

平成 23 年度

エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

小山市大字塩沢 576-15・579-4 地内

(中央清掃センター敷地内)

報 告 書

平成 24 年 2 月

小 山 広 域 保 健 衛 生 組 合
中 央 測 量 設 計 株 式 会 社

目 次

まえがき

調査位置案内図 S = 1 : 25,000

調査位置平面図(概略図)

1. 調査概要	1
2. 調査方法	3
2.1 機械ボーリング	3
2.2 標準貫入試験	4
2.3 孔内水平載荷試験	5
2.3.1 測定方法	5
2.3.2 測定値の整理	6
2.4 室内土質試験	7
3. 調査結果	8
3.1 地形・地質概要	8
3.2 構成地盤の概要	10
3.2.1 地層構成と特徴	11
3.2.2 地下水位	22
3.3 室内土質試験結果	23
3.3.1 土の工学的分類	23
3.4 孔内水平載荷試験結果	26
4. 設計・施工に対する考察	28
4.1 土質定数の設定	28
4.1.1 土質定数設定方法	29
4.1.2 土質定数の設定	37
4.2 液状化の検討	43
4.3 支持層の選定及び基礎構造	47
4.4 支持杭の長期許容支持力の計算	48

(卷 末 資 料)

ボ ー リ ン グ 柱 状 図
孔 内 水 平 載 荷 試 験 結 果
室 内 土 質 試 験 記 録
液 状 化 検 討 計 算 書
杭 の 支 持 力 計 算 書
現 場 記 録 写 真 集

(卷 末 袋 中)

電 子 成 果 品 (CD - R) 5 部

(別 途 提 出)

土 質 標 本 一 式

ま え が き

本調査報告書は、小山広域保健衛生組合の委託により実施した「平成 23 年度 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託」の結果についてとりまとめたものであります。

本調査は、エネルギー回収推進施設整備に伴って小山市大字塩沢 576-15・579-4 地内の 6 箇所においてボーリング調査を行い、当該地の地盤地質構成及び土質性状を把握し、その設計・施工に必要な基礎資料を得ることを目的として行ったものです。

以下に、本調査の概要と調査結果及びこれに基づく考察を加えて御報告致します。

なお、調査の遂行に際しましては、終始御指導・御鞭撻を賜りました小山広域保健衛生組合及び諸関係各位の方々に、厚く御礼申し上げます。

平成 24 年 2 月

中央測量設計株式会社

栃木県小山市西城南 4 丁目 20 番地 10

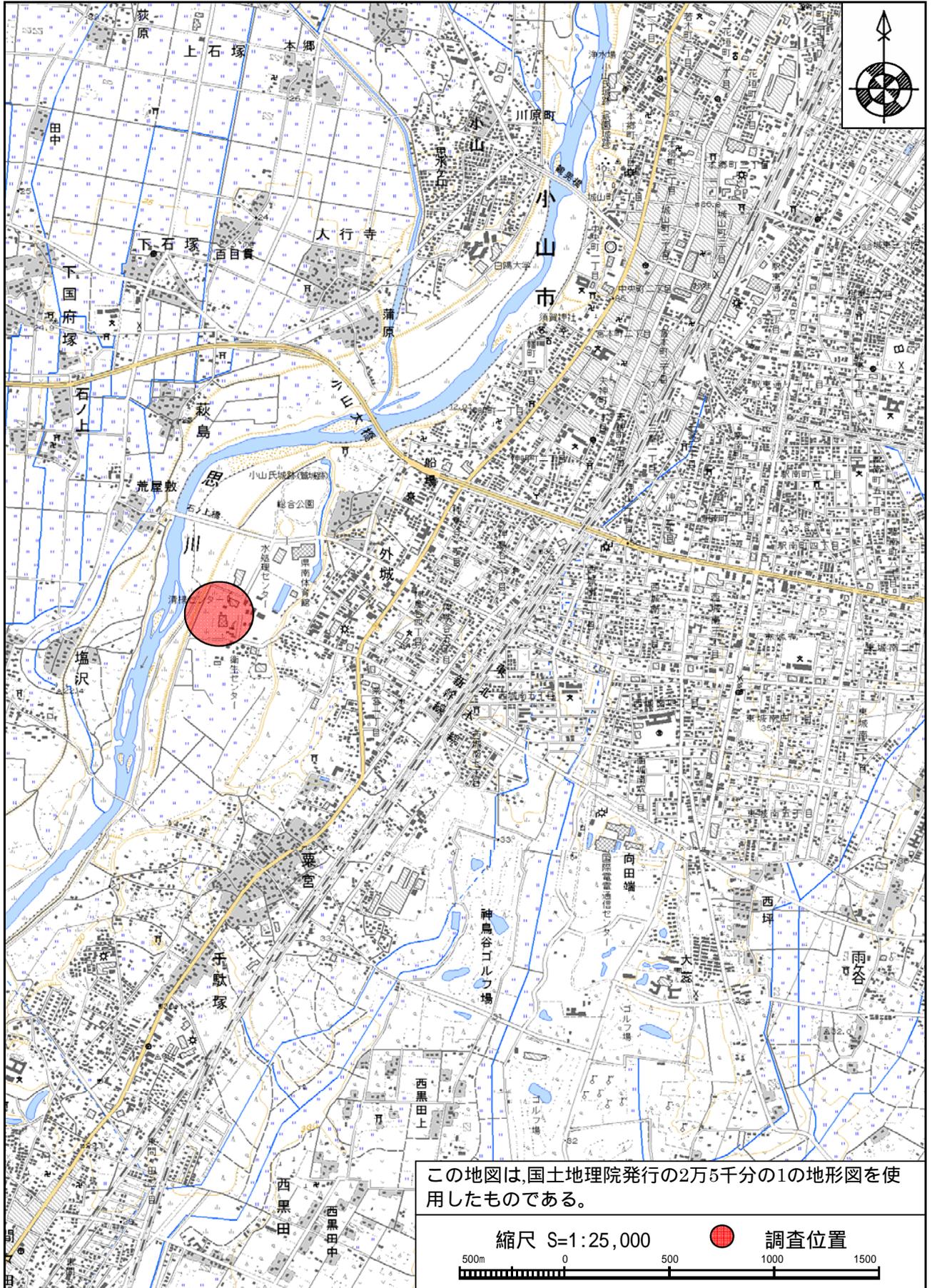
TEL 0285-27-1235

FAX 0285-27-1237

代表取締役：折 本 茂

主任技術者：鈴木 裕 一

調査位置案内図



この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1の地形図を使用したものである。

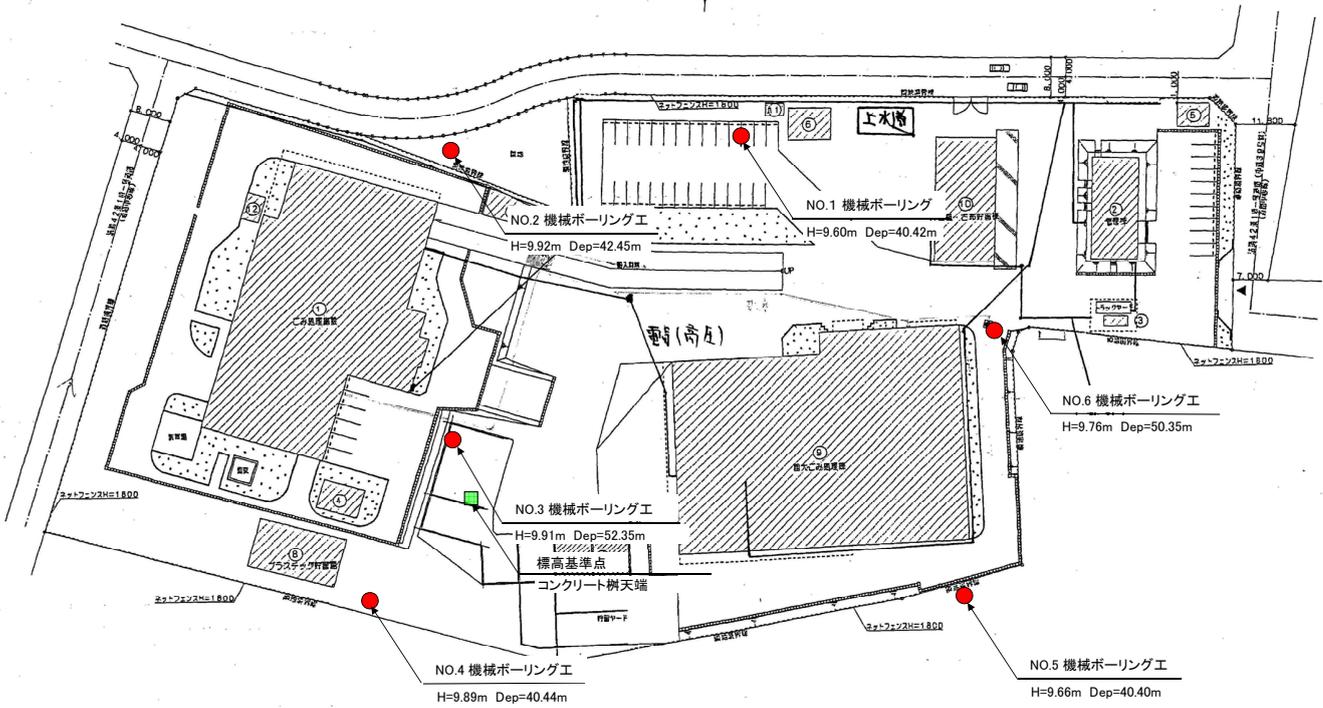
縮尺 S=1:25,000

500m 0 500 1000 1500



調査位置

小山広域保健衛生組合 中央清掃センター



調査位置平面図(概略図)

1. 調査概要

(1)調査件名：平成23年度エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

(2)調査場所：小山市大字塩沢576-15・579-4地内

(3)調査工期：自)平成23年 12月 14日

至)平成24年 2月 28日

(4)調査目的：本調査は、小山市大字塩沢 576-15・579-4 地内に建設される、エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査を 6 箇所実施して、予定地の地質構成を明らかにするとともに、予定構造物の設計、施工の基礎資料を得る目的で実施した。

(5)調査数量：本調査の各項目及び数量は、表-1.1のとおりである。

(6)調査基準：調査実施にあたっては本業務設計図書並びに栃木県地質・土質調査業務共通仕様書に準拠し、その他明記なき事項については、担当者の指示に従った。

(7)発注者：小 山 広 域 保 健 衛 生 組 合

(8)受注者：中 央 測 量 設 計 株 式 会 社

〒323-0820 栃木県小山市西城南 4 丁目 20 番地 10

TEL 0285-27-1235

FAX 0285-27-1237

代表取締役：折 本 茂

主任技術者：鈴 木 裕 一

表-1.1 調査数量表

項 目		単位	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6	合 計	
機 械 ボ ー リ ン グ 足 場 仮 設		箇所	平地	平地	平地	平地	平地	平地		
			かさ上げ足場	かさ上げ足場	平地	かさ上げ足場	かさ上げ足場	かさ上げ足場		
機 械 ボ ー リ ン グ	86 mm	粘 土 ・ シ ル ト	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00	
			1.30	5.80	0.00	0.00	0.90	1.05	9.05	
		砂 ・ 砂 質 土	0.45							0.45
			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	18.00
	66 mm	粘 土 ・ シ ル ト	8.95	3.05	8.70	9.50	8.25	7.75	46.20	
			11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	66.00	
		砂 ・ 砂 質 土	11.60	14.65	13.55	11.95	13.30	12.85	77.90	
			3.25	11.85	18.70	9.65	8.70	19.80	71.95	
		礫 混 り 土 砂	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	102.00	
			14.45	6.65	11.05	8.90	8.85	8.55	58.45	
計		35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	210.00		
		40.00	42.00	52.00	40.00	40.00	50.00	264.00		
標 準 貫 入 試 験	粘 土 ・ シ ル ト	15	15	15	15	15	15	90		
		13	21	14	12	15	14	86		
	砂 ・ 砂 質 土	9	13	19	10	10	21	61		
		20	20	20	20	20	20	120		
	礫 混 り 土 砂	18	8	19	18	15	15	105		
計		35	35	35	35	35	35	210		
		40	42	52	40	40	50	264		
孔 内 水 平 載 荷 試 験		回	1		1		1		3	
			1	1	1		1		4	
粒 度 試 験		試料	6						6	
上 段 : 予 定 数 量										
下 段 : 実 施 数 量										

2.調査方法

本調査では、機械ボーリングによる土質(地質)の観察の他に標準貫入試験・孔内水平載荷試験・室内土質試験を行なった。これらの方法は以下のとおりである。

2.1 機械ボーリング

今回の調査では、土質調査用として最も普及しているロ-タリ-式オイルフィ-ド型試錐機を使用して、軟弱な粘性土は無水堀とし、礫混り土に対しては無水堀と泥水堀を兼用し、崩壊性土質に対してはケ-シングパイプまたはドライブパイプを打ち込みながら掘進した。掘削に際しては、地下水位確認のため地下水位面までは無水掘りとした。掘進中は掘進速度、搬送されてきたスライムの性状などに注意し、循環泥水の色調や混入物の有無などを詳細に観察して野帳に記録した。掘進装置は図-2.1.1 および巻末の現場記録写真を参照されたい。

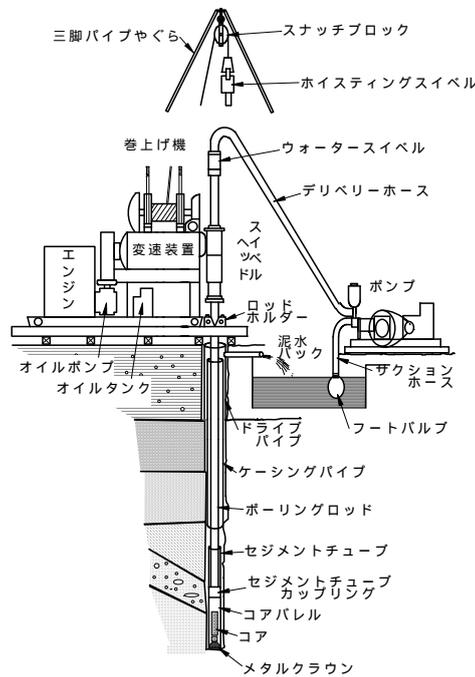


図-2.1.1 ボーリング装置一般図

使用機械	東邦製 D0 型ボーリングマシン	1 台
	東邦製 D1 型ボーリングマシン	1 台
	Kano 製 100H 型ボーリングマシン	1 台

2.2 標準貫入試験

標準貫入試験はボーリング孔を利用した原位置試験の一種であり、地盤中にサンブラ-を動的に貫入することによってN値を求め、砂質土の締め具合や粘性土の硬さの度合を判定することができる。また、貫入時に採取した試料は土質の観察や一部を除く物理試験の試料に用いることができる。なおN値とは質量 63.5 ± 0.5 kgのドライブハンマ-を 76 ± 1 cmの高さから自由落下させて、標準貫入試験用サンブラ-を30 cm打ち込むのに要する打撃回数をいう。

試験方法は「JIS A 1219 土の標準貫入試験方法」により、原則として1 mごとの貫入を行った。サンブラ-によって採取した試料は、土質・色調・状態および混入物などについて観察して記録した。



標準貫入試験用サンブラー

各部	全長	a	b	c	d	e	シュー角度	
		シュー長さ	バレル長さ	ヘッド長さ	外径	内径		
規格	cm	81.0	7.5	56.0	17.5	5.1	3.5	19°

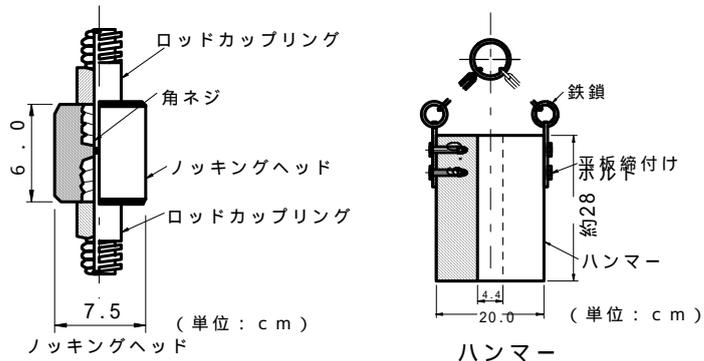


図-2.2.1 標準貫入試験器一般図

2.3 孔内水平载荷試験

ボーリング孔を利用した横方向K値測定器具には、LLT、KKT、プレシオメーターなどがある。今回の測定には一般によく用いられている、LLT (MODEL:LLT-4120,pat.0Y0)試験器を使用した。

2.3.1 測定方法

ボーリング孔(孔径 86mm)を洗浄し、組み立てたゾンデと装置を接続する。

ゾンデに装着したゴムチューブの反力(H-PG 曲線、H-R 曲線)を予め測定する。

ゾンデを試験位置に挿入し、各圧力段階毎にスタンドパイプの読みを測定した。

測定は、15,30,60 秒の3回と15,30,60,120 秒の4回読みで行なう。

試験結果を図示し、地盤係数及び弾性係数を求めた。

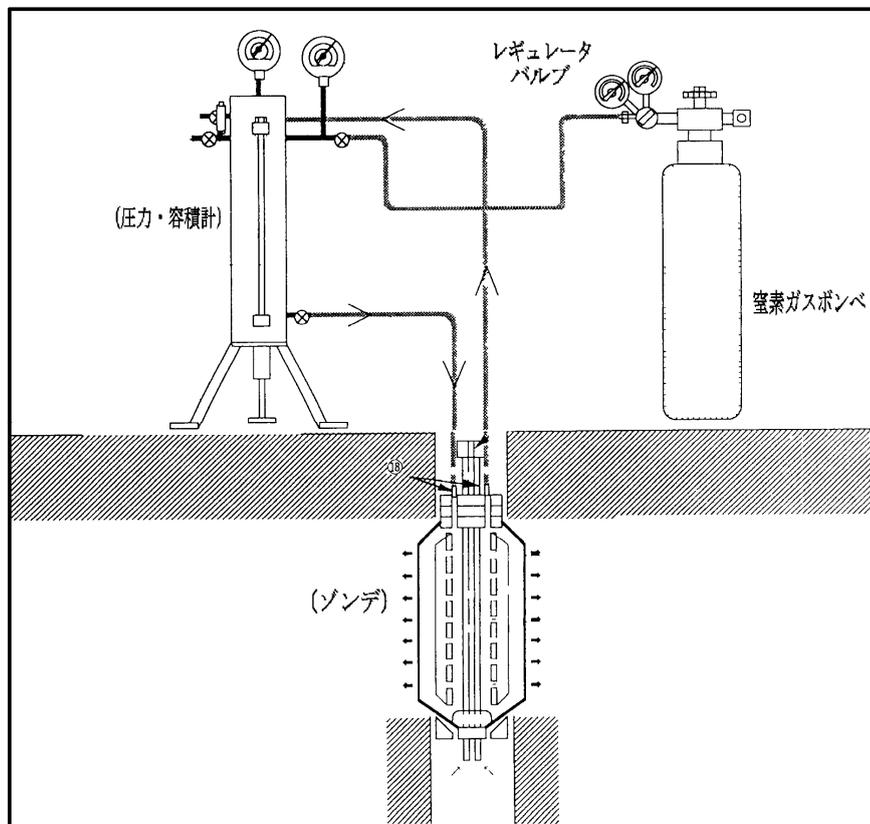


図-2.3.1 LLT (lateral load tester)の装置一般図

2.3.2 測定値の整理

測定結果は、スタンドパイプHの読み取りにより、

15,30,60 秒の3回読み

$H = H_{60}'' - H_{30}''$, $H = H_{60}'' - H_0$ を求める。

15,30,60,120 秒の4回読み

$H = H_{120}'' - H_{30}''$, $H = H_{120}'' - H_0$ を求める。

ゴム圧 P_G と半径 r は指定されたグラフから読み、半径から圧力 ($r - P_e$)、 $r - H$ の関係をグラフ (図-2.3.2 参照) 化する。このグラフで、

は、ゴムチューブ自身の自由膨張下で孔壁に接していない状態。

は、ゴムチューブが孔壁に接する点。

は、挿入された孔壁の主動土圧に抵抗して押し戻す孔壁の再圧縮過程。

は、初期の孔壁に達した地盤の静止土圧と均衡を保つ点で、この時の圧力を静止土圧 P_0 としている。

は、受動土圧を地盤内に生じる載荷過程で $P_e - r$ 曲線は直線状となる。

は、地盤の降伏点で $P_e - r$ 曲線は直線区間を外れて徐々に変位量が増大する点。

は、地盤の流動、変形が徐々に増大して、破壊に至る過程。

は、地盤の破壊点。

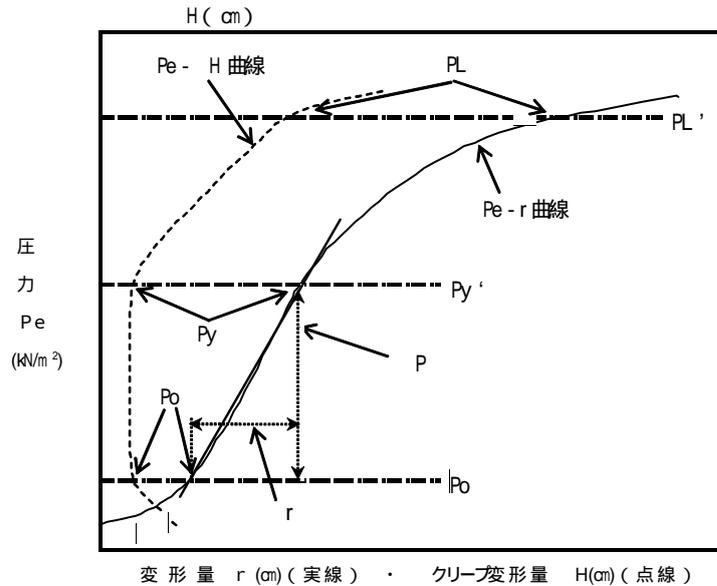


図-2.3.2 r - H関係図

2.4 室内土質試験

室内土質試験は、標準貫入試験のペネ管試料により採取した砂試料に対して表-2.4.1 に示す試験を行った。

なお、試験は「日本工業規格（JIS）」に基づいて実施した。

表-2.4.1 土質試験項目と規格

区 分	試 験 項 目	規 格
物 理	土粒子の密度試験	JIS A 1202
	土の粒度試験	JIS A 1204

3. 調査結果

3.1 地形・地質概要

本調査地は、調査位置案内図に示すように栃木県小山市大字塩沢 576-15・579-4 地内の思川沿いに位置する。

栃木県の中南部の平野部は、図-3.1.1 に示すように北から南に流下する鬼怒川、姿川、田川、五行川などの河川沿いに形成される低地と河岸段丘台地で構成される。河岸段丘台地は更新世の数度にわたる氷期・間氷期の繰り返しによる、河川の下刻作用と火山活動による降灰作用によって形作られたもので、高位の（古い）ものから宝積寺面、宝木面、田原面に分けられる。小山市街地はこのうちの宝木面台地に位置している。

当調査地は、思川流路沿いに発達した思川沖積低地上に位置する。思川低地は、東側を宝木台地、西側を宝木台地面に相当する藤岡台地と接しており、南方に広がって赤麻沼遊水池に至っている。思川の提内地はほぼ平坦面を呈し、主に水田地として利用されており、提外地は、みおすじに向かってなだらかに傾斜しつつ、一部の平坦面は耕作地として利用されている。

調査地付近の地下地質は、新生代第四紀の地層が厚く堆積するとされており、沖積低地は、段丘堆積層を削った上に完新世の新しい粘土・砂・礫層が分布し、下位には、更新世の上部（泥層・砂層・礫層）、中部（貝殻片を含む泥層・砂層）、下部（青灰色を呈する砂層）からなるとされている。

調査地は、思川左岸の 6 箇所、1 箇所、深さ 40～52m のボーリング調査を実施した。地質は、思川の氾濫堆積物である完新世の粘土・砂・砂礫層が上部に分布し、その下位に更新世の埋没段丘層を確認した。

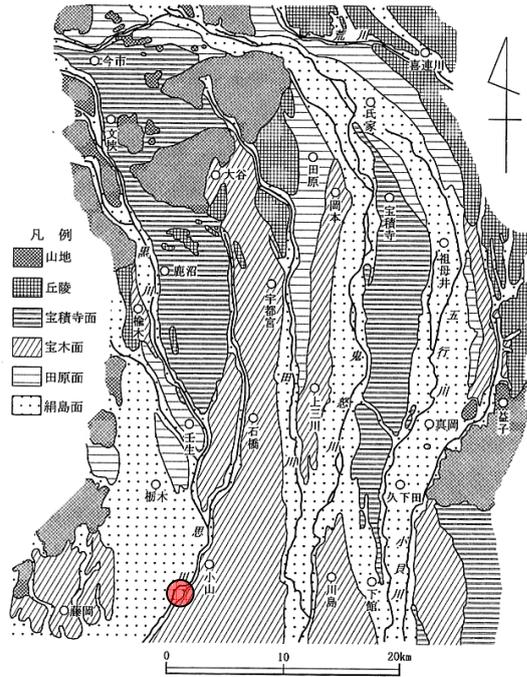


図-3.1.1 栃木県中央部の平野部と段丘面
 (日曜の地学・栃木の自然を訪ねて；築地書館)

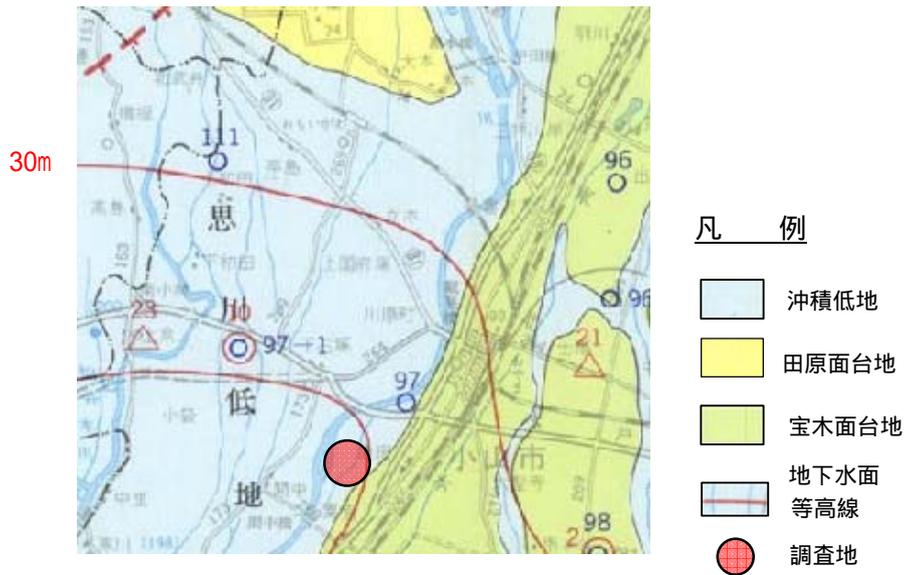


図-3.1.2 調査地付近の地形区分図
 (栃木県水理地質図；栃木県資源対策課)

3.2 構成地盤の概要

今回実施したボーリング調査は、調査位置平面図に示す6箇所で行った。ボーリング結果は、ボーリング柱状図にまとめて巻末資料に示す。今回のボーリング調査結果より当該地盤の地層推定断面図を作成し、地盤構成の把握につとめた。この推定断面図によると当該地の地盤は、表-3.2.1に示す層序にて構成される。

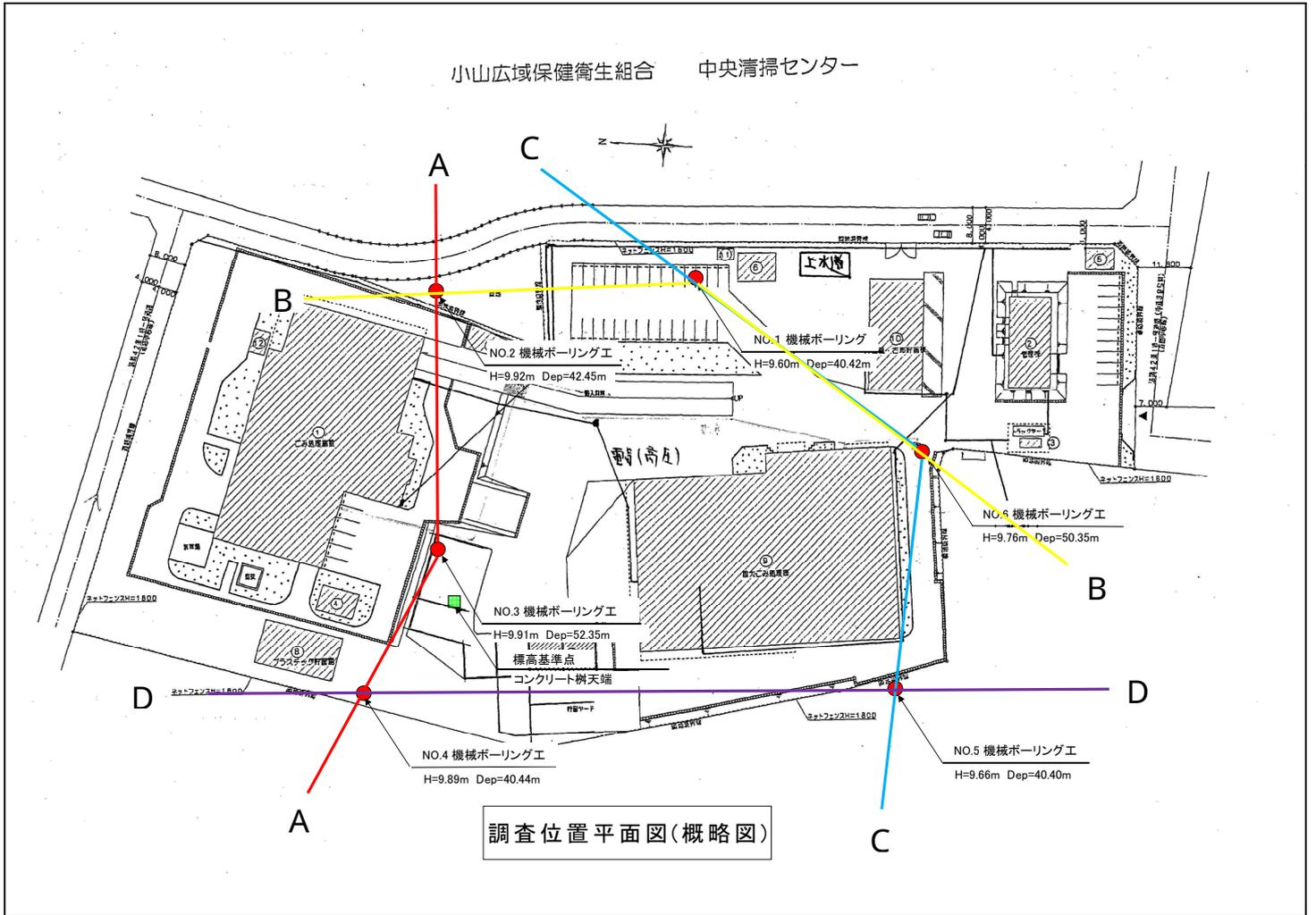
3.2.1 地層構成と特徴

地層構成区分は表-3.2.1 に示すとおりである。

表-3.2.1 地層区分表

時代区分		地層名	記号	N値 (平均)	特徴	
新 代 第 四 紀	現世	盛土(埋土)層	B	2 ~ 50 (13.0)	人工的な盛土(埋土)で構成される。土質は、碎石あるいは礫混りの土砂・砂質粘土・砂質土・ごみ等が主体	
	完 新 世	沖積粘性土層	Ac	2 ~ 7 (5.0)	NO.1,NO.5,NO.6地点で確認された。層厚は、0.55 ~ 1.05mの厚さで分布する。全体に細砂を混在する。含水は低位 ~ 中位である。	
		沖積砂礫層	Ag	2 ~ 50 (18.7)	5.00 ~ 9.40mの厚さで全地点に分布し、思川の氾濫堆積物で沖積の基底礫層と推定される。5 ~ 30mm程度の亜円 ~ 円礫が主体で最大 50 ~ 100mm(推定礫径 150 ~ 300mm)程度の玉石を混在する。	
	生 代	更 新 世	洪積第1粘性土層	Dc1	3 ~ 16 (10.6)	沖積層直下に分布する洪積層であり、比較的連続性に富む地盤である。シルトを主体とする。含水低位 ~ 中位、粘着中位である。層厚は0.90 ~ 4.55mを有する。
			洪積第1砂質土層	Ds1	11 ~ 47 (26.4)	宝木段丘礫層に相当し、緑灰 ~ 暗緑灰色のシルトの薄層やシルト分を含む細砂 ~ 中砂が主体で構成され、層厚は2.10 ~ 5.40mで分布する。
		新 世	洪積第2粘性土層	Dc2	1 ~ 12 (4.2)	シルト ~ 砂混りシルトで貝殻片の混在や細砂の混在及び細砂の薄層を所々に挟在する。分布層厚は7.95 ~ 9.15mで分布する。色調は暗灰 ~ 暗緑灰 ~ 緑灰色を呈する。
			洪積第2砂質土層	Ds2	18 ~ 50 (33.1)	砂の粒子が不均一な細砂 ~ 中砂主体で、シルト質微細砂の混在も見られる。色調は暗灰 ~ 淡灰 ~ 緑灰 ~ 暗緑灰 ~ 淡緑灰色を呈し、含水中位 ~ 高位を示す。層厚は1.90 ~ 5.95m程度で分布する。
			洪積第3粘性土層	Dc3	3 ~ 26 (8.0)	比較的連続性に富むシルト層の地盤である。砂を不規則に混入し特に下部に多く混在する。層厚は0.90 ~ 3.80mを有する。
			洪積第3砂質土層	Ds3	3 ~ 50 (42.5)	砂の粒子が均一な細砂 ~ 中砂主体で、上部付近には砂礫層の挟在も見られる。色調は暗灰 ~ 緑灰 ~ 暗緑灰色を呈し、含水中位 ~ 低位を示す。層厚は7.54 ~ 17.75m程度で分布する。

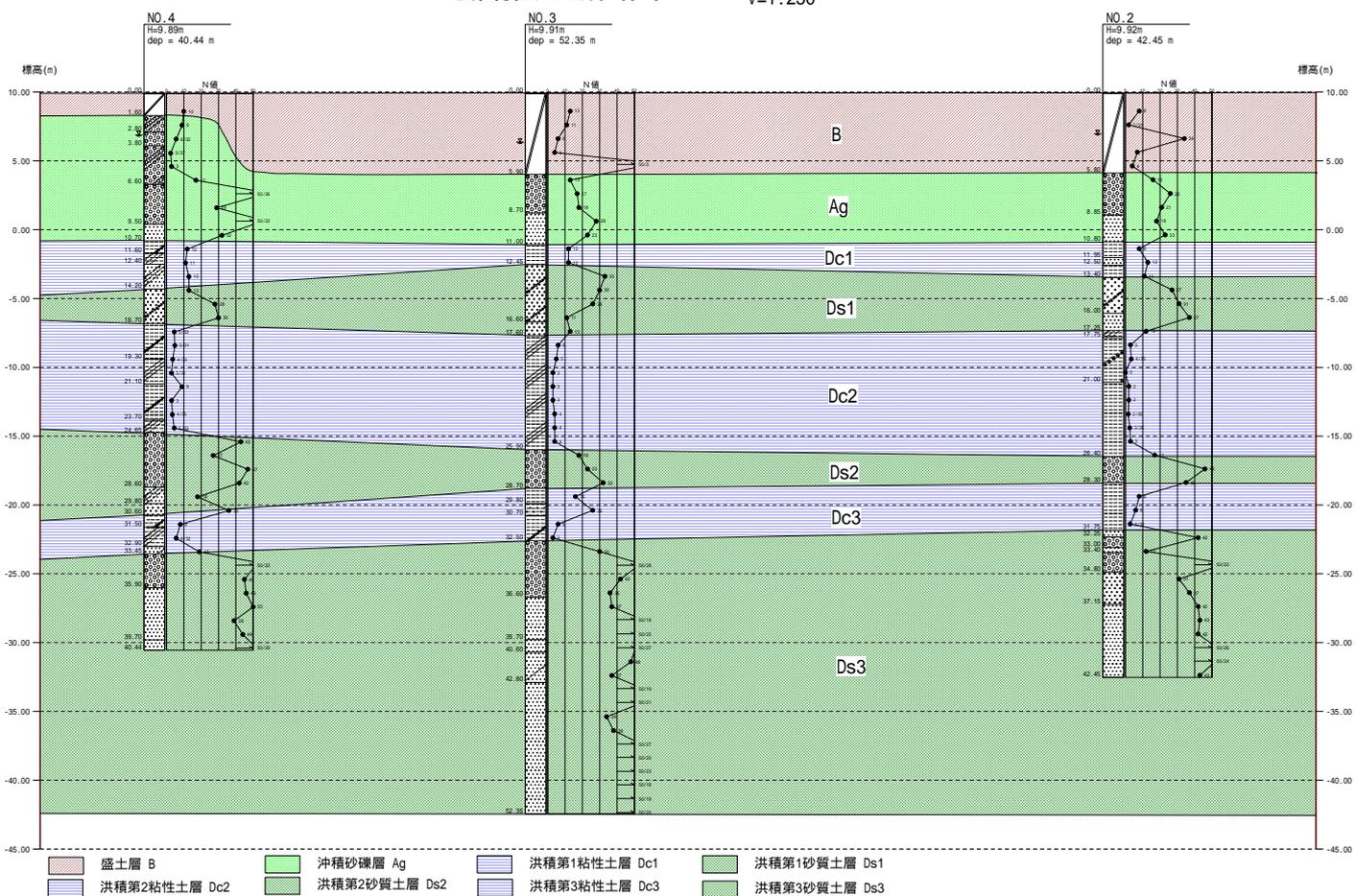
小山広域保健衛生組合 中央清掃センター



調査位置平面図(概略図)

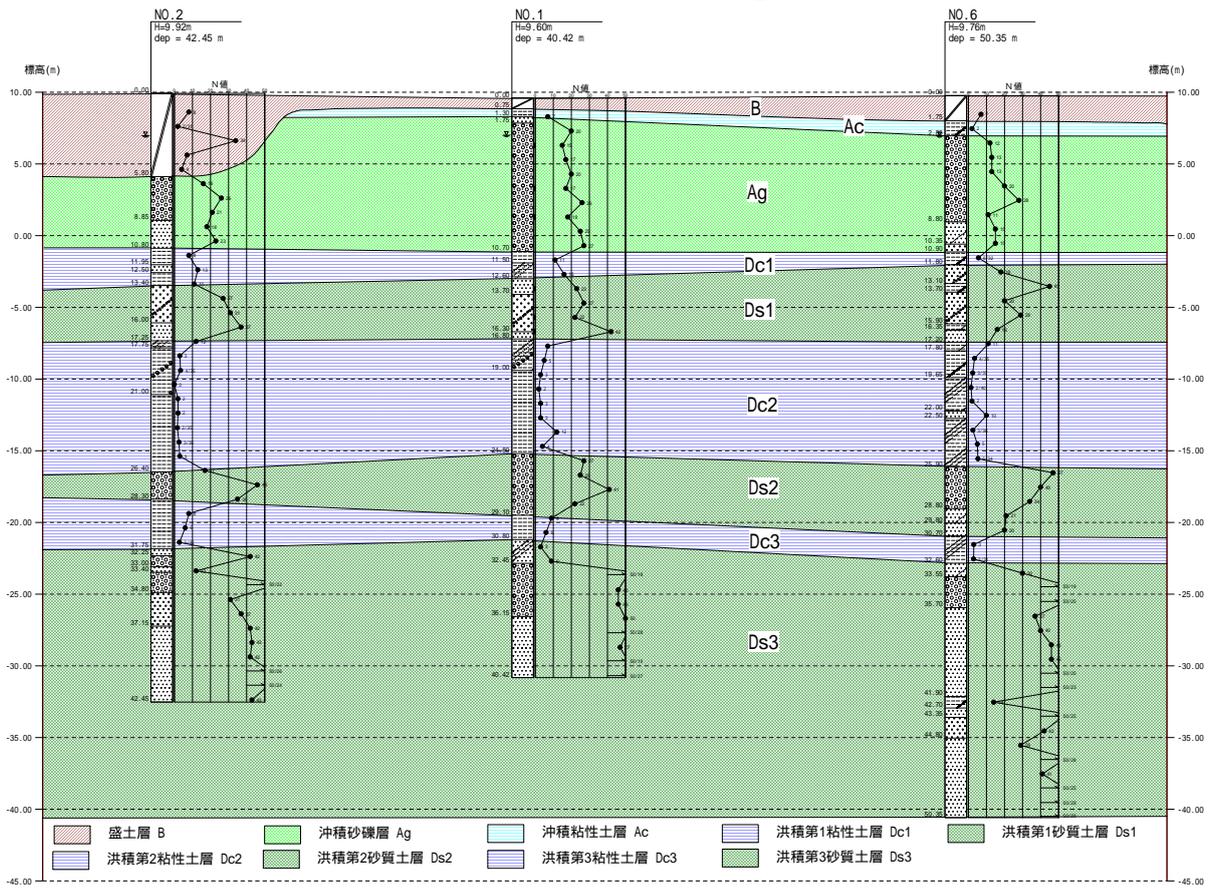
地層推定断面図 縮尺 H=1:500 V=1:250

A - A断面



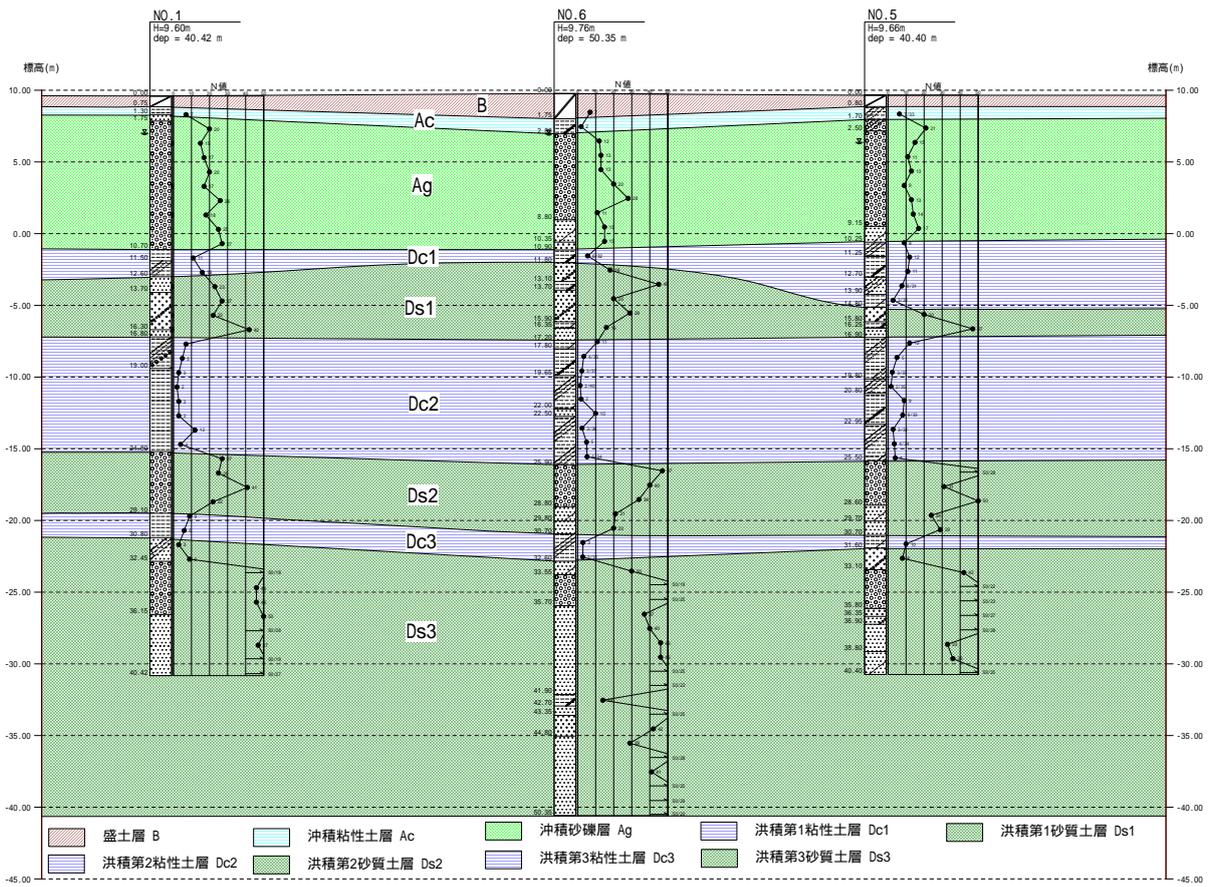
地層推定断面図 縮尺 H=1:500
V=1:250

B - B 断面



地層推定断面図 縮尺 H=1:500
V=1:250

C - C 断面



D - D断面

地層推定断面図

縮尺 H=1:500
V=1:250

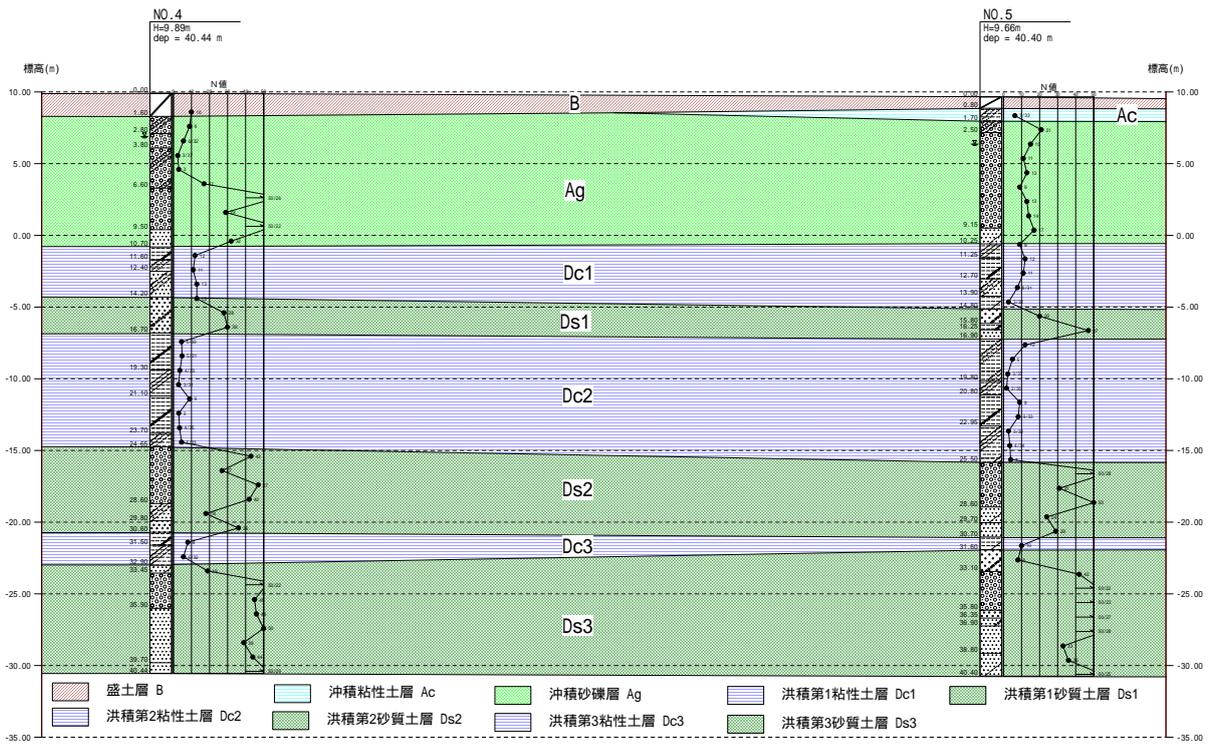


表-3.2.1 で区分した各地層の特徴や性状は以下に述べるとおりである。

1)埋土・盛土層 (B)

構成土質 : アスファルト, 路盤材, 礫混りシルト, 細砂, 礫混り砂, 粘土混り砂礫, 岩
碎ガラ, ごみ等

標準貫入試験 : N = 2 ~ 50 (平均 N 値 = 13.0)

特徴 : 本層は, NO.2 ~ NO.3 地点では砂利採掘跡地のため 5.80 ~ 5.90m の厚さで盛土
(埋戻し土)が分布する。下部層は山ズリが主体で上部にはごみが埋められて
いる。また, 他の地点は, 0.75 ~ 1.75m の厚さで盛土されている。N 値は, N
= 2 ~ 50 以上を示し, 粘性土の相対稠度 (土の硬軟度合) では「非常に軟い
~ 軟い ~ 中位の ~ 硬い」に区分され, 礫の影響も大である。図-3.2.1 に N 値
の頻度分布図を示す。

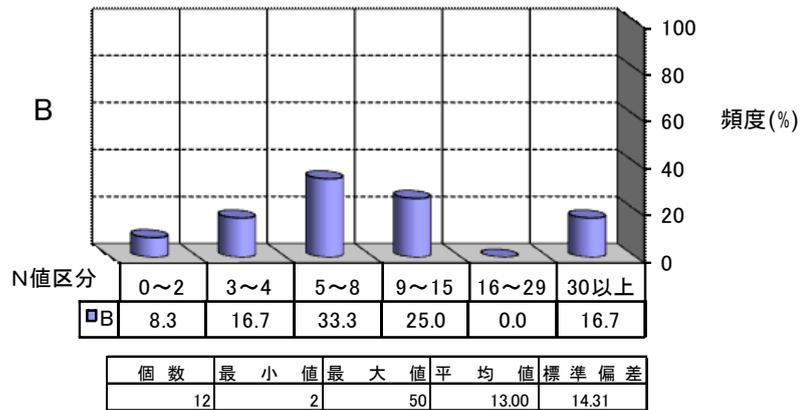


図-3.2.1 B層のN値頻度分布

2) 沖積粘性土層 (Ac)

構成土質 : シルト, 砂質粘土, 砂混りシルト

標準貫入試験結果 : N = 2 ~ 7 (平均 N 値 = 5.0)

特徴 : 本層は, NO.1, NO.5, NO.6 地点で確認された。層厚は, 0.55 ~ 1.05m の厚さで分布する。全体に細砂を混在する。含水は低位 ~ 中位である。色調は, 暗灰褐 ~ 暗褐灰 ~ 暗茶灰色を呈する。N 値は, N = 2 ~ 7 を示し, 粘性土の相対稠度 (土の硬軟度合) では「非常に軟い ~ 中位の」に区分される。図-3.2.2 に N 値の頻度分布図を示す。

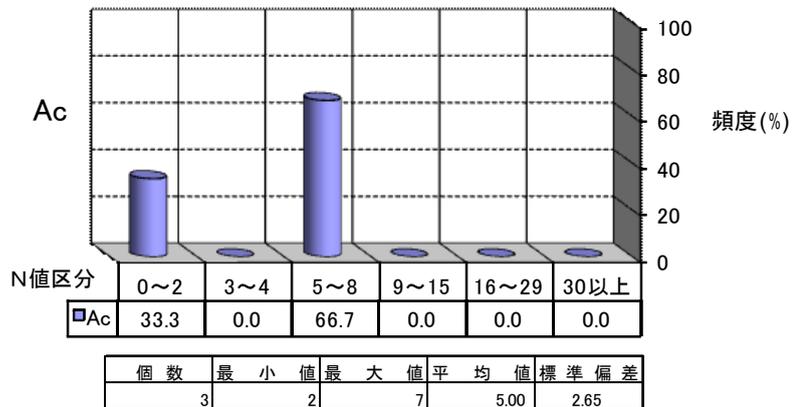


図-3.2.2 Ac 層の N 値頻度分布

3) 沖積砂礫層 (Ag)

構成土質 : 細砂, 砂礫, 粘土質砂礫, シルト混り細砂, 中砂

標準貫入試験結果 : N = 2 ~ 50 (平均 N 値 = 18.77)

特徴 : 本層は, 5.00 ~ 9.40m の厚さで全地点に分布し, 思川の氾濫堆積物で沖積の基底礫層と推定される。5 ~ 30mm 程度の垂円 ~ 円礫が主体で最大 50 ~ 100mm(推定礫径 150 ~ 300mm)程度の玉石を混在する。礫分は 60 ~ 70%程度でマトリックス(礫間充填物)は細砂 ~ 中砂 ~ 粗砂よりなる。含水は水位以浅で低位を示し, 水位以深は高位である。色調は, 暗灰 ~ 褐灰 ~ 淡青灰色を呈し, N 値は N = 2 ~ 50 以上を示し, 砂質土の相対密度(土の締め具合)では「非常に緩い ~ 緩い ~ 中位の ~ 密な ~ 非常に密な」に区分される。バラツキが著しい。図-3.2.3 に N 値の頻度分布図を示す。

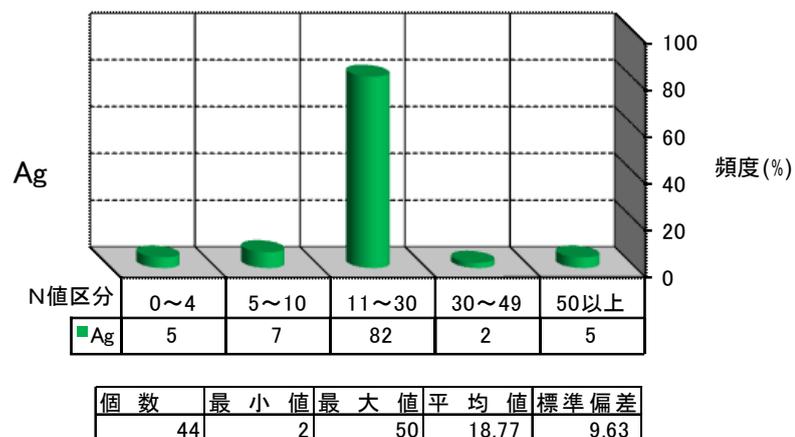


図-3.2.3 Ag 層の N 値頻度分布

4) 洪積第 1 粘性土層 (Dc1)

構成土質 : シルト, 砂質シルト, 砂混りシルト, 粘土質シルト, 微細砂, シルト質細砂

標準貫入試験結果 : N = 3 ~ 16 (平均 N 値 = 10.65)

特徴 : 本層は, 沖積層直下に分布する洪積層であり, 比較的連続性に富む地盤である。シルトを主体とするが, 粘土 ~ 砂質シルトを呈するところも見られる。砂を不規則に混入し特に下部に多く混じり, 砂層を呈する部分も見られる。含水低位 ~ 中位, 粘着中位である。層厚は 0.90 ~ 4.55m を有する。色調は, 暗灰 ~ 暗青灰 ~ 暗緑灰 ~ 緑灰色を呈し, N 値は, N = 3 ~ 16 を示し, 粘性土の相対稠度 (土の硬軟度合) では「軟い ~ 中位の ~ 硬い ~ 非常に硬い」に区分される。本層の N 値の頻度分布を図-3.2.4 に示す。

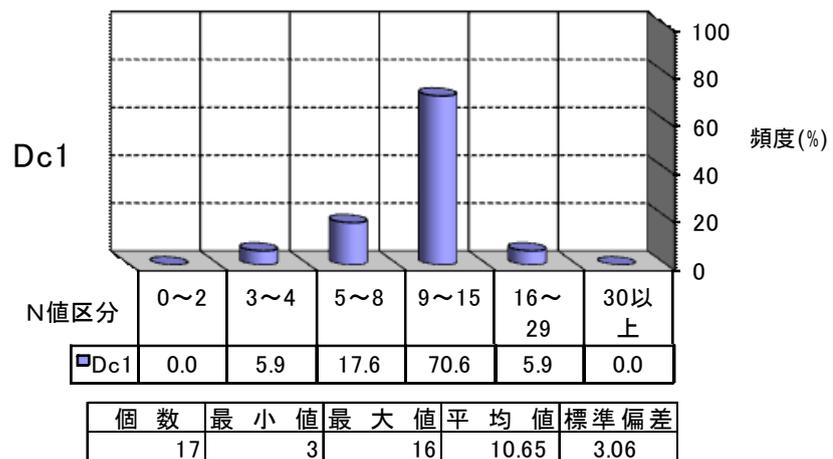


図-3.2.4 Dc1 層の N 値頻度分布

5) 洪積第 1 砂質土層 (Ds1)

構成土質 : 細砂, 中砂, 礫混り中砂・砂混りシルト, 粘土混りシルト

標準貫入試験結果: N 値 = 11 ~ 47 (平均 N 値 = 26.43)

特徴 : 本層は, 宝木段丘礫層に相当し, 緑灰 ~ 暗緑灰色のシルトの薄層やシルト分を含む細砂 ~ 中砂が主体で構成され, 層厚は 2.10 ~ 5.40m で分布する。含水は中位 ~ 高位で砂の粒子が均一な細砂及び中砂で 2 ~ 15mm 程度 (MAX 30mm) の垂円礫を混在する。所々にシルトの薄層を挟在する。N 値は N = 11 ~ 47 を示し, 砂質土の相対密度 (土の締め具合) では「中位の ~ 密な」に区分される。一部緩い堆積環境が見られる。図-3.2.5 に N 値の頻度分布図を示す。

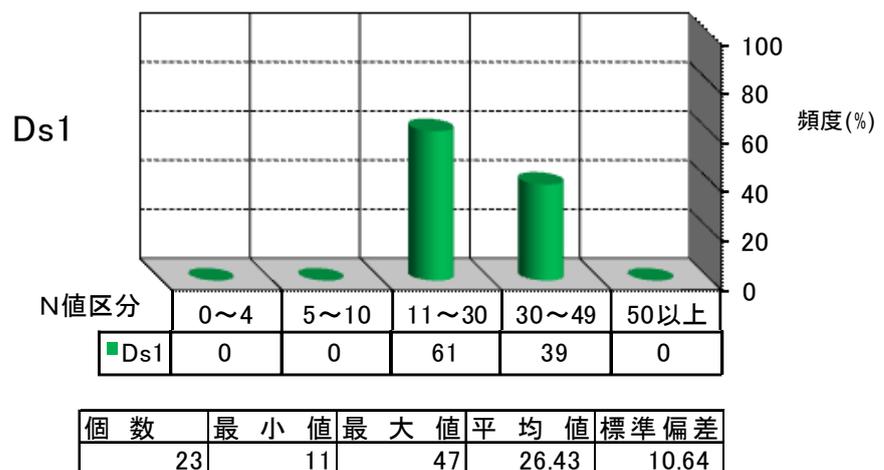


図-3.2.5 Ds1 層の N 値頻度分布

6) 洪積第2粘性土層 (Dc2)

構成土質 : 貝殻混り砂質シルト, 砂混りシルト, 砂質シルト, シルト, 粘土質シルト, シルト質粘土, 微細砂

標準貫入試験結果 : N = 1 ~ 12 (平均 N 値 = 4.22)

特徴 : 全体にシルト ~ 砂混りシルトで貝殻片の混在や細砂の混在及び細砂の薄層を所々に挟在する。分布層厚は 7.95 ~ 9.15m で分布する。色調は暗灰 ~ 暗緑灰 ~ 緑灰色を呈する。N 値は, N = 0 ~ 12 を示し, 粘性土の相対稠度(土の硬軟度合)では「非常に軟い ~ 軟い ~ 中位の ~ 硬い」に区分される。また, やや硬質なシルトの分布が GL-20.00m ~ GL-22.00m 間に見られた。本層の N 値の頻度分布を図-3.2.6 に示す。

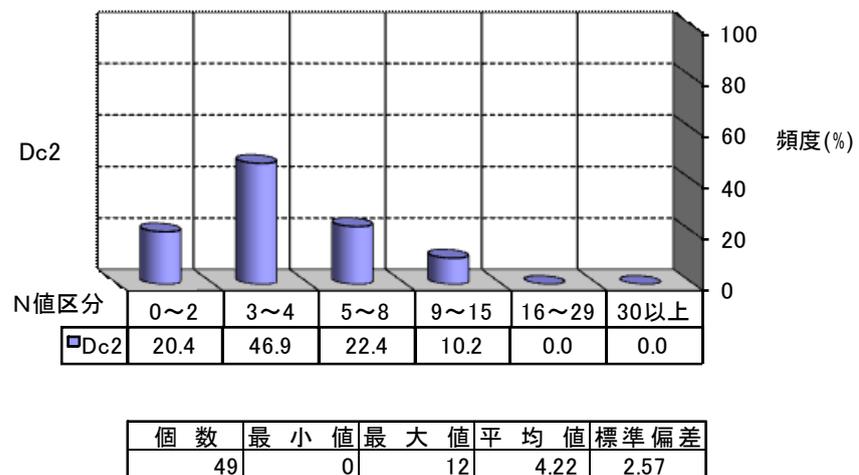


図-3.2.6 Dc2層のN値頻度分布

7) 洪積第2砂質土層 (Ds2)

構成土質 : 砂礫, シルト質微細砂, 中砂, 細砂, シルト混り細砂

標準貫入試験結果 : N値 = 18 ~ 50 以上 (平均 N 値 = 33.12)

特徴 : 本層は, 砂の粒子が不均一な細砂 ~ 中砂主体で, シルト質微細砂の混在も見られる。色調は暗灰 ~ 淡灰 ~ 緑灰 ~ 暗緑灰 ~ 淡緑灰色を呈し, 含水量中位 ~ 高位を示す。層厚は 1.90 ~ 5.95m 程度で分布する。N 値は N = 18 ~ 50 以上を示し, 砂質土の相対密度 (土の締め具合) では「中位の ~ 密な ~ 非常に密な」に区分される。図-3.2.7 に N 値の頻度分布図を示す。

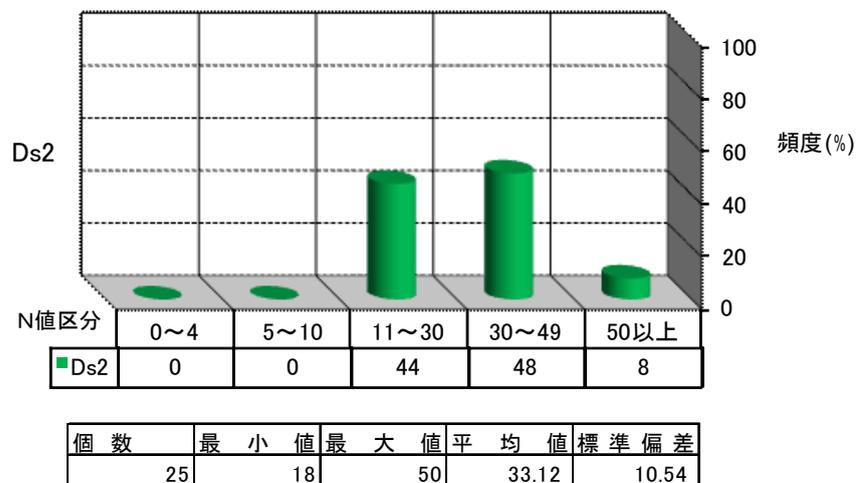


図-3.2.7 Ds2層のN値頻度分布

8) 洪積第3粘性土層 (Dc3)

構成土質 : シルト, 砂混りシルト, 砂・シルト互層, 砂混り粘土, シルト質粘土, 粘土混りシルト

標準貫入試験結果 : N = 3 ~ 26 (平均 N 値 = 8.07)

特徴 : 比較的連続性に富むシルト層の地盤である。一部粘土を呈するところも見られる。砂を不規則に混入し特に下部に多く混在する。含水低位 ~ 中位, 粘着中位である。層厚は 0.90 ~ 3.80m を有する。色調は暗灰 ~ 淡灰色を示し, 砂を混入したほぼ均質なシルトより構成されている。本層の N 値の頻度分布を図-3.2.8 に示す。

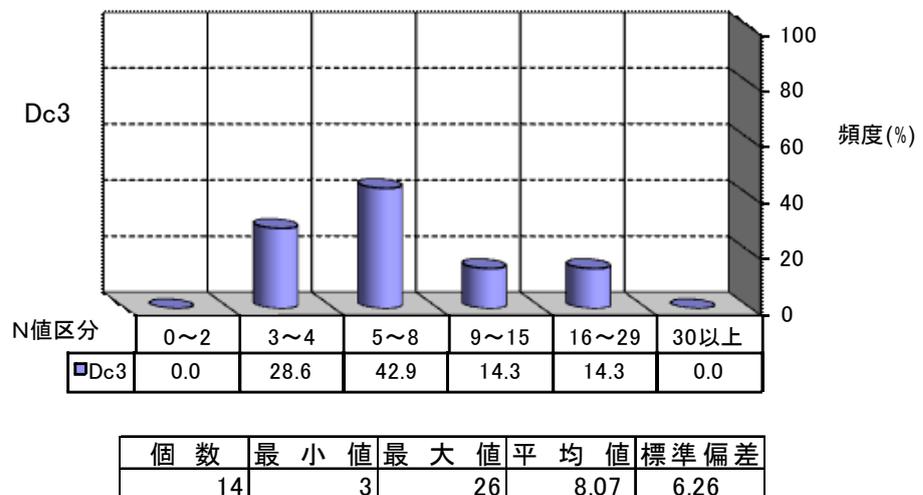


図-3.2.8 Dc3層のN値頻度分布

9) 洪積第3砂質土層 (Ds3)

構成土質 : 砂礫, シルト質細砂, 細・中砂, 細砂, シルト混り微細砂, 微細砂, 礫混り粗砂, 砂混りシルト

標準貫入試験結果 : N 値 = 3 ~ 50 以上 (平均 N 値 = 42.53)

特徴 : 本層は, 砂の粒子が均一な細砂 ~ 中砂主体で, 上部付近には砂礫層の挟在も見られる。色調は暗灰 ~ 緑灰 ~ 暗緑灰色を呈し, 含水中位 ~ 低位を示す。層厚は 7.54 ~ 17.75m 程度で分布する。N 値は N = 3 ~ 50 以上を示し, 砂質土の相対密度 (土の締め具合) では「非常に緩い ~ 緩い ~ 中位の ~ 密な ~ 非常に密な」と上部付近の N 値にややバラツキが見られるが下部に従い良好な支持地盤となる。図-3.2.9 に N 値の頻度分布図を示す。

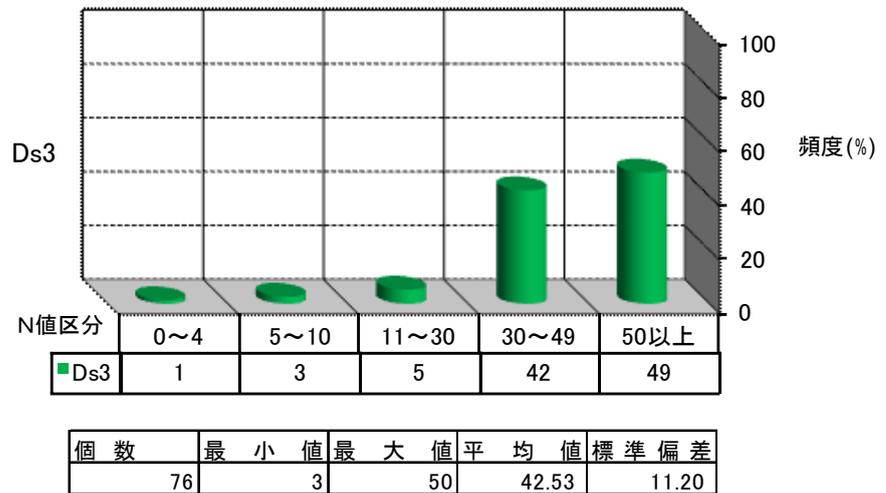


図-3.2.9 Ds3層のN値頻度分布

以上が各調査区間で確認された地層の分布と特徴であるが、砂・礫の相対密度及び粘性土の相対稠度とN値との関係は表-3.2.2のとおりである。

表-3.2.2 N値と相対密度及び粘性土の相対稠度の関係

N 値	砂質土の相対密度 (土の締め具合)	N 値	粘性土の相対の稠度 (土の硬軟度合)
0~4	非常に緩い	0~2	非常に軟らかい
4~10	緩い	2~4	軟らかい
10~30	中位の	4~8	中位の
30~50	密な	8~15	硬い
50以上	非常に密な	15~30	非常に硬い
		30以上	固結状の

3.2.2 地下水位

今回のボーリング調査によって確認した地下水位は表-3.2.3 に示すとおりである。

表-3.2.3 孔内水位一覧表

調査孔番	測定月日	地盤高H (m)	孔内水位		備考
			深度 (GL-m)	水位標高 (m)	
NO.1	平成24年1月6日	9.60	2.60	7.00	自然水位
NO.2	平成24年1月19日	9.92	2.95	6.97	自然水位
NO.3	平成24年1月27日	9.91	3.55	6.36	自然水位
NO.4	平成24年1月23日	9.89	3.00	6.89	自然水位
NO.5	平成24年1月14日	9.66	3.30	6.36	自然水位
NO.6	平成24年1月6日	9.76	2.80	6.96	自然水位

今回のボーリング調査箇所における孔内水位は、盛土(埋土)・沖積砂礫層内に見られ不圧地下水と考えられる。また、地下水位(自然水位)は、比較的浅い深度に位置し、降雨や季節的な変動により上下する可能性が考えられ、掘削工事等の際は地下水位に十分留意する必要がある、再度確認することが望ましい。

*1 不圧(自由)地下水

通常土中の間隙を通して大気と接しているため、降水などの浸透で自由に変動するもので、その水面は自由地下水面または不圧地下水面と呼ばれている。水の流れは土粒子間隙を浸透するので一般的にゆるやかな流れであるが、季節による降水量の変化や人工的な汲み上げなど外的条件によって変動している。雨期や雪解け季節には夏や冬の乾燥季節のときより水位は一般に高い。

*2 被圧地下水

比較的深い地層中の地下水のうち不透水層で覆われている帯水層中の地下水は、被圧地下水と呼ばれてその帯水層内に地下水面をもたず、帯水層まで掘られた孔内の水位は、その帯水層の被圧水頭面を示していることになる。この場合の孔内水位を被圧水頭とも呼び、水頭が地表より高い場合は掘削孔を通して自噴する。また、周辺井戸による汲み上げで水位の低下している帯水層では孔内水位は低下する。

3.3 室内土質試験結果

今回の調査では、液状化検討のため、砂質土層を対象に攪乱試料を用いて粒度試験を実施した。

試験結果の詳細は巻末の室内土質試験記録に収録するとおりであり、試験結果の一覧表を表

-3.3.1 に示す。

表-3.3.1 室内土質試験結果一覧表

		土質試験結果一覧表（基礎地盤）					
調査件名		エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託		整理年月日		平成 24年 1月 31日	
				整理担当者		小野村 成男	
試料番号 (深 さ)		NO. 1-1 (3.15~3.45m)	NO. 1-2 (6.15~6.45m)	NO. 1-3 (8.15~8.45m)	NO. 1-4 (13.15~13.45m)	NO. 1-5 (15.15~15.45m)	NO. 1-6 (16.15~16.45m)
一般	湿润密度 ρ_w g/cm ³						
	乾燥密度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³						2.681
	自然含水比 w_n %						
	間隙比 e						
粒度	飽和度 S_r %						
	石分 (7.5mm以上) %						
	礫分 ^D (2~7.5mm) %	74.8	65.6	59.5	0.2	14.6	3.1
	砂分 ^D (0.075~2mm) %	22.0	26.4	34.5	91.4	82.9	85.9
	シルト分 ^D (0.0075~0.075mm) %						7.2
	粘土分 ^D (0.005mm未満) %	3.2	8.0	6.0	8.4	2.5	3.8
	最大粒径 mm	26.5	26.5	26.5	4.75	9.5	9.5
均等係数 U_c	25.39	45.28	38.85	2.65	4.06	6.57	
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	粒径幅の広い砂質礫	粘性土まじり砂質礫	粘性土まじり砂質礫	粘性土まじり砂	分級された礫まじり砂	粘性土まじり砂
	分類記号	(GWS)	(GS-Cs)	(GS-Cs)	(S-Cs)	(SP-G)	(S-Cs)

3.3.1 土の工学的分類

今回の試験試料は土質材料の三角座標分類及び工学的分類体系(表-3.3.2,表-3.3.3)により、表-3.3.1の一覧表に示すように分類される。

表-3.3.2 土質材料の工学的分類体系
(土質試験の方法と解説 第1回改訂版 P.217 ; 地盤工学会)

(a)粗粒土の工学的分類体系

地盤工学会基準 : JGS 0051-2000

大分類		中分類	小分類
土質材料区分	土質区分	主に観察による分類	三角座標上の分類
粗粒土 C _m 粗粒分 > 50%	礫質土 {G} 礫分 > 砂分	礫 砂分 < 15%	礫 (G)
			砂まじり礫 (G-S)
			細粒分まじり礫 (G-F)
		細粒分 < 15%	細粒分砂まじり礫 (G-F S)
			砂礫 {G S}
			砂質礫 (G S)
	砂質土 {S} 砂分 > 礫分	砂 礫分 < 15%	砂 (S)
			礫まじり砂 (S-G)
			細粒分まじり砂 (S-F)
		細粒分 < 15%	細粒分礫まじり砂 (S-F G)
			礫質砂 {S G}
			礫質砂 (S G)
細粒分まじり礫 {G F}	15% 細粒分	細粒分質礫 (G F)	
		砂まじり細粒分質礫 (G F-S)	
		細粒分質砂質礫 (G S F)	
	15% 細粒分	細粒分まじり砂 {S F}	砂まじり細粒分質砂 (S F-G)
			細粒分質礫質砂 (S F G)
			細粒分質砂 (S F)

注 : 含有率%は土質材料に対する質量百分率

表-3.3.3 土質材料の工学的分類体系

(b)主に細粒土の工学的分類体系

地盤工学会基準：JGS 0051-2000

大分類		中分類		小分類		
土質材料区分	土質区分	観察・塑性上の分類		観察・液性限界等に基づく分類		
細粒土 F _m 細粒分≥50%	粘性土 {Cs}	シルト 塑性図上で分類	{M}	WL < 50%	シルト (低液性限界)	(ML)
				WL ≥ 50%	シルト (高液性限界)	(MH)
		粘土 塑性図上で分類	{C}	WL < 50%	粘土 (低液性限界)	(CL)
				WL ≥ 50%	粘土 (高液性限界)	(CH)
	有機質土 {O} 有機質, 暗色で有機臭あり	有機質土 {O}		WL < 50%	有機質粘土 (低液性限界)	(OL)
				WL ≥ 50%	有機質粘土 (高液性限界)	(OH)
		有機質で火山灰			有機質火山灰土	(OV)
	火山灰質 粘性土 {V} 地質的背景	火山灰質粘性土 {V}		WL < 50%	火山灰質粘性土 (低液性限界)	(VL)
				50% ≤ WL < 80%	火山灰質粘性土 (型)	(VH ₁)
				WL ≥ 80%	火山灰質粘性土 (型)	(VH ₂)
高有機質土 P _m	高有機質土 {Pt}	高有機質土 {Pt}		未分解で繊維質	泥炭	(Pt)
				分解が進み黒色	黒泥	(Mk)
人口材料 A _m	人口材料 {A}	廃棄物 {Wa}			廃棄物	(Wa)
		改良土 {I}			改良土	(I)

(c) 分類記号の意味

記号	意味	記号	意味		
主記号	R	石 (Rock)	主記号	Mk	黒泥 (Muck)
	R ₁	巨石 (Boulder)		Wa	廃棄物 (Wastes)
	R ₂	粗石 (Cobble)		I	改良土 (I-soilまたはImproved soil)
	G	粗粒土 (G-soilまたはGravel)	副記号	W	粒径幅の広い (Well-graded)
	S	砂粒土 (S-soilまたはSand)		P	分級された (Poorly graded)
	F	細粒土 (Fine soil)		L	低液性限界 (WL < 50%) (Low liquid limit)
	Cs	粘性土 (Cohesive soil)		H	高液性限界 (WL ≥ 50%) (High liquid limit)
	M	シルト (Mo: スウェーデン語のシルト)		H ₁	火山灰質粘性土の 型 (WL < 80%)
	C	粘土 (Clay)		H ₂	火山灰質粘性土の 型 (WL ≥ 80%)
	O	有機質土 (Organic soil)			
	V	火山灰質粘性土 (Volcanic cohesive soil)			
	Pt	高有機質土 (Highly organic soil) または泥炭 (Peat)			

注) 小分類名における「まじり」: 混入粒子の含有率が, 5%以上15%未満に用いる。(記号に - を入れる)
 小分類名における「質」: 混入粒子の含有率が, 15%以上50%未満に用いる。

3.4 孔内水平載荷試験結果

今回の調査では、ボーリング孔を利用してLLT - 型試験器(Lateral Load Tester)による孔内水平載荷試験を実施した。

なお、孔内水平載荷試験結果の詳細は、巻末に収録した「孔内水平載荷試験結果を参照されたい。

試験の実施孔、試験深度、試験実施深度付近のN値、求められた変形係数Em地盤係数km及びN値と変形係数Emの相関をまとめると表-3.4.1のようになる。

表-3.4.1 孔内水平載荷試験結果

調査孔NO.	深度 (m)	地層記号	N 値 (回)	土 質 名	地盤係数 Km (MN/m ³)	弾性係数 Em (MN/m ²)	N 値とEm の 相 関
NO.1	3.50	Ag	15	砂礫	204.430	12.931	0.862N
NO.2	3.00	B	8	シルト	150.724	8.582	1.073N
NO.3	9.60	Ag	13	砂礫	62.862	4.621	0.355N
NO.5	5.00	Ag	11	砂礫	78.348	5.901	0.536N

また、一般にN値と孔内水平載荷試験における変形係数との間には次のような関係があることが知られている。

$$E = 700 \times N \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

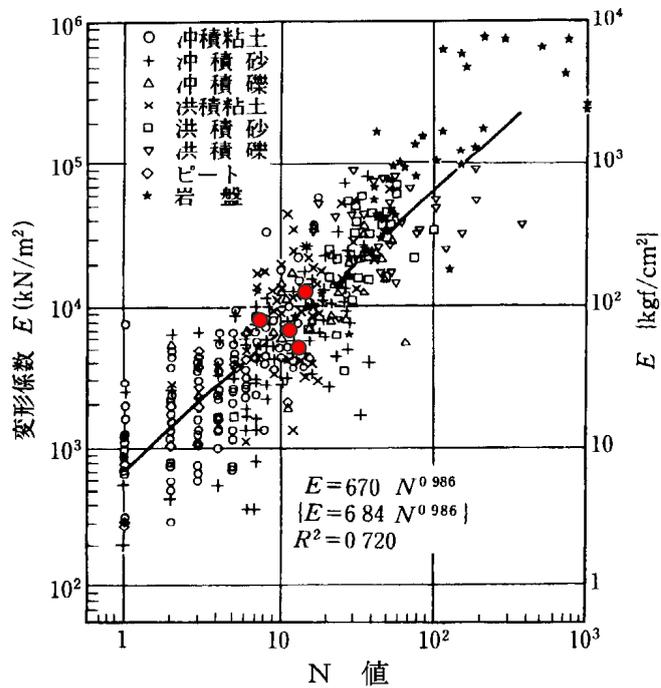


図-3.4.1 孔内水平載荷試験における変形係数とN値の関係

● ; 今回の試験値

出典：地盤調査の方法と解説（社団法人地盤工学会）

今回の試験値は、図-3.4.1 に示すように相関式（ $E = 670 N^{0.986}$ kN/m²）にほぼ近似している。

4. 設計・施工に対する考察

4.1 土質定数の設定

ここでは機械ボーリングにおける標準貫入試験をもとに、推定式や基準値などを併せて考慮し、各地層の設計用土質定数を設定する。

なお、ここで設定する土質定数値は一般によく用いられる設計用N値、単位体積重量(湿潤密度)、粘着力、内部摩擦角、変形係数の5項目とした。

4.1.1 土質定数設定方法

以下に土質定数の設定方法及び根拠について述べる。

(1) 設計用 N 値

標準貫入試験の実測 N 値が貫入量 30 cm 未満で換算 N 値が 50 を超える実測 N 値については、換算値の上限を換算 N 値 = 50 とした。また、設計用 N 値の決定方法として次の 3 ケースが考えられる。

- 1) 実測 N 値を用いる 資料が少ない場合に適用する。ただし、過大評価のおそれがある。
- 2) 平均 N 値を用いる 個々の実測値に大きなバラツキがない場合に適用する。
- 3) 標準偏差を考慮する 個々の実測値にバラツキがある場合に適用する。

$$\text{設計 N 値} = \text{平均 N 値} - \text{標準偏差値} / 2$$

(土質データ-のばらつきと設計P.2：地盤工学会)より

今回の場合は、原則として 3) の方法で設定した。

(2) 単位体積重量

単位体積重量は、土質試験による試験値をもとに、土質状況(N 値による相対密度や硬軟)を考慮し、表-4.1.1 及び表-4.1.2 に示す参考表を考慮して推定し設定する。

表-4.1.1 土の単位体積重量 kN/m^3 (tf/m^3)
(道路橋土工-仮設構造物指針 P.29：日本道路協会)

土質	密なもの	ゆるいもの
礫質土	20(2.0)	18(1.8)
砂質土	19(1.9)	17(1.7)
粘性土	18(1.8)	14(1.4)

注 地下水水位以下にある土の単位重量はそれぞれ表中の値から 9kN/m^3 (0.9tf/m^3) を差し引いた値としてよい。

表-4.1.2 土 質 定 数
 (日本道路公団；設計要領第一集【土工・舗装・排水・造園】)

種類	状態		単位体積重量 kN/m ³ [t/m ³]	内 部 摩擦角 (度)	粘 着 力 kN/m ² [t/m ²]	摘 要 (統一分類)	
盛 土	礫 および 礫 混じり砂	締固めたもの	20[2.0]	40	0	(GW), (GP)	
		砂	締固めたもの	粒度の良いもの	20[2.0]	35	0	(SW), (SP)
	粒度の悪いもの			19[1.9]	30	0	
	砂 質 土	締固めたもの	19[1.9]	25	30[3]以下	(SM), (SC)	
	粘 性 土	〃	18[1.8]	15	50[5]以下	(ML), (CL) (MH), (CH)	
関東ローム	〃	14[1.4]	20	10[1]以下	(VH)		
自 然 地 盤	礫	密実なもの又は粒度の良いもの	20[2.0]	40	0	(GW), (GP)	
		密実でないもの又は粒度の悪いもの	18[1.8]	35	0		
	礫 混り砂	密実なもの	21[2.1]	40	0	〃	
		密実でないもの	19[1.9]	35	0		
	砂	密実なもの又は粒度の良いもの	20[2.0]	35	0	(SW), (SP)	
		密実でないもの又は粒度の悪いもの	18[1.8]	30	0		
	砂 質 土	密実なもの	19[1.9]	30	30[3]以下	(SM), (SC)	
		密実でないもの	17[1.7]	25	0		
	粘 性 土	固いもの(指で強く押し多少へこむ)	18[1.8]	25	50[5]以下	(ML), (CL)	
		やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入)	17[1.7]	20	30[3]以下		
軟らかいもの(指が容易に貫入)		16[1.6]	15	15[1.5]以下			
粘 土 および シルト	固いもの(指で強く押し多少へこむ)	17[1.7]	20	50[5]以下	(CL), (MH), (ML)		
	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入)	16[1.6]	15	30[3]以下			
	軟らかいもの(指が容易に貫入)	14[1.4]	10	15[1.5]以下			
関東ローム		14[1.4]	5(φ _u)	30[3]以下	(VH)		

上表の使用に当たっては、次の点に注意するものとする。

- (a) 地下水位以下にある土の単位体積重量は、それぞれの表中から 1.0 を差し引いた値とする。
- (b) 単位体積重量の値を決定する場合、次の点に注意すること。
 - (イ) 砕石は、礫と同じ値とする。
 - (ロ) トンネルずりや岩塊などは、粒径や間隙により異なるので既往の実績や現場試験により決定する。
 - (ハ) 礫混り砂質土や礫混り粘性土は、礫の混合割合及び状態により適宜決める。
- (c) 内部摩擦角及び粘着力の値は、圧密非排水せん断に対する概略的な値である。この場合、盛土に対する地下水、湧水などの影響は考慮していない。
- (d) 砕石、トンネルずり、岩塊などの内部摩擦角及び粘着力は、礫の値を用いてよい。
- (e) 粒度の悪い砂とは、粒径のそろった砂を言う。礫の場合も同様である。
- (f) 粘性土、粘土及びシルトの区分で N 値の目安は、おおむね次のとおりである
 - 固いもの(N=8~15)、やや軟いもの(N=4~8)、軟いもの(N=2~4)
- (g) 摘要に示す統一分類記号はおおよその目安である。

(3) 粘着力

1) 砂質土の場合

粘着力は、土のせん断強さのうちせん断面に作用する垂直応力に関係せず土粒子が互いに結合し合う力であり、土粒子のまわりにある吸着層相互の接触で生ずるせん断強さである。また、この粘着力は土の粒子構造に起因するものであり、砂のように個々の粒子が比較的大きく、『単粒構造』の状態では粒子相互間に付着力は発生しない。ただし、粒子と接触部に水が存在する場合には水の表面張力によって見かけの粘着力といわれる付着力が働くが、ここでは無視して考えるものとする。よって、砂質土の粘着力は $c = 0$ として扱う。

2) 粘性土の場合

細かい土粒子は、その表面に電荷を帯び、水分子やイオンを吸着する。このため土粒子間に付着力が働き、堆積中に『蜂の巣構造』と呼ばれる粒子骨格を形成する。また、さらに土粒子が細くなると、粒子表面での電気化学的作用が活発になり『綿毛構造』と呼ばれる骨格を形成する。そのため、粘性土の場合は粘着力が期待されることとなる。

なお粘性土の粘着力は、標準貫入試験結果(N値)と一軸圧縮強度 q_u との相関関係から $=0$ 解析法にて求めることができ、その算定式は下記に示すとおりである。(地盤調査の方法と解説より P.267)

$$q_u = (12 \sim 13) \cdot N \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

q_u : 土の一軸圧縮強さ [kN/m²]

N : 設計N値

また粘着力(c)と一軸圧縮強さ(q_u)の関係式は、

$$c = (q_u/2) \cdot \tan\{45^\circ - (\phi/2)\}$$

で表されるが、 $\phi = 0$ すなわち内部摩擦角が無視できる飽和粘性土等の場合、 $c = q_u/2$ となるので c と N の関係は次のようになる。

$$c = 12.5/2 \times N = 6.25 \times N \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

c : 土の粘着力 [kN/m²]

N : 設計N値

表-4.1.3 粘土のコンシステンシー、N値、 q_u の関係
(地盤調査法,2000 P.202:地盤工学会)

粘土のコンシステンシー	N値	現場観察	一軸圧縮強さ (kN/m^2)
非常に軟らかい	< 2	こぶしが容易に10数cm入る。	< 25
軟らかい	2~4	親指が容易に10数cm入る。	25~50
中くらい	4~8	努力すれば親指が10数cm入る。	50~100
硬い	8~15	親指で凹ませられるが、突っこむことは大変である。	100~200
非常に硬い	15~30	爪でしるしがつけられる。	200~400
大変硬い	> 30	爪でしるしをつけるのが難しい。	> 400

(4) 内部摩擦角

1) 砂質土の場合

内部摩擦角は、土粒子相互間の摩擦によって生ずるせん断抵抗の大小を表すものである。また内部摩擦角の値は、乱れの少ない試料を採取して直接せん断試験あるいは三軸圧縮試験を行ない、これらの結果によって決定すべきものである。しかし、砂質土に対しては乱れの少ない試料の採取が十分に可能な状態になっていないため、一般には粘着力 $c = 0$ と仮定して標準貫入試験結果から推定する方法がとられている。したがって、砂質地盤の強さを判定する指標は粘性土地盤と違い、標準貫入試験によるN値が最も重要なものとなる。

砂質土のN値と ϕ の関係式は、粒子の形状や企業体によって表-4.1.5 に示すものが提案されている。今回は、「日本建築学会採用式」に準じて次に示す推定式より設定する。ただし、 $N = 5$ 以下の場合には $\phi = 25^\circ$ とする。

$$\phi = \sqrt{20 \cdot N} + 15$$

表-4.1.4 Peck, Meyerhof による砂の相対密度,
内部摩擦角 と N 値との関係表
(地盤工学会; 地盤調査法, 2000 P.201)

N 値	e Max- e 相対密度: Dr = $\frac{e_{Max} - e}{e_{Max} - e_{Min}}$		内部摩擦角 :	
			Peck	Meyerhof
0 ~ 4	非常に緩い (VeryLoose)	0.0~0.2	28.5以下	30 以下
4 ~ 10	緩い (Loose)	0.2~0.4	28.5 ~ 30	30 ~ 35
10 ~ 30	中くらい (Medium)	0.4~0.6	30 ~ 36	35 ~ 40
30 ~ 50	密な (Dense)	0.6~0.8	36 ~ 41	40 ~ 45
50以上	非常に密な (VeryDense)	0.8~1.0	41 以上	45 以上

表-4.1.5 N 値と内部摩擦角との関係式
(地盤工学会; 地盤調査法, 2000 P.201)

Dunham	丸い粒子で粒度一様 のもの	$= \sqrt{1.2 \cdot N + 1.5}$
	丸い粒子で粒度分布 の良いもの	$= \sqrt{1.2 \cdot N + 2.0}$
	角ばった粒子で粒度 一様なもの	$= \sqrt{1.2 \cdot N + 2.5}$
	角ばった粒子で粒度 分布の良いもの	$= \sqrt{1.2 \cdot N + 2.5}$
Peck	-	$= 0.3 \cdot N + 2.7$
大崎	日本建築学会採用式	$= \sqrt{2.0 \cdot N + 1.5}$
建設省	N > 5 に摘要, 45°	$= \sqrt{1.5 \cdot N + 1.5}$

2) 粘性土の場合

完全飽和状態の粘性土の通常載荷条件におけるせん断強さ(UU強度)は、土粒子相互の摩擦抵抗力が発揮されないことから、粘着力により支配されるものとする。

(5) 変形係数

地盤の変形係数は以下の方法により求められる。

- 1) 平板載荷試験による方法
- 2) 孔内水平載荷試験による方法
- 3) 室内試験による方法
- 4) 標準貫入試験による方法

今回の調査では孔内水平載荷試験を実施しているため、実測値及び標準貫入試験 N 値を参考に変形係数を設定する。

変形係数は、孔内水平載荷試験 (E_m)、一軸圧縮試験・三軸圧縮試験結果からの変形係数 (E_{50}) 及び図-4.1.1 に示す N 値と孔内水平載荷試験との関係から推定される相関式より求める。

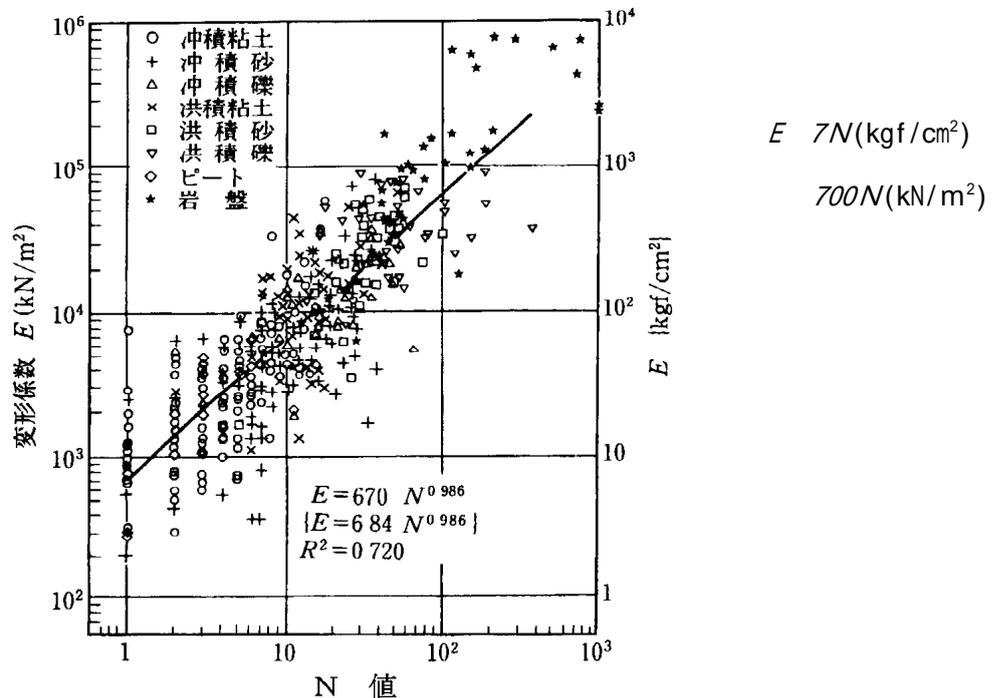


図-4.1.1 N値と孔内水平載荷試験より得られる変形係数との関係(地盤調査法-地盤工学会 -)

なお、地盤反力係数 (k_H) 等を推定する場合の係数は、変形係数を測定・推定した方法により次

の値を用いるものとする。

表-4.1.6 変形係数 E_0 と

変形係数 E_0 の推定方法	地盤反力係数の推定に用いる係数	
	常時	地震時
直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1	2
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験の N 値より $E_0=28N$ で推定した変形係数	1	2

日本道路協会：道路橋示方書・同解説より

N 値から変形係数を求める式は、道路橋示方書 下部構造編より次式を用いる。

$$E_0 = 2.8 \cdot N \text{ (MN/m}^2\text{)}$$

E_0 : 土砂の変形係数 (MN/m²)

N : 設計 N 値

4.1.2 土質定数の設定

以上の設定方法をもとに，調査区間の土質定数値を設定する。

なお 地層区分で区分した盛土(埋土)層(B)については現場の状況に応じて定数を使用されたい。

土質定数を表-4.1.7のように設定提案する。

表-4.1.7 設定土質定数一覧表

時代区分	地層区分	記号	N値 設計N値		土質定数値			
					単位体積重量 t kN/m ³	せん断抵抗角 (度)	粘着力 c kN/m ²	変形係数 E _m MN/m ²
新 生 世 代 更 新 四 紀	盛土(埋土)層	B	2~50	5.8	20.0(18.0)	30(0)	0(36.2)	8.582
	沖積粘性土層	Ac	2~7	3.6	14.0	0	22.5	2.500
	沖積砂礫層	Ag	2~50	13.9	18.0	31	0.0	4.621 ~12.931
	洪積第1粘性土層	Dc1	3~16	9.1	18.0	0	56.8	6.370
	洪積第1砂質土層	Ds1	11~47	21.1	19.0	35	0.0	14.770
	洪積第2粘性土層	Dc2	1~12	2.9	16.0	0	18.1	2.030
	洪積第2砂質土層	Ds2	18~50	27.8	19.0	38	0.0	19.460
洪積第3粘性土層	Dc3	3~26	4.9	17.0	0	30.6	3.430	
洪積第3砂質土層	Ds3	3~50	36.9	19.0	40	0.0	25.830	

1) 盛土(埋土)層 (B)

- ・設計 N 値 : 今回の測定 N 値の平均値から標準偏差/2 を引いて設計 $N = 5.8$ とする。
- ・単位体積重量 : 盛土は, アスファルト, 砕石など道路盛土荷重として使われることを考慮して, 表-4.1.1 の礫質土「密なもの」として $t = 20.0(\text{kN/m}^3)$ とする。また埋土の山ズリ等は 表-4.1.1 の粘性土「密なもの」として $t = 18.0(\text{kN/m}^3)$ とする。
- ・粘着力 : 盛土部は, 礫質土として $c = 0$ とする。埋土部は, 設計 N 値から推定式 $c = 6.25 \times N = 6.25 \times 5.8 = 36.25 \quad 36.2(\text{kN/m}^2)$ とする。
- ・せん断抵抗角 : 盛土部は, 礫質土として $= 30^\circ$ とする。埋土部は, 一般に粘性土では $= 0^\circ$ とする。
- ・変形係数 : 孔内水平載荷試験結果より $8.582(\text{MN/m}^2)$ とする。

2) 沖積粘性土層 (Ac)

- ・設計 N 値 : 今回の測定 N 値の平均値から標準偏差/2 を引いて設計 $N = 3.6$ とする。
- ・単位体積重量 : 表-4.1.1 から粘性土「ゆるいもの」 $t = 14.0 (\text{kN/m}^3)$ とする。
- ・粘着力 : 内部摩擦角が無視できる飽和粘性土として, 設計 N 値から推定式 $c = 6.25 \times N = 6.25 \times 3.6 = 22.5(\text{kN/m}^2)$ とする。
- ・せん断抵抗角 : 一般に粘性土では $= 0^\circ$ とする。
- ・変形係数 : 設計 N 値 ($N = 3.6$) をもとに算定式から $E_m = 0.7 \times 3.6 = 2.5(\text{MN/m}^2)$ とする。

3) 沖積砂礫層 (Ag)

- ・設計 N 値 : 今回の測定 N 値の平均値から標準偏差/2 を引いて $N = 13.9$ とする。
- ・単位体積重量 : 表-4.1.1 から礫質土「ゆるいもの」 $t = 18$ (kN/m³) とする。
- ・粘着力 : 一般に砂質土では見込まず安全側に $c = 0$ (kN/m²) とする。
- ・せん断抵抗角 : 換算式 $= 20 \cdot N + 15$ から $= 31.67$ 31° とする。
- ・変形係数 : 設計 N 値 ($N = 13.9$) をもとに算定式から $E_m = 0.7 \times 13.9 = 9.73$ (MN/m²)。
また 孔内水平載荷試験結果より $4.621 \sim 12.931$ (MN/m²) が測定されている。

4) 洪積第 1 粘性土層 (Dc1)

- ・設計 N 値 : 今回の測定 N 値の平均値から標準偏差/2 を引いて $N = 9.1$ とする。
- ・単位体積重量 : 表-4.1.1 の粘性土「密なもの」として $t = 18.0$ (kN/m³) とする。
- ・粘着力 : 内部摩擦角が無視できる飽和粘性土として, 設計 N 値から推定式 $c = 6.25 \times N$
 $= 6.25 \times 9.1 = 56.88$ 56.8 (kN/m²) とする。
- ・せん断抵抗角 : 一般に粘性土では $= 0^\circ$ とする。
- ・変形係数 : 設計 N 値 ($N = 9.1$) をもとに算定式から $E_m = 0.7 \times 9.1 = 6.37$ (MN/m²) とする。

5) 洪積第1砂質土層(Ds1)

- ・設計N値：今回の測定N値の平均値から標準偏差/2を引いて $N=21.1$ とする。
- ・単位体積重量：表-4.1.1から砂質土「密なもの」 $t=19.0$ (kN/m³)とする。
- ・粘着力：一般に砂質土では見込まず安全側に $c=0$ (kN/m²)とする。
- ・せん断抵抗角：換算式 $=20 \cdot N + 15$ から $=35.54$ 35° とする。
- ・変形係数：設計N値($N=21.1$)をもとに算定式から $E_m=0.7 \times 21.1=14.77$ (MN/m²)とする。

6) 洪積第2粘性土層(Dc2)

- ・設計N値：今回の測定N値の平均値から標準偏差/2を引いて $N=2.9$ とする。
- ・単位体積重量：表-4.1.2の粘性土「軟いもの」 $t=16.0$ (kN/m³)とする。
- ・粘着力：設計N値から推定式 $c=6.25 \times N=6.25 \times 2.9=18.13$ 18.1 (kN/m²)とする。
- ・せん断抵抗角：一般に粘性土では見込まず $=0$ とする。
- ・変形係数：設計N値($N=2.9$)をもとに算定式から $E_m=0.7 \times 2.9=2.03$ (MN/m²)とする。

7) 洪積第2砂質土層 (Ds2)

- ・設計 N 値 : 今回の測定 N 値の平均値から標準偏差/2 を引いて $N = 27.8$ とする。
- ・単位体積重量 : 表-4.1.1 の砂質土の密なもの $t = 19.0(\text{kN}/\text{m}^3)$ とする。
- ・粘着力 : 一般に砂質土では見込まず安全側に $c = 0 (\text{kN}/\text{m}^2)$ とする。
- ・せん断抵抗角 : 換算式 $= 20 \cdot N + 15$ から $= 38.58$ 38° とする。
- ・変形係数 : 設計 N 値 ($N = 27.8$) をもとに算定式から $E_m = 0.7 \times 27.8 = 19.46(\text{MN}/\text{m}^2)$ とする。

8) 洪積第3粘性土層 (Dc3)

- ・設計 N 値 : 本層の測定 N 値の平均値から標準偏差/2 を引いて $N = 4.9$ とする。
- ・単位体積重量 : 表-4.1.2 の粘性土「やや軟いもの」 $t = 17.0(\text{kN}/\text{m}^3)$ とする。
- ・粘着力 : 設計 N 値から推定式 $c = 6.25 \times N = 6.25 \times 4.9 = 30.63$ $30.6(\text{kN}/\text{m}^2)$ とする。
- ・せん断抵抗角 : 一般に粘性土では見込まず $= 0$ とする。
- ・変形係数 : 設計 N 値 ($N = 4.9$) をもとに算定式から $E_m = 0.7 \times 4.9 = 3.43(\text{MN}/\text{m}^2)$ とする。

9) 洪積第3砂質土層 (Ds3)

- ・設計 N 値 : 今回の測定 N 値の平均値から標準偏差/2 を引いて $N = 36.9$ とする。
- ・単位体積重量 : 表-4.1.1 の砂質土「密なもの」 $t = 19.0(\text{kN}/\text{m}^3)$ とする。
- ・粘着力 : 一般に砂質土では見込まず安全側に $c = 0 (\text{kN}/\text{m}^2)$ とする。
- ・せん断抵抗角 : 換算式 $= 20 \cdot N + 15$ から $= 42.16 \text{ } 40^\circ$ とする。
- ・変形係数 : 設計 N 値 ($N = 36.9$) をもとに算定式から $E_m = 0.7 \times 36.9 = 25.83(\text{MN}/\text{m}^2)$ とする。

4.2 液状化の検討

地盤の液状化とは水で飽和された緩い砂地盤が、地震時に振動や衝撃を繰り返すことにより、地盤中に間隙水圧の急激な上昇や上向きの浸透水流が発生しせん断抵抗力を失う現象である。

砂質（飽和）地盤の液状化に関しては、Seed, 岩崎・龍岡らによって研究され且つ定量的な解析手法も多く提案されている。

液状化の判定基準は現在種々の方法が提案されているが、各基準とも飽和砂質の分布深度・N値・粒径などに所定の条件を設定して、条件にあてはまる土層については耐震設計上支持力を無視する（極めて軟弱な粘性土層を含めるものもある。）か、液状化現象の検討や取り扱い上、液状化を考慮するように規定されている。

（１）予測・判定手順

地震時の地盤の液状化の検討手法には、種々のものが提案されているが、本件は、「建築基礎構造設計指針」の手法によって検討を行う。

（２）検討条件

液状化判定の検討に当たっては、次のような検討条件を設定した。

判定土層 地表面から 20m 以浅の飽和砂質土層
粒度構成 細粒分含有率 35% 以下 (粒度試験結果による)

（３）設計水平震度の算出

設計水平震度の算出は「建築基礎構造設計指針」では以下のように記載されてる。

地表面における設計用水平加速度については不明確な要素が多く、かつ、局地な地盤条件の影響が出やすいのでその設定は大変困難である。ある土層が一旦液化してしまうとそれ以後は液状化層以浅には、地震波が伝わりにくくなるということなども考えられる。またここで示された液状化発生に関する検討方法は、構造のない水平地盤を対象としている。実際は構造物のある場合が問題なのでその意で、現在提案されているほかの判定方法を含めて上記の液状化判定法は、大まか目安値を与えるものにすぎない。以上の点から、液状化判定用の地表面における計用水平加速度値としては、かなり大きな地震時に地表面付近で観測されている 200gal 程度を想定しておけばよいと思われる。

以上より，設計水平震度 k_h は，設計用水平加速度を重力加速度 ($g=980\text{gal}$) でした値とする。
設計水平震度は次の通りとする。

$$k_h = 200\text{gal} / 980\text{gal} = 0.204$$

(4) 判定条件

本調査で使用した液状化判定手法では，地震によって地盤内に発生するせん断応力比 L と土の液状化強度比 R を求め，これらの比を繰り返しせん断抵抗率 $FL = R / L$ としている。この繰り返しせん断抵抗率は液状化に対する安全率を示すもで， $FL \geq 1.0$ なら液状化の発生の可能性が低く， $FL < 1.0$ ならば液状化の発生の能性が高いと判断する。

(5) 検討結果

今回の液状化の検討は，砂質土層を対象として行った。

検討結果は，下表に示すとおりである。

また，PL 法は，各深度での FL 値を算出し，その値を深さ方向に重みをつけて足し合わせ，地点での液状化危険度を表す PL 値を算出し，この PL 値によって液状化危険度判定を行う。液状化危険度判定は，岩崎ら (1980) による表-4.2.1 に示すような関係により判定を行う。

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

ここで、 P_L : 液状化指数

F_L : 液状化に対する抵抗率

x : 地表面からの深さ(m)

表-4.2.1 PL 値による液状化危険度判定区分

PL 値	PL=0	$0 < PL \leq 5$	$5 < PL \leq 15$	$15 < PL$
PL 値による液状化危険度判定	液状化危険度はかなり低い。 液状化に関する詳細な調査は不要。	液状化危険度は低い。 特に重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要。	液状化危険度が高い。 重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要。液状化対策が一般に必要。	液状化危険度が極めて高い。 液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避。

表-4.2.2 P L 値算出表

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.1

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = - 2.60$ (m)

深度 (m)	N 値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	I p	N a (回)	R	L	FL	β
1.30	7	22.7	22.7	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
2.30	20	40.7	40.7	3.2	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
3.30	15	60.1	53.1	3.2	0.0	0.0	20.58	0.254	0.154	1.651	1.000
4.30	17	80.1	63.1	3.2	0.0	0.0	21.40	0.273	0.170	1.609	1.000
5.30	20	100.1	73.1	3.2	0.0	0.0	23.39	0.342	0.180	1.899	1.000
6.30	17	120.1	83.1	8.0	0.0	0.0	22.25	0.297	0.187	1.588	1.000
7.30	26	140.1	93.1	8.0	0.0	0.0	30.55	1.236	0.191	6.459	1.000
8.30	18	160.1	103.1	6.0	0.0	0.0	18.93	0.221	0.194	1.139	1.000
9.30	25	180.1	113.1	6.0	0.0	0.0	24.71	0.433	0.196	2.210	1.000
10.30	27	200.1	123.1	6.0	0.0	0.0	25.54	0.535	0.196	2.725	1.000
11.30	11	220.1	133.1	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
12.30	16	240.1	143.1	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
13.30	23	260.8	153.8	8.4	0.0	0.0	22.63	0.312	0.194	1.608	1.000
14.30	27	281.2	164.2	2.5	0.0	0.0	21.07	0.265	0.192	1.380	1.000
15.30	22	301.2	174.2	2.5	0.0	0.0	16.67	0.188	0.190	0.986	0.534
16.30	42	321.2	184.2	7.2	3.8	0.0	37.15	2.160	0.188	11.479	1.000
17.30	7	341.2	194.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
18.30	5	361.2	204.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
19.30	3	381.2	214.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 0.03 残留沈下量 S= 0.50 cm

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

検討結果は、一部 FL < 1 を示し、また、P L 値による液状化危険度判定区分 (PL = 0.03) では、
 0 < PL ≤ 5 であり液状化危険度は低いと判定される。

図-4.2.1 液状化簡易判定結果

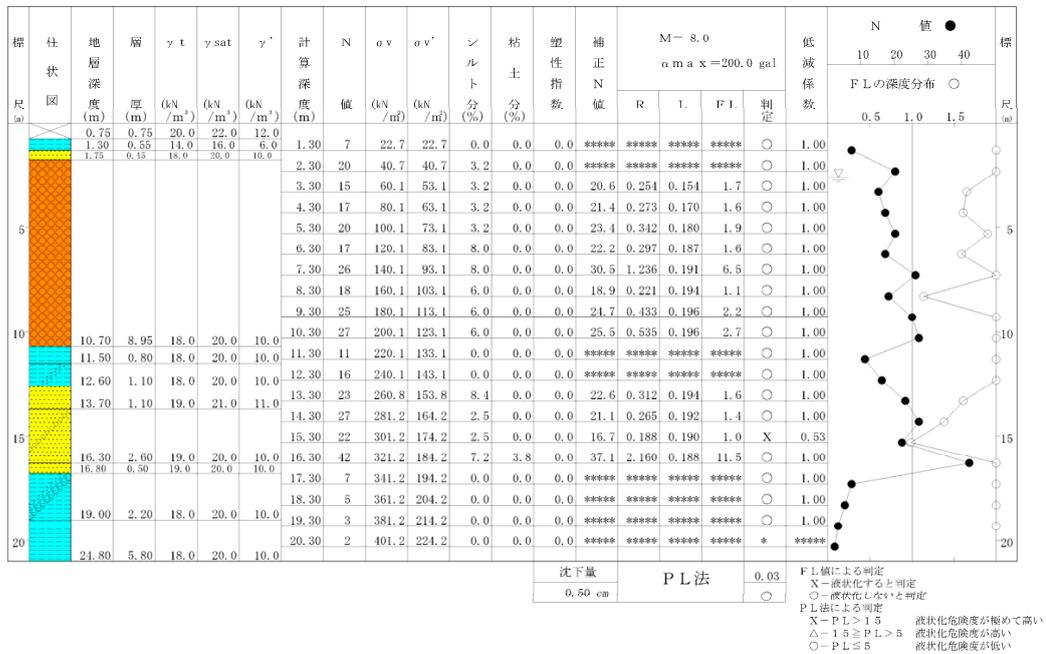
液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

件名： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. No.1

地盤標高： 9.60m

地下水位： GL-2.60m



4.3 支持層の選定及び基礎構造

構造物の基礎形式として考えられるものには直接基礎と杭基礎が挙げられるが、これらの選定に当たっては構造物の規模や地盤条件を十分に考慮する必要がある。

計画構造物の基礎設計に際して支持地盤の必要条件としては、

上載荷重に対して十分な許容支持力を有する地盤であること。

構造物に有害な変形を与える地盤が下位に分布していないこと。

一方、基礎形式及び工法は、

安全性・施工性・経済性等に基づき、土質条件・環境条件等に十分対応できものであること。

隣接構造物等に悪影響を及ぼさない工法・形式であること。

本調査地には、盛土(埋土)層、沖積粘性土層、沖積砂礫層、洪積第1粘性土層、洪積第1砂質土層、洪積2粘性土層、洪積第2砂質土層、洪積3粘性土層、洪積第3砂質土層が分布している。

当計画構造物の支持地盤としては、まず直接基礎を考えた場合、基礎底盤に分布する沖積砂礫層(Ag)が対象となるが、沖積砂礫層の分布層厚が一様でないこと。また、当構造規模の荷重に対し無処理の基礎では、支持力不足によりせん断変形を発生し、不同沈下が懸念される。

したがって、基礎形式を選定した場合、当計画構造物の長期的安全性に配慮し、GL-33.00m～GL-34.00m以深に分布する洪積第3砂質土層を支持地盤とする杭基礎(支持杭の採用が推薦される。なお、次項において支持杭工法について検討する。

表-4.3.1 支持層深度

調査地点	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6
支持層深度	GL-33.00m	GL-34.00m	GL-34.00m	GL-34.00m	GL-33.00m	GL-34.00m

4.4 支持杭の長期許容支持力の計算

支持杭の長期許容支持力の計算式は、『国交省告示 1113 号(平成 13 年)』に準じ次式を用いる。

$$R_a = q_p \cdot A_p + (1/3)RF$$

ここに、

R_a : 杭の長期許容支持力(kN)

A_p : 基礎杭の先端有効断面積(m²)

q_p : 基礎杭の先端地盤の許容支持力度(kN/m²)

(基礎杭の先端地盤の許容応力度は、次表の基礎杭の種類に応じて表-4.4.1 の式により計算した数値とする。)

表-4.4.1 基礎杭の先端地盤の許容支持力度(kN/m²)

基礎杭の種類	基礎杭先端地盤の許容支持力(kN/m ²)	\bar{N} 値
打込み杭	$q_p = 1/3 (300\bar{N})$	杭先端から下に1d, 上に4dの平均N値
埋込み杭	$q_p = 1/3 (200\bar{N})$	杭先端から下に1d, 上に1dの平均N値
場所打ちコンクリート杭	$q_p = 1/3 (150\bar{N})$	杭先端から下に1d, 上に1dの平均N値

この表において、 \bar{N} は、杭先端付近の地盤の標準貫入試験による打撃回数平均値(60 を超えるときは 60 とする)単位は(回)を表すものとする。

RF:次式により計算した基礎杭とその周辺の地盤(地震時に液状化するおそれの地盤をのぞき、
軟弱な粘土質地盤の上部にある砂質地盤に、建築物の自重による沈下その他の地盤の変化等
を考慮して建築物または建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめ
たものに限る。)の摩擦(kN)

$$RF = ((10/3)\bar{N}_s \cdot L_s + (1/2)\bar{q}_u \cdot L_c)$$

ここに、

\bar{N}_s :基礎杭周囲の地盤のうち、砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数(30を超えると
きは30とする。)の平均値(回)

L_s :周面摩擦力を考慮する砂質土中の杭長(m)

L_c :周面摩擦力を考慮する粘性土中の杭長(m)

\bar{q}_u :基礎杭周囲の地盤のうち粘性土地盤の一軸圧縮強度(200を超えるときは200とする。)
の平均値(kN/m²)

:杭の周長(m)

< 仮定条件 >

- (1) NO.6 地点を模式とし、支持層については、GL-34.00m 以深の洪積第 3 砂質土層について検討する。
- (2) 杭頭を GL-1.00m とし、杭長は $L = 34.00\text{m}$ とする。
- (3) 周面摩擦力の無視区間なしとする。
- (4) 支持杭工法は、場所打ち杭工法とし、杭径 800mm, 1000mm, 1200mm の 3 種について試算する。
- (5) 杭材は、場所打ち杭とする。

< 計算結果 >

計算結果は以下のとおりである。なお、計算結果の詳細は、巻末に収録した「杭の支持力計算書」を参照されたい。

杭径 800mm 長期許容支持力 $R_a = 2076$ (kN)

杭径 1000mm 長期許容支持力 $R_a = 2670$ (kN)

杭径 1200mm 長期許容支持力 $R_a = 3378$ (kN)

また、計算結果は地盤から求めた長期許容支持力であるので、杭の長期許容支持力は、計算結果と使用する杭材の強度を比較して小さい方を採用されることが望ましい。

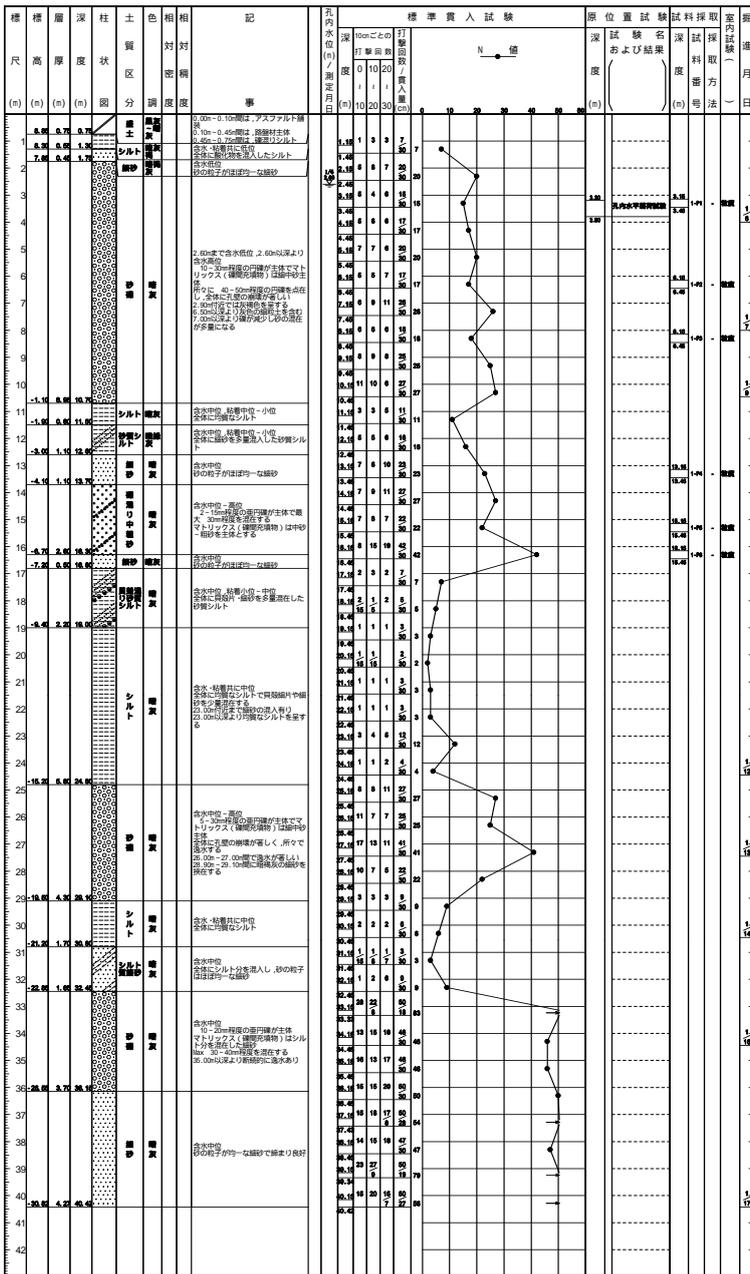
ボ-リング柱状図

ボーリング柱状図

調査名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリング

ボーリング名	NO.1	調査位置	小山市大字堀沢576-15・579-4地内	北緯	36°17'52"
発注機関	小山広域保健衛生組合	調査期間	平成24年1月6日～24年1月18日	東経	139°46'44"
調査業者名	中央測量設計株式会社 代表取締役 鈴木裕一	主任技師	鈴木裕一	ボーリング機	ハンマー 落下装置
ボーリング機	TOHO D1	ハンマー	落下装置	半自動落下装置	TOHO BG-3
総掘進長	40.42m	総掘進機	エンジン	YANMAR NS10	ポンプ

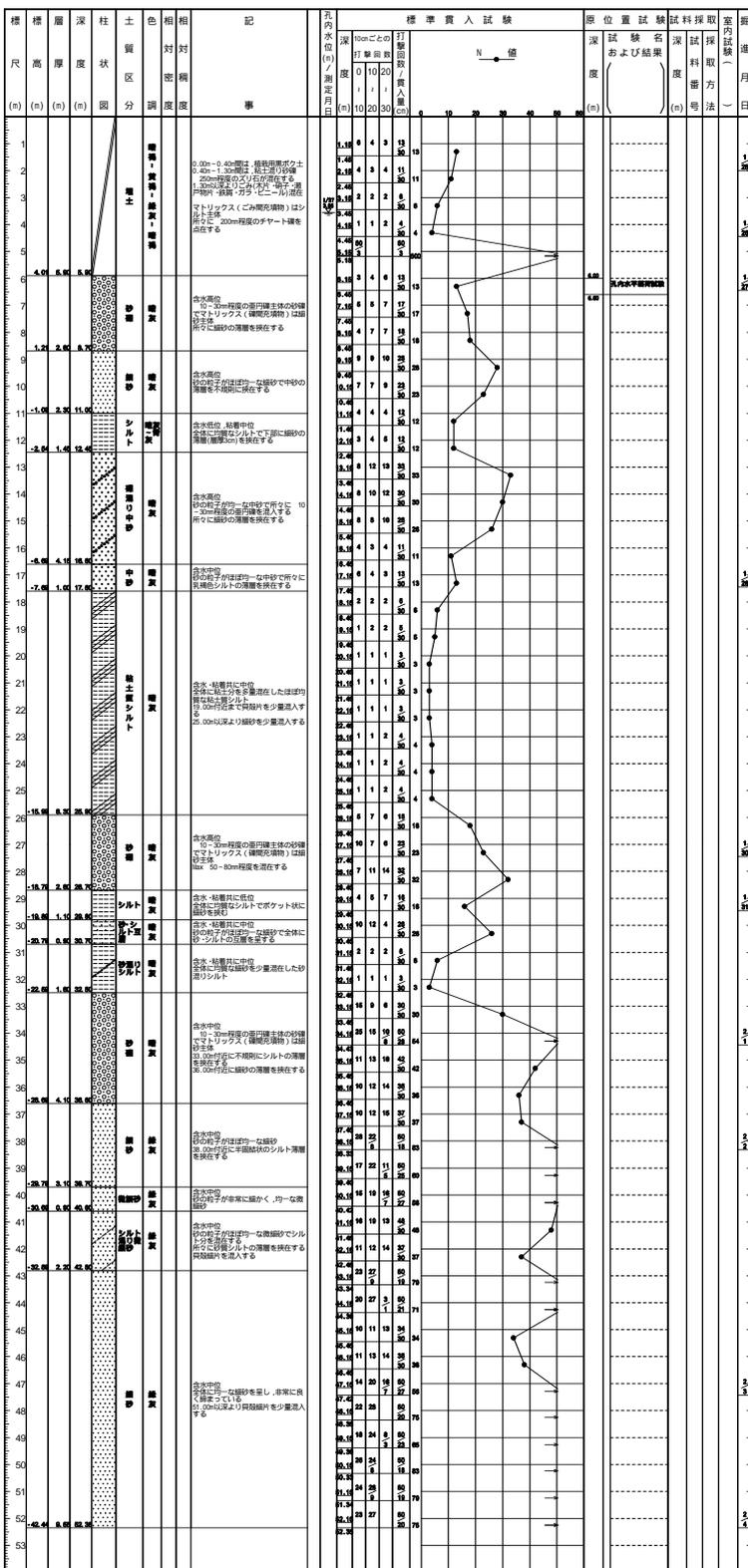


ボーリング柱状図

調査名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリング

ボーリング名	NO.3			調査位置	小山市大字堀沢576-15・579-4地内				シートNo.	
発注機関	小山広域保健衛生組合			調査期間	平成24年1月21日 - 24年2月6日				北緯	36°17'54"
調査業者名	中央地質設計株式会社 主任技師 鈴木裕一			現場代理人	中村孝史				東経	139°46'42"
機名	9.91m			設計者	コノ				ボーリング機名	茂木啓祐
総掘進長	52.35m			使用機種	Kano KR-100H				ハンマー種下用長	半自動落下装置
				エンジン種	YANMAR NF90				ポンプ	Kano V-6

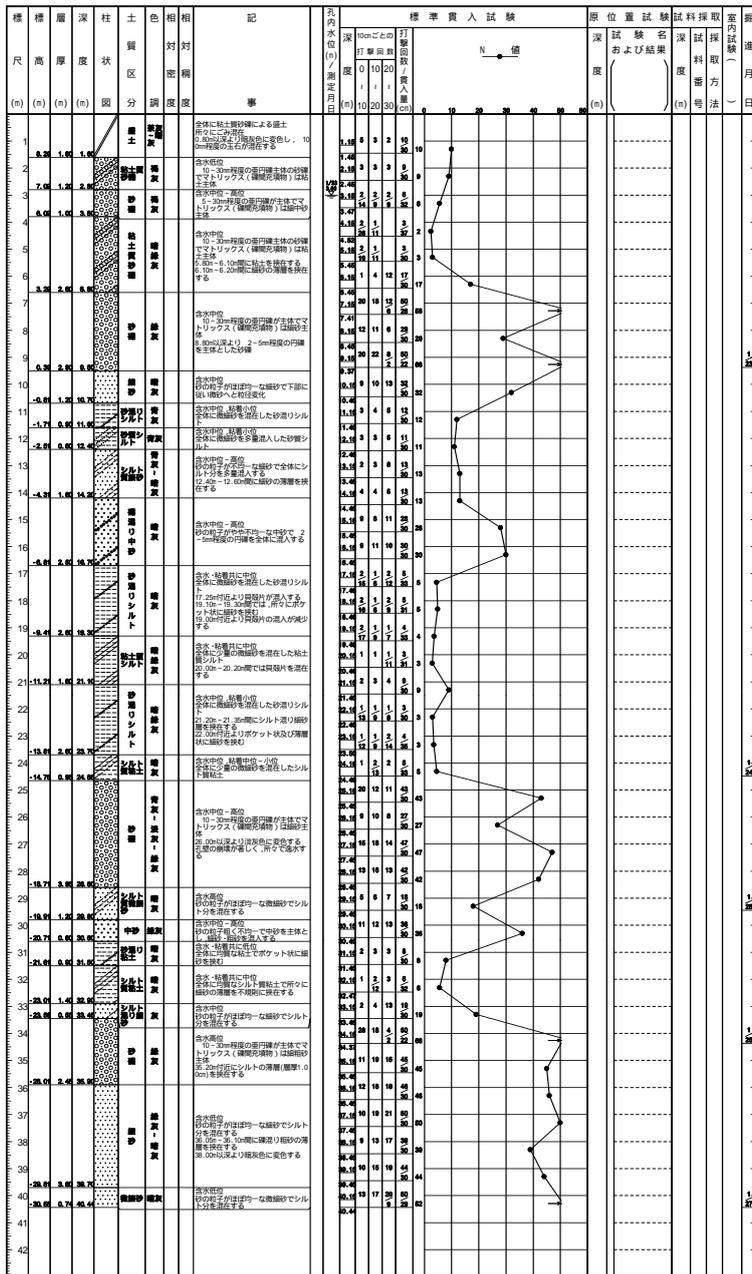


ボーリング柱状図

調査名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリング

ボーリング名	NO.4		調査位置	小山市大字塩沢576-15・579-4地内			北緯	36°17'54"			
発注機関	小山広域保健衛生組合		調査期間	平成24年1月21日 - 24年1月28日			東経	139°46'41"			
調査業者名	中央測量設計株式会社 主任技師 鈴木裕一		現場代理人	中村孝史			コア固定装置	三吉秀一			
孔口標高	H _o	9.89m	方位	北0°30'00"東			使用錐機	ハンマー落下用機			
総掘進長	40.44m		掘削機	エンジン			記録機	YANMAR TF90M			
									ポンプ	半自動落下装置	TOHO B6-3B

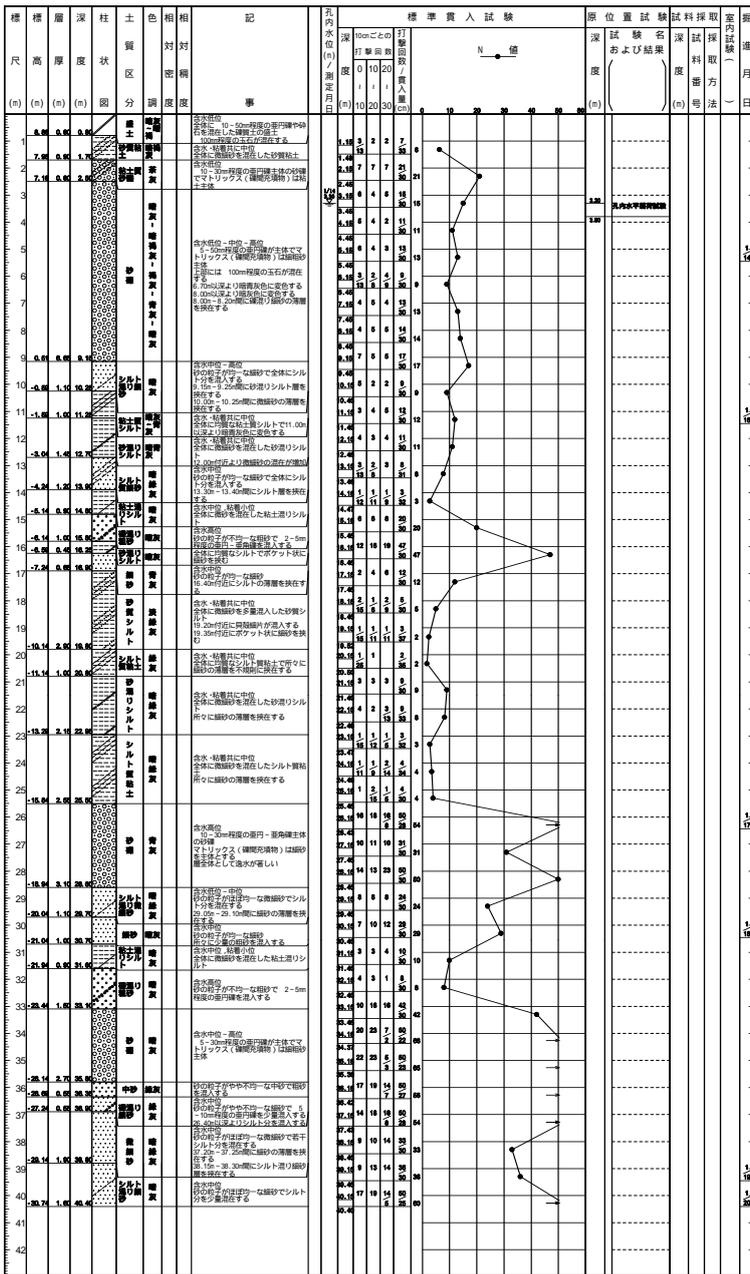


ボーリング柱状図

調査名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリング

ボーリング名	NO.5	調査位置	小山市大字塩沢576-15・579-4地内	北緯	36°17'50"
発注機関	小山広域保健衛生組合	調査期間	平成24年1月14日 - 24年1月21日	東経	139°46'40"
調査業者名	中央測量設計株式会社 代表(主任) 佐々木 浩一	主任技師	鈴木 裕一	現場代理人	中村 孝史
孔口標高	H _レ 9.66m	方位	北 0°	地盤定測	三吉 秀一
総掘通長	40.40m	掘削機	TOHO DD-D	使用機	ハンマー 落下用機
		掘削機	エンジン	ポンプ	半自動落下装置 TOHO 86-3B



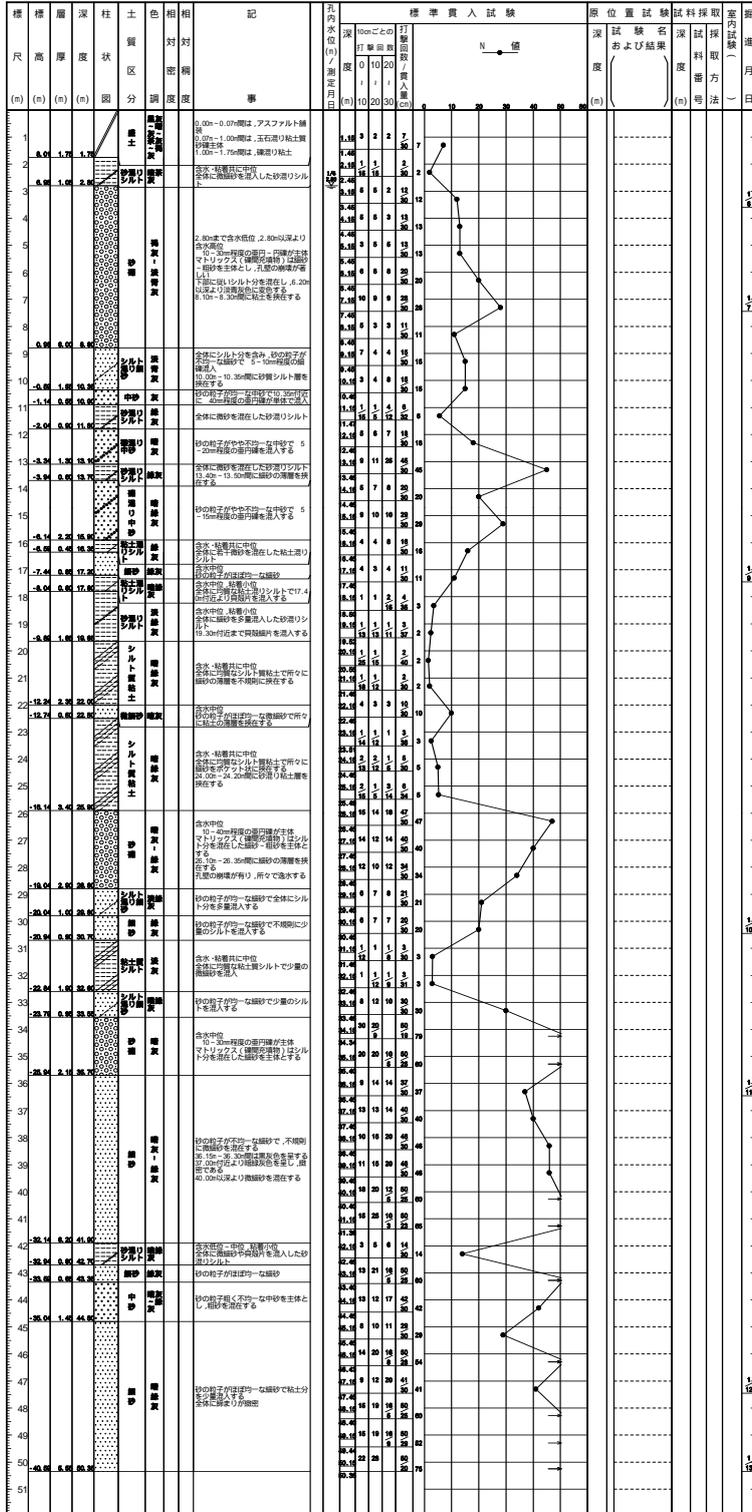
ボーリング柱状図

調査名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリング

シートNo.

ボーリング名	NO.6	調査位置	小山市大字堀沢576-15・579-4地内	北緯	36°17'50"
発注機関	小山広域保健衛生組合	調査期間	平成24年1月6日 - 24年1月13日	東経	139°46'42"
調査者名	中央測量設計株式会社 主任技師 鈴木裕一	現地	中村孝史	コア	三宮秀一
孔口標高	Hs 9.76m	方位	北0°	記録機	TOHO DD-D
総掘進長	50.35m	傾角	0°	ポンプ	ハンマー 半自動落下装置
		地盤	配	使用機	ハンマー 半自動落下装置
		配	配	エンジン	YANMAR TF90M
		配	配	ポンプ	TOHO 86-3B



孔内水平載荷試驗結果

孔内水平載荷試験結果一覧表				記録用紙	
調査名・地点	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託				
試験孔(測点)番号	NO.1	初期スタンドパイプ水位 H0	1.90 (cm)		
測定深度(中心深度)	GL -3.50 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H0'	2.10 (cm)		
試験者氏名	横島慎一	初期ゴムチューブ半径	4.00 (cm)		
試験年月日	2012年1月18日	ゴムチューブ有効長さ	60.00 (cm)		
自然水位	GL -2.60 (m)	容積計内断面積	108.50 (cm ²)		
孔内水位	GL -1.80 (m)	試験方式	等分布荷重方式(1室型)		
タンク高さ	1.20 (m)	ポアソン比	0.30	P _s = 3.92 (kN/m ²)	

セル水圧 kN/m ²	ガス圧 kN/m ²	スタンドパイプよみH' (cm)				H cm	H cm	P ₀ kN/m ²	P ₀ - P kN/m ²	P _e kN/m ²	r cm
		15秒	30秒	60秒	120秒						
					2.10		0.20	3.92	3.92	0.00	4.01
49.05	49.05	2.40	2.70	3.10	3.40	0.70	1.50	29.43	-19.62	23.54	4.11
98.10	98.10	4.30	4.80	5.60	6.60	1.80	4.70	66.71	-31.39	35.32	4.32
98.10	147.15	7.60	8.30	9.40	10.60	2.30	8.70	95.79	-2.31	6.23	4.58
196.20	196.20	11.60	12.00	12.40	12.60	0.60	10.70	106.36	-89.84	93.76	4.71
245.25	245.25	12.90	13.00	13.00	13.10	0.10	11.20	108.76	-136.49	140.41	4.74
294.30	294.30	13.30	13.40	13.40	13.50	0.10	11.60	110.47	-183.83	187.75	4.76
343.35	343.35	13.70	13.80	13.90	13.90	0.10	12.00	112.18	-231.17	235.10	4.79
392.40	392.40	14.10	14.20	14.30	14.30	0.10	12.40	113.88	-278.52	282.44	4.81
441.45	441.45	14.40	14.40	14.50	14.50	0.10	12.60	114.73	-326.72	330.64	4.82
490.50	490.50	14.70	14.80	14.80	14.90	0.10	13.00	116.44	-374.06	377.98	4.85
539.55	539.55	15.10	15.20	15.20	15.30	0.10	13.40	118.21	-421.34	425.26	4.87
588.60	588.60	15.50	15.50	15.60	15.60	0.10	13.70	119.68	-468.92	472.84	4.89
637.65	637.65	15.90	15.90	16.00	16.00	0.10	14.10	121.64	-516.01	519.93	4.91
686.70	686.70	16.20	16.30	16.40	16.50	0.20	14.60	124.10	-562.60	566.53	4.94
735.75	735.75	16.70	16.70	16.80	16.90	0.20	15.00	126.06	-609.69	613.62	4.96
784.80	784.80	17.10	17.10	17.20	17.30	0.20	15.40	127.81	-656.99	660.91	4.99
833.85	833.85	17.50	17.60	17.70	17.80	0.20	15.90	129.21	-704.64	708.56	5.02
882.90	882.90	18.10	18.20	18.30	18.40	0.20	16.50	130.89	-752.01	755.93	5.05
931.95	931.95	18.70	18.80	18.90	19.00	0.20	17.10	132.58	-799.37	803.30	5.08
981.00	981.00	19.30	19.40	19.50	19.70	0.30	17.80	134.54	-846.46	850.39	5.12
1030.05	1030.05	20.00	20.00	20.20	20.40	0.40	18.50	136.50	-893.55	897.47	5.16
1079.10	1079.10	20.60	20.70	20.90	21.10	0.40	19.20	138.40	-940.70	944.62	5.20
1128.15	1128.15	21.30	21.40	21.60	21.80	0.40	19.90	140.26	-987.89	991.82	5.24
1177.20	1177.20	22.10	22.20	22.40	22.60	0.40	20.70	142.38	-1034.82	1038.75	5.28
1226.25	1226.25	22.90	23.00	23.20	23.50	0.50	21.60	144.76	-1081.49	1085.41	5.33
1275.30	1275.30	23.80	23.90	24.20	24.40	0.50	22.50	147.15	-1128.15	1132.07	5.38
1324.35	1324.35	24.70	24.80	25.00	25.30	0.50	23.40	149.11	-1175.24	1179.16	5.43
1373.40	1373.40	25.70	25.80	26.10	26.50	0.70	24.60	151.73	-1221.67	1225.60	5.49
1422.45	1422.45	26.80	27.00	27.30	27.70	0.70	25.80	154.34	-1268.11	1272.03	5.55
1471.50	1471.50	28.00	28.20	28.50	28.90	0.70	27.00	156.96	-1314.54	1318.46	5.62
1520.55	1520.55	29.20	29.40	29.80	30.10	0.70	28.20	159.27	-1361.28	1365.21	5.68
1569.60	1569.60	30.60	30.80	31.20	31.70	0.90	29.80	162.35	-1407.25	1411.18	5.76
1618.65	1618.65	32.10	32.30	32.60	33.10	0.80	31.20	165.04	-1453.61	1457.54	5.83
1667.70	1667.70	33.60	33.80	34.30	34.80	1.00	32.90	168.17	-1499.53	1503.45	5.91
1716.75	1716.75	35.30	35.60	36.00	36.60	1.00	34.70	171.32	-1545.43	1549.35	6.00
1765.80	1765.80	37.10	37.40	37.80	38.40	1.00	36.50	174.48	-1591.32	1595.25	6.08
1814.85	1814.85	39.00	39.30	39.90	40.60	1.30	38.70	178.21	-1636.63	1640.56	6.19
1863.90	1863.90	41.20	41.50	42.10	42.90	1.40	41.00	181.98	-1681.92	1685.85	6.29
1912.95	1912.95	43.50	43.80	44.40	45.20	1.40	43.30	185.74	-1727.21	1731.14	6.40

備考:

孔内水平載荷試験結果一覧表	記録用紙
---------------	------

調査名・地点		エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託			
試験孔(測点)番号	NO.1	初期 スタンドパイプ水位 H0	1.90 (cm)		
測定深度(中心深度)	GL -3.50 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H0'	2.10 (cm)		
試験者氏名	横島慎一	初期ゴムチューブ半径	4.00 (cm)		
試験年月日	2012年 1月18日	ゴムチューブ有効長さ	60.00 (cm)		
自然水位	GL -2.60 (m)	容積計内断面積	108.50 (cm ²)		
孔内水位	GL -1.80 (m)	試験方式	等分布荷重方式(1室型)		
タンク高さ	1.20 (m)	ポアソン比	0.30	Ps =	3.92 (kN/m ²)

セル水圧 kN/m ²	ガス圧 kN/m ²	スタンドパイプよみH'(cm)				H cm	H cm	P _G kN/m ²	P _G - P kN/m ²	P _e kN/m ²	r cm
		15秒	30秒	60秒	120秒						
1962.00	1962.00	46.00	46.40	47.20	48.00	1.60	46.10	190.24	-1771.76	1775.68	6.52
2011.05	2011.05	48.70	49.10	49.90	50.80	1.70	48.90	194.74	-1816.31	1820.24	6.64
2060.10	2060.10	51.60	51.90	52.70	53.70	1.80	51.80	199.17	-1860.93	1864.85	6.77
2109.15	2109.15	54.50	54.90	55.70	57.00	2.10	55.10	204.19	-1904.96	1908.89	6.91

備考:

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

試験孔(測点)番号： NO.1

測定深度(中心深度)： GL -3.50 m

試験者氏名： 横島慎一

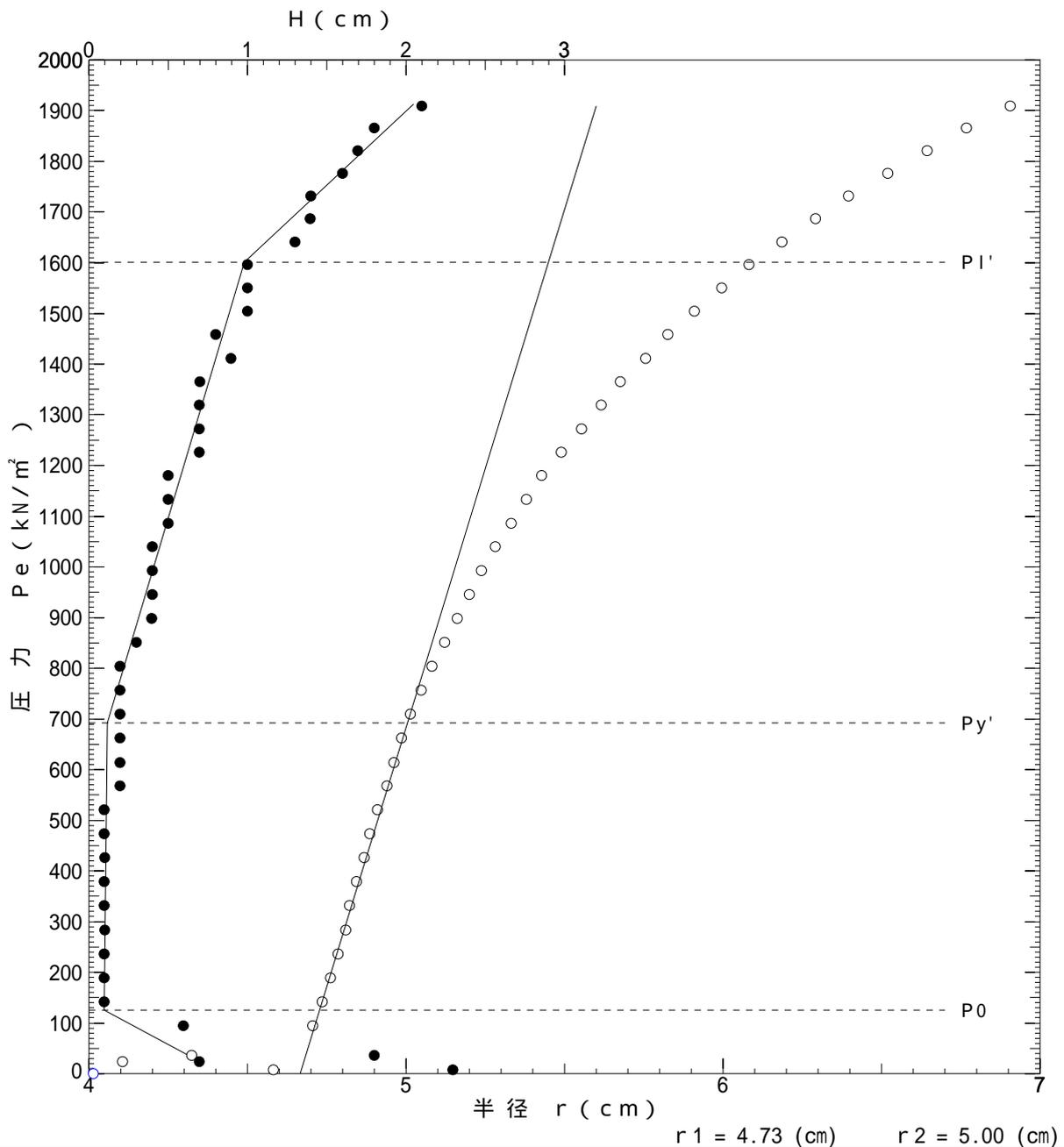
試験年月日： 2012年1月18日

自然水位： GL -2.60 m

孔内水位： GL -1.80 m

【 備 考 】

静止土圧 P0 kN/m ²	降伏圧 Py kN/m ²	破壊圧 Pl kN/m ²	地盤係数 Km MN/m ³	弾性係数 Em MN/m ²	中間半径 rm cm
124.81	566.40	1475.92	204.403	12.931	4.87



孔内水平載荷試験結果一覧表				記録用紙
調査名・地点	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託			
試験孔(測点)番号	NO.2	初期 スタンドパイプ水位 H0	0.50 (cm)	
測定深度(中心深度)	GL -3.00 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H0'	0.70 (cm)	
試験者氏名	横島慎一	初期ゴムチューブ半径	4.00 (cm)	
試験年月日	2012年 1月27日	ゴムチューブ有効長さ	60.00 (cm)	
自然水位	GL -2.95 (m)	容積計内断面積		108.50 (cm ²)
孔内水位	GL -0.80 (m)	試験方式	等分布荷重方式(1室型)	
タンク高さ	1.20 (m)	ポアソン比	0.30	P _s = -22.00 (kN/m ²)

セル水圧 kN/m ²	ガス圧 kN/m ²	スタンドパイプよみH' (cm)				H cm	H cm	P _G kN/m ²	P _G - P kN/m ²	P _e kN/m ²	r cm
		15秒	30秒	60秒	120秒						
					0.70		0.20	-22.00	-22.00	0.00	4.01
49.05	49.05	1.40	1.80	2.30	3.00	1.20	2.50	23.33	-25.72	3.72	4.18
98.10	98.10	3.20	3.40	3.70	4.10	0.70	3.60	38.75	-59.35	37.35	4.25
147.15	147.15	4.40	4.50	4.60	4.80	0.30	4.30	46.00	-101.15	79.15	4.30
196.20	196.20	5.00	5.10	5.10	5.20	0.10	4.70	50.00	-146.20	124.20	4.32
245.25	245.25	5.40	5.50	5.60	5.60	0.10	5.10	53.64	-191.61	169.61	4.35
294.30	294.30	5.80	5.90	6.00	6.00	0.10	5.50	57.27	-237.03	215.03	4.38
343.35	343.35	6.20	6.30	6.40	6.50	0.20	6.00	61.67	-281.68	259.68	4.41
392.40	392.40	6.70	6.80	6.90	7.00	0.20	6.50	65.83	-326.57	304.57	4.44
441.45	441.45	7.40	7.50	7.70	7.90	0.40	7.40	72.86	-368.59	346.59	4.50
490.50	490.50	8.10	8.30	8.40	8.70	0.40	8.20	78.57	-411.93	389.93	4.55
539.55	539.55	8.90	9.20	9.50	9.80	0.60	9.30	86.00	-453.55	431.55	4.62
588.60	588.60	10.10	10.30	10.50	10.90	0.60	10.40	93.12	-495.48	473.47	4.69
637.65	637.65	11.20	11.40	11.80	12.20	0.80	11.70	101.05	-536.60	514.60	4.77
686.70	686.70	12.60	12.80	13.20	13.60	0.80	13.10	108.42	-578.28	556.28	4.85
735.75	735.75	14.00	14.40	14.90	15.50	1.10	15.00	116.96	-618.79	596.79	4.96
784.80	784.80	15.90	16.40	16.80	17.50	1.10	17.00	125.00	-659.80	637.80	5.08
833.85	833.85	18.00	18.50	19.10	19.90	1.40	19.40	133.93	-699.92	677.92	5.21
882.90	882.90	20.50	20.90	21.60	22.60	1.70	22.10	143.12	-739.78	717.77	5.36
931.95	931.95	23.30	23.80	24.50	25.80	2.00	25.30	152.78	-779.17	757.17	5.53

備考:

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

試験孔(測点)番号： N0.2

測定深度(中心深度)： GL -3.00 m

試験者氏名： 横島慎一

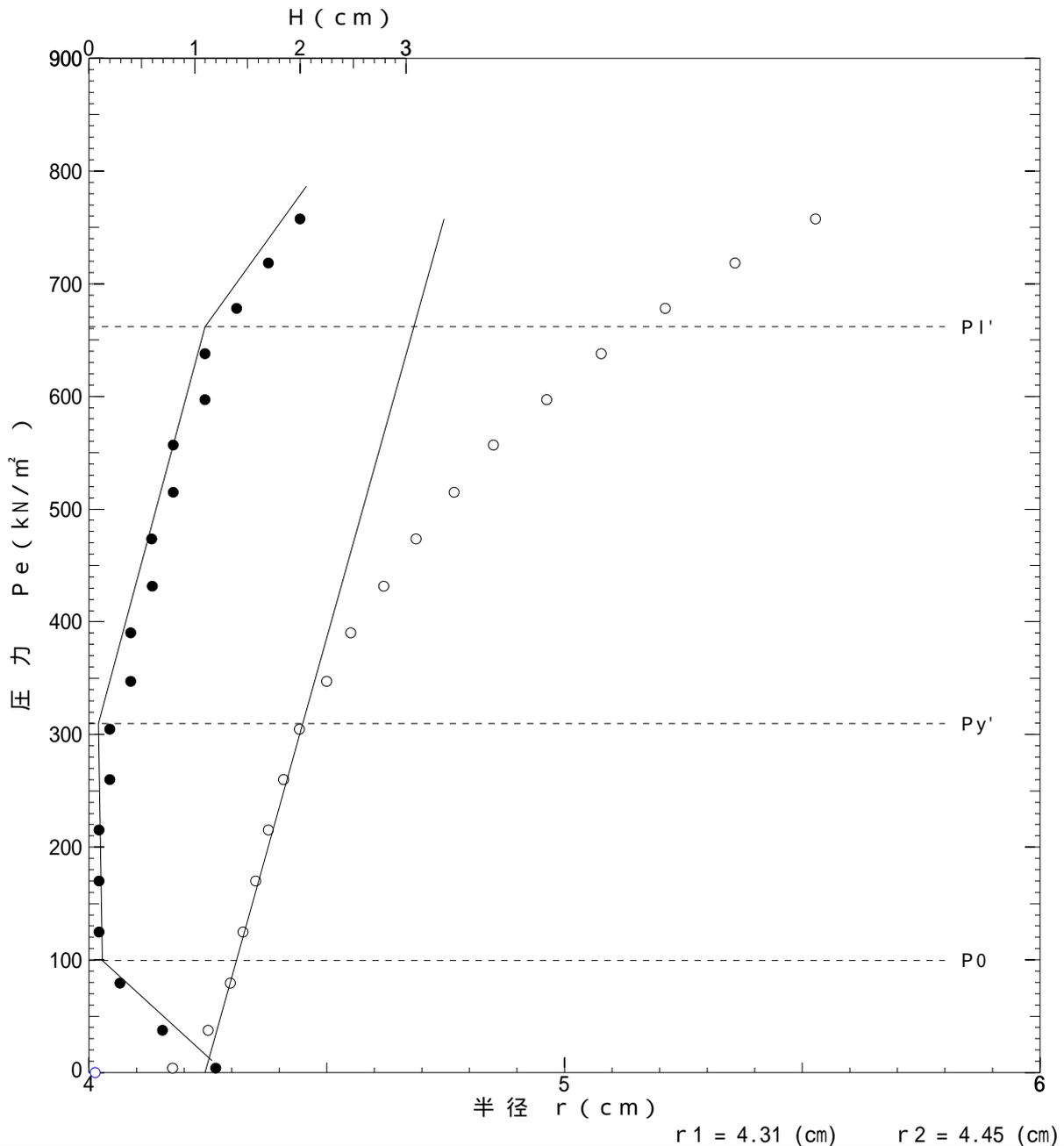
試験年月日： 2012年1月27日

自然水位： GL -2.95 m

孔内水位： GL -0.80 m

【 備 考 】

静止土圧 P0 kN/m ²	降伏圧 Py kN/m ²	破壊圧 Pl kN/m ²	地盤係数 Km MN/m ³	弾性係数 Em MN/m ²	中間半径 rm cm
99.16	209.99	562.24	150.724	8.582	4.38



孔内水平載荷試験結果一覧表

記録用紙

調査名・地点	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託				
試験孔(測点)番号	NO.3	初期スタンドパイプ水位 H0	0.35 (cm)		
測定深度(中心深度)	GL -6.30 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H0'	0.40 (cm)		
試験者氏名	茂木啓一	初期ゴムチューブ半径	4.00 (cm)		
試験年月日	2012年 1月27日	ゴムチューブ有効長さ	60.00 (cm)		
自然水位	GL -3.55 (m)	容積計内断面積	108.50 (cm ²)		
孔内水位	GL 0.00 (m)	試験方式	等分布荷重方式(1室型)		
タンク高さ	1.20 (m)	ポアソン比	0.30	P _s = 0.98 (kN/m ²)	

セル水圧 kN/m ²	ガス圧 kN/m ²	スタンドパイプよみH' (cm)				H cm	H cm	P ₀ kN/m ²	P ₀ - P kN/m ²	P _e kN/m ²	r cm
		15秒	30秒	60秒	120秒						
				0.40			0.05	0.98	0.98	0.00	4.00
49.05	49.05	2.00	2.30	2.60		0.30	2.25	39.85	-9.20	10.18	4.16
98.10	98.10	3.50	4.10	4.90		0.80	4.55	65.24	-32.86	33.84	4.31
98.10	147.15	6.10	6.80	7.80		1.00	7.45	88.58	-9.52	10.50	4.50
196.20	196.20	9.30	10.30	11.40		1.10	11.05	108.12	-88.08	89.06	4.73
245.25	245.25	13.20	14.30	15.80		1.50	15.45	127.95	-117.30	118.28	4.99
294.30	294.30	17.40	18.50	19.80		1.30	19.45	139.06	-155.24	156.22	5.21
343.35	343.35	21.30	22.20	22.80		0.60	22.45	147.02	-196.33	197.31	5.38
392.40	392.40	23.80	24.30	24.70		0.40	24.35	151.18	-241.22	242.20	5.48
441.45	441.45	25.40	25.70	25.90		0.20	25.55	153.80	-287.65	288.63	5.54
490.50	490.50	26.70	26.90	27.10		0.20	26.75	156.41	-334.08	335.07	5.60
539.55	539.55	27.90	28.20	28.60		0.40	28.25	159.36	-380.19	381.17	5.68
588.60	588.60	29.40	29.80	30.30		0.50	29.95	162.63	-425.97	426.95	5.77
637.65	637.65	31.20	31.40	31.90		0.50	31.55	165.71	-471.94	472.92	5.84
686.70	686.70	33.40	33.70	34.30		0.60	33.95	170.01	-516.69	517.67	5.96
735.75	735.75	35.80	36.10	36.90		0.80	36.55	174.57	-561.18	562.17	6.09
784.80	784.80	38.40	38.90	39.90		1.00	39.55	179.60	-605.20	606.18	6.23
833.85	833.85	41.90	42.70	43.90		1.20	43.55	186.14	-647.71	648.69	6.41

備考:

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

試験孔(測点)番号： NO.3

測定深度(中心深度)： GL -6.30 m

試験者氏名： 茂木啓一

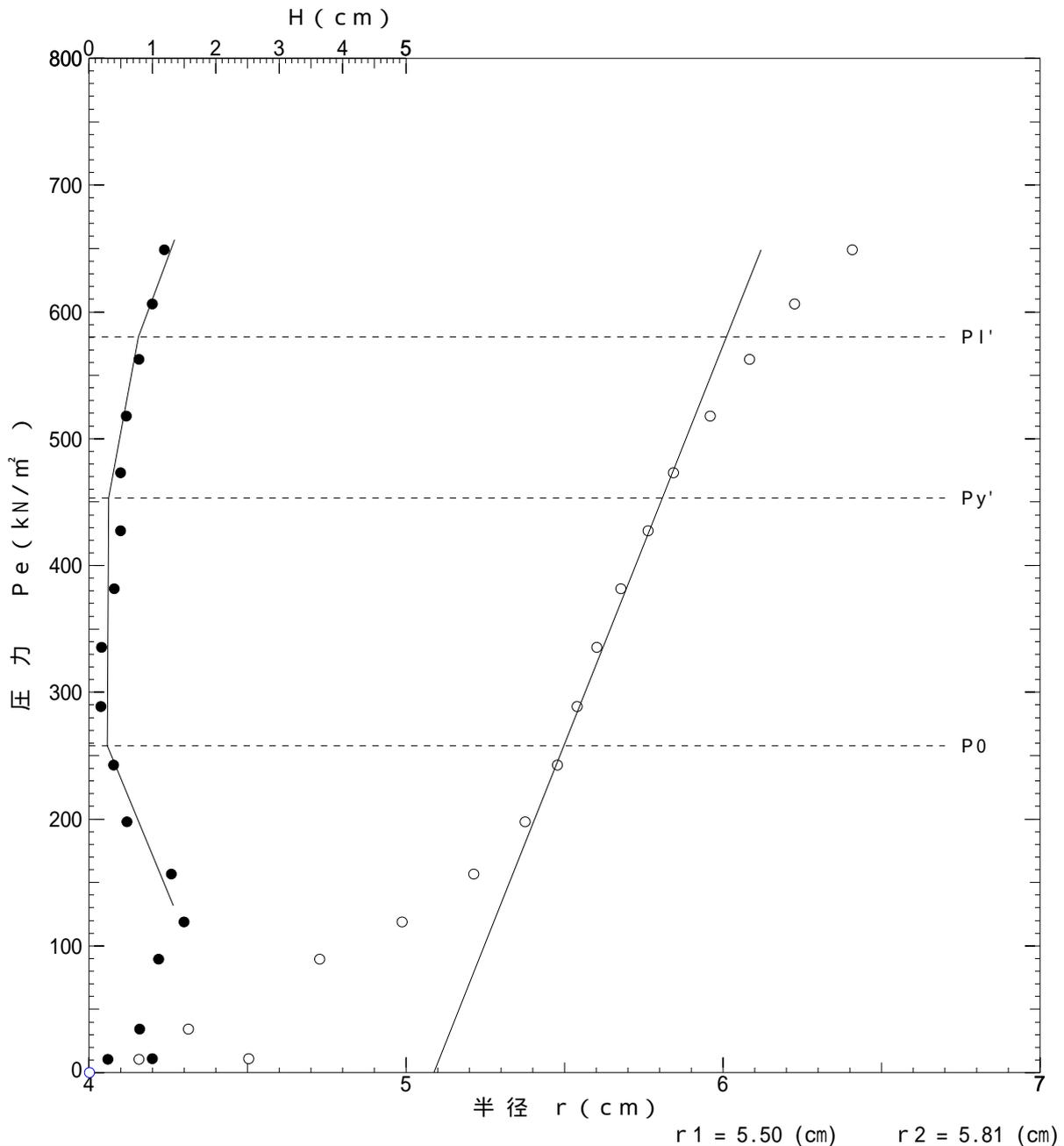
試験年月日： 2012年1月27日

自然水位： GL -3.55 m

孔内水位： GL 0.00 m

【 備 考 】

静止土圧 P0 kN/m ²	降伏圧 Py kN/m ²	破壊圧 P1 kN/m ²	地盤係数 Km MN/m ³	弾性係数 Em MN/m ²	中間半径 rm cm
257.73	195.01	322.50	62.862	4.621	5.65



孔内水平載荷試験結果一覧表	記録用紙
---------------	------

調査名・地点	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託		
試験孔(測点)番号	NO.5	初期 スタンドパイプ水位 H0	3.90 (cm)
測定深度(中心深度)	GL -3.50 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H0'	8.30 (cm)
試験者氏名	三苦秀一	初期 ゴムチューブ半径	4.00 (cm)
試験年月日	2012年 1月21日	ゴムチューブ有効長さ	60.00 (cm)
自然水位	GL -3.30 (m)	容積計内断面面積	108.50 (cm ²)
孔内水位	GL -0.10 (m)	試験方式	等分布荷重方式(1室型)
タンク高さ	1.20 (m)	ポアゾン比	0.30 P _s = 63.77 (kN/m ²)

セル水圧 kN/m ²	ガス圧 kN/m ²	スタンドパイプよみH' (cm)				H cm	H cm	P ₀ kN/m ²	P ₀ - P kN/m ²	P _e kN/m ²	r cm
		15秒	30秒	60秒	120秒						
				8.30							
50.00	50.00	9.00	9.40	9.80		4.40	63.77	63.77	0.00	4.30	
70.00	100.00	10.70	11.30	12.00		0.40	5.90	76.84	26.85	4.40	
130.00	150.00	13.20	13.90	14.70		0.70	8.10	92.33	22.33	4.55	
170.00	200.00	16.00	16.70	17.70		0.80	10.80	106.88	-23.12	4.71	
230.00	250.00	18.70	19.30	20.00		1.00	13.80	120.17	-49.83	4.89	
300.00	300.00	21.00	21.70	22.40		0.70	16.10	129.77	-100.23	5.03	
350.00	350.00	23.10	23.40	23.80		0.70	18.50	136.50	-163.50	5.16	
380.00	400.00	24.60	24.80	25.40		0.40	19.90	140.26	-209.74	5.24	
450.00	450.00	26.20	26.40	26.70		0.60	21.50	144.50	-235.50	5.33	
500.00	500.00	27.30	27.60	28.00		0.30	22.80	147.80	-302.20	5.40	
550.00	550.00	28.50	28.70	29.00		0.40	24.10	150.64	-349.36	5.47	
600.00	600.00	29.70	29.90	30.20		0.30	25.10	152.82	-397.18	5.52	
650.00	650.00	30.30	31.00	31.30		0.30	26.30	155.43	-444.57	5.58	
680.00	700.00	31.90	32.20	32.50		0.30	27.40	157.73	-492.27	5.64	
750.00	750.00	33.00	33.20	33.50		0.30	28.60	160.04	-519.96	5.70	
780.00	800.00	34.20	34.40	34.70		0.30	29.60	161.96	-588.04	5.75	
830.00	850.00	35.30	35.50	35.90		0.30	30.80	164.27	-615.73	5.81	
890.00	900.00	36.50	36.90	37.30		0.40	32.00	166.58	-663.42	5.87	
950.00	950.00	37.90	38.20	38.70		0.40	33.40	169.05	-720.95	5.94	
1000.00	1000.00	39.20	39.60	39.90		0.40	34.80	171.50	-778.50	6.00	
1050.00	1050.00	40.50	40.80	41.30		0.50	36.00	173.60	-826.40	6.06	
1100.00	1100.00	41.80	42.20	42.60		0.50	37.40	176.05	-873.95	6.13	
1150.00	1150.00	43.30	43.70	44.00		0.40	38.70	178.21	-921.78	6.19	
1200.00	1200.00	44.50	45.10	45.60		0.30	40.10	180.50	-969.50	6.25	
1250.00	1250.00	46.00	46.60	47.30		0.50	41.70	183.12	-1016.88	6.32	
1300.00	1300.00	48.30	48.90	49.80		0.70	43.40	185.90	-1064.10	6.40	
1350.00	1350.00	52.40	53.80	55.00		0.90	45.90	189.92	-1110.08	6.51	
						1.20	51.10	198.11	-1151.89	6.74	

備考:

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

試験孔(測点)番号： N0.5

測定深度(中心深度)： GL -3.50 m

試験者氏名： 三苫秀一

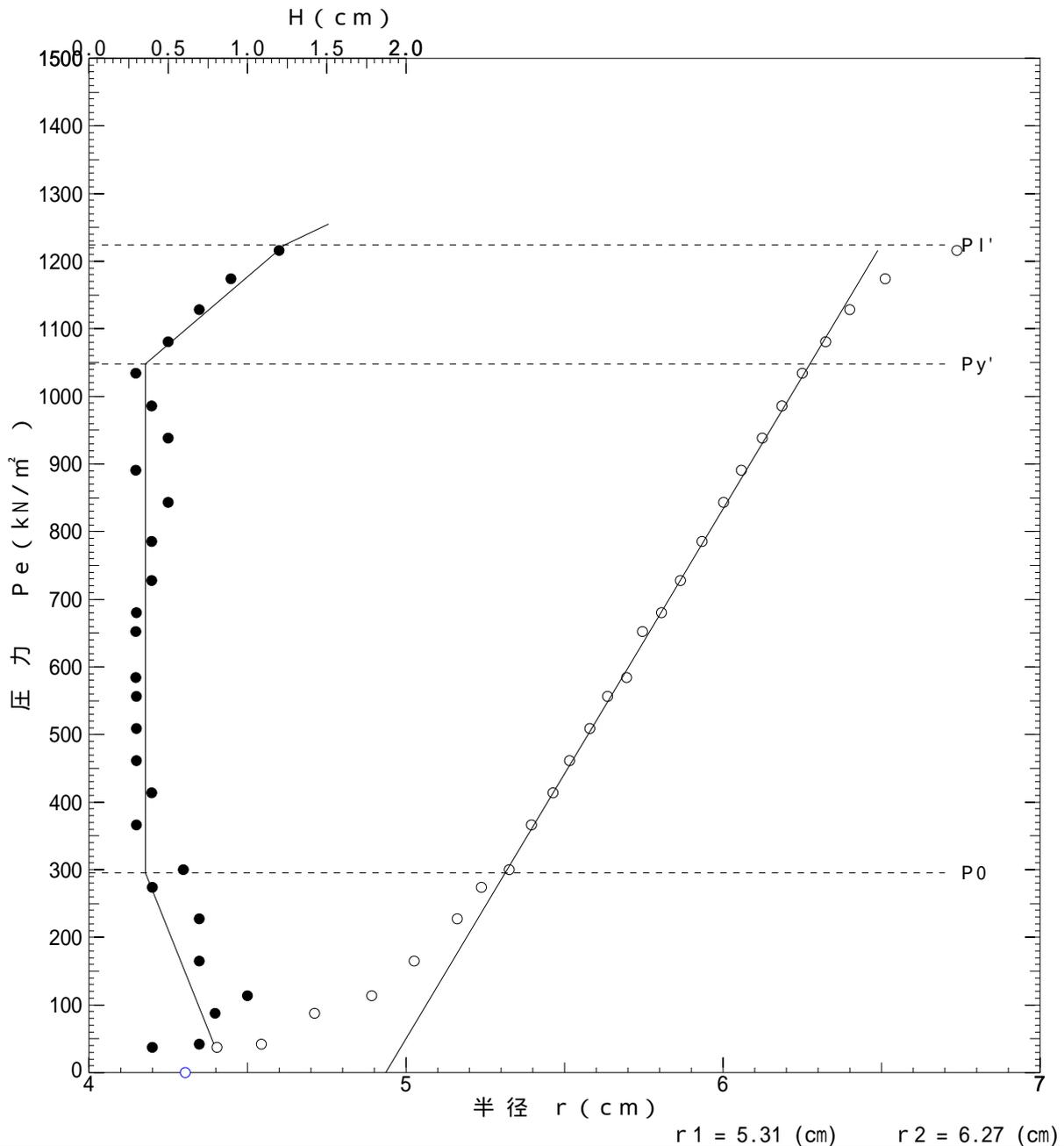
試験年月日： 2012年1月21日

自然水位： GL -3.30 m

孔内水位： GL -0.10 m

【 備 考 】

静止土圧 P0 kN/m ²	降伏圧 Py kN/m ²	破壊圧 Pl kN/m ²	地盤係数 Km MN/m ³	弾性係数 Em MN/m ²	中間半径 rm cm
295.29	752.03	928.02	78.348	5.901	5.79



室內土質試驗結果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

整理年月日

平成 24年 1月 31日

整理担当者

小野村 成男

試料番号 (深 さ)		NO. 1-1 (3.15~3.45m)	NO. 1-2 (6.15~6.45m)	NO. 1-3 (8.15~8.45m)	NO. 1-4 (13.15~13.45m)	NO. 1-5 (15.15~15.45m)	NO. 1-6 (16.15~16.45m)
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						2.681
	自然含水比 w_n %						
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒 度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	74.8	65.6	59.5	0.2	14.6	3.1
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	22.0	26.4	34.5	91.4	82.9	85.9
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	3.2	8.0	6.0	8.4	2.5	7.2
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						3.8
	最大粒径 mm	26.5	26.5	26.5	4.75	9.5	9.5
	均等係数 U_c	25.39	45.28	38.85	2.65	4.06	6.57
コン シ 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	粒径幅の広い 砂質礫	粘性土まじり 砂質礫	粘性土まじり 砂質礫	粘性土まじり砂	分級された 礫まじり砂	粘性土まじり砂
	分類記号	(GWS)	(GS-Cs)	(GS-Cs)	(S-Cs)	(SP-G)	(S-Cs)
	試験方法						
圧 密	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
せ ん 断	試験条件						
	全応力	c kN/m ²					
		ϕ °					
	有効応力	c' kN/m ²					
ϕ' °							

特記事項

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

試験年月日

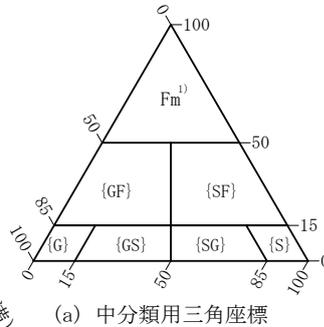
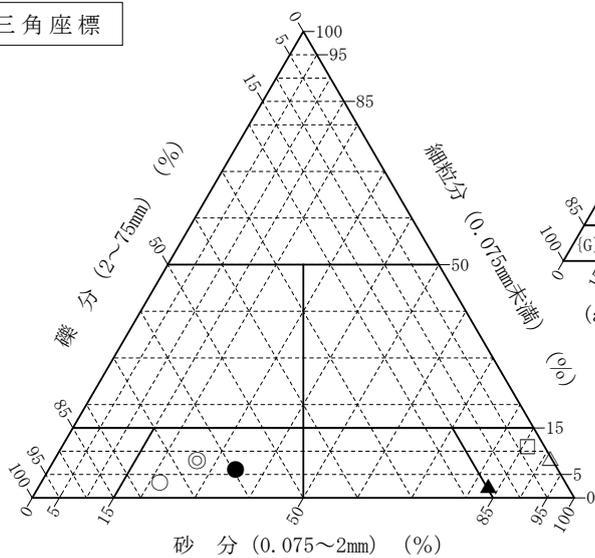
平成 24年 1月 31日

試験者

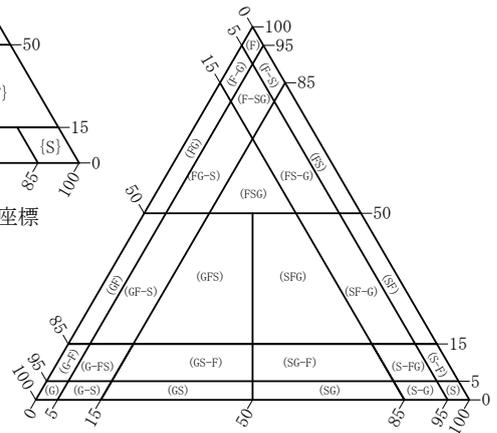
小野村 成男

試料番号 (深 さ)	NO. 1-1 (3.15~3.45m)	NO. 1-2 (6.15~6.45m)	NO. 1-3 (8.15~8.45m)	NO. 1-4 (13.15~13.45m)	NO. 1-5 (15.15~15.45m)	NO. 1-6 (16.15~16.45m)
石分(75mm以上) %						
礫分(2~75mm) %	74.8	65.6	59.5	0.2	14.6	3.1
砂分(0.075~2mm) %	22.0	26.4	34.5	91.4	82.9	85.9
細粒分(0.075mm未満) %	3.2	8.0	6.0	8.4	2.5	11.0
シルト分(0.005~0.075mm) %						7.2
粘土分(0.005mm未満) %						3.8
最大粒径 mm	26.5	26.5	26.5	4.75	9.5	9.5
均等係数 U_c	25.39	45.28	38.85	2.65	4.06	6.57
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	粒径幅の広い 砂質礫	粘性土まじり 砂質礫	粘性土まじり 砂質礫	粘性土まじり砂	分級された 礫まじり砂	粘性土まじり砂
分類記号	(GWS)	(GS-Cs)	(GS-Cs)	(S-Cs)	(SP-G)	(S-Cs)
凡例記号	○	◎	●	△	▲	□

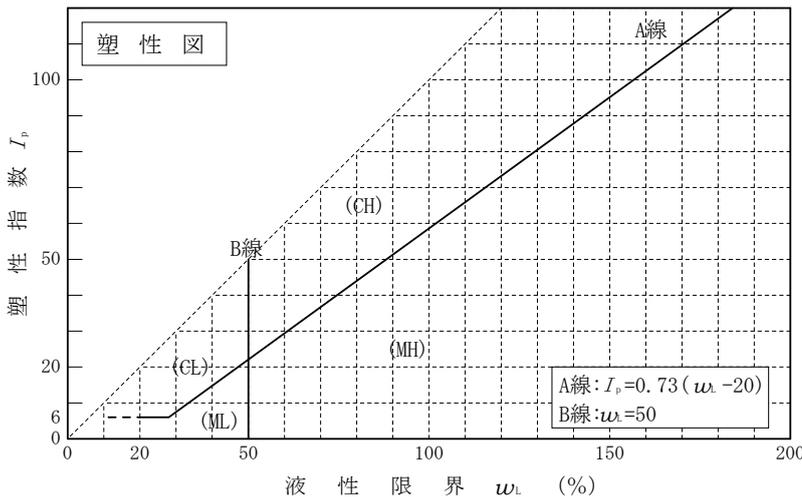
三角座標



(a) 中分類用三角座標



(b) 粗粒土の小分類および細粒土の細分類用三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

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

調査件名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 試験年月日 平成 24年 1月 27日

試験者 小野村 成男

試料番号 (深さ)		NO. 1-6 (16.15~16.45m)		
ピクノメーター No.		73	74	75
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		121.602	121.932	122.573
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		13.1	13.1	13.1
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99936	0.99936	0.99936
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		114.803	115.341	115.349
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	73	74	75
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	50.781	51.702	52.914
	容器質量 g	39.923	41.202	41.410
m_s g		10.858	10.500	11.504
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.673	2.684	2.686
平均値 ρ_s g/cm ³		2.681		
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				
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

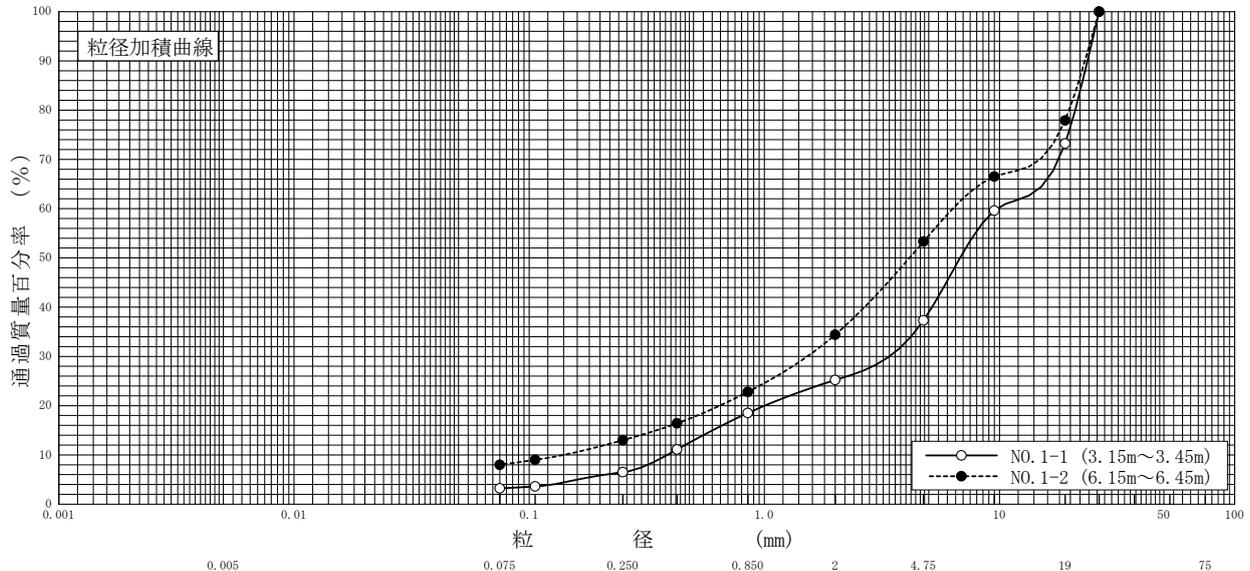
1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

調査件名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 試験年月日 平成 24年 1月 26日

試験者 小野村 成男

試料番号 (深さ)	NO. 1-1 (3.15~3.45m)		NO. 1-2 (6.15~6.45m)		試料番号 (深さ)	NO. 1-1 (3.15~3.45m)	NO. 1-2 (6.15~6.45m)
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%			
ふるい 分 析	75		75		粗礫分 %	26.8	22.1
	53		53		中礫分 %	35.9	24.6
	37.5		37.5		細礫分 %	12.1	18.9
	26.5	100.0	26.5	100.0	粗砂分 %	6.7	11.6
	19	73.2	19	77.9	中砂分 %	12.0	9.8
	9.5	59.6	9.5	66.5	細砂分 %	3.3	5.0
	4.75	37.3	4.75	53.3	シルト分 %	3.2	8.0
	2	25.2	2	34.4	粘土分 %		
	0.850	18.5	0.850	22.8	2mmふるい通過質量百分率 %	25.2	34.4
	0.425	11.1	0.425	16.4	425 μ mふるい通過質量百分率 %	11.1	16.4
	0.250	6.5	0.250	13.0	75 μ mふるい通過質量百分率 %	3.2	8.0
	0.106	3.6	0.106	9.0	最大粒径 mm	26.5	26.5
	0.075	3.2	0.075	8.0	60% 粒径 D_{60} mm	9.8242	6.3391
沈 降 分 析					50% 粒径 D_{50} mm	6.7988	4.1446
					30% 粒径 D_{30} mm	3.3953	1.5239
					10% 粒径 D_{10} mm	0.3869	0.1400
					均等係数 U_c	25.39	45.28
					曲率係数 U_c'	3.03	2.62
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	-
				使用した分散剤	-	-	
				溶液濃度, 溶液添加量	-	-	
				20% 粒径 D_{20} mm	1.0036	0.6461	



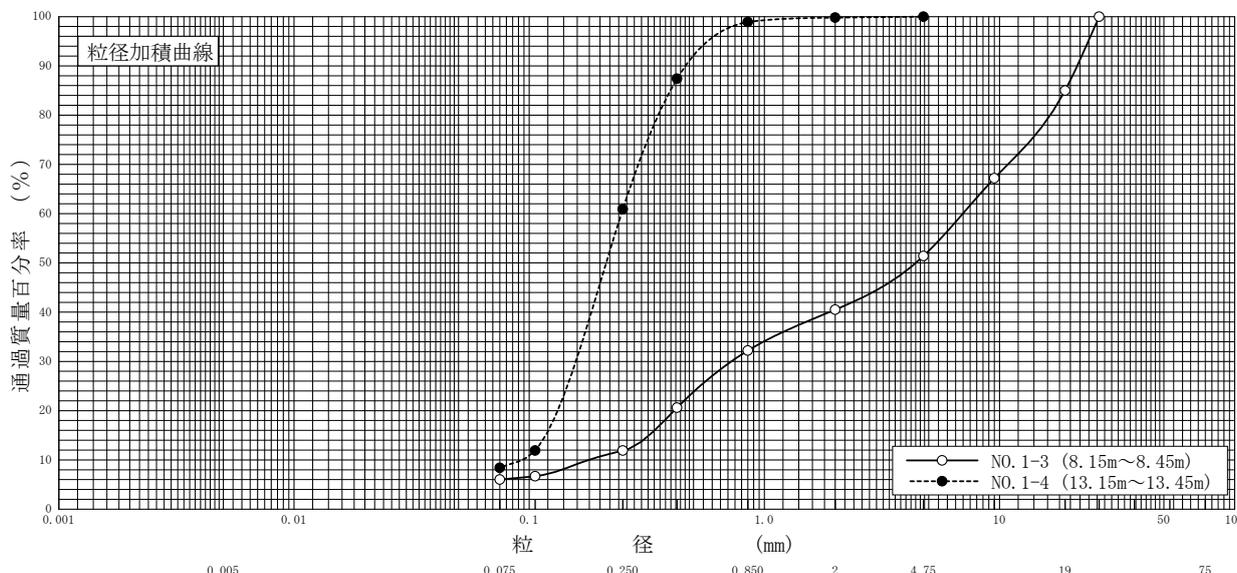
粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

特記事項

調査件名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 試験年月日 平成 24年 1月 26日

試験者 小野村 成男

試料番号 (深さ)	NO. 1-3 (8.15~8.45m)		NO. 1-4 (13.15~13.45m)		試料番号 (深さ)	NO. 1-3 (8.15~8.45m)	NO. 1-4 (13.15~13.45m)
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%			
ふるい 分析	75		75		粗礫分 %	15.0	-
	53		53		中礫分 %	33.6	-
	37.5		37.5		細礫分 %	10.9	0.2
	26.5	100.0	26.5		粗砂分 %	8.3	0.9
	19	85.0	19		中砂分 %	20.3	38.0
	9.5	67.2	9.5		細砂分 %	5.9	52.5
	4.75	51.4	4.75	100.0	シルト分 %	6.0	8.4
	2	40.5	2	99.8	粘土分 %		
	0.850	32.2	0.850	98.9	2mmふるい通過質量百分率 %	40.5	99.8
	0.425	20.6	0.425	87.4	425 μ mふるい通過質量百分率 %	20.6	87.4
	0.250	11.9	0.250	60.9	75 μ mふるい通過質量百分率 %	6.0	8.4
	0.106	6.7	0.106	11.9	最大粒径 mm	26.5	4.75
	0.075	6.0	0.075	8.4	60% 粒径 D_{60} mm	6.9891	0.2467
沈降 分析					50% 粒径 D_{50} mm	4.4039	0.2125
					30% 粒径 D_{30} mm	0.7248	0.1579
					10% 粒径 D_{10} mm	0.1799	0.0931
					均等係数 U_c	38.85	2.65
					曲率係数 U_c'	0.42	1.09
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	-
沈降 分析					使用した分散剤	-	-
					溶液濃度, 溶液添加量	-	-
					20% 粒径 D_{20} mm	0.4137	0.1321



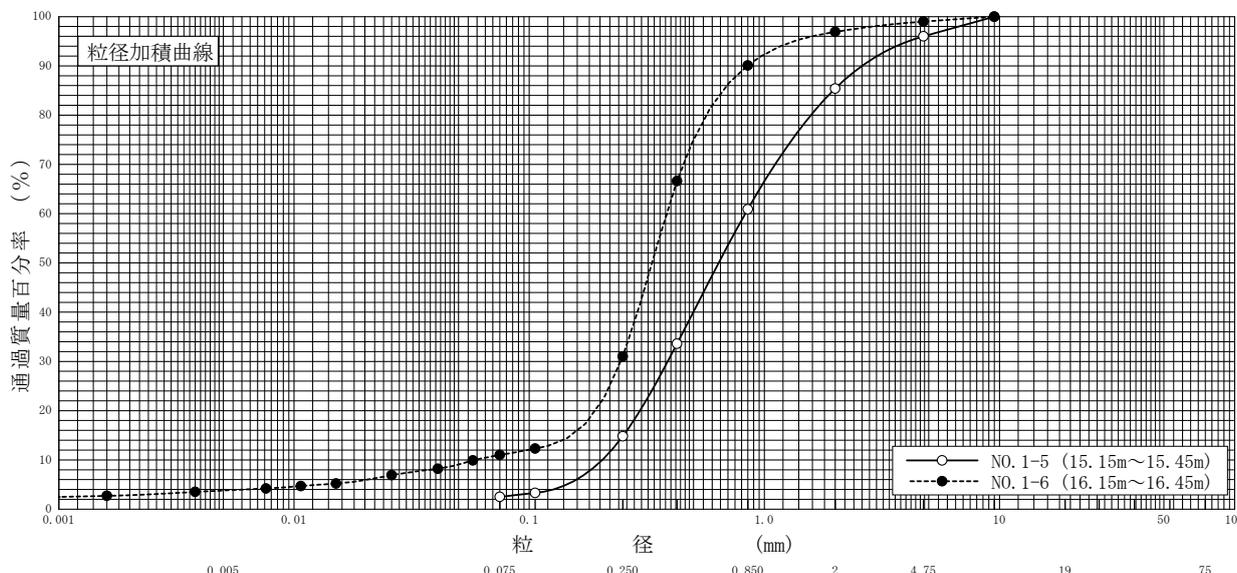
粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

特記事項

調査件名 エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 試験年月日 平成 24年 1月 26日

試験者 小野村 成男

試料番号 (深さ)	NO. 1-5 (15.15~15.45m)		NO. 1-6 (16.15~16.45m)		試料番号 (深さ)	NO. 1-5	NO. 1-6
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%		(15.15~15.45m)	(16.15~16.45m)
ふるい	75		75		粗礫分 %	-	-
	53		53		中礫分 %	4.0	1.0
	37.5		37.5		細礫分 %	10.6	2.1
	26.5		26.5		粗砂分 %	24.5	6.8
	19		19		中砂分 %	46.1	59.1
	9.5	100.0	9.5	100.0	細砂分 %	12.3	20.0
	4.75	96.0	4.75	99.0	シルト分 %	2.5	7.2
	2	85.4	2	96.9	粘土分 %		3.8
	0.850	60.9	0.850	90.1	2mmふるい通過質量百分率 %	85.4	96.9
	0.425	33.6	0.425	66.6	425 μ mふるい通過質量百分率 %	33.6	66.6
	0.250	14.8	0.250	31.0	75 μ mふるい通過質量百分率 %	2.5	11.0
	0.106	3.3	0.106	12.3	最大粒径 mm	9.5	9.5
	0.075	2.5	0.075	11.0	60% 粒径 D_{60} mm	0.8303	0.3865
沈降			0.0576	9.9	50% 粒径 D_{50} mm	0.6390	0.3339
			0.0409	8.2	30% 粒径 D_{30} mm	0.3882	0.2450
			0.0260	6.9	10% 粒径 D_{10} mm	0.2043	0.0588
			0.0151	5.2	均等係数 U_c	4.06	6.57
			0.0107	4.7	曲率係数 U_c'	0.89	2.64
			0.0076	4.2	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	-	2.681
			0.0038	3.5	使用した分散剤	-	ヘキサメタリン酸ナトリウム
分析			0.0016	2.7	溶液濃度, 溶液添加量	-	20%, 10ml
					20% 粒径 D_{20} mm	0.2959	0.1907



特記事項

液状化検討計算書

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.1

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
0.75	盛土	20.0	22.0	12.0
1.30	シルト	14.0	16.0	6.0
1.75	細砂	18.0	20.0	10.0
10.70	砂礫	18.0	20.0	10.0
11.50	シルト	18.0	20.0	10.0
12.60	砂質シルト	18.0	20.0	10.0
13.70	細砂	19.0	21.0	11.0
16.30	礫混り中粗砂	19.0	20.0	10.0
16.80	細砂	19.0	20.0	10.0
19.00	貝殻混り砂質シルト	18.0	20.0	10.0
24.80	シルト	18.0	20.0	10.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.1

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -2.60$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β
1.30	7	22.7	22.7	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
2.30	20	40.7	40.7	3.2	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
3.30	15	60.1	53.1	3.2	0.0	0.0	20.58	0.254	0.154	1.651	1.000
4.30	17	80.1	63.1	3.2	0.0	0.0	21.40	0.273	0.170	1.609	1.000
5.30	20	100.1	73.1	3.2	0.0	0.0	23.39	0.342	0.180	1.899	1.000
6.30	17	120.1	83.1	8.0	0.0	0.0	22.25	0.297	0.187	1.588	1.000
7.30	26	140.1	93.1	8.0	0.0	0.0	30.55	1.236	0.191	6.459	1.000
8.30	18	160.1	103.1	6.0	0.0	0.0	18.93	0.221	0.194	1.139	1.000
9.30	25	180.1	113.1	6.0	0.0	0.0	24.71	0.433	0.196	2.210	1.000
10.30	27	200.1	123.1	6.0	0.0	0.0	25.54	0.535	0.196	2.725	1.000
11.30	11	220.1	133.1	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
12.30	16	240.1	143.1	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
13.30	23	260.8	153.8	8.4	0.0	0.0	22.63	0.312	0.194	1.608	1.000
14.30	27	281.2	164.2	2.5	0.0	0.0	21.07	0.265	0.192	1.380	1.000
15.30	22	301.2	174.2	2.5	0.0	0.0	16.67	0.188	0.190	0.986	0.534
16.30	42	321.2	184.2	7.2	3.8	0.0	37.15	2.160	0.188	11.479	1.000
17.30	7	341.2	194.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
18.30	5	361.2	204.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
19.30	3	381.2	214.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 0.03 残留沈下量 S= 0.50 cm

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

液化化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

件名： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 ボーリングNo. NO.1 地盤標高： 9.60m 地下水位：GL- 2.60m

標尺 (m)	柱状図	地層深度 (m)	層厚 (m)	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	計算深度 (m)	N 値	σ_v (kN/m ²)	σ'_v (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	塑性指数	補正 N 値	M= 8.0 $\alpha_{max}=200.0 \text{ gal}$				低減係数	N 値 ●			標尺 (m)			
															R	L	FL	判定		FL の深度分布 ○						
																				0.5	1.0	1.5				
		0.75	0.75	20.0	22.0	12.0	1.30	7	22.7	22.7	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		1.30	0.55	14.0	16.0	6.0	2.30	20	40.7	40.7	3.2	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		1.75	0.45	18.0	20.0	10.0	3.30	15	60.1	53.1	3.2	0.0	0.0	20.6	0.254	0.154	1.7	○	1.00							
							4.30	17	80.1	63.1	3.2	0.0	0.0	21.4	0.273	0.170	1.6	○	1.00							
							5.30	20	100.1	73.1	3.2	0.0	0.0	23.4	0.342	0.180	1.9	○	1.00							
							6.30	17	120.1	83.1	8.0	0.0	0.0	22.2	0.297	0.187	1.6	○	1.00							
							7.30	26	140.1	93.1	8.0	0.0	0.0	30.5	1.236	0.191	6.5	○	1.00							
							8.30	18	160.1	103.1	6.0	0.0	0.0	18.9	0.221	0.194	1.1	○	1.00							
							9.30	25	180.1	113.1	6.0	0.0	0.0	24.7	0.433	0.196	2.2	○	1.00							
		10.70	8.95	18.0	20.0	10.0	10.30	27	200.1	123.1	6.0	0.0	0.0	25.5	0.535	0.196	2.7	○	1.00							
		11.50	0.80	18.0	20.0	10.0	11.30	11	220.1	133.1	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		12.60	1.10	18.0	20.0	10.0	12.30	16	240.1	143.1	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		13.70	1.10	19.0	21.0	11.0	13.30	23	260.8	153.8	8.4	0.0	0.0	22.6	0.312	0.194	1.6	○	1.00							
							14.30	27	281.2	164.2	2.5	0.0	0.0	21.1	0.265	0.192	1.4	○	1.00							
							15.30	22	301.2	174.2	2.5	0.0	0.0	16.7	0.188	0.190	1.0	X	0.53							
		16.30	2.60	19.0	20.0	10.0	16.30	42	321.2	184.2	7.2	3.8	0.0	37.1	2.160	0.188	11.5	○	1.00							
		16.80	0.50	19.0	20.0	10.0	17.30	7	341.2	194.2	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
							18.30	5	361.2	204.2	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		19.00	2.20	18.0	20.0	10.0	19.30	3	381.2	214.2	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		24.80	5.80	18.0	20.0	10.0	20.30	2	401.2	224.2	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	*	****							

沈下量 0.50 cm P L 法 0.03

FL 値による判定
 X- 液化化すると判定
 ○- 液化化しないと判定
 P L 法による判定
 X- P L > 1.5 液化化危険度が極めて高い
 △- 1.5 ≧ P L > 5 液化化危険度が高い
 ○- P L ≦ 5 液化化危険度が低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.2

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
5.80	埋土	18.0	20.0	10.0
8.85	砂礫	18.0	20.0	10.0
10.80	細砂	18.0	20.0	10.0
11.95	シルト	18.0	20.0	10.0
12.50	微細砂	18.0	20.0	10.0
13.40	シルト	18.0	20.0	10.0
16.00	礫混り中粗砂	19.0	21.0	11.0
17.25	細砂	19.0	21.0	11.0
17.75	砂質シルト	16.0	18.0	8.0
21.00	貝殻混りシルト	16.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.2

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -2.95$ (m)

深度 (m)	N 値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β
1.30	8	23.4	23.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
2.30	2	41.5	41.5	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
3.30	34	60.1	56.6	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
4.30	7	80.1	66.6	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
5.30	4	100.1	76.6	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
6.30	16	120.1	86.6	6.0	0.0	0.0	18.39	0.212	0.179	1.181	1.000
7.30	26	140.1	96.6	6.0	0.0	0.0	27.65	0.832	0.185	4.507	1.000
8.30	21	160.1	106.6	6.0	0.0	0.0	21.54	0.276	0.188	1.470	1.000
9.30	18	180.1	116.6	6.0	0.0	0.0	17.87	0.203	0.190	1.071	1.000
10.30	23	200.1	126.6	6.0	0.0	0.0	21.64	0.279	0.191	1.459	1.000
11.30	8	220.1	136.6	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
12.30	13	240.1	146.6	8.4	0.0	0.0	14.82	0.168	0.191	0.879	0.404
13.30	11	260.1	156.6	7.2	3.8	0.0	***	*****	*****	*****	*****
14.30	27	281.0	167.5	7.2	3.8	0.0	27.06	0.749	0.188	3.977	1.000
15.30	31	302.0	178.5	7.2	3.8	0.0	29.40	1.076	0.186	5.780	1.000
16.30	37	323.0	189.5	7.2	3.8	0.0	33.08	1.591	0.184	8.648	1.000
17.30	12	343.9	200.3	7.2	3.8	0.0	***	*****	*****	*****	*****
18.30	3	361.9	208.3	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
19.32	4	380.3	216.5	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 0.26 残留沈下量 S= 1.00 cm

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

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

件名： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 ボーリングNo. NO. 2 地盤標高： 9.92m 地下水位： GL- 2.95m

標尺 (m)	柱状図	地層深度 (m)	層厚 (m)	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	計算深度 (m)	N 値	σ_v (kN/m ²)	σ'_v (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	塑性指数	補正 N 値	M = 8.0 $\alpha_{max} = 200.0 \text{ gal}$				低減係数	N 値 ●			標尺 (m)			
															R	L	FL	判定		FL の深度分布 ○						
																				0.5	1.0	1.5				
5		5.80	5.80	18.0	20.0	10.0	1.30	8	23.4	23.4	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
							2.30	2	41.5	41.5	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
							3.30	34	60.1	56.6	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
							4.30	7	80.1	66.6	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
							5.30	4	100.1	76.6	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
							6.30	16	120.1	86.6	6.0	0.0	0.0	18.4	0.212	0.179	1.2	○	1.00							
		8.85	3.05	18.0	20.0	10.0	7.30	26	140.1	96.6	6.0	0.0	0.0	27.7	0.832	0.185	4.5	○	1.00							
							8.30	21	160.1	106.6	6.0	0.0	0.0	21.5	0.276	0.188	1.5	○	1.00							
							9.30	18	180.1	116.6	6.0	0.0	0.0	17.9	0.203	0.190	1.1	○	1.00							
		10.80	1.95	18.0	20.0	10.0	10.30	23	200.1	126.6	6.0	0.0	0.0	21.6	0.279	0.191	1.5	○	1.00							
							11.30	8	220.1	136.6	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		11.95	1.15	18.0	20.0	10.0	12.30	13	240.1	146.6	8.4	0.0	0.0	14.8	0.168	0.191	0.9	X	0.40							
		12.50	0.55	18.0	20.0	10.0	13.30	11	260.1	156.6	7.2	3.8	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		13.40	0.90	18.0	20.0	10.0	14.30	27	281.0	167.5	7.2	3.8	0.0	27.1	0.749	0.188	4.0	○	1.00							
							15.30	31	302.0	178.5	7.2	3.8	0.0	29.4	1.076	0.186	5.8	○	1.00							
		16.00	2.60	19.0	21.0	11.0	16.30	37	323.0	189.5	7.2	3.8	0.0	33.1	1.591	0.184	8.6	○	1.00							
							17.30	12	343.9	200.3	7.2	3.8	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		17.25	1.25	19.0	21.0	11.0	18.30	3	361.9	208.3	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
		17.75	0.50	16.0	18.0	8.0	19.32	4	380.3	216.5	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00							
							20.30	0	397.9	224.3	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	*	****							
		21.00	3.25	16.0	18.0	8.0																				

沈下量 1.00 cm P L 法 0.26

FL 値による判定
 X - 液状化すると判定
 ○ - 液状化しないと判定
 P L 法による判定
 X - $PL > 15$ 液状化危険度が極めて高い
 △ - $15 \geq PL > 5$ 液状化危険度が高い
 ○ - $PL \leq 5$ 液状化危険度が低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.3

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
5.90	埋土	18.0	20.0	10.0
8.70	砂礫	18.0	20.0	10.0
11.00	細砂	18.0	20.0	10.0
12.45	シルト	18.0	20.0	10.0
16.60	礫混り中砂	19.0	21.0	11.0
17.60	中砂	19.0	21.0	11.0
25.90	粘土質シルト	16.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.3

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = - 3.55$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β
1.30	13	23.4	23.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
2.30	11	41.4	41.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
3.30	6	59.4	59.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
4.30	4	78.9	71.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
5.17	50	96.2	80.0	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
6.30	13	118.9	91.4	6.0	0.0	0.0	14.80	0.168	0.168	0.996	0.176
7.30	17	138.9	101.4	6.0	0.0	0.0	18.08	0.206	0.174	1.185	1.000
8.30	18	158.9	111.4	6.0	0.0	0.0	18.25	0.209	0.178	1.174	1.000
9.30	28	178.9	121.4	6.0	0.0	0.0	26.61	0.686	0.181	3.786	1.000
10.30	23	198.9	131.4	6.0	0.0	0.0	21.26	0.270	0.183	1.475	1.000
11.30	12	218.9	141.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
12.30	12	238.9	151.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
13.30	33	259.8	162.3	2.5	0.0	0.0	25.91	0.587	0.183	3.206	1.000
14.30	30	280.8	173.3	2.5	0.0	0.0	22.79	0.318	0.182	1.750	1.000
15.30	26	301.8	184.3	2.5	0.0	0.0	19.15	0.225	0.180	1.249	1.000
16.30	11	322.7	195.2	2.5	0.0	0.0	7.87	0.112	0.178	0.627	0.133
17.30	13	343.7	206.2	2.5	0.0	0.0	9.05	0.121	0.176	0.687	0.168
18.30	6	362.6	215.1	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
19.30	5	380.6	223.1	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 1.00 残留沈下量 S= 4.57 cm

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

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

件名： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 ボーリングNo. NO. 3 地盤標高： 9.91m 地下水位： GL- 3.55m

標尺 (m)	柱状図	地層深度 (m)	層厚 (m)	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	計算深度 (m)	N 値	σ_v (kN/m ²)	σ'_v (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	塑性指数	補正 N 値	M = 8.0 $\alpha_{max} = 200.0 \text{ gal}$				低減係数	N 値 ●			標尺 (m)	
															R	L	FL	判定		10	20	30		40
5	[Cross-section diagram]	5.90	5.90	18.0	20.0	10.0	1.30	13	23.4	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00	[FL distribution graph]	●	○	
		2.30	11	41.4	41.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00								
		3.30	6	59.4	59.4	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00									
		4.30	4	78.9	71.4	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00									
		5.17	50	96.2	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00									
		6.30	13	118.9	91.4	6.0	0.0	0.0	14.8	0.168	0.168	1.0	X	0.18										
		7.30	17	138.9	101.4	6.0	0.0	0.0	18.1	0.206	0.174	1.2	○	1.00										
		8.30	18	158.9	111.4	6.0	0.0	0.0	18.3	0.209	0.178	1.2	○	1.00										
		9.30	28	178.9	121.4	6.0	0.0	0.0	26.6	0.686	0.181	3.8	○	1.00										
		10.30	23	198.9	131.4	6.0	0.0	0.0	21.3	0.270	0.183	1.5	○	1.00										
10	[Cross-section diagram]	11.00	2.30	18.0	20.0	10.0	12.30	12	238.9	151.4	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00					
		12.30	12	238.9	151.4	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00										
		11.30	12	218.9	141.4	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00										
		12.30	12	238.9	151.4	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00										
		13.30	33	259.4	162.3	2.5	0.0	0.0	25.9	0.587	0.183	3.2	○	1.00										
		14.30	30	280.8	173.3	2.5	0.0	0.0	22.8	0.318	0.182	1.8	○	1.00										
		15.30	26	301.8	184.3	2.5	0.0	0.0	19.2	0.225	0.180	1.2	○	1.00										
		16.30	11	322.7	195.2	2.5	0.0	0.0	7.9	0.112	0.178	0.6	X	0.13										
		17.30	13	343.7	206.2	2.5	0.0	0.0	9.1	0.121	0.176	0.7	X	0.17										
		18.30	6	362.6	215.1	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00										
15	[Cross-section diagram]	16.60	4.15	19.0	21.0	11.0	19.30	5	380.6	223.1	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00					
		17.60	1.00	19.0	21.0	11.0	20.30	3	398.6	231.1	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	*	****					
20	[Cross-section diagram]	25.90	8.30	16.0	18.0	8.0															沈下量	P L 法		1.00
																4.57 cm			○					

FL 値による判定
 X - 液状化すると判定
 ○ - 液状化しないと判定
 P L 法による判定
 X - P L > 1.5 液状化危険度が極めて高い
 △ - 1.5 ≦ P L < 5 液状化危険度が高い
 ○ - P L ≦ 5 液状化危険度が低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.4

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
1.60	盛土	20.0	22.0	12.0
2.80	粘土質砂礫	18.0	20.0	10.0
3.80	砂礫	18.0	20.0	10.0
6.60	粘土質砂礫	18.0	20.0	10.0
9.50	砂礫	18.0	20.0	10.0
10.70	細砂	18.0	20.0	10.0
11.60	砂混りシルト	18.0	20.0	10.0
12.40	砂質シルト	18.0	20.0	10.0
14.20	シルト質細砂	18.0	20.0	10.0
16.70	礫混り中砂	19.0	21.0	11.0
19.30	砂混りシルト	16.0	18.0	8.0
21.10	粘土質シルト	16.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.4

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = - 3.00$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β
1.30	10	26.0	26.0	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
2.30	9	44.6	44.6	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
3.31	6	63.4	60.3	8.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
4.34	3	83.9	70.5	8.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
5.30	3	103.2	80.2	8.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
6.30	17	123.2	90.2	8.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
7.28	50	142.8	100.0	8.0	0.0	0.0	53.60	3.960	0.182	21.791	1.000
8.30	29	163.2	110.2	8.0	0.0	0.0	31.23	1.332	0.185	7.189	1.000
9.26	50	182.4	119.8	8.0	0.0	0.0	49.28	3.859	0.187	20.606	1.000
10.30	32	203.2	130.2	8.0	0.0	0.0	31.64	1.390	0.189	7.375	1.000
11.30	12	223.2	140.2	8.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
12.30	11	243.2	150.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
13.30	13	263.2	160.2	8.4	0.0	0.0	14.35	0.163	0.188	0.869	0.378
14.30	13	283.3	170.3	2.5	0.0	0.0	9.96	0.128	0.187	0.687	0.198
15.30	28	304.3	181.3	2.5	0.0	0.0	20.80	0.259	0.185	1.400	1.000
16.30	30	325.3	192.3	2.5	0.0	0.0	21.63	0.278	0.183	1.525	1.000
17.31	5	344.8	201.6	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
18.31	5	362.6	209.5	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
19.31	4	380.8	217.6	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 1.32 残留沈下量 S= 3.00 cm

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

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

件名： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 ボーリングNo. NO. 4 地盤標高： 9.89m 地下水位： GL- 3.00m

標尺 (m)	柱状図	地層深度 (m)	層厚 (m)	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	計算深度 (m)	N 値	σ_v (kN/m ²)	σ'_v (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	塑性指数	補正 N 値	M = 8.0 $\alpha_{max} = 200.0 \text{ gal}$				低減係数	N 値 ●			標尺 (m)			
															R	L	FL	判定		FL の深度分布 ○						
		1.60	1.60	20.0	22.0	12.0	1.30	10	26.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
		2.80	1.20	18.0	20.0	10.0	2.30	9	44.6	44.6	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
		3.80	1.00	18.0	20.0	10.0	3.31	6	63.4	60.3	8.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							4.34	3	83.9	70.5	8.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							5.30	3	103.2	80.2	8.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							6.30	17	123.2	90.2	8.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							7.28	50	142.8	100.0	8.0	0.0	0.0	0.0	53.6	3.960	0.182	21.8	○	1.00						
							8.30	29	163.2	110.2	8.0	0.0	0.0	0.0	31.2	1.332	0.185	7.2	○	1.00						
							9.26	50	182.4	119.8	8.0	0.0	0.0	0.0	49.3	3.859	0.187	20.6	○	1.00						
							10.30	32	203.2	130.2	8.0	0.0	0.0	0.0	31.6	1.390	0.189	7.4	○	1.00						
							11.30	12	223.2	140.2	8.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							12.30	11	243.2	150.2	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							13.30	13	263.2	160.2	8.4	0.0	0.0	0.0	14.4	0.163	0.188	0.9	X	0.38						
							14.30	13	283.3	170.3	2.5	0.0	0.0	0.0	10.0	0.128	0.187	0.7	X	0.20						
							15.30	28	304.3	181.3	2.5	0.0	0.0	0.0	20.8	0.259	0.185	1.4	○	1.00						
							16.30	30	325.3	192.3	2.5	0.0	0.0	0.0	21.6	0.278	0.183	1.5	○	1.00						
							17.31	5	344.8	201.6	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							18.31	5	362.6	209.5	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							19.30	4	380.8	217.6	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
							20.31	3	398.6	225.5	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	*	*****						

沈下量 3.00 cm P L 法 1.32

FL 値による判定
 X - 液状化すると判定
 ○ - 液状化しないと判定
 P L 法による判定
 X - $PL > 15$ 液状化危険度が極めて高い
 △ - $15 \leq PL < 5$ 液状化危険度が高い
 ○ - $PL \leq 5$ 液状化危険度が低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.5

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
0.80	盛土	20.0	22.0	12.0
1.70	砂質粘土	14.0	16.0	6.0
2.50	粘土質砂礫	18.0	20.0	10.0
9.15	砂礫	18.0	20.0	10.0
10.25	シルト混り細砂	18.0	20.0	10.0
11.25	粘土質シルト	18.0	20.0	10.0
12.70	砂混りシルト	18.0	20.0	10.0
13.90	シルト質細砂	18.0	20.0	10.0
14.80	粘土混りシルト	18.0	20.0	10.0
15.80	礫混り粗砂	19.0	21.0	11.0
16.25	砂混りシルト	19.0	21.0	11.0
16.90	細砂	19.0	21.0	11.0
19.80	砂質シルト	16.0	18.0	8.0
20.80	シルト質粘土	16.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.5

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -3.30$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β
1.31	7	23.2	23.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
2.30	21	39.4	39.4	8.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
3.30	15	57.4	57.4	8.0	0.0	0.0	23.40	0.342	0.136	2.520	1.000
4.30	11	77.4	67.4	8.0	0.0	0.0	17.00	0.192	0.153	1.251	1.000
5.30	13	97.4	77.4	8.0	0.0	0.0	18.38	0.212	0.165	1.279	1.000
6.30	9	117.4	87.4	8.0	0.0	0.0	13.23	0.154	0.174	0.886	0.143
7.30	13	137.4	97.4	8.0	0.0	0.0	16.77	0.189	0.179	1.053	1.000
8.30	14	157.4	107.4	8.0	0.0	0.0	17.11	0.193	0.183	1.055	1.000
9.30	17	177.4	117.4	8.0	0.0	0.0	19.29	0.228	0.186	1.225	1.000
10.30	9	197.4	127.4	8.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
11.30	12	217.4	137.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
12.30	11	237.4	147.4	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
13.31	8	257.5	157.5	0.0	0.0	0.0	6.38	0.100	0.187	0.535	0.094
14.31	3	277.6	167.5	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
15.30	20	297.9	177.9	2.5	0.0	0.0	14.99	0.169	0.184	0.919	0.414
16.30	47	318.9	188.9	2.5	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
17.30	12	338.7	198.7	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
18.30	5	356.7	206.7	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
19.33	3	375.3	215.0	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 2.84 残留沈下量 S= 5.51 cm

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

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

件名： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 ボーリングNo. NO.5 地盤標高： 9.66m 地下水位：GL- 3.30m

標尺 (m)	柱状図	地層深度 (m)	層厚 (m)	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	計算深度 (m)	N 値	σ_v (kN/m ²)	σ'_v (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	塑性指数	補正 N 値	M = 8.0 $\alpha m a x = 200.0 \text{ gal}$				低減係数	N 値 ●		標尺 (m)			
															R	L	FL	判定		10	20		30	40	
0.80		0.80	0.80	20.0	22.0	12.0	1.31	7	23.2	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00					
1.70		0.90	14.0	16.0	6.0	2.30	21	39.4	39.4	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00					
2.50		0.80	18.0	20.0	10.0	3.30	15	57.4	57.4	8.0	0.0	0.0	0.0	23.4	0.342	0.136	2.5	○	1.00						
4.30						4.30	11	77.4	67.4	8.0	0.0	0.0	0.0	17.0	0.192	0.153	1.3	○	1.00						
5.30						5.30	13	97.4	77.4	8.0	0.0	0.0	0.0	18.4	0.212	0.165	1.3	○	1.00						
6.30						6.30	9	117.4	87.4	8.0	0.0	0.0	0.0	13.2	0.154	0.174	0.9	X	0.14						
7.30						7.30	13	137.4	97.4	8.0	0.0	0.0	0.0	16.8	0.189	0.179	1.1	○	1.00						
8.30						8.30	14	157.4	107.4	8.0	0.0	0.0	0.0	17.1	0.193	0.183	1.1	○	1.00						
9.15		6.65	18.0	20.0	10.0	9.30	17	177.4	117.4	8.0	0.0	0.0	0.0	19.3	0.228	0.186	1.2	○	1.00						
10.25		1.10	18.0	20.0	10.0	10.30	9	197.4	127.4	8.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
11.25		1.00	18.0	20.0	10.0	11.30	12	217.4	137.4	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
12.70		1.45	18.0	20.0	10.0	12.30	11	237.4	147.4	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
13.90		1.20	18.0	20.0	10.0	13.31	8	257.5	157.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.100	0.187	0.5	X	0.09						
14.80		0.90	18.0	20.0	10.0	14.31	3	277.6	167.5	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
15.80		1.00	19.0	21.0	11.0	15.30	20	297.9	177.9	2.5	0.0	0.0	0.0	15.0	0.169	0.184	0.9	X	0.41						
16.25		0.45	19.0	21.0	11.0	16.30	47	318.9	188.9	2.5	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
16.90		0.65	19.0	21.0	11.0	17.30	12	338.7	198.7	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
18.30						18.30	5	356.7	206.7	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
19.33		2.90	16.0	18.0	8.0	19.33	3	375.3	215.0	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00						
20.32		1.00	16.0	18.0	8.0	20.32	2	393.1	222.9	0.0	0.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	*	*****						

沈下量 5.51 cm P L 法 2.84

FL 値による判定
 X - 液状化すると判定
 ○ - 液状化しないと判定
 P L 法による判定
 X - $P L > 15$ 液状化危険度が極めて高い
 △ - $15 \geq P L > 5$ 液状化危険度が高い
 ○ - $P L \leq 5$ 液状化危険度が低い

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.6

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
1.75	盛土	20.0	22.0	12.0
2.80	砂混りシルト	14.0	16.0	6.0
8.80	砂礫	18.0	20.0	10.0
10.35	シルト混り細砂	18.0	20.0	10.0
10.90	中砂	18.0	20.0	10.0
11.80	砂混りシルト	18.0	20.0	10.0
13.10	礫混り中砂	19.0	21.0	11.0
13.70	砂混りシルト	19.0	21.0	11.0
15.90	礫混り中砂	19.0	21.0	11.0
16.35	粘土混りシルト	19.0	21.0	11.0
17.20	細砂	19.0	21.0	11.0
17.80	粘土混りシルト	16.0	18.0	8.0
19.65	砂混りシルト	16.0	18.0	8.0
22.00	シルト質粘土	16.0	18.0	8.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

工 事 名 : エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託

ボーリングNo. : NO.6

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -2.80$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β
1.30	7	26.0	26.0	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
2.30	2	42.7	42.7	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
3.30	12	59.7	54.7	8.0	0.0	0.0	19.83	0.237	0.148	1.599	1.000
4.30	13	79.7	64.7	8.0	0.0	0.0	19.76	0.236	0.165	1.433	1.000
5.30	13	99.7	74.7	8.0	0.0	0.0	18.64	0.216	0.176	1.232	1.000
6.30	20	119.7	84.7	8.0	0.0	0.0	25.33	0.506	0.183	2.770	1.000
7.30	28	139.7	94.7	8.0	0.0	0.0	32.37	1.492	0.188	7.951	1.000
8.30	11	159.7	104.7	8.0	0.0	0.0	14.35	0.163	0.191	0.856	0.166
9.30	15	179.7	114.7	8.0	0.0	0.0	17.61	0.200	0.193	1.038	1.000
10.30	15	199.7	124.7	8.0	0.0	0.0	17.03	0.192	0.193	0.995	0.567
11.31	6	219.9	134.8	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
12.30	18	240.2	145.2	2.5	0.0	0.0	14.94	0.169	0.193	0.876	0.411
13.30	45	261.2	156.2	2.5	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
14.30	20	282.2	167.2	2.5	0.0	0.0	15.47	0.174	0.189	0.918	0.444
15.30	29	303.2	178.2	2.5	0.0	0.0	21.72	0.281	0.187	1.498	1.000
16.30	16	324.2	189.2	2.5	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
17.30	11	344.9	199.9	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
18.32	4	363.3	208.1	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****
19.33	3	381.5	216.2	0.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****

地盤液状化指数 PL= 1.74 残留沈下量 S= 2.99 cm

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

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（新））

件名： エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託 ボーリングNo. NO.6 地盤標高： 9.76m 地下水位：GL- 2.80m

標尺 (m)	柱状図	地層深度 (m)	層厚 (m)	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	計算深度 (m)	N 値	σ_v (kN/m ²)	σ'_v (kN/m ²)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	塑性指数	補正 N 値	M= 8.0 $\alpha_{max}=200.0 \text{ gal}$				低減係数	N 値 ●		標尺 (m)	
															R	L	FL	判定		FL の深度分布 ○			
																				0.5	1.0		1.5
		1.75	1.75	20.0	22.0	12.0	1.30	7	26.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00			
		2.80	1.05	14.0	16.0	6.0	2.30	2	42.7	42.7	0.0	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00			
5							3.30	12	59.7	54.7	8.0	0.0	0.0	19.8	0.237	0.148	1.6	○	1.00				
							4.30	13	79.7	64.7	8.0	0.0	0.0	19.8	0.236	0.165	1.4	○	1.00				
							5.30	13	99.7	74.7	8.0	0.0	0.0	18.6	0.216	0.176	1.2	○	1.00				
							6.30	20	119.7	84.7	8.0	0.0	0.0	25.3	0.506	0.183	2.8	○	1.00				
							7.30	28	139.7	94.7	8.0	0.0	0.0	32.4	1.492	0.188	8.0	○	1.00				
				8.80	6.00	18.0	20.0	10.0	8.30	11	159.7	104.7	8.0	0.0	0.0	14.4	0.163	0.191	0.9	X	0.17		
10							9.30	15	179.7	114.7	8.0	0.0	0.0	17.6	0.200	0.193	1.0	○	1.00				
							10.30	15	199.7	124.7	8.0	0.0	0.0	17.0	0.192	0.193	1.0	X	0.57				
							11.31	6	219.9	134.8	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00				
15							12.30	18	240.2	145.2	2.5	0.0	0.0	14.9	0.169	0.193	0.9	X	0.41				
							13.30	45	261.2	156.2	2.5	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00				
							14.30	20	282.2	167.2	2.5	0.0	0.0	15.5	0.174	0.189	0.9	X	0.44				
							15.30	29	303.2	178.2	2.5	0.0	0.0	21.7	0.281	0.187	1.5	○	1.00				
							16.35	16	324.2	189.2	2.5	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00				
							17.20	11	344.9	199.9	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00				
20							17.30	11	344.9	199.9	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00				
							17.80	4	363.3	208.1	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00				
							18.32	3	381.5	216.2	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	○	1.00				
							19.33	2	399.8	224.3	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	*	****				
		22.00	2.35	16.0	18.0	8.0	20.35	2	399.8	224.3	0.0	0.0	0.0	****	****	****	****	*	****				

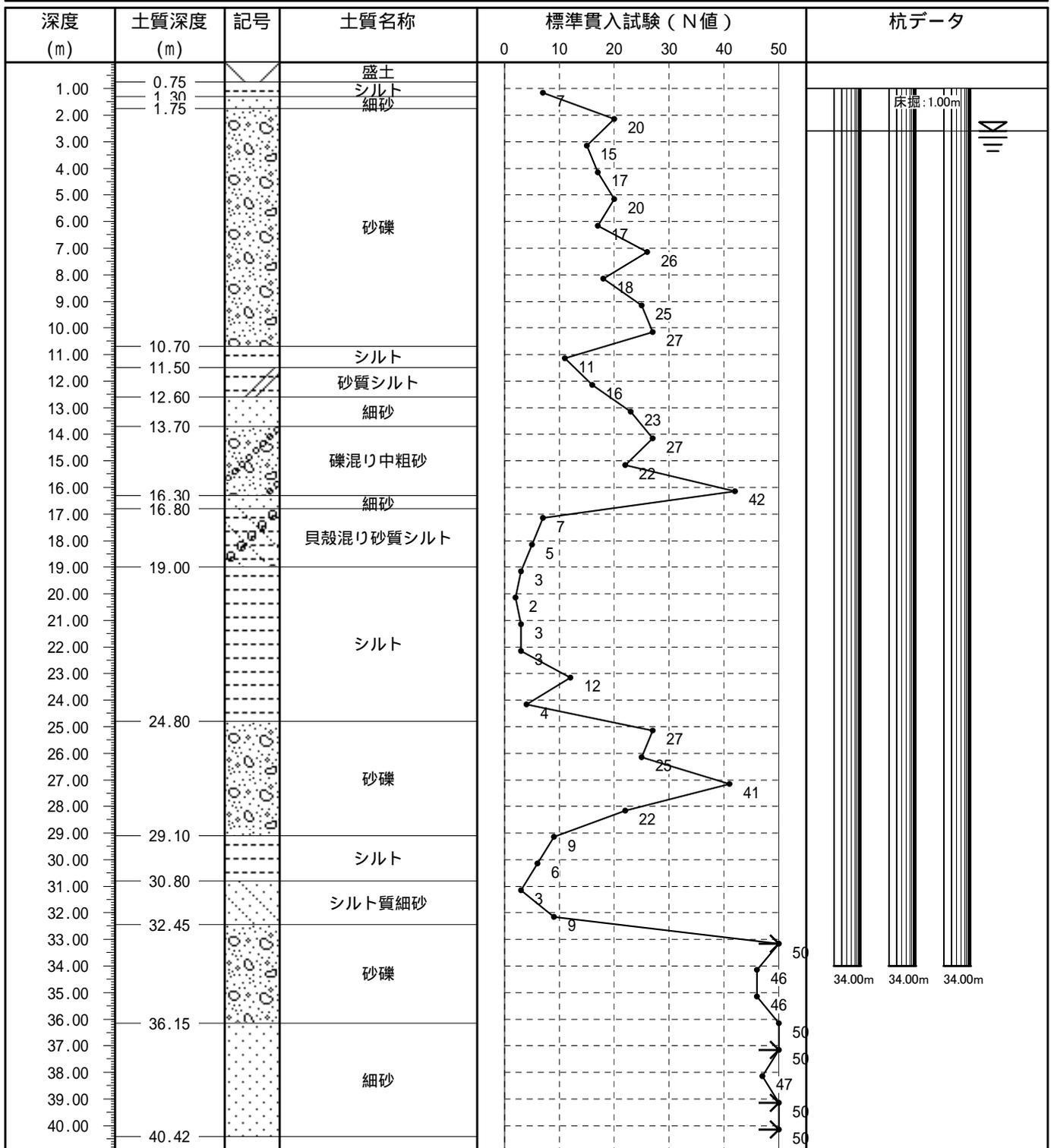
沈下量 2.99 cm P L 法 1.74

FL 値による判定
 X - 液状化すると判定
 ○ - 液状化しないと判定
 PL 法による判定
 X - PL > 1.5 液状化危険度が極めて高い
 △ - 1.5 ≧ PL > 5 液状化危険度が高い
 ○ - PL ≦ 5 液状化危険度が低い

杭の支持力計算書

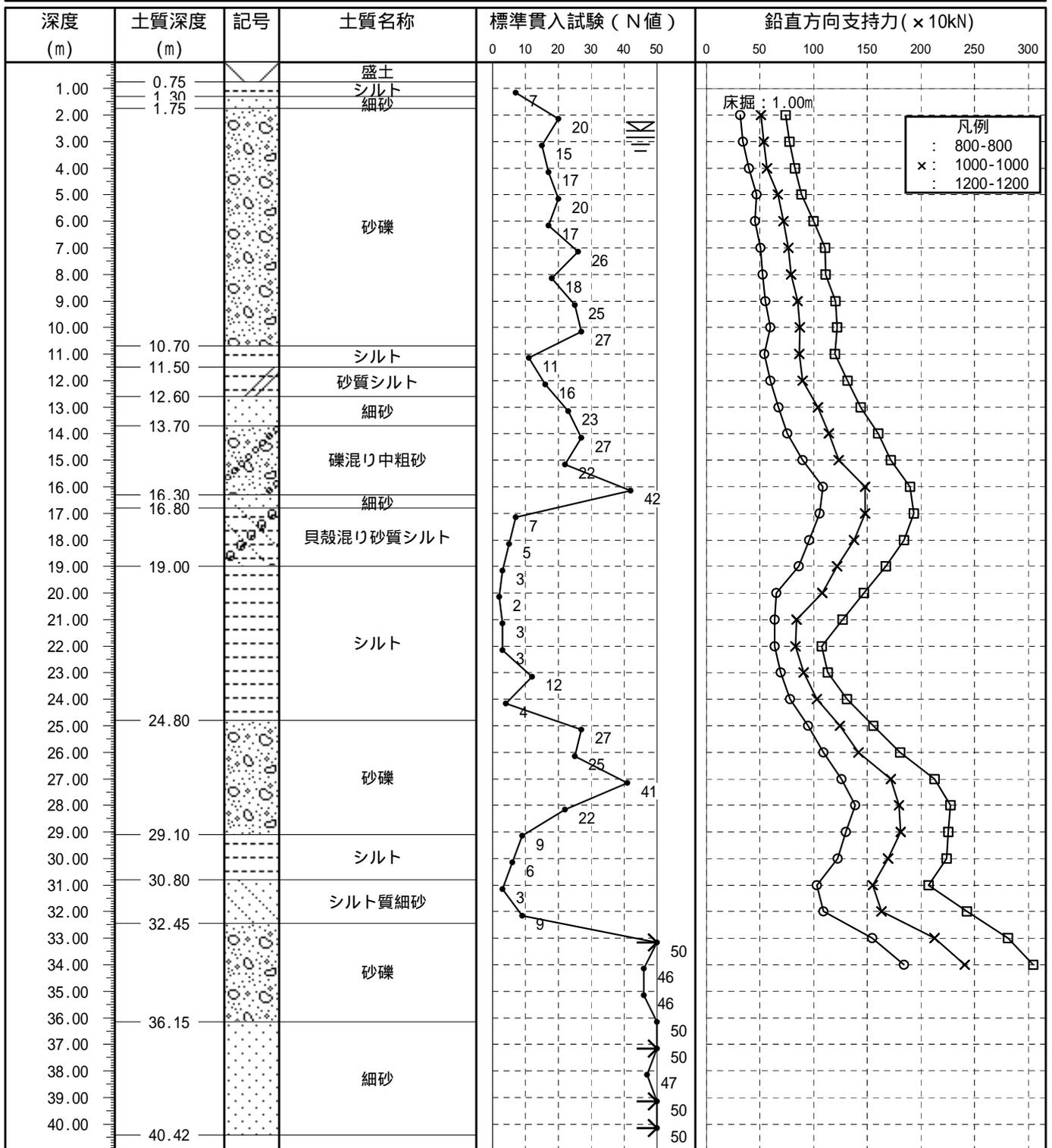
土質柱状図

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.1
試験日	
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{ 150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.60 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力推移グラフ

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.1
試験日	
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.60 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力計算結果一覧表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.1
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.60 m
負の摩擦力考慮区間	なし

\bar{N} : 杭先端付近の平均N値
 A_p : 杭先端断面積 (m²)
 \bar{N}_s : 砂質地盤の平均N値
 L_s : 砂質地盤長(m)
 \bar{q}_u : 粘性質地盤の平均一軸圧縮強度(kN/m²)
 L_c : 粘性質地盤長(m)
 : 杭の周長(m)

/	杭 1	杭 2	杭 3
杭天端～先端(m)	1.00～34.00	1.00～34.00	1.00～34.00
杭長 (m)	33.00	33.00	33.00
杭径 (mm)	800-800	1000-1000	1200-1200
厚さ (mm)	-	-	-
Rp (kN)	3275	4418	5768
(tf)	(327.5)	(441.8)	(576.8)
Rfs (kN)	982	1227	1473
(tf)	(98.2)	(122.7)	(147.3)
Rfc (kN)	1272	1591	1908
(tf)	(127.2)	(159.1)	(190.8)
Rfh (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
W' (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Ra (kN)	1843	2412	3050
(tf)	(184.3)	(241.2)	(305.0)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.1
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	800 mm ~ 800 mm
地下水位	2.60 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値 × 長さ
シルト質細砂	30.80 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.20	3.0	0.600
シルト質細砂	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	3.0	3.000
シルト質細砂	32.00 ~ 32.45	32.15 ~ 32.45	0.45	9.0	4.050
砂礫	32.45 ~ 33.00	33.15 ~ 33.33	0.55	83.3	45.833
砂礫	33.00 ~ 34.00	33.15 ~ 33.33	1.00	83.3	83.333
砂礫	34.00 ~ 34.80	34.15 ~ 34.45	0.80	46.0	36.800
合計	30.80 ~ 34.80		4.00		173.616

杭先端付近の範囲を 30.80 m(-4d) から 34.80 m(1d) として (N値 × 長さ) を上表通り算出した、
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 173.616 \div 4.00 = 43.40$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.400^2 = 0.503 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 43.40 = 6510 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 6510 \times 0.503 = 3275 \text{ kN (327.5 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	1.30 ~ 1.75	0.45	7.00	3.150
細砂	12.60 ~ 13.00	0.40	23.00	9.200
細砂	13.00 ~ 13.70	0.70	23.00	16.100
礫混り中粗砂	13.70 ~ 14.00	0.30	27.00	8.100
礫混り中粗砂	14.00 ~ 15.00	1.00	27.00	27.000
礫混り中粗砂	15.00 ~ 16.00	1.00	22.00	22.000
礫混り中粗砂	16.00 ~ 16.30	0.30	30.00	9.000
細砂	16.30 ~ 16.80	0.50	30.00	15.000
シルト質細砂	30.80 ~ 31.00	0.20	3.00	0.600
シルト質細砂	31.00 ~ 32.00	1.00	3.00	3.000
シルト質細砂	32.00 ~ 32.45	0.45	9.00	4.050
合計値		6.30	18.60	117.200

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
 よって平均N値(\bar{N}_s)は、18.60 とした。
 砂質土地盤長(L_s)は 6.30 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力						
土質名称	層範囲		層厚	平均N値	平均qu値	合計
シルト	1.00 ~	1.30	0.30	7.00	(87.50)	26.250
シルト	10.70 ~	11.00	0.30	11.00	(137.50)	41.250
シルト	11.00 ~	11.50	0.50	11.00	(137.50)	68.750
砂質シルト	11.50 ~	12.00	0.50	16.00	(200.00)	100.000
砂質シルト	12.00 ~	12.60	0.60	16.00	(200.00)	120.000
貝殻混り砂質シルト	16.80 ~	17.00	0.20	7.00	(87.50)	17.500
貝殻混り砂質シルト	17.00 ~	18.00	1.00	7.00	(87.50)	87.500
貝殻混り砂質シルト	18.00 ~	19.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
シルト	19.00 ~	20.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	20.00 ~	21.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	21.00 ~	22.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	22.00 ~	23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	23.00 ~	24.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
シルト	24.00 ~	24.80	0.80	4.00	(50.00)	40.000
シルト	29.10 ~	30.00	0.90	9.00	(112.50)	101.250
シルト	30.00 ~	30.80	0.80	6.00	(75.00)	60.000
合計値			11.90		85.08	1012.500

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
 よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、85.08 kN/m² とした。
 一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$
 粘性土地盤長(L_c)は 11.90 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	43.40	
杭先端断面積(A_p)	=	0.503	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	18.60	
砂質土地盤長(L_s)	=	6.30	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	85.08	kN/m ² (8.508 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	11.90	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	2.513	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	3275	kN (327.5 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	982	kN (98.2 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1272	kN (127.2 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	1843	kN (184.3 tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.1
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	1000 mm ~ 1000 mm
地下水位	2.60 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値 × 長さ
シルト	30.00 ~ 30.80	30.15 ~ 30.45	0.80	6.0	4.800
シルト質細砂	30.80 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.20	3.0	0.600
シルト質細砂	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	3.0	3.000
シルト質細砂	32.00 ~ 32.45	32.15 ~ 32.45	0.45	9.0	4.050
砂礫	32.45 ~ 33.00	33.15 ~ 33.33	0.55	83.3	45.833
砂礫	33.00 ~ 34.00	33.15 ~ 33.33	1.00	83.3	83.333
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.45	1.00	46.0	46.000
合計	30.00 ~ 35.00		5.00		187.616

杭先端付近の範囲を 30.00 m(-4d) から 35.00 m(1d) として (N値 × 長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 187.616 \div 5.00 = 37.52$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.500^2 = 0.785 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$\begin{aligned} q_p &= 150 \times \bar{N} \\ &= 150 \times 37.52 = 5628 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 5628 \times 0.785 = 4418 \text{ kN (441.8 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	1.30 ~ 1.75	0.45	7.00	3.150
細砂	12.60 ~ 13.00	0.40	23.00	9.200
細砂	13.00 ~ 13.70	0.70	23.00	16.100
礫混り中粗砂	13.70 ~ 14.00	0.30	27.00	8.100
礫混り中粗砂	14.00 ~ 15.00	1.00	27.00	27.000
礫混り中粗砂	15.00 ~ 16.00	1.00	22.00	22.000
礫混り中粗砂	16.00 ~ 16.30	0.30	30.00	9.000
細砂	16.30 ~ 16.80	0.50	30.00	15.000
シルト質細砂	30.80 ~ 31.00	0.20	3.00	0.600
シルト質細砂	31.00 ~ 32.00	1.00	3.00	3.000
シルト質細砂	32.00 ~ 32.45	0.45	9.00	4.050
合計値		6.30	18.60	117.200

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
 よって平均N値(\bar{N}_s)は、18.60 とした。
 砂質土地盤長(L_s)は 6.30 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力						
土質名称	層範囲		層厚	平均N値	平均qu値	合計
シルト	1.00 ~	1.30	0.30	7.00	(87.50)	26.250
シルト	10.70 ~	11.00	0.30	11.00	(137.50)	41.250
シルト	11.00 ~	11.50	0.50	11.00	(137.50)	68.750
砂質シルト	11.50 ~	12.00	0.50	16.00	(200.00)	100.000
砂質シルト	12.00 ~	12.60	0.60	16.00	(200.00)	120.000
貝殻混り砂質シルト	16.80 ~	17.00	0.20	7.00	(87.50)	17.500
貝殻混り砂質シルト	17.00 ~	18.00	1.00	7.00	(87.50)	87.500
貝殻混り砂質シルト	18.00 ~	19.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
シルト	19.00 ~	20.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	20.00 ~	21.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	21.00 ~	22.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	22.00 ~	23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	23.00 ~	24.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
シルト	24.00 ~	24.80	0.80	4.00	(50.00)	40.000
シルト	29.10 ~	30.00	0.90	9.00	(112.50)	101.250
シルト	30.00 ~	30.80	0.80	6.00	(75.00)	60.000
合計値			11.90		85.08	1012.500

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
 よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、85.08 kN/m² とした。
 一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$
 粘性土地盤長(L_c)は 11.90 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	37.52	
杭先端断面積(A_p)	=	0.785	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	18.60	
砂質土地盤長(L_s)	=	6.30	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	85.08	kN/m ² (8.508 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	11.90	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.142	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	4418	kN (441.8 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	1227	kN (122.7 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1591	kN (159.1 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	2412	kN (241.2 tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.1
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	1200 mm ~ 1200 mm
地下水位	2.60 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値 × 長さ
シルト	29.20 ~ 30.00	29.15 ~ 29.45	0.80	9.0	7.200
シルト	30.00 ~ 30.80	30.15 ~ 30.45	0.80	6.0	4.800
シルト質細砂	30.80 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.20	3.0	0.600
シルト質細砂	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	3.0	3.000
シルト質細砂	32.00 ~ 32.45	32.15 ~ 32.45	0.45	9.0	4.050
砂礫	32.45 ~ 33.00	33.15 ~ 33.33	0.55	83.3	45.833
砂礫	33.00 ~ 34.00	33.15 ~ 33.33	1.00	83.3	83.333
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.45	1.00	46.0	46.000
砂礫	35.00 ~ 35.20	35.15 ~ 35.45	0.20	46.0	9.200
合計	29.20 ~ 35.20		6.00		204.016

杭先端付近の範囲を 29.20 m(-4d) から 35.20 m(1d) として (N値 × 長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 204.016 \div 6.00 = 34.00$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.600^2 = 1.131 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 34.00 = 5100 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 5100 \times 1.131 = 5768 \text{ kN (576.8 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	1.30 ~ 1.75	0.45	7.00	3.150
細砂	12.60 ~ 13.00	0.40	23.00	9.200
細砂	13.00 ~ 13.70	0.70	23.00	16.100
礫混り中粗砂	13.70 ~ 14.00	0.30	27.00	8.100
礫混り中粗砂	14.00 ~ 15.00	1.00	27.00	27.000
礫混り中粗砂	15.00 ~ 16.00	1.00	22.00	22.000
礫混り中粗砂	16.00 ~ 16.30	0.30	30.00	9.000
細砂	16.30 ~ 16.80	0.50	30.00	15.000
シルト質細砂	30.80 ~ 31.00	0.20	3.00	0.600
シルト質細砂	31.00 ~ 32.00	1.00	3.00	3.000
シルト質細砂	32.00 ~ 32.45	0.45	9.00	4.050
合計値		6.30	18.60	117.200

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
 よって平均N値(\bar{N}_s)は、18.60 とした。
 砂質土地盤長(L_s)は 6.30 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力						
土質名称	層範囲		層厚	平均N値	平均qu値	合計
シルト	1.00 ~	1.30	0.30	7.00	(87.50)	26.250
シルト	10.70 ~	11.00	0.30	11.00	(137.50)	41.250
シルト	11.00 ~	11.50	0.50	11.00	(137.50)	68.750
砂質シルト	11.50 ~	12.00	0.50	16.00	(200.00)	100.000
砂質シルト	12.00 ~	12.60	0.60	16.00	(200.00)	120.000
貝殻混り砂質シルト	16.80 ~	17.00	0.20	7.00	(87.50)	17.500
貝殻混り砂質シルト	17.00 ~	18.00	1.00	7.00	(87.50)	87.500
貝殻混り砂質シルト	18.00 ~	19.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
シルト	19.00 ~	20.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	20.00 ~	21.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	21.00 ~	22.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	22.00 ~	23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	23.00 ~	24.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
シルト	24.00 ~	24.80	0.80	4.00	(50.00)	40.000
シルト	29.10 ~	30.00	0.90	9.00	(112.50)	101.250
シルト	30.00 ~	30.80	0.80	6.00	(75.00)	60.000
合計値			11.90		85.08	1012.500

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
 よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、85.08 kN/m² とした。
 一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

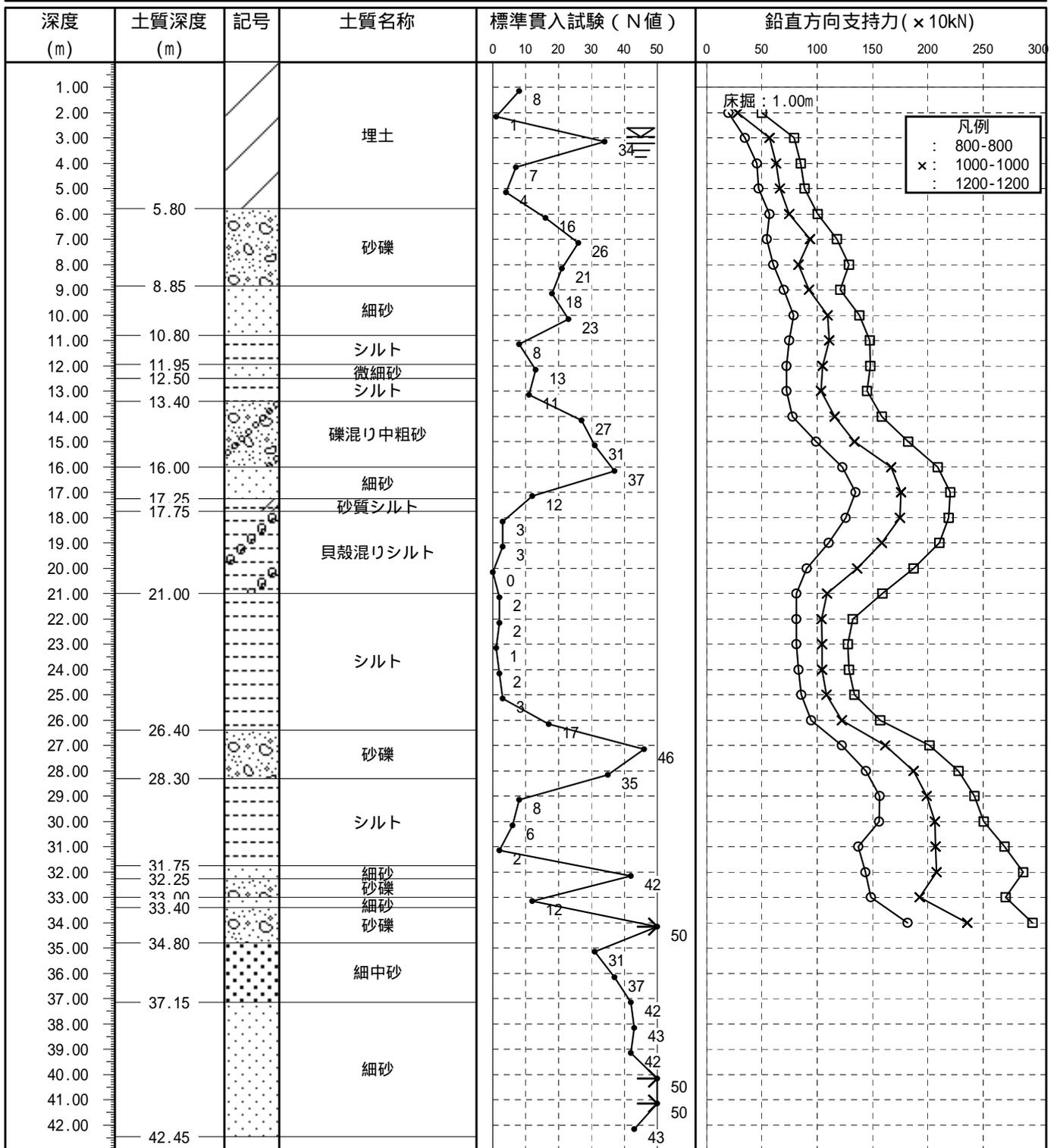
$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$
 粘性土地盤長(L_c)は 11.90 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	34.00	
杭先端断面積(A_p)	=	1.131	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	18.60	
砂質土地盤長(L_s)	=	6.30	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	85.08	kN/m ² (8.508 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	11.90	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.770	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	5768	kN (576.8 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	1473	kN (147.3 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1908	kN (190.8 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	3050	kN (305.0 tf)

支持力推移グラフ

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.2
試験日	
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{ 150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.95 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力計算結果一覧表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.2
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.95 m
負の摩擦力考慮区間	なし

\bar{N} : 杭先端付近の平均N値
 A_p : 杭先端断面積 (m²)
 \bar{N}_s : 砂質地盤の平均N値
 L_s : 砂質地盤長(m)
 \bar{q}_u : 粘性質地盤の平均一軸圧縮強度(kN/m²)
 L_c : 粘性質地盤長(m)
 : 杭の周長(m)

/	杭 1	杭 2	杭 3
杭天端～先端(m)	1.00～34.00	1.00～34.00	1.00～34.00
杭長 (m)	33.00	33.00	33.00
杭径 (mm)	800-800	1000-1000	1200-1200
厚さ (mm)	-	-	-
Rp (kN)	2308	3141	4127
(tf)	(230.8)	(314.1)	(412.7)
Rfs (kN)	1362	1703	2044
(tf)	(136.2)	(170.3)	(204.4)
Rfc (kN)	1781	2227	2672
(tf)	(178.1)	(222.7)	(267.2)
Rfh (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
W' (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Ra (kN)	1817	2357	2948
(tf)	(181.7)	(235.7)	(294.8)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.2
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	800 mm ~ 800 mm
地下水位	2.95 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
シルト	30.80 ~ 31.00	30.15 ~ 30.45	0.20	6.0	1.200
シルト	31.00 ~ 31.75	31.15 ~ 31.47	0.75	2.8	2.109
細砂	31.75 ~ 32.00	32.15 ~ 32.45	0.25	42.0	10.500
細砂	32.00 ~ 32.25	32.15 ~ 32.45	0.25	42.0	10.500
砂礫	32.25 ~ 33.00	32.15 ~ 32.45	0.75	42.0	31.500
細砂	33.00 ~ 33.40	33.15 ~ 33.45	0.40	12.0	4.800
砂礫	33.40 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	0.60	12.0	7.200
砂礫	34.00 ~ 34.80	34.15 ~ 34.37	0.80	68.2	54.545
合計	30.80 ~ 34.80		4.00		122.354

杭先端付近の範囲を 30.80 m(-4d) から 34.80 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 122.354 \div 4.00 = 30.59$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.400^2 = 0.503 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$\begin{aligned} q_p &= 150 \times \bar{N} \\ &= 150 \times 30.59 = 4588 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 4588 \times 0.503 = 2308 \text{ kN (230.8 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	8.85 ~ 9.00	0.15	18.00	2.700
細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	18.00	18.000
細砂	10.00 ~ 10.80	0.80	23.00	18.400
微細砂	11.95 ~ 12.00	0.05	13.00	0.650
微細砂	12.00 ~ 12.50	0.50	13.00	6.500
礫混り中粗砂	13.40 ~ 14.00	0.60	11.00	6.600
礫混り中粗砂	14.00 ~ 15.00	1.00	27.00	27.000
礫混り中粗砂	15.00 ~ 16.00	1.00	30.00	30.000
細砂	16.00 ~ 17.00	1.00	30.00	30.000
細砂	17.00 ~ 17.25	0.25	12.00	3.000
細砂	31.75 ~ 32.00	0.25	30.00	7.500
細砂	32.00 ~ 32.25	0.25	30.00	7.500
細砂	33.00 ~ 33.40	0.40	12.00	4.800

合計値

7.25 22.43

162.650

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、22.43 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 7.25 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
埋土	1.00 ~ 2.00	1.00	8.00	(100.00)	100.000
埋土	2.00 ~ 3.00	1.00	1.94	(24.19)	24.194
埋土	3.00 ~ 4.00	1.00	34.00	(200.00)	200.000
埋土	4.00 ~ 5.00	1.00	7.00	(87.50)	87.500
埋土	5.00 ~ 5.80	0.80	4.00	(50.00)	40.000
シルト	10.80 ~ 11.00	0.20	8.00	(100.00)	20.000
シルト	11.00 ~ 11.95	0.95	8.00	(100.00)	95.000
シルト	12.50 ~ 13.00	0.50	11.00	(137.50)	68.750
シルト	13.00 ~ 13.40	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂質シルト	17.25 ~ 17.75	0.50	12.00	(150.00)	75.000
貝殻混りシルト	17.75 ~ 18.00	0.25	3.00	(37.50)	9.375
貝殻混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
貝殻混りシルト	19.00 ~ 20.00	1.00	3.43	(42.86)	42.857
貝殻混りシルト	20.00 ~ 21.00	1.00	0.00	(0.00)	0.000
シルト	21.00 ~ 22.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	22.00 ~ 23.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	23.00 ~ 24.00	1.00	1.71	(21.43)	21.429
シルト	24.00 ~ 25.00	1.00	2.57	(32.14)	32.143
シルト	25.00 ~ 26.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	26.00 ~ 26.40	0.40	17.00	(200.00)	80.000
シルト	28.30 ~ 29.00	0.70	35.00	(200.00)	140.000
シルト	29.00 ~ 30.00	1.00	8.00	(100.00)	100.000
シルト	30.00 ~ 31.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
シルト	31.00 ~ 31.75	0.75	2.81	(35.16)	26.367
合計値		19.45		72.89	1417.614

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、72.89 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 19.45 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	30.59
杭先端断面積(A_p)	=	0.503 m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	22.43
砂質土地盤長(L_s)	=	7.25 m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	72.89 kN/m ² (7.289 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	19.45 m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00 m
杭の周長()	=	2.513 m

杭先端付近の支持力(Rp)	=	2308	kN (	230.8	tf)
砂質土層周面摩擦力(Rfs)	=	1362	kN (	136.2	tf)
粘性土層周面摩擦力(Rfc)	=	1781	kN (	178.1	tf)
腐植土層周面摩擦力(Rfh)	=	0	kN (	0.0	tf)
鉛直方向支持力(Ra)	=	1817	kN (	181.7	tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.2
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	1000 mm ~ 1000 mm
地下水位	2.95 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
シルト	30.00 ~ 31.00	30.15 ~ 30.45	1.00	6.0	6.000
シルト	31.00 ~ 31.75	31.15 ~ 31.47	0.75	2.8	2.109
細砂	31.75 ~ 32.00	32.15 ~ 32.45	0.25	42.0	10.500
細砂	32.00 ~ 32.25	32.15 ~ 32.45	0.25	42.0	10.500
砂礫	32.25 ~ 33.00	32.15 ~ 32.45	0.75	42.0	31.500
細砂	33.00 ~ 33.40	33.15 ~ 33.45	0.40	12.0	4.800
砂礫	33.40 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	0.60	12.0	7.200
砂礫	34.00 ~ 34.80	34.15 ~ 34.37	0.80	68.2	54.545
細中砂	34.80 ~ 35.00	35.15 ~ 35.45	0.20	31.0	6.200
合計	30.00 ~ 35.00		5.00		133.354

杭先端付近の範囲を 30.00 m(-4d) から 35.00 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 133.354 \div 5.00 = 26.67$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.500^2 = 0.785 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 26.67 = 4001 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 4001 \times 0.785 = 3141 \text{ kN (314.1 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	8.85 ~ 9.00	0.15	18.00	2.700
細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	18.00	18.000
細砂	10.00 ~ 10.80	0.80	23.00	18.400
微細砂	11.95 ~ 12.00	0.05	13.00	0.650
微細砂	12.00 ~ 12.50	0.50	13.00	6.500
礫混り中粗砂	13.40 ~ 14.00	0.60	11.00	6.600
礫混り中粗砂	14.00 ~ 15.00	1.00	27.00	27.000
礫混り中粗砂	15.00 ~ 16.00	1.00	30.00	30.000
細砂	16.00 ~ 17.00	1.00	30.00	30.000
細砂	17.00 ~ 17.25	0.25	12.00	3.000
細砂	31.75 ~ 32.00	0.25	30.00	7.500
細砂	32.00 ~ 32.25	0.25	30.00	7.500

細砂	33.00 ~ 33.40	0.40	12.00	4.800
合計値		7.25	22.43	162.650

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
よって平均N値(\bar{N}_s)は、22.43 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 7.25 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
埋土	1.00 ~ 2.00	1.00	8.00	(100.00)	100.000
埋土	2.00 ~ 3.00	1.00	1.94	(24.19)	24.194
埋土	3.00 ~ 4.00	1.00	34.00	(200.00)	200.000
埋土	4.00 ~ 5.00	1.00	7.00	(87.50)	87.500
埋土	5.00 ~ 5.80	0.80	4.00	(50.00)	40.000
シルト	10.80 ~ 11.00	0.20	8.00	(100.00)	20.000
シルト	11.00 ~ 11.95	0.95	8.00	(100.00)	95.000
シルト	12.50 ~ 13.00	0.50	11.00	(137.50)	68.750
シルト	13.00 ~ 13.40	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂質シルト	17.25 ~ 17.75	0.50	12.00	(150.00)	75.000
貝殻混りシルト	17.75 ~ 18.00	0.25	3.00	(37.50)	9.375
貝殻混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
貝殻混りシルト	19.00 ~ 20.00	1.00	3.43	(42.86)	42.857
貝殻混りシルト	20.00 ~ 21.00	1.00	0.00	(0.00)	0.000
シルト	21.00 ~ 22.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	22.00 ~ 23.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	23.00 ~ 24.00	1.00	1.71	(21.43)	21.429
シルト	24.00 ~ 25.00	1.00	2.57	(32.14)	32.143
シルト	25.00 ~ 26.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	26.00 ~ 26.40	0.40	17.00	(200.00)	80.000
シルト	28.30 ~ 29.00	0.70	35.00	(200.00)	140.000
シルト	29.00 ~ 30.00	1.00	8.00	(100.00)	100.000
シルト	30.00 ~ 31.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
シルト	31.00 ~ 31.75	0.75	2.81	(35.16)	26.367
合計値		19.45		72.89	1417.614

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、72.89 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 19.45 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	26.67
杭先端断面積(A_p)	=	0.785 m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	22.43
砂質土地盤長(L_s)	=	7.25 m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	72.89 kN/m ² (7.289 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	19.45 m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00 m
杭の周長()	=	3.142 m

杭先端付近の支持力(Rp)	=	3141	kN (	314.1	tf)
砂質土層周面摩擦力(Rfs)	=	1703	kN (	170.3	tf)
粘性土層周面摩擦力(Rfc)	=	2227	kN (	222.7	tf)
腐植土層周面摩擦力(Rfh)	=	0	kN (	0.0	tf)
鉛直方向支持力(Ra)	=	2357	kN (	235.7	tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.2
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	1200 mm ~ 1200 mm
地下水位	2.95 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
シルト	29.20 ~ 30.00	29.15 ~ 29.45	0.80	8.0	6.400
シルト	30.00 ~ 31.00	30.15 ~ 30.45	1.00	6.0	6.000
シルト	31.00 ~ 31.75	31.15 ~ 31.47	0.75	2.8	2.109
細砂	31.75 ~ 32.00	32.15 ~ 32.45	0.25	42.0	10.500
細砂	32.00 ~ 32.25	32.15 ~ 32.45	0.25	42.0	10.500
砂礫	32.25 ~ 33.00	32.15 ~ 32.45	0.75	42.0	31.500
細砂	33.00 ~ 33.40	33.15 ~ 33.45	0.40	12.0	4.800
砂礫	33.40 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	0.60	12.0	7.200
砂礫	34.00 ~ 34.80	34.15 ~ 34.37	0.80	68.2	54.545
細中砂	34.80 ~ 35.00	35.15 ~ 35.45	0.20	31.0	6.200
細中砂	35.00 ~ 35.20	35.15 ~ 35.45	0.20	31.0	6.200
合計	29.20 ~ 35.20		6.00		145.954

杭先端付近の範囲を 29.20 m(-4d) から 35.20 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 145.954 \div 6.00 = 24.33$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.600^2 = 1.131 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$\begin{aligned} q_p &= 150 \times \bar{N} \\ &= 150 \times 24.33 = 3649 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 3649 \times 1.131 = 4127 \text{ kN (412.7 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	8.85 ~ 9.00	0.15	18.00	2.700
細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	18.00	18.000
細砂	10.00 ~ 10.80	0.80	23.00	18.400
微細砂	11.95 ~ 12.00	0.05	13.00	0.650
微細砂	12.00 ~ 12.50	0.50	13.00	6.500
礫混り中粗砂	13.40 ~ 14.00	0.60	11.00	6.600
礫混り中粗砂	14.00 ~ 15.00	1.00	27.00	27.000
礫混り中粗砂	15.00 ~ 16.00	1.00	30.00	30.000
細砂	16.00 ~ 17.00	1.00	30.00	30.000
細砂	17.00 ~ 17.25	0.25	12.00	3.000

細砂	31.75 ~ 32.00	0.25	30.00	7.500
細砂	32.00 ~ 32.25	0.25	30.00	7.500
細砂	33.00 ~ 33.40	0.40	12.00	4.800
合計値		7.25	22.43	162.650

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、22.43 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 7.25 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
埋土	1.00 ~ 2.00	1.00	8.00	(100.00)	100.000
埋土	2.00 ~ 3.00	1.00	1.94	(24.19)	24.194
埋土	3.00 ~ 4.00	1.00	34.00	(200.00)	200.000
埋土	4.00 ~ 5.00	1.00	7.00	(87.50)	87.500
埋土	5.00 ~ 5.80	0.80	4.00	(50.00)	40.000
シルト	10.80 ~ 11.00	0.20	8.00	(100.00)	20.000
シルト	11.00 ~ 11.95	0.95	8.00	(100.00)	95.000
シルト	12.50 ~ 13.00	0.50	11.00	(137.50)	68.750
シルト	13.00 ~ 13.40	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂質シルト	17.25 ~ 17.75	0.50	12.00	(150.00)	75.000
貝殻混りシルト	17.75 ~ 18.00	0.25	3.00	(37.50)	9.375
貝殻混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
貝殻混りシルト	19.00 ~ 20.00	1.00	3.43	(42.86)	42.857
貝殻混りシルト	20.00 ~ 21.00	1.00	0.00	(0.00)	0.000
シルト	21.00 ~ 22.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	22.00 ~ 23.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト	23.00 ~ 24.00	1.00	1.71	(21.43)	21.429
シルト	24.00 ~ 25.00	1.00	2.57	(32.14)	32.143
シルト	25.00 ~ 26.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
シルト	26.00 ~ 26.40	0.40	17.00	(200.00)	80.000
シルト	28.30 ~ 29.00	0.70	35.00	(200.00)	140.000
シルト	29.00 ~ 30.00	1.00	8.00	(100.00)	100.000
シルト	30.00 ~ 31.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
シルト	31.00 ~ 31.75	0.75	2.81	(35.16)	26.367
合計値		19.45		72.89	1417.614

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、72.89 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

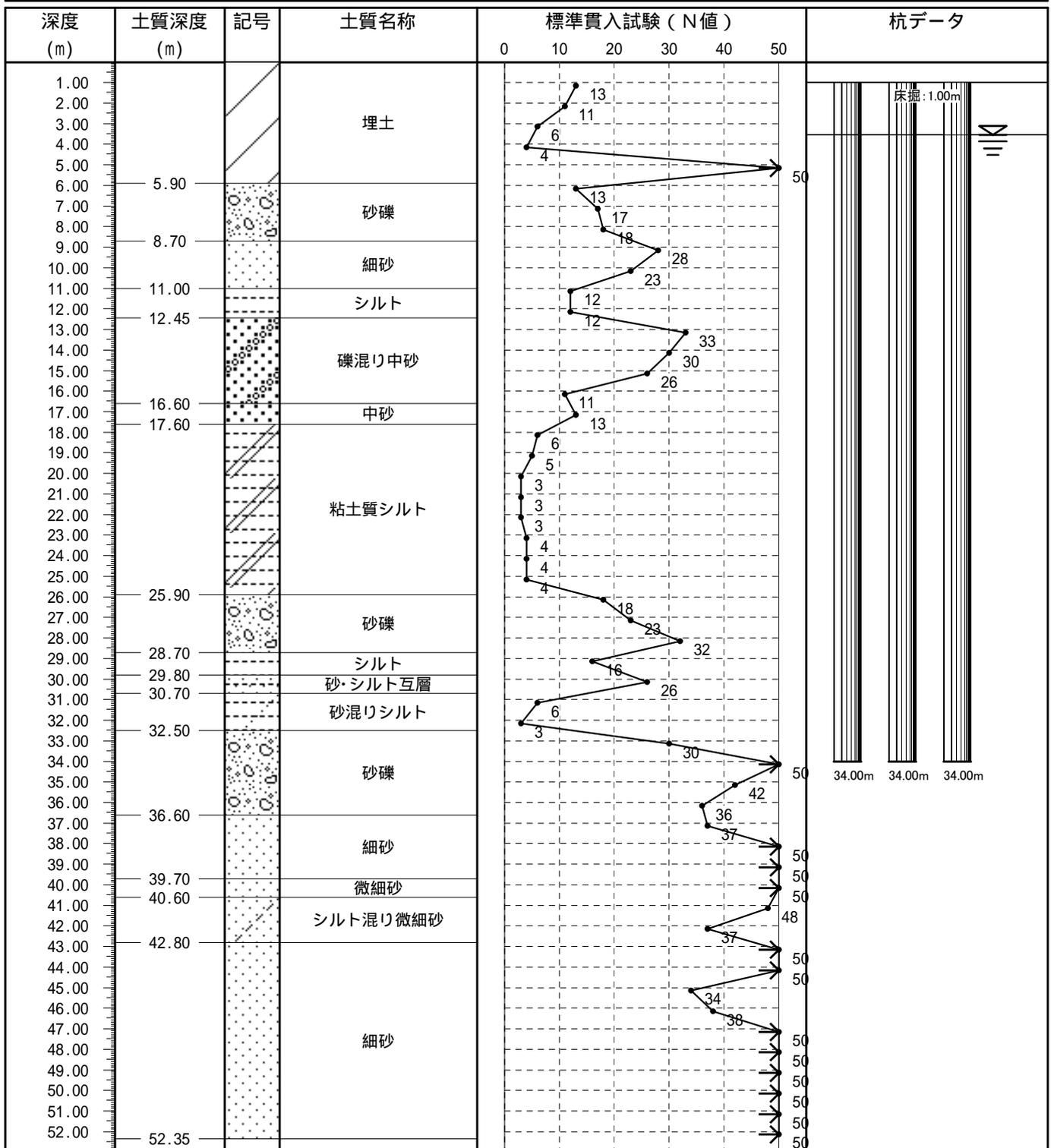
粘性土地盤長(L_c)は 19.45 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	24.33	
杭先端断面積(A_p)	=	1.131	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	22.43	
砂質土地盤長(L_s)	=	7.25	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	72.89	kN/m ² (7.289 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	19.45	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.770	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	4127	kN (412.7 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	2044	kN (204.4 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	2672	kN (267.2 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	2948	kN (294.8 tf)

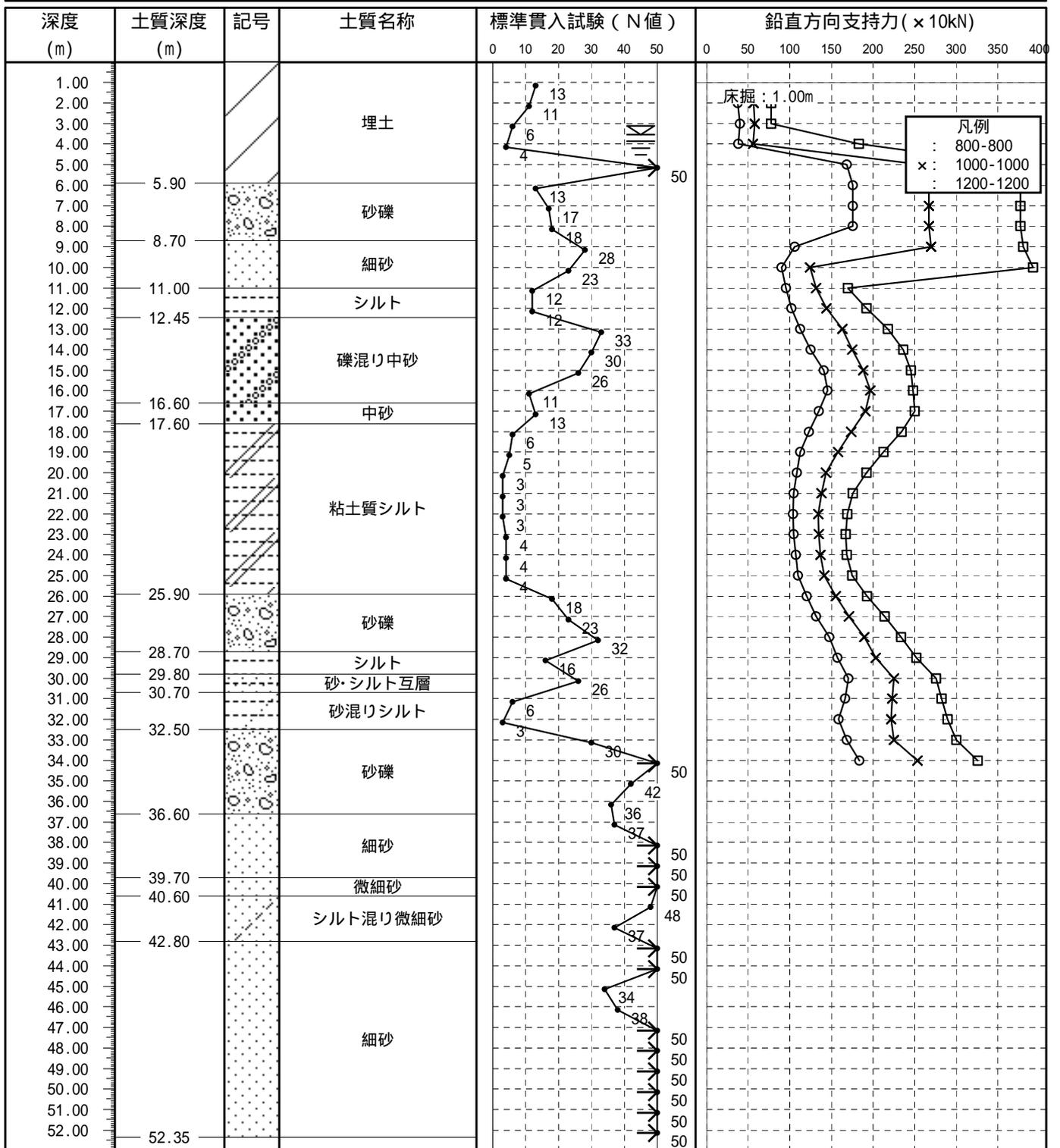
土質柱状図

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.3
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$Ra=1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	3.55 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力推移グラフ

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.3
試験日	
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	3.55 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力計算結果一覧表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.3
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	3.55 m
負の摩擦力考慮区間	なし

\bar{N} : 杭先端付近の平均N値
 A_p : 杭先端断面積 (m²)
 \bar{N}_s : 砂質地盤の平均N値
 L_s : 砂質地盤長(m)
 \bar{q}_u : 粘性質地盤の平均一軸圧縮強度(kN/m²)
 L_c : 粘性質地盤長(m)
 : 杭の周長(m)

/	杭 1	杭 2	杭 3
杭天端～先端(m)	1.00～34.00	1.00～34.00	1.00～34.00
杭長 (m)	33.00	33.00	33.00
杭径 (mm)	800-800	1000-1000	1200-1200
厚さ (mm)	-	-	-
Rp (kN)	1821	2969	4221
(tf)	(182.1)	(296.9)	(422.1)
Rfs (kN)	1716	2146	2575
(tf)	(171.6)	(214.6)	(257.5)
Rfc (kN)	1990	2488	2985
(tf)	(199.0)	(248.8)	(298.5)
Rfh (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
W' (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Ra (kN)	1842	2534	3260
(tf)	(184.2)	(253.4)	(326.0)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.3
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{ 150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot A_p \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	800 mm ~ 800 mm
地下水位	3.55 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
砂混りシルト	30.80 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.20	6.0	1.200
砂混りシルト	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	6.0	6.000
砂混りシルト	32.00 ~ 32.50	32.15 ~ 32.45	0.50	3.0	1.500
砂礫	32.50 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.50	30.0	15.000
砂礫	33.00 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	1.00	30.0	30.000
砂礫	34.00 ~ 34.80	34.15 ~ 34.43	0.80	53.6	42.857
合計	30.80 ~ 34.80		4.00		96.557

杭先端付近の範囲を 30.80 m(-4d) から 34.80 m(1d) とし (N値×長さ) を上表通り算出した、
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 96.557 \div 4.00 = 24.14$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.400^2 = 0.503 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 24.14 = 3621 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 3621 \times 0.503 = 1821 \text{ kN (182.1 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	8.70 ~ 9.00	0.30	28.00	8.400
細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	28.00	28.000
細砂	10.00 ~ 11.00	1.00	23.00	23.000
礫混り中砂	12.45 ~ 13.00	0.55	30.00	16.500
礫混り中砂	13.00 ~ 14.00	1.00	30.00	30.000
礫混り中砂	14.00 ~ 15.00	1.00	30.00	30.000
礫混り中砂	15.00 ~ 16.00	1.00	26.00	26.000
礫混り中砂	16.00 ~ 16.60	0.60	11.00	6.600
中砂	16.60 ~ 17.00	0.40	13.00	5.200
中砂	17.00 ~ 17.60	0.60	13.00	7.800
砂・シルト互層	29.80 ~ 30.00	0.20	26.00	5.200
砂・シルト互層	30.00 ~ 30.70	0.70	26.00	18.200
合計値		8.35	24.54	204.900

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
 よって平均N値(\bar{N}_s)は、24.54 とした。
 砂質土地盤長(L_s)は 8.35 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力						
土質名称	層範囲		層厚	平均N値	平均qu値	合計
埋土	1.00 ~	2.00	1.00	13.00	(162.50)	162.500
埋土	2.00 ~	3.00	1.00	11.00	(137.50)	137.500
埋土	3.00 ~	4.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
埋土	4.00 ~	5.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
埋土	5.00 ~	5.90	0.90	500.00	(200.00)	180.000
シルト	11.00 ~	12.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
シルト	12.00 ~	12.45	0.45	12.00	(150.00)	67.500
粘土質シルト	17.60 ~	18.00	0.40	6.00	(75.00)	30.000
粘土質シルト	18.00 ~	19.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
粘土質シルト	19.00 ~	20.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
粘土質シルト	20.00 ~	21.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	21.00 ~	22.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	22.00 ~	23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	23.00 ~	24.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
粘土質シルト	24.00 ~	25.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
粘土質シルト	25.00 ~	25.90	0.90	4.00	(50.00)	45.000
シルト	28.70 ~	29.00	0.30	16.00	(200.00)	60.000
シルト	29.00 ~	29.80	0.80	16.00	(200.00)	160.000
砂混りシルト	30.70 ~	31.00	0.30	6.00	(75.00)	22.500
砂混りシルト	31.00 ~	32.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
砂混りシルト	32.00 ~	32.50	0.50	3.00	(37.50)	18.750
合計値			17.55		90.24	1583.750

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
 よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、90.24 kN/m² とした。
 一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$
 粘性土地盤長(L_c)は 17.55 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	24.14
杭先端断面積(A_p)	=	0.503 m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	24.54
砂質土地盤長(L_s)	=	8.35 m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	90.24 kN/m ² (9.024 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	17.55 m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00 m
杭の周長()	=	2.513 m

杭先端付近の支持力(Rp)	=	1821	kN (	182.1	tf)
砂質土層周面摩擦力(Rfs)	=	1716	kN (	171.6	tf)
粘性土層周面摩擦力(Rfc)	=	1990	kN (	199.0	tf)
腐植土層周面摩擦力(Rfh)	=	0	kN (	0.0	tf)
鉛直方向支持力(Ra)	=	1842	kN (	184.2	tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.3
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	1000 mm ~ 1000 mm
地下水位	3.55 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
砂・シルト互層	30.00 ~ 30.70	30.15 ~ 30.45	0.70	26.0	18.200
砂混りシルト	30.70 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.30	6.0	1.800
砂混りシルト	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	6.0	6.000
砂混りシルト	32.00 ~ 32.50	32.15 ~ 32.45	0.50	3.0	1.500
砂礫	32.50 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.50	30.0	15.000
砂礫	33.00 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	1.00	30.0	30.000
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.43	1.00	53.6	53.571
合計	30.00 ~ 35.00		5.00		126.071

杭先端付近の範囲を 30.00 m(-4d) から 35.00 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 126.071 \div 5.00 = 25.21$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.500^2 = 0.785 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$\begin{aligned} q_p &= 150 \times \bar{N} \\ &= 150 \times 25.21 = 3782 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 3782 \times 0.785 = 2969 \text{ kN (296.9 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	8.70 ~ 9.00	0.30	28.00	8.400
細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	28.00	28.000
細砂	10.00 ~ 11.00	1.00	23.00	23.000
礫混り中砂	12.45 ~ 13.00	0.55	30.00	16.500
礫混り中砂	13.00 ~ 14.00	1.00	30.00	30.000
礫混り中砂	14.00 ~ 15.00	1.00	30.00	30.000
礫混り中砂	15.00 ~ 16.00	1.00	26.00	26.000
礫混り中砂	16.00 ~ 16.60	0.60	11.00	6.600
中砂	16.60 ~ 17.00	0.40	13.00	5.200
中砂	17.00 ~ 17.60	0.60	13.00	7.800
砂・シルト互層	29.80 ~ 30.00	0.20	26.00	5.200
砂・シルト互層	30.00 ~ 30.70	0.70	26.00	18.200
合計値		8.35	24.54	204.900

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
 よって平均N値(\bar{N}_s)は、24.54 とした。
 砂質土地盤長(L_s)は 8.35 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力						
土質名称	層範囲		層厚	平均N値	平均qu値	合計
埋土	1.00 ~	2.00	1.00	13.00	(162.50)	162.500
埋土	2.00 ~	3.00	1.00	11.00	(137.50)	137.500
埋土	3.00 ~	4.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
埋土	4.00 ~	5.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
埋土	5.00 ~	5.90	0.90	500.00	(200.00)	180.000
シルト	11.00 ~	12.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
シルト	12.00 ~	12.45	0.45	12.00	(150.00)	67.500
粘土質シルト	17.60 ~	18.00	0.40	6.00	(75.00)	30.000
粘土質シルト	18.00 ~	19.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
粘土質シルト	19.00 ~	20.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
粘土質シルト	20.00 ~	21.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	21.00 ~	22.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	22.00 ~	23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	23.00 ~	24.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
粘土質シルト	24.00 ~	25.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
粘土質シルト	25.00 ~	25.90	0.90	4.00	(50.00)	45.000
シルト	28.70 ~	29.00	0.30	16.00	(200.00)	60.000
シルト	29.00 ~	29.80	0.80	16.00	(200.00)	160.000
砂混りシルト	30.70 ~	31.00	0.30	6.00	(75.00)	22.500
砂混りシルト	31.00 ~	32.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
砂混りシルト	32.00 ~	32.50	0.50	3.00	(37.50)	18.750
合計値			17.55		90.24	1583.750

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
 よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、90.24 kN/m² とした。
 一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$
 粘性土地盤長(L_c)は 17.55 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	25.21
杭先端断面積(A_p)	=	0.785 m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	24.54
砂質土地盤長(L_s)	=	8.35 m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	90.24 kN/m ² (9.024 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	17.55 m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00 m
杭の周長()	=	3.142 m

杭先端付近の支持力(Rp)	=	2969	kN (	296.9	tf)
砂質土層周面摩擦力(Rfs)	=	2146	kN (	214.6	tf)
粘性土層周面摩擦力(Rfc)	=	2488	kN (	248.8	tf)
腐植土層周面摩擦力(Rfh)	=	0	kN (	0.0	tf)
鉛直方向支持力(Ra)	=	2534	kN (	253.4	tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.3
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：33.00 m）
杭径	1200 mm ~ 1200 mm
地下水位	3.55 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値 × 長さ
シルト	29.20 ~ 29.80	29.15 ~ 29.45	0.60	16.0	9.600
砂・シルト互層	29.80 ~ 30.00	30.15 ~ 30.45	0.20	26.0	5.200
砂・シルト互層	30.00 ~ 30.70	30.15 ~ 30.45	0.70	26.0	18.200
砂混りシルト	30.70 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.30	6.0	1.800
砂混りシルト	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	6.0	6.000
砂混りシルト	32.00 ~ 32.50	32.15 ~ 32.45	0.50	3.0	1.500
砂礫	32.50 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.50	30.0	15.000
砂礫	33.00 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	1.00	30.0	30.000
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.43	1.00	53.6	53.571
砂礫	35.00 ~ 35.20	35.15 ~ 35.45	0.20	42.0	8.400
合計	29.20 ~ 35.20		6.00		149.271

杭先端付近の範囲を 29.20 m(-4d) から 35.20 m(1d) として (N値 × 長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 149.271 \div 6.00 = 24.88$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.600^2 = 1.131 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N}$$

$$= 150 \times 24.88 = 3732 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 3732 \times 1.131 = 4221 \text{ kN (422.1 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
細砂	8.70 ~ 9.00	0.30	28.00	8.400
細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	28.00	28.000
細砂	10.00 ~ 11.00	1.00	23.00	23.000
礫混り中砂	12.45 ~ 13.00	0.55	30.00	16.500
礫混り中砂	13.00 ~ 14.00	1.00	30.00	30.000
礫混り中砂	14.00 ~ 15.00	1.00	30.00	30.000
礫混り中砂	15.00 ~ 16.00	1.00	26.00	26.000
礫混り中砂	16.00 ~ 16.60	0.60	11.00	6.600
中砂	16.60 ~ 17.00	0.40	13.00	5.200
中砂	17.00 ~ 17.60	0.60	13.00	7.800
砂・シルト互層	29.80 ~ 30.00	0.20	26.00	5.200

砂・シルト互層	30.00 ~ 30.70	0.70	26.00	18.200
合計値		8.35	24.54	204.900

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
よって平均N値(\bar{N}_s)は、24.54 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 8.35 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
埋土	1.00 ~ 2.00	1.00	13.00	(162.50)	162.500
埋土	2.00 ~ 3.00	1.00	11.00	(137.50)	137.500
埋土	3.00 ~ 4.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
埋土	4.00 ~ 5.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
埋土	5.00 ~ 5.90	0.90	500.00	(200.00)	180.000
シルト	11.00 ~ 12.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
シルト	12.00 ~ 12.45	0.45	12.00	(150.00)	67.500
粘土質シルト	17.60 ~ 18.00	0.40	6.00	(75.00)	30.000
粘土質シルト	18.00 ~ 19.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
粘土質シルト	19.00 ~ 20.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
粘土質シルト	20.00 ~ 21.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	21.00 ~ 22.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	22.00 ~ 23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	23.00 ~ 24.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
粘土質シルト	24.00 ~ 25.00	1.00	4.00	(50.00)	50.000
粘土質シルト	25.00 ~ 25.90	0.90	4.00	(50.00)	45.000
シルト	28.70 ~ 29.00	0.30	16.00	(200.00)	60.000
シルト	29.00 ~ 29.80	0.80	16.00	(200.00)	160.000
砂混りシルト	30.70 ~ 31.00	0.30	6.00	(75.00)	22.500
砂混りシルト	31.00 ~ 32.00	1.00	6.00	(75.00)	75.000
砂混りシルト	32.00 ~ 32.50	0.50	3.00	(37.50)	18.750
合計値		17.55		90.24	1583.750

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、90.24 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 17.55 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

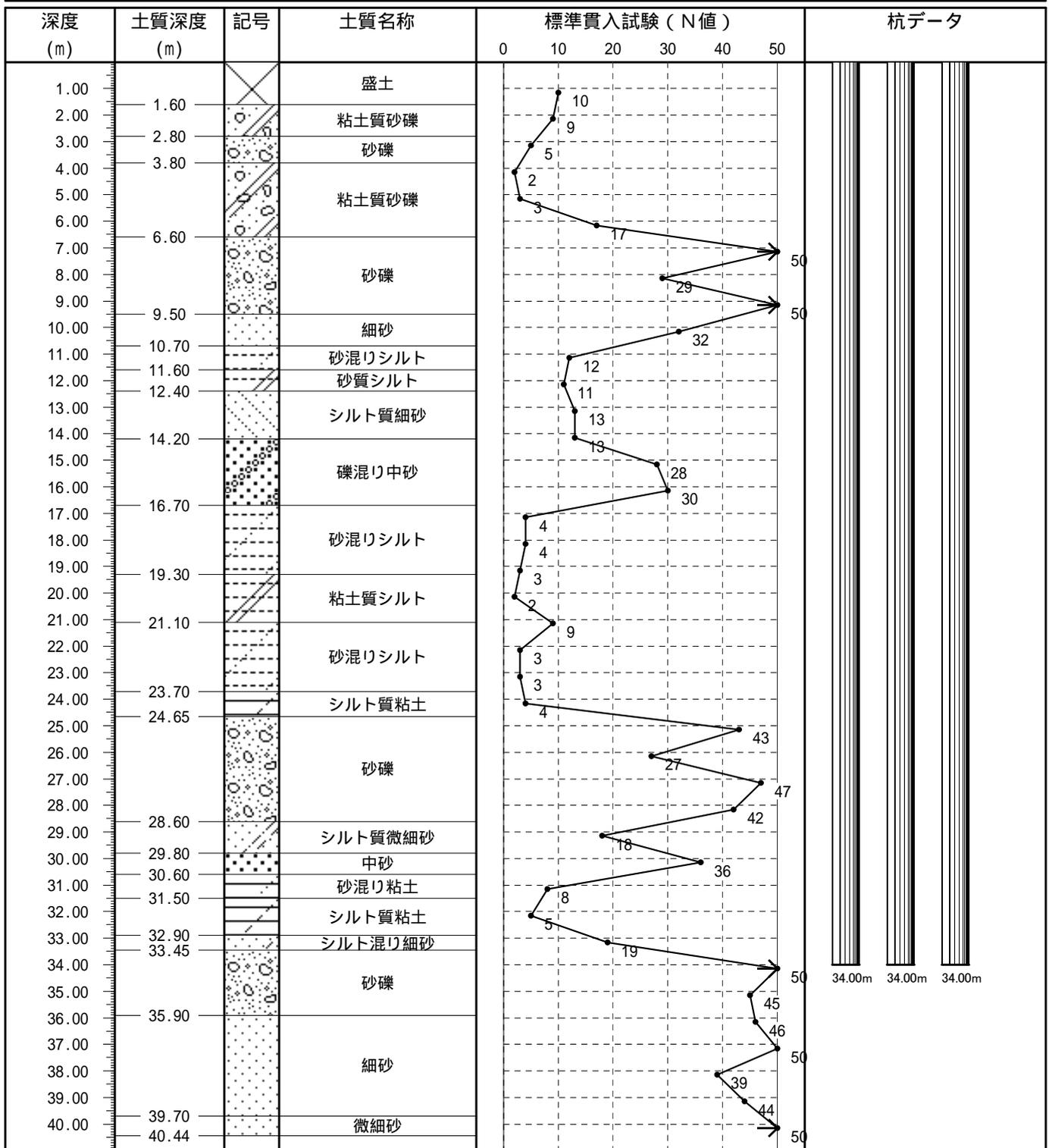
鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	24.88
杭先端断面積(A_p)	=	1.131 m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	24.54
砂質土地盤長(L_s)	=	8.35 m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	90.24 kN/m ² (9.024 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	17.55 m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00 m
杭の周長()	=	3.770 m

杭先端付近の支持力(Rp)	=	4221	kN (	422.1	tf)
砂質土層周面摩擦力(Rfs)	=	2575	kN (	257.5	tf)
粘性土層周面摩擦力(Rfc)	=	2985	kN (	298.5	tf)
腐植土層周面摩擦力(Rfh)	=	0	kN (	0.0	tf)
鉛直方向支持力(Ra)	=	3260	kN (	326.0	tf)

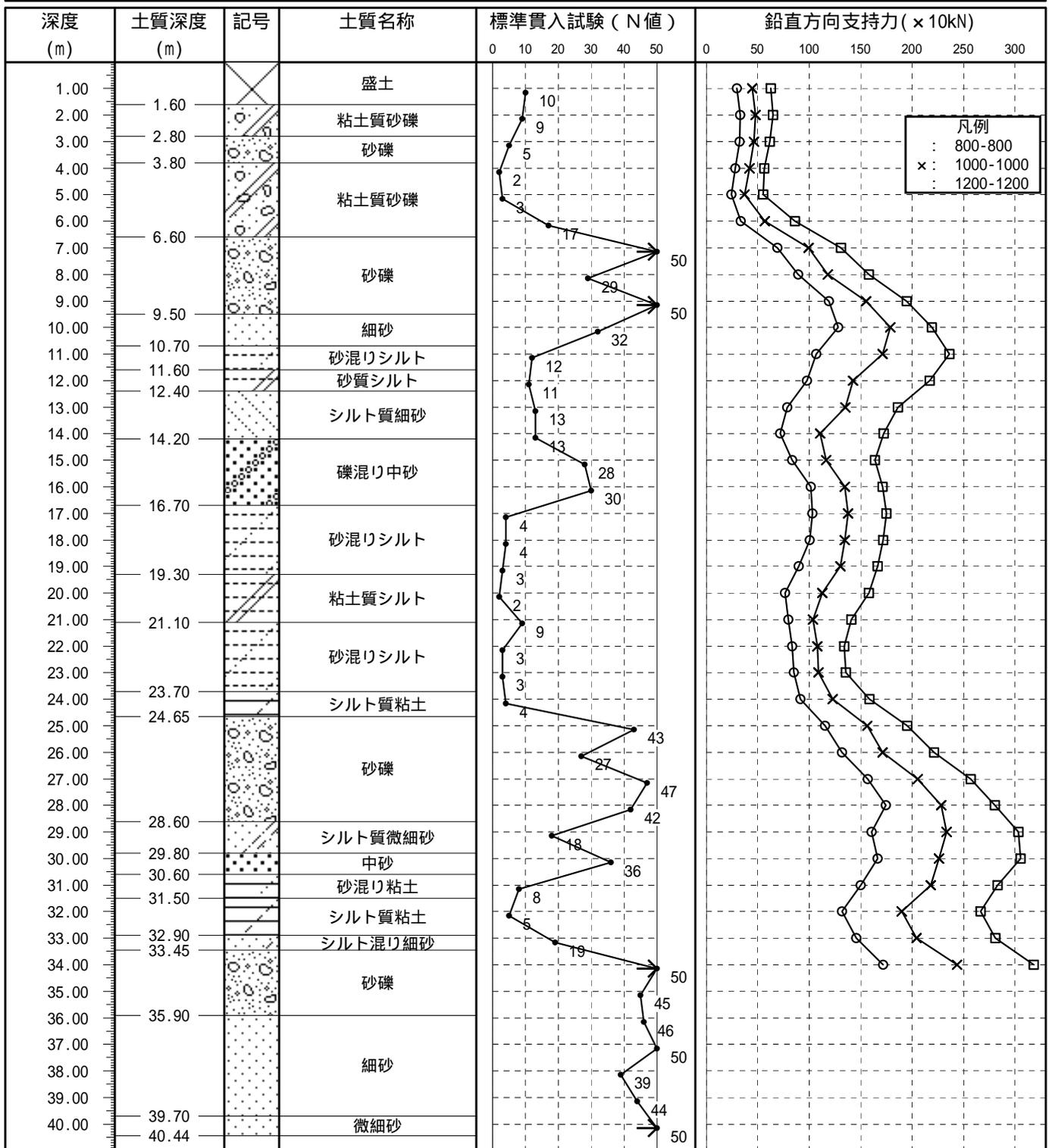
土質柱状図

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.4
試験日	平成 24 1 21 24 1 28
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{ 150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	なし
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力推移グラフ

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.4
試験日	平成 24 1 21 24 1 28
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	なし
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力計算結果一覧表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.4
試験日	平成 24 1 21 24 1 28
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	なし
負の摩擦力考慮区間	なし

\bar{N} : 杭先端付近の平均N値
 A_p : 杭先端断面積 (m²)
 \bar{N}_s : 砂質地盤の平均N値
 L_s : 砂質地盤長(m)
 \bar{q}_u : 粘性質地盤の平均一軸圧縮強度(kN/m²)
 L_c : 粘性質地盤長(m)
 : 杭の周長(m)

/	杭 1	杭 2	杭 3
杭天端 ~ 先端(m)	0.00 ~ 34.00	0.00 ~ 34.00	0.00 ~ 34.00
杭長 (m)	34.00	34.00	34.00
杭径 (mm)	800-800	1000-1000	1200-1200
厚さ (mm)	-	-	-
Rp (kN)	2188	3598	5085
(tf)	(218.8)	(359.8)	(508.5)
Rfs (kN)	1740	2175	2610
(tf)	(174.0)	(217.5)	(261.0)
Rfc (kN)	1239	1549	1858
(tf)	(123.9)	(154.9)	(185.8)
Rfh (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
W' (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Ra (kN)	1722	2441	3184
(tf)	(172.2)	(244.1)	(318.4)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.4
試験日	平成 24 1 21 24 1 28
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：0.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	800 mm ~ 800 mm
地下水位	なし
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
砂混り粘土	30.80 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.20	8.0	1.600
砂混り粘土	31.00 ~ 31.50	31.15 ~ 31.45	0.50	8.0	4.000
シルト質粘土	31.50 ~ 32.00	32.15 ~ 32.47	0.50	5.6	2.813
シルト質粘土	32.00 ~ 32.90	32.15 ~ 32.47	0.90	5.6	5.063
シルト混り細砂	32.90 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.10	19.0	1.900
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.45	33.15 ~ 33.45	0.45	19.0	8.550
砂礫	33.45 ~ 34.00	34.15 ~ 34.37	0.55	68.2	37.500
砂礫	34.00 ~ 34.80	34.15 ~ 34.37	0.80	68.2	54.545
合計	30.80 ~ 34.80		4.00		115.971

杭先端付近の範囲を 30.80 m(-4d) から 34.80 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 115.971 \div 4.00 = 28.99$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.400^2 = 0.503 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 28.99 = 4348 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 4349 \times 0.503 = 2188 \text{ kN (218.8 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
粘土質砂礫	1.60 ~ 2.00	0.40	9.00	3.600
粘土質砂礫	2.00 ~ 2.80	0.80	9.00	7.200
粘土質砂礫	3.80 ~ 4.00	0.20	2.43	0.486
粘土質砂礫	4.00 ~ 5.00	1.00	2.43	2.432
粘土質砂礫	5.00 ~ 6.00	1.00	3.00	3.000
粘土質砂礫	6.00 ~ 6.60	0.60	17.00	10.200
細砂	9.50 ~ 10.00	0.50	30.00	15.000
細砂	10.00 ~ 10.70	0.70	30.00	21.000
シルト質細砂	12.40 ~ 13.00	0.60	11.00	6.600
シルト質細砂	13.00 ~ 14.00	1.00	13.00	13.000
シルト質細砂	14.00 ~ 14.20	0.20	13.00	2.600
礫混り中砂	14.20 ~ 15.00	0.80	13.00	10.400
礫混り中砂	15.00 ~ 16.00	1.00	28.00	28.000

礫混り中砂	16.00 ~ 16.70	0.70	30.00	21.000
シルト質微細砂	28.60 ~ 29.00	0.40	18.00	7.200
シルト質微細砂	29.00 ~ 29.80	0.80	18.00	14.400
中砂	29.80 ~ 30.00	0.20	30.00	6.000
中砂	30.00 ~ 30.60	0.60	30.00	18.000
砂混り粘土	30.60 ~ 31.00	0.40	8.00	3.200
砂混り粘土	31.00 ~ 31.50	0.50	8.00	4.000
シルト混り細砂	32.90 ~ 33.00	0.10	19.00	1.900
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.45	0.45	19.00	8.550
合計値		12.95	16.04	207.769

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、16.04 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 12.95 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
盛土	0.00 ~ 1.60	1.60	10.00	(125.00)	200.000
砂混りシルト	10.70 ~ 11.00	0.30	12.00	(150.00)	45.000
砂混りシルト	11.00 ~ 11.60	0.60	12.00	(150.00)	90.000
砂質シルト	11.60 ~ 12.00	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂質シルト	12.00 ~ 12.40	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂混りシルト	16.70 ~ 17.00	0.30	4.55	(56.82)	17.045
砂混りシルト	17.00 ~ 18.00	1.00	4.55	(56.82)	56.818
砂混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	4.84	(60.48)	60.484
砂混りシルト	19.00 ~ 19.30	0.30	3.64	(45.45)	13.636
粘土質シルト	19.30 ~ 20.00	0.70	3.64	(45.45)	31.818
粘土質シルト	20.00 ~ 21.00	1.00	2.90	(36.29)	36.290
粘土質シルト	21.00 ~ 21.10	0.10	2.90	(36.29)	3.629
砂混りシルト	21.10 ~ 22.00	0.90	9.00	(112.50)	101.250
砂混りシルト	22.00 ~ 23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
砂混りシルト	23.00 ~ 23.70	0.70	3.43	(42.86)	30.000
シルト質粘土	23.70 ~ 24.00	0.30	4.55	(56.82)	17.045
シルト質粘土	24.00 ~ 24.65	0.65	4.55	(56.82)	36.932
シルト質粘土	31.50 ~ 32.00	0.50	5.62	(70.31)	35.156
シルト質粘土	32.00 ~ 32.90	0.90	5.62	(70.31)	63.281
合計値		12.65		77.94	985.886

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、77.94 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 12.65 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	28.99	
杭先端断面積(A_p)	=	0.503	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	16.04	
砂質土地盤長(L_s)	=	12.95	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	77.94	kN/m ² (7.794 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	12.65	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	2.513	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	2188	kN (218.8 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	1740	kN (174.0 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1239	kN (123.9 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	1722	kN (172.2 tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.4
試験日	平成 24 1 21 24 1 28
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：0.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	1000 mm ~ 1000 mm
地下水位	なし
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
中砂	30.00 ~ 30.60	30.15 ~ 30.45	0.60	36.0	21.600
砂混り粘土	30.60 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.40	8.0	3.200
砂混り粘土	31.00 ~ 31.50	31.15 ~ 31.45	0.50	8.0	4.000
シルト質粘土	31.50 ~ 32.00	32.15 ~ 32.47	0.50	5.6	2.813
シルト質粘土	32.00 ~ 32.90	32.15 ~ 32.47	0.90	5.6	5.063
シルト混り細砂	32.90 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.10	19.0	1.900
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.45	33.15 ~ 33.45	0.45	19.0	8.550
砂礫	33.45 ~ 34.00	34.15 ~ 34.37	0.55	68.2	37.500
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.37	1.00	68.2	68.182
合計	30.00 ~ 35.00		5.00		152.808

杭先端付近の範囲を 30.00 m(-4d) から 35.00 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 152.808 \div 5.00 = 30.56$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.500^2 = 0.785 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$\begin{aligned} q_p &= 150 \times \bar{N} \\ &= 150 \times 30.56 = 4584 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 4584 \times 0.785 = 3598 \text{ kN (359.8 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
粘土質砂礫	1.60 ~ 2.00	0.40	9.00	3.600
粘土質砂礫	2.00 ~ 2.80	0.80	9.00	7.200
粘土質砂礫	3.80 ~ 4.00	0.20	2.43	0.486
粘土質砂礫	4.00 ~ 5.00	1.00	2.43	2.432
粘土質砂礫	5.00 ~ 6.00	1.00	3.00	3.000
粘土質砂礫	6.00 ~ 6.60	0.60	17.00	10.200
細砂	9.50 ~ 10.00	0.50	30.00	15.000
細砂	10.00 ~ 10.70	0.70	30.00	21.000
シルト質細砂	12.40 ~ 13.00	0.60	11.00	6.600
シルト質細砂	13.00 ~ 14.00	1.00	13.00	13.000
シルト質細砂	14.00 ~ 14.20	0.20	13.00	2.600
礫混り中砂	14.20 ~ 15.00	0.80	13.00	10.400

礫混り中砂	15.00 ~ 16.00	1.00	28.00	28.000
礫混り中砂	16.00 ~ 16.70	0.70	30.00	21.000
シルト質微細砂	28.60 ~ 29.00	0.40	18.00	7.200
シルト質微細砂	29.00 ~ 29.80	0.80	18.00	14.400
中砂	29.80 ~ 30.00	0.20	30.00	6.000
中砂	30.00 ~ 30.60	0.60	30.00	18.000
砂混り粘土	30.60 ~ 31.00	0.40	8.00	3.200
砂混り粘土	31.00 ~ 31.50	0.50	8.00	4.000
シルト混り細砂	32.90 ~ 33.00	0.10	19.00	1.900
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.45	0.45	19.00	8.550
合計値		12.95	16.04	207.769

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、16.04 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 12.95 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
盛土	0.00 ~ 1.60	1.60	10.00	(125.00)	200.000
砂混りシルト	10.70 ~ 11.00	0.30	12.00	(150.00)	45.000
砂混りシルト	11.00 ~ 11.60	0.60	12.00	(150.00)	90.000
砂質シルト	11.60 ~ 12.00	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂質シルト	12.00 ~ 12.40	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂混りシルト	16.70 ~ 17.00	0.30	4.55	(56.82)	17.045
砂混りシルト	17.00 ~ 18.00	1.00	4.55	(56.82)	56.818
砂混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	4.84	(60.48)	60.484
砂混りシルト	19.00 ~ 19.30	0.30	3.64	(45.45)	13.636
粘土質シルト	19.30 ~ 20.00	0.70	3.64	(45.45)	31.818
粘土質シルト	20.00 ~ 21.00	1.00	2.90	(36.29)	36.290
粘土質シルト	21.00 ~ 21.10	0.10	2.90	(36.29)	3.629
砂混りシルト	21.10 ~ 22.00	0.90	9.00	(112.50)	101.250
砂混りシルト	22.00 ~ 23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
砂混りシルト	23.00 ~ 23.70	0.70	3.43	(42.86)	30.000
シルト質粘土	23.70 ~ 24.00	0.30	4.55	(56.82)	17.045
シルト質粘土	24.00 ~ 24.65	0.65	4.55	(56.82)	36.932
シルト質粘土	31.50 ~ 32.00	0.50	5.62	(70.31)	35.156
シルト質粘土	32.00 ~ 32.90	0.90	5.62	(70.31)	63.281
合計値		12.65		77.94	985.886

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、77.94 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 12.65 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	30.56	
杭先端断面積(A_p)	=	0.785	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	16.04	
砂質土地盤長(L_s)	=	12.95	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	77.94	kN/m ² (7.794 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	12.65	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.142	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	3598	kN (359.8 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	2175	kN (217.5 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1549	kN (154.9 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	2441	kN (244.1 tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.4
試験日	平成 24 1 21 24 1 28
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：0.00 m ~ 杭先端深度：34.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	1200 mm ~ 1200 mm
地下水位	なし
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
シルト質微細砂	29.20 ~ 29.80	29.15 ~ 29.45	0.60	18.0	10.800
中砂	29.80 ~ 30.00	30.15 ~ 30.45	0.20	36.0	7.200
中砂	30.00 ~ 30.60	30.15 ~ 30.45	0.60	36.0	21.600
砂混り粘土	30.60 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.40	8.0	3.200
砂混り粘土	31.00 ~ 31.50	31.15 ~ 31.45	0.50	8.0	4.000
シルト質粘土	31.50 ~ 32.00	32.15 ~ 32.47	0.50	5.6	2.813
シルト質粘土	32.00 ~ 32.90	32.15 ~ 32.47	0.90	5.6	5.063
シルト混り細砂	32.90 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.10	19.0	1.900
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.45	33.15 ~ 33.45	0.45	19.0	8.550
砂礫	33.45 ~ 34.00	34.15 ~ 34.37	0.55	68.2	37.500
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.37	1.00	68.2	68.182
砂礫	35.00 ~ 35.20	35.15 ~ 35.45	0.20	45.0	9.000
合計	29.20 ~ 35.20		6.00		179.808

杭先端付近の範囲を 29.20 m(-4d) から 35.20 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 179.808 \div 6.00 = 29.97$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.600^2 = 1.131 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 29.97 = 4496 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 4496 \times 1.131 = 5085 \text{ kN (508.5 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
粘土質砂礫	1.60 ~ 2.00	0.40	9.00	3.600
粘土質砂礫	2.00 ~ 2.80	0.80	9.00	7.200
粘土質砂礫	3.80 ~ 4.00	0.20	2.43	0.486
粘土質砂礫	4.00 ~ 5.00	1.00	2.43	2.432
粘土質砂礫	5.00 ~ 6.00	1.00	3.00	3.000
粘土質砂礫	6.00 ~ 6.60	0.60	17.00	10.200
細砂	9.50 ~ 10.00	0.50	30.00	15.000
細砂	10.00 ~ 10.70	0.70	30.00	21.000
シルト質細砂	12.40 ~ 13.00	0.60	11.00	6.600

シルト質細砂	13.00 ~ 14.00	1.00	13.00	13.000
シルト質細砂	14.00 ~ 14.20	0.20	13.00	2.600
礫混り中砂	14.20 ~ 15.00	0.80	13.00	10.400
礫混り中砂	15.00 ~ 16.00	1.00	28.00	28.000
礫混り中砂	16.00 ~ 16.70	0.70	30.00	21.000
シルト質微細砂	28.60 ~ 29.00	0.40	18.00	7.200
シルト質微細砂	29.00 ~ 29.80	0.80	18.00	14.400
中砂	29.80 ~ 30.00	0.20	30.00	6.000
中砂	30.00 ~ 30.60	0.60	30.00	18.000
砂混り粘土	30.60 ~ 31.00	0.40	8.00	3.200
砂混り粘土	31.00 ~ 31.50	0.50	8.00	4.000
シルト混り細砂	32.90 ~ 33.00	0.10	19.00	1.900
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.45	0.45	19.00	8.550
合計値		12.95	16.04	207.769

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、16.04 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 12.95 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
盛土	0.00 ~ 1.60	1.60	10.00	(125.00)	200.000
砂混りシルト	10.70 ~ 11.00	0.30	12.00	(150.00)	45.000
砂混りシルト	11.00 ~ 11.60	0.60	12.00	(150.00)	90.000
砂質シルト	11.60 ~ 12.00	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂質シルト	12.00 ~ 12.40	0.40	11.00	(137.50)	55.000
砂混りシルト	16.70 ~ 17.00	0.30	4.55	(56.82)	17.045
砂混りシルト	17.00 ~ 18.00	1.00	4.55	(56.82)	56.818
砂混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	4.84	(60.48)	60.484
砂混りシルト	19.00 ~ 19.30	0.30	3.64	(45.45)	13.636
粘土質シルト	19.30 ~ 20.00	0.70	3.64	(45.45)	31.818
粘土質シルト	20.00 ~ 21.00	1.00	2.90	(36.29)	36.290
粘土質シルト	21.00 ~ 21.10	0.10	2.90	(36.29)	3.629
砂混りシルト	21.10 ~ 22.00	0.90	9.00	(112.50)	101.250
砂混りシルト	22.00 ~ 23.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
砂混りシルト	23.00 ~ 23.70	0.70	3.43	(42.86)	30.000
シルト質粘土	23.70 ~ 24.00	0.30	4.55	(56.82)	17.045
シルト質粘土	24.00 ~ 24.65	0.65	4.55	(56.82)	36.932
シルト質粘土	31.50 ~ 32.00	0.50	5.62	(70.31)	35.156
シルト質粘土	32.00 ~ 32.90	0.90	5.62	(70.31)	63.281
合計値		12.65		77.94	985.886

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、77.94 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

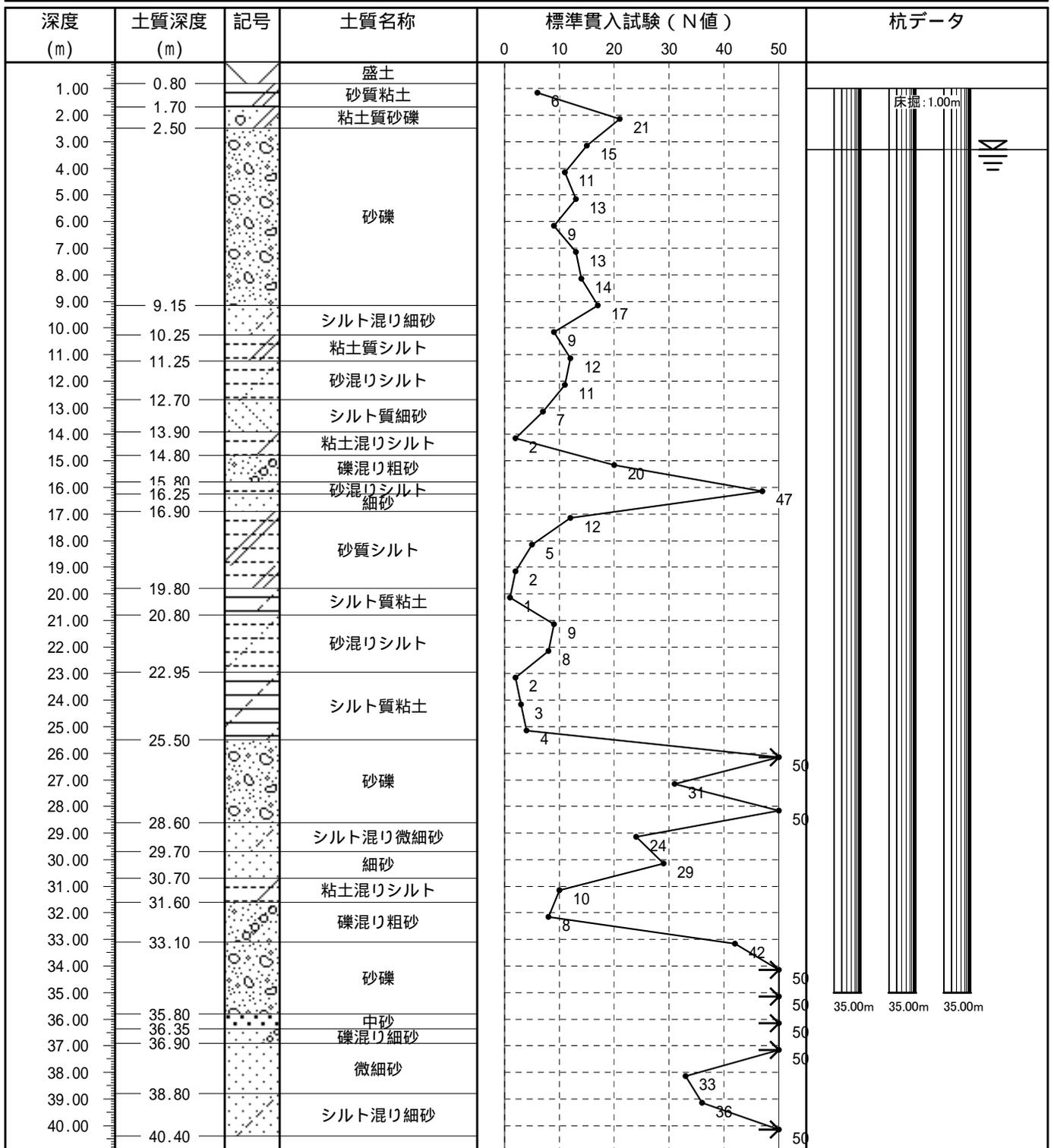
粘性土地盤長(L_c)は 12.65 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	29.97	
杭先端断面積(A_p)	=	1.131	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	16.04	
砂質土地盤長(L_s)	=	12.95	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	77.94	kN/m ² (7.794 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	12.65	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.770	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	5085	kN (508.5 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	2610	kN (261.0 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1858	kN (185.8 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	3184	kN (318.4 tf)

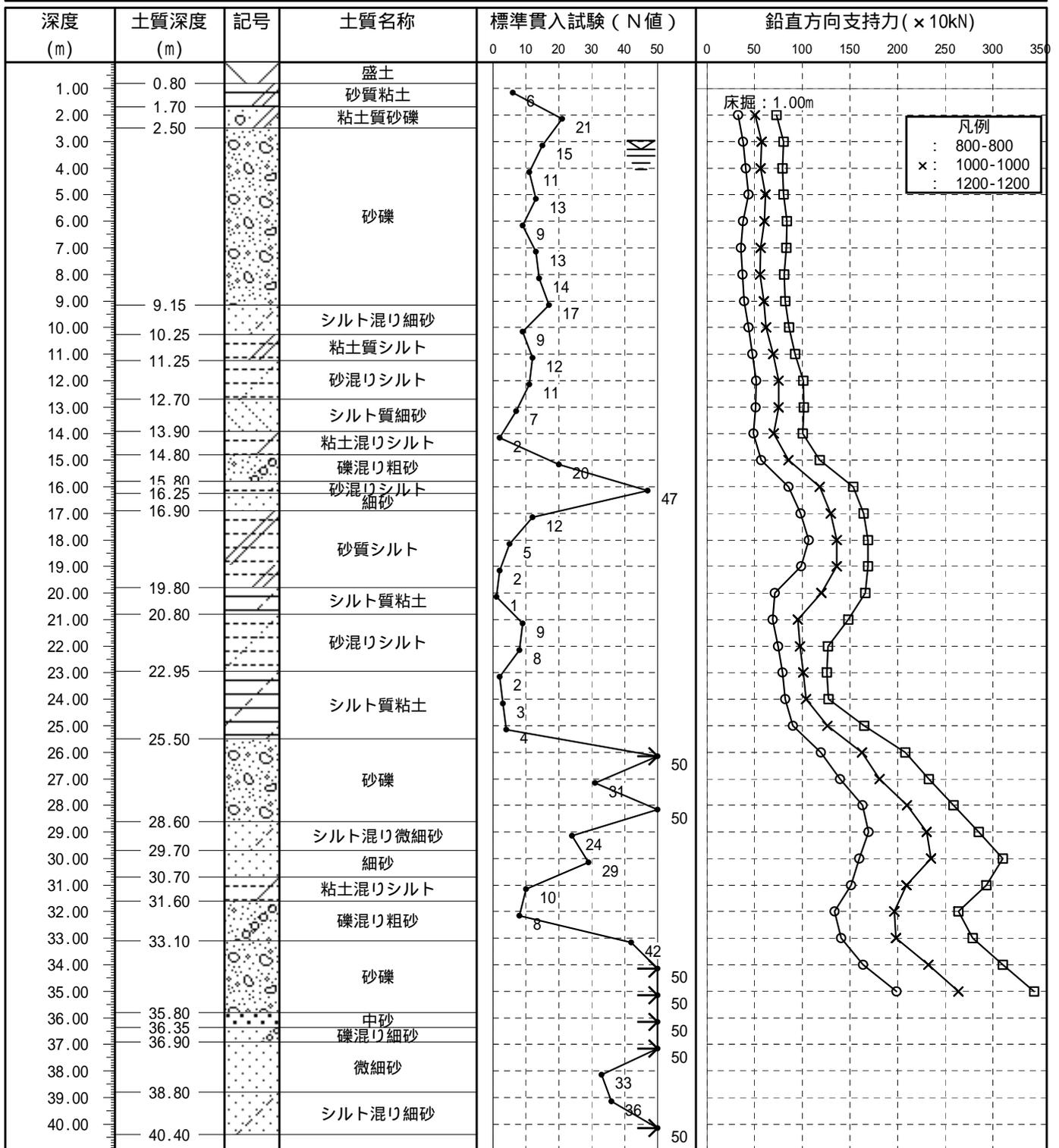
土質柱状図

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.5
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$Ra=1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}Ap + (10 \cdot \bar{N}sLs/3 + \bar{q}uLc/2) \cdot \}$
地下水位	3.30 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力推移グラフ

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.5
試験日	
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	3.30 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力計算結果一覧表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.5
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	3.30 m
負の摩擦力考慮区間	なし

\bar{N} : 杭先端付近の平均N値
 A_p : 杭先端断面積 (m²)
 \bar{N}_s : 砂質地盤の平均N値
 L_s : 砂質地盤長(m)
 \bar{q}_u : 粘性質地盤の平均一軸圧縮強度(kN/m²)
 L_c : 粘性質地盤長(m)
 : 杭の周長(m)

/	杭 1	杭 2	杭 3
杭天端～先端(m)	1.00～35.00	1.00～35.00	1.00～35.00
杭長 (m)	34.00	34.00	34.00
杭径 (mm)	800-800	1000-1000	1200-1200
厚さ (mm)	-	-	-
Rp (kN)	3179	4410	6104
(tf)	(317.9)	(441.0)	(610.4)
Rfs (kN)	1254	1568	1881
(tf)	(125.4)	(156.8)	(188.1)
Rfc (kN)	1548	1935	2322
(tf)	(154.8)	(193.5)	(232.2)
Rfh (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
W' (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Ra (kN)	1994	2638	3436
(tf)	(199.4)	(263.8)	(343.6)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.5
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：35.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	800 mm ~ 800 mm
地下水位	3.30 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
礫混り粗砂	31.80 ~ 32.00	32.15 ~ 32.45	0.20	8.0	1.600
礫混り粗砂	32.00 ~ 33.00	32.15 ~ 32.45	1.00	8.0	8.000
礫混り粗砂	33.00 ~ 33.10	32.15 ~ 32.45	0.10	8.0	0.800
砂礫	33.10 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	0.90	42.0	37.800
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.37	1.00	68.2	68.182
砂礫	35.00 ~ 35.80	35.15 ~ 35.38	0.80	65.2	52.174
合計	31.80 ~ 35.80		4.00		168.556

杭先端付近の範囲を 31.80 m(-4d) から 35.80 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した、
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 168.556 \div 4.00 = 42.14$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.400^2 = 0.503 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 42.14 = 6321 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 6321 \times 0.503 = 3179 \text{ kN (317.9 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
粘土質砂礫	1.70 ~ 2.00	0.30	21.00	6.300
粘土質砂礫	2.00 ~ 2.50	0.50	21.00	10.500
シルト混り細砂	9.15 ~ 10.00	0.85	17.00	14.450
シルト混り細砂	10.00 ~ 10.25	0.25	9.00	2.250
シルト質細砂	12.70 ~ 13.00	0.30	7.74	2.323
シルト質細砂	13.00 ~ 13.90	0.90	7.74	6.968
礫混り粗砂	14.80 ~ 15.00	0.20	20.00	4.000
礫混り粗砂	15.00 ~ 15.80	0.80	20.00	16.000
細砂	16.25 ~ 16.90	0.65	30.00	19.500
シルト混り微細砂	28.60 ~ 29.00	0.40	24.00	9.600
シルト混り微細砂	29.00 ~ 29.70	0.70	24.00	16.800
細砂	29.70 ~ 30.00	0.30	29.00	8.700
細砂	30.00 ~ 30.70	0.70	29.00	20.300
礫混り粗砂	31.60 ~ 32.00	0.40	8.00	3.200
礫混り粗砂	32.00 ~ 33.00	1.00	8.00	8.000

礫混り粗砂	33.00 ~ 33.10	0.10	8.00	0.800
合計値		8.35	17.93	149.690

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。
よって平均N値(\bar{N}_s)は、17.93 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 8.35 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
砂質粘土	1.00 ~ 1.70	0.70	6.36	(79.55)	55.682
粘土質シルト	10.25 ~ 11.00	0.75	9.00	(112.50)	84.375
粘土質シルト	11.00 ~ 11.25	0.25	12.00	(150.00)	37.500
砂混りシルト	11.25 ~ 12.00	0.75	12.00	(150.00)	112.500
砂混りシルト	12.00 ~ 12.70	0.70	11.00	(137.50)	96.250
粘土混りシルト	13.90 ~ 14.00	0.10	2.81	(35.16)	3.516
粘土混りシルト	14.00 ~ 14.80	0.80	2.81	(35.16)	28.125
砂混りシルト	15.80 ~ 16.00	0.20	47.00	(200.00)	40.000
砂混りシルト	16.00 ~ 16.25	0.25	47.00	(200.00)	50.000
砂質シルト	16.90 ~ 17.00	0.10	12.00	(150.00)	15.000
砂質シルト	17.00 ~ 18.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
砂質シルト	18.00 ~ 19.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
砂質シルト	19.00 ~ 19.80	0.80	2.43	(30.41)	24.324
シルト質粘土	19.80 ~ 20.00	0.20	1.71	(21.43)	4.286
シルト質粘土	20.00 ~ 20.80	0.80	1.71	(21.43)	17.143
砂混りシルト	20.80 ~ 21.00	0.20	9.00	(112.50)	22.500
砂混りシルト	21.00 ~ 22.00	1.00	9.00	(112.50)	112.500
砂混りシルト	22.00 ~ 22.95	0.95	8.18	(102.27)	97.159
シルト質粘土	22.95 ~ 23.00	0.05	2.81	(35.16)	1.758
シルト質粘土	23.00 ~ 24.00	1.00	2.81	(35.16)	35.156
シルト質粘土	24.00 ~ 25.00	1.00	3.53	(44.12)	44.118
シルト質粘土	25.00 ~ 25.50	0.50	4.00	(50.00)	25.000
粘土混りシルト	30.70 ~ 31.00	0.30	10.00	(125.00)	37.500
粘土混りシルト	31.00 ~ 31.60	0.60	10.00	(125.00)	75.000
合計値		14.00		87.99	1231.891

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。
よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、87.99 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 14.00 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	42.14
杭先端断面積(A_p)	=	0.503 m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	17.93
砂質土地盤長(L_s)	=	8.35 m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	87.99 kN/m ² (8.799 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	14.00 m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00 m
杭の周長()	=	2.513 m

杭先端付近の支持力(Rp)	=	3179	kN (	317.9	tf)
砂質土層周面摩擦力(Rfs)	=	1254	kN (	125.4	tf)
粘性土層周面摩擦力(Rfc)	=	1548	kN (	154.8	tf)
腐植土層周面摩擦力(Rfh)	=	0	kN (	0.0	tf)
鉛直方向支持力(Ra)	=	1994	kN (	199.4	tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.5
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：35.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	1000 mm ~ 1000 mm
地下水位	3.30 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
粘土混りシルト	31.00 ~ 31.60	31.15 ~ 31.45	0.60	10.0	6.000
礫混り粗砂	31.60 ~ 32.00	32.15 ~ 32.45	0.40	8.0	3.200
礫混り粗砂	32.00 ~ 33.00	32.15 ~ 32.45	1.00	8.0	8.000
礫混り粗砂	33.00 ~ 33.10	32.15 ~ 32.45	0.10	8.0	0.800
砂礫	33.10 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	0.90	42.0	37.800
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.37	1.00	68.2	68.182
砂礫	35.00 ~ 35.80	35.15 ~ 35.38	0.80	65.2	52.174
中砂	35.80 ~ 36.00	36.15 ~ 36.42	0.20	55.6	11.111
合計	31.00 ~ 36.00		5.00		187.267

杭先端付近の範囲を 31.00 m(-4d) から 36.00 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 187.267 \div 5.00 = 37.45$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.500^2 = 0.785 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 37.45 = 5618 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 5618 \times 0.785 = 4410 \text{ kN (441.0 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
粘土質砂礫	1.70 ~ 2.00	0.30	21.00	6.300
粘土質砂礫	2.00 ~ 2.50	0.50	21.00	10.500
シルト混り細砂	9.15 ~ 10.00	0.85	17.00	14.450
シルト混り細砂	10.00 ~ 10.25	0.25	9.00	2.250
シルト質細砂	12.70 ~ 13.00	0.30	7.74	2.323
シルト質細砂	13.00 ~ 13.90	0.90	7.74	6.968
礫混り粗砂	14.80 ~ 15.00	0.20	20.00	4.000
礫混り粗砂	15.00 ~ 15.80	0.80	20.00	16.000
細砂	16.25 ~ 16.90	0.65	30.00	19.500
シルト混り微細砂	28.60 ~ 29.00	0.40	24.00	9.600
シルト混り微細砂	29.00 ~ 29.70	0.70	24.00	16.800
細砂	29.70 ~ 30.00	0.30	29.00	8.700
細砂	30.00 ~ 30.70	0.70	29.00	20.300

礫混り粗砂	31.60 ~ 32.00	0.40	8.00	3.200
礫混り粗砂	32.00 ~ 33.00	1.00	8.00	8.000
礫混り粗砂	33.00 ~ 33.10	0.10	8.00	0.800
合計値		8.35	17.93	149.690

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、17.93 とした。

砂質土地盤長(Ls)は 8.35 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
砂質粘土	1.00 ~ 1.70	0.70	6.36	(79.55)	55.682
粘土質シルト	10.25 ~ 11.00	0.75	9.00	(112.50)	84.375
粘土質シルト	11.00 ~ 11.25	0.25	12.00	(150.00)	37.500
砂混りシルト	11.25 ~ 12.00	0.75	12.00	(150.00)	112.500
砂混りシルト	12.00 ~ 12.70	0.70	11.00	(137.50)	96.250
粘土混りシルト	13.90 ~ 14.00	0.10	2.81	(35.16)	3.516
粘土混りシルト	14.00 ~ 14.80	0.80	2.81	(35.16)	28.125
砂混りシルト	15.80 ~ 16.00	0.20	47.00	(200.00)	40.000
砂混りシルト	16.00 ~ 16.25	0.25	47.00	(200.00)	50.000
砂質シルト	16.90 ~ 17.00	0.10	12.00	(150.00)	15.000
砂質シルト	17.00 ~ 18.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
砂質シルト	18.00 ~ 19.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
砂質シルト	19.00 ~ 19.80	0.80	2.43	(30.41)	24.324
シルト質粘土	19.80 ~ 20.00	0.20	1.71	(21.43)	4.286
シルト質粘土	20.00 ~ 20.80	0.80	1.71	(21.43)	17.143
砂混りシルト	20.80 ~ 21.00	0.20	9.00	(112.50)	22.500
砂混りシルト	21.00 ~ 22.00	1.00	9.00	(112.50)	112.500
砂混りシルト	22.00 ~ 22.95	0.95	8.18	(102.27)	97.159
シルト質粘土	22.95 ~ 23.00	0.05	2.81	(35.16)	1.758
シルト質粘土	23.00 ~ 24.00	1.00	2.81	(35.16)	35.156
シルト質粘土	24.00 ~ 25.00	1.00	3.53	(44.12)	44.118
シルト質粘土	25.00 ~ 25.50	0.50	4.00	(50.00)	25.000
粘土混りシルト	30.70 ~ 31.00	0.30	10.00	(125.00)	37.500
粘土混りシルト	31.00 ~ 31.60	0.60	10.00	(125.00)	75.000
合計値		14.00		87.99	1231.891

この区間の一軸圧縮強度(qu)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、87.99 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均qu値} = \text{平均N値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(Lc)は 14.00 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	37.45	
杭先端断面積(A_p)	=	0.785	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	17.93	
砂質土地盤長(L_s)	=	8.35	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	87.99	kN/m ² (8.799 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	14.00	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.142	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	4410	kN (441.0 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	1568	kN (156.8 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1935	kN (193.5 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	2638	kN (263.8 tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.5
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭先端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：35.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	1200 mm ~ 1200 mm
地下水位	3.30 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
細砂	30.20 ~ 30.70	30.15 ~ 30.45	0.50	29.0	14.500
粘土混りシルト	30.70 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.30	10.0	3.000
粘土混りシルト	31.00 ~ 31.60	31.15 ~ 31.45	0.60	10.0	6.000
礫混り粗砂	31.60 ~ 32.00	32.15 ~ 32.45	0.40	8.0	3.200
礫混り粗砂	32.00 ~ 33.00	32.15 ~ 32.45	1.00	8.0	8.000
礫混り粗砂	33.00 ~ 33.10	32.15 ~ 32.45	0.10	8.0	0.800
砂礫	33.10 ~ 34.00	33.15 ~ 33.45	0.90	42.0	37.800
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.37	1.00	68.2	68.182
砂礫	35.00 ~ 35.80	35.15 ~ 35.38	0.80	65.2	52.174
中砂	35.80 ~ 36.00	36.15 ~ 36.42	0.20	55.6	11.111
中砂	36.00 ~ 36.20	36.15 ~ 36.42	0.20	55.6	11.111
合計	30.20 ~ 36.20		6.00		215.878

杭先端付近の範囲を 30.20 m(-4d) から 36.20 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 215.878 \div 6.00 = 35.98$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.600^2 = 1.131 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N}$$

$$= 150 \times 35.98 = 5397 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 5397 \times 1.131 = 6104 \text{ kN (610.4 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
粘土質砂礫	1.70 ~ 2.00	0.30	21.00	6.300
粘土質砂礫	2.00 ~ 2.50	0.50	21.00	10.500
シルト混り細砂	9.15 ~ 10.00	0.85	17.00	14.450
シルト混り細砂	10.00 ~ 10.25	0.25	9.00	2.250
シルト質細砂	12.70 ~ 13.00	0.30	7.74	2.323
シルト質細砂	13.00 ~ 13.90	0.90	7.74	6.968
礫混り粗砂	14.80 ~ 15.00	0.20	20.00	4.000
礫混り粗砂	15.00 ~ 15.80	0.80	20.00	16.000
細砂	16.25 ~ 16.90	0.65	30.00	19.500
シルト混り微細砂	28.60 ~ 29.00	0.40	24.00	9.600

シルト混り微細砂	29.00 ~ 29.70	0.70	24.00	16.800
細砂	29.70 ~ 30.00	0.30	29.00	8.700
細砂	30.00 ~ 30.70	0.70	29.00	20.300
礫混り粗砂	31.60 ~ 32.00	0.40	8.00	3.200
礫混り粗砂	32.00 ~ 33.00	1.00	8.00	8.000
礫混り粗砂	33.00 ~ 33.10	0.10	8.00	0.800
合計値		8.35	17.93	149.690

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、17.93 とした。

砂質土地盤長(Ls)は 8.35 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
砂質粘土	1.00 ~ 1.70	0.70	6.36	(79.55)	55.682
粘土質シルト	10.25 ~ 11.00	0.75	9.00	(112.50)	84.375
粘土質シルト	11.00 ~ 11.25	0.25	12.00	(150.00)	37.500
砂混りシルト	11.25 ~ 12.00	0.75	12.00	(150.00)	112.500
砂混りシルト	12.00 ~ 12.70	0.70	11.00	(137.50)	96.250
粘土混りシルト	13.90 ~ 14.00	0.10	2.81	(35.16)	3.516
粘土混りシルト	14.00 ~ 14.80	0.80	2.81	(35.16)	28.125
砂混りシルト	15.80 ~ 16.00	0.20	47.00	(200.00)	40.000
砂混りシルト	16.00 ~ 16.25	0.25	47.00	(200.00)	50.000
砂質シルト	16.90 ~ 17.00	0.10	12.00	(150.00)	15.000
砂質シルト	17.00 ~ 18.00	1.00	12.00	(150.00)	150.000
砂質シルト	18.00 ~ 19.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
砂質シルト	19.00 ~ 19.80	0.80	2.43	(30.41)	24.324
シルト質粘土	19.80 ~ 20.00	0.20	1.71	(21.43)	4.286
シルト質粘土	20.00 ~ 20.80	0.80	1.71	(21.43)	17.143
砂混りシルト	20.80 ~ 21.00	0.20	9.00	(112.50)	22.500
砂混りシルト	21.00 ~ 22.00	1.00	9.00	(112.50)	112.500
砂混りシルト	22.00 ~ 22.95	0.95	8.18	(102.27)	97.159
シルト質粘土	22.95 ~ 23.00	0.05	2.81	(35.16)	1.758
シルト質粘土	23.00 ~ 24.00	1.00	2.81	(35.16)	35.156
シルト質粘土	24.00 ~ 25.00	1.00	3.53	(44.12)	44.118
シルト質粘土	25.00 ~ 25.50	0.50	4.00	(50.00)	25.000
粘土混りシルト	30.70 ~ 31.00	0.30	10.00	(125.00)	37.500
粘土混りシルト	31.00 ~ 31.60	0.60	10.00	(125.00)	75.000
合計値		14.00		87.99	1231.891

この区間の一軸圧縮強度(qu)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、87.99 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均qu値} = \text{平均N値} \times 12.50$$

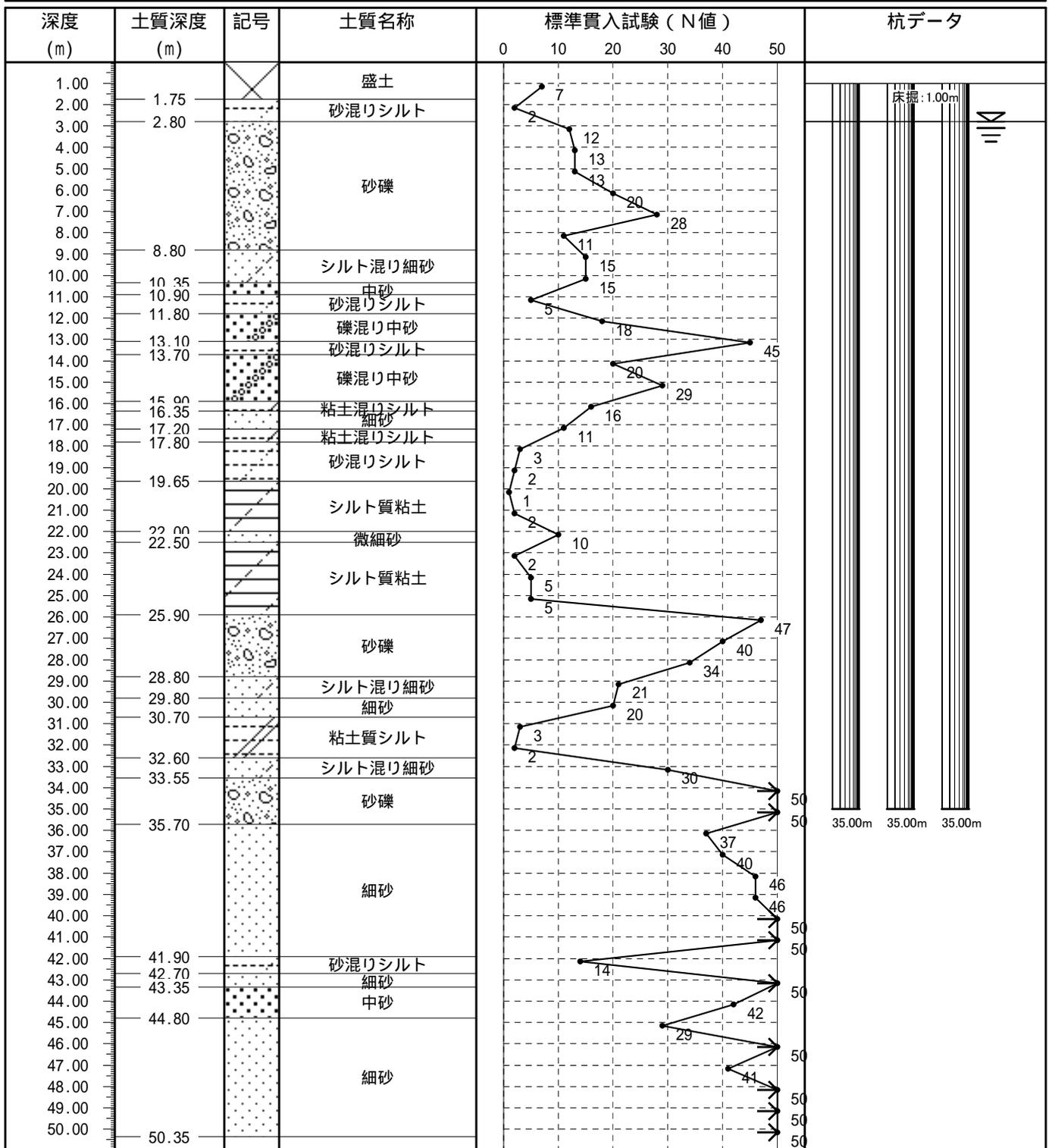
粘性土地盤長(Lc)は 14.00 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	35.98	
杭先端断面積(A_p)	=	1.131	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	17.93	
砂質土地盤長(L_s)	=	8.35	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	87.99	kN/m ² (8.799 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	14.00	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.770	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	6104	kN (610.4 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	1881	kN (188.1 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	2322	kN (232.2 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	3436	kN (343.6 tf)

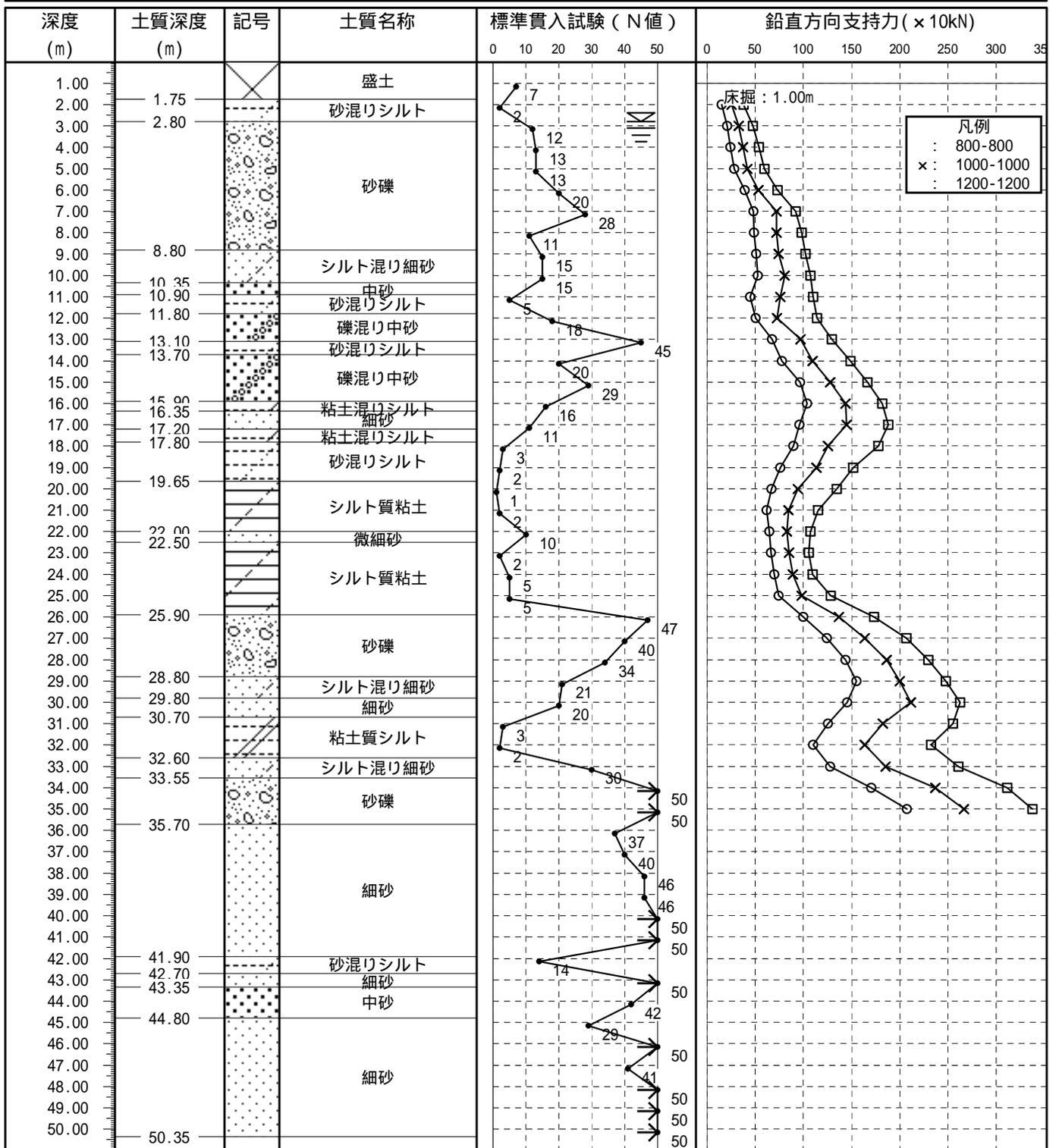
土質柱状図

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.6
試験日	
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.80 m
負の摩擦力考慮区間	なし



支持力推移グラフ

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	NO.6
試験日	
施工方法	場所打ち杭 (国交省告示1113号)
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.80 m
負の摩擦力考慮区間	なし



凡例
 ○ : 800-800
 × : 1000-1000
 □ : 1200-1200

床掘: 1.00m

支持力計算結果一覧表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.6
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot \}$
地下水位	2.80 m
負の摩擦力考慮区間	なし

\bar{N} : 杭先端付近の平均N値
 A_p : 杭先端断面積 (m²)
 \bar{N}_s : 砂質地盤の平均N値
 L_s : 砂質地盤長(m)
 \bar{q}_u : 粘性質地盤の平均一軸圧縮強度(kN/m²)
 L_c : 粘性質地盤長(m)
 : 杭の周長(m)

/	杭 1	杭 2	杭 3
杭天端～先端(m)	1.00～35.00	1.00～35.00	1.00～35.00
杭長 (m)	34.00	34.00	34.00
杭径 (mm)	800-800	1000-1000	1200-1200
厚さ (mm)	-	-	-
Rp (kN)	3603	4729	6196
(tf)	(360.3)	(472.9)	(619.6)
Rfs (kN)	1609	2012	2414
(tf)	(160.9)	(201.2)	(241.4)
Rfc (kN)	1016	1270	1524
(tf)	(101.6)	(127.0)	(152.4)
Rfh (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
W' (kN)	0	0	0
(tf)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Ra (kN)	2076	2670	3378
(tf)	(207.6)	(267.0)	(337.8)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.6
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot A_p\}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：35.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	800 mm ~ 800 mm
地下水位	2.80 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
粘土質シルト	31.80 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	0.20	3.0	0.600
粘土質シルト	32.00 ~ 32.60	32.15 ~ 32.46	0.60	2.9	1.742
シルト混り細砂	32.60 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.40	30.0	12.000
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.55	33.15 ~ 33.45	0.55	30.0	16.500
砂礫	33.55 ~ 34.00	34.15 ~ 34.34	0.45	78.9	35.526
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.34	1.00	78.9	78.947
砂礫	35.00 ~ 35.70	35.15 ~ 35.40	0.70	60.0	42.000
細砂	35.70 ~ 35.80	36.15 ~ 36.45	0.10	37.0	3.700
合計	31.80 ~ 35.80		4.00		191.015

杭先端付近の範囲を 31.80 m(-4d) から 35.80 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 191.015 \div 4.00 = 47.75$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.400^2 = 0.503 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 47.75 = 7162 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 7162 \times 0.503 = 3603 \text{ kN (360.3 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
シルト混り細砂	8.80 ~ 9.00	0.20	15.00	3.000
シルト混り細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	15.00	15.000
シルト混り細砂	10.00 ~ 10.35	0.35	15.00	5.250
中砂	10.35 ~ 10.90	0.55	15.00	8.250
礫混り中砂	11.80 ~ 12.00	0.20	18.00	3.600
礫混り中砂	12.00 ~ 13.00	1.00	18.00	18.000
礫混り中砂	13.00 ~ 13.10	0.10	18.00	1.800
礫混り中砂	13.70 ~ 14.00	0.30	20.00	6.000
礫混り中砂	14.00 ~ 15.00	1.00	20.00	20.000
礫混り中砂	15.00 ~ 15.90	0.90	29.00	26.100
細砂	16.35 ~ 17.00	0.65	16.00	10.400
細砂	17.00 ~ 17.20	0.20	11.00	2.200
微細砂	22.00 ~ 22.50	0.50	10.00	5.000

シルト混り細砂	28.80 ~ 29.00	0.20	21.00	4.200
シルト混り細砂	29.00 ~ 29.80	0.80	21.00	16.800
細砂	29.80 ~ 30.00	0.20	20.00	4.000
細砂	30.00 ~ 30.70	0.70	20.00	14.000
シルト混り細砂	32.60 ~ 33.00	0.40	30.00	12.000
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.55	0.55	30.00	16.500
合計値		9.80	19.60	192.100

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、19.60 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 9.80 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
盛土	1.00 ~ 1.75	0.75	7.00	(87.50)	65.625
砂混りシルト	1.75 ~ 2.00	0.25	2.00	(25.00)	6.250
砂混りシルト	2.00 ~ 2.80	0.80	2.00	(25.00)	20.000
砂混りシルト	10.90 ~ 11.00	0.10	5.62	(70.31)	7.031
砂混りシルト	11.00 ~ 11.80	0.80	5.62	(70.31)	56.250
砂混りシルト	13.10 ~ 13.70	0.60	45.00	(200.00)	120.000
粘土混りシルト	15.90 ~ 16.00	0.10	16.00	(200.00)	20.000
粘土混りシルト	16.00 ~ 16.35	0.35	16.00	(200.00)	70.000
粘土混りシルト	17.20 ~ 17.80	0.60	11.00	(137.50)	82.500
砂混りシルト	17.80 ~ 18.00	0.20	3.43	(42.86)	8.571
砂混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	3.43	(42.86)	42.857
砂混りシルト	19.00 ~ 19.65	0.65	2.43	(30.41)	19.764
シルト質粘土	19.65 ~ 20.00	0.35	1.50	(18.75)	6.563
シルト質粘土	20.00 ~ 21.00	1.00	1.50	(18.75)	18.750
シルト質粘土	21.00 ~ 22.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト質粘土	22.50 ~ 23.00	0.50	2.50	(31.25)	15.625
シルト質粘土	23.00 ~ 24.00	1.00	2.50	(31.25)	31.250
シルト質粘土	24.00 ~ 25.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
シルト質粘土	25.00 ~ 25.90	0.90	5.29	(66.18)	59.559
粘土質シルト	30.70 ~ 31.00	0.30	3.00	(37.50)	11.250
粘土質シルト	31.00 ~ 32.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	32.00 ~ 32.60	0.60	2.90	(36.29)	21.774
合計値		13.85		58.38	808.619

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、58.38 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 13.85 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	47.75	
杭先端断面積(A_p)	=	0.503	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	19.60	
砂質土地盤長(L_s)	=	9.80	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	58.38	kN/m ² (5.838 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	13.85	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	2.513	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	3603	kN (360.3 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	1609	kN (160.9 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1016	kN (101.6 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	2076	kN (207.6 tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.6
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{ 150 \cdot \bar{N}_{Ap} + (10 \cdot \bar{N}_s L_s / 3 + \bar{q}_u L_c / 2) \cdot A_p \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：35.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	1000 mm ~ 1000 mm
地下水位	2.80 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
粘土質シルト	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	3.0	3.000
粘土質シルト	32.00 ~ 32.60	32.15 ~ 32.46	0.60	2.9	1.742
シルト混り細砂	32.60 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.40	30.0	12.000
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.55	33.15 ~ 33.45	0.55	30.0	16.500
砂礫	33.55 ~ 34.00	34.15 ~ 34.34	0.45	78.9	35.526
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.34	1.00	78.9	78.947
砂礫	35.00 ~ 35.70	35.15 ~ 35.40	0.70	60.0	42.000
細砂	35.70 ~ 36.00	36.15 ~ 36.45	0.30	37.0	11.100
合計	31.00 ~ 36.00		5.00		200.815

杭先端付近の範囲を 31.00 m(-4d) から 36.00 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 200.815 \div 5.00 = 40.16$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.500^2 = 0.785 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$q_p = 150 \times \bar{N} \\ = 150 \times 40.16 = 6024 \text{ kN/m}^2$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 6024 \times 0.785 = 4729 \text{ kN (472.9 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
シルト混り細砂	8.80 ~ 9.00	0.20	15.00	3.000
シルト混り細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	15.00	15.000
シルト混り細砂	10.00 ~ 10.35	0.35	15.00	5.250
中砂	10.35 ~ 10.90	0.55	15.00	8.250
礫混り中砂	11.80 ~ 12.00	0.20	18.00	3.600
礫混り中砂	12.00 ~ 13.00	1.00	18.00	18.000
礫混り中砂	13.00 ~ 13.10	0.10	18.00	1.800
礫混り中砂	13.70 ~ 14.00	0.30	20.00	6.000
礫混り中砂	14.00 ~ 15.00	1.00	20.00	20.000
礫混り中砂	15.00 ~ 15.90	0.90	29.00	26.100
細砂	16.35 ~ 17.00	0.65	16.00	10.400
細砂	17.00 ~ 17.20	0.20	11.00	2.200
微細砂	22.00 ~ 22.50	0.50	10.00	5.000

シルト混り細砂	28.80 ~ 29.00	0.20	21.00	4.200
シルト混り細砂	29.00 ~ 29.80	0.80	21.00	16.800
細砂	29.80 ~ 30.00	0.20	20.00	4.000
細砂	30.00 ~ 30.70	0.70	20.00	14.000
シルト混り細砂	32.60 ~ 33.00	0.40	30.00	12.000
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.55	0.55	30.00	16.500
合計値		9.80	19.60	192.100

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、19.60 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 9.80 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
盛土	1.00 ~ 1.75	0.75	7.00	(87.50)	65.625
砂混りシルト	1.75 ~ 2.00	0.25	2.00	(25.00)	6.250
砂混りシルト	2.00 ~ 2.80	0.80	2.00	(25.00)	20.000
砂混りシルト	10.90 ~ 11.00	0.10	5.62	(70.31)	7.031
砂混りシルト	11.00 ~ 11.80	0.80	5.62	(70.31)	56.250
砂混りシルト	13.10 ~ 13.70	0.60	45.00	(200.00)	120.000
粘土混りシルト	15.90 ~ 16.00	0.10	16.00	(200.00)	20.000
粘土混りシルト	16.00 ~ 16.35	0.35	16.00	(200.00)	70.000
粘土混りシルト	17.20 ~ 17.80	0.60	11.00	(137.50)	82.500
砂混りシルト	17.80 ~ 18.00	0.20	3.43	(42.86)	8.571
砂混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	3.43	(42.86)	42.857
砂混りシルト	19.00 ~ 19.65	0.65	2.43	(30.41)	19.764
シルト質粘土	19.65 ~ 20.00	0.35	1.50	(18.75)	6.563
シルト質粘土	20.00 ~ 21.00	1.00	1.50	(18.75)	18.750
シルト質粘土	21.00 ~ 22.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト質粘土	22.50 ~ 23.00	0.50	2.50	(31.25)	15.625
シルト質粘土	23.00 ~ 24.00	1.00	2.50	(31.25)	31.250
シルト質粘土	24.00 ~ 25.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
シルト質粘土	25.00 ~ 25.90	0.90	5.29	(66.18)	59.559
粘土質シルト	30.70 ~ 31.00	0.30	3.00	(37.50)	11.250
粘土質シルト	31.00 ~ 32.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	32.00 ~ 32.60	0.60	2.90	(36.29)	21.774
合計値		13.85		58.38	808.619

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、58.38 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 13.85 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	40.16	
杭先端断面積(A_p)	=	0.785	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	19.60	
砂質土地盤長(L_s)	=	9.80	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	58.38	kN/m ² (5.838 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	13.85	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.142	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	4729	kN (472.9 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	2012	kN (201.2 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1270	kN (127.0 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	2670	kN (267.0 tf)

支持力工程表

試験名称	エネルギー回収推進施設整備に係る地質調査業務委託
ボーリング名	N0.6
試験日	
施工方法	場所打ち杭（国交省告示1113号）
杭種	場所打ち杭
計算式	$R_a = 1/3 \cdot \{ 150 \cdot \bar{N} A_p + (10 \cdot \bar{N} s L_s / 3 + \bar{q} u L_c / 2) \cdot \}$
杭位置	杭天端深度：1.00 m ~ 杭先端深度：35.00 m（杭長：34.00 m）
杭径	1200 mm ~ 1200 mm
地下水位	2.80 m
負の摩擦力考慮区間	なし

先端支持力

土質名称	N値影響範囲	標準貫入試験	長さ	N値	N値×長さ
細砂	30.20 ~ 30.70	30.15 ~ 30.45	0.50	20.0	10.000
粘土質シルト	30.70 ~ 31.00	31.15 ~ 31.45	0.30	3.0	0.900
粘土質シルト	31.00 ~ 32.00	31.15 ~ 31.45	1.00	3.0	3.000
粘土質シルト	32.00 ~ 32.60	32.15 ~ 32.46	0.60	2.9	1.742
シルト混り細砂	32.60 ~ 33.00	33.15 ~ 33.45	0.40	30.0	12.000
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.55	33.15 ~ 33.45	0.55	30.0	16.500
砂礫	33.55 ~ 34.00	34.15 ~ 34.34	0.45	78.9	35.526
砂礫	34.00 ~ 35.00	34.15 ~ 34.34	1.00	78.9	78.947
砂礫	35.00 ~ 35.70	35.15 ~ 35.40	0.70	60.0	42.000
細砂	35.70 ~ 36.00	36.15 ~ 36.45	0.30	37.0	11.100
細砂	36.00 ~ 36.20	36.15 ~ 36.45	0.20	37.0	7.400
合計	30.20 ~ 36.20		6.00		219.115

杭先端付近の範囲を 30.20 m(-4d) から 36.20 m(1d) として (N値×長さ) を上表通り算出した。
よって平均N値(\bar{N})は、

$$\bar{N} = (N \text{ 値} \times \text{長さ}) \div \text{長さ} = 219.115 \div 6.00 = 36.52$$

N値上限値は 60.0 とする。

断面積(A_p)は、

$$A_p = \pi \times (d/2)^2 = 3.14159265 \times 0.600^2 = 1.131 \text{ m}^2$$

極限支持力度(q_p)は、

$$\begin{aligned} q_p &= 150 \times \bar{N} \\ &= 150 \times 36.52 = 5478 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

したがって先端支持力(R_p)は、

$$R_p = q_p \times A_p = 5478 \times 1.131 = 6196 \text{ kN (619.6 tf)}$$

砂質土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	合計
シルト混り細砂	8.80 ~ 9.00	0.20	15.00	3.000
シルト混り細砂	9.00 ~ 10.00	1.00	15.00	15.000
シルト混り細砂	10.00 ~ 10.35	0.35	15.00	5.250
中砂	10.35 ~ 10.90	0.55	15.00	8.250
礫混り中砂	11.80 ~ 12.00	0.20	18.00	3.600
礫混り中砂	12.00 ~ 13.00	1.00	18.00	18.000
礫混り中砂	13.00 ~ 13.10	0.10	18.00	1.800
礫混り中砂	13.70 ~ 14.00	0.30	20.00	6.000
礫混り中砂	14.00 ~ 15.00	1.00	20.00	20.000
礫混り中砂	15.00 ~ 15.90	0.90	29.00	26.100

細砂	16.35 ~ 17.00	0.65	16.00	10.400
細砂	17.00 ~ 17.20	0.20	11.00	2.200
微細砂	22.00 ~ 22.50	0.50	10.00	5.000
シルト混り細砂	28.80 ~ 29.00	0.20	21.00	4.200
シルト混り細砂	29.00 ~ 29.80	0.80	21.00	16.800
細砂	29.80 ~ 30.00	0.20	20.00	4.000
細砂	30.00 ~ 30.70	0.70	20.00	14.000
シルト混り細砂	32.60 ~ 33.00	0.40	30.00	12.000
シルト混り細砂	33.00 ~ 33.55	0.55	30.00	16.500
合計値		9.80	19.60	192.100

この区間のN値を、上限値が 30.00 として上表の通り算出した。

よって平均N値(\bar{N}_s)は、19.60 とした。

砂質土地盤長(L_s)は 9.80 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

粘性土層周面摩擦力

土質名称	層範囲	層厚	平均N値	平均qu値	合計
盛土	1.00 ~ 1.75	0.75	7.00	(87.50)	65.625
砂混りシルト	1.75 ~ 2.00	0.25	2.00	(25.00)	6.250
砂混りシルト	2.00 ~ 2.80	0.80	2.00	(25.00)	20.000
砂混りシルト	10.90 ~ 11.00	0.10	5.62	(70.31)	7.031
砂混りシルト	11.00 ~ 11.80	0.80	5.62	(70.31)	56.250
砂混りシルト	13.10 ~ 13.70	0.60	45.00	(200.00)	120.000
粘土混りシルト	15.90 ~ 16.00	0.10	16.00	(200.00)	20.000
粘土混りシルト	16.00 ~ 16.35	0.35	16.00	(200.00)	70.000
粘土混りシルト	17.20 ~ 17.80	0.60	11.00	(137.50)	82.500
砂混りシルト	17.80 ~ 18.00	0.20	3.43	(42.86)	8.571
砂混りシルト	18.00 ~ 19.00	1.00	3.43	(42.86)	42.857
砂混りシルト	19.00 ~ 19.65	0.65	2.43	(30.41)	19.764
シルト質粘土	19.65 ~ 20.00	0.35	1.50	(18.75)	6.563
シルト質粘土	20.00 ~ 21.00	1.00	1.50	(18.75)	18.750
シルト質粘土	21.00 ~ 22.00	1.00	2.00	(25.00)	25.000
シルト質粘土	22.50 ~ 23.00	0.50	2.50	(31.25)	15.625
シルト質粘土	23.00 ~ 24.00	1.00	2.50	(31.25)	31.250
シルト質粘土	24.00 ~ 25.00	1.00	5.00	(62.50)	62.500
シルト質粘土	25.00 ~ 25.90	0.90	5.29	(66.18)	59.559
粘土質シルト	30.70 ~ 31.00	0.30	3.00	(37.50)	11.250
粘土質シルト	31.00 ~ 32.00	1.00	3.00	(37.50)	37.500
粘土質シルト	32.00 ~ 32.60	0.60	2.90	(36.29)	21.774
合計値		13.85		58.38	808.619

この区間の一軸圧縮強度(q_u)を、上限値が 200.00 kN/m² として上表の通り算出した。

よって平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)は、58.38 kN/m² とした。

一軸圧縮試験を行わない場合は、下記の式により平均N値から推定した(上表()内の数値)。

$$\text{平均}q_u\text{値} = \text{平均}N\text{値} \times 12.50$$

粘性土地盤長(L_c)は 13.85 m とした。また、最大摩擦力度は 10000 kN/m²とした。

鉛直方向支持力計算

杭先端付近の平均N値(\bar{N})	=	36.52	
杭先端断面積(A_p)	=	1.131	m ²
砂質土地盤の平均N値(\bar{N}_s)	=	19.60	
砂質土地盤長(L_s)	=	9.80	m
粘性土地盤の平均一軸圧縮強度(\bar{q}_u)	=	58.38	kN/m ² (5.838 tf/m ²)
粘性土地盤長(L_c)	=	13.85	m
腐植土地盤の平均N値(\bar{N}_h)	=	0.00	
腐植土地盤長(L_h)	=	0.00	m
杭の周長()	=	3.770	m
杭先端付近の支持力(R_p)	=	6196	kN (619.6 tf)
砂質土層周面摩擦力(R_{fs})	=	2414	kN (241.4 tf)
粘性土層周面摩擦力(R_{fc})	=	1524	kN (152.4 tf)
腐植土層周面摩擦力(R_{fh})	=	0	kN (0.0 tf)
鉛直方向支持力(R_a)	=	3378	kN (337.8 tf)