

桜こ政委第4号

(仮称)旧学校給食センター等敷地  
認定こども園 地質調査業務委託

報 告 書

令和7年3月

桜井市

 株式会社ウエスコ

# 目 次

1 業務概要	1
1.1 業務名称等	1
1.2 調査数量	2
1.3 業務位置図	3
2 調査・試験方法	4
2.1 機械ボーリング調査の方法	4
2.1.1 調査目的	4
2.1.2 調査方法	4
2.2 標準貫入試験の方法	5
2.2.1 試験目的	5
2.2.2 試験方法	5
2.2.3 結果の整理	7
2.3 室内土質試験の方法	8
2.3.1 土粒子の密度試験	9
2.3.2 土の含水比試験	11
2.3.3 土の粒度試験	12
3 既存資料の収集整理・現地踏査	15
3.1 地形概要	15
3.2 地質概要	17
3.3 既往調査報告書の整理	18
3.3.1 資料 A：桜井市立桜井南小学校新築工事に伴う地質調査業務委託	19
3.3.2 資料 B：桜井市公共下水道河西幹線 管渠築造工事に伴う土質調査委託	21
3.4 現地踏査	22
3.4.1 ボーリング箇所に関する支障物件	22
3.4.2 現地確認による調査機材搬入計画	23
4 調査・試験結果	24
4.1 ボーリング調査結果	24
4.1.1 ボーリング調査位置	24
4.1.2 ボーリング調査結果	25
4.2 標準貫入試験結果	29
4.2.1 Bor. No. 1 の修正 N 値	31
4.2.2 Bor. No. 2 の修正 N 値	32

4.3	室内土質試験結果	33
4.3.1	室内土質試験の結果一覧	33
4.3.2	土粒子密度試験の結果	34
4.3.3	自然含水比の結果	35
4.3.4	粒度試験の結果	36
5	地質・土質解析	39
5.1	地層構成	39
5.2	推定地質断面図	41
5.2.1	断面測線図	41
5.2.2	推定地層断面図	42
5.3	地盤定数の設定	43
5.3.1	擁壁基礎設計に関する地盤定数の提案値	43
5.3.2	擁壁形式に関する土質選定	48
5.3.3	建築基礎設計に関する地盤定数の提案値	50
5.4	建築の基礎形式の選定	59
5.5	液状化の検討	63
5.5.1	対象となる地層	63
5.5.2	液状化判定方法	64
5.5.3	液状化検討結果	66

~~~~~ 巻末資料 ~~~~~

|                  |     |
|------------------|-----|
| ■ 打合せ記録簿         | 1 式 |
| ■ 業務計画書          |     |
| ■ 作業実施計画書        |     |
| ■ 照査記録シート        | 1 式 |
| ■ 情報セキュリティ対策検査記録 |     |
| ■ 現場安全管理記録       | 1 式 |
| ■ コア写真及びボーリング柱状図 | 1 式 |
| ■ 室内土質試験データシート   | 1 式 |
| ■ 現場記録写真         | 1 式 |
| ■ 液状化判定結果        | 1 式 |

# 1 業務概要

## 1.1 業務名称等

- (1) 業務名称： (仮称)旧学校給食センター等敷地認定こども園地質調査業務委託
- (2) 履行場所： 奈良県桜井市河西 地内 (p.3の「業務位置図」を参照)
- (3) 業務期間： 自 令和6年9月30日  
至 令和7年3月31日
- (4) 業務目的： 桜井南幼稚園敷地及び旧桜井市学校給食センター跡地における認定こども園について、設置工事を進めるための造成工事実施設計に係る地質調査を行うものである。
- (5) 発注者： 桜井市 こども家庭部 こども政策課
- (6) 受注者： 株式会社 ウェスコ 関西支社  
〒550-0015 大阪市西区南堀江1-18-4 Osaka Metro 南堀江ビル 7F  
TEL：06-4394-7043  
FAX：06-4394-7213  
管理技術者：青野 博行  
担当技術者：上杉 耕平  
照査技術者：藤澤 大悟  
営業担当者：小野 耕佑

## 1.2 調査数量

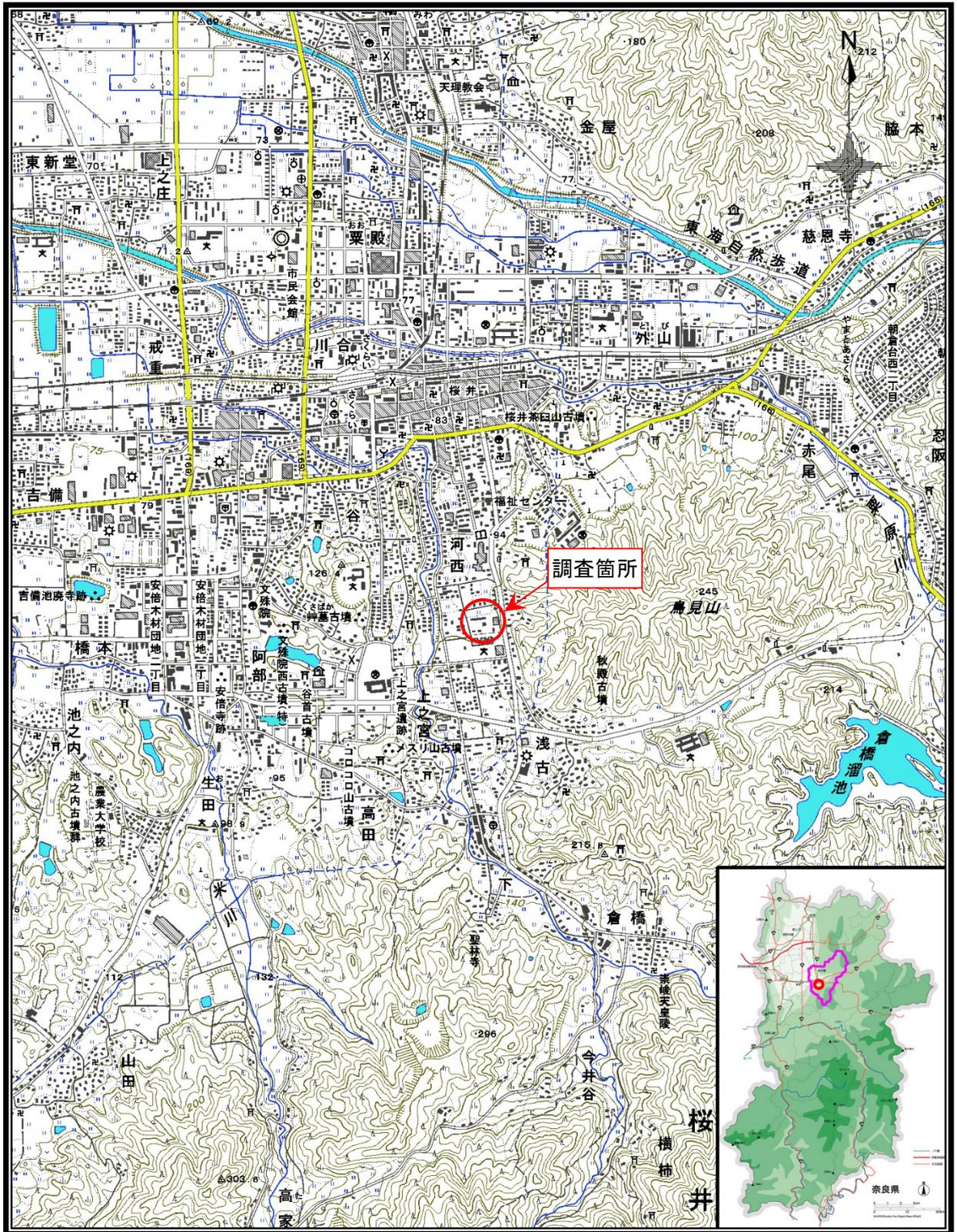
土質調査の数量を表 1.2-1 に示す。

表 1.2-1 調査数量表

| 工種・種別・細目         | 規 格      | 当初<br>数量 | 変更<br>数量 | 増減    | 単位 | 備 考                                                                       |
|------------------|----------|----------|----------|-------|----|---------------------------------------------------------------------------|
| 【地質調査業務】         |          |          |          |       |    |                                                                           |
| 直接調査費            |          |          |          |       |    |                                                                           |
| 土質ボーリング（粘性土・シルト） | φ 66mm   | 10.0     | 0.0      | -10.0 | m  | 地層状況により変更                                                                 |
| 土質ボーリング（礫混じり土砂）  | φ 66mm   | 10.0     | 1.1      | -8.9  | m  | 地層状況により変更                                                                 |
| 土質ボーリング（砂質土）     | φ 66mm   | 0.0      | 5.3      | 5.3   | m  | 地層状況に伴う新規項目                                                               |
| 土質ボーリング（玉石混じり土砂） | φ 66mm   | 0.0      | 6.6      | 6.6   | m  | 地層状況に伴う新規項目                                                               |
| 標準貫入試験（粘性土・シルト）  |          | 10       | 0        | -10   | 回  | 地層状況により変更                                                                 |
| 標準貫入試験（礫混じり土砂）   |          | 10       | 1        | -9    | 回  | 地層状況により変更                                                                 |
| 標準貫入試験（砂質土）      |          | 0        | 4        | 4     | 回  | 地層状況に伴う新規項目                                                               |
| 標準貫入試験（玉石混じり土砂）  |          | 0        | 8        | 8     | 回  | 地層状況に伴う新規項目                                                               |
| 資料整理とりまとめ        | 直接調査費分   | 1        | 1        | 0     | 業務 |                                                                           |
| 断面図等の作成          | 直接調査費分   | 1        | 1        | 0     | 業務 |                                                                           |
| 土粒子の密度試験         |          | 2        | 7        | 5     | 試料 |                                                                           |
| 土の含水比試験          |          | 0        | 7        | 7     | 試料 | 新規項目。設計の検討に必要な土質区分の確定、ならびに液状化検討検討のための粒度特性数値の把握のため。粘性土分少なく液性・塑性限界試験は実施できず。 |
| 土の粒度試験           | フルイ＋沈降   | 0        | 7        | 7     | 試料 |                                                                           |
| 土の液性限界試験         |          | 0        | 0        | 0     | 試料 |                                                                           |
| 土の塑性限界試験         |          | 0        | 0        | 0     | 試料 |                                                                           |
| 土の三軸圧縮試験         | CU試験     | 2        | 0        | -2    | 試料 |                                                                           |
| 間接調査費            |          |          |          |       |    |                                                                           |
| 平坦地足場            | 高さ0.3m以下 | 2        | 2        | 0     | 箇所 |                                                                           |
| 準備及び跡片付け         |          | 1        | 1        | 0     | 業務 |                                                                           |
| 調査孔閉塞            |          | 2        | 2        | 0     | 箇所 |                                                                           |
| 環境保全（仮囲い）        |          | 2        | 2        | 0     | 箇所 |                                                                           |
| クレーン付トラック運搬      |          | 4        | 4        | 0     | 日  |                                                                           |
| 【解析業務】           |          |          |          |       |    |                                                                           |
| 直接人件費            |          |          |          |       |    |                                                                           |
| 液状化の予測・判定        |          | 0        | 1        | 1     | 業務 | 新規項目。液状化の可能性のある地層が出現したため。                                                 |

### 1.3 業務位置図

業務場所の位置を下図に示す。



○：調査地

国土地理院 数値地図 25000(地図画像) 「桜井」,「畝傍山」より引用

図 1.3-1 調査地位置図調査地位置図 (S=1:25,000)

## 2 調査・試験方法

### 2.1 機械ボーリング調査の方法

#### 2.1.1 調査目的

地質構造および地下水位を推定するための土質試料の採取および孔内水位の把握を行うとともに、原位置試験を行うための削孔を目的とする。

#### 2.1.2 調査方法

ボーリングマシンの模式図を図 2.1-1 に示し、以下に機械ボーリングの調査方法を示す。

- a) 機械ボーリングは油圧式ロータリーボーリングマシンを使用する。
- b) 自然水位を調べる場合は無水掘削を原則とするが、密実な地層や礫・岩盤では清水掘削とする。送水量は地層の硬軟に合わせて変化させる。
- c) 孔内水位、湧水および漏水状況、掘削状況等は記録しておく。
- d) オールコアボーリングは標準の削孔径 66mm で掘削する。採取したコアは、コア箱に収納する。サンプリング用ノンコアボーリングはサンプラー径に合わせた孔径で掘削する。
- e) 緩い砂や礫などの崩壊性の著しい地盤、または逸水や湧水がある場合には、ケーシングパイプによる保孔を行う。
- f) 原位置試験の予定深度まで掘進が到達すれば、孔底のスライムをよく除去したのち、試験を行う。
- g) 掘り止め予定深度まで掘進が到達後、検尺を行う。検尺の後に調査孔を埋め戻し、復旧する。閉塞は止水性の高いモルタル材料とする。
- h) 掘削作業完了後、ボーリングマシン、足場等を撤去する。

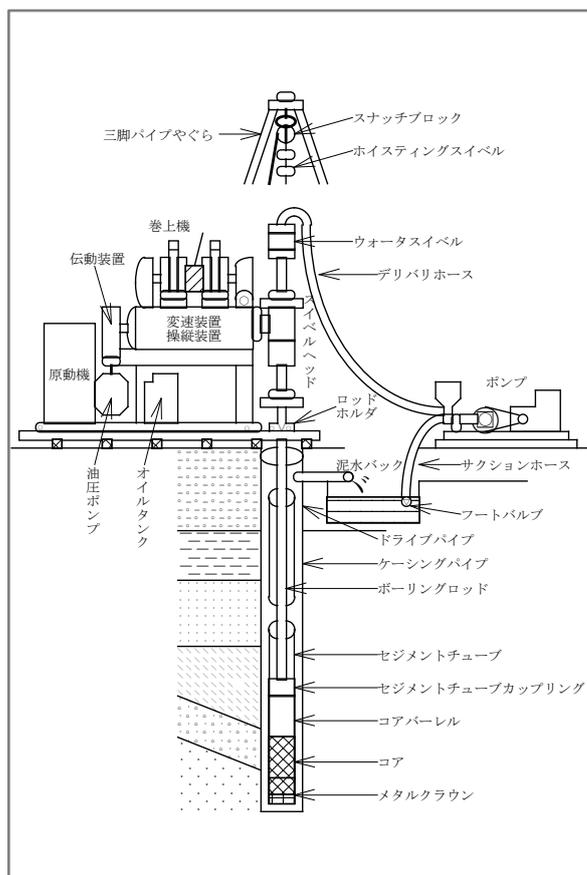


図 2.1-1 ボーリングマシン模式図<sup>1</sup>

<sup>1</sup> (社)地盤工学会；地盤調査の方法と解説，p.166，2013年

## 2.2 標準貫入試験の方法

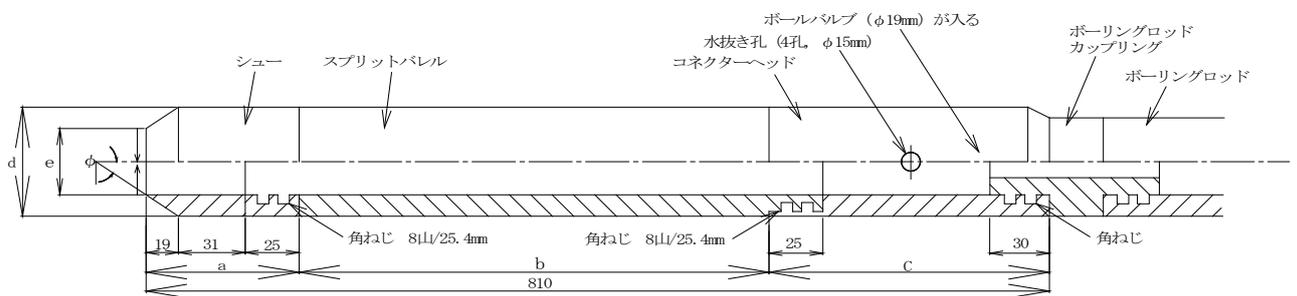
### 2.2.1 試験目的

原位置における土の硬軟、締まり具合又は土層の構成を判定するためのN値の測定と同時に標準貫入試験用サンプラーによる土の代表的試料の採取を目的としている。

### 2.2.2 試験方法

図 2.2-1 に JIS A 1219 「標準貫入試験方法」 で規定されている器具を示し、その試験方法と流れを次頁に記す。

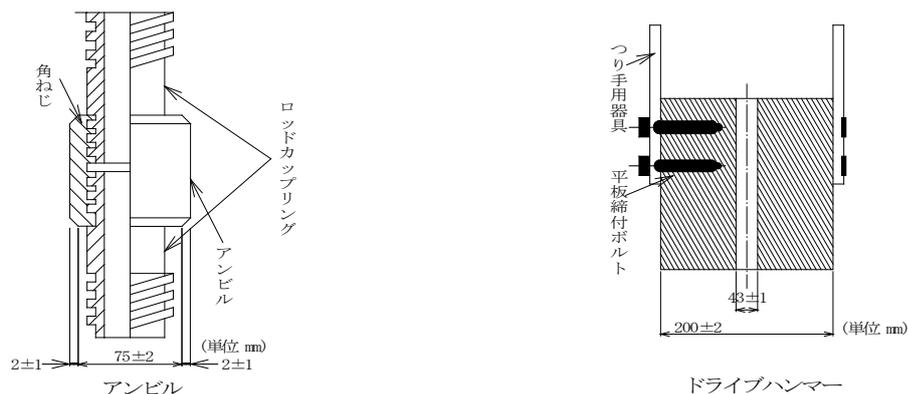
標準貫入試験は原則として、地表面下 1m より深さ 1m 毎に実施し、試験区間に貫入不能な玉石や岩盤が存在した場合は、実施深度をずらすか、または、「貫入不能」としている。



単位：mm (φ以外)

| 各部寸法 | 全長      | a シュー長 | b バレル長  | c ヘッド長  | d 外径   | e 内径   | φ シュー角度     | t 刃先肉厚    |
|------|---------|--------|---------|---------|--------|--------|-------------|-----------|
|      | 810±1.0 | 75±1.0 | 560±1.0 | 175±1.0 | 51±1.0 | 35±1.0 | 19° 45' ±8' | 1.15±0.05 |

サンプラー



ドライブハンマー

図 2.2-1 標準貫入試験用器具<sup>2</sup>

<sup>2</sup> (社) 地盤工学会；地盤調査の方法と解説、p. 247～248、2013 年

### 【標準貫入試験の主な手順】

- a) 標準貫入試験用サンプラーをボーリングロッドに接続し、孔底におろす。ボーリングロッド上部にノッキングブロック及びガイド用のボーリングロッドを付ける。
- 備考 この時点で自沈した場合は、ロッド自沈とし、自沈深さを測定する。ロッド自沈で450mm (45cm) に達した場合に本打ちは行わない。
- b) ドライブハンマーを静かにノッキングブロックにセットする。
- 備考 この時点で自沈した場合はハンマー自沈とし、自沈深さを測定する。ハンマー自沈で450mm (45cm) に達した場合に本打ちは行わない。なお、d)及びe)において自沈量の累計は600mm (60cm) を超えないようにする。
- c) ハンマーの打撃によって150mm (15cm) の予備打ち、300mm (30cm) の本打ちを行う。
- d) 予備打ちはドライブハンマー落下高を小さくして軽打撃によって貫入抵抗を確認しながら貫入する。ただし、N値50回以上を想定される地盤ではドライブハンマー落下高を760mm±10mm (76cm±1cm) とし、ドライブハンマーを自由落下させ、本打ちに代える。
- 備考 予備打ち段階で自沈した場合はハンマー自沈とし、自沈深さを測定する。ハンマー自沈で450mm (45cm) に達した場合に本打ちは行わない。
- e) 本打ちドライブハンマーの落下高は760mm±10mm (76cm±1cm) とし、ドライブハンマーは自由落下させる。
- f) 本打ちにおいては、打撃1回毎に累計貫入量を測定する。ただし、N値の利用に応じ、貫入量100mm (10cm) 毎の打撃回数を測定してもよい。
- g) 本打ちの打撃回数は、特に必要のない限り50回を限度とし、その時の累計貫入量を測定する。ただし、予備打ちの段階で50回に達した場合は、その時の累計貫入量を測定しN値とする。また、予備打ち段階で貫入不能の場合は、その結果を採用する。
- 備考 N値は、SPT サンプラーを（自重や予備打ちにより貫入させた後）300mm 打ち込むのに必要な打撃回数である。所定の打撃回数において貫入量が300mm (30cm) に満たない、あるいは超過した場合、貫入量300mm (30cm) 相当の打撃回数としたものをN値とする。その他、礫打ち、土層・地層の変化が判断できるデータの補正方法については次頁に示す。
- h) 地表に標準貫入試験用サンプラーを上げ、シュー及びコネクターヘッドを取り外し、スプリットバーレルを二つに割り、得られた試料を透明容器に保存する。

### 2.2.3 結果の整理

得られた結果から試験毎の「打撃数～貫入量曲線」を整理し、N値を求める。礫打ち、土層・地層の変化が判断できるデータについては補正を行う。

また、N値から土の密実度・コンシステンシーを把握し、ボーリング柱状図に記載する。

#### 【N値の補正方法】

取得したN値において下記に該当する場合は補正を行う。

##### < 礫打ち >

礫打ちが疑われる場合は、礫打ち前の区間の貫入量と打撃回数関係を使って貫入量 30cm 相当の打撃回数に補正する。

##### < 土層・地層の変化 >

試験区間内で土層・地層が変わるものについては、各層の貫入量と打撃回数関係を使って 30cm 相当の貫入量に補正する (図 2.2-2)。

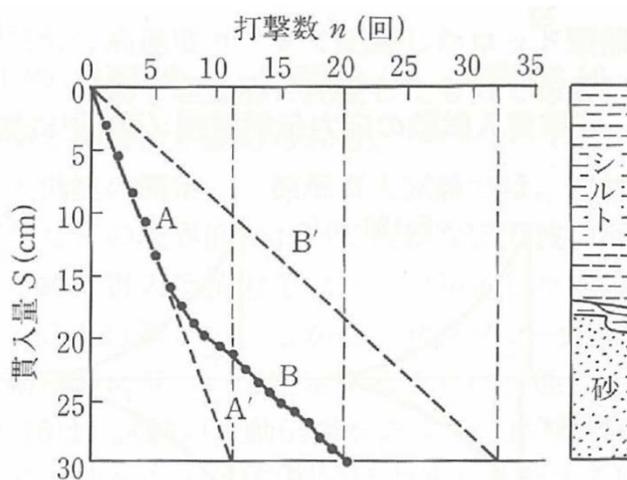


図 2.2-2 標準貫入試験の補正例

#### 【相対密度・相対稠度】

標準貫入試験から得られたN値を参考に、砂の相対密度および粘土のコンシステンシーは表 2.2-1 に示す標準的な表現で行う。

表 2.2-1 砂地盤の相対密度および粘土地盤のコンシステンシーの表現法<sup>3</sup>

| N 値   | 相 対 密 度   | N 値   | コンシステンシー<br>(相 対 稠 度) |
|-------|-----------|-------|-----------------------|
| 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 ぐ ら い   | 4～8   | 中 位                   |
| 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 | 特 別 に 硬 い             |

<sup>3</sup> (財) 日本建設情報総合センター；ボーリング柱状図作成要領 (案) 解説書, p34, 1999 年

## 2.3 室内土質試験の方法

室内土質試験は、JIS または JGS 規格に準拠して実施し、併せて「地盤材料の試験方法と解説」等を参考にした。

各室内土質試験の利用・目的を表 2.3-1 に示す。

表 2.3-1 室内土質試験の利用・目的

| 調査項目                                 | 利用・目的                                                                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 土粒子の密度試験<br>(JIS A 1202)             | <ul style="list-style-type: none"><li>・土の物性の判断</li><li>・間隙比、飽和度など基本的性質の計算</li><li>・他の試験値の計算（粒度の沈降分析）</li></ul>       |
| 土の含水比試験<br>(JIS A 1203)              | <ul style="list-style-type: none"><li>・土の物性の判断</li><li>・間隙比、飽和度など基本的性質の計算</li></ul>                                  |
| 土の粒度試験<br>(JIS A 1204)               | <ul style="list-style-type: none"><li>・地盤材料の工学的分類</li><li>・粒度分布の良否（淘汰度、分級度）</li><li>・透水性の推定</li></ul>                |
| 土の液性限界試験<br>土の塑性限界試験<br>(JIS A 1205) | <ul style="list-style-type: none"><li>・土の安定性判定</li><li>・塑性図における土の工学的性質の把握</li><li>・液性指数、塑性指数、コンシステンシー指数の把握</li></ul> |

### 2.3.1 土粒子の密度試験

土粒子の密度とは、土粒子と有機物からなる土の固体部分の単位体積当たりの平均質量 ( $m_s/V_s$ ) のことである (図 2.3-1)。

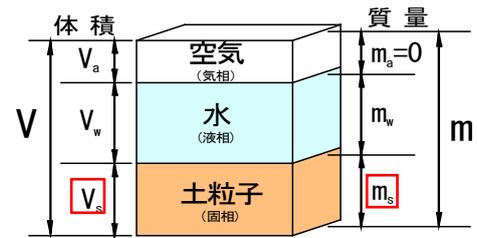


図 2.3-1 土の構成の模式図

表 2.3-2 によれば、主な土の土粒子の密度は一般に  $2.65 \sim 2.75 \text{ g/cm}^3$  の範囲を示しているが、関東ロームなどの火山灰では、 $2.75 \sim 2.85 \text{ g/cm}^3$  と大きく繊維質の有機質土では  $1.00 \sim 2.00 \text{ g/cm}^3$  と小さい値を示す。

表 2.3-2 主な鉱物と土粒子の密度の測定例<sup>4</sup>

| 鉱物名      | 密度 ( $\text{g/cm}^3$ ) | 土質名       | 密度 ( $\text{g/cm}^3$ ) |
|----------|------------------------|-----------|------------------------|
| 石英       | 2.6~2.7                | 豊浦標準砂     | 2.64                   |
| 長石       | 2.5~2.8                | 沖積砂質土     | 2.6~2.8                |
| 雲母       | 2.7~3.2                | 沖積粘性土     | 2.5~2.75               |
| 角閃石      | 2.9~3.5                | 洪積砂質土     | 2.6~2.8                |
| 輝石       | 2.8~3.7                | 洪積粘性土     | 2.50~2.75              |
| 磁鉄鉱      | 5.1~5.2                | 泥炭 (PEAT) | 1.4~2.3                |
| クロライト    | 2.6~3.0                | 関東ローム     | 2.7~3.0                |
| イライト     | 2.6~2.7                | 真砂土       | 2.6~3.0                |
| カオリナイト   | 2.5~2.7                | しらす       | 1.8~2.4                |
| モンモリロナイト | 2.0~2.4                | 黒ボク       | 2.3~2.6                |

#### 【試験目的】

土粒子の密度は、これ自体では土の特性を表すことはないが、土の基本的性質である間隙比や飽和度を知るのに必要であるばかりでなく、土の締め固めの程度や有機質土における有機物含有量を求めるのに利用される。そのほか、土の粒度試験における沈降分析において、浮標の読みに対応する粒径や通過質量百分率を求める際にも利用される。

#### 【試験方法】

- ① ピクノメーターの質量  $m_f$  (g) を測定する。
- ② ピクノメーターに蒸留水を満たし、その時の全質量  $m_a'$  (g) とピクノメーター内の水温  $T'$  (°C) を測定する。
- ③ ピクノメーターに試料を入れ、全量がピクノメーター容量の  $2/3$  となるように蒸留水を注ぐ。
- ④ 湯せん用具を用いてピクノメーターごと加熱する。時々ピクノメーターを振って気泡の抜けだしを促進する。十分気泡を取り除いた後、試料が室温になるまで放置する。
- ⑤ ピクノメーターに脱気した蒸留水を加え、ストッパーをつけて満たす。全質量  $m_b$  (g) とピクノメーター内の水温  $T$  (°C) を測定する。
- ⑥ ピクノメーターの内容物を残らず取り出し、 $110^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  で炉乾燥させる。炉乾燥試料をデンケータ内でほぼ室温になるまで冷まし、試料の炉乾燥質量  $m_s$  (g) を測定する。

<sup>4</sup> (社) 地盤工学会；地盤材料試験の方法と解説，p.101，2009年



### 2.3.2 土の含水比試験

土の含水比とは、土を構成している気相・液相・固相の三相のうち固相に対する液相の質量比 ( $m_w/m_s$ ) を百分率で表したものである (図 2.3-2)。

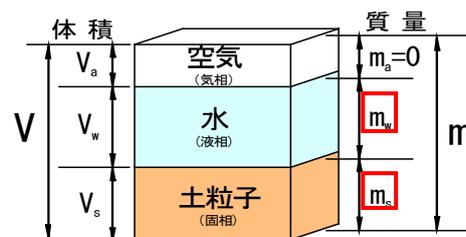


図 2.3-2 土の構成の模式図

#### 【試験目的】

土は、土粒子、空気、水の3要素で構成されており、土の性質は含水量によって大きく変わる。したがって、土に含まれる水分を定量的に知ることは、土の工学的な判断をする上で重要である。例えば、飽和粘性土の自然含水比の値は、土の間隙の大小と密接な関係にあり、地盤の圧縮特性などを推定に用いられる。

自然状態の土と再調整した土とでは、含水比の表す意味は異なる。自然状態の土では、土の圧縮性や強度特性などと関係する。再調整した土では、液性限界や塑性限界などの値として利用されている。

#### 【試験方法】

- ① 容器の質量  $m_c$  を測定する。
- ② 試料を容器に入れ、(湿潤試料+容器)の質量  $m_a$  を測定する。
- ③ 容器ごと恒温乾燥炉に入れ、 $110 \pm 5^\circ\text{C}$  で乾燥質量が一定になるまで炉乾燥する。
- ④ 乾燥試料をデシケータに入れて室温になるまで冷まし、(乾燥試料+容器)の質量  $m_b$  を測定する。

#### 【試験結果の整理】

含水比 ( $w_n$ ) は次式によって求める。

$$\text{含水比 } w_n \text{ (\%)} = \frac{\text{湿潤試料中の水の質量}}{\text{炉乾燥試料の質量}} = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

(数式 2.3-3)

ここに、

- $m_a$  : 試料と容器の質量(g)
- $m_b$  : 乾燥試料と容器の質量(g)
- $m_c$  : 容器の質量(g)

一般に、砂質土では  $w=10\sim30\%$ 、沖積粘性土で  $w=50\sim80\%$ 、洪積粘性土で  $w=30\sim60\%$  と言われ、泥炭(PEAT)などの有機質土は特に含水比が大きい。表 2.3-3 に代表的な含水比の測定例を表す。

表 2.3-3 含水比の測定例<sup>5</sup>

| 土質名      | 地域 | 含水比 (%)  |
|----------|----|----------|
| 沖積粘土     | 東京 | 50~80    |
| 洪積粘土     | "  | 30~60    |
| まさ土      | 中国 | 6~30     |
| 関東ローム    | 関東 | 80~150   |
| 黒ぼく      | 九州 | 30~270   |
| 泥炭(PEAT) | 石狩 | 110~1300 |

<sup>5</sup> (社)地盤工学会；地盤材料試験の方法と解説，p.110，2009年

### 2.3.3 土の粒度試験

土の粒度は、ある決められた土粒子径の分布状況を全質量に対する質量百分率で表したものである。

#### 【試験目的】

土の粒度は、主に土の工学的分類に用いられるが、透水性の判断、液状化強度の推定、一軸圧縮強さの補正など幅広く利用される。

#### 【試験方法】

土の粒度試験は、粒径  $75\mu\text{m}$  ( $0.075\text{mm}$ ) 以上はフルイを使用してふるい分け、それ未満のものは、比重浮標を使用した沈降分析で求める (図 2.3-3)。土の粒度試験は目的に応じて、フルイ分析だけの場合とフルイ分析と沈降分析とを行う場合がある。

#### A) フルイ分析

網目 ( $75\text{mm}\sim 75\mu\text{m}$ ) の小さいフルイから順に積んだ一組のフルイに試料を上から投入し、ふるう。各フルイに残留した質量を測定し、それらの質量を全体の質量で割ることで、各フルイの残留率が求まる。各フルイの残留率を粒径の大きい順から足していけば加積残留率が得られる。

#### B) 沈降分析

$2\text{mm}$  メッシュ通過試料を一定量の水に混ぜて懸濁液をつくり、その懸濁液の粒子濃度(比重)の時間的な変化を比重浮標から測定することで、沈降速度と粒径との関係をストークスの法則より求める。

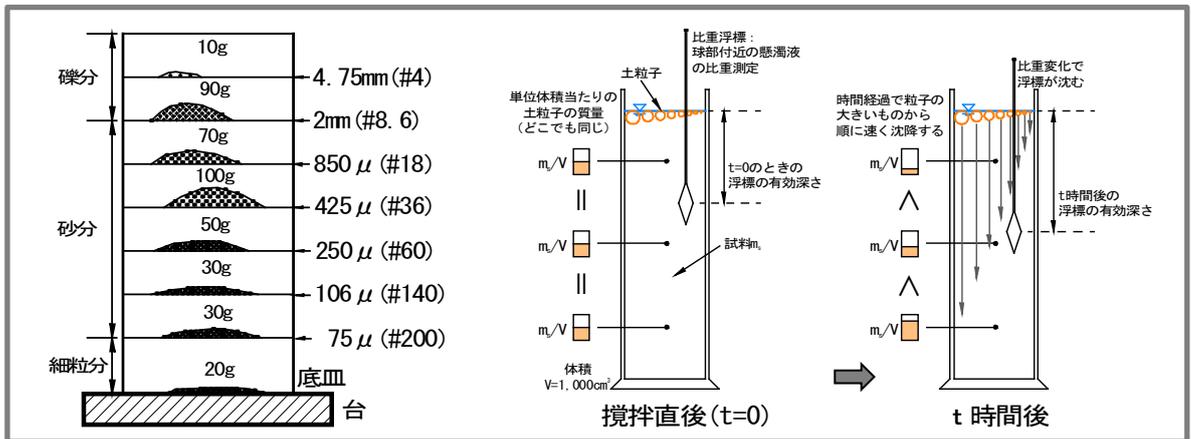


図 2.3-3 粒度分析の概要図 (左:フルイ分析 右:沈降分析)

**【試験結果の整理】**

ある決められた土粒子径の分布状況から、粒径によって区分された地盤材料（図 2.3-4）がどれくらいの割合を占めているか求めることができる。これにより、地盤材料の工学的分類を行う。

|        |       |       |        |       |    |      |    |       |     |      |
|--------|-------|-------|--------|-------|----|------|----|-------|-----|------|
|        | 0.005 | 0.075 | 0.250  | 0.850 | 2  | 4.75 | 19 | 75    | 300 | (mm) |
| 粘土     | シルト   |       | 細砂     | 中砂    | 粗砂 | 細礫   | 中礫 | 粗礫    | 粗石  | 巨石   |
|        | 砂 S   |       |        |       |    | 礫 G  |    |       | 石 R |      |
| 細粒分 Fm |       |       | 粗粒分 Cm |       |    |      |    | 石分 Rm |     |      |

図 2.3-4 粒径による地盤材料の分類

**<粒径加積曲線>**

加積残留率を 100%から引くことで通過質量百分率が得られる。縦軸に通過質量百分率（算術目盛）、横軸に粒径（対数目盛）をとったグラフを粒径加積曲線と呼び、曲線の傾き具合から粒径幅の広さが分かる（図 2.3-5）。

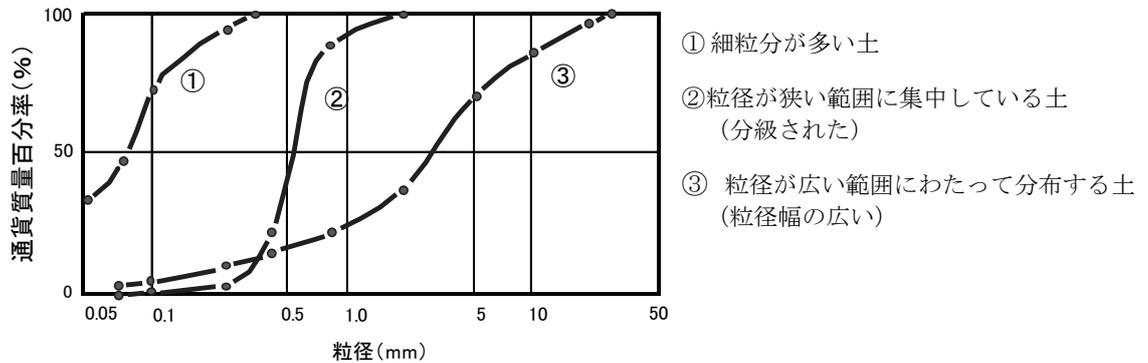


図 2.3-5 粒径加積曲線の例

通過質量百分率 10%、30%、50%、60%のときの粒径を、それぞれ 10%粒径  $D_{10}$ 、30%粒径  $D_{30}$ 、平均粒径  $D_{50}$ 、60%粒径  $D_{60}$  (mm) という。この値から、均等係数  $U_c$  [ $=D_{60}/D_{10}$ ]、曲率係数  $U_c'$  [ $=D_{30}^2/(D_{10} \times D_{60})$ ] を求めることができる。さらに、50%粒径  $D_{50}$ 、10%粒径  $D_{10}$  は、液状化の判定に用いられる。

均等係数  $U_c$  は、粒径加積曲線の傾度を表すもので、表 2.3-4 のように表現される。曲率係数  $U_c'$  は、粒径加積曲線のなだらかさを表すもので、均等係数  $U_c$  と合わせて「粒度分布の良さ」を求めるのに利用される。

表 2.3-4 均等係数  $U_c$  と粒径幅の関係<sup>6</sup>

| 均等係数の範囲       | 分類表記   | 記号 |
|---------------|--------|----|
| $U_c \geq 10$ | 粒径幅の広い | W  |
| $U_c < 10$    | 分級された  | P  |

<sup>6</sup> (社) 地盤工学会；地盤材料試験の方法と解説，p. 57，2009 年

### ＜地盤材料の工学的分類＞

求められた土粒子の粒径の分布状態をもとに工学的分類ができる。まず、土質材料は観察および粒径から、細粒土 Fm、粗粒土 Cm、高有機質土 Pt、人工材料 Am に区分される。このうち、細粒土と粗粒土の分類について示す。

細粒土は、構成物質、粒度、液性・塑性限界試験の結果から分類名を決定する。粗粒土は砂分と礫分の比率により分類名を決定する。さらに、地盤材料の分類名は、基本的に名前の最後に最も多く質量百分率を占める構成成分（第1構成成分）名が付く。第2構成成分以降では、質量構成比が15%以上を占めるものに‘質’、5%～15%を占めるものに‘混じり’と表記し、5%未満のものは特に表記しない。また、粗粒土については均等係数  $U_c$  により、粒径幅についての副記号もある。

表 2.3-5 粗粒土・細粒土の工学的分類<sup>7</sup>

| 粗粒土の分類記号   |          |         |         |                         |
|------------|----------|---------|---------|-------------------------|
|            | 質量構成比主記号 |         |         | 副記号                     |
|            | 第1構成成分   | 第2構成成分  | 第3構成成分  |                         |
| Cm:<br>粗粒土 | G : 礫分   | F : 細粒分 | S : 砂分  | W : 粒径幅の広い<br>P : 分級された |
|            |          | S : 砂分  | F : 細粒分 |                         |
|            | S : 砂分   | F : 細粒分 | G : 礫分  |                         |
|            |          | G : 礫分  | F : 細粒分 |                         |

[注] \* : 小分類における第2、第3構成成分の細粒分とは[C<sub>s</sub>:粘性土分, O:有機質土分, V:火山灰質土]とに細区分できる。

| 細粒土の分類記号   |                                              |                                                       |                      |
|------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
|            | 第1構成成分<br>(観察, 塑性図上で分類)                      |                                                       | 第2構成成分<br>(観察・粒度で分類) |
|            | 主記号                                          | 副記号                                                   | 主記号                  |
| Fm:<br>細粒土 | M : シルト<br>C : 粘土<br>O : 有機質土<br>V : 火山灰質粘性土 | L : 低液性<br>$w_L < 50\%$<br>H : 高液性<br>$w_L \geq 50\%$ | G : 礫分<br>S : 砂分     |

[注] \* : 火山灰質粘性土[V]のみ  $w_L < 80\%$ を H<sub>1</sub>, 80%を H<sub>2</sub> に小分類する。

<sup>7</sup> (社)地盤工学会；地盤材料試験の方法と解説，p.57，2009年

### 3 既存資料の収集整理・現地踏査

#### 3.1 地形概要

調査地は、桜井市役所の南東約 1.87km に位置する奈良県桜井市河西(桜井南幼稚園および給食センター跡地)地先である。

調査地周辺は、奈良盆地の南東縁部に位置しており、初瀬川(大和川)と寺川流域に形成された「初瀬川・寺川扇状地」、この南側に分布する起伏量 100m以下の小起伏丘陵地「明日香丘陵」、東側に分布する鳥見山(標高 245.0m)をはじめとする「竜門山北縁山地」の境界部にあたる地域である。(次ページ図 3.1-1 参照)。

調査地の地形は、大和川の支川である寺川の中上流域右岸側に形成された低位段丘(下位砂礫台地)および谷底平野からなり、宅地や耕作地として土地利用されている。調査地東側は県道桜井吉野線を挟んで丘陵地および小起伏山地となっており、調査地西側は寺川を挟んで中位段丘や低い丘陵地となっている。なお、調査地は、奈良盆地の東縁に南北方向に分布する活断層「奈良盆地東縁断層帯」の南延長上位置している。

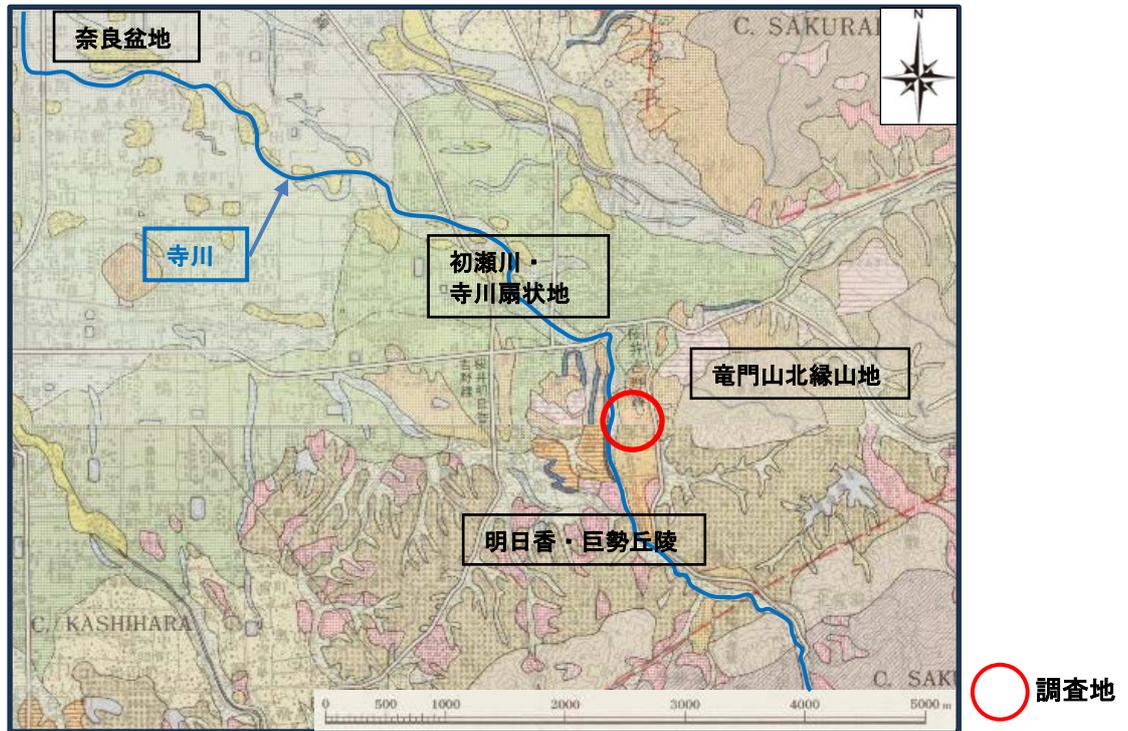


図 3.1-1 調査地周辺の地形分類図  
 奈良県 5 万分の 1 土地分類基本調査「桜井(1982)」「吉野山(1985)」地形分類図に加筆

表 3.1-1 一般的な地形分類の諸元と災害リスク

| 地形分類  | 土地の成り立ち                                                    | この地形の自然災害リスク                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 山地    | 尾根や谷からなる土地や、比較的斜面の急な土地。山がちな古い段丘崖の斜面や火山地を含む。                | 大雨や地震により、崖崩れや土石流、地すべりなどの土砂災害のリスクがある。                                        |
| 台地・段丘 | 周囲より階段状に高くなった平坦な土地。周囲が侵食により削られて取り残されてできる。                  | 河川氾濫のリスクはほとんどないが、河川との高さが小さい場合には注意。縁辺部の斜面近くでは崖崩れに注意。地盤は良く、地震の揺れや液状化のリスクは小さい。 |
| 扇状地   | 山麓の谷の出口から扇状に広がる緩やかな斜面。谷口からの氾濫によって運ばれた土砂が堆積してできる。           | 山地からの出水による浸水や、谷口に近い場所では土石流のリスクがある。比較的地盤は良いため、地震の際には揺れにくい。下流部では液状化のリスクがある。   |
| 氾濫平野  | 起伏が小さく、低くて平坦な土地。洪水で運ばれた砂や泥などが河川周辺に堆積したり、過去の海底が干上がったりしてできる。 | 河川の氾濫に注意。地盤は海岸に近いほど軟弱で、地震の際にやや揺れやすい。液状化のリスクがある。沿岸部では高潮に注意。                  |
| 自然堤防  | 現在や昔の河川に沿って細長く分布し、周囲より 0.5～数メートル高い土地。河川が氾濫した場所に土砂が堆積してできる。 | 洪水に対しては比較的安全だが、大規模な洪水では浸水することがある。縁辺部では液状化のリスクがある。                           |

### 3.2 地質概要

調査地周辺の地質は、中生代白亜紀の領家深成岩類が基盤岩として分布しており、これを覆う形で開析谷や河川沿いに第四紀更新世の段丘堆積物および完新世の沖積層が堆積している。

領家深成岩類は、中央構造線以北のいわゆる西南日本内帯領家変成帯に属する貫入岩体で、調査地には優白色斑状黒雲母花崗岩・中粒黒雲母花崗閃緑岩といった花崗岩類が分布する。

一方、調査地に分布する段丘堆積物は、主に寺川右岸の低位段丘を構成しており、未固結の礫質土を主体とする。沖積層は、寺川の河川沿いや低位段丘の表層に薄く分布しており、未固結の砂質土や粘性土からなる。

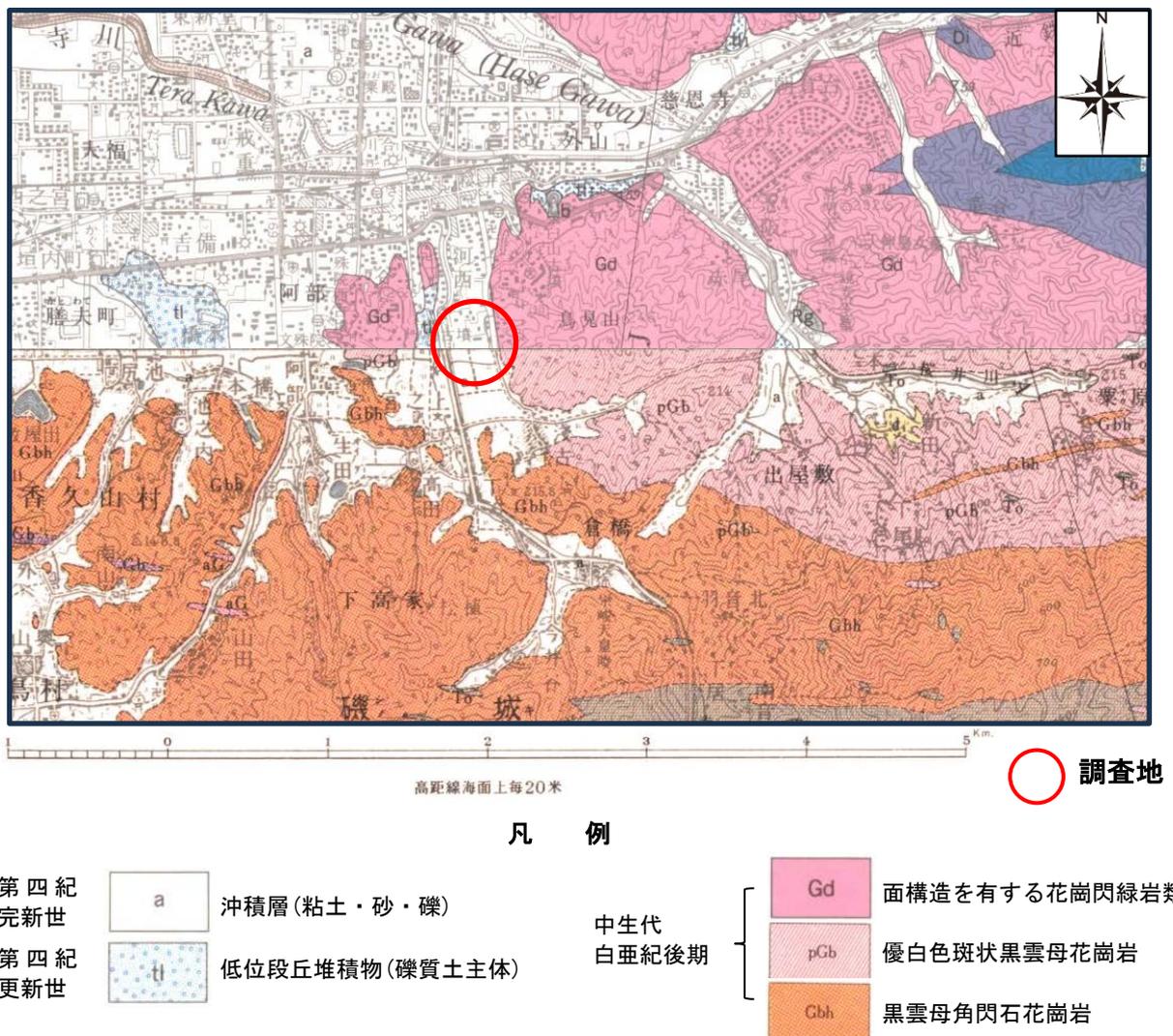


図 3.2-1 調査地周辺の地質図

産業技術総合研究所 5万分の1 地質図幅「桜井(2001)・吉野山(1957)」より

### 3.3 既往調査報告書の整理

調査地周辺の既往地質資料として、次の2つの調査ボーリング資料がある。これらの資料から、調査地の地質は以下のように想定できる。

資料A：桜井市立桜井南小学校新築工事に伴う地質調査業務委託

資料B：桜井市公共下水道河西幹線 管渠築造工事に伴う土質調査委託

#### 1) 地質構成

下位より基盤をなす中生代白亜紀の花崗岩類、第四紀更新世の未固結砂礫層(低位段丘堆積物)、第四紀完新世の未固結粘性土層(沖積層)に区分できる。

#### 2) 各層の分布・性状

##### ・ 粘性土層

地表から層厚2m程度をなして分布しており、調査地東側の県道付近および調査地北側にかけて薄層化していると想定される。土質は砂質シルト～礫・砂混じりシルトからなり、N値は3～8と相対稠度が「軟らかい～中位」の状態にある。

##### ・ 砂礫層

粘性土層の下位に層厚5～6m程度をなして分布しており、調査地東側の県道付近で急激に層厚を減じていると想定される。土質は砂礫～玉石混じり砂礫からなり、玉石は最大φ20cmのものが確認されている。N値は5～50以上を示し、上部でN値が低下するものの、GL-3m以深では概ねN値20以上を示す。

##### ・ 基盤岩(花崗岩類)

調査地付近では標高92m内外以深に分布しており、調査地東側の県道下り切土斜面には露岩を確認できる。分布上限から2～3m間の岩質は、主に砂礫状を呈する強風化花崗岩として確認されている。N値は、33～50以上が確認されている。

#### 3) 支持地盤の分布

擁壁の支持地盤として、安定したN値20以上を示す②砂礫層のGL-3m以深が考えられる。

#### 4) 留意点

- ・ 調査地には寺川の支川が曲流しており、河川沿いや旧河道沿いでは各層の層厚・土質に局部的に影響を与えている可能性がある。
- ・ ②砂礫層中の玉石の径や混入率が、擁壁基礎工の施工性に影響を与える可能性がある。

### 3.3.1 資料 A : 桜井市立桜井南小学校新築工事に伴う地質調査業務委託

現幼稚園の南側に位置する桜井南小学校において5本のボーリング既往柱状図データがある。これらの内、計画ボーリングに近いNO.2およびNO.3の柱状図では、GL-2m付近までN値5前後の粘性土が堆積し、その下位では5~6mの層厚でN値30~50の砂礫層が堆積する。以深は花崗岩が基礎岩盤として分布している。

□桜井南小学校ボーリング調査地点

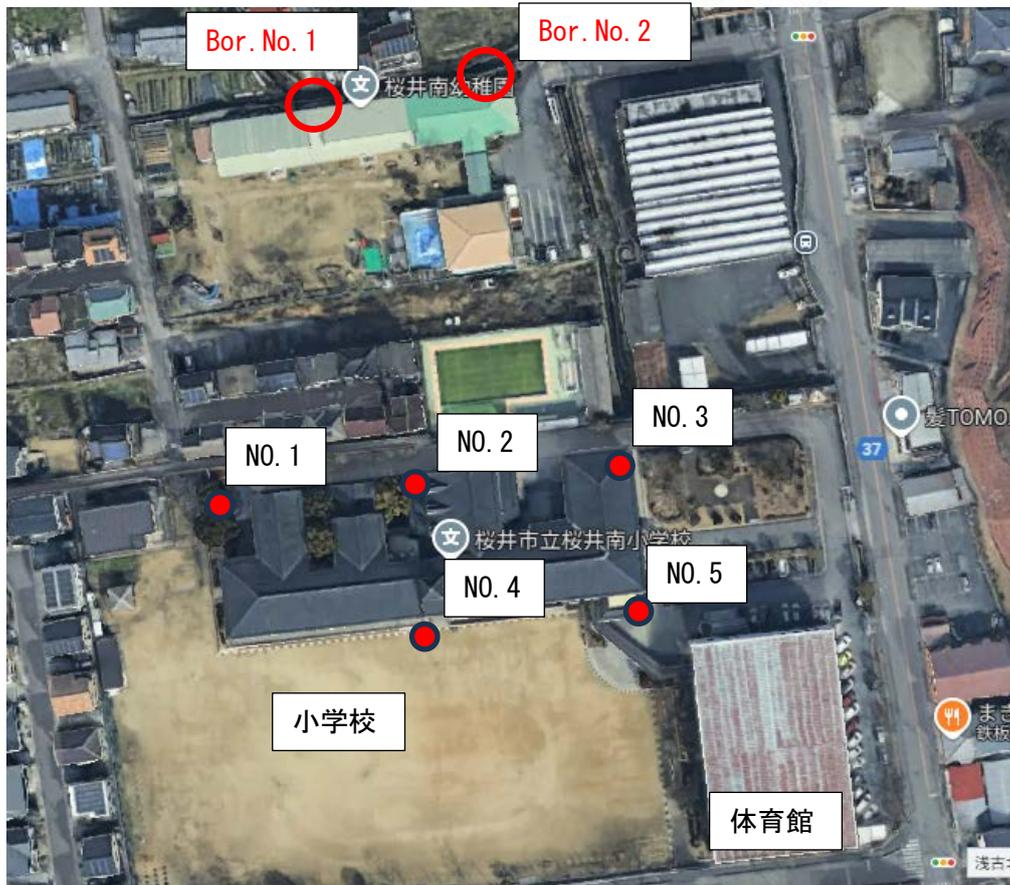
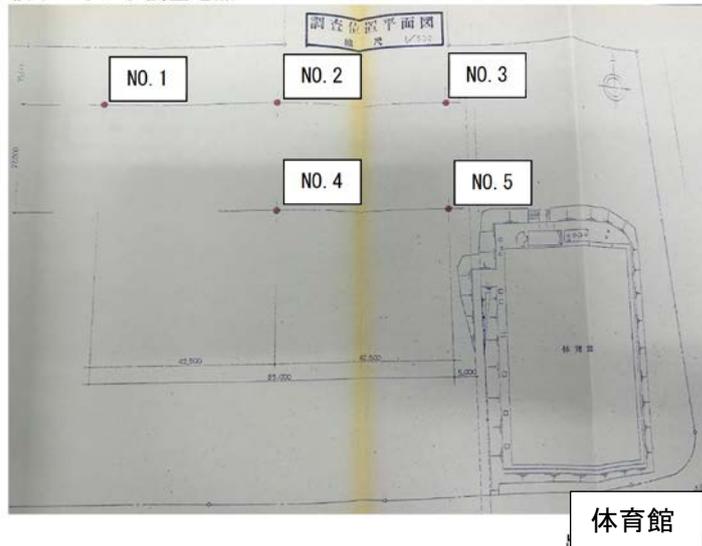
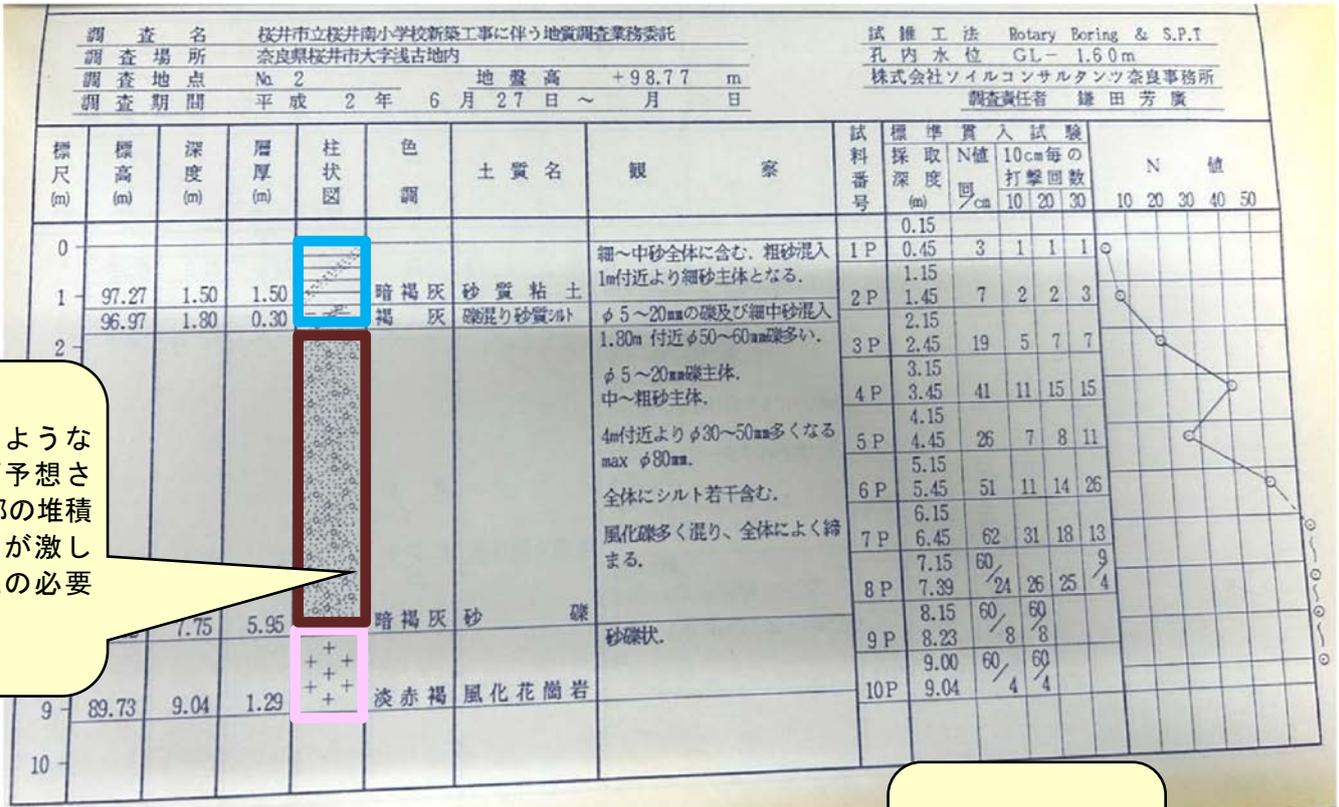


図 3.3-1 既往 Bor 配置図

調査地点②の柱状図



今回も同じような地層構成が予想されるが、谷部の堆積状況は変化が激しいため確認の必要がある

礫層の下部はN値も高く、支持層としても良好か

図 3.3-2 南小学校 NO.2 柱状図

調査地点③の柱状図

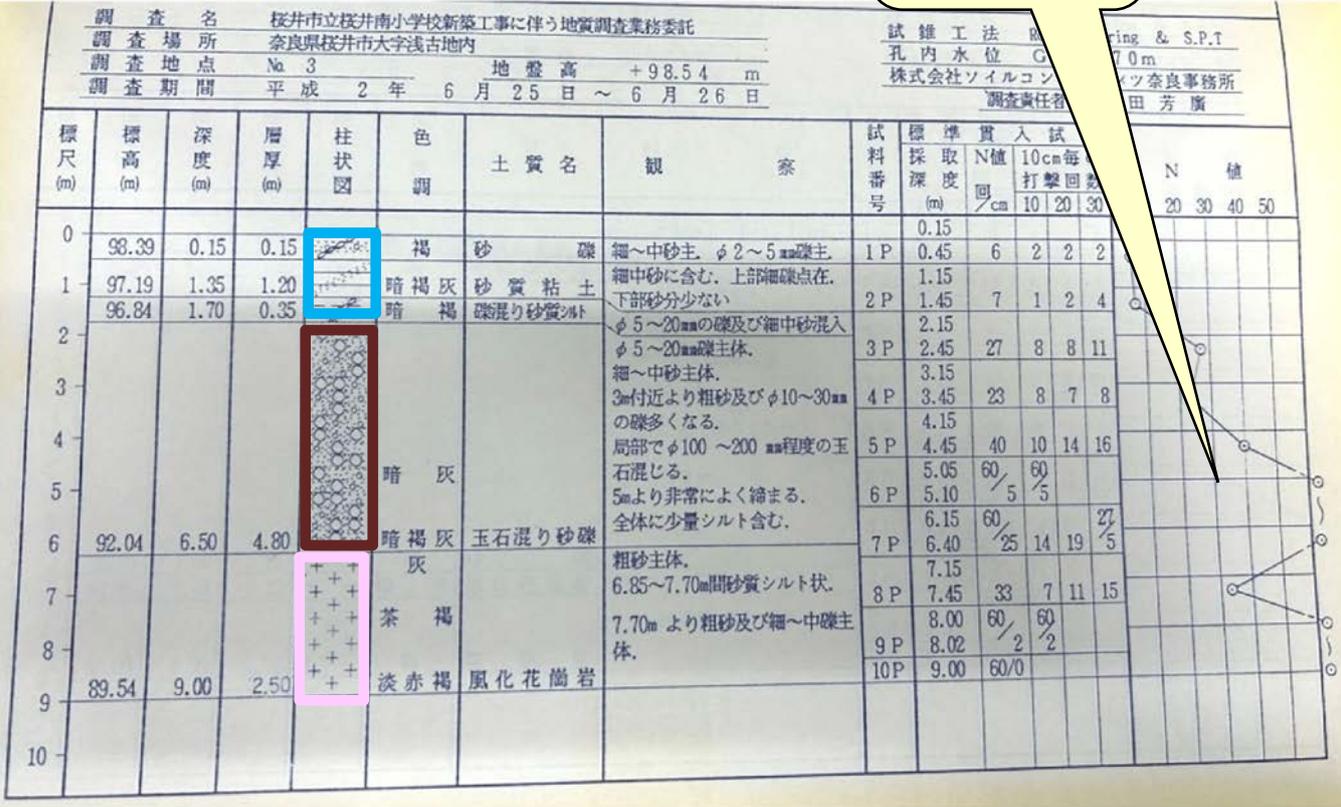
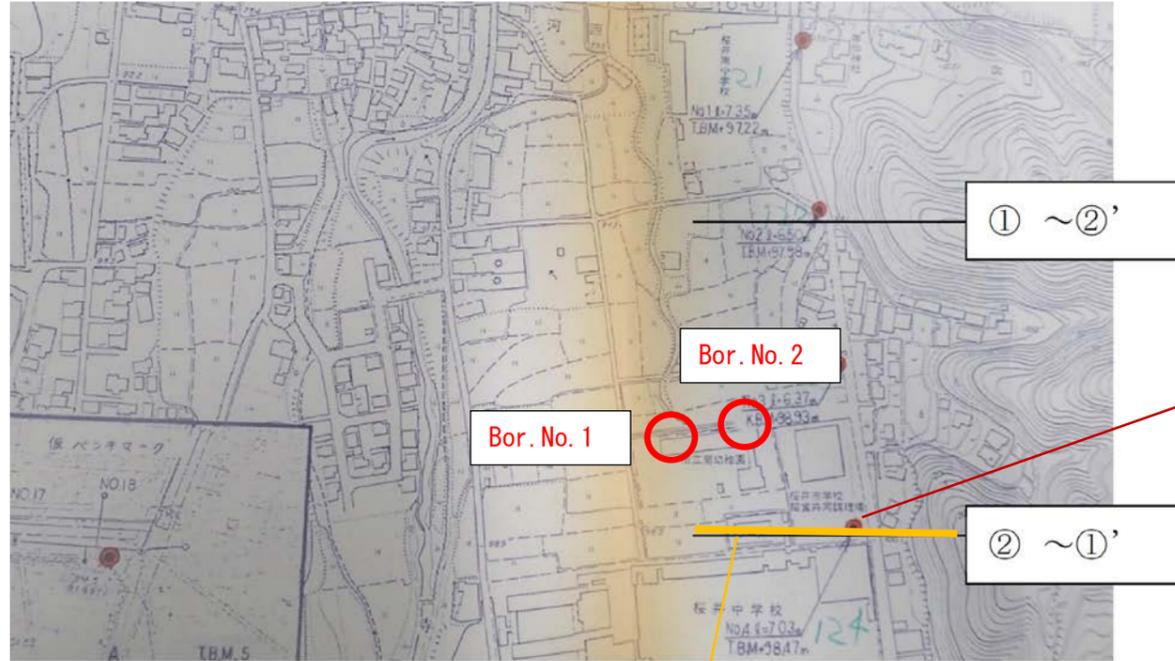


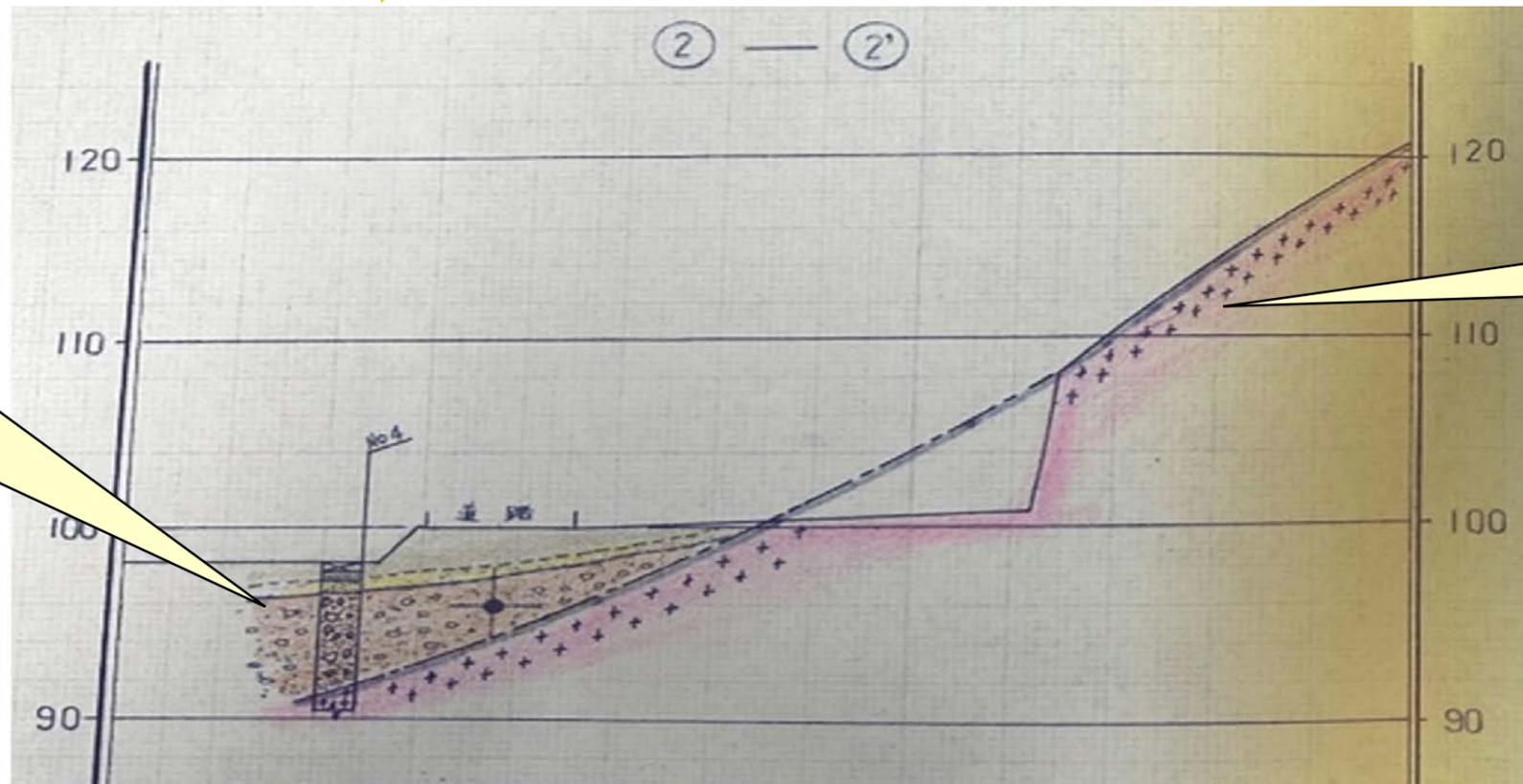
図 3.3-3 南小学校 NO.3 柱状図

3.3.2 資料B：桜井市公共下水道河西幹線 管渠築造工事に伴う土質調査委託

□桜井市公共下水道河西幹線ボーリング調査地点



調査地点④の柱状図



花崗岩の浸食面に傾斜があると、西側に行くほど、上部の堆積層(礫層)は厚くなると考えられる。

基礎岩盤の花崗岩(ピンク)は現地の西側で山体として形成露頭する

### 3.4 現地踏査

#### 3.4.1 ボーリング箇所に関する支障物件

擁壁延長の西側端部に Bor. No. 1 を予定していたが、既設浄化槽跡があるため、これを避けた位置とした。また、擁壁東側端部の Bor. No. 2 は通行の支障とならず、かつ頭上の電線に接触しない位置として下図の位置に設定した。いずれも埋設管があるため、GL-1m まで手掘りによる試掘を実施し、ボーリングによる埋設管の損傷が発生しないよう対応する。掘削水は幼稚園敷地の境界を南側から北へ流下する水路から概ね 3m<sup>3</sup>/箇所程度の水量をポンプでくみ上げ使用する。

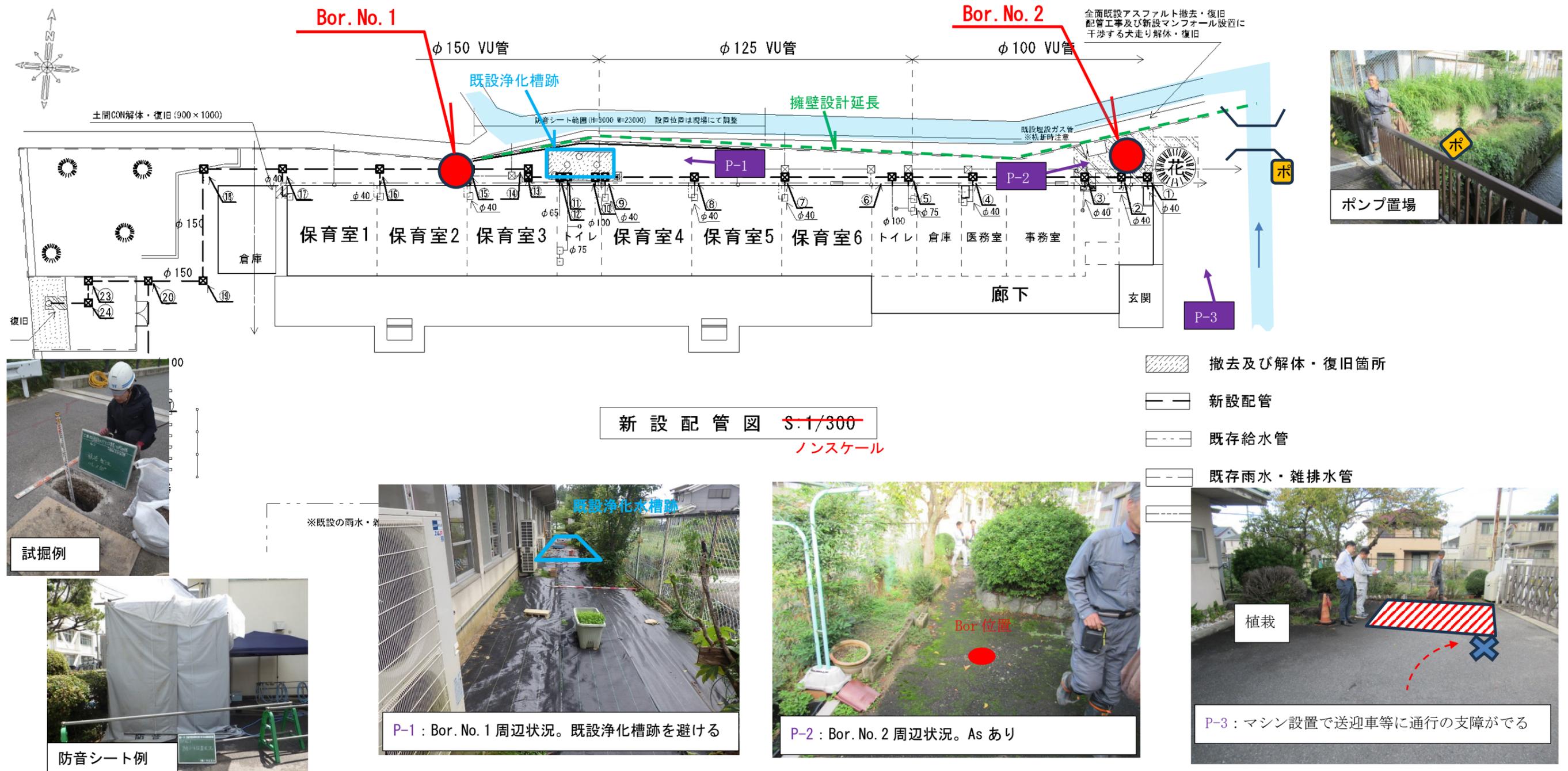


図 3.4-1 調査箇所の状況

### 3.4.2 現地確認による調査機材搬入計画

幼稚園敷地西側の駐車場にユニックトラックを駐車し(9:30以降)、ユニックにてクローラーと機材をフェンス越しに荷下ろしする。ボーリング地点までの経路はクローラーで移動するが、キャタピラで芝生や地表を損壊し内容事前にコンパネを敷設し、その板上をクローラーで移動する。Bor. No. 1 → No. 2 の順で掘削する。掘進後は元の道に戻る、もしくは建物東側にトラックを駐車し、機材を分割して積み込む。

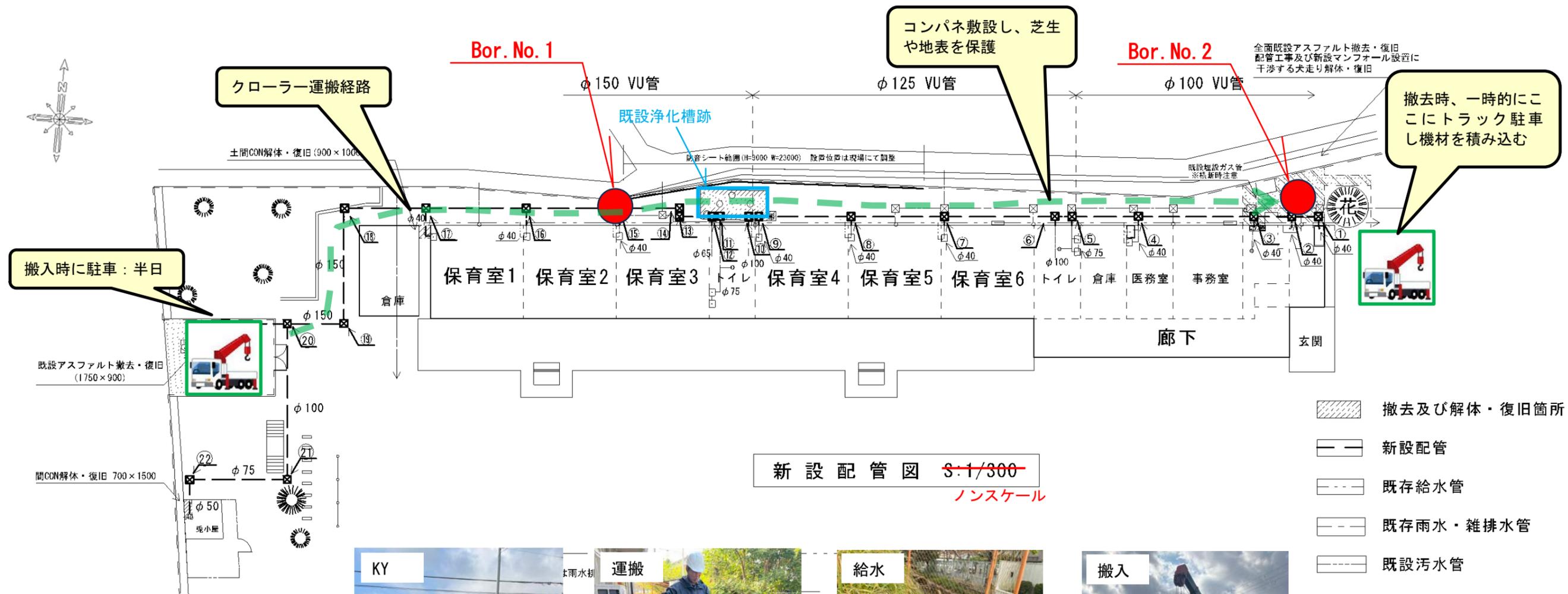


図 3.4-2 調査機材の搬入計画図

## 4 調査・試験結果

### 4.1 ボーリング調査結果

本業務で実施した Boe. No. 1 および No. 2 の 2 地点のオールコアボーリングの結果を示す。

#### 4.1.1 ボーリング調査位置

ボーリング調査（オールコア）は、表 4.1-1 および図 4.1-1 に示される 2 地点で実施した。

表 4.1-1 ボーリング調査位置情報

| 孔番         | 位置   | 掘進長   | 孔口標高   | 座標             |                |
|------------|------|-------|--------|----------------|----------------|
|            |      |       |        | 緯度（北緯）         | 経度（東経）         |
| Bor. No. 1 | 擁壁西側 | 7.00m | 97.30m | 34° 30' 14.22" | 135° 51' 5.22" |
| Bor. No. 2 | 擁壁東側 | 6.00m | 97.25m | 34° 30' 14.46" | 135° 51' 7.24" |

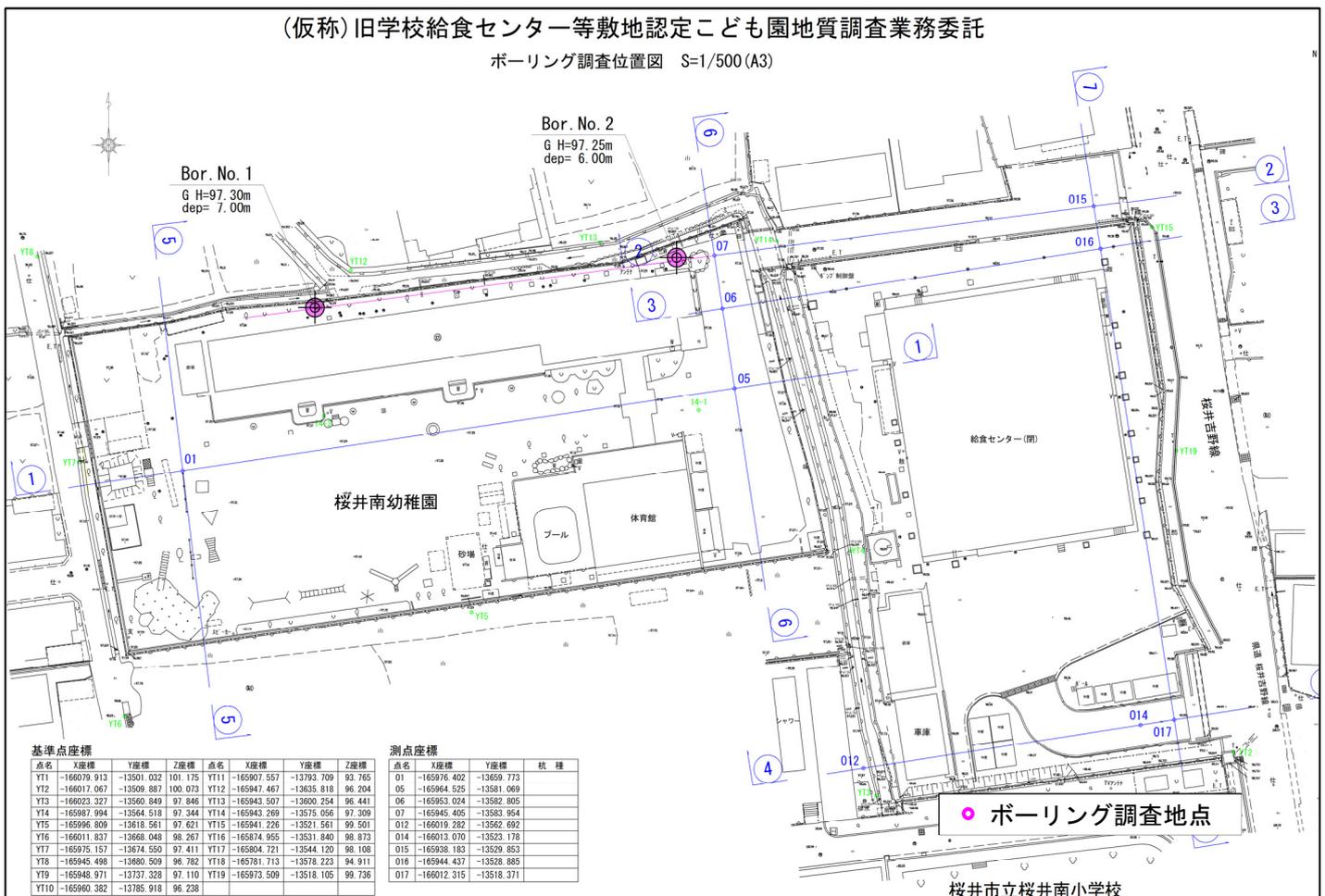


図 4.1-1 ボーリング調査位置図 (S=1/600)

#### 4.1.2 ボーリング調査結果

各調査孔の土質・岩盤区分を採取コアの写真、観察記録、N値と併せて示す。

##### Bor. No. 1

深 度 : 7.00m

標 高 : 97.30m

地質区分 : 盛 土 ( B : 礫混じり砂 )

沖積砂質土層 (As : シルト質砂)

沖積礫質土層 (Ag : 粘土混じり砂礫)

洪積礫質土層 (Dg : 玉石混じり砂礫)

孔内水位 : GL-2.50m (11/13)

地層状況 : 盛 土 ( B : 礫混じり砂 )

N 値 4 の非常に緩い状態の盛土層である。茶色を呈し、細～中粒砂分が全 t 内を構成し、径 2～5mm の細礫も含まれる。礫は亜角礫が主体で、最大径は約 15mm である。

沖積砂質土層 (As : シルト質砂)

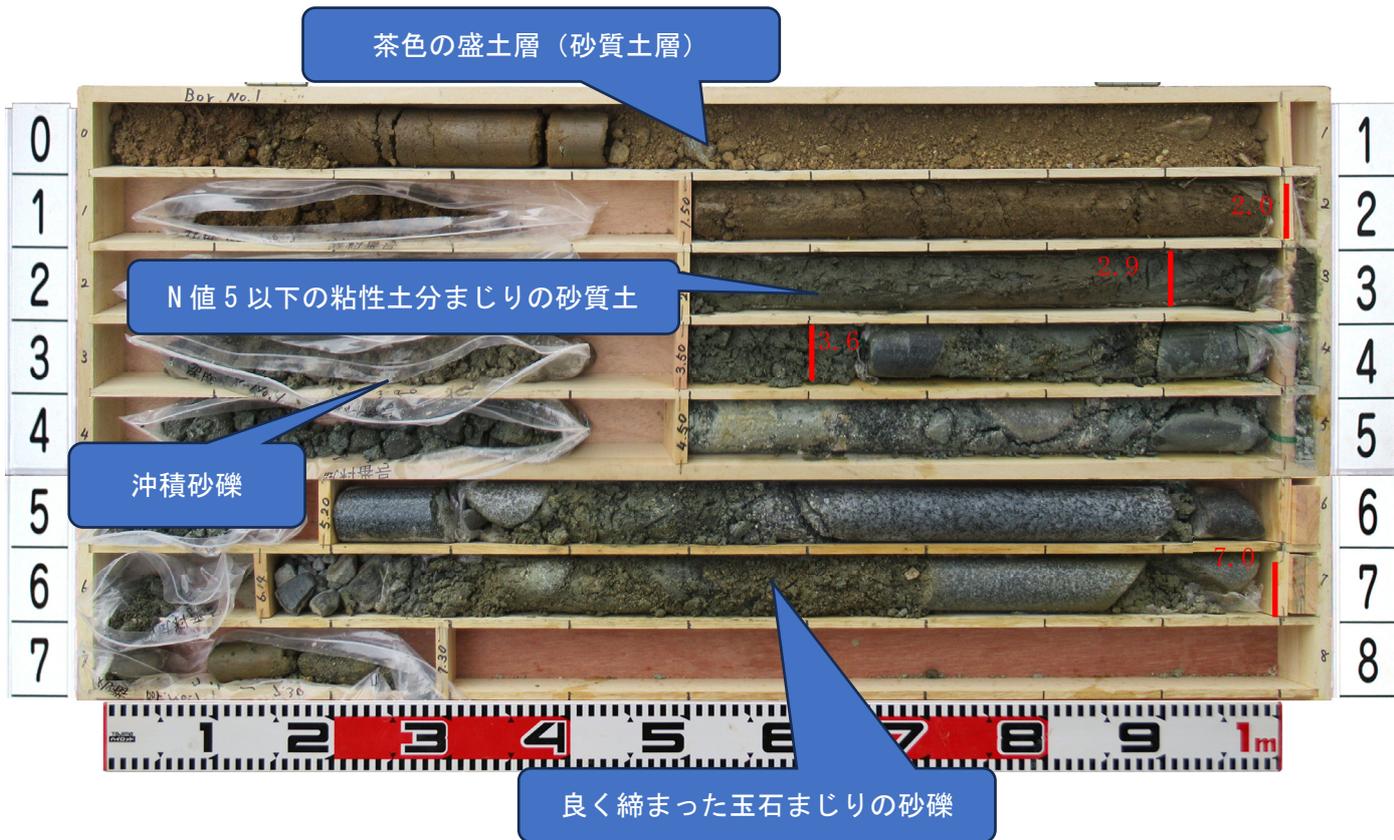
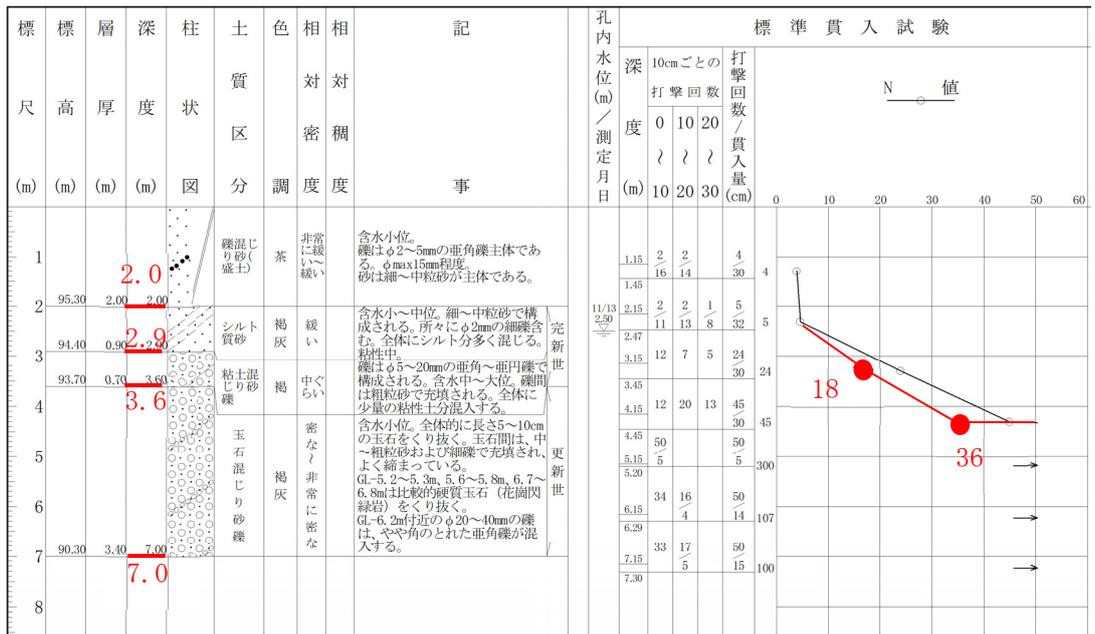
全体に灰褐色を示し、主体となる砂分は細砂主体でシルト分も多く混入する。所々に径 2mm の細礫も混入する。N 値は 5 回を示し、緩い状態の地層である。

沖積礫質土層 (Ag : 粘土混じり砂礫)

全体に粘性土分が少量混入する。含まれる礫は径 5～20mm の亜角～亜鉛礫を主体としており、礫間は粗粒砂で充填される。N 値は礫打ちで修正され 18 回である。

洪積礫質土層 (Dg : 玉石混じり砂礫)

全体的に玉石が多く点在する。ボーリングでは長さ 5～10cm くり抜く事が多い。玉石間の礫は細礫が主体で、礫間は中～粗粒砂が充填される。N 値は 50 回以上を示すが、本層最上部 1m 付近はやや緩く N 値は 36 程度で修正される。



## Bor. No. 2

深 度 : 6.00m

標 高 : 97.25m

地質区分 : 盛 土 ( B : 礫混じり砂 )

沖積砂質土層 (As : シルト質砂)

沖積礫質土層 (Ag : 粘土混じり砂礫)

洪積礫質土層 (Dg : 玉石混じり砂礫)

孔内水位 : GL-1.95m(11/20)

地層状況 : 盛 土 ( B : 礫混じり砂 )

全体に茶色を示し、N 値 4 と非常に緩い状態である。Bor. No. 1 と比較するとその層厚はやや薄くなっている。地下水位より上位にあるため、含水は少ない。土質的には中～粗粒砂が主体の砂質土層であり、所々に径 2～5mm の細礫が混入する。

沖積砂質土層 (As : シルト質砂)

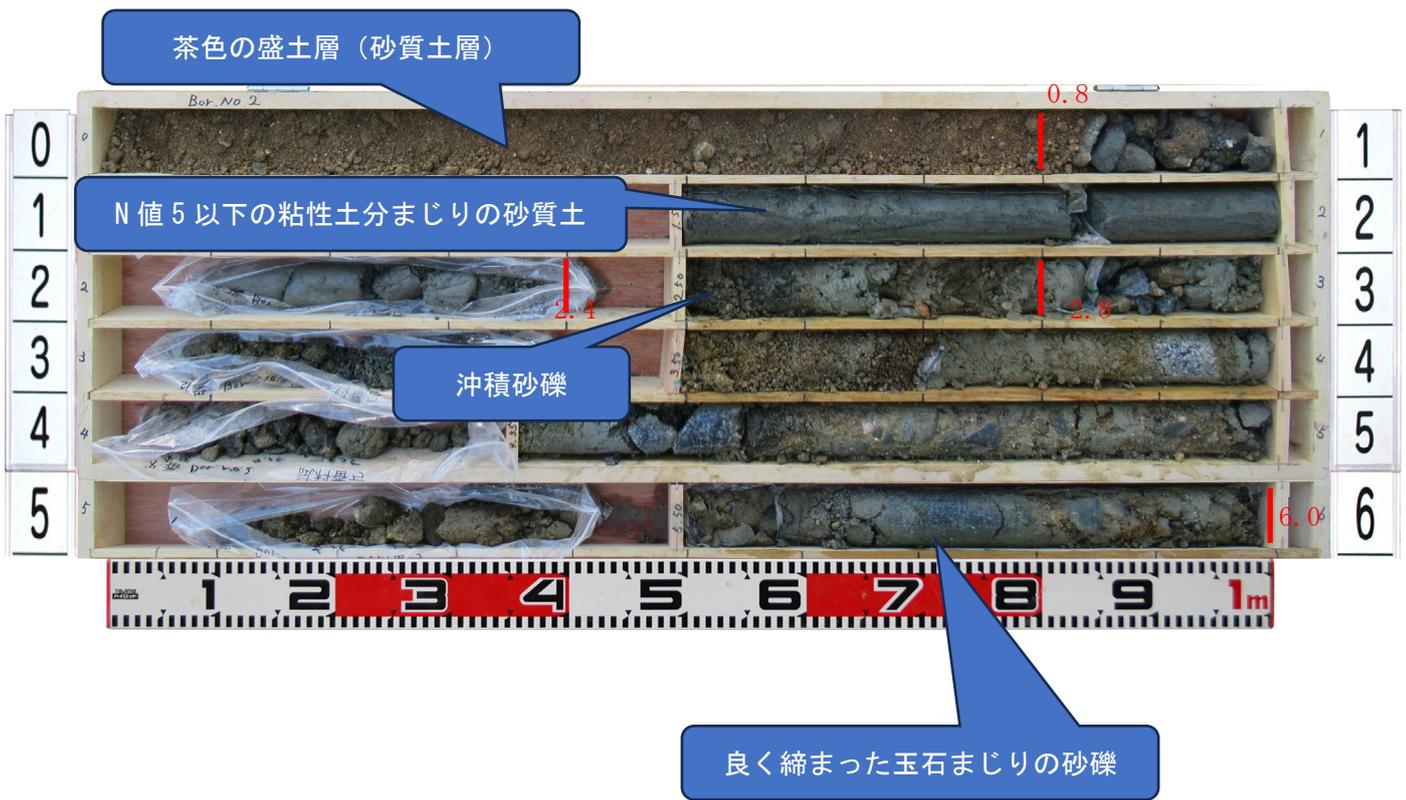
全体に灰褐色を示し、上位の盛土層とは色調的に異なる。砂は細砂主体で全体にシルト分を多く含む。深度によっては粘性土分が卓越する。軟質な粘性土層である。N 値は 9 回を示すが、途中で層替わりしているため、実質 4 回であり非常に緩い状態で堆積する。

沖積礫質土層 (Ag : 粘土混じり砂礫)

含まれる礫は径 2～10mm の亜角礫を主体としており、礫間の中～粗粒砂で充填される。本層は層厚 39cm の薄層であり、N 値は得られていない。

洪積礫質土層 (Dg : 玉石混じり砂礫)

全体的に玉石が多く点在する。ボーリングでは長さ 3～5cm くり抜く事が多い。玉石間の礫は径 2～10mm が主体で、礫間は粗粒砂が充填される。N 値は 50 回以上を示すが、本層最上部 1m 付近はやや緩く N 値は 40 程度に修正される。



## 4.2 標準貫入試験結果

添付のボーリング柱状図に、標準貫入試験で得られた N 値を示す。また、各地層における N 値の特性を表 4.2-1 に示す。

表 4.2-1 標準貫入試験の結果一覧表

| Bor.     | 調査深度      | 地層 | 実測N値<br>(50回での貫入量) | 修正・換算<br>N値 | 平均N値 | 最大値 | 最小値 |
|----------|-----------|----|--------------------|-------------|------|-----|-----|
| Bor.No.1 | 1.15~1.45 | B  | 4                  | 4           | 4.0  | 4   | 4   |
|          | 2.15~2.47 |    | 5                  | 5           |      |     |     |
| Bor.No.2 | 1.15~1.45 | As | 3                  | 3           | 4.0  | 5   | 3   |
|          | 2.15~2.45 |    | 9                  | 4           |      |     |     |
| Bor.No.1 | 3.15~3.45 | Ag | 24                 | 18          | 18.0 | 18  | 18  |
|          | 4.15~4.45 | Dg | 45                 | 36          |      |     |     |
|          | 5.15~5.20 |    | 300 (50/5)礫        | 300         |      |     |     |
|          | 6.15~6.29 |    | 107 (50/14)        | 107         |      |     |     |
|          | 7.15~7.30 |    | 100 (50/15)        | 100         |      |     |     |
|          | 63.7      |    | 107                | 36          |      |     |     |
| Bor.No.2 | 3.15~3.45 | Dg | 50 (50/30)         | 40          | 63.7 | 107 | 36  |
|          | 4.15~4.35 |    | 75 (50/20)         | 49          |      |     |     |
|          | 5.15~5.45 |    | 50 (50/30)         | 50          |      |     |     |
|          | 6.15~6.20 |    | 300 (50/5)礫        | 300         |      |     |     |

B、As、Ag 層の設計定数等に用いる代表 N 値はバラツキが少ないので、平均 N 値の値を用いる

Dg 層上面から深さ 1 m 程度を対象に設計する場合、定数設定に用いる代表 N 値は 36 とする。以深は 50 を用いる

【凡例】

- B 盛土層(礫まじり砂層)
- As 沖積砂質土層(シルト質砂層)
- Ag 沖積礫質土層(粘土まじり砂礫層)
- Dg 洪積礫質土層(玉石まじり砂礫層)

設計に用いる定数に N 値を使用して求める場合、上記 B、As、Ag の各地層については平均 N 値を地層の代表 N 値として使用して問題ない。ただし、玉石混じりの Dg 層については、N 値のばらつきが大きく、単純平均値では値が大きい方にシフトしやすい。このため、Dg 層上面から 1 m 下までを設計の基礎等に使用する場合は、やや緩いゾーンとして扱い N 値 36 を代表 N 値とする。以深に根入れするような場合は、代表 N 値 50 として定数等を設定されたい。

得られた結果から試験毎の「打撃数～貫入量曲線」を整理し、N値を求める。礫打ち、土層・地層の変化が判断できるデータについては補正を行う。

### 【N値の補正方法】

取得したN値において下記に該当する場合は補正を行う。

#### < 礫打ち >

礫打ちが疑われる場合は、礫打ち前の区間の貫入量と打撃回数を使って貫入量 30cm 相当の打撃回数に補正する。

#### < 土層・地層の変化 >

試験区間内で土層・地層が変わるものについては、各層の貫入量と打撃回数の関係を使って 30cm 相当の貫入量に補正する（図 4.2-1）。

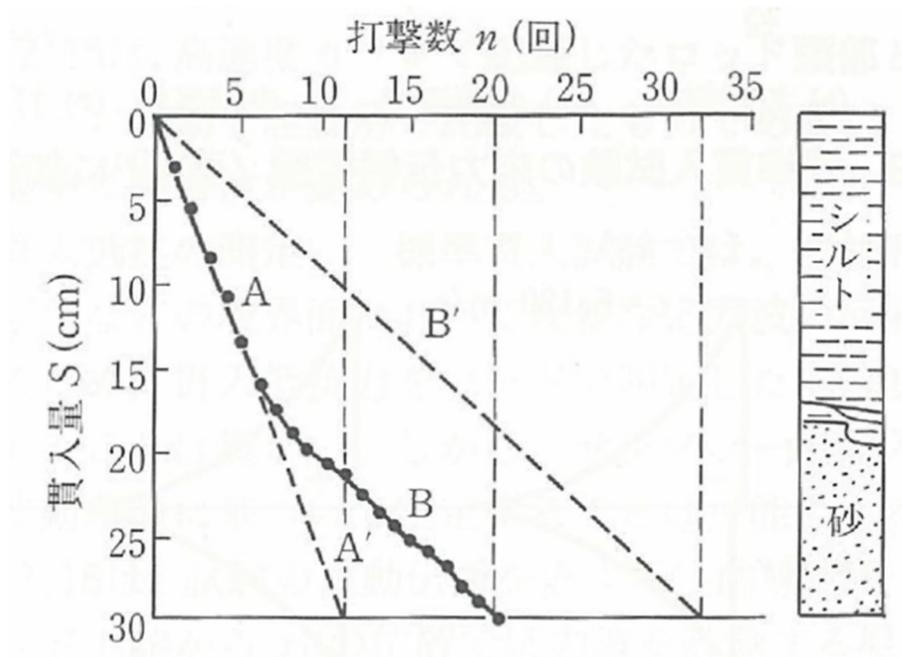


図 4.2-1 標準貫入試験の補正例

#### 4.2.1 Bor. No. 1 の修正 N 値

Bor. No. 1 における貫入量 5cm ごとの N 打撃数をグラフにまとめると、GL-3m および 4m の標準貫入試験位置において、土質もしくは礫混入率の違いによる明確な違いが認められた。補正の結果、GL-3m の N 値は 24→18 に、GL-4m の N 値は 45→36 に補正した。

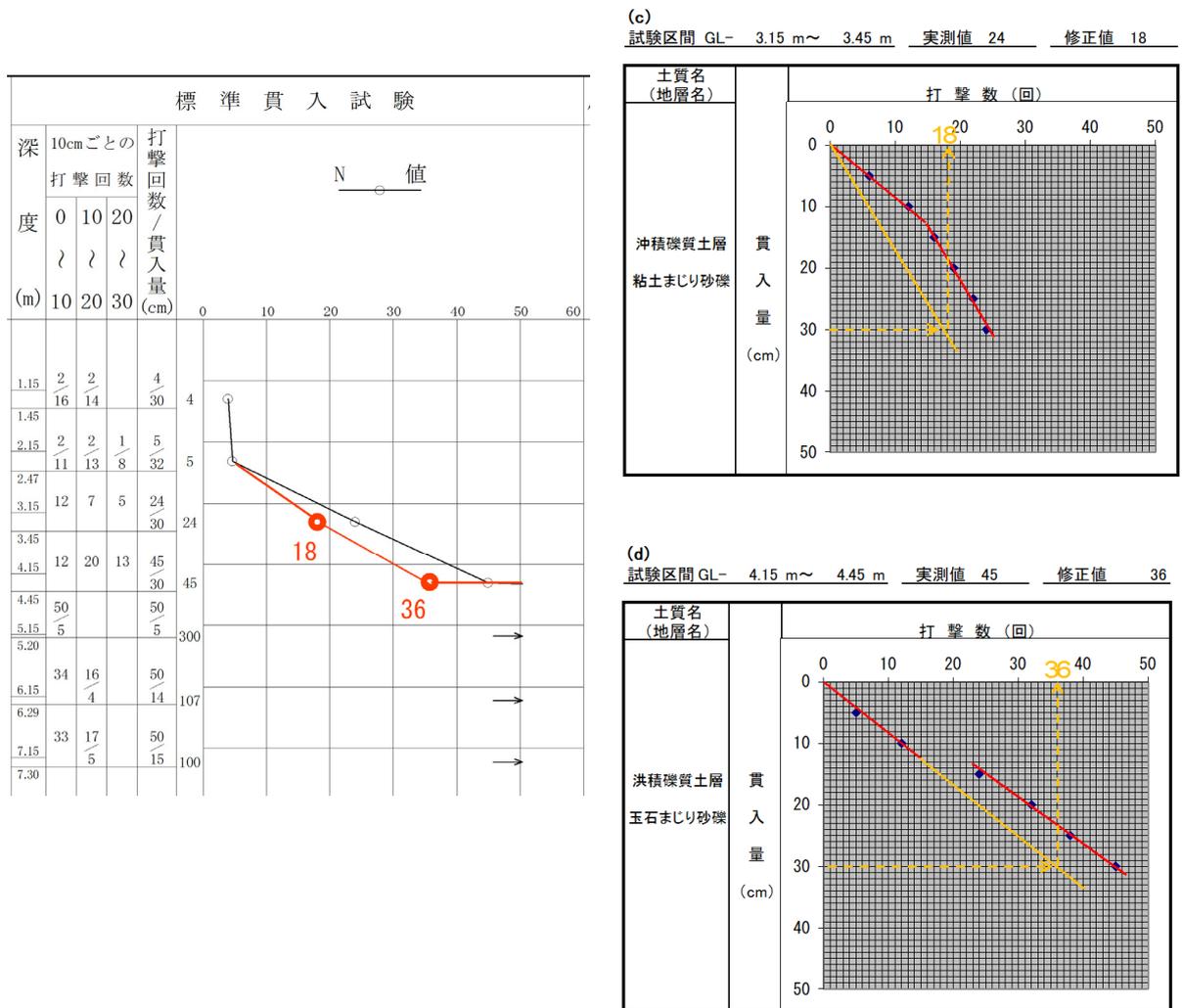
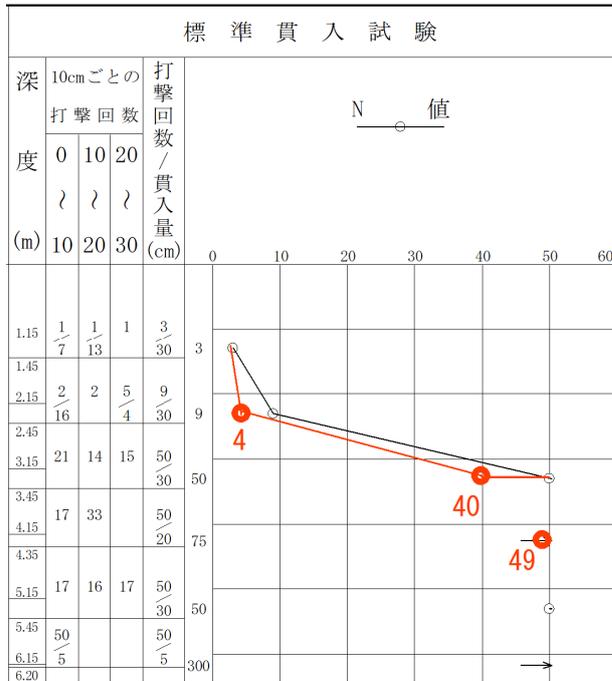


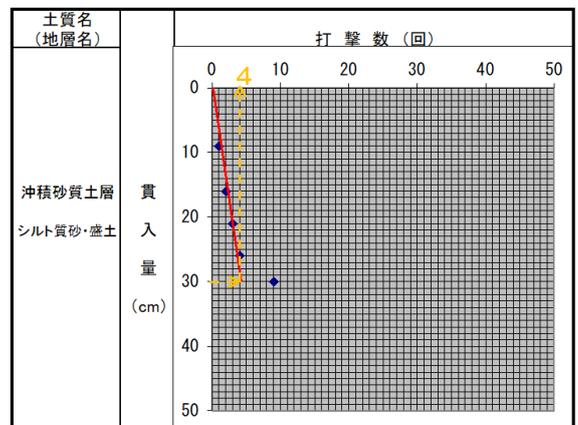
図 4.2-2 貫入量と打撃数の関係図と修正 N 値 (Bor. No. 1)

#### 4.2.2 Bor. No. 2 の修正 N 値

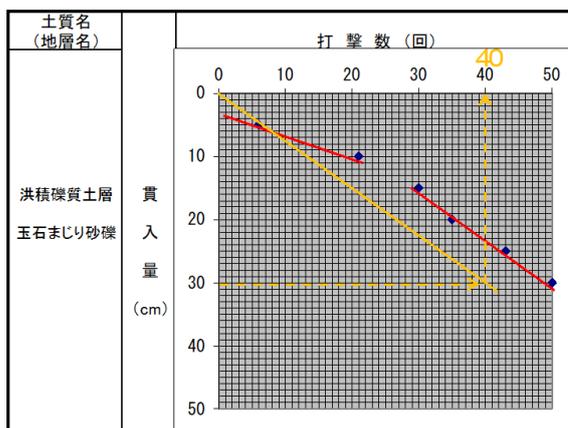
Bor. No. 2 における貫入量 5cm ごとの N 打撃数をグラフにまとめると、GL-2m~4m の標準貫入試験位置において、土質もしくは礫混入率の違いによる明確な違いが認められた。補正の結果、GL-2m の N 値は 9→4 に、GL-3m の N 値は 50/30→40 に、GL-4m の N 値は 50/20→49 に補正した。



(b) 試験区間 GL- 2.15 m ~ 2.45 m 実測値 9 修正値 4



(c) 試験区間 GL- 3.15 m ~ 3.45 m 実測値 50/30 修正値 40



(d) 試験区間 GL- 4.15 m ~ 4.35 m 実測値 50/20 修正値 49

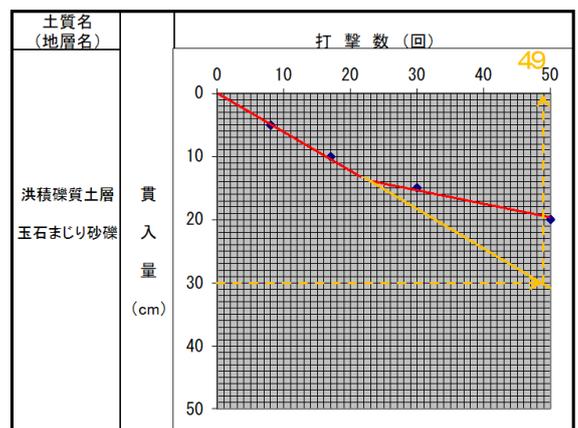


図 4.2-3 貫入量と打撃数の関係図と修正 N 値 (Bor. No. 2)

### 4.3 室内土質試験結果

サンプリングで得られた乱れの少ない試料を対象に室内土質試験を行った結果を示す。また参考として液状化検討用にペネ試料を用いて粒度試験を行った結果も示す。

#### 4.3.1 室内土質試験の結果一覧

室内土質試験の結果一覧を表 4.3-1 に示す。

表 4.3-1 室内土質試験の結果一覧

| 試料番号      |                                | Bor.No.1           | Bor.No.1        | Bor.No.1  | Bor.No.1  | Bor.No.2  | Bor.No.2  | Bor.No.3  |        |
|-----------|--------------------------------|--------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| (深さ)m     |                                | P1-1               | P1-2            | P1-3      | P1-4      | P2-1      | P2-2      | P2-3      |        |
|           |                                | 1.15~1.45          | 2.15~2.47       | 3.15~3.45 | 4.15~4.45 | 1.15~1.45 | 2.15~2.45 | 3.15~3.45 |        |
| 一般        | 湿潤密度 $\rho_{tg}/\text{cm}^3$   | —                  | —               | —         | —         | —         | —         | —         |        |
|           | 乾燥密度 $\rho_{dg}/\text{cm}^3$   | —                  | —               | —         | —         | —         | —         | —         |        |
|           | 土粒子の密度 $\rho_{sg}/\text{cm}^3$ | 2.701              | 2.698           | 2.708     | 2.754     | 2.718     | 2.687     | 2.750     |        |
|           | 自然含水比 $Wn\%$                   | 12.4               | 22.7            | 15.3      | 9.4       | 26.2      | 29.0      | 9.4       |        |
|           | 間隙比 $e$                        | —                  | —               | —         | —         | —         | —         | —         |        |
|           | 飽和度 $Sr\%$                     | —                  | —               | —         | —         | —         | —         | —         |        |
| 粒度        | 礫分 2~75mm %                    | 12.9               | 25.7            | 58.0      | 47.4      | 19.9      | 8.1       | 44.0      |        |
|           | 砂分 75 $\mu\text{m}$ ~2mm %     | 55.6               | 48.0            | 31.1      | 39.0      | 49.5      | 61.0      | 45.2      |        |
|           | シルト分 5~75 $\mu\text{m}$ %      | 29.2               | 18.7            | 9.5       | 11.7      | 26.9      | 24.0      | 9.6       |        |
|           | 粘土分 5 $\mu\text{m}$ 未満 %       | 2.3                | 7.6             | 1.4       | 1.9       | 3.7       | 6.9       | 1.2       |        |
|           | 最大粒径 mm                        | 9.5                | 19              | 26.5      | 26.5      | 19        | 19        | 26.5      |        |
|           | 均等係数 $Uc$                      | 24.21              | 112.99          | 128.81    | 80.85     | 38.33     | 36.59     | 39.68     |        |
|           | 50% 粒径 $D_{50}$ mm             | 0.28               | 0.51            | 3.7       | 1.6       | 0.26      | 0.22      | 1.5       |        |
| テコンション特性  | 液性限界 $WL\%$                    |                    |                 |           |           |           |           |           |        |
|           | 塑性限界 $Wp\%$                    | 細粒分が少ないため、実施できず    |                 |           |           |           |           |           |        |
|           | 塑性指数 $Ip$                      |                    |                 |           |           |           |           |           |        |
| 分類        | 分類名                            | 礫混じり粘性土質砂          | 粘性土質礫質砂         | 粘性土まじり砂質礫 | 粘性土まじり砂質礫 | 粘性土質礫質砂   | 礫混じり粘性土質砂 | 粘性土まじり礫質砂 |        |
|           | 分類記号                           | (SCs-G)            | (SCsG)          | (GS-Cs)   | (GS-Cs)   | (SCsG)    | (SCs-G)   | (SG-Cs)   |        |
| 三軸圧縮      | 試験条件                           |                    |                 |           |           |           |           |           |        |
|           | 全応力                            | $C\text{ kN/m}^2$  | 盛土層             | 沖積砂質土層    | 沖積礫質土層    | 洪積礫質土層    | 沖積砂質土層    | 沖積砂質土層    | 洪積礫質土層 |
|           |                                | $\phi$ 度           |                 |           |           |           |           |           |        |
|           | 有効応力                           | $C'\text{ kN/m}^2$ | 擁壁検討上、不要のため実施せず |           |           |           |           |           |        |
| $\phi'$ 度 |                                |                    |                 |           |           |           |           |           |        |

#### 4.3.2 土粒子密度試験の結果

一般に沖積層・洪積層の土粒子の密度  $\rho_s$  は 2.60~2.80g/cm<sup>3</sup> 程度を示すことが多く、これより高い場合には鉄分、これより低い場合には有機物を混入している場合がある。

表 4.3-2 主な鉱物と土粒子の密度の測定例（再掲）

| 鉱物名      | 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) | 土質名      | 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) |
|----------|-------------------------|----------|-------------------------|
| 石英       | 2.6~2.7                 | 豊浦標準砂    | 2.64                    |
| 長石       | 2.5~2.8                 | 沖積砂質土    | 2.6~2.8                 |
| 雲母       | 2.7~3.2                 | 沖積粘性土    | 2.5~2.75                |
| 角閃石      | 2.9~3.5                 | 洪積砂質土    | 2.6~2.8                 |
| 輝石       | 2.8~3.7                 | 洪積粘性土    | 2.50~2.75               |
| 磁鉄鉱      | 5.1~5.2                 | 泥炭（PEAT） | 1.4~2.3                 |
| クロライト    | 2.6~3.0                 | 関東ローム    | 2.7~3.0                 |
| イライト     | 2.6~2.7                 | 真砂土      | 2.6~3.0                 |
| カオリナイト   | 2.5~2.7                 | しらす      | 1.8~2.4                 |
| モンモリロナイト | 2.0~2.4                 | 黒ボク      | 2.3~2.6                 |

（社）地盤工学会；地盤材料試験の方法と解説，p.101，2009年

土粒子の密度試験の結果を表 4.3-3 に示す。

いずれの試料も土粒子の密度はおよそ 2.687~2.754g/cm<sup>3</sup> を示し、上記に示す一般的な数値の幅に収まっている。

表 4.3-3 各試料の土粒子の密度  $\rho_s$

| 孔番         | 試料名（深さ）              | 土の工学的分類       | 土粒子密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup> |
|------------|----------------------|---------------|----------------------------------|
| Bor. No. 1 | P1-1<br>(1.15~1.45m) | 礫混じり<br>粘性土質砂 | 2.701                            |
|            | P1-2<br>(2.15~2.47m) | 粘性土質<br>礫質砂   | 2.698                            |
|            | P1-3<br>(3.15~3.45m) | 粘性土まじり<br>砂質礫 | 2.708                            |
|            | P1-4<br>(4.15~4.45m) | 粘性土まじり<br>砂質礫 | 2.754                            |
| Bor. No. 2 | P2-1<br>(1.15~1.45m) | 粘性土質<br>礫質砂   | 2.718                            |
|            | P2-2<br>(2.15~2.45m) | 礫混じり<br>粘性土質砂 | 2.687                            |
|            | P2-3<br>(3.15~3.45m) | 粘性土まじり<br>礫質砂 | 2.750                            |

### 4.3.3 自然含水比の結果

表 4.3-4 に自然含水比試験結果を示す。地層構成は盛土、沖積層、洪積層共に砂質～礫質土で構成されており、盛土は 12%程度、沖積砂質土層は 20%台、沖積礫質土層は 15%程度、洪積礫質土層は沖積層に比べ低く 10%以下である。

表 4.3-4 自然含水比試験結果

| 孔番         | 試料名 (深さ)             | 土の工学的分類       | 地層                   | 自然含水比% |
|------------|----------------------|---------------|----------------------|--------|
| Bor. No. 1 | P1-1<br>(1.15～1.45m) | 礫混じり<br>粘性土質砂 | 盛土：砂質土層<br>(地下水位より上) | 12.4   |
|            | P1-2<br>(2.15～2.47m) | 粘性土質<br>礫質砂   | 沖積砂質土層<br>(地下水位より上)  | 22.7   |
|            | P1-3<br>(3.15～3.45m) | 粘性土まじり<br>砂質礫 | 沖積礫質土層<br>(地下水位より下)  | 15.3   |
|            | P1-4<br>(4.15～4.45m) | 粘性土まじり<br>砂質礫 | 洪積礫質土層<br>(地下水位より下)  | 9.4    |
| Bor. No. 2 | P2-1<br>(1.15～1.45m) | 粘性土質<br>礫質砂   | 沖積砂質土層<br>(地下水位より上)  | 26.2   |
|            | P2-2<br>(2.15～2.45m) | 礫混じり<br>粘性土質砂 | 沖積砂質土層<br>(地下水位より下)  | 29.0   |
|            | P2-3<br>(3.15～3.45m) | 粘性土まじり<br>礫質砂 | 洪積礫質土層<br>(地下水位より下)  | 9.4    |

下記表 4.3-5 に示す一般的な沖積砂質土層の含水比は 10～30%で、今回業務で試験した沖積砂質土層の含水比もこの範囲内に収まる。

表 4.3-5 我が国における土の密度および含水比のおおよその範囲

| 測定項目                               | 沖積層     |         | 洪積層<br>粘性土 | 関東<br>ローム | 高有機<br>質土 |
|------------------------------------|---------|---------|------------|-----------|-----------|
|                                    | 粘性土     | 砂質土     |            |           |           |
| 湿潤密度 $\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> ) | 1.2～1.8 | 1.6～2.0 | 1.6～2.0    | 1.2～1.5   | 0.8～1.3   |
| 乾燥密度 $\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) | 0.5～1.4 | 1.2～1.8 | 1.1～1.6    | 0.6～0.7   | 0.1～0.6   |
| 含水比 $w_n$ (%)                      | 30～150  | 10～30   | 20～40      | 80～180    | 80～1200   |

(「地盤工学会：土質試験の方法と解説 ー第1回改訂版ー、P.151」より)

#### 4.3.4 粒度試験の結果

各種設計、液状化検討用に粒度特性を以下の一覧表に示す。下記表の中で、シルト分と粘土分を合わせたものは細粒土含有率と言われ、液状化判定で対象とすべき土層の判定や、液状化強度計算で補正 N 値  $N_a$  を求める際に必要となる。

表 4.3-6 粒度試験結果一覧表

| 試料名称                  | P1-1  | P1-2   | P1-3   | P1-4  | P2-1  | P2-2  | P2-3  |
|-----------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 礫分：<br>2~75 mm (%)    | 12.9  | 25.7   | 58.0   | 47.4  | 19.9  | 8.1   | 44.0  |
| 砂分：<br>75 μm~2 mm (%) | 55.6  | 48.0   | 31.1   | 39.0  | 49.5  | 61.0  | 45.2  |
| シルト分：<br>5~75 μm (%)  | 29.2  | 18.7   | 9.5    | 11.7  | 26.9  | 24.0  | 9.6   |
| 粘土分：<br>5 μ未満 (%)     | 2.3   | 7.6    | 1.4    | 1.9   | 3.7   | 6.9   | 1.2   |
| 最大粒径 (mm)             | 9.5   | 19     | 26.5   | 26.5  | 19    | 19    | 26.5  |
| 均等係数                  | 24.21 | 112.99 | 128.81 | 80.85 | 38.33 | 36.59 | 39.68 |
| 50 % 粒径：<br>D50 (mm)  | 0.28  | 0.51   | 3.7    | 1.6   | 0.26  | 0.22  | 1.5   |

試料の粒度分布の状態は図 4.3-1 のように通常質量百分率を縦軸に算術目盛りで、粒径を横軸に対数目盛にとったグラフで描かれる。図に描かれた曲線を粒径加積曲線という。土粒子の粒径の分布する範囲と特徴を一目で把握するために活用される図である。

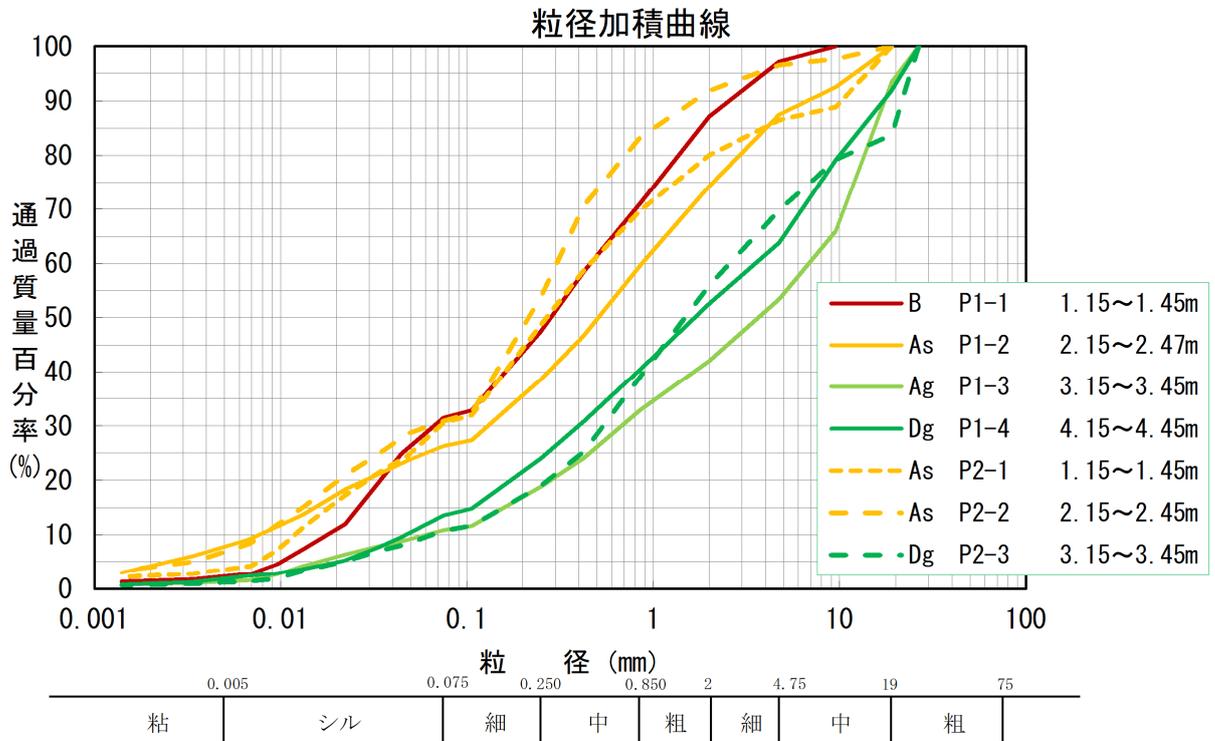


図 4.3-1 粒径加積曲線

盛土 (B: グラフ赤線) や沖積砂質土層 (As: グラフ黄色線) は全体的に砂分が多いため、礫質土である Ag, Dg 層を表す緑色のグラフ線に比べ右側に表示される。Ag 層、Dg 層共に、ほぼ同じような粒径加積曲線を示す。しかし、Dg 層のボーリングコアには玉石が多数混在しており、粒度試験はそれら玉石を除外して試験しているため、実際はさらにグラフの右側に位置する粒度特性になる。

粒度分布を調べた結果を粒径加積曲線で示す。

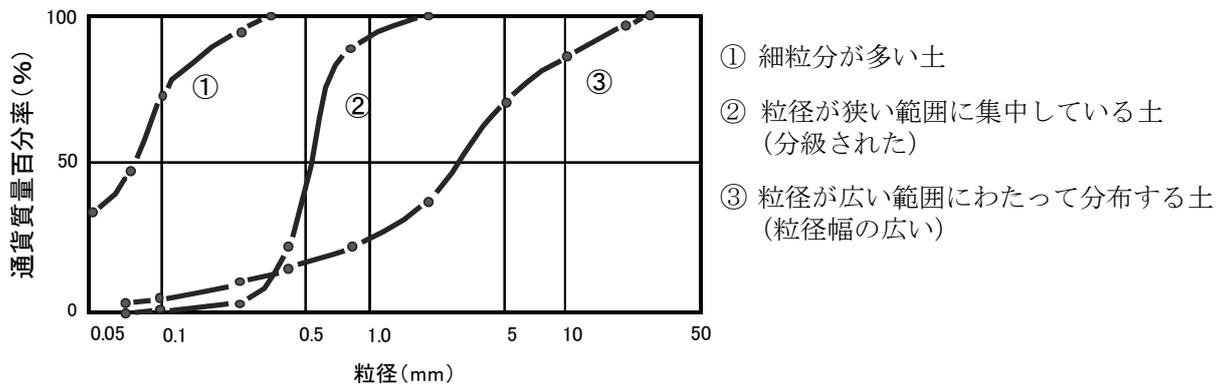


図 4.3-2 粒径加積曲線の例図

前ページの図 4.3-1 の各層で得られた粒度特性から、いずれも例図の③に該当し、粒径幅の広い土と言える。これは主体とする粒径の土質だけで構成されず、様々な粒径の土質が混在することを示す。

粒径幅の状態は数値でも表現できる。均等係数  $U_c$  は、粒径加積曲線の傾度を表すもので、表 4.3-7 のように表現される。曲率係数  $U_c'$  は、粒径加積曲線のなだらかさを表すもので、均等係数  $U_c$  と合わせて「粒度分布の良さ」を求めるのに利用される。

表 4.3-7 均等係数  $U_c$  と粒径幅の関係

| 均等係数の範囲       | 分類表記   | 記号 |
|---------------|--------|----|
| $U_c \geq 10$ | 粒径幅の広い | W  |
| $U_c < 10$    | 分級された  | P  |

各層の均等係数を上記表にあてはめれば、すべて 10 以上を示しており、粒径幅の広い土質で構成されていると判断できる。

表 4.3-8 各試料の均等係数

| 試料名称 | P1-1   | P1-2   | P1-3   | P1-4  | P2-1  | P2-2  | P2-3  |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 均等係数 | 24.21  | 112.99 | 128.81 | 80.85 | 38.33 | 36.59 | 39.68 |
| 分類表記 | 粒径幅の広い |        |        |       |       |       |       |

## 5 地質・土質解析

### 5.1 地層構成

既往および本調査ボーリングの土質状態や岩盤の風化の程度、標準貫入試験の結果等を総合的に判断し、地層構成について考察した。当該地を構成する地層を表 5.1-1 にまとめる。

地層構成は4層に大別可能である。いずれも第四紀以降の新しい地層であり、基盤となる岩盤は確認されなかった。

表 5.1-1 地質構成表

| 地質時代 |     | 地層名    | 凡例記号 | 土の種類・状態<br>コア採取状況 | 代表N値                  | 各層の特徴                                                |
|------|-----|--------|------|-------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|
| 現世   |     | 盛土     | B    | 礫混じり砂             | 4                     | 状況的に、旧田畑に盛土した砂分が多い土層である。盛土であるが非常に緩い状態である。            |
| 第四紀  | 完新世 | 沖積砂質土層 | As   | シルト質砂             | 4                     | 細粒度分が比較的多く混入する緩い砂層である。上記の盛土層とは色調が異なる。                |
|      |     | 沖積礫質土層 | Ag   | 粘土混じり砂礫           | 18                    | 礫分が主体であり、上位層に比べやや締まった地層である。                          |
|      | 更新世 | 洪積礫質土層 | Dg   | 玉石混じり砂礫           | 層上部<br>1m:36<br>以深:50 | 長さ5~10cmの硬質礫(玉石)を所々でくり抜く。礫間の砂および細礫は少量の粘性土分と共に締まった状態。 |

なお、3.3章で示した既往ボーリング調査結果と比較すると、近傍にも関わらず土層に違いが認められる。

下図 5.1-1 に示す平成2年に桜井南小学校で掘削した柱状図と比較すると（他箇所の柱状図も概ね同じ土層：詳細は3.3章）、まず上位の青線で示した粘性土層が今回の調査では認められなかった。表層部は地表標高の違いで掘削、置き換え、盛土等、手を加えられることが多いため土層の違いはときおりみられる。

その下層の茶色の砂礫層はN値20~60を示す地層であり、これは今回のAs~Ag層に該当すると考えられる。本業務では、粒度特性や色調やN値から地層をAsおよびAgに細分している。

最下部ではピンク色の基盤岩（花崗岩）が示されているが、本孔で花崗岩は出現しなかった。本孔で確認された層序的に該当する地層はDgの洪積礫質土層である。この土層は花崗岩の玉石を含み玉石間の砂礫部も真砂土等の二次堆積物がよく締まった状態で確認されており、一見、花崗岩類の強風化層とも見受けられる。

平成2年実施のボーリング調査では、建築ボーリング調査であったこともあり、コア採取されていない可能性が大きい。硬質岩片の出現と全体に高いN値のみの判断から、当時は玉石混じり土を基盤岩（花崗岩）と判断した可能性もある。

調査地点②の柱状図

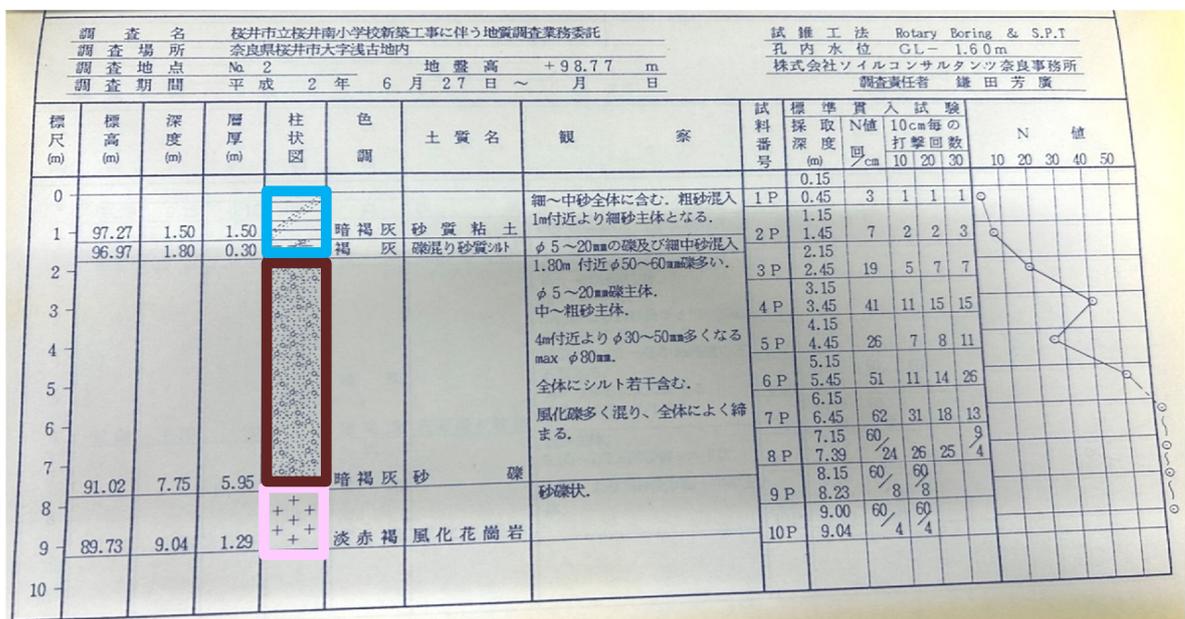


図 5.1-1 平成2年 桜井南小学校ボーリング調査 No.2

## 5.2 推定地質断面図

地層構成から推定した地質断面図を示す。

### 5.2.1 断面測線図

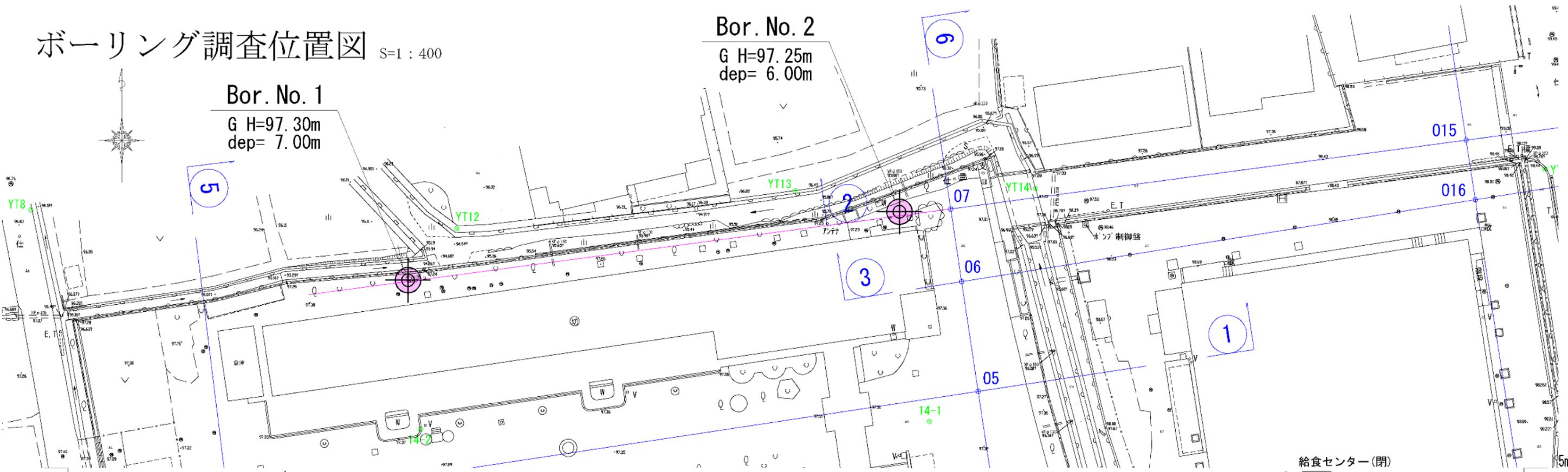
地層断面を描くための測線は、**図 5.2-1** のボーリング位置間を結ぶラインとした。

ボーリング箇所をつなぐラインは、並行する擁壁縦断と同方向であり、連続的な擁壁基礎を設計する上で不可欠なラインである。加えて、現建物の長尺方向に対応しており、同時に建築基礎の設計にも流用できるラインとした。

ボーリング間の地形面は測量されていないため、平面図の端点標高をつなげて作成した。Bor. No. 2 より東（図面右側）の地形は、青色表示②の測量断面があるため、これを先ほどの端点をつなげた断面に接続してひとつの連続した測線の地形として表現した。

5.2.2 推定地層断面図

ボーリング調査位置図 S=1:400



Bor. No. 1  
G H=97.30m  
dep= 7.00m

給食センター(閉)  
Bor. No. 2  
G H=97.25m  
dep= 6.00m  
GH=97.36  
FH=

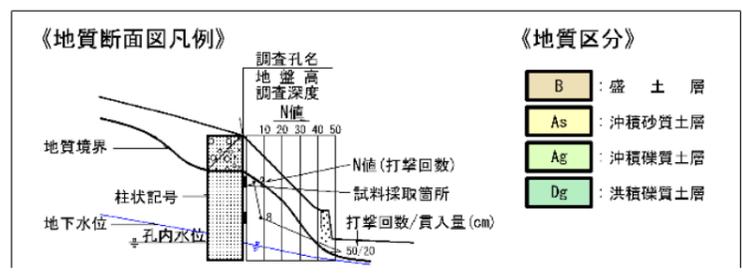
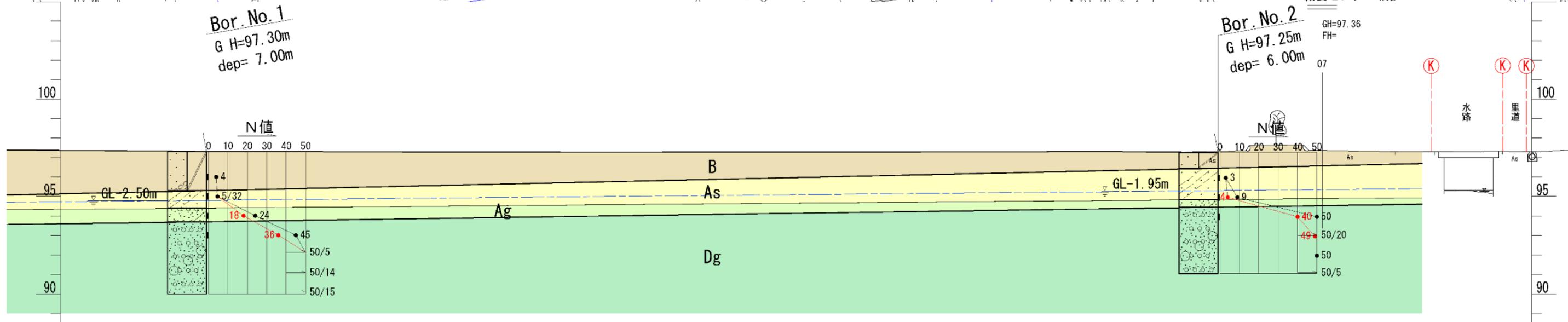


図 5.2-1 推定地質断面図 (S=1/200)

## 5.3 地盤定数の設定

### 5.3.1 擁壁基礎設計に関する地盤定数の提案値

次の指針および要領に準拠し、土質定数を設定した。

- ・ 宅地造成等規制法に関する技術基準(㈱奈良県建築士会、平成6年)
- ・ 盛土等防災マニュアルの解説〔I〕(盛土等防災研究会、令和5年)
- ・ 建築基礎構造設計指針((社)日本建築学会、2019年)
- ・ 設計要領 第一集(NEXCO 中央研究所、令和2年)

→ 土工全般に広く利用されている一般値であり、土質ごとに細かく設定されているのが特徴。土質定数の設定は、構造物基礎の検討に必要な強度定数を得るために行うものである。

以下に各地層の土質定数推定値を示す。

表 5.3-1 土質定数一覧表(擁壁基礎設計)

| 地層記号 | 設計 N 値<br>(4.2章参照) | 単位体積重量<br>$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 土圧係数 | 摩擦係数 | せん断抵抗角<br>$\phi$ (°)※ |
|------|--------------------|-----------------------------------------|------|------|-----------------------|
| B    | 4                  | 17                                      | 0.40 | 0.40 | 23.94                 |
| As   | 4                  | 17                                      | 0.40 | 0.40 | 23.94                 |
| Ag   | 18                 | 18                                      | 0.35 | 0.50 | 33.97                 |
| Dg   | 36(上部 1m)          | 18                                      | 0.35 | 0.50 | 40.00                 |
|      | 50                 |                                         |      |      |                       |

※小数点第3位以下は切り捨て

確認された地層は砂もしくは礫質土層であり、粘性土分は少ない。併せて、N値や一般値から強度定数を求める場合、砂・礫質土の主体となるせん断抵抗角 $\phi$ を定義し、粘着力 $c$ については安全側を考慮して設定しない。

1) 単位体積重量： $\gamma$ 、土圧係数、摩擦係数

単位体積重量 $\gamma$ および土圧係数について、擁壁設計では表 5.3-2 に示す指標を基に設定した。

表 5.3-2 土質と単位体積重量および土圧係数の関連

オ. 土圧等は原則として、実況に応じて計算すること。

解 説

- 許可申請にあたっては、申請図面「擁壁の断面図」に基礎地盤の土質を記入することとなっていますので特に注意してください。
- 鉄筋コンクリート造等の構造計算をするにあたり必要な数値（単位体積重量、土圧係数、摩擦係数、地盤の許容応力度）は、現地の実況に応じ土質試験・地盤調査結果等に基づき計算された数値を用いることとなっています。

ただし、単位体積重量、土圧係数及び摩擦係数については、宅地造成等規制法施行令第7条第3項の規定により土質に応じて次の数値を用いることができます。

単位体積重量と土圧係数

|    | 土 質                 | 単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> ) | 土圧係数 |
|----|---------------------|----------------------------|------|
| Ag | Dg 砂 利 又 は 砂        | 1.8                        | 0.35 |
| B  | As 砂 質 土            | 1.7                        | 0.40 |
|    | シルト、粘土、又はそれらを多量に含む土 | 1.6                        | 0.50 |

- 17 -

「宅地造成等規制法に関する技術基準」H6, (社)奈良県建築士会, p.17 より抜粋

コア観察および室内土質試験結果から、盛土(B)ならびに沖積砂質土層(As)は、礫もしくはシルト質の砂質土であるため、上記表中の単位体積重量は 1.7(t/m<sup>2</sup>)を採用する。SI 単位では 17(kN/m<sup>2</sup>)である。土圧係数は 0.40 を採用する。

沖積礫質土層(Ag)ならびに洪積礫質土層(Dg)は、礫分主体の土層であるため、上記表中の砂利に近いものと判断して単位体積重量を 1.8(t/m<sup>2</sup>)を採用する。SI 単位では 18(kN/m<sup>2</sup>)である。土圧係数は 0.35 を採用する。

摩擦係数に関しても同様に、土質状況より設定する。

基礎地盤と摩擦係数

| Ag | Dg | 基礎地盤の土質            | 摩擦係数 | 備                                           | 考 |
|----|----|--------------------|------|---------------------------------------------|---|
|    |    | 岩、岩屑、砂利、砂          | 0.50 |                                             |   |
|    |    | 砂質土                | 0.40 |                                             |   |
| B  | As | シルト、粘土又はそれらを多量に含む土 | 0.30 | 擁壁の基礎底面から少なくとも15cmまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。 |   |

- 単位体積重量、土圧係数、摩擦係数について上記表以上の数値を用いる場合は、土質試験に基づきその根拠が確かめられたものであることを要します。
- 地盤支持力については、地盤調査の結果地盤の支持力が確保できない場合、くい基礎の設置、地盤の改良等状況に応じて適切な設計としてください。
- 擁壁工事の施工にあたっては、擁壁の基礎地盤の掘削完了後必要に応じ平板載荷試験等を実施するなど地盤の安全性を確認する処置が必要です。
- 特に必要となる地盤の支持力が大きい場合や地盤改良の措置を講ずることとしている場合には、必要に応じ載荷試験結果や施工状況の報告を求めますので注意してください。

「宅地造成等規制法に関する技術基準」H6, (社)奈良県建築士会, p. 18 より抜粋

## 2) せん断抵抗角： $\phi$

一般に沖積層の新しい砂質土や砂礫は固結が進んでいないので、せん断抵抗角 $\phi$ のみを持つ地盤として支持力計算を行うのがよい(盛土：Bも同様)。また、洪積層のよく締まった砂礫層では、 $\phi$ に加えある程度の粘着力 $c$ を有する場合があるが安全側をとり、 $\phi$ のみを有する地盤として扱う。

砂質土の内部摩擦角 $\phi$ は、「建築基礎設計指針((社)日本建築学会、2019年)」p.30に示された推定式(大崎式)が広く利用されている。

$$\phi = \sqrt{(20N)} + 15$$

$\phi$ ：内部摩擦角(°) ただし $\phi \leq 40^\circ$       N：N値

締まった礫質土であるDg層については、仮にDg層の代表的なN値50で計算式に代入すると、 $46.6^\circ$  ( $\geq 45^\circ$ )となり、上記式の採用は適切ではないと判断する。

Dg層については、次ページに示す土質とその状況によって与えられる一般値からせん断抵抗角 $\phi$ を設定する。

表 5.3-3 土質定数の一般値

| 種類                             |                                                                    | 状態                                  | 単位体積重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | せん断抵抗角<br>(度) | 粘着力<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 地盤工学会基準 <sup>注2)</sup> |     |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------|------------------------|-----|
| 盛土                             | 礫および礫まじり砂                                                          | 締固めたもの                              | 2.0                            | 40            | 0                           | {G}                    |     |
|                                | 砂                                                                  | 締固めたもの                              | 粒径幅の広いもの                       | 2.0           | 35                          | 0                      | {S} |
|                                |                                                                    |                                     | 分級されたもの                        | 1.9           | 30                          | 0                      |     |
|                                | 砂質土                                                                | 締固めたもの                              | 1.9                            | 25            | 30以下                        | {SF}                   |     |
|                                | 粘性土                                                                | 締固めたもの                              | 1.8                            | 15            | 50以下                        | {M}、{C}                |     |
| 関東ローム                          | 締固めたもの                                                             | 1.4                                 | 20                             | 10以下          | {V}                         |                        |     |
| 自然地盤                           | 礫 <span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Dg</span> | 密実なものまたは粒径幅の広いもの                    | 2.0                            | 40            | 0                           | {G}                    |     |
|                                |                                                                    | 密実でないものまたは分級されたもの                   | 1.8                            | 35            | 0                           |                        |     |
|                                | 礫まじり砂                                                              | 密実なもの                               | 2.1                            | 40            | 0                           | {G}                    |     |
|                                |                                                                    | 密実でないもの                             | 1.9                            | 35            | 0                           |                        |     |
|                                | 砂                                                                  | 密実なものまたは粒径幅の広いもの                    | 2.0                            | 35            | 0                           | {S}                    |     |
|                                |                                                                    | 密実でないものまたは分級されたもの                   | 1.8                            | 30            | 0                           |                        |     |
|                                | 砂質土                                                                | 密実なもの                               | 1.9                            | 30            | 30以下                        | {SF}                   |     |
|                                |                                                                    | 密実でないもの                             | 1.7                            | 25            | 0                           |                        |     |
|                                | 粘性土                                                                | 固いもの(指で強く押し多少へこむ) <sup>注1)</sup>    | 1.8                            | 25            | 50以下                        | {M}、{C}                |     |
|                                |                                                                    | やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) <sup>注1)</sup> | 1.7                            | 20            | 30以下                        |                        |     |
|                                |                                                                    | 軟らかいもの(指が容易に貫入) <sup>注1)</sup>      | 1.6                            | 15            | 15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) <sup>注1)</sup>    | 1.7                            | 20            | 50以下                        | {M}、{C}                |     |
|                                |                                                                    | やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) <sup>注1)</sup> | 1.6                            | 15            | 30以下                        |                        |     |
| 軟らかいもの(指が容易に貫入) <sup>注1)</sup> |                                                                    | 1.4                                 | 10                             | 15以下          |                             |                        |     |
| 関東ローム                          |                                                                    | 1.4                                 | 5( $\phi$ u)                   | 30以下          | {V}                         |                        |     |

注1；N値の目安は次のとおりである。

固いもの(N=8~15)、やや軟らかいもの(N=4~8)、軟らかいもの(N=2~4)

注2；地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

「NEXCO 中央研究所；設計要領 第一集（土工編）、p.1-44、令和2年7月」より

上表においては自然地盤の礫が該当土層である。洪積礫質土層(Dg)の上部1mは本層深部に比べやや締まりが悪いものの、設計N値36を示し相対密度的には密である。洪積礫質土層(Dg)における上部1m以深についても、N値50以上を示す締まった密実な地層であるため、上表の40°をせん断抵抗角として採用する（上表の朱色 □ 部分）。

### 5.3.2 擁壁形式に関する土質選定

擁壁勾配と擁壁背面の土質により擁壁構造の仕様が異なる。ここでは、下表赤枠内の崖の土質について設定する。表中のようにがけの土質は第1種から第3種に区分される。

| がけの土質<br>擁壁の勾配   | 第1種<br>岩、岩屑、砂利又は砂利混り砂 | 第2種<br>真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの | 第3種<br>その他の土質    |
|------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|
| 70°を超え75°以下(約3分) | <p>h: 擁壁の地上高さ</p>     |                                   |                  |
| 65°を超え70°以下(約4分) | <p>根入れは上欄と同じ</p>      | <p>根入れは上欄と同じ</p>                  | <p>根入れは上欄と同じ</p> |
| 65°以下(約5分)       | <p>根入れは上欄と同じ</p>      | <p>根入れは上欄と同じ</p>                  | <p>根入れは上欄と同じ</p> |

図 5.3-1 練積み造擁壁の構造

(「盛土等防災研究会；盛土等防災マニュアルの解説〔I〕、p.483、令和5年11月) )

がけの土質の区分には下図の三角座標（旧\_宅地造成等規制法とその解説）により分類可能である。

プロット図からはP1-2とP2-2の沖積砂質土層は2種に該当し、P1-3とP2-3の沖積礫質土層および洪積礫質土層は1種に該当する。擁壁基礎部が両地層にまたいで検討される場合は、安全側である2種で設計することが望ましい。

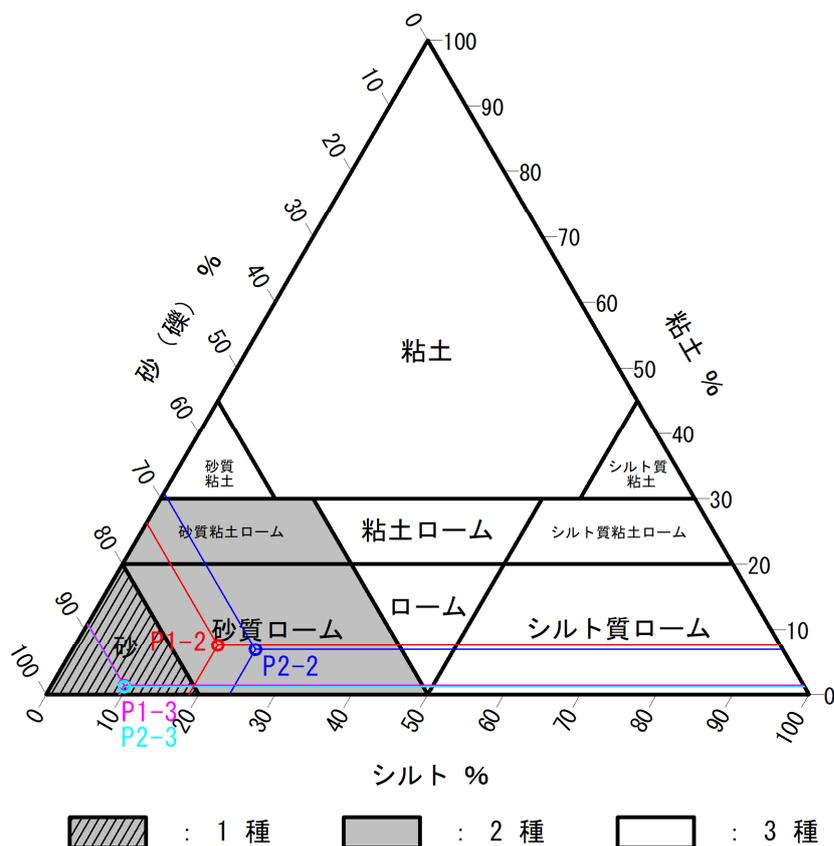


図 5.3-2 三角座標による土の分類

砂（礫）、粘土、シルトの含有%は、下表の室内土質試験結果による。

表 5.3-4 粒度試験結果一覧表

| 試料名称   | P1-1 | P1-2 | P1-3 | P1-4 | P2-1 | P2-2 | P2-3 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 砂（礫）分： | 68.5 | 73.3 | 89.1 | 86.4 | 69.4 | 69.1 | 89.2 |
| シルト分：  | 29.2 | 18.7 | 9.5  | 11.7 | 26.9 | 24.0 | 9.6  |
| 粘土分：   | 2.3  | 7.6  | 1.4  | 1.9  | 3.7  | 6.9  | 1.2  |

擁壁基礎部は現水路底より深い位置に設定される。このため、幼稚園敷地地表から水路底までの部分は基礎部となり得ないため、GL-1mで採取したP1-1, P2-1は除外した。

### 5.3.3 建築基礎設計に関する地盤定数の提案値

次の指針および要領に準拠し、土質定数を設定した。

- ・ 建築基礎構造設計指針((社)日本建築学会、2019年)
- ・ 小規模建築物基礎設計指針((社)日本建築学会、2008年)

以下に各地層の土質定数推定値を示す。

表 5.3-5 土質定数一覧表(建築基礎)

| 地層記号 | 設計 N 値<br>(4.2 章参照) | 単位体積重量<br>$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 長期許容地耐力<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | せん断抵抗角<br>$\phi$ (°)※ |
|------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| B    | 4                   | 16                                      | 48                              | 23.94                 |
| As   | 4                   | 16                                      | 48                              | 23.94                 |
| Ag   | 18                  | 19                                      | 100                             | 33.97                 |
| Dg   | 36(上部 1m)           | 20                                      | 300                             | 40.00                 |
|      | 50                  |                                         |                                 |                       |

※小数点第3位以下は切り捨て

1) 単位体積重量： $\gamma$

単位体積重量 $\gamma$ について、表 5.3-6 に示す湿潤単位体積重量の指標を基に設定した。

表 5.3-6 土質定数の一般値

| 土質      | 湿潤単位体積重量<br>(地下水位以浅) |             | 飽和単位体積重量<br>(地下水位以深) |             | 水中単位体積重量<br>(地下水位以深) |             |
|---------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|
|         | ゆるい<br>(やわらかい)       | 密な<br>(かたい) | ゆるい<br>(やわらかい)       | 密な<br>(かたい) | ゆるい<br>(やわらかい)       | 密な<br>(かたい) |
| Ag Dg 礫 | 18                   | 19          | 19                   | 21          | 9                    | 11          |
| B As 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，一般社団法人日本建築学会 p. 30, 2019) より

盛土(B)および沖積砂質土層(As)は、礫もしくはシルト質の砂主体の地層であるため、上表の「砂」に分類した。両層ともN値4程度と非常に緩い状態であるため、湿潤単位体積重量を16 kN/m<sup>2</sup>と設定した。

沖積礫質土層(Ag)と洪積礫質土層(Dg)は礫主体の土質である。沖積礫質土層(Ag)のN値は18で相対密度的には中位であるため、上表の“ゆるい”の18と“密な”の20の間の値19を採用する。洪積礫質土層(Dg)は、上層1mはN値36、以深は50であるため密な相対密度である。よって、20 kN/m<sup>2</sup>を採用する。

## 2) 建築物の長期許容地耐力

一般に中規模以上の建築物に対する支持層の評価方法としては、式1に示すようなテルツァーギの修正支持力式が用いられている。

$$q_a = 1/3(\alpha c N_c + \beta \gamma_1 B N_r + \gamma_2 D_f N_q) \quad \dots \dots \text{(式1)}$$

- 記号  $q_a$ : 長期許容支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\alpha, \beta$ : 基礎の形状係数 [a. 項参照]  
 $c$ : 支持地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $N_c, N_r, N_q$ : 粘着力, 基礎幅, 根入れ効果に起因する支持力係数, 内部摩擦角  $\phi$  の関数, [b. 項参照]  
 $\gamma_1$ : 支持地盤の土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>), [c. 項参照]  
 $\gamma_2$ : 根入れ部分の土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
( $\gamma_1, \gamma_2$  は, 地下水位以下の場合には水中単位体積重量  $\gamma_1', \gamma_2'$  を用いる)  
 $B$ : 基礎幅 (短辺幅) (m)  
 $D_f$ : 根入れ深さ (m) [d. 項参照]

「小規模建築物基礎設計指針」 社団法人日本建築学会, p75, 2008 より

この算出式にはパラメーターとして基礎底面の形状や深さ等を入力する必要があるが、それらは現時点では未確定である。

小規模建築物の場合の根入れ深さ  $D_f$  は 30cm 前後で根入れ効果があまり期待できないことや、表層部の土質は埋土であることが多く正確な土質定数を評価することが難しい。したがって通常はスクリーウエイト試験から得られる以下の式2の支持力式が用いられている。

$$q_a = 30 + 0.6 \overline{N_{sw}} \quad \dots \dots \text{(式2)}$$

- $\overline{W_{sw}}$ : SWS 試験における貫入時の荷重の平均値 (kN)  
 $\overline{N_{sw}}$ : SWS 試験における貫入量 1 m あたりの半回転数 (150 を超える場合は 150 とする) の平均値 (回)

「小規模建築物基礎設計指針」 社団法人日本建築学会, p75, 2008 より

許容地耐力とは、地盤の破壊に対する十分な安全性を有し、かつ有害な沈下を生じない直接基礎の設置圧力の限度値のことである。言い換えれば、沈下、不動沈下が許容限度内におさまる耐力を示す。

今回実施したボーリング調査結果より、ボーリング調査による N 値および建築基準法施行令を参考に長期許容地耐力を推定した場合、下表のようになる。

表 5.3-7 長期許容地耐力の推定値

| ボーリング調査結果      |                   |                         | 長期許容地耐力<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|----------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 地 層            | 分布深度              | N 値                     |                                 |
| B :<br>盛土(砂主体) | GL-<br>0.00~2.00m | 4                       | 48                              |
| As :<br>沖積砂質土層 | GL-<br>0.80~2.90m | 4~5                     | 48                              |
| Ag :<br>沖積礫質土層 | GL-<br>2.41~3.60m | 18                      | 100                             |
| Dg :<br>洪積礫質土層 | GL-<br>2.80m 以深   | 36~107 以上<br>(平均 63 以上) | 300                             |

盛土 (B) および沖積砂質土層 (As) は、N 値からスクリーウエイト試験の半回転数を逆算し、長期許容支持力度と半回転数の式から推測した。

沖積礫質土層 (Ag) および洪積礫質土層 (Dg) は、N 値が高くスクリーウエイト試験の適用範囲外であるため、建築基準法施行令を参考に設定した。

各地層の長期許容地耐力の設定理由は以下の通りである。

**B：盛土**

Bor. No. 1 の N 値(4) 状況から、砂質地盤の「緩い」層であることが確認された。N 値からスクリーウエイト貫入試験（以下、SW 試験）の半回転数(Nsw)を換算式（式3参照）から求め、さらに求めた半回転数(Nsw)と qa（長期許容地耐力）の換算式（式2参照 H13 国土交通省告示第1113号）から長期許容地耐力の値を算定した。

$$\text{砂質土 } N = 2W_{sw} + 0.067N_{sw} \quad \dots \dots \dots (\text{式 } 3)$$

$$\text{粘性土 } N = 3W_{sw} + 0.050N_{sw}$$

$$100\text{kg} = 0.98\text{kN}$$

N: N 値

Wsw : 試験器かかる荷重

Nsw : 100kg の荷重で所定の深度までに貫入させるための半回転数

$$qa = 30 + 0.6N_{sw} \quad \text{----- 平成13年度 国土交通省告示第1113号の式 } (\ast)$$

$$qa = 60 + 1.2N_{sw} (\text{粘性土})$$

..... (式 4)

qa : 長期許容地耐力 (kN/m<sup>2</sup>)

換算式 4 より、N 値 4 の時、SW の半回転数 Nsw は 30、これを式 2 に当てはめると、qa は 48 (kN/m<sup>2</sup>) となる。

| qa                | SW試験値   | N値に換算     |
|-------------------|---------|-----------|
| kN/m <sup>2</sup> | 半回転数Nsw | 100kgウエイト |
| <b>48</b>         | 30      | 4.01      |

なお、現状では地下水位の上に地層が分布するため液状化の可能性は低い。

#### As : 沖積砂質土層

Bor. No. 1 および No. 2 の N 値(4~5)状況から、砂質地盤の「緩い」層であることが確認された。地耐力の評価は、設計 N 値 4 で評価する。

盛土の場合と同じく N 値→スクリーウエイト試験の半回転数への逆算→半回転数と長期許容地耐力の関係式により求める。N 値は盛土の 4 と同じであるため、長期許容地耐力は同じく 48 (kN/m<sup>2</sup>) となる。

なお、本層の下部は地下水位以下となるため液状化の可能性がある。

Ag : 沖積礫質土層

Bor. No. 1 の N 値 (18) 状況から、中位の締まり具合の地層である。ただし、下表では該当する礫層の項目が無いため設定が困難である。

旧版ではあるが、次ページの「小規模建築物基礎設計指針 (1988)」に記載される N 値から長期許容地耐力を想定すれば、本層の N 値 18 の場合の長期許容地耐は 100 (kN/m<sup>2</sup>) と設定される。

なお、本層は地下水位以下に分布しており、粒度と N 値の状況によっては液状化の可能性がある。

表 5.3-8 長期許容地耐力表

地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、国土交通大臣が定める方法によつて、地盤調査を行い、その結果に基づいて定めなければならない。ただし、次の表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ次の表の数値によることができる。

| 地盤                          | 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> ) | 短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 岩盤                          | 1,000                                    | 長期に生ずる力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。          |
| 固結した砂                       | 500                                      |                                          |
| 土丹盤                         | 300                                      |                                          |
| 密実な礫層                       | 300                                      |                                          |
| 密実な砂質地盤                     | 200                                      |                                          |
| 砂質地盤 (地震時に液状化のおそれのないものに限る。) | 50                                       |                                          |
| 堅い粘土質地盤                     | 100                                      |                                          |
| 粘土質地盤                       | 20                                       |                                          |
| 堅いローム層                      | 100                                      |                                          |
| ローム層                        | 50                                       |                                          |

(建築基準法施行令第 93 条より)

表 5.3-9 長期許容地耐力表

| 地盤    | 長期許容地耐力*4<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 備考             |                   |
|-------|-----------------------------------|----------------|-------------------|
|       |                                   | N 値            | N <sub>sw</sub> 値 |
| 土丹盤   | 300                               | 30 以上          |                   |
| 礫層    | 密実なもの<br>300<br>密実でないもの           | 50 以上<br>30 以上 |                   |
| 砂質地盤  | 密なもの                              | 300            | 30～50             |
|       | 中位                                | 200            | 20～30             |
|       |                                   | 100            | 10～20             |
|       | 緩い*1                              | 50             | 5～10              |
|       | 非常に緩い*1                           | 30 以下          | 5 以下              |
| 粘土質地盤 | 非常に硬い                             | 200            | 15～30             |
|       | 硬い                                | 100            | 8～15              |
|       | 中位                                | 50             | 4～8               |
|       | 軟らかい*2                            | 30             | 2～4               |
|       | 非常に軟らかい*2                         | 20 以下          | 2 以下              |
| 関東ローム | 硬い                                | 150            | 5 以上              |
|       | やや硬い                              | 100            | 3～5               |
|       | 軟らかい*3                            | 50 以下          | 3 以下              |

\*1 液状化の検討を要す

\*2 過大な沈下に注意を要す

\*3 二次堆積物では長期許容地耐力 20kN/m<sup>2</sup> 以下のこともある

\*4 短期許容地耐力は長期の 1.5～2.0 倍をとることができる。

【出典】 小規模建築物基礎設計の手引き p. 36 ((社) 日本建築学会、1988 年)

Dg : 洪積砂礫層

本層は平均 N 値 50 以上の締まった玉石混じりの砂礫層であるが、地層の上部においては比較的 N 値が低く 30 台をしめす。今回は安全側を考慮し、平均 N 値ではなく、本層上部の N 値が低い 36 で推定する。N 値 36 は「密実な」層に該当する。下表の該当地盤にあてはめれば、本層の長期許容地耐力は 300 (kN/m<sup>2</sup>) と設定できる。

本層は地下水位以下に分布しており、液状化の可能性があるものの全体的には非常に締まっているため、一部の N 値が低下している部分を除いて液状化の可能性は低いと考える。

表 5.3-10 長期許容地耐力表(再掲)

地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、国土交通大臣が定める方法によつて、地盤調査を行い、その結果に基づいて定めなければならない。ただし、次の表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ次の表の数値によることができる。

| 地盤                          | 長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> ) | 短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 岩盤                          | 1,000                                    | 長期に生ずる力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。          |
| 固結した砂                       | 500                                      |                                          |
| 土丹盤                         | 300                                      |                                          |
| 密実な礫層                       | 300                                      |                                          |
| 密実な砂質地盤                     | 200                                      |                                          |
| 砂質地盤 (地震時に液状化のおそれのないものに限る。) | 50                                       |                                          |
| 堅い粘土質地盤                     | 100                                      |                                          |
| 粘土質地盤                       | 20                                       |                                          |
| 堅いローム層                      | 100                                      |                                          |
| ローム層                        | 50                                       |                                          |

(建築基準法施行令第 93 条より)

## 5.4 建築の基礎形式の選定

建築の基礎形式は、建築物の特性、地形、地盤などを十分に検討し、支持地盤の深さ、施工性、経済性および敷地周辺に及ぼす影響を考慮して合理的な基礎形式を選定する必要がある。

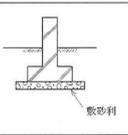
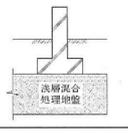
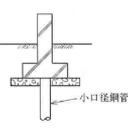
本章では特に地形、地盤の状況から基礎形式に関する指標を示したい。

一般的に、小規模建築物の基礎は、支持形式として直接基礎と杭基礎に大別することができる。直接基礎には、布基礎とべた基礎の2種類の基礎形式があり、支持地盤の支持力の大きさによって選定される。これら以外に、独立柱などに適用される独立基礎があり、布基礎などと併用される。

支持地盤が軟弱で、要求する支持力が得られない場合には、支持力の増加や沈下量の低減を目的として、その地盤を補強し布基礎あるいはべた基礎として設計される。

地盤補強の方法には、軟弱な地盤を固化材等で改良する方法、軟弱な地盤を良質な材料に置換する方法、さらに鋼管杭などの小口径杭を設置する方法等がある。

表 5.4-1 一般的な基礎形式の一覧表

| 基礎形式              | 基礎部材                     | 地盤補強   |                                                          | 基礎形式または地盤補強の概要                                                                                                                                             | 基礎断面例                                                                                 |
|-------------------|--------------------------|--------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                          | 補強種別   | 補強材料・工法                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                       |
| 直接基礎              | 基礎スラブ<br>／<br>布基礎        | 無補強    | —                                                        | 上部構造の壁または柱からの荷重を帯状のフーチングによって地盤に伝える基礎で、フーチングは鉄筋コンクリート造、断面形状は逆T字型などである。                                                                                      |  |
|                   | 基礎スラブ<br>／<br>べた基礎       |        |                                                          | 上部構造の広範囲な面積内の荷重を単一の基礎スラブまたは格子梁と基礎スラブで地盤に伝える基礎で、基礎スラブは鉄筋コンクリート造である。                                                                                         |  |
| 直接基礎<br>+<br>地盤補強 | 基礎スラブ<br>／<br>布基礎またはべた基礎 | 地盤改良   | 浅層混合処理工法                                                 | 支持力の増加および沈下量の低減を目的として、建物周囲を含め、基礎スラブまたは基礎フーチング直下を全面的にセメント系固化材と原位置土を攪拌混合して薄層状に改良する。改良深さは、基礎スラブ直下2m以浅である。固化材の添加方式には、粉体状とスラリー状があり、混合方式にもそれぞれ原位置混合方式と事前混合方式がある。 |  |
|                   |                          |        | 深層混合処理工法                                                 | 支持力の増加および沈下量の低減を目的として、円形断面を有する柱状改良体を、基礎スラブまたは基礎フーチング直下に杭のように配置する。攪拌混合方式には機械式攪拌や噴射ジェット式攪拌などがあり、スラリー状の固化材を用いた機械式攪拌混合工法が多用されている。攪拌装置や攪拌方法の違いによって多くの工法がある。     |  |
|                   | 小口径杭                     | 小口径鋼管杭 | 支持力は基礎フーチングで確保し、沈下量の低減を目的として、鋼管杭を回転貫入または圧入によって設置する工法である。 |                                                                       |                                                                                       |

【出典】小規模建築物基礎設計の手引き p. 71 ((社)日本建築学会、2008年)

地形、地盤の状況等から大まかな基礎工法を選定することが可能である。図 5.4-1 のフローに従えば、基礎形式は直接基礎が選定される。

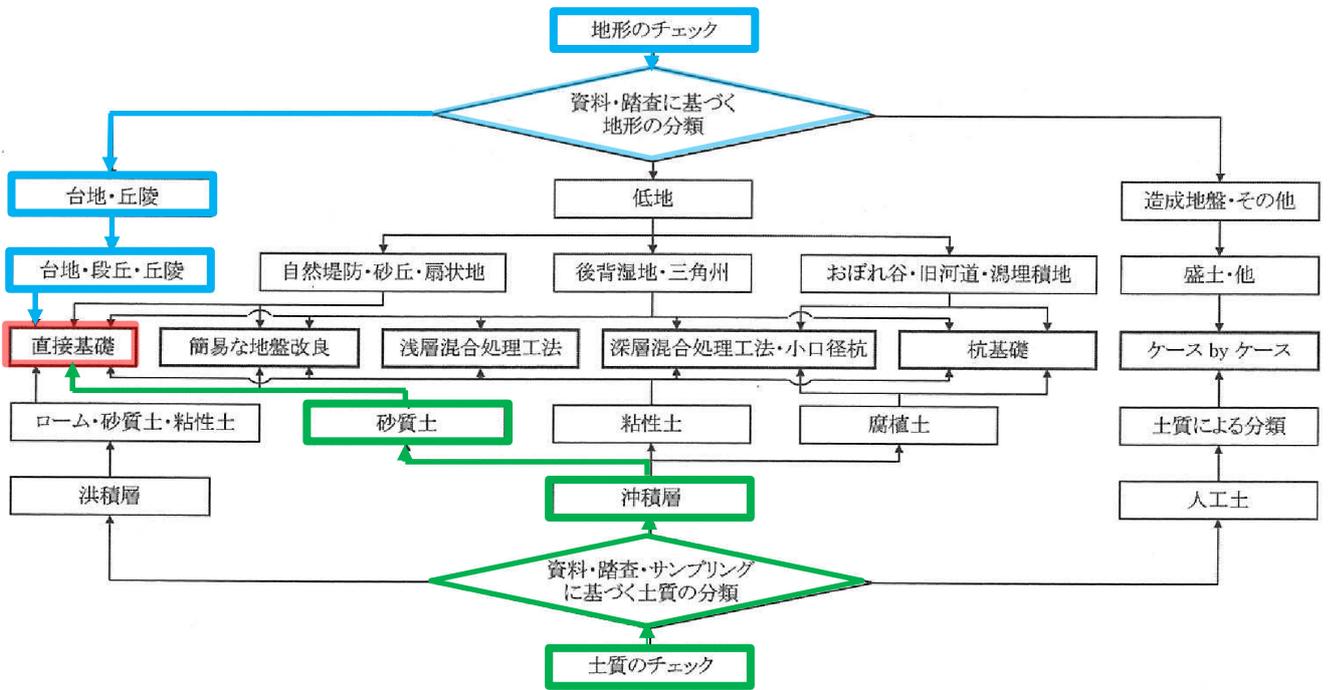


図 5.4-1 地形・土質による基礎形式・地盤補強の選定例

〔出典〕 小規模建築物基礎設計の手引き p. 73 ((社)日本建築学会、2008 年)

スクリーウエイト試験の状況からも設定可能である。今回、この試験は実施していないため、盛土 (B)、沖積砂質土層 (As) の N 値 4 (SWS で自沈しない値) から推測する。

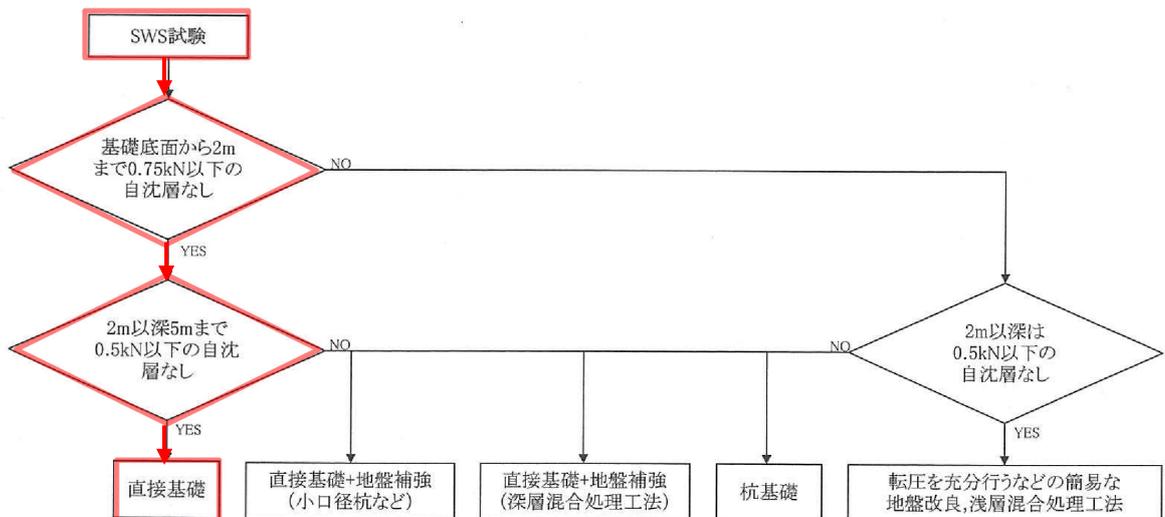


図 5.4-2 SWS 試験の貫入抵抗値による基礎形式の選定例

〔出典〕 小規模建築物基礎設計の手引き p. 73 ((社)日本建築学会、2008 年)

次に支持地盤の深度と適用可能な各基礎形式についての図を下に示す。

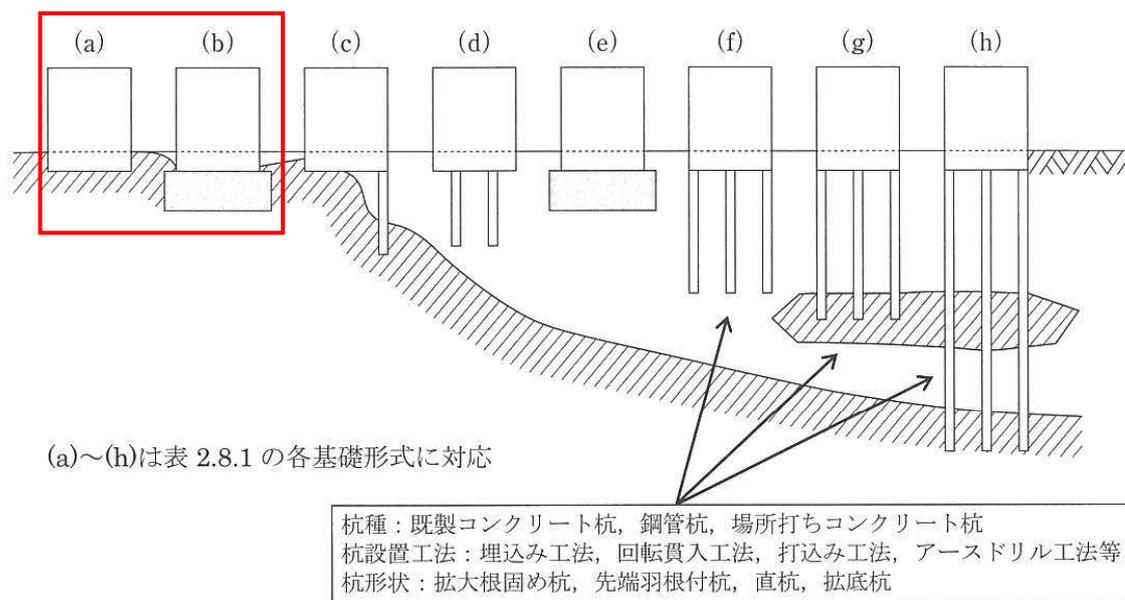


図 5.4-3 支持地盤の深度と適用可能な基礎形式

(建築基礎構造設計指針, p35, 日本建築学会, 2019)

本調査で実施したボーリングデータにより、地表から約 GL-2.5m までは緩い地層 (B, As) が、以深では支持層として Ag, Dg 層が分布する。この場合、支持層となる礫質土層 (Ag, Dg) は比較的浅い深度で出現し、かつ地層境界に大きな傾斜がないため、図 5.4-3 の (a) もしくは、(b) の基礎形式が適していると言える。

(a) 直接基礎 . . . . . N 値の低い盛土層 (B) と沖積砂質土層 (As) は N 値も 5 以下と低く、軟弱層であるため、約 GL-2.5~3.0m 以深に分布する沖積礫質土層 (Ag) と洪積礫質土層 (Dg) に支持力を求める形式となる。

**基礎部材：べた基礎、布基礎、独立基礎など**

(b) 直接基礎+地盤改良工法 . . . . . N 値の低い盛土層 (B) と沖積砂質土層 (As) を対象にセメント系固化材等で改良し、支持層に置き換える。上述の直接基礎に比べ底盤を上げられるが、経済比較が必要。

**基礎部材：(べた基礎、布基礎、独立基礎)+ 改良体、改良地盤**

なお、次の資料も参考にすれば、基礎の種類は、独立基礎ならびに布基礎が選定される。

表 5.4-2 接基礎の選定表

●以下の条件に当てはまるときは、直接基礎とする。

| 構造規模             | 低 層<br>RC造:2階以下<br>S造:3階以下                           |     | 中 低 層<br>RC造:3~6階<br>S造:4~6階                                      |      | 中 高 層<br>各種構造<br>7~9階                                                                                                   |         | 低層~中低層~中高層<br>地下室有                 |         | 備 考                                              |                                       |
|------------------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 必要な地耐力           | 50kN/m <sup>2</sup> 以上                               |     | 100kN/m <sup>2</sup> 以上                                           |      | 200~300kN/m <sup>2</sup> 以上                                                                                             |         | 100~200~300kN/m <sup>2</sup><br>以上 |         | 地耐力 fe>200kN/m <sup>2</sup> の場合は、原則として平板載荷試験を行う。 |                                       |
| 地 質 例            | 砂質地盤 50kN/m <sup>2</sup><br>ローム層 50kN/m <sup>2</sup> |     | 堅い粘土質地盤<br>100kN/m <sup>2</sup><br>堅いローム層<br>100kN/m <sup>2</sup> |      | 密実な砂質地盤<br>200kN/m <sup>2</sup><br>密実な礫層 300kN/m <sup>2</sup><br>固結した砂 500kN/m <sup>2</sup><br>岩盤 1000kN/m <sup>2</sup> |         |                                    |         |                                                  |                                       |
| 必要な<br>N値の<br>目安 | Df 効果                                                | 有   | 無                                                                 | 有    | 無                                                                                                                       | 有       | 無                                  | 有       | 無                                                | 建物の密集した市街地においては、Df効果は無の値を採用することが望ましい。 |
|                  | 砂質地盤                                                 | N≥5 | N≥15                                                              | N≥10 | N≥20                                                                                                                    | N≥20    | N≥25                               | N≥10~20 | N≥20~25                                          |                                       |
|                  | 粘土質地盤                                                | N≥5 | N≥10                                                              | N≥8  | N≥10                                                                                                                    | N≥15~20 | N≥15~25                            | N≥8~20  | N≥10~25                                          |                                       |
| 必要な支持地盤の深さ       | 1.0~1.5m(3m)                                         |     | 1.0~1.8m(4m)                                                      |      | 1.5~2.5m(5m)                                                                                                            |         |                                    |         | ( )は地盤改良または栗コンの場合。                               |                                       |
| 必要な支持層の厚さ        | 2~3m以上                                               |     | 3m以上                                                              |      | 3m以上<br>5~10mが望ましい                                                                                                      |         | 3~5m以上<br>5~10mが望ましい               |         |                                                  |                                       |
| 選定する基礎の種類        | 独立基礎<br>布基礎                                          |     | 独立基礎<br>布基礎                                                       |      | 独立基礎<br>布基礎、べた基礎<br>独立基礎+耐圧板                                                                                            |         | べた基礎<br>独立基礎+耐圧板                   |         |                                                  |                                       |

- 地耐力：建築物の構造・規模によって、その建築物に相応した地盤(地耐力)を示したものである。その必要地耐力は「令」38条[基礎]の条項を参考にした。
- 地質例：前項の必要地耐力に相当する地質を、「令」93条[地盤及び基礎ぐい]に示されている地盤の種類に応じた値により示したものである。
- 必要なN値の目安：地盤調査報告書等により、砂質土か粘性土かを判別して、その地質、構造規模に相応するN値によって選定する。
- Df効果：土の押え効果である。したがって、建築物が密集している市街地においては、隣地が根切りされるとDf効果がなくなるおそれがあるので、Df効果が「無」の場合の値を採用するのが望ましい。
- 必要な支持地盤の深さ：直接基礎の条件として、基礎を支持する地盤の深さおよびその厚さが重要である。その支持地盤の深さの限度は4~5mが目安である。

(改訂版 実務から見た基礎構造設計, p51, 上野嘉久, 2006)

現在の建築計画では低層階が想定されており。表 5.4-1 のとおり、Df 効果が無い場合の支持地盤は N≥15(砂質地盤)となる。該当する地層は沖積礫質土層 (Ag) および洪積礫質土層 (Dg) であり、直接基礎の採用が妥当と思われる。ただし、支持地盤が GL-2.5~3.0m以深が対象となり比較的深い位置になるため、軟質な盛土層 (B) や沖積砂質土層 (As) を地盤改良して支持地盤の深度を浅くする検討も必要である。最終的には、地下水位線以下にある沖積砂質土層 (As) や沖積礫質土層 (Ag) の液状化判定結果も考慮に入れた基礎形式の選定が望まれる。

## 5.5 液状化の検討

一般的に、地下水面下の比較的浅い深度にある沖積砂質土層は液状化し易いと言われる。液状化とは、飽和した砂地盤等が地震の際に液体状になる現象で、土木建築物に対しては直接基礎の沈下や傾斜、杭基礎の変形等を引き起こす。したがって液状化地盤での建築物等の基礎設計においては液状化の検討を行い、液状化すると判定された場合は液状化の程度やそれに伴う地盤変位の予測等を実施し、地盤改良や構造物対策等の適切な対策を行う必要がある。

ここでは「建築基礎構造設計指針((社)日本建築学会、2019)」に準拠し、調査ボーリングと室内土質試験の結果を基に液状化の判定を実施した。

液状化判定の結果、沖積砂質土層 (As) および沖積礫質土層 (Ag) で液状化発生の可能性があるものと判定された。以下に液状化の判定過程を示す。

### 5.5.1 対象となる地層

「建築基礎構造設計指針」において液状化判定を行う必要がある飽和土層は、一般に地表面から 20m 程度以浅の沖積層で、土質的には細粒分含有率が 35%以下の土としている。ただし細粒分含有率が 35%を超えても、粘土分含有率が 10%以下または塑性指数が 15%以下の埋立・盛土地盤については液状化検討の対象とする、とある。

判定基準による対象層の結果を下表に示す。盛土層 (B) は不飽和のため、液状化判定の非対象層となる。沖積砂質土層 (As) は、その層中に地下水位があるため、同層の水位線以下については飽和層として対象とする。

表 5.5-1 液状化対象層の検討

| 地層区分      | 記号 | Bor. No | N値   | 判定基準①                |                | 判定基準②<br>FC ≤ 35% | 判定基準③<br>(埋立て地盤のみ) |                  | 判定対象 |
|-----------|----|---------|------|----------------------|----------------|-------------------|--------------------|------------------|------|
|           |    |         |      | GL-20m以浅<br>深度(GL-m) | 地下水位以下<br>土の状態 |                   | 粘土分含有<br>率10%以下    | 塑性指数10以<br>上15以下 |      |
| 盛土        | B  | 1       | 4    | 1.15~1.45            | 不飽和            | 31.5              | 2.3                | -                |      |
| 沖積砂質土層    | As | 1       | 5    | 2.15~2.47            | 不飽和一飽和         | 26.3              | -                  | -                | ○    |
|           |    | 2       | 3    | 1.15~1.45            | 不飽和            | 30.6              | -                  | -                |      |
| 沖積礫質土層    | Ag | 2       | 4    | 2.15~2.45            | 飽和             | 30.9              | -                  | -                | ○    |
|           |    | 1       | 18   | 3.15~3.45            | 飽和             | 10.9              | -                  | -                | ○    |
| 洪積礫質土層    | Dg | 1       | 36   | 4.15~4.45            | 飽和             | 13.6              | -                  | -                | ○    |
|           |    |         | 50以上 | 5.15~5.20            | 飽和             | 上記と同等と<br>みなす     | -                  | -                | ○    |
|           |    |         |      | 6.15~6.29            | 飽和             |                   | -                  | -                | ○    |
|           |    |         |      | 7.15~7.30            | 飽和             |                   | -                  | -                | ○    |
|           |    | 2       | 40   | 3.15~3.45            | 飽和             | 10.8              | -                  | -                | ○    |
|           |    |         | 50以上 | 49                   | 4.15~4.35      | 飽和                | 上記と同等と<br>みなす      | -                | -    |
| 5.15~5.45 | 飽和 | -       |      | -                    | ○              |                   |                    |                  |      |
| 6.15~6.20 | 飽和 | -       | -    | ○                    |                |                   |                    |                  |      |

判定基準に該当

## 5.5.2 液状化判定方法

「建築基礎構造設計指針((社)日本建築学会、2019) 49～53 ページに準拠し、標準貫入試験を実施した各深度における液状化発生に対する安全率 FL を算出した。

### [判定方法]

FL > 1 の場合 → 液状化発生の可能性はないものと判定される。

FL ≤ 1 の場合 → 液状化発生の可能性があるものと判定される。値が小さくなるほど発生危険度が高い。また FL ≤ 1 となる地層が厚いほど危険度が高い

なお、加速度はレベル 1 荷重検討用として 2.0m/s<sup>2</sup>、レベル 2 荷重検討用として 3.5m/s<sup>2</sup> を用いた(「建築基礎構造設計指針((社)日本建築学会、2019) P. 52)。

各深度における液状化発生に対する安全率の計算方法については、下記「建築基礎構造設計指針((社)日本建築学会、2019) 50～51 ページに示される下記の(3.2.1)～(3.2.8)式に従い計算した。

- ① 検討地点の地盤内の各深さに発生する等価な繰返しせん断応力比を次式から求める。

$$\frac{\tau_d}{\sigma_z'} = r_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma_z'} r_d \quad (3.2.1)$$

$$r_n = 0.1(M - 1) \quad (3.2.2)$$

$$r_d = 1 - 0.015z \quad (3.2.3)$$

ここに、 $\tau_d$  (kN/m<sup>2</sup>) : 水平面に生じる等価な一定繰返しせん断応力振幅、 $\sigma_z'$  (kN/m<sup>2</sup>) : 検討深さにおける有効土被り圧 (鉛直有効応力)、 $r_n$  : 等価な繰返し回数に関する補正係数、 $M$  : 地震のマグニチュードで通常は 7.5、 $\alpha_{\max}$  (m/s<sup>2</sup>) : 地表面における設計用水平加速度、 $g$  (m/s<sup>2</sup>) : 重力加速度 (9.8 m/s<sup>2</sup>)、 $\sigma_z$  (kN/m<sup>2</sup>) : 検討深さにおける全土被り圧 (鉛直全応力)、 $r_d$  : 地盤が剛体でないことによる低減係数、 $z$  (m) : 地表面からの検討深さ

- ② 対応する深度の補正  $N$  値  $N_a$  を、次式から求める。

$$N_a = N_1 + \Delta N_f \quad (3.2.4)$$

$$N_1 = C_N N \quad (3.2.5)$$

$$C_N = \sqrt{\frac{100}{\sigma_z'}} \quad (3.2.6)$$

ここに、 $N_1$  : 換算  $N$  値、 $C_N$  : 拘束圧に関する換算係数、 $\Delta N_f$  : 細粒分含有率  $F_c$  に応じた補正  $N$  値増分で図 3.2.2 による、 $N$  : 自動落下法による実測  $N$  値

- ③ 図 3.2.1 中のせん断ひずみ 5% の曲線を用いて、補正  $N$  値  $N_a$  に対応する飽和土層の液状化抵抗比  $R$  を次式から求める。

$$R = \frac{\tau_L}{\sigma_z'} \quad (3.2.7)$$

ここに、 $\tau_L$  (kN/m<sup>2</sup>) : 水平面における液状化抵抗

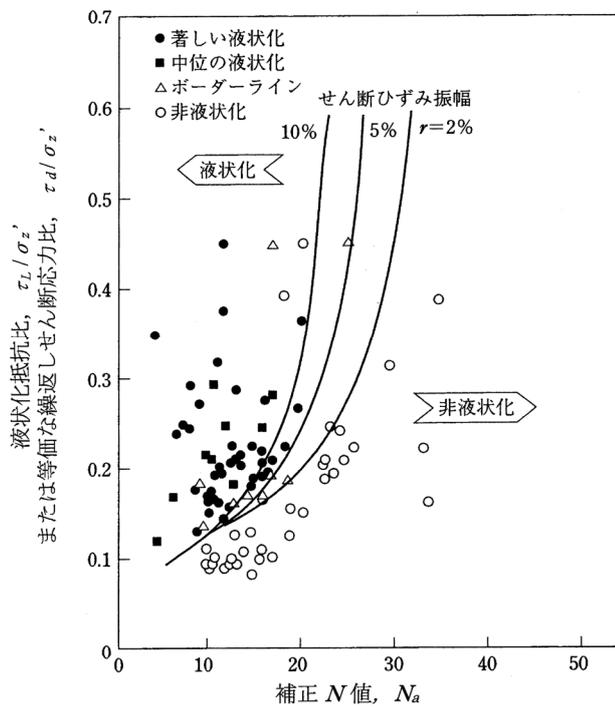


図 3.2.1 補正  $N$  値と液状化抵抗，動的せん断ひずみの関係<sup>3.2.4)</sup>

- ④ 各深さにおける液状化発生に対する安全率  $F_L$  を次式により算定する。

$$F_L = \frac{\tau_L/\sigma_z'}{\tau_d/\sigma_z'} \quad (3.2.8)$$

### 5.5.3 液状化検討結果

液状化判定の結果、レベル2荷重 (3.5m/s<sup>2</sup>) の時に、沖積砂質土層 (As) と沖積礫質土層 (Ag) においてFLが1を下回った。

計算は、液状化判定ソフト「LIQUEUR (FUJITSU 建設業ソリューション 液状化判定システム ver18.2A)」を使用した。計算結果は巻末の資料にて示す。

表 5.5-2 液状化判定結果 (FL)

| Bor. No | 判定深度 (GL-m) | 地層記号  | 液状化判定結果 FL                    |                               | 備考  |
|---------|-------------|-------|-------------------------------|-------------------------------|-----|
|         |             |       | レベル1荷重 (2.0m/s <sup>2</sup> ) | レベル2荷重 (3.5m/s <sup>2</sup> ) |     |
| 1       | 1.30        | B     | -                             | -                             | 不飽和 |
|         | 2.30        | As    | -                             | -                             | 不飽和 |
|         | 2.80        | As    | 1.316                         | 0.752                         | 飽和  |
|         | 3.30        | Ag    | 1.419                         | 0.811                         |     |
|         | 4.30        | Dg    | 3.705                         | 2.117                         |     |
|         | 5.17        | Dg    | 3.535                         | 2.020                         |     |
|         | 6.22        | Dg    | 3.418                         | 1.953                         |     |
| 7.23    | Dg          | 3.357 | 1.918                         |                               |     |
| 2       | 1.30        | As    | -                             | -                             | 不飽和 |
|         | 2.30        | As    | 1.242                         | 0.710                         | 飽和  |
|         | 2.60        | Ag    | 1.775                         | 1.015                         |     |
|         | 3.30        | Dg    | 3.660                         | 2.092                         |     |
|         | 4.25        | Dg    | 3.422                         | 1.955                         |     |
|         | 5.30        | Dg    | 3.289                         | 1.880                         |     |
| 6.18    | Dg          | 3.231 | 1.846                         |                               |     |

※朱数字がFL<1の液状化する深度

# ～ 卷 末 資 料 ～

- 打合せ記録簿 …………… 1 式
- 業務計画書
- 作業実施計画書
- 照査記録シート …………… 1 式
- 情報セキュリティ対策検査記録
- 現場安全管理記録 …………… 1 式
- ボーリング柱状図 …………… 1 式
- コア写真 …………… 1 式
- 室内土質試験データシート …… 1 式
- 現場記録写真 …………… 1 式
- 液状化判定結果 …………… 1 式

打 合 せ 記 録 簿

# 打合せ記録簿

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                |  |          |      |           |                   |         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|----------|------|-----------|-------------------|---------|--|
| 第1回                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |                |  |          |      | 追番        | -                 | 1 / 2 頁 |  |
| 発注者印                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    |                |  | 調査<br>職員 | 受注者印 | 管理<br>技術者 | 照査<br>技術者         | 担当者     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                |  |          |      |           |                   |         |  |
| 発注者名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 桜井市 都市建設部 営繕課                                                                                                                                      |                |  |          | 受注者  | 株式会社 ウエスコ |                   |         |  |
| 件名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (仮称) 旧学校給食センター等敷地認定こども園建設基本計画見直し業務委託<br>(仮称) 旧学校給食センター等敷地認定こども園地質調査業務委託<br>(仮称) 旧学校給食センター等敷地認定こども園造成実施設計業務委託<br>(仮称) 旧学校給食センター等敷地認定こども園開発許認可申請業務委託 |                |  |          |      |           |                   |         |  |
| 出席者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 発注者側                                                                                                                                               | 全 9 名          |  |          |      | 日時        | 令和6年10月8日(金)15:00 |         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                |  |          |      | 場所        | 桜井市役所大会議室         |         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 受注者側                                                                                                                                               | 野谷、木虎、伊藤、青野、小野 |  |          |      | 打合せ方式     | 対 面               |         |  |
| <p>◆出席者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○桜井市役所</li> <li>・児童福祉課：後藤課長、嶋本様</li> <li>・営 繕 課：殿村主任</li> <li>・土 木 課：川原副主幹</li> </ul> <p>◆協議内容</p> <p>○業務着手に際して、貸与資料及びスケジュール等の確認を行い、個別業務の内容について協議を行った。</p> <p>1. スケジュールの確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本計画見直し業務はR7.2.28までの業務工期とし、その他3業務はR7.3.31までの業務工期とする。<br/>実施設計業務・許認可申請業務は、開発許可申請の進捗により工期を見直す。<br/>造成実施設計と許認可業務は、同時期に納品しないと不整合が出るため工期は合わせる。</li> <li>・R7.4に建築基本設計の開始を予定しているため、基本計画見直し業務の成果、その他業務の必要箇所の提供が必要となる。</li> <li>・R7に開発許可を受けるが、造成工事はR9.8に建築工事と合わせて行う予定である。</li> <li>・R7.10に予算要求が必要である。(市で内容把握しておく必要があるため、概算は土木課で算定する)</li> </ul> |                                                                                                                                                    |                |  |          |      |           |                   |         |  |

## 2. 個別業務の内容について

### 1) 基本計画見直し業務

- ・基本計画見直し業務は、2月下旬完了で進める。(桜井市)
- ・旧給食センター敷地と南幼稚園敷地は、一体の敷地として計画を行う。(桜井市)
- ・スケジュールとしては、10月下旬に2案、11月中旬に現場と調整を行いたい。ただし、水路の関係で利用できる敷地が宅地造成の計画側で調整する必要があるため、その結果を待つため、少しスケジュールはずれる可能性がある。(桜井市)
- ・本基本計画の施設定員(年齢別も含めて)及び職員数を教えていただきたい。(ウエスコ)
- ・了解した。施設定員は182名とするが、詳細は後日メールにて送付する。(桜井市)
- ・園児の送迎に関しては、前の方法とは変わって、エントランスで受取ですか。(ウエスコ)
- ・エントランスまでの送迎とする。(桜井市)
- ・施設検討案の2案を渡すので、それを基に検討を行うこと。(桜井市)
- ・旧給食センター敷地は、駐車場と菜園を設けたい。駐車場と菜園から施設へのアプローチは車いす対応とすること。(桜井市)
- ・保育室前の廊下は、以前は外部廊下でしたが、今回は室内の廊下として計画すること。(桜井市)
- ・園庭へは管理用車両が進入できる経路を設けること。また、西側の道路から出入りする側溝の蓋掛けが必要である。(桜井市)
- ・PTAからの寄付の小屋は残す必要がある。(桜井市)
- ・プールは設置の整備だけでなく、置き式も含めて検討すること。(桜井市)
- ・廊下に園庭を利用する用の外履き靴箱が必要である。(桜井市)
- ・敷地に高低差があるので、その点も含めて検討すること。(桜井市)

### 2) 地質調査業務

- ・ボーリングマシンの手配を調整中であるが、10月に現地確認など事前準備を行い、11月のボーリング調査になると考えている。
  - ・敷地内で通行止めが必要となることも考えられるため、現地確認を行いたい。(ウエスコ)
- 幼稚園が14時に終わるので、それからの現場確認でお願いしたい。(桜井市)
- ※その後の調整で、28日15時～立合いとなった

### 3) 造成実施設計・許認可申請

- ・過年度に、調整池の設置義務が無い事を確認しているが、300m<sup>3</sup>/haの表面貯留を考えている。(桜井市)
  - ・水路横断は、既存(床版部)と同じ箇所とする事で考えている。(桜井市)
  - ・開発区域設定に際して、既存水路擁壁の扱いなど確認が必要となる。  
影響範囲を外して区域設定するなど必要となるかも分からない。(ウエスコ)
- 早々に、奈良県建築安全課と協議を行い確認するものとする。(桜井市)
- ※16日に建築安全課と確認協議を行った。
- ・西側の水路廃止や水路敷設定など、用地の整理は既に済んでいる。

# 打合せ記録簿

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |              |  |          |      |           |                   |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|--|----------|------|-----------|-------------------|-----|--|
| 第2回                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |              |  |          | 追番   | -         | 1 / 2 頁           |     |  |
| 発注者印                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |              |  | 調査<br>職員 | 受注者印 | 管理<br>技術者 | 照査<br>技術者         | 担当者 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |              |  |          |      |           |                   |     |  |
| 発注者名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 桜井市 こども家庭部 こども政策課               |              |  |          | 受注者  | 株式会社 ウエスコ |                   |     |  |
| 件名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (仮称) 旧学校給食センター等敷地認定こども園地質調査業務委託 |              |  |          |      |           |                   |     |  |
| 出席者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 発注者側                            | こども政策課：嶋本    |  |          |      | 日時        | 令和6年11月7日(木)14：00 |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 土木課：川原副主幹、平野 |  |          |      | 場所        | 桜井市役所             |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 受注者側                            | 青野、小走、小野、後藤  |  |          |      | 打合せ方式     | 対 面               |     |  |
| <p>◆協議内容</p> <p>○ボーリング作業の実施計画の説明・共有</p> <p>1. 作業内容の確認とBor位置の変更</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業実施計画書を作成し提出する。(ウエスコ：以下ウ)</li> <li>・Bor.No.1の当初位置では浄化槽の残置が判明したため、当初位置から西側にずらす。(ウ)</li> <li>・浄化槽の東側ではなく西側に移動させた理由は、浄化槽の東側にずらすとボーリング間が近くなりすぎ、地盤の広域性の状況把握が難しく建築設計用の調査となり得なくなるからである。(ウ)</li> </ul> <p>以上、了解した。(発注者)</p> <p>2. 掘り止め</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・擁壁基礎としてはN値20～30程度で確認できれば問題ない。(ウ)</li> <li>・しかし、建築の基礎地盤確認としては、周辺の既往ボーリングで確認されたGL-6～7mから出現する岩盤を確認し、基礎形式選定の判断と岩盤上部に堆積する砂礫層の液状化を検討する必要がある。このため、両ボーリングとも岩盤2～3m確認して玉石で無い事を確認して掘り止めとする。(ウ)</li> <li>・なお、10m掘削してもN値が30以上にならない、もしくは岩盤層が出現しない場合は、一度作業を中止し、再度掘り止め深度を検討する。(ウ)</li> </ul> <p>以上、了解した。(発注者)</p> <p style="text-align: right;">次ページに続く</p> |                                 |              |  |          |      |           |                   |     |  |

### 3. 調査項目

- ・液状化判定のための粒度試験、擁壁基礎形式選定のための土質分類の特定のため、土粒子密度試験、含水比試験、粒度試験（フルイ＋沈降）、液性塑性限界試験（いわゆる物理試験）を実施する。（ウ）
- ・試験数量は掘削土層の状況から決定する。（ウ）

以上、了解した。（発注者）

### 4. 工程

- ・11/11からボーリング作業を開始する。（ウ）
- ・幼稚園側がエンジン音を気にしているので11/12ぐらいにエンジンの試運転を行い、実際の音の大きさを体感してもらおう。（ウ）
- ・市も立ち会うので事前に連絡すること。（発）
- ・作業時間は幼稚園側の希望で、送迎時間を避けた9:30～16:30とする。その他、作業に支障のない程度の時間調整には応じる予定であるが、難しいケースの場合は市に相談する。（ウ）

以上、了解した。（発注者）

— 以 上 —

# 打合せ記録簿

|      |                                 |                     |  |          |      |           |                    |     |  |
|------|---------------------------------|---------------------|--|----------|------|-----------|--------------------|-----|--|
| 第3回  |                                 |                     |  |          | 追番   | -         | 1 / 2 頁            |     |  |
| 発注者印 |                                 |                     |  | 調査<br>職員 | 受注者印 | 管理<br>技術者 | 照査<br>技術者          | 担当者 |  |
|      |                                 |                     |  |          |      |           |                    |     |  |
| 発注者名 | 桜井市 こども家庭部 こども政策課               |                     |  |          | 受注者  | 株式会社 ウエスコ |                    |     |  |
| 件名   | (仮称) 旧学校給食センター等敷地認定こども園地質調査業務委託 |                     |  |          |      |           |                    |     |  |
| 出席者  | 発注者側                            | こども政策課：嶋本           |  |          |      | 日時        | 令和6年12月23日(月)15:00 |     |  |
|      |                                 | 土木課：川原、平野 営繕課：福田、殿村 |  |          |      | 場所        | 桜井市役所              |     |  |
|      | 受注者側                            | 青野、小野、後藤            |  |          |      | 打合せ方式     | 対面                 |     |  |

**◆協議内容**

○ボーリング調査および室内土質試験結果の報告

**1. ボーリング調査結果**

- ・ボーリング調査結果資料を提出する。(ウエスコ：以下ウ)
- ・最大GL-7mまで掘進し、全体的に盛土層、沖積砂層、沖積礫質土層、洪積礫質土層の4層が確認され、おおむね地層境界は谷側に緩く傾斜している。(ウ)
- ・地下水水位は、GL-2.0m前後で確認されたが、豊水期等ではさらに上昇する可能性もある。(ウ)
- ・盛土層、沖積砂層はN値が5以下と緩い。沖積礫質土層で18、洪積礫質土層は玉石まじりでN値は上部のみ30以上、以深は50以上を示し、よく締まっている。

以上、了解した。(発注者)

**2. N値の修正**

- ・今回5cmごとに貫入打撃数をカウントしているので、細かいN値変化を捉えることができた。(ウ)
- ・礫打ちや貫入試験途中の地層変化によるN値の補正を実施し、一部のN値が10程度低下する。(ウ)

以上、了解した。(発注者)

**3. 室内土質試験結果**

- ・液状化判定のための粒度試験、擁壁基礎形式選定のための土質分類の特定のため、土粒子密度試験、含水比試験、粒度試験(フルイ+沈降)を実施した。なお、細粒分が少なかったため、液性塑性限界試験は実施できなかった。(ウ)
- ・当初計上されていた三軸圧縮試験は、擁壁検討上不要のため実施していない。(ウ)

以上、了解した。(発注者)

次ページに続く

#### 4. まとめ

- ・地質調査結果の実施一覧表を提示する。(ウ)
- ・総合解析とりまとめとして、今後、ボーリングと室内土質試験結果から擁壁設計の仕様の設定を行う予定である。
- ・室内土質試験結果等から建築基礎地盤に対する液状化判定についても必要と考えるが、今回業務で実施するか。(ウ)

液状化判定の作業は実施すること。(発注者)

— 以 上 —

# 打合せ記録簿

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                     |           |           |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-------------------|
| 第4回                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 追番                  | -         | 1 / 1 頁   |                   |
| 発注者印                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 調査<br>職員                        | 受注者印                | 管理<br>技術者 | 照査<br>技術者 | 担当者               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                     |           |           |                   |
| 発注者名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 桜井市 こども家庭部 こども政策課               |                     | 受注者       | 株式会社 ウエスコ |                   |
| 件名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (仮称) 旧学校給食センター等敷地認定こども園地質調査業務委託 |                     |           |           |                   |
| 出席者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 発注者側                            | こども政策課：嶋本           |           | 日時        | 令和7年3月27日(木)15:00 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 土木課：川原、平野 営繕課：福田、殿村 |           | 場所        | 桜井市役所             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 受注者側                            | 青野、小野、後藤            |           | 打合せ方式     | 対面                |
| <p>◆成果品の納品</p> <p>1. 業務報告書等の納品</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チューブファイルA4版の調査報告書2部を納品する。(ウエスコ：以下ウ)</li> <li>・電子データも同じく2枚、上記報告書に1枚ずつDVDで格納している。(ウ)</li> <li>・コア箱(4箱)も納品する。(ウ)</li> </ul> <p>以上、受領した。(発注者)</p> <p>2. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・身分証明書を返却する。(ウ)</li> </ul> <p>以上、受領した。(発注者)</p> <p style="text-align: right;">以上</p> |                                 |                     |           |           |                   |