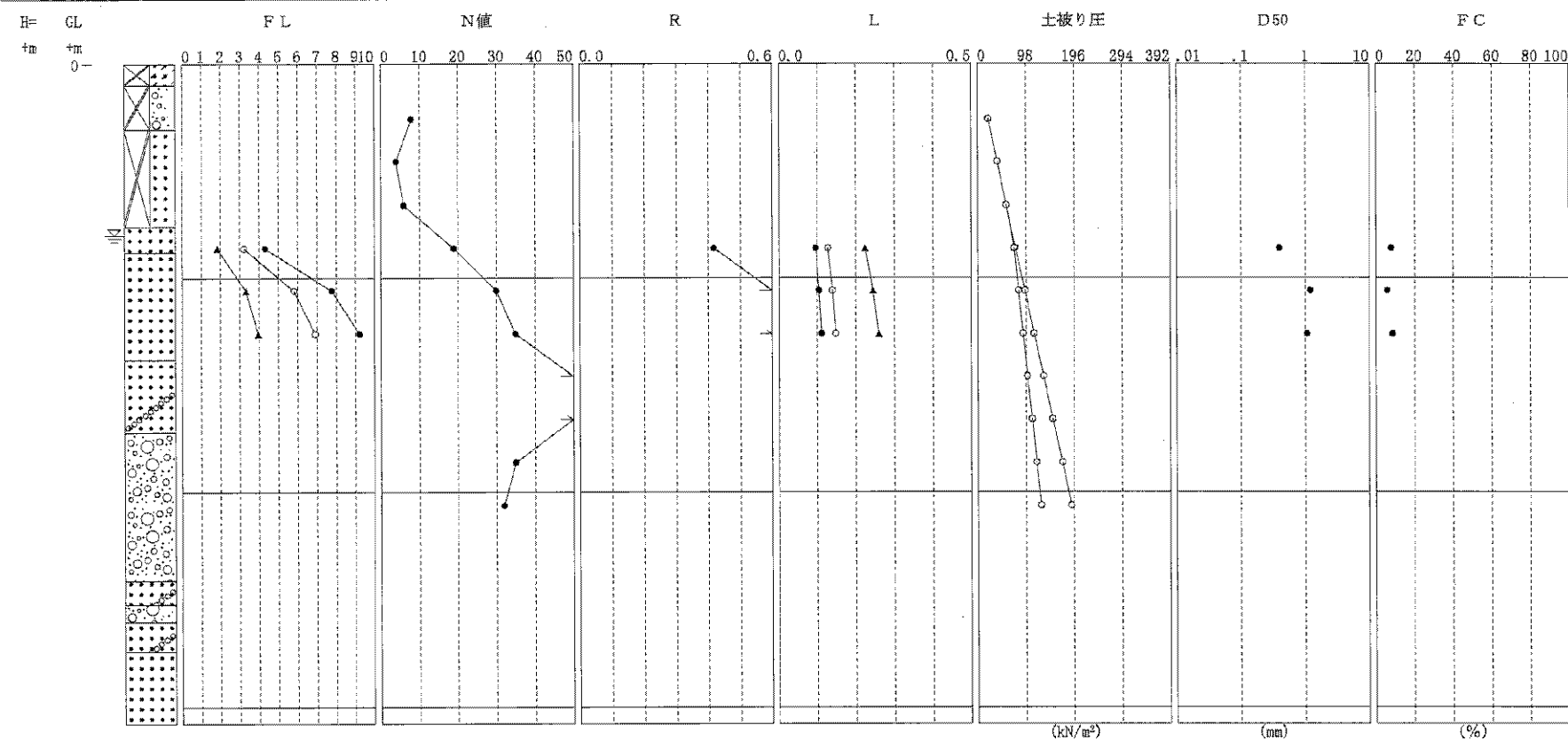
適用式	建築基礎構造設計指針式 (2001)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
水平加速度	150.000 200.000 350.000 (gal)
マグニチュード	7.500
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深 (補正N値の上限を30とした)

No	下限深度 (m)	γt (kN/m ³)	σv (kN/m ²)	土質区分
1	0.500	18.00	9.00	盛土 (シルト質砂)
2	1.550	18.00	27.90	盛土 (岩砂混り砂礫)
3	3.800	18.00	68.40	盛土 (細砂)
4	4.400	19.00	79.80	細砂
5	6.900	19.00	127.30	粗砂
6	8.600	19.00	159.60	礫混り粗砂
7	12.050	19.00	225.15	砂礫
8	12.600	19.00	235.60	礫混り細砂
9	13.000	19.00	243.20	砂礫
10	13.700	19.00	256.50	礫混り細砂
11	15.390	19.00	288.61	細砂

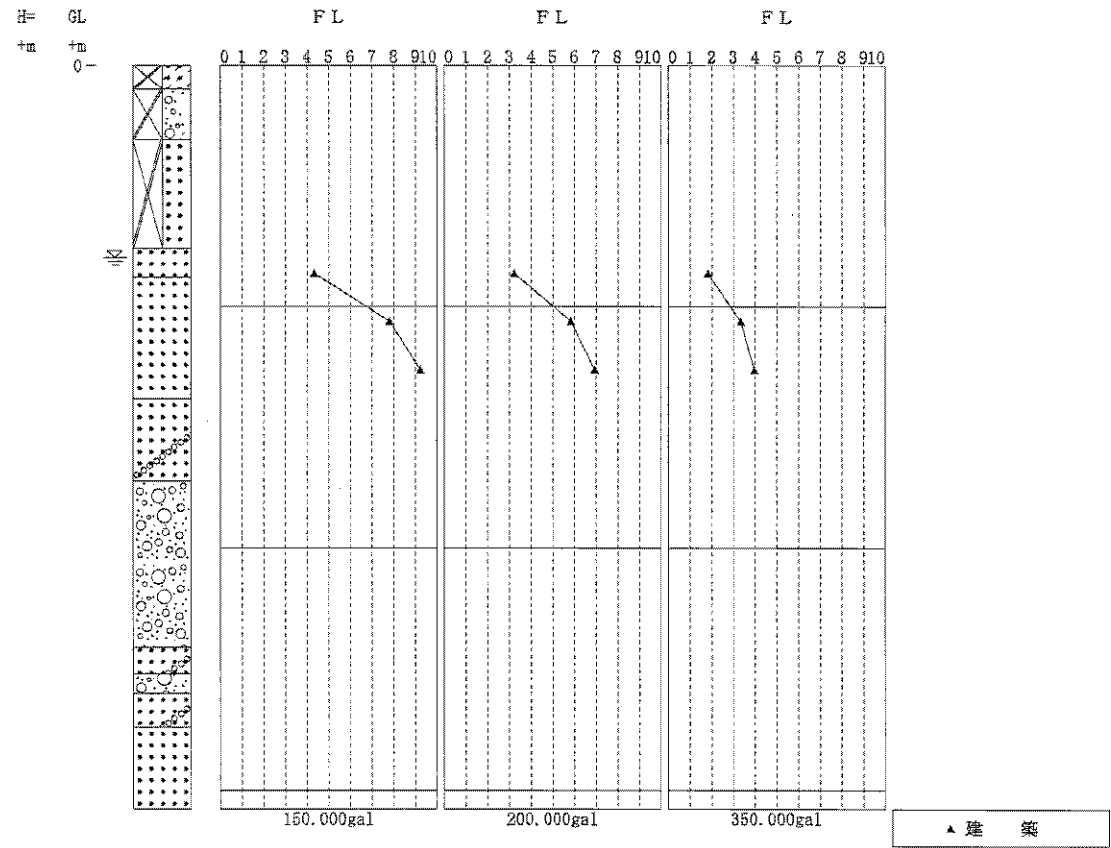
No	計算深度 (m)	N 値 (回)	σv (kN/m ²)	$\sigma v'$ (kN/m ²)	D50 (mm)	FC (%)	砂礫地盤 補正係数	補正N値	R
1	1.300	8.00	23.40	23.40	-----	-----	-----	-----	-----
2	2.300	4.00	41.40	41.40	-----	-----	-----	-----	-----
3	3.300	6.00	59.40	59.40	-----	-----	-----	-----	-----
4	4.300	19.00	77.90	74.96	0.4026	8.00	0.977	24.818	0.419
5	5.300	30.00	96.90	84.16	1.2112	6.10	0.848	28.757	0.823
6	6.300	35.00	115.90	93.36	1.0786	8.90	0.861	30.000	1.036
7	7.285	66.67	134.61	102.42	-----	-----	-----	-----	-----
8	8.295	62.07	153.80	111.71	-----	-----	-----	-----	-----
9	9.300	35.00	172.90	120.96	-----	-----	-----	-----	-----
10	10.300	32.00	191.90	130.16	-----	-----	-----	-----	-----

No	外力係数 L	液状化係数 FL	$\gamma cy \times H$ (cm)	外力係数 L	液状化係数 FL	$\gamma cy \times H$ (cm)	外力係数 L	液状化係数 FL	$\gamma cy \times H$ (cm)
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	0.097	4.337		0.129	3.252		0.226	1.859	
5	0.105	7.805		0.141	5.854		0.246	3.345	
6	0.112	9.260		0.149	6.945		0.261	3.968	
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	水平加速度 150.000 液状化指数 PL= 0.000 最大水平変位 $D_{cy} = 0.00$			水平加速度 200.000 液状化指数 PL= 0.000 最大水平変位 $D_{cy} = 0.00$			水平加速度 350.000 液状化指数 PL= 0.000 最大水平変位 $D_{cy} = 0.00$		

適用式	建築基礎構造設計指針式 (2001)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
PL (加速度)	0.000(150.000gal ●) 0.000(200.000gal ○) 0.000(350.000gal ▲)
マグニチュード	7.500
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深 (補正N値の上限を30とした)



適用式	建築基礎構造設計指針式 (2001)
タイトル1	海岸エリア基礎調査等業務委託
タイトル2	
調査位置	北緯:35度18分55.11秒 東経:139度20分49.69秒
ボーリング名	龍城ヶ丘プール跡地 No.1
孔口標高 (m)	H=8.34m
地下水位	GL-4.00(m)
PL (加速度)	0.000 (150.000gal) 0.000 (200.000gal) 0.000 (350.000gal)
マグニチュード	7.500
低減係数	0.015
計算対象範囲	地下水位以深 (補正N値の上限を30とした)



調査現場写真



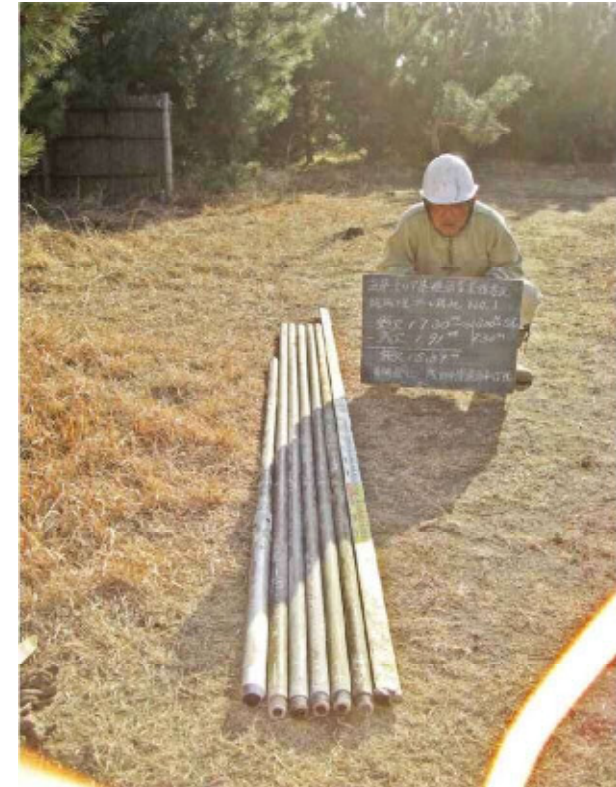
全 景



標準貫入試験



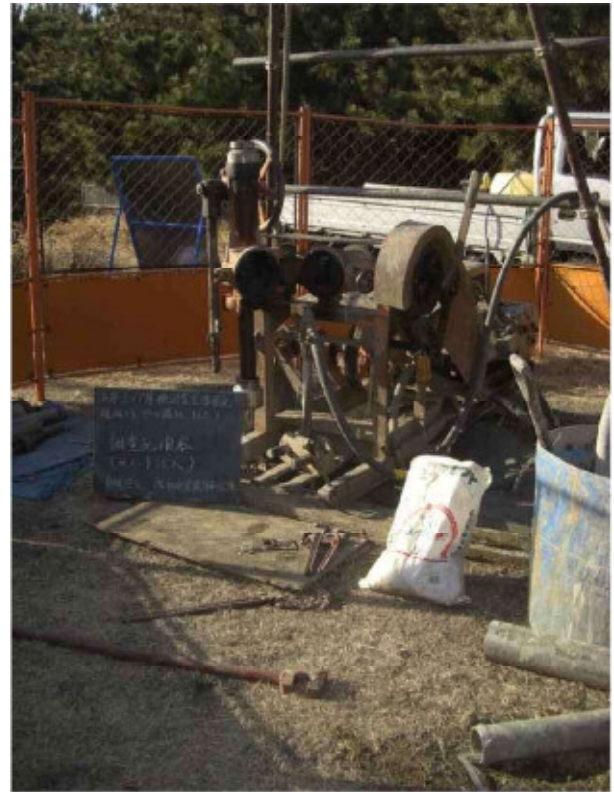
残 尺



検 尺



孔内水平載荷試験



調査孔閉塞



安全対策(環境保全)



施工前



施工後

土質試験写真

土質試験写真



土粒子の密度試験



含水比試験



粒度試験（沈降分析）



粒度試験（ふるい分析）