

第 34032104 号

日見大曲・宿町アパート建替えに伴う  
土質調査業務委託

報 告 書

令和 4年 1月

長崎市 建築部 建築課  
有限会社 開建エンジニアリング

担当者一覧

管理技術者	■■■■■	(RCCM 土質及び基礎)
現場担当者	■■■■■	
コア鑑定者	■■■■■	(地質調査技士)
ボーリング責任者	■■■■■	
照査技術者	■■■■■	

まえがき

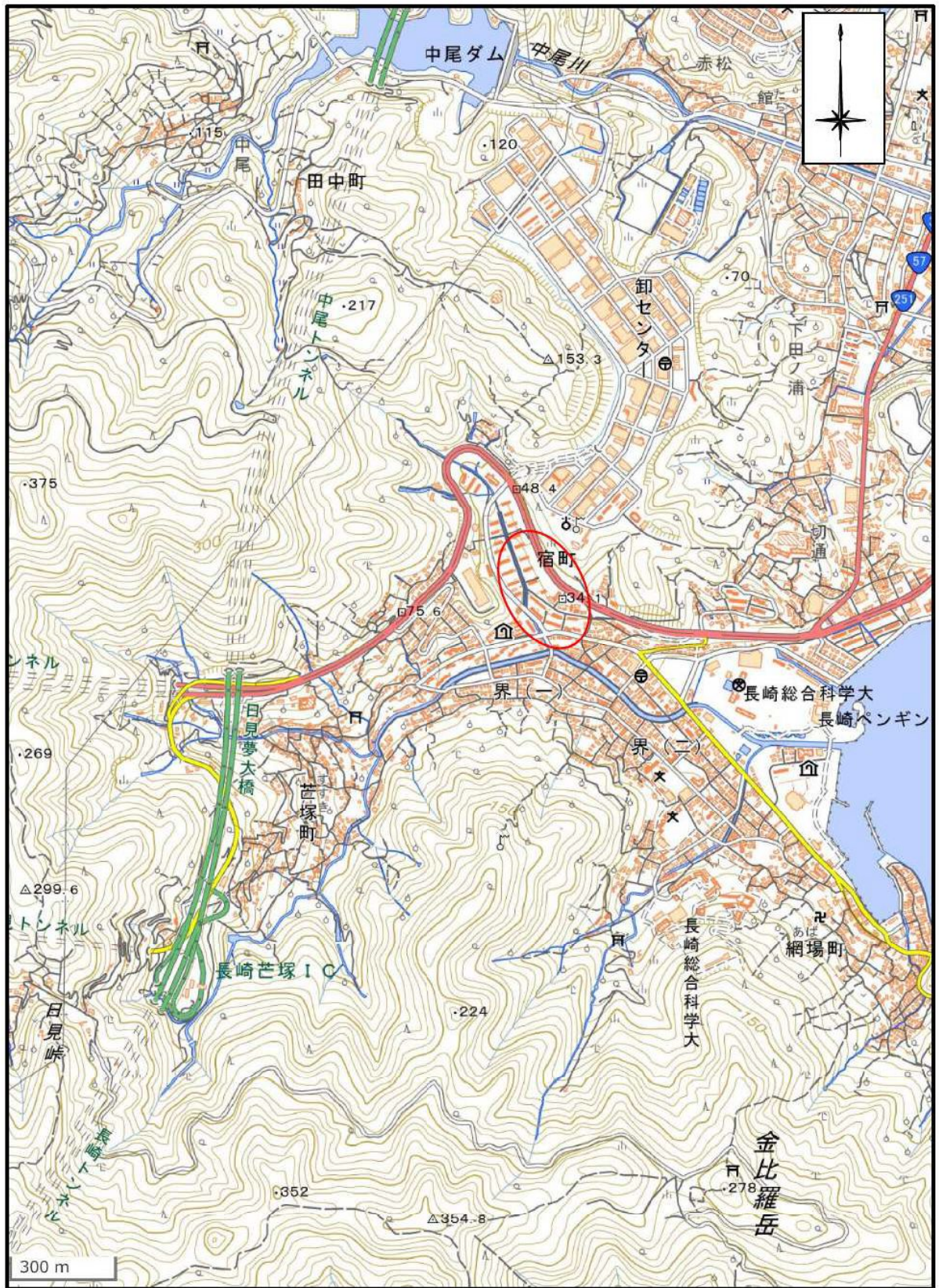
本報告書は、長崎市建築部建築課の発注による『日見大曲・宿町アパート建替えに伴う土質調査業務委託』の調査結果をとりまとめたものである。

本業務は、日見大曲・宿町アパート建替え工事の設計・施工に必要な資料を得るための地質調査であり、オールコアボーリングと標準貫入試験を5箇所を実施した。

本業務が無事に完了したことを報告するとともに、現場作業および報告書作成に際し、関係各位の御協力・御便宜を賜り、深く感謝の意を表する次第である。

令和4年 1月

有限会社 開建エンジニアリング



○・・・調査地

図-1 調査地案内図

[地形図 国土地理院より引用]

## 目 次

1. 業務概要 .....	5
1. 1 業務内容 .....	5
1. 2 調査数量 .....	6
2. 地形・地質概要 .....	7
3. 調査・試験の方法と結果 .....	12
3. 1 調査ボーリング .....	12
3.1.1 調査ボーリング位置 .....	12
3.1.2 調査ボーリング方法 .....	14
3.1.3 調査ボーリング結果 .....	15
3. 2 標準貫入試験 .....	21
3.2.1 標準貫入試験方法 .....	21
3.2.2 標準貫入試験結果 .....	23
4. 調査結果に基づく考察 .....	25
4. 1 地層構成 .....	25
4. 2 基礎地盤について .....	29
4. 3 基礎形式について .....	30
4. 4 設計用土質定数の提案 .....	31
4. 5 地盤支持力の検討 .....	36
4.5.1 鉛直支持力公式 .....	36
4.5.2 検討条件 .....	38
4.5.3 支持力計算結果 .....	40
4. 6 設計・施工上の留意点 .....	41

## 巻 末 資 料 集

ボーリング柱状図およびコア写真 .....	5組
基礎支持力計算書 .....	1式
現場写真 .....	1式
検定証明書 .....	1式

## 1. 業務概要

### 1.1 業務内容

- 1) 業務名： 日見大曲・宿町アパート建替えに伴う土質調査業務委託
- 2) 業務場所： 長崎市 宿町 498 番地ほか
- 3) 業務期間： 自) 令和 3 年 10 月 12 日  
至) 令和 4 年 1 月 21 日
- 4) 業務目的： 日見大曲・宿町のアパート建替えに伴い、調査地周辺の地形・地質の検討や設計・施工上の留意点に関する一般的検討を行う上で、地盤状況を把握するため、調査業務を実施するものである。
- 5) 業務内訳：

・調査ボーリング（ $\phi$ 66mm オールコア）	5 箇所	延 べ	42.00m
・標準貫入試験	5 箇所	合 計	42 回

※詳細は、表 1.2-1「調査数量表」に記載する。
- 6) 発注者： 長崎市建築部建築課
- 7) 受注者： 有限会社 開建エンジニアリング

〒852-8061  
長崎市滑石5丁目5-60-501  
TEL 095-857-1361  
FAX 095-857-1201  
管理技術者： XXXXXXXXXX

## 1. 2 調査数量

今回、実施した調査数量は、表 1.2-1 に示すとおりである。

表 1.2-1 調査数量表

	ボーリングNo.	1	2	3	4	5	合計
掘 進 内 訳	粘性土・シルト(m)	-	-	0.40	1.20	2.05	3.65
	砂・砂質土 (m)	2.00	1.90	-	2.00	0.60	6.50
	礫混じり土砂 (m)	0.40	2.80	0.60	1.40	2.80	8.00
	玉石混じり土砂 (m)	-	2.90	-	-	1.55	4.45
	軟岩 (m)	5.60	2.40	3.00	5.40	3.00	19.40
	合計 (m)	8.00	10.00	4.00	10.00	10.00	42.00
貫 入 試 験	粘性土・シルト(回)	-	-	-	1.0	2.0	3.0
	砂・砂質土 (回)	1.0	2.0	-	1.0	-	4.0
	礫混じり土砂 (回)	-	2.0	-	2.0	4.0	8.0
	玉石混じり土砂 (回)	-	3.0	-	-	1.0	4.0
	軟岩 (回)	7.0	3.0	4.0	6.0	3.0	23.0
	合計 (回)	8.0	10.0	4.0	10.0	10.0	42.0
	足場仮設:平坦地 (箇所)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0

## 1. 3 使用機材

調査ボーリングなどに使用した機材は、表 1.3-1 に示すとおりである。

表 1.3-1 使用機材一覧表

機 器 名	名称・規格等	数 量
試 錐 機	東邦製 D-05 型 (油圧式) 東邦製 D0-C 型 (油圧式)	各 1 台
エ ン ジ ン	ヤンマー製 NFAD-8K 型 ヤンマー製 NFAD-75 型	各 1 台
試 錐 ポ ン プ	カーツ製 S40BD 型 マルカナ CT35 型	各 1 台
コアバレル	シングルコアバレル, ダブルコアバレル	1 式
錐 冠 具	メタルクラウン(φ86mm, φ66mm), ダイヤモンドビット(φ66mm)	1 式
標準貫入試験器具	ハンマー, ドライブハンマー, ロッキングブロック等(JIS A 1219 規格品)	1 式
その他試錐器具	ロッド, 三脚檣, ケーシングパイプ等	1 式
その他	3tトラック(クレーン装置付), 動力噴霧器, 水ホース, 足場材, 水位計, 安全管理・保安器具等	1 式

## 2. 地形・地質概要

調査地は、長崎市の東部で「橘湾」に面する長崎市宿町地内で「日見大曲・宿町アパート」敷地内である。

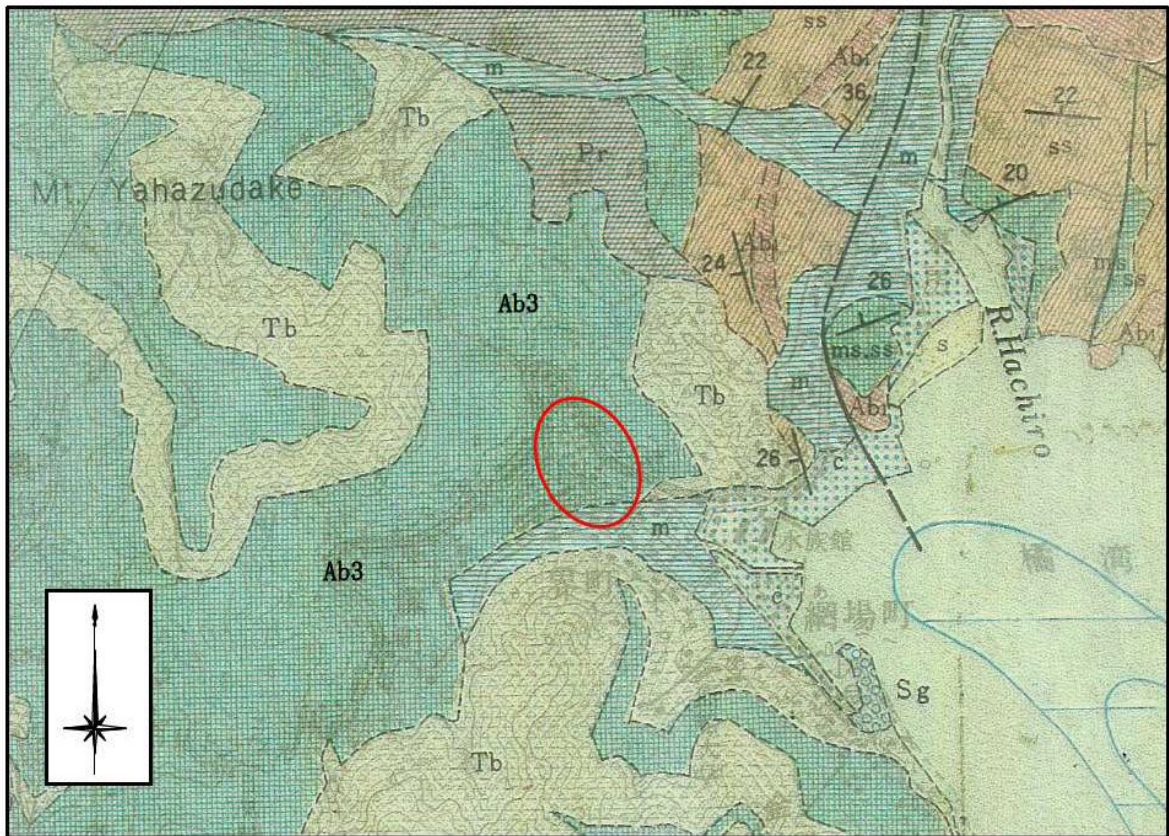
調査地周辺の地形は、標高 200～300m 程度の大起伏火山山地に挟まれた南北に細長い狭小な谷底低地部の中～下流域に当たる。階段状の敷地で、敷地中央部には都市下水路が南側に流下し「日見川」に流入している

調査地周辺の低地部は宅地化が進んでいる。また、調査地左右に迫る山腹斜面も中腹辺りまでは宅地化が進んでいる。

調査地周辺の地質は、“長崎火山岩類”と呼ばれる安山岩及び凝灰角礫岩の分布域に当たる。敷地内では明瞭な岩盤の露頭は確認できない。調査結果によれば、この基岩の上位を沖積世の未固結堆積物（溪床堆積物：旧土石流堆積物）が覆っている。

次頁に調査地周辺の地質概略図を示す。また、調査地点付近の現況写真を添付して説を加える。





地質記号	地質名
c	礫・砂及び泥
m	泥がち堆積物
s	砂がち堆積物
sg	砂礫堆積物
ms. ss	泥岩・砂岩互層
ss	砂岩主体部分
Ab1	角閃石安山岩
Ab3	複輝石安山岩
Tb	凝灰角礫岩
Pr	変朽安山岩

図 2.1-1 調査地周辺の地質概略図

[土地分類基本調査図（長崎）より抜粋] ○：調査区間



写真-1 ボーリング No. 1

調査地点の西側より調査地点を望む。山腹斜面より低地に移行する遷緩点付近で、山腹斜面が迫ってきている。



写真-2 周辺構造物

ボーリング No. 1 地点南側の重力式擁壁。構造物に特に変状は確認できない。



写真-3 ボーリング No. 2

都市下水路沿いの平坦地



写真-4 周辺状況  
都市下水路。ボーリング No. 2 付近より上流側を望む。  
兩岸には市道が走る。



写真-5 ボーリング No. 3  
階段状の斜面の末端部分。上部斜面は宅地化が進んでいる。



写真-6 周辺構造物  
ボーリング No. 3 付近の混合擁壁。特に目立った変状は確認できない。



写真-7 ボーリング No. 4  
山裾部分の低地部。  
斜面中段付近は市道が走る。



写真-8 ボーリング No. 5  
調査地の南端部分の低地部。  
写真左側は市道「芒塚町宿町線」



写真-9 周辺状況  
市道よりボーリング No. 5 地点を望む。  
市道より 2m 程度のブロック積擁壁が設置されている。

### 3. 調査・試験の方法と結果

#### 3. 1 調査ボーリング

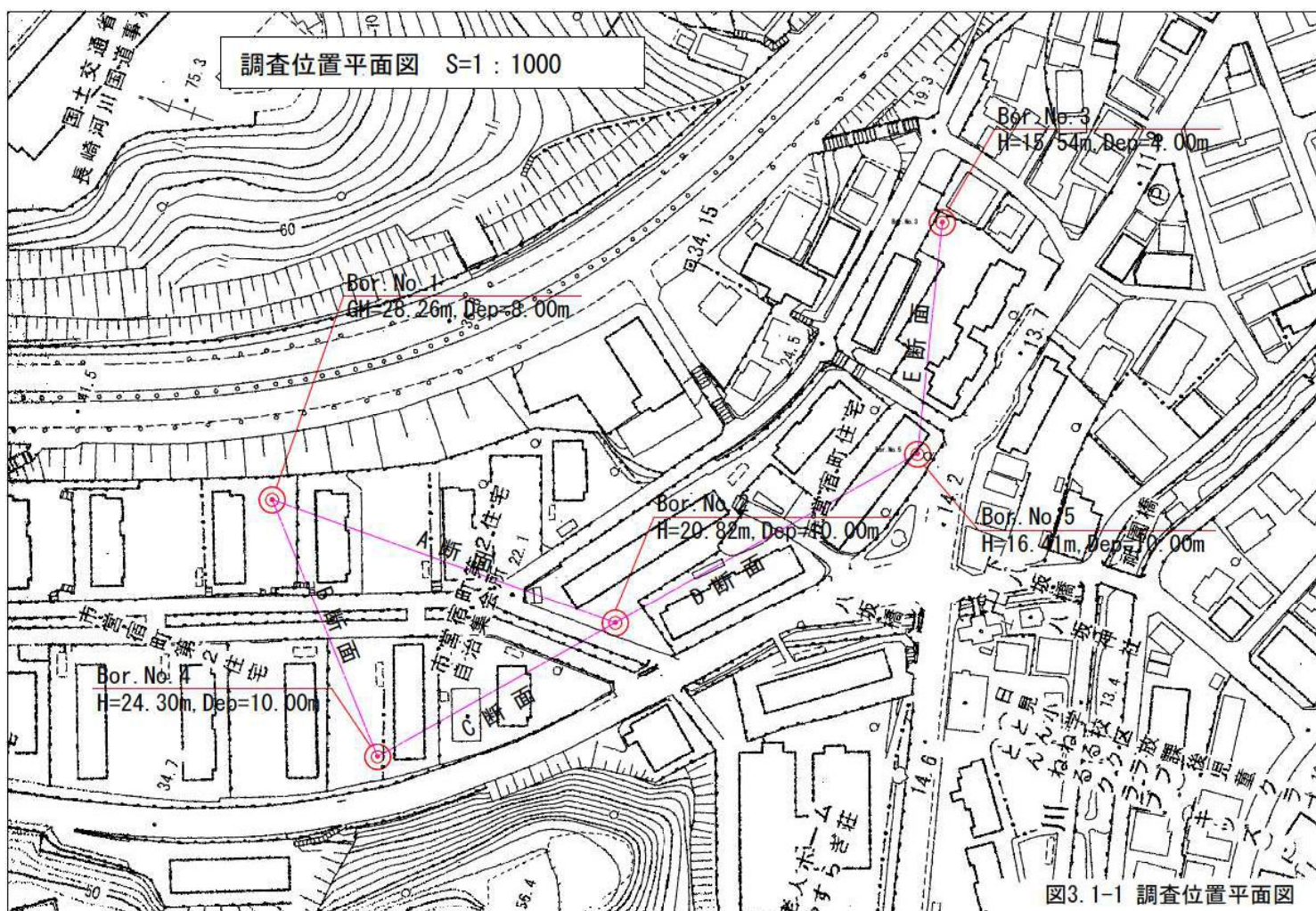
##### 3.1.1 調査ボーリング位置

調査ボーリング位置は、図 3.1-1『調査位置平面図』に示す 5 箇所である。また、ボーリング地点の地盤標高は、基準点より水準測量にて求めた。

各ボーリング地点の標高を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 各ボーリング地点の標高

孔 番	標 高 (m)	掘進長 (m)
No. 1	28.26	8.00
No. 2	20.82	10.00
No.3	15.54	4.00
No.4	24.30	10.00
No.5	16.41	10.00



### 3.1.2 調査ボーリング方法

調査ボーリングは、地盤の地質構成を把握するために試料を採取し、かつ地下水面を確認することを目的に実施した。

本調査は、孔径 66mm のオールコアボーリングとした。掘削にあたって、土砂状となす部分においては、シングルコアバレルによる無水掘りとし、孔壁の崩壊等で掘削が困難な場合は、ケーシングパイプ（ $\phi 86\text{mm}$ ）を挿入して、孔壁保護を行いコア採取率の向上に努めた。硬質な岩盤部においては、ダブルコアバレルを用いた送水掘りとした。

各ボーリングの掘進止めについては、担当職員との協議により完了とした。

採取したコアは直ちにコア箱に収め、土質と岩の状況を観察・記録し、巻末資料集の『ボーリング柱状図』にとりまとめた。

ボーリングマシンの概要図を図 3.1-2 に示す。

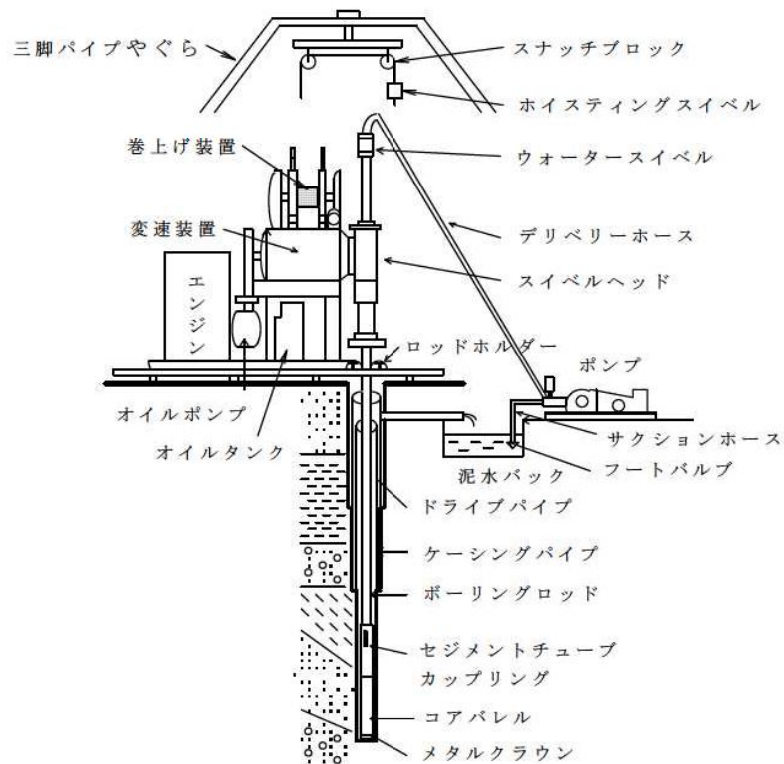


図 3.1-2 ボーリング概要図

3.1.3 調査ボーリング結果

調査ボーリング結果は、ボーリング状況、採取コアの観察結果をまとめて、巻末資料集の『ボーリング柱状図』に記載する。また、コアは、写真撮影を行い、巻末資料集の『コア写真』として貼付した。

ここでは、当地の調査ボーリング結果を孔毎にまとめ、地層構成については4.1で述べることとする。

**No.1 孔 (掘進長: 8.00m, 孔口標高: GH=28.26m)**

深度 (GL-m)	地質(風化) 記号	記事	コア写真
0.00 ~0.40	b	【表土】 地表付近は草根混り。ルーズな砂質土。層下部にコンクリート片。	
0.40 ~1.40	b	【礫混り砂質土】 φ10~50mmの角礫混入。混入率は10~30%。 粘土分も混じる。ルーズ。	
1.40 ~2.40	WTb	【凝灰角礫岩 (風化部)】 風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石組織は残留する。 土棒状コアで採取。密な状態	
2.40 ~8.00	Tb	【凝灰角礫岩 (岩盤)】 φ5~50mmの安山岩角礫を含む凝灰角礫岩。 全般に均質に風化が進行する。 風化により褐色系に変色する。 -6.6m付近より混入礫も大きくなる。火山角礫岩状。 軟岩相当層。DH~CL級岩盤。	



No. 2 孔 (掘進長 : 10.00m, 孔口標高 : GH=20.82m)

深度 (GL-m)	地質(風化) 記号	記 事	コ ア 写 真
0.00 ~0.30	b	【表 土】 地表より-5cm はアスファルト。 それ以深はφ20~40mm の砕石。	
0.30 ~0.60	b	【粘土混り礫】 φ30~50mm の垂角礫混入。 礫間は粘土が充填する。	
0.60 ~2.80	dfc	【粘土質礫】 礫はφ10~50mm の角礫主体。 基質は粘性土で含水比が高く非常に軟弱。	
2.80 ~5.70	dfg	【粘土混じり玉石・礫】 礫はφ10~50mm の角礫主体。 玉石・転石はL=10~20cm の棒状コア、新鮮で硬質。 礫・玉石の混入率は50~70%。 礫及び玉石間は粘性土が充填する。 -5.0m 以深は砂礫状。全般に含水比が高い。	
5.70 ~7.60	WTb	凝灰角礫岩 (風化部) 風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石組織は残留する。 所々礫状で残留する部分も多い。 所々に熱水変質作用を受けている。	
7.60 ~10.00	Tb	【凝灰角礫岩 (岩盤)】 φ5~50mm の安山岩角礫を含む凝灰角礫岩。 角礫部分が占める割合が多く、火山角礫岩状。 棒状コアで採取できる、亀裂は少ないが、全般に褐色系に黄色する。 軟岩相当層。CL 級岩盤。	

**No. 3 孔 (掘進長 : 4.00m, 孔口標高 : GH=15.54m)**

深度 (GL-m)	地質(風化) 記号	記 事	コ ア 写 真
0.00 ~0.30	b	【表 土】 地表より-5cmはアスファルト。 それ以深はφ20~40mmの砕石。	
0.30 ~0.70	dfc	【礫混り粘性土】 比較的均質な粘性土。含水比は中位、軟弱。 φ10mm程度の礫混入。	
0.70 ~1.00	WAb	【安山岩 (風化部)】 風化が進行し砂質土~砂礫状を呈する。	
1.00 ~4.00	Tb	【安山岩 (岩盤)】 亀裂は発達するが棒状コアで採取。やや多孔質である。 -2.75m付近までは亀裂面に流入粘土を挟む。 -3.4m以深は亀裂も殆どない。 軟岩~中硬岩相当層。GM~CH級岩盤。	

No. 4 孔 (掘進長 : 10.00m, 孔口標高 : GH=24.30m)

深度 (GL-m)	地質(風化) 記号	記 事	コア写真
0.00 ~0.45	b	【表 土】 地表より~5cm はアスファルト。 それ以深は碎石 (石粉)、砂礫状。	
0.45 ~1.60	dfc	【礫混り粘性土】 10~40mm の角礫含む。一部角礫主体の部分もある。 基質は粘性土で含水比が高く非常に軟弱。	
1.60 ~2.60	dfg	【粘土質礫】 10~30mm の角礫が主体。 -1.8m 付近にはφ300mm 程度の玉石を含む。 礫・玉石間は軟弱な粘性土が充填する。 含水比が高い。	
2.60 ~4.60	WTb	【凝灰角礫岩 (風化部)】 風化が進行し全般的に褐色に変色する。 -3.5m までは砂質土状を呈するが、それ以深は礫状で残留する部分が多くなる。風化岩状を呈する。	
4.60 ~5.80	Tb	【凝灰角礫岩 (岩盤)】 安山岩角礫が主体である。 -5.0m までは角礫部分が玉石、転石状で採取できる。 -5.0m 以深は棒状コアで採取。軟岩相当層 (CL~CM 級岩盤)。	
5.80 ~10.00	Tf	【凝灰岩 (岩盤)】 凝灰岩主体である。 全般に風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石組織は残留する。 -7.0m 付近は局部的に風化が進行する。 -9.3m 以深は棒状コアで採取。 -9.5m 以深は安山岩礫を含む。 風化岩~軟岩相当層。CL 級岩盤。	

No. 5 孔 (掘進長 : 10.00m, 孔口標高 : GH=16.41m)

深度 (GL-m)	地質(風化) 記号	記 事	コア写真
0.00 ~0.60	b	【表 土】 礫混り砂質土。 φ10mm 以下の礫混入。	
0.60 ~1.50	b	【礫混り粘性土】 礫混り粘性土。 -0.8m 以深は粘性土主体で含水比が高い。	
1.50 ~2.65	dfc	【粘性土】 比較的均質な粘性土。 所々にφ10mm 程度の礫混入。 含水比が非常に高く、軟弱。	
2.65 ~5.45	dfc	【玉石混り粘性土】 φ100~300mm の玉石を含む。 礫・玉石の含有率は 30~40%。 基質は粘性土で含水比が高く、非常に軟弱。 所々に固結した部分もみられる。	
5.45 ~7.00	dfg	【礫混り玉石】 礫はφ5~50mm。玉石は 300~500mm。含有率は 60~70%。 基質は砂礫で半固結~固結状。 礫・玉石とも安山岩で新鮮で硬質。	
7.00 ~10.00	Tf	【凝灰岩 (岩盤)】 -8.0m までは赤褐色に変色し、岩質も脆弱。 風化岩状でハンマー軽打で割れたり、潰れたりする。 -8.0m 以深はφ10mm 以下の円礫を含む凝灰岩。 所々にφ200mm 程度の玉石を含む。 風化が進行し岩質はやや脆弱である。 軟岩相当層。DH~CL 級岩盤。	

## 3) 地下水位

当地の確認した地下水位については、表 3.1-2 に示すとおりである。

表 3.1-2 地下水位一覧表

孔 番	孔内水位 (GL- m)	水位標高 (GH= m)	地下水位中の地層
No. 1	6.50	21.76	基岩層 (岩盤)
No. 2	3.50	17.32	溪床堆積物 (礫・玉石)
No. 3	確認されず	—	—
No. 4	2.25	22.05	溪床堆積物 (礫・玉石)
No. 5	3.57	12.84	溪床堆積物 (粘性土)

孔内水位は、ボーリングNo.1 を除けば概ね GL-2m~-3.5m 前後に分布している。何れも溪床堆積物層内に分布し、水位がやや高い。但し、敷地北側のボーリングNo.1 では GL-6.5m 付近と比較的深い位置に分布しており、敷地内には2層の地下水層が分布するものと想定される。尚、ボーリングNo.3 では調査深度内には地下水は分布していない。

### 3. 2 標準貫入試験

#### 3.2.1 標準貫入試験方法

この試験は JIS A 1219 に規定されており、ボーリング孔を利用して原位置における土の硬軟あるいは締まり具合の相対指数である  $N$  値の測定と土の代表的試料の採取を目的とする。なお、図 3.2-1 に『標準貫入試験概要図』を示す。

$N$  値とは質量  $63.5\text{kg} \pm 0.5\text{kg}$  のドライブハンマーを  $76 \pm 1\text{cm}$  の高さより自由落下させ、ロッド頭部に取り付けたノッキングブロックを打撃し、ロッド先端に取り付けた標準貫入試験用サンプラーを  $300\text{mm}$  打ち込むのに要する打撃回数をいう。

打撃には、予備打ち  $150\text{mm}$ 、本打ち  $300\text{mm}$  をし、本打ち  $100\text{mm}$  毎の打撃数を測定、合計して  $N$  値とする。打撃回数が通算で 60 回以上の打撃を与えても、貫入量が  $300\text{mm}$  に満たない場合は、その時点の貫入量を記録し試験を終了する。

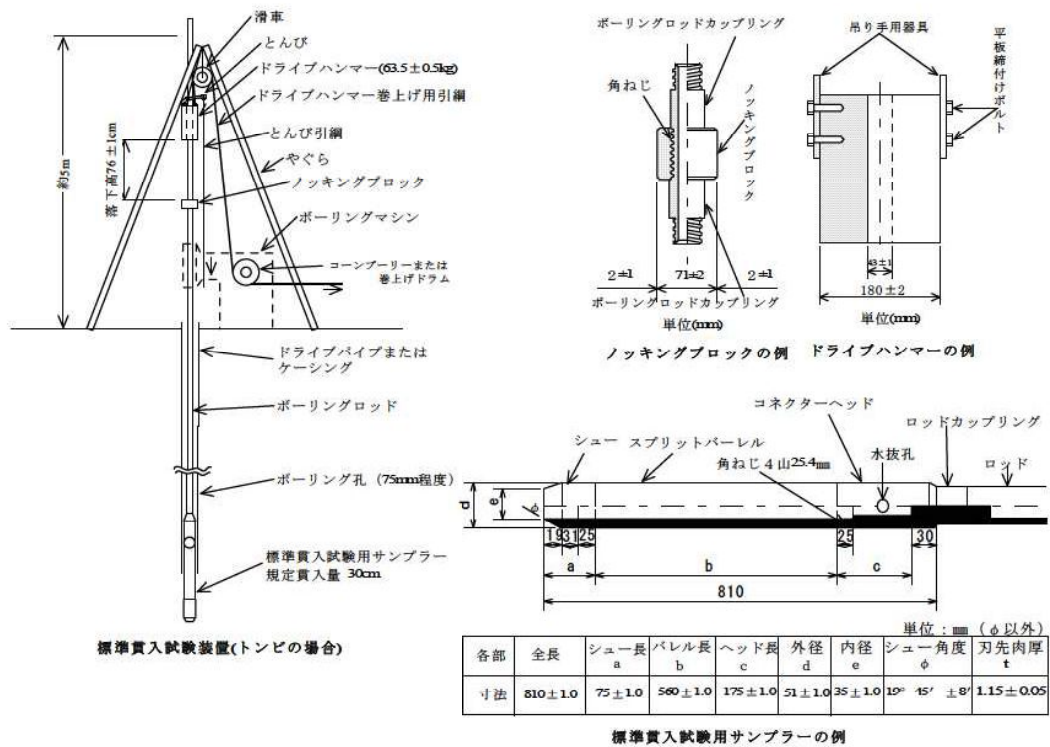


図 3.2-1 標準貫入試験概要図

また、標準貫入試験から得られる  $N$  値は

砂質土の場合 …………… 土の内部摩擦角 ( $\phi$ )

粘性土の場合 …………… 土の一軸圧縮強度 ( $q_u$ )

等の推定に利用されている。

以下に  $N$  値と砂の相対密度、及びコンシステンシーとの関係を示す。

表 3.2-1 砂の相対密度、内部摩擦角と  $N$  値との関係

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

「地盤調査法」地盤工学会 1995

表 3.2-2 コンシステンシー、 $N$  値および一軸圧縮強さの関係

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

「地盤調査法」地盤工学会 1995

### 3.2.2 標準貫入試験結果

今回、標準貫入試験により得られた結果を以下に述べる。

また、今回の標準貫入試験の詳細については、巻末資料集の『ボーリング柱状図』に示すとおりである。

各孔の実測  $N$  値の一覧（既存調査資料も含む）を表 3.2-3 に示す。また、各地層の実測  $N$  値の状況を、表 3.2-4 に取りまとめて示す。

表 3.2-3 実測  $N$  値一覧表

孔番 深度 (GL-m)	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
1.00	12	4	60/27	4	5
2.00	60/24	3	60/5	16	8
3.00	60/12	44	60/4	28	17
4.00	60/8	53	60/4	54	4
5.00	60/20	27	—	60/3	13
6.00	60/14	22	—	60/10	60/17
7.00	60/10	25	—	37	30
8.00	60/15	60/24	—	60/21	60/18
9.00	—	60/15	—	60/28	60/9
10.00	—	60/10	—	60/20	60/11

b	: 表土・埋土層
dfc	: 溪床堆積物層（粘性土）
dfg	: 溪床堆積物層（礫・玉石）
WTb	: 基岩層（風化部）
Tb, Tf, Ab	: 基岩層（岩盤）



表 3.2-4 実測  $N$  値のとりまとめ

地層名 [地層記号]	層厚 (m)	$N$ 値の個数	実測 $N$ 値の範囲
埋土・表土層 [b]	0.30~1.50	2	5, 12
溪床堆積物層 (粘性土) [dfc]	0.40~3.95	7	3~17
溪床堆積物層 (礫・玉石) [dfc]	1.00~2.90	5	16~60/17
基岩層 (風化部) [WTb]	1.00~2.00	4	22~54
基岩層 (岩盤) [Tb, ]	1.50~5.40 以上	11	60/24~60/3
基岩層 (岩盤) [Tf]	4.20 以上	9	30~60/9
基岩層 (岩盤) [Ab]	3.00 以上	4	60/27~60/4

※Tb:凝灰角礫岩, Tf:凝灰岩, Ab:安山岩

## 4. 調査結果に基づく考察

今回の調査結果に基づいて以下に考察する。

### 4. 1 地層構成

当地の地層は、上位より、埋土・表土層、沖積層、基岩層の3層に大別される。その内、沖積層は土質状況より溪床堆積物層（粘性土）、溪床堆積物層（礫・玉石）の2層に、基岩層は風化程度により風化部と岩盤の2層に細分される。また、基岩部分は安山岩・凝灰角礫岩・凝灰岩の3層に分類される。表4.1-1に地層層序をまとめて示す。

埋土・表土層は、層厚は0.3～1.5mで砂質土や砂礫より成る。コンクリート片等を含み不均質な土質である。溪床堆積物層は敷地中央部付近や敷地下流側に分布が確認できる。上層の粘性土主体層と下層の礫・玉石主体層が分布する。上層部の粘性土主体層部分にも礫や玉石が混入する。全般に含水比が高く軟弱な状態である。下層の礫・玉石層はφ10～50mmの礫やφ100～600mmの硬質な玉石・転石を含んでいる。礫・玉石間は粘性土が充填するが一般的に含水比が高い。一部半固結～固結状のものも確認できる。基岩層は安山岩・凝灰角礫岩・凝灰岩が分布している。全般に凝灰角礫岩が主体である。ボーリングNo.3では安山岩層が確認できるが分布域が明瞭でないため今回調査では基岩層として統一した。凝灰角礫岩と凝灰岩は含有する礫の混入量で分類した。明瞭ではないが、凝灰角礫岩の下層に凝灰岩が分布するものと推定される。

表4.1-1には調査地の地層層序表、図4.1-1, 4.1-2には地層想定断面図を示す。

表 4.1-1 地層層序表

地質年代	地層名	地層記号	層厚 (m)	実測 N値	記 事	
第 四 紀	完 新 世	埋土・表土	b	0.30～ 1.50	5, 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地表付近はアスファルトや碎石。</li> <li>・それ以深は砂質土や粘性土。</li> <li>・不均質な土質。</li> <li>・全般にルーズである。</li> </ul>
		溪床堆積物層 (粘性土)	dfc	0.40～ 3.95	3～17	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土石流堆積物が起源。</li> <li>・礫混り粘性土～礫質粘性土。</li> <li>・礫はφ10～50mmの礫を含む。</li> <li>・層上部は粘性土が主体となる。</li> <li>・含水比が高く軟弱である。</li> </ul>
		溪床堆積物層 (礫・玉石)	dfg	1.00～ 2.90	16～60/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土石流堆積物が起源。</li> <li>・礫、玉石が主体であるが、礫、玉石間は粘性土で充填されている。</li> <li>・礫はφ10～50mm 角礫主体、玉石はφ100～600mm。</li> <li>・中位の相対密度を示す。</li> </ul>
	更 新 世	基岩層 (風化部)	WTb	1.00～ 2.00	22～54	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に凝灰角礫岩の風化部。</li> <li>・風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石組織は残留する。</li> <li>・礫状で残留する部分もある。</li> <li>・部分的に熱水変質を受けている部分もある。</li> <li>・安山岩の風化部は基岩層に分類。</li> <li>・中位～密な相対密度を示す。</li> </ul>
		基岩層 (安山岩)	Ab	3.00 以上	60/27～60/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボーリング No. 3 のみで確認できる。</li> <li>・0.30m 程度の土砂状風化層を伴う。</li> <li>・亀裂は発達するが棒状コアで採取。</li> <li>・亀裂面に一部流入粘土を挟む。やや多孔質である。</li> <li>・軟岩～中硬岩相当層 (CM～CH 級岩盤)。</li> <li>・構造物の支持地盤として適当。</li> </ul>
		基岩層 (凝灰角礫岩)	Tb	1.50～ 5.40 以上	60/24～60/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査地の主体をなす基盤岩。</li> <li>・φ5～50mm の安山岩礫を含む凝灰角礫岩。</li> <li>・安山岩角礫部分が優勢な部分も確認できる。</li> <li>・全般にやや風化が進行している。</li> <li>・軟岩相当層で DH～CL 級岩盤。</li> <li>・構造物の支持地盤として適当。</li> </ul>
		基岩層 (凝灰岩)	Tf	4.20 以上	30～60/9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボーリング No. 5 及び No. 4 の凝灰角礫岩の下層に分布する。</li> <li>・全般に風化が進行している。</li> <li>・風化により赤褐色に変色し、風化岩状を呈する部分もある。</li> <li>・層下部には安山岩礫や玉石を含む部分が多くなる。</li> <li>・軟岩相当層で CL 級岩盤。</li> <li>・構造物の支持地盤として適当。</li> </ul>

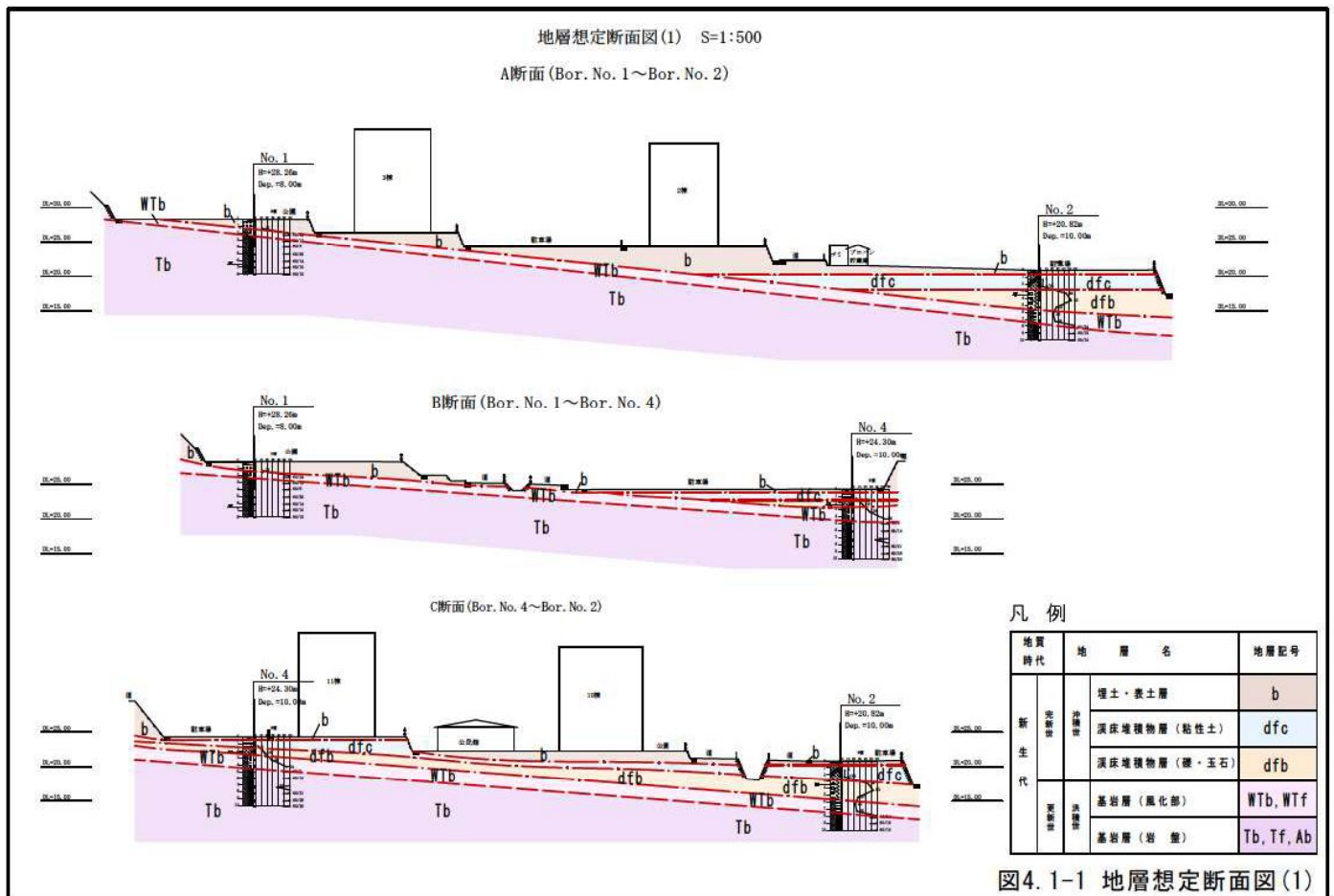
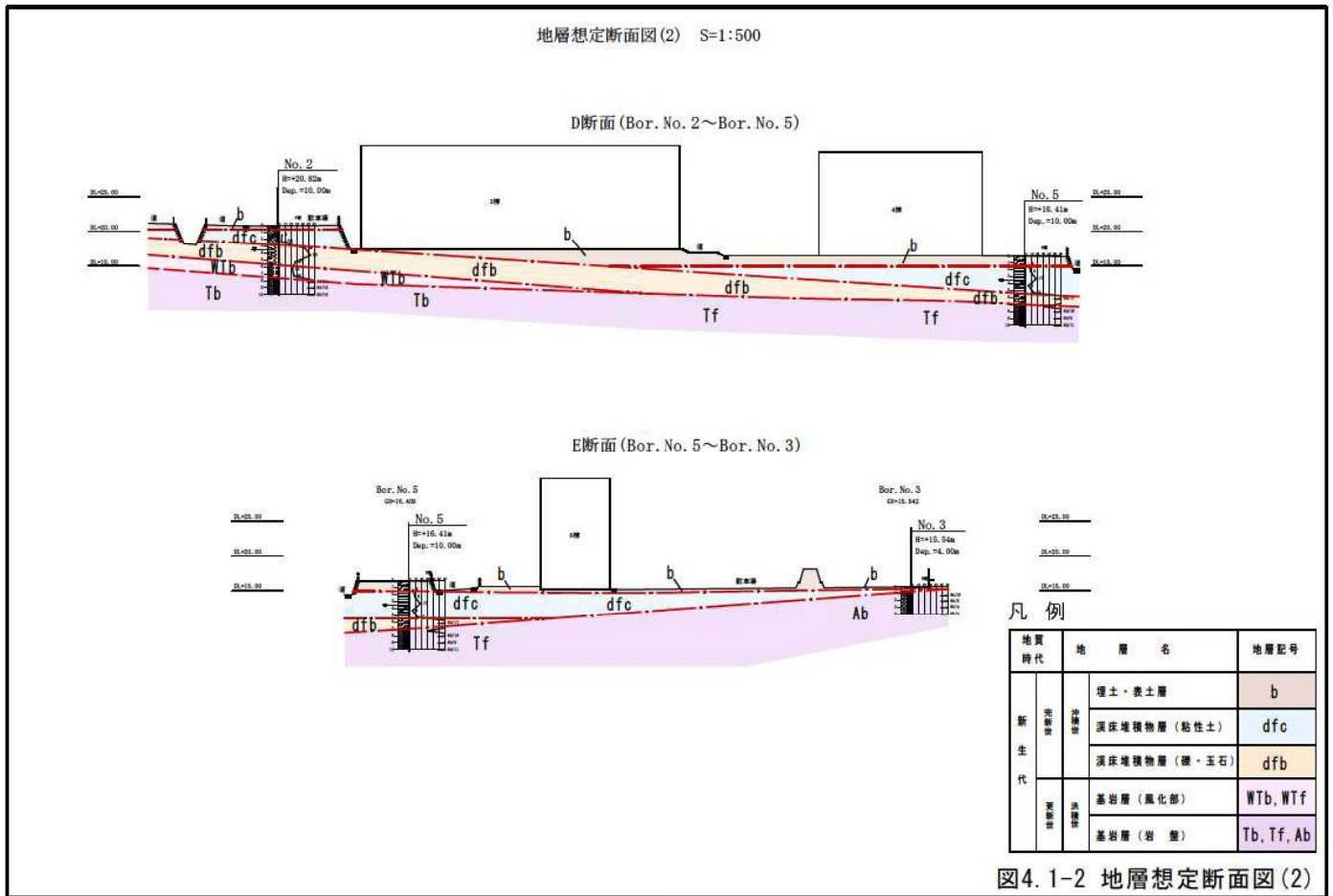


図4.1-1 地層想定断面図(1)



## 4. 2 基礎地盤について

良質な支持層としては、よく締まった砂質土層や硬質粘土層、岩盤等に求められ、「道路橋示方書・同解説 下部構造編」では、一般に粘性土は $N$ 値が20程度以上（一軸圧縮強度 $q_u$ が $0.4N/mm^2$ 程度以上）で砂、砂礫層は $N$ 値が30程度以上あれば良質な支持層と考えてよいとされている。

これより、当地においての良質な支持地盤として適する地層は、実測 $N$ 値“60以上”の『基岩層（岩盤）』である。ここで、表4.2-1には各地層の支持地盤としての評価を示す。

表4.2-1 各地層の支持地盤としての評価

地層名 [地層記号]	層厚 (m)	実測 $N$ 値	評価
埋土・表土層 [b]	0.30～1.50	5, 12	不均質な地盤で、ルーズであるため、支持層としては不適である。 ×
溪床堆積物層（粘性土） [dfc]	0.40～3.95	3～17	含水比も高く軟弱な粘性土であるため、支持層としては不適である。 ×
溪床堆積物層（礫・玉石） [dfg]	1.00～2.90	16～60/17	「中位」相対密度であるが、層厚もあまり厚くなく、不均一な土質であるため、支持層としては不適である。 ×
基岩層（風化部）	1.00～2.00	22～54	「中位～密な」相対密度であり、構造物の支持層としては期待できるが、分布域が限定される。 △
基岩層（安山岩） [An]	3.00以上	60/27～60/4	分布域は限定されるが軟岩～中硬岩相当層（CM～CH級岩盤）。 $N$ 値はすべて50以上を示し、十分に層厚が確認された堅固な地層であるため、支持層として最適である。 ○
基岩層（凝灰角礫岩） [Tb]	1.50～5.40以上	60/24～60/3	DH～CL級岩盤（軟岩岩相当層）。 $N$ 値はすべて50以上を示し、十分に層厚が確認された堅固な地層であるため、支持層として最適である。 ○
基岩層（凝灰岩） [Tf]	4.20以上	30～60/9	CL級岩盤（軟岩岩相当層）。一部 $N=30$ を示すがその他は $N$ 値はすべて50以上を示し、十分に層厚が確認された堅固な地層であるため、支持層として最適である。 ○

以上の結果の様に当地区の支持地盤としては「基岩層（岩盤）」が最適である。表4.2-2に各調査地点の支持地盤深度及び標高を示す。

表4.2-2 支持地盤深度及び標高一覧表

孔番	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
深度 (GL-m)	2.40	7.60	1.00	4.60	7.00
標高 (GH=m)	25.86	13.22	14.54	19.70	9.41

#### 4. 3 基礎形式について

今回の調査結果より、当地の支持地盤である基盤層（岩盤）は、敷地東側（ボーリング No. 1, No. 3）では現地盤面より GL-1.0m~-2.4m程度以内と比較的浅層より分布しており、建物基礎としては、これに直接支持させる『直接基礎』が妥当である。

敷地中央側（ボーリングNo.2, 4, 5側）ではGL-4.6m~-7.6m以深とやや深くなるため、「深い基礎」となる。中間層（氾濫原堆積層）の打抜きやの困難さ、また周辺が集合住宅や住宅地が近接しているため、振動及び騒音が問題となる。よって、施工法としては『埋込み杭工法』が適当と考えられる。基礎の形状については、同一構造物の場合は同種の基礎が望ましい。

#### 4. 4 設計用土質定数の提案

設計時に用いる土質定数は土質特性を考慮し、土質試験及び岩石試験結果より推定する。尚、土質試験及び岩石試験を実施していない場合は、次頁の表 4. 4-1, 図 4. 4-1 の一般値またはN値を用いた算定式から土質諸数値を推定する。

##### ①単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m<sup>3</sup>)

表 4. 4-1 の「建築基礎構造設計指針」に示されている土の種類とその状態による単位体積重量の一般値を用いる。

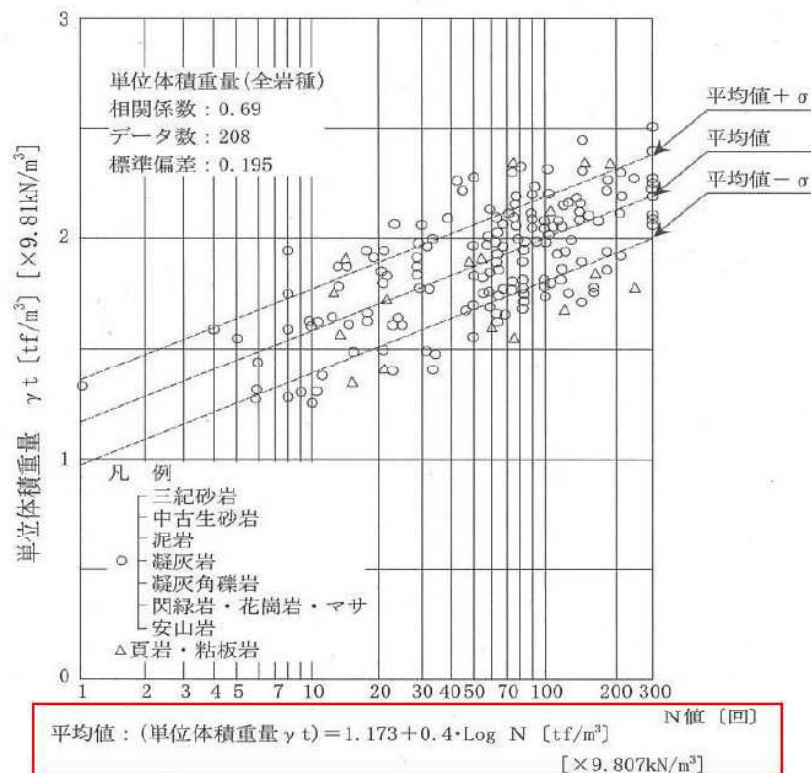
##### a) 土砂の場合

表 4. 4-1 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

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

(建築基礎構造設計指針：日本建築学会 p30)

##### b) 岩盤の場合



(設計要領第二集 橋梁建設編 P. 4-8 : 西日本高速道路株)

図 4. 4-1 換算 N 値と単位体積重量  $\gamma$  の関係



## ②強度特性

内部摩擦角  $\phi_d$  (°)

$$\phi_d = \sqrt{20N_1 + 20} \quad (3.5 \leq N_1 \leq 20), \quad \phi_d = 40 \quad (N_1 > 20)$$

$$N_1 = \frac{N}{\sqrt{\frac{\sigma_z'}{100}}}$$

---式 4.4-1

ここに、 $\phi_d$  (°) : 内部摩擦角,  $N_1$  :  $N$  値を有効上載圧で補正した換算  $N$  値,  $\sigma_z'$  (kN/m<sup>2</sup>) : 有効上載圧

なお、根入れの小さい直接基礎の支持力では、有効上載圧が小さい地表面付近において大きな  $N_1$  値となり支持力を過大評価する可能性がある。畑中らの提案式の基になったデータの範囲は  $\sigma_z' \geq 40$  kN/m<sup>2</sup> であるが、根入れの小さい直接基礎の支持力に対する安全性を考慮し、原則として  $\sigma_z' \geq 100$  kN/m<sup>2</sup> とするのがよい。

(建築基礎構造設計指針：日本建築学会 P30)

3) 土質定数

(1) 提案N値

標準貫入試験で得られた実測N値より提案する。

表 4.4-2 実測N値及び提案N値一覧表

地層名 [地層記号]	実測N値の範囲	提案N値
埋土・表土層 [b]	5, 12	6
溪床堆積物層 (粘性土) [dfc]	3~17	4
溪床堆積物層 (礫・玉石) [dfc]	16~60/17	17
基岩層 (風化部) [WTb]	22~54	24
基岩層 (岩盤) [Tb,]	60/24~60/3	102
基岩層 (岩盤) [Tf]	30~60/9	74
基岩層 (岩盤) [Ab]	60/27~60/4	240 <sup>**2</sup>

当地層の評価N値は、下式より算出し、設定する。

$$\text{評価N値} = \text{平均N値} - \text{標準偏差} / 2 \quad \dots \quad (\text{式 4.4-2})$$

地層名 (記号)	実測N値の範囲	平均N値	標準偏差	提案N値
埋土・表土層 [b]	5, 12	8.5	4.95	6
溪床堆積物層 (粘性土) [dfc]	3~17	7.6	5.44	4
溪床堆積物層 (礫・玉石) [dfc]	27, 16 <sup>**1</sup>	21.5	7.78	17
基岩層 (風化部) [WTb]	22~54	32.3	14.705	24
基岩層 (岩盤) [Tb,]	60/24~60/3	176.7	148.04	102
基岩層 (岩盤) [Tf]	30~60/9	105.7	61.92	74
基岩層 (岩盤) [Ab]	60/27~60/4	331.8	181.53	240 <sup>**2</sup>

※1:今回調査孔のN値N=43, 53 は貫入試験紙先端の礫抵抗による過大値であるため除外した。

※2: 換算N値, 換算N値は式 4.4-3 により求められる。但し、次式の適用範囲は標準貫入試験の換算N値が 300 以下 (50 回打撃時の貫入量が 5cm 以上) であるため参考値とする。

※岩盤定数を算出するための換算N値は、以下の算出式により求めた。

$$\text{換算N値} = 50 \text{ 回} \times \frac{30 \text{ (cm)}}{50 \text{ 回打撃時の貫入量 (cm)}} \quad \dots \quad (\text{式 4.4-3})$$

(日本高速道路株式会社「設計要領第二集」 p4-7)

(2) 単位体積重量  $\gamma_t$  (kN/m<sup>3</sup>)

単位体積重量は、表 4.4-1, 図 4.4-1 より求めた。

表 4.4-3 単位体積重量の提案値一覧

地層名(記号)	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )
埋土・表土 [b]	16.0(表 4.4-1 “砂-ゆるい：湿潤”を参考とした)
溪床堆積物層(粘性土) [dfc]	14.0(表 4.4-1 “シルト-ゆるい：飽和”を参考とした)
溪床堆積物層(礫・玉石) [dfc]	19.0(表 4.4-1 “礫-ゆるい：飽和”を参考とした)
基岩(風化部) [WTb]	16.0(図 4.4-1 の算式を参考とした。N=24)
基岩(凝灰角礫岩) [Tb]	19.0(図 4.4-1 の算式を参考とした。N=102)
基岩(凝灰岩) [Tf]	18.0(図 4.4-1 の算式を参考とした。N=74)
基岩(安山岩) [Ab]	20.0(図 4.4-1 の算式を参考とした。N=240)

(3) せん断定数  $c$ 、 $\phi$ 

N値からのせん断定数の算出式を用いた。

表 4.4-4 換算  $N_1$  値一覧表 (ボーリング No. 5)

地層名(記号)	換算 $N_1$ 値	提案 N 値	有効上載圧 (kN/m <sup>2</sup> )
埋土・表土 [b]	17.3	6	12.0
溪床堆積物層(粘性土) [dfc]	7.0	4	32.8
溪床堆積物層(礫・玉石) [dfc]	21.8	17	60.7

表 4.4-5 土質定数(提案値)

地層名(記号)	内部摩擦角 (°)	粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> )	備考
埋土・表土 [b]	$\phi = 38$	C=0	式 4.4-1 より
溪床堆積物層(粘性土) [dfc]	$\phi = 31$	C=0	式 4.4-1 より
溪床堆積物層(礫・玉石) [dfc]	$\phi = 40$	C=0	式 4.4-1 より
基岩(風化部) [WTb]	$\phi = 40$	C=0	式 4.4-1 より
基岩(凝灰角礫岩) [Tb]	$\phi = 40$	C=0	式 4.4-1 より
基岩(凝灰岩) [Tf]	$\phi = 40$	C=0	式 4.4-1 より
基岩(安山岩) [Ab]	$\phi = 40$	C=0	式 4.4-1 より

※溪床堆積層及び基岩層は換算  $N_1$  値が  $N_1 > 20$  であるため  $\phi = 40$  となる (式 4.4-1 より)。

(4) 各地層の土質定数

(1) ~ (3) で設定した土質定数を取りまとめ表 4.4-6 に示す。

表 4.4-6 各地層の土質定数提案値

地層名	記号	N 値 範囲	提案土質定数				
			提案 N 値	単位体積重量	内部摩擦角	粘着力	
				$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (度)	c (kN/m <sup>2</sup> )	
完 新 世	埋土・表土	b	5, 12	6	16.0	$\phi = 38$	C = 0
	溪床堆積物層 (粘性土)	dfc	3~17	4	14.0	$\phi = 31$	C = 0
	溪床堆積物 (礫・玉石)	dfg	16~ 60/17	17	19.0	$\phi = 40$	C = 0
更 新 世	基岩 (風化部)	WTb	22~ 54	24	16.0	$\phi = 40$	C = 0
	基岩 (凝灰角礫岩)	Tb	60/24 ~ 60/3	102	19.0	$\phi = 40$	C = 0
	基岩 (凝灰岩)	Tf	30~ 60/9	74	18.0	$\phi = 40$	C = 0
	基岩 (安山岩)	Ab	60/27 ~ 60/4	240 <sup>**2</sup>	20.0	$\phi = 40$	C = 0

4. 5 地盤支持力の検討

4.5.1 鉛直支持力公式

◎ 直接基礎の場合

支持力の算定は「建築基礎構造設計指針：日本建築学会」の次式による。

$Qa = 1/3 Ru$  (kN) (長期許容支持力度)

$Qaq = 2/3 Ru$  (kN) (短期許容支持力度)

$$R_u = q_u \cdot A = (i_c \cdot \alpha \cdot c \cdot N_c + i_\gamma \cdot \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot \eta \cdot N_\gamma + i_q \cdot \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) \cdot A \text{ (kN)} \quad (5.2.1)$$

$R_u$  : 直接基礎の極限鉛直支持力 (kN)

$q_u$  : 単位面積あたりの極限鉛直支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$A$  : 基礎の底面積 [m<sup>2</sup>, 荷重の偏心がある場合には有効面積  $A_o$  を用いる, d. 項参照]

$N_c, N_\gamma, N_q$  : 支持力係数

$c$  : 支持地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_1$  : 支持地盤の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_2$  : 根入れ部分の土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

( $\gamma_1, \gamma_2$  には, 地下水位以下の場合には水中単位体積重量を用いる)

$\alpha, \beta$  : 基礎の形状係数 [b. 項参照]

$\eta$  : 基礎の寸法効果による補正係数 [c. 項参照]

$i_c, i_\gamma, i_q$  : 荷重の傾斜に対する補正係数 [d. 項参照]

$B$  : 基礎幅 (m), [短辺幅, 荷重の偏心がある場合には有効幅  $B_o$  を用いる, d. 項参照]

$D_f$  : 根入れ深さ (m), [e. 項参照]

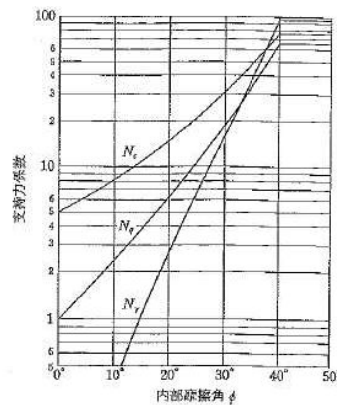


図 5.2.3 支持力係数と内部摩擦角  $\phi$  の関係

表 5.2.1 支持力係数

$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
0°	5.1	1.0	0.0
5°	6.5	1.6	0.1
10°	8.3	2.5	0.4
15°	11.0	3.9	1.1
20°	14.8	6.4	2.9
25°	20.7	10.7	6.8
28°	25.8	14.7	11.2
30°	30.1	18.4	15.7
32°	35.5	23.2	23.0
34°	42.2	29.4	31.1
36°	50.6	37.8	44.4
38°	61.4	48.9	64.1
40° 以上	75.3	64.2	93.7

表 5.2.2 形状係数

基礎底面の形状	連続	正方形	長方形	円形
$\alpha$	1.0	1.2	$1.0 + 0.2 \frac{B}{L}$	1.2
$\beta$	0.5	0.3	$0.5 - 0.2 \frac{B}{L}$	0.3

$B$  : 長方形の短辺長さ,  $L$  : 長方形の長辺長さ

## ◎ 杭基礎（場所打ち杭）場合

- ・ N 値よりの推定

## ◎ 算定式

「国土交通省告示第1113号」に準拠する。

- ・ 地盤の許容支持力  $R_a = q_p A_p + 1/3 R_F$

$R_a$  : 地盤の許容支持力 (kN/本)

$q_p$  : 基礎杭の先端の地盤の許容応力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$$q_p = 200/3 \times N$$

$N$  : 杭先端より下に 1 D、上に 1 D の範囲の平均 N 値

$D$  : 杭径

$A_p$  : 杭先端有効断面積 (m<sup>2</sup>)

$R_F$  : 基礎杭とその周囲の地盤との摩擦力 (kN/本)

$$R_F = 1/3 (10/3 \times N_s \times L_s + 1/2 \times q_u \times L_c) \phi$$

$\phi$  : 杭の周長 (m)

$L_s$  : 砂層中の杭長 (m)

$N_s$  :  $L_s$  区間の平均 N 値

$L_c$  : 粘土層中の杭長 (m)

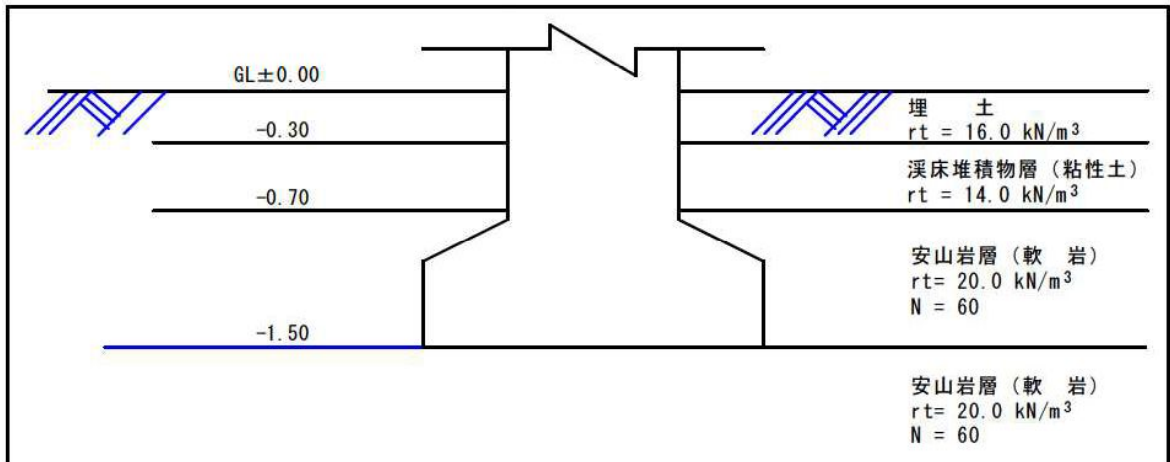
$q_u$  :  $L_c$  区間の一軸圧縮強度の平均 (kN/m<sup>2</sup>)

4.5.2 検討条件

◎ 直接基礎

調査敷地内で、基岩盤までの深度が最も浅い箇所（ボーリングNo.3）にて検討を行う。

- ・ボーリングNo.3 地点



○基礎地盤の設計N値・土質常数

- ・支持地盤は、N=60 の安山岩層
- ・土質常数は安山岩層の値  $\phi_d=40^\circ$
- ・単位重量

$$\text{根入れ部分 } \gamma t_2 = \frac{16.0 \times 0.30 + 14.0 \times 0.40 + 20.0 \times 0.80}{1.50} = 17.6 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{支持地盤 } \gamma t_1 = 20.0 \text{ kN/m}^3$$

○形状係数は前項表より計算

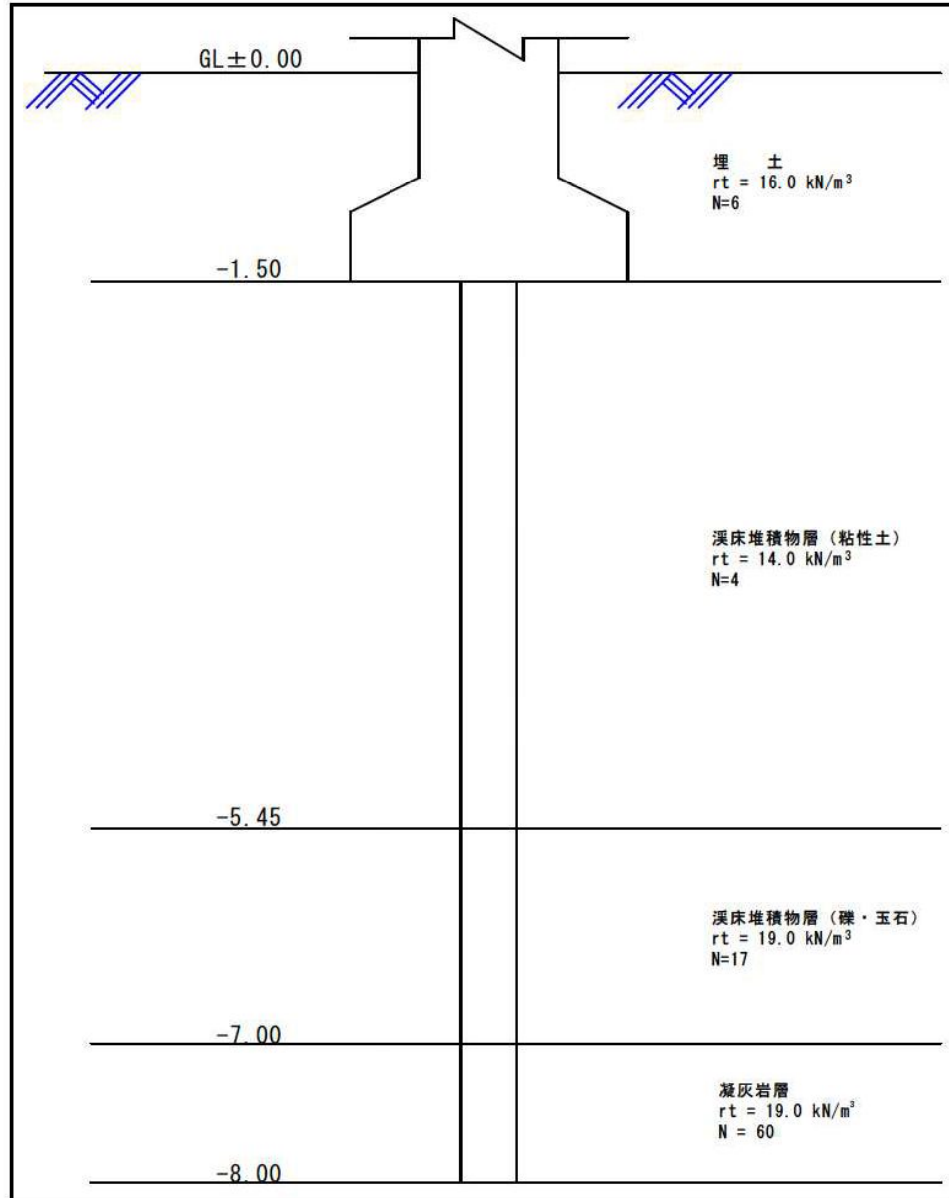
○傾斜・偏心は考慮しない。  $i_c, i_y, i_q = 1$

○支持力係数表から、 $\phi_d=40^\circ \Rightarrow N_c=75.3, N_\gamma=93.70, N_q=64.20$

◎ 杭基礎

調査敷地内で、基岩盤までの深度が最も深い箇所(ボーリングNo.5)にて検討を行う。

・ボーリングNo.5 地点



○基礎地盤の設計 N 値・土質常数

・支持地盤は、N=60 の凝灰岩

○杭先端の平均 N 値

$$\phi 300\text{mm} \quad N_s = \frac{0.3 \times 60 + 0.3 \times 60}{0.6} = 60.0 \Rightarrow 50$$

○砂層区間の平均 N 値

$$N_s = \frac{4 \times 3.95 + 17 \times 1.55}{5.50} = 7.6 \Rightarrow 7$$

○杭 長  $L = 6.50 \text{ m}$



## 4.5.3 支持力計算結果

支持力計算結果は巻末資料「基礎支持力計算書」に示すが、ここでは主要数値を一覧して表 4.5-2, 4.5-3 に示す。

## ・直接基礎の場合

表 4.5-2 直接基礎支持力計算結果一覧表

検討箇所		ボーリングNo.3		
支持地盤		安山岩層 N=60		
基礎形状		矩形基礎(m)		
		1.0×1.0	1.5×1.5	2.0×2.0
有効根入れ深さ(m)		1.50		
長期許容 支持力度	m <sup>2</sup> 当り (kN/m <sup>2</sup> )	752	810	862
	1基当り (kN/基)	752	1823	3448

## ・杭基礎の場合

表 4.5-3 杭基礎支持力計算結果一覧表

検討箇所		ボーリングNo.5		
支持地盤		凝灰岩層 N=60		
基礎形式		埋込杭(mm)		
		φ 300	φ 350	φ 400
杭長(m)		6.5		
長期許容 支持力度	1本当り (kN/本)	276	368	472

#### 4. 6 設計・施工上の留意点

- 1) 直接基礎施工の際は、掘削面よりの湧水の可能性は低いものと考えられる。基岩盤の亀裂よりの湧水であり量的にもあまり多くなく、「釜場排水」等で十分対応が可能である。
- 2) 基岩層の安山岩（ボーリング No. 3 で確認）は今回調査では分布域が明瞭でない。層としての連続性は期待できるが、直接基礎の場合は目視により支持層の確認が必要である。
- 3) 敷地西側（ボーリング No. 2, 4, 5）では基礎地盤深度が比較的深いため深い基礎となる。中間層（溪床堆積物層）の打抜きの困難さ、また周辺が住宅地やアパートが近接しているため、振動及び騒音が問題となる。施工法は「埋込杭」が適当と考えられる。
- 4) 調査地は、大起伏火山山地末端に発達する谷底低地部で階段状の平坦地である。敷地東側（ボーリング No. 1, 3）では比較的浅層より基岩盤が分布している。また、敷地西側では基岩層の上層を覆う沖積堆積物も礫混じり土や礫質土が主体であり、軟弱層の介在も殆ど確認できない。基岩盤線の傾斜も緩やかである。よって、現地盤がすべり破壊を起こす可能性は極めて低いものと想定される。
- 5) 中間層の溪床堆積物層は礫混り粘性土や礫・玉石が主体である為「流動化」の可能性は低いものと推定される。

—以 上—

## ボーリング柱状図およびコア写真

## 土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 日見大曲・宿町アパート建替に伴う土質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

ボーリング名	No. 1	調査位置	長崎県長崎市宿町498番地ほか		北緯	32° 45' 43.44"	
発注機関	長崎県長崎市建築部建築課	調査期間	2021年 11月 4日 ~ 2021年 11月 9日		東経	129° 56' 17.19"	
調査業者名	有限会社 開建エンジニアリング 電話 095-857-1361	主任技師	現場代理人	コア鑑定者	ボーリング責任者		
孔口標高	H= 28.26m	角	180° 上下	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°	地盤勾配	
総削孔長	8.00m	度	0°	方位	水平0° 鉛直90°	使用機種	
				試験機	東邦製 D-05型		
				エンジン	ヤンマー製 NFD-75型	ポンプ	カーツ製SX70型

標尺 (m)	標高 (m)	深 度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色 調	相 対 密 度	相 対 稠 度	地 質 時 代 名	記 事	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験						試験採取	室原位置試験	削孔月日				
												深 度 - N 値 図		N 値	深 度 (m)	100mm ごと の 打撃回数	打撃 ごと の 貫入 量				50 回 の 貫入 量	自沈時の貫入量	深 度 (m)	試 料 番 号
	27.86	0.40	表土	表土	rd1	黄褐				・地表は草根混り。 ・ルーズな砂質土、含水比低い。 ・層下部にコンクリート片														
1	26.86	1.40	硬風じり砂質土	硬風じり砂質土	rd3	褐~暗褐				・φ10~50mmの角礫混入。 ・流入率は10~30% ・粘土分も混じる、ルーズ。														
2	25.86	2.40	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	rd5	灰黄褐				・風化が進行し砂質土を呈するが岩石組織は残留。 ・土塊状コアで採取。帯状状態。														
3																								
4				凝灰角礫岩・軟岩		明褐 / 灰斑褐 / 黄褐斑灰			rd5	・φ5~50mmの安山岩歪角礫を含む凝灰角礫岩。 ・全般的に均質に風化が進行する。 ・風化により褐色系に変色する。 ・~6.6m付近より産入礫径も大きくなる。火山角礫岩状。 ・軟岩相当、DH~CL級岩盤。	11/09 6.90													
5																								
6																								
7																								
8	20.26	8.00																					11/5	
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								

No.1

GH = 28.26m

Dep= 8.00m



## 土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 日見大曲・宿町アパート建替に伴う土質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

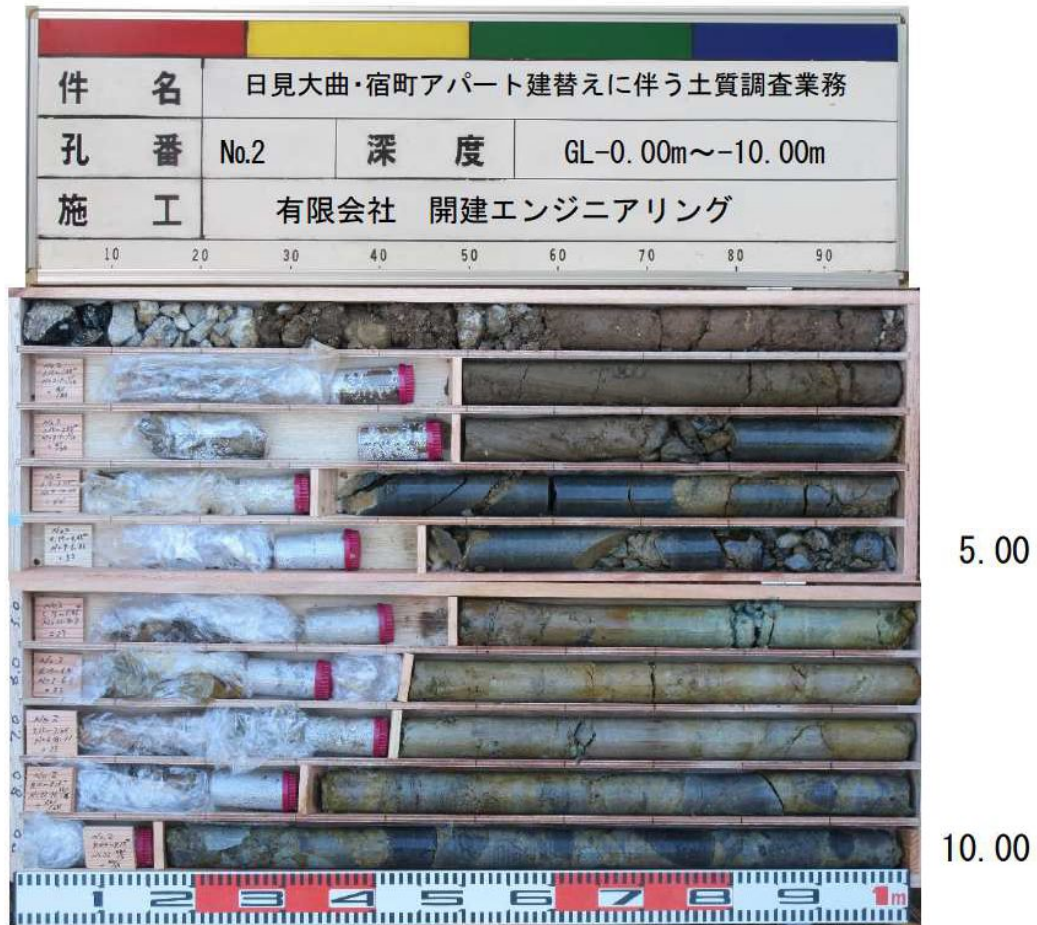
ボーリング名	No.2	調査位置	長崎県長崎市宿町498番地ほか	北緯	32° 45' 39.85"
発注機関	長崎県長崎市建築部建築課	調査期間	2021年 11月 16日 ~ 2021年 11月 19日	東経	129° 56' 16.96"
調査業者名	有限会社 開建エンジニアリング 電話 095-857-1361	主任技師		現場代理人	コ ア 鑑定者
ボーリング責任者					
孔口標高	H=20.82m	角	180° 上下 90° 0°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°
総削孔長	10.00m	地盤勾配	水平0° 鉛直90°	使用機種	東邦製 D-05型
		エンジン	ヤンマー製 NFD-75型	ポンプ	カーツ製SX70型

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	地質時代名	記 事	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験					試料採取	室原位置試験	削孔月日			
												深度-N値図		N	深 度 (m)	100mm ごと の打撃回数				打撃 50 回の貫入量	50 回の貫入量	自沈時の貫入量 (m)
	20.52	0.30	粘土	粘土層	粘土	灰褐色				・地表面より5cmアスファルト。 ・それ以降はφ20~40mmの砕石。 ・φ30~50mmの亜角礫。 ・隙間は粘性土が充填する。		1.15	2	1	1	4	300	2-1	○			
1	20.22	0.60	粘土	粘土層	粘土	灰褐色				・礫はφ10~50mmの角礫が主体。 ・基質部分は粘性土で含水量が高く非常に軟弱。		1.45	2	1	1	4	300	2-1	○			
2			粘土	粘土層	粘土	灰褐色						2.15	2	1	1	4	300	2-2	○			
3	18.02	2.80	粘土	粘土層	粘土	灰褐色				・礫はφ10~50mmの角礫が主体。 ・玉石・転石はφ10~20cmの棒状コア、新鮮で硬質。 ・礫及び玉石の産入率は50~70%。 ・礫及び玉石間は粘性土が充填する。 ・5.0m以降は砂礫状。 ・全般に含水量が高い。	11/19 3.50	2.50	4	10	30	44	300	2-3	○			11-17
4			粘土	粘土層	粘土	灰褐色						3.15	4	10	30	44	300	2-3	○			
5	15.12	5.70	粘土	粘土層	粘土	灰褐色						4.45	9	6	38	53	300	2-4	○			
6			粘土	粘土層	粘土	灰褐色						4.45	12	8	7	27	300	2-5	○			
7	13.22	7.60	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色				・風化が進行し砂質土状、岩石組織は残留。 ・所々礫状で残留する部分も多い。 ・所々に熱水変質作用を受ける。		6.15	7	6	9	22	300	2-6	○			
8			凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色						6.45	6	8	11	25	300	2-7	○			
9			凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色				・φ5~60mmの安山岩亜角礫を含む凝灰角礫岩。 ・角礫部分が占める割合が多く、火山角礫岩状。 ・柱状コアで採取できる。亀裂は少ないが全般に褐色系に変色する。 ・軟岩相当層 (CL級岩盤)		7.15	6	8	11	25	300	2-7	○			11-18
10	10.82	10.00	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色						8.10	22	26	12	60	240	200	2-8	○		
11			凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色						8.34	32	38	60	150	125	2-9	○			
12			凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色						9.15	60	60	100	83	2-10	○			11-19	
13			凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色						10.00	60	60	100	83	2-10	○				
14			凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	凝灰角礫岩・砂質土	黄褐色						10.10	60	60	100	83	2-10	○				

No.2

GH =20.82m

Dep=10.00m



## 土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名 日見大曲・宿町アパート建替えに伴う土質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

ボーリング名	No. 3	調査位置	長崎県長崎市宿町498番地ほか	北緯	32° 45' 38.00"
発注機関	長崎県長崎市建築部建築課	調査期間	2021年 11月 9日 ~ 2021年 11月 13日	東経	129° 56' 22.93"
調査業者名	有限会社 開建エンジニアリング 電話 095-857-1361	主任技師		現場代理人	コ ア 鑑定者
ボーリング責任者					
孔口標高	H= 15.54m	角	180° 上下 90°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°
総削孔長	4.00m	地盤勾配	水平0° 鉛直90°	使用機種	東邦製 D-05型
エンジン	ヤンマー製 NFD-75型		ポンプ	カーツ製SX70型	

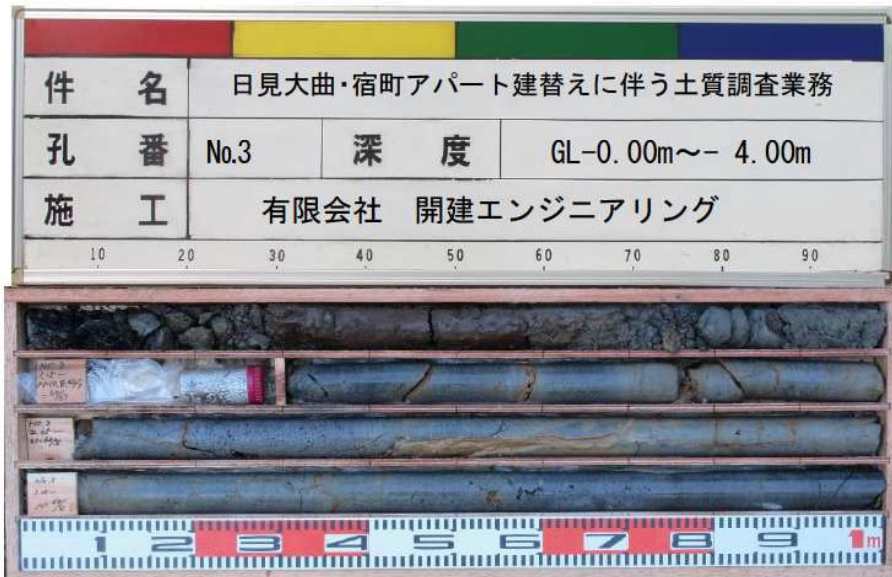
標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	地質時代名	記 事	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験						試験採取番号	採取方法	室原位置試験	削孔月日					
												深度-N値図										深 度 (m)	100mmごとの打撃回数	打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量
	15.24	0.30	表土	表土	暗液	rd1				・地表より5cmアスファルト。 ・それ以降はφ20~40mmの砕石。																
	14.84	0.70	硬凝り粘性土	硬凝り粘性土	暗液	rc2				・比較的均質な粘性土。 ・含水比は中位、軟弱。 ・φ10mm程度の礫混入。																
1	14.54	1.00	安山岩・凝灰土	安山岩・凝灰土	灰					・風化が進行し砂質土~砂礫状を呈する。																
2			安山岩・軟岩	安山岩・軟岩	灰	rd5				・亀裂が発達するが棒状コアで採取。 ・岩質は硬質でハンマー強打でも割れない。 ・やや多孔質である。 ・-2.75m付近までは亀裂面に流入粘土を採む。 ・-3.4m以深は亀裂も殆どない。 ・軟岩~中硬岩相当層。(CM~CH級岩盤)																
3																										
4	11.54	4.00																								
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										



No.3

GH =15.54m

Dep= 4.00m



4.00

### 土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名 日見大曲・宿町アパート建替に伴う土質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

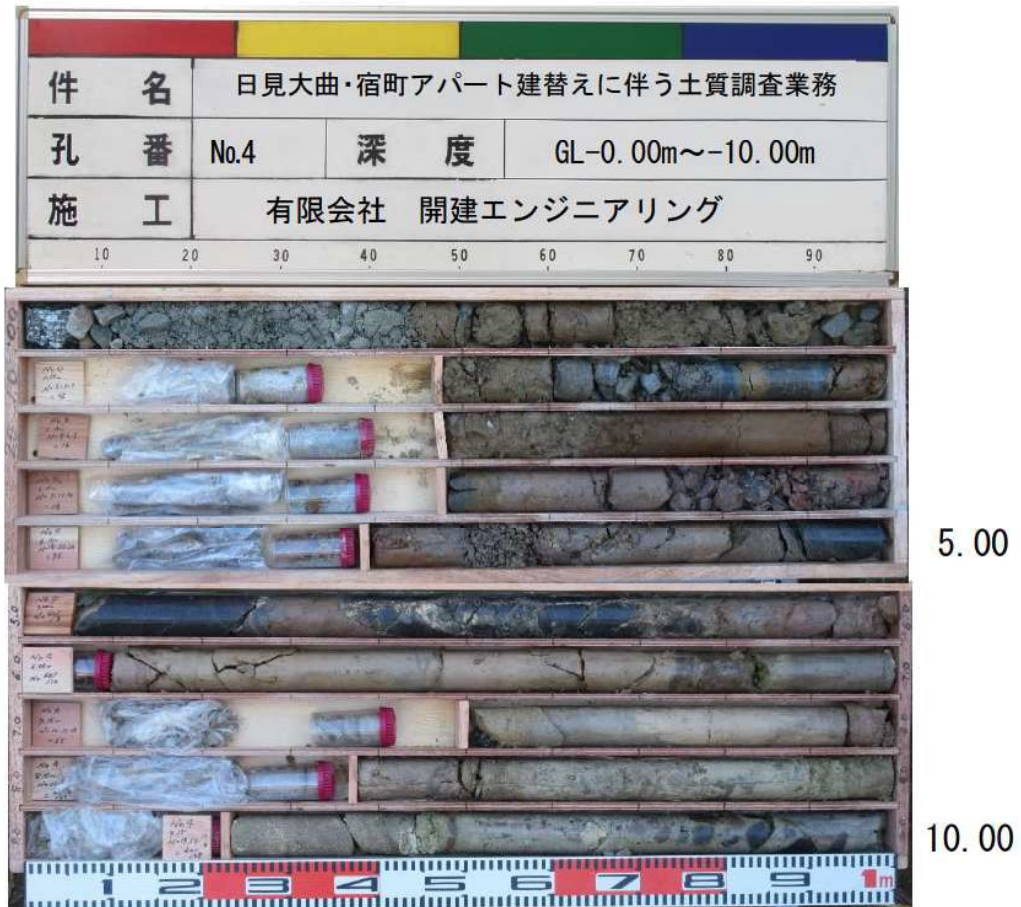
ボーリング名	No. 4	調査位置	長崎県長崎市宿町498番地ほか	北緯	32° 45' 41.65"
発注機関	長崎県長崎市建築部建築課	調査期間	2021年 11月 12日 ~ 2021年 11月 16日	東経	129° 56' 14.66"
調査業者名	有限会社 開建エンジニアリング 電話 095-857-1361	主任技師		現場代理人	コ ア 鑑定者
ボーリング責任者		試験機	東邦製 D-05型	エンジン	ヤンマー製 NFD-75型
使用機種		ポンプ	カーツ製SX70型		
孔口標高	H= 24.30m	角	180° 上下 90° 0°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°
総削孔長	10.00m	地盤勾配	鉛直 90° 0°		

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	地質時代名	記 事	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験					試験採取	室原位置試験	削孔月日							
												深度-N値図		N	深 度 (m)	100mm ごと の打撃回数				打撃ごとの貫入量	50 回の貫入量	自沈時の貫入量 (m)	深 度 (m)	試 料 番 号	採 取 方 法	
	23.85	0.45		表土		灰	rd1			・地表面より5cmアスファルト。 ・それ以降は砕石(石粉)砂礫状。																
1	22.79	1.60		凝灰り粘性土		褐	rd1			・φ10~40mmの角礫を含む。一部角礫主体の部分もある。 ・基質は粘性土で含水比が高く、非常に軟弱。	11/16 2.25		1.15	2	1	1	4	300	1.15	4-1	○					
2	21.70	2.60		粘土固り礫		褐 灰 褐	rd3			・φ10~30mmの角礫が主体。 ・-1.8m付近にはφ300程度の玉石を含む。 ・礫及び玉石間は軟弱な粘性土が充填する。 ・含水比が高い。			2.15	5	6	5	16	300	2.15	4-2	○					
3				凝灰角礫岩・砂質土		明 褐	rd4			・風化が進行し全般的に褐色系に変色する。 ・-3.5mまでは砂質土状を呈するが、それ以降は礫状で残存する部分多くなり、風化岩を呈する。			3.15	7	11	10	28	300	3.15	4-3	○					
4	19.70	4.60		凝灰角礫岩・砂質土		明 褐	rd4			・風化が進行し全般的に褐色系に変色する。 ・-3.5mまでは砂質土状を呈するが、それ以降は礫状で残存する部分多くなり、風化岩を呈する。			4.15	14	20	20	54	300	4.15	4-4	○					
5	18.50	5.80		凝灰角礫岩・砂質土		明 褐	rd4			・風化が進行し全般的に褐色系に変色する。 ・-3.5mまでは砂質土状を呈するが、それ以降は礫状で残存する部分多くなり、風化岩を呈する。			5.15	20	30	30	60	300	5.15	4-5	○					
6				凝灰岩・砂質土		明 褐	rd5			・安山岩角礫が主体である。 ・-5.0mまでは角礫部分が玉石、転石状で採取できる。 ・-5.0m以降は礫状コアで採取。 ・軟岩相当層 (CL~CM軟岩盤)			6.15	60	60	60	100	83	6.15	4-6	○					
7				凝灰岩・砂質土		明 褐	rd4			・凝灰岩が主体である。 ・全般的に風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石相礫は残存。 ・-7.0m付近は局部的に風化が進行する。			7.15	10	12	15	37	300	7.15	4-7	○					
8				凝灰岩・砂質土		明 褐	rd4			・凝灰岩が主体である。 ・全般的に風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石相礫は残存。 ・-7.0m付近は局部的に風化が進行する。			8.15	22	33	5	60	210	175	8.15	4-8	○				
9				凝灰岩・砂質土		明 褐	rd5			・凝灰岩が主体である。 ・全般的に風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石相礫は残存。 ・-7.0m付近は局部的に風化が進行する。			9.15	19	22	19	60	250	233	9.15	4-9	○				
10	14.30	10.00		凝灰岩・砂質土		明 褐	rd5			・凝灰岩が主体である。 ・全般的に風化が進行し砂質土状を呈するが、岩石相礫は残存。 ・-7.0m付近は局部的に風化が進行する。			10.15	15	45	60	300	167	10.15	4-10	○					

No.4

GH =24.30m

Dep=10.00m



## 土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 日見大曲・宿町アパート建替に伴う土質調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

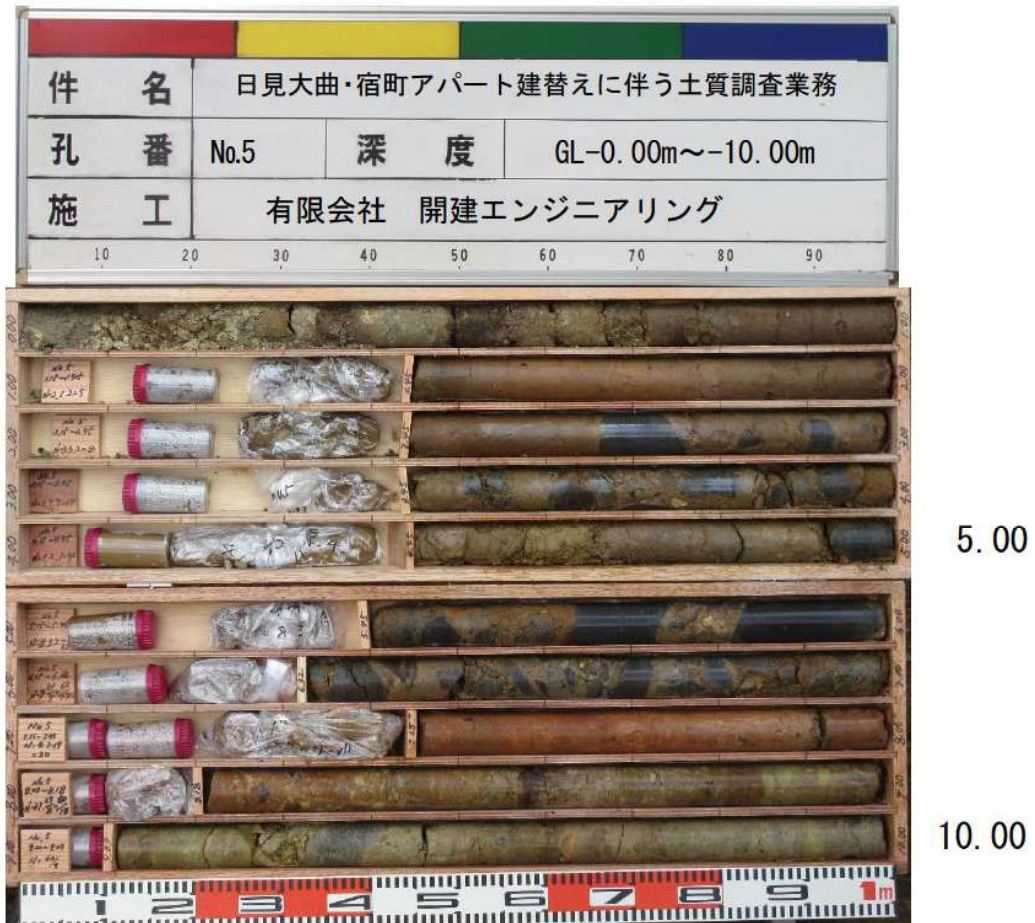
ボーリング名	No.5	調査位置	長崎県長崎市宿町498番地ほか	北緯	32° 45' 38.27"
発注機関	長崎県長崎市建築部建築課	調査期間	2021年 12月 8日 ~ 2021年 12月 13日	東経	129° 56' 18.26"
調査業者名	有限会社 開建エンジニアリング 電話 095-857-1361	主任技師		現場代理人	コ ア 鑑定者
ボーリング責任者					
孔口標高	H=16.41m	角	180° 上下 90° 0°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°
総削孔長	10.00m	地盤勾配	水平0° 鉛直90°	使用機種	東邦製 D0-C型
		エンジン	ヤンマー製 NFAD-8K型	ポンプ	マルカナCT35

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	地質時代名	記 事	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験					試験採取	室原位置試験	削孔月日				
												深度-N値図		N	100mmごとの打撃回数	50回の貫入量				自沈時の貫入量	深 度 (m)	試 料 番 号	採 取 方 法
	15.81	0.60	理士・礫混じり砂質土	理士・礫混じり砂質土	灰場	rd2				・礫混り砂質土。φ10mm以下の礫混入。		10	1.15	2	1	2	5	300	1.15	5-1	○		
1	14.91	1.50	理士・礫混じり粘性土	理士・礫混じり粘性土	暗場					・礫混り粘性土。 ・-0.8m以深は粘性土主体。含水比が高い。		20	1.45	3	3	2	8	300	1.45	5-2	○	12/8	
2	13.76	2.65	粘性土	粘性土	場 / 明場	rc2				・比較的均質な粘性土。 ・所々にφ10mm程度の礫混入。 ・含水比が非常に高く軟弱。		30	2.15	3	3	2	8	300	2.15	5-2	○	12/9	
3			玉石混じり粘性土	玉石混じり粘性土	灰産場	rc2				・φ100~300mmの硬質な玉石を含む。 ・礫はφ10~50mmの粗角礫。 ・礫・玉石の含有率は30~40%。 ・基質は粘性土で含水比が高く、非常に軟弱。 ・所々に固結した部分のみられる。	12/13 3.67	40	3.15	3	7	7	17	300	3.15	5-3	○	12/9	
4			礫混じり玉石	礫混じり玉石	灰産場	rd4				・礫はφ5~50mm。 ・玉石は300~500mm。 ・含有率は60~70%。 ・基質は砂礫で半固結~固結状。 ・礫・玉石とも安山岩で新鮮で硬質。		50	4.15	1	2	1	4	300	4.15	5-4	○	12/9	
5	10.96	5.45	礫混じり玉石	礫混じり玉石	灰産場	rd4				・礫はφ5~50mm。 ・玉石は300~500mm。 ・含有率は60~70%。 ・基質は砂礫で半固結~固結状。 ・礫・玉石とも安山岩で新鮮で硬質。		60	4.45	8	3	2	13	300	4.45	5-5	○	12/9	
6	9.41	7.00	凝灰岩・風化岩	凝灰岩・風化岩	赤場					・-8.0mまでは赤褐色に変色し岩質も脆弱。 ・風化岩状でハンマー軽打で割れたり潰れたりする。 ・-8.0m以深はφ10mm以下の円礫を含む凝灰岩。 ・所々にφ200mm程度の玉石を含む。 ・風化が進行し岩質はやや脆弱である。 ・軟岩相当層 (DH~CL凝灰岩)。		70	4.15	9	51	70	60	142	4.15	5-6	○	12/10	
7			凝灰岩・風化岩	凝灰岩・風化岩	黄灰 / 黄帯灰	rd5				・-8.0mまでは赤褐色に変色し岩質も脆弱。 ・風化岩状でハンマー軽打で割れたり潰れたりする。 ・-8.0m以深はφ10mm以下の円礫を含む凝灰岩。 ・所々にφ200mm程度の玉石を含む。 ・風化が進行し岩質はやや脆弱である。 ・軟岩相当層 (DH~CL凝灰岩)。		80	7.15	4	7	19	30	300	7.15	5-7	○	12/10	
8			凝灰岩・風化岩	凝灰岩・風化岩	黄灰 / 黄帯灰	rd5				・-8.0mまでは赤褐色に変色し岩質も脆弱。 ・風化岩状でハンマー軽打で割れたり潰れたりする。 ・-8.0m以深はφ10mm以下の円礫を含む凝灰岩。 ・所々にφ200mm程度の玉石を含む。 ・風化が進行し岩質はやや脆弱である。 ・軟岩相当層 (DH~CL凝灰岩)。		90	7.45	21	39	60	150	7.45	5-8	○	12/10		
9			凝灰岩・風化岩	凝灰岩・風化岩	黄灰 / 黄帯灰	rd5				・-8.0mまでは赤褐色に変色し岩質も脆弱。 ・風化岩状でハンマー軽打で割れたり潰れたりする。 ・-8.0m以深はφ10mm以下の円礫を含む凝灰岩。 ・所々にφ200mm程度の玉石を含む。 ・風化が進行し岩質はやや脆弱である。 ・軟岩相当層 (DH~CL凝灰岩)。		100	8.00	50	90	60	75	8.00	5-9	○	12/11		
10	6.41	10.00	凝灰岩・風化岩	凝灰岩・風化岩	黄灰 / 黄帯灰	rd5				・-8.0mまでは赤褐色に変色し岩質も脆弱。 ・風化岩状でハンマー軽打で割れたり潰れたりする。 ・-8.0m以深はφ10mm以下の円礫を含む凝灰岩。 ・所々にφ200mm程度の玉石を含む。 ・風化が進行し岩質はやや脆弱である。 ・軟岩相当層 (DH~CL凝灰岩)。		110	8.15	47	13	60	92	8.15	5-10	○	12/11		
11												120	9.00				9.00						
12												130	9.00					9.00					
13												140	10.00					10.00					
14												150	10.11					10.20					

No.5

GH =16.41m

Dep=10.00m

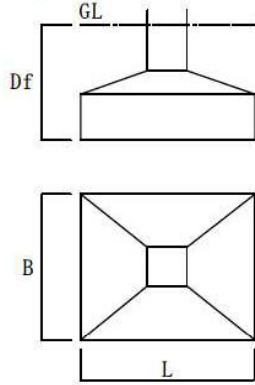


# 基礎支持力計算書

【 直接基礎『矩形基礎』の支持力算定 】

■ 支持力計算用入力値

● 地盤調査方法 標準貫入試験



支持地盤 は …… 密実砂質土  
 支持地盤の設計採用 N値

N = 60

$\phi$  : 内部摩擦角  $\phi = 49.64$  (度)

$N_c$  : 支持力係数  $N_c = 75.30$

$N_\gamma$  : "  $N_\gamma = 93.70$

$N_q$  : "  $N_q = 64.20$

$q_u$  : 一軸圧縮強度 ( $\leq 100$ )  $q_u =$  (kN/m<sup>2</sup>)

C : 粘着力 C = (kN/m<sup>2</sup>)

Df : 基礎深さ (m)

B : 基礎短辺長さ (m) L : 基礎長辺長さ (m)

基礎底面積  $A_f = B \cdot L$  (m<sup>2</sup>)

形状係数  $\alpha = 1.0 + 0.2 \cdot (B/L)$   $\beta = 0.5 - 0.2 \cdot (B/L)$

単位基礎自重  $W_f = \gamma f \cdot D_f$  (kN/m<sup>2</sup>)

基礎底面下部地盤重量  $\gamma 1 = 20.0$  (kN/m<sup>3</sup>)

自重用重量  $\gamma f = 20$  (kN/m<sup>3</sup>)

" 上部 "  $\gamma 2 = 17.6$  (kN/m<sup>3</sup>)

全基礎自重  $\Sigma W_f = W_f \cdot A_f$  (kN)

k : 支持力低減係数  $\leq 1$  k = 1.00

$\theta$  : 作用荷重の対鉛直傾斜角  
 $\theta = 0$  (度)

$i_c, i_\gamma, i_q$  :  $\theta$  による低減係数  $i_c, i_q = 1.00$   
 $i_c, i_q = (1 - \theta/90)^2, i_\gamma = (1 - \theta/\phi)^2$   $i_\gamma = 1.00$

■ 支持力算定	符号	F1	F2	F3			
形状等	Df (m)	1.50	1.50	1.50			
	B (m)	1.00	1.50	2.00			
	L (m)	1.00	1.50	2.00			
	$\alpha$	1.20	1.20	1.20			
	$\beta$	0.30	0.30	0.30			
	Af (m <sup>2</sup> )	1.00	2.25	4.00			
	Wf (kN/m <sup>2</sup> )	30.0	30.0	30.0			
算定値	$\Sigma W_f$ (kN)	30.0	67.5	120.0			
	「学会」式 $\eta$ 値	1.00	0.87	0.79			
	qaL 計算値 (kN/m <sup>2</sup> )	752.4	810.5	862.4			
	qaL 採用値 (kN/m <sup>2</sup> )	752	810	862			
	qaS 計算値 (kN/m <sup>2</sup> )	1504.7	1621.0	1724.9			
	qaS 採用値 (kN/m <sup>2</sup> )	1504	1621	1724			
	naL (kN/m <sup>2</sup> )	722	780	832			
	naS (kN/m <sup>2</sup> )	1474	1591	1694			
	QaL (kN)	752	1823	3448			
	QaS (kN)	1504	3647	6896			
	NaL (kN)	722	1755	3328			
	NaS (kN)	1474	3580	6776			

特記事項 ● qaL の上限は 500 (kN/m<sup>2</sup>) とした。

■ 記号一覧			
Wf考慮	qaL	: 地盤の許容支持力度 [長期] (kN/m <sup>2</sup> )	…… <下記 ① 式>
	qaS	: " [短期] (kN/m <sup>2</sup> )	…… <下記 ② 式>
	naL	: 地盤の許容軸力度 [長期] (kN/m <sup>2</sup> )	上記応力度から単位基礎自重 (Wf) 分を差引いたもの
	naS	: " [短期] (kN/m <sup>2</sup> )	
$\Sigma W_f$ 考慮	QaL	: 基礎の許容支持力 [長期] (kN)	基礎 1 基当たりの許容応力
	QaS	: " [短期] (kN)	
	NaL	: 基礎の許容軸力 [長期] (kN)	上記応力から全基礎自重 ( $\Sigma W_f$ ) 分を差引いたもの
	NaS	: " [短期] (kN)	

■ 算定式			
qaL	=	$k \cdot 1/3 \cdot \{ (i_c \cdot \alpha \cdot C \cdot N_c) + (i_\gamma \cdot \beta \cdot \gamma 1 \cdot B \cdot \eta \cdot N_\gamma) + (i_q \cdot \gamma 2 \cdot D_f \cdot N_q) \}$	…… ①
qaS	=	$k \cdot 2/3 \cdot \{ (i_c \cdot \alpha \cdot C \cdot N_c) + (i_\gamma \cdot \beta \cdot \gamma 1 \cdot B \cdot \eta \cdot N_\gamma) + (i_q \cdot \gamma 2 \cdot D_f \cdot N_q) \}$	…… ②
		$\eta = (B/B_o)^{-1/3}$ $B_o = 1m$	
naL	=	$qaL - W_f$	
QaL	=	$qaL \cdot A_f$	
NaL	=	$naL \cdot A_f$	
naS	=	$qaS - W_f$	
QaS	=	$qaS \cdot A_f$	
NaS	=	$naS \cdot A_f$	

## 【 既成杭の支持力算定 】

標準貫入試験より一算定式はN値などによる（杭周の告示でいう特定軟弱地盤は算定除外）

工法：セメントミルク工法による埋込み杭 杭種：高強度プレストレストコンクリート杭

## ■ 記号一覧

d：杭軸径 Ap：杭先端有効面積 ϕ：杭周長 Wp：杭有効自重 Wf：基礎自重

RaL：杭支持力 [長期] …… min {RaL1~3} — RaL1：材料強度 …… 「下記 &lt;表1&gt;」

tRaL：杭引抜抵抗[長期] …… 「下記 ② 式」 | RaL2：算定式の値 …… 「下記 ① 式」

└ RaL3：支持力上限 …… 「下記 &lt;表2&gt;」

RaS：杭支持力 [短期] …… min {RaS1~3} — RaS1：材料強度 …… 「下記 &lt;表1&gt;」

tRaS：杭引抜抵抗[短期] …… 「下記 ②s 式」 | RaS2：算定式の値 …… 「下記 ①s 式」

RaS ≤ 2・RaL └ RaS3：支持力上限 …… 「下記 &lt;表2&gt;」

RaU：杭支持力 [終局] …… 「下記 ①u 式」

NaL：許容軸力 [長期] ( RaL-Wf)

tRaU：杭引抜抵抗[終局] …… 「下記 ②u 式」

tNaL：許容引抜軸力[長期] (tRaL+Wf)

RaU ≤ 1.25・RaS

NaS：許容軸力 [短期] ( RaS-Wf)

tNaS：許容引抜軸力[短期] (tRaS+Wf)

NaU：許容軸力 [終局] ( RaU-Wf)

tNaU：許容引抜軸力[終局] (tRaU+Wf)

## ■ 算出値 の 解説

N：杭先端付近地盤の平均N値(≤60)    Ns：杭周砂質地盤N値(≤30)の平均値    Ls：左記地盤中の合計杭長(m)  
 Nc：杭周粘質地盤N値(≤16)の平均値    Lc：左記地盤中の合計杭長(m)  
 qu：粘土質地盤一軸圧縮強度(kN/m<sup>2</sup>)    Ncからは qu = 12.5・Nc(≤200)

k：算定式低減係数（支持地盤状況や短杭などによる低減）

$$RaL2 = 1/3 \cdot [200 \cdot N \cdot Ap + (10/3 \cdot Ns \cdot Ls + 1/2 \cdot qu \cdot Lc) \cdot \psi] \cdot k \quad (\text{kN}) \quad [\text{長期}] \quad \dots \quad \text{①}$$

[短期]は(1/3→2/3) …… ①s    [終局]は(1/3→2.5/3) …… ①u

$$tRaL = 4/15 \cdot (10/3 \cdot Ns \cdot Ls + 1/2 \cdot qu \cdot Lc) \cdot \psi + Wp \quad (\text{kN}) \quad [\text{長期}] \quad \dots \quad \text{②}$$

[短期]は(4/15→8/15) …… ②s    [終局]は(4/15→10/15) …… ②u

&lt;表1&gt; 材料強度 (kN/本)

PHC杭 A種	径(mm)	300	350	400	450	500	600
[長期]	700	700	800	1050	1300	1650	2250
[短期]	1600	1600	1850	2400	2950	3750	5100

&lt;表2&gt; 許容支持力の上限 『東京都一建築構造設計指針一表12-3-8』 (kN/本)

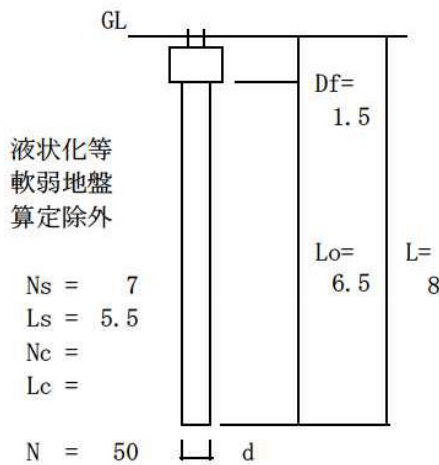
PHC杭 A種	径(mm)	300	350	400	450	500	600
先端N値≥50	[長期]	290	400	520	660	820	1180
	[短期]	580	800	1040	1320	1640	2360



■ 計算用入力値 地質調査 No. ー より

標準貫入試験よりー算定式はN値などによる (杭周の告示でいう特定軟弱地盤は算定除外)

工法 : セメントミルク工法による埋込み杭 杭種 : 高強度プレストレストコンクリート杭



Ns = 7  
Ls = 5.5  
Nc =  
Lc =

N = 50

N : 杭先端付近平均N値 N = 50  
Ns : 杭周砂質地盤平均N値 Ns = 7  
Nc : 杭周粘性地盤平均N値 Nc =  
qu : 上記地盤一軸圧縮強度 qu = (kN/m<sup>2</sup>)

L : 杭先端の深さ (GLヨリ) L = 8 (m)  
Ls : 砂質地盤中の合計杭長さ Ls = 5.5 (m)  
Lc : 粘性地盤中の合計杭長さ Lc = (m)  
Df : 基礎根入深さ (GLヨリ) Df = 1.5 (m)  
Lo : 杭実長 (L-Df) Lo = 6.5 (m)

k : 算定式低減係数 ≤ 1 k = 1.00  
(地盤状況や短杭による低減)

γf : 基礎自重単位重量 γf = 20 (kN/m<sup>3</sup>)

■ 杭の支持力算定		算出値はすべて杭1本当たりの値						
杭径	符号など	—	—	—	—	—	—	
	d (mm)	300	350	400	450	500	600	
断面および自重	Ap (m <sup>2</sup> )	0.07	0.10	0.13	0.16	0.20	0.28	
	φ (m)	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	1.88	
	Wp (kN)	7.7	9.2	11.6	14.1	17.8	24.4	
	Wf (kN)	10.8	14.7	19.2	24.3	30.0	43.2	
材料強度	[長期] (kN)	700	800	1050	1300	1650	2250	
	[短期] (kN)	1600	1850	2400	2950	3750	5100	
低減率	継手数による 長さ径比による 低減合計							
支持力	—							
	[長期]	RaL1 (kN)	700	800	1050	1300	1650	2250
		RaL2 (kN)	276	368	472	590	721	1023
		RaL3 (kN)	290	400	520	660	820	1180
		杭別低減率	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		RaL (kN)	276	368	472	590	721	1023
		tRaL (kN)	40	47	55	62	72	89
		RaL/Ap (kN/m <sup>2</sup> )	3904	3822	3761	3714	3676	3619
	[短期]	RaS1 (kN)	1600	1850	2400	2950	3750	5100
		RaS2 (kN)	552	735	945	1181	1443	2045
		RaS3 (kN)	580	800	1040	1320	1640	2360
		杭別低減率	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		RaS (kN)	552	735	945	1181	1443	2045
	tRaS (kN)	72	84	98	111	125	153	
[終局]	RaU (kN)	689	919	1181	1476	1803	2556	
	tRaU (kN)	88	103	119	135	152	186	
許容軸力	[長期]	NaL (kN)	265	353	453	566	691	979
		tNaL (kN)	51	62	74	87	102	132
	[短期]	NaS (kN)	541	720	926	1156	1413	2002
		tNaS (kN)	83	99	117	135	155	197
	[終局]	NaU (kN)	679	904	1162	1452	1773	2513
		tNaU (kN)	99	118	138	159	182	229

■ 算定式 および 符号の解説 詳細は前ページを参照