

### 3. 調査結果

#### 3-1 地形・地質概要

##### (1) 地形概要

調査地は一級河川である木曽川と鍋田川の合流部にあたり、木曽岬干拓地の北部に位置する。木曽岬干拓地は、三重県桑名郡木曽岬町～愛知県弥富市鍋田町の全面海域に東西約 1km、南北約 4km にわたって形成された広大な埋立地である。

調査地周辺に発達する低地は濃尾平野の南端域にあたり、図 3-1 に示すように木曽三川やその支流により形成された蟹江三角州と埋立地により構成されている。

蟹江三角州は、名鉄津島線以南に位置し標高数 m と低く、大部分が河川による堆積作用や海水準の低下などによって奈良時代(約 1200 年前)以降に陸化した低湿地である。蟹江三角州では、自然堤防の発達が小規模で連続性に乏しく、後背湿地との比高が 0.5m 程度と小さい。また、自然堤防上には集落や畑などが立地し、後背湿地では主に水田として利用されている。

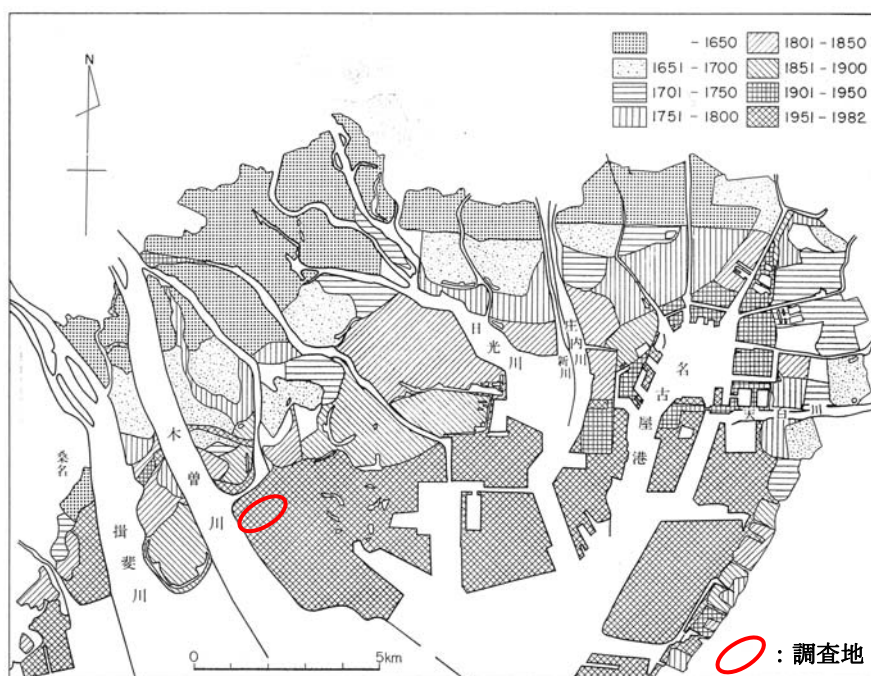
蟹江三角州の南域には、干拓平野が現在の国道 1 号線以南に広がっている。干拓平野は、図 3-2 に示すように主として江戸時代以降に造成されたもので、濃尾平野の海岸にあたる潮汐低地に潮止め堤を築き、人為的に浅海底を陸化してできたものであるが、地盤面はそのほとんどが海水準以下となっている。

なお調査地にあたる木曽岬干拓地は、木曽川本線と鍋田干拓堤防とに挟まれた干潟約 443ha を農地として利用するため、昭和 41 年から干拓工事が始まり昭和 48 年に干陸された。その後、情勢の変化等により干陸化されたままの状態に現在に至っている。



「名古屋南部地域の地質 地域地質報告 1986年2月 地質調査所」より引用

図 3-1 濃尾平野周辺の地形区分概略図



「名古屋南部地域の地質 地域地質報告 1986年2月 地質調査所」より引用

図 3-2 伊勢湾北部における干拓・埋立状況

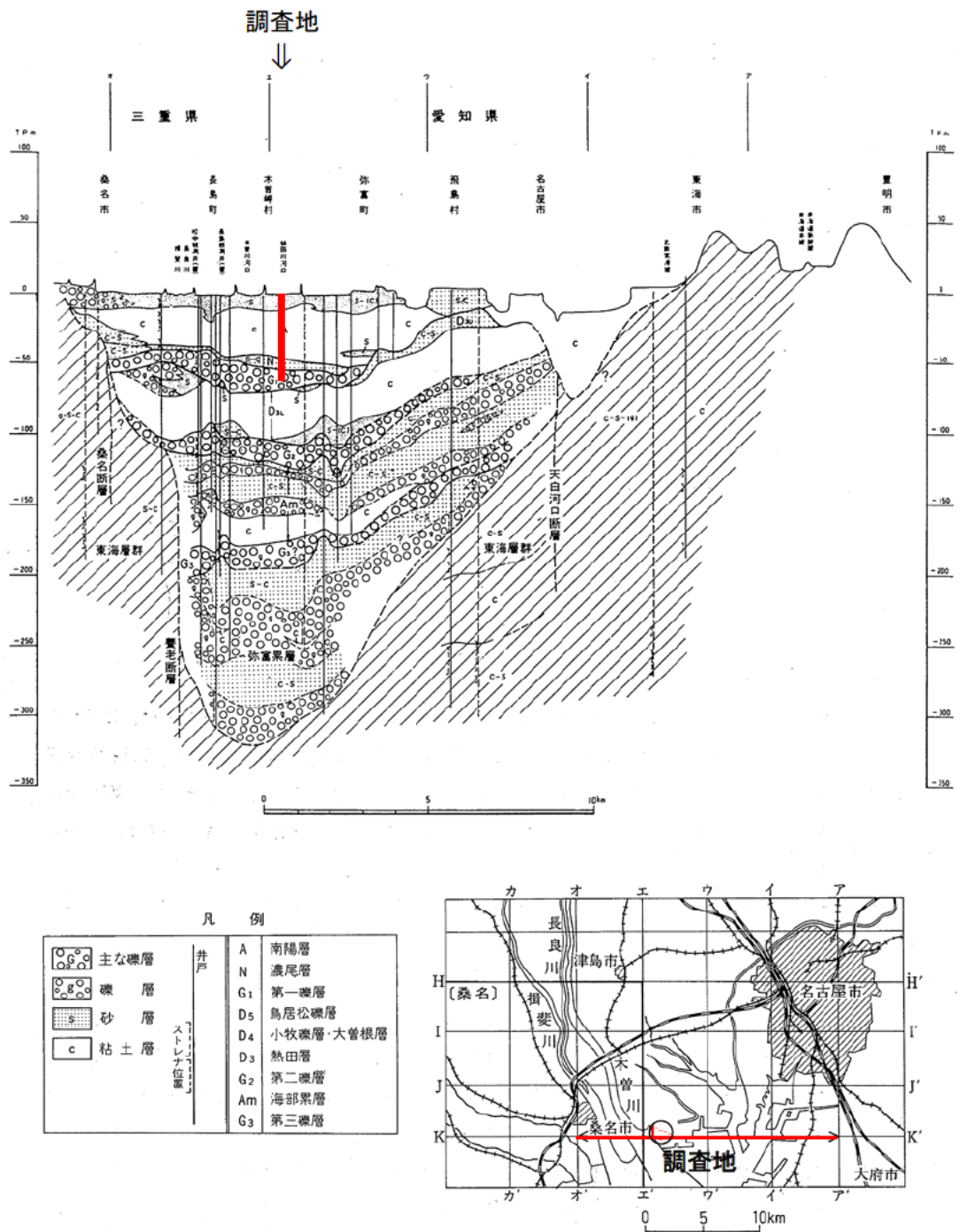
## (2) 地質概要

調査地周辺の地質は表 3-1 や図 3-3 に示すように、上位より完新世の南陽層、更新世の濃尾層、第一礫層、熱田層、第二礫層、海部累層、第三礫層、弥富累層および鮮新世～更新世の東海層群から構成されている。

表 3-1 濃尾平野の地下層序と周辺地域の対比ならびに地史

| 地 質 時 代 |       |           | 濃 尾 平 野 | 周 辺 地 域 の 同 時 代 の 地 層                                                                                       |                                       | 地 史                                                                                       |
|---------|-------|-----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 新 生 代   | 第 四 紀 | 世 (洪 積 世) | 完新世     | 南 陽 層                                                                                                       | 沖 積 層                                 | (推定年代×10 <sup>4</sup> 年前)<br>濃尾沖積平野面の形成<br>縄文海進<br>(1)<br>(1.3) (Alleröd期)<br>更新世最末期小海面上昇 |
|         |       |           | 更 新 世   | 濃 尾 層                                                                                                       |                                       | (2)                                                                                       |
|         |       |           |         | 第 一 礫 層                                                                                                     |                                       | (3) 最終氷期海面最低下期<br>海面小変動期<br>(4~5) (7~9) 最終氷期の始まり                                          |
|         |       |           |         | (埋没低位段丘群)<br>熱 田 層 上 部<br>熱 田 層 下 部                                                                         | 鳥居松礫層<br>小牧・大曾根礫層<br>熱田層・各務原層・碧海層・野間層 | (12) 熱田海 (最終間氷期)                                                                          |
|         |       |           |         | 第 二 礫 層                                                                                                     | 桃山礫層<br>桃花園礫層<br>潮見坂礫層                | (15) 氷 河 期<br>海面低下期<br>小海進・小氷期の繰返し                                                        |
|         |       |           |         | (埋没段丘群)<br>Am <sub>3</sub><br>Ag <sub>2</sub><br>海部累層 Am <sub>2</sub><br>Ag <sub>1</sub><br>Am <sub>1</sub> | 高位段丘群<br>高位礫層群 (武豊層群・見当山累層)           |                                                                                           |
|         |       |           |         | 第 三 礫 層                                                                                                     |                                       | 氷 河 期                                                                                     |
|         |       |           |         | 弥 富 累 層                                                                                                     | 八 事 層<br>唐 山 層 上末層                    | 氷河性海面変動の繰返し<br>(80+)                                                                      |
|         |       |           | 鮮新世     | 東 海 層 群                                                                                                     | 瀬戸層群・常滑層群・奄芸層群                        | 東海湖時代 基盤の波曲的変形<br>(500)                                                                   |
|         |       |           | 中新世     | 中 新 統                                                                                                       | 瑞浪層群・師崎層群・一志層群                        | 第一瀬戸内海海進期<br>(2,000)                                                                      |
| 中・古生代   |       |           | 基 盤     | 基盤山地の中古生層、花崗岩類                                                                                              |                                       |                                                                                           |

「濃尾平野の地盤沈下と地下水 1985 年 東海三県地盤沈下調査会」より引用



「桑名地域の地質 地域地質報告 1991 年 地質調査所」より引用

図 3-3 濃尾平野東西方向の模式断面図



今回調査対象とした第一礫層以浅の各層は、文献・資料※によると次のような特徴を有している。

## 1) 沖積層

### ・南陽層 A

本層は、上部砂層（富田浜層相当層）と下部粘土層（四日市港層相当層）に大別される。

上部砂層は、平野部の表層をほぼ連続して分布する三角州性の堆積物で、主に砂層からなる。大部分が暗灰色の細粒～中粒砂で、層下部ではシルト～粘土混じりになることが多く、シルトを薄層状に挟むことがある。また層上部では礫混じりになることもある。層厚はほぼ10m であるが、厚い地域では15～20m におよぶ。

下部粘土層の層厚は、暗灰～青灰色のシルト質粘土～粘土を主体とする。貝殻片や腐植物を伴い、層上部や層下部では砂分を含むことが多い。層厚は数 m から 20m 以上で海に向かって厚くなり、木曽川河口付近では 30m におよぶ。また内陸部ではところにより消失する地域もある。

## 2) 洪積層

### ・濃尾層 N

本層は主として濃尾平野南部地域に分布し、砂～シルト～粘土の互層からなる。層厚は10～20m 程度で、分布深度は海岸地域で標高-30～-40m 前後であるが、内陸部では消失する。

### ・第一礫層 G1

本層は灰色～青灰色の砂礫を主体とし、花崗岩質礫を多量に含むほか、古生層礫、ホルンフェルス礫などからなり、花崗岩質の砂によって充填されている。層厚は海岸地域で5～20m であり、基底深度は標高-60m を超える。

---

#### ※文献・資料

- 1) 最新名古屋地盤図 1988 土質工学会中部編著
- 2) 愛知県土地分類基本調査 津島・名古屋北部 1986 国土調査
- 3) 桑名地域の地質 地域地質報告 1991 年 地質調査所
- 4) 名古屋南部地域の地質 地域地質報告 1986 年 2 月 地質調査所

### 3-2 ボーリング調査結果

ボーリング調査は、図 3-4 に示すように計 3 箇所実施した。調査結果の詳細は巻末資料に「ボーリング柱状図」として添付するとともに、図 3-5 には既往調査※の結果と併せて干拓地内の地質断面図を示した。

以下、今回明らかになった調査地の地盤状況について述べる。

#### (1) 地盤状況

調査地の地盤状況は、先述した模式的な地盤状況と同様に、上位より第四紀完新世の沖積層（南陽層）、更新世の濃尾層および第一礫層が分布している。南陽層は、三角州性の砂質土（As 層）と軟弱な粘性土（Ac 層）に区分できる。また、濃尾層は上位の南陽層と比較すると層相変化が著しく、大局的には比較的締まった砂質土と硬い粘性土の互層状を呈している。第一礫層は主にφ10～30mm の礫質土からなり、N 値 50 以上を示す密実な地層である。

表 3-2 にはこれらの地質層序をまとめて示した。

表 3-2 対象区間の地質層序表

| 時代  |     | 地層名   |      | 土質名        | 記号 | N 値   |       |       | 備考          |
|-----|-----|-------|------|------------|----|-------|-------|-------|-------------|
|     |     |       |      |            |    | 最小    | 最大    | 平均    |             |
| 第四紀 | 現世  | 盛土層   |      | 礫質土<br>砂質土 | B1 | —     | —     | —     | 既往調査で<br>確認 |
|     |     | 人工干拓層 |      | 砂質土<br>粘性土 | B2 | 3     | 5     | 4     |             |
|     | 完新世 | 沖積層   | 南陽層  | 砂質土        | As | 4     | 19    | 8     |             |
|     |     |       |      | 粘性土        | Ac | 2     | 8     | 4     |             |
|     | 更新世 | 洪積層   | 濃尾層  | 粘性土        | Nc | 9     | 23    | 15    |             |
|     |     |       |      | 砂質土        | Ns | 21    | 50 以上 | 38    |             |
|     |     |       | 第一礫層 | 礫質土        | G1 | 50 以上 | 50 以上 | 50 以上 |             |

※地層区分・記号は、既往調査結果に準じた。

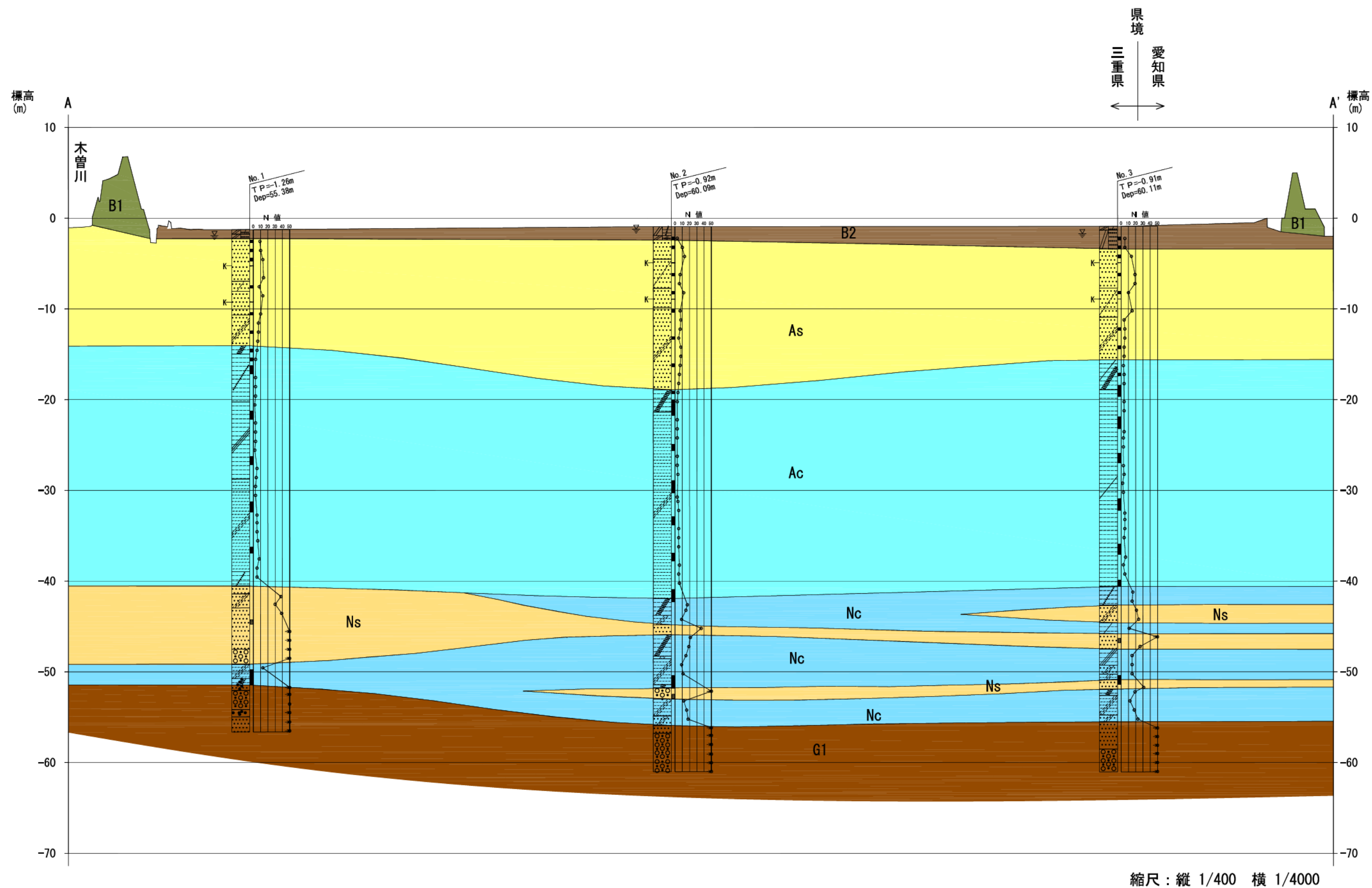
#### ※既往調査

- 平成 15 年度 木曽岬干拓地執受執受 第 32-4 分 2003 号 一般地方道木曽岬弥富停車場線  
木曽岬干拓地整備事業（地質調査業務委託） 報告書
- 平成 15 年度 木曽岬干拓地執受執受 第 32-4 分 2004 号 一般地方道木曽岬弥富停車場線  
木曽岬干拓地整備事業（地質調査業務委託）（その 2） 報告書
- 平成 17 年度 電源立地 第 1-分 2002 号 一般地方道木曽岬弥富停車場線  
電源立地特別交付金工事委託 地質調査業務委託 報告書

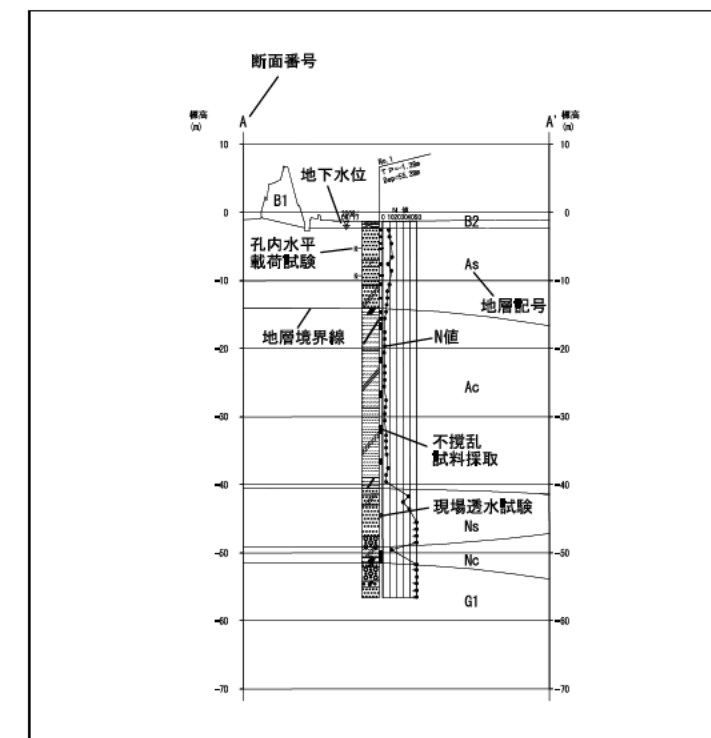








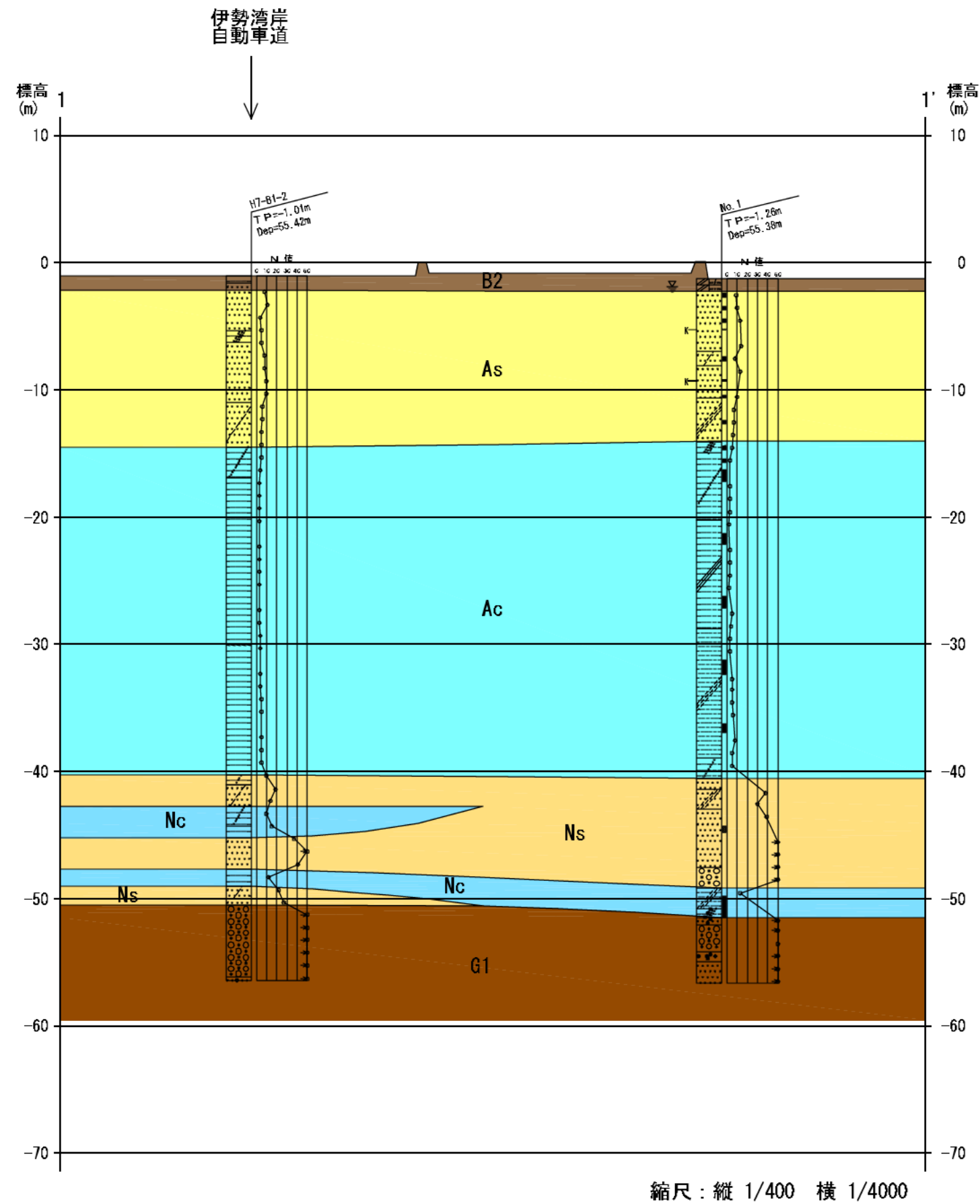
- 凡 例 -



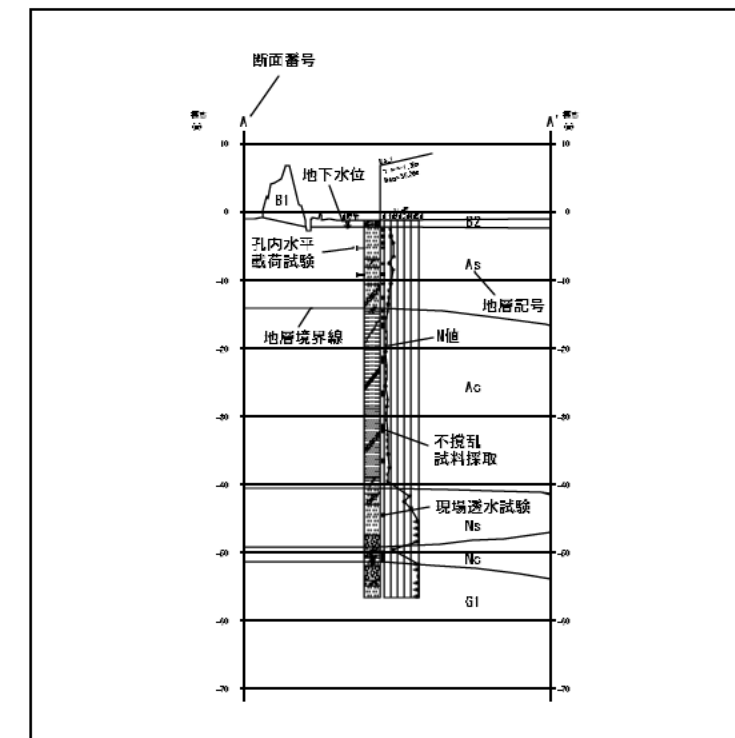
- 地 質 層 序 表 -

| 時代  |     | 地層名   |      | 主な土質名      | 記号 |
|-----|-----|-------|------|------------|----|
| 第四紀 | 現世  | 盛土層   |      | 礫質土<br>砂質土 | B1 |
|     |     | 人工干拓層 |      | 砂質土<br>粘性土 | B2 |
|     | 完新世 | 沖積層   | 南陽層  | 砂質土        | As |
|     |     |       |      | 粘性土        | Ac |
|     | 更新世 | 洪積層   | 濃尾層  | 粘性土        | Nc |
|     |     |       |      | 砂質土        | Ns |
|     |     |       | 第一礫層 | 礫質土        | G1 |

図3-5(a) 地質断面図 (A-A')



- 凡 例 -

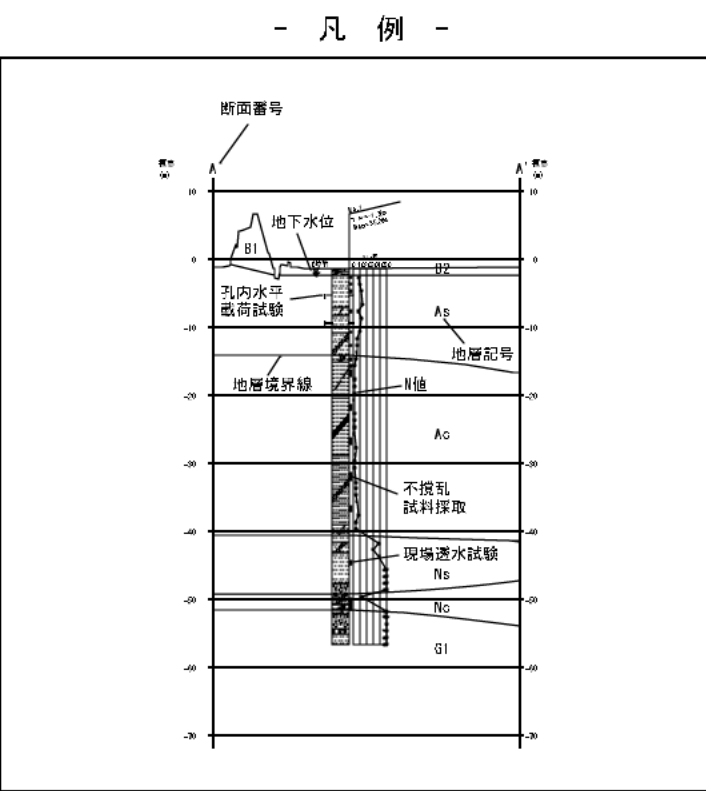
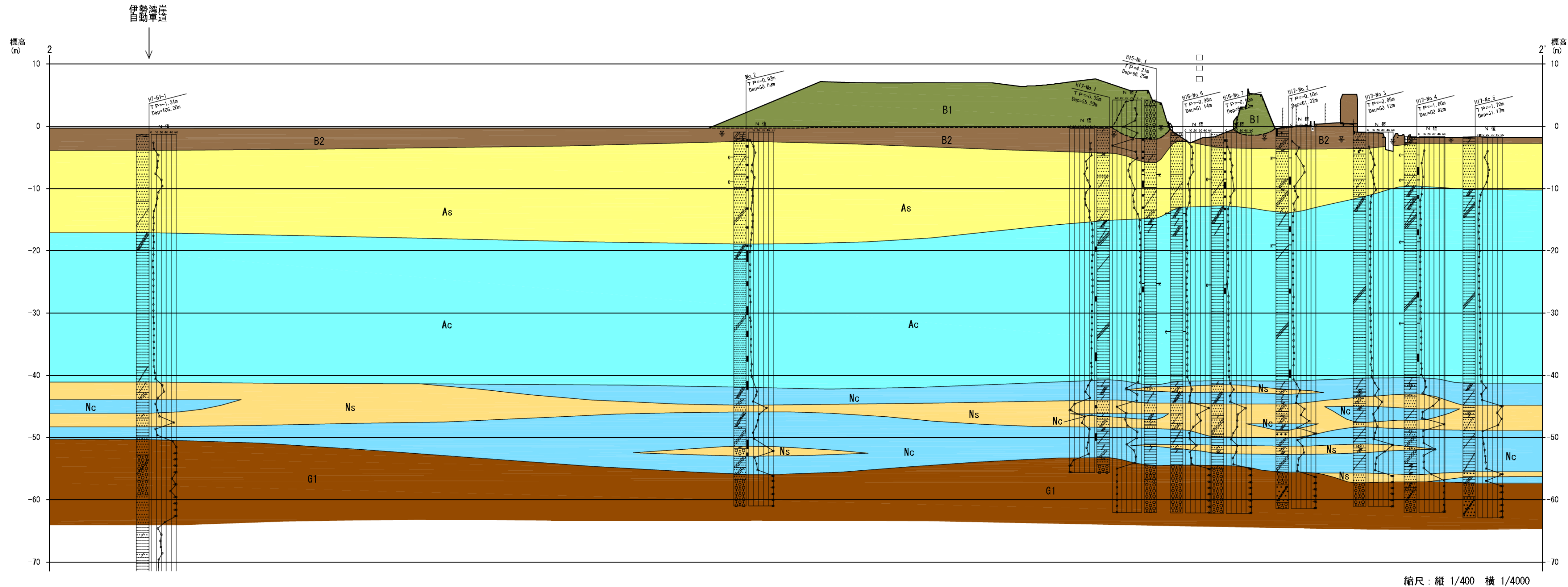


- 地 質 層 序 表 -

| 時代  |     | 地層名   |      | 主な土質名      | 記号 |
|-----|-----|-------|------|------------|----|
| 第四紀 | 現世  | 盛土層   |      | 礫質土<br>砂質土 | B1 |
|     |     | 人工干拓層 |      | 砂質土<br>粘性土 | B2 |
|     | 完新世 | 沖積層   | 南陽層  | 砂質土        | As |
|     |     |       |      | 粘性土        | Ac |
|     | 更新世 | 洪積層   | 濃尾層  | 粘性土        | Nc |
|     |     |       |      | 砂質土        | Ns |
|     |     |       | 第一礫層 | 礫質土        | G1 |

図3-5(b) 地質断面図 (1-1')

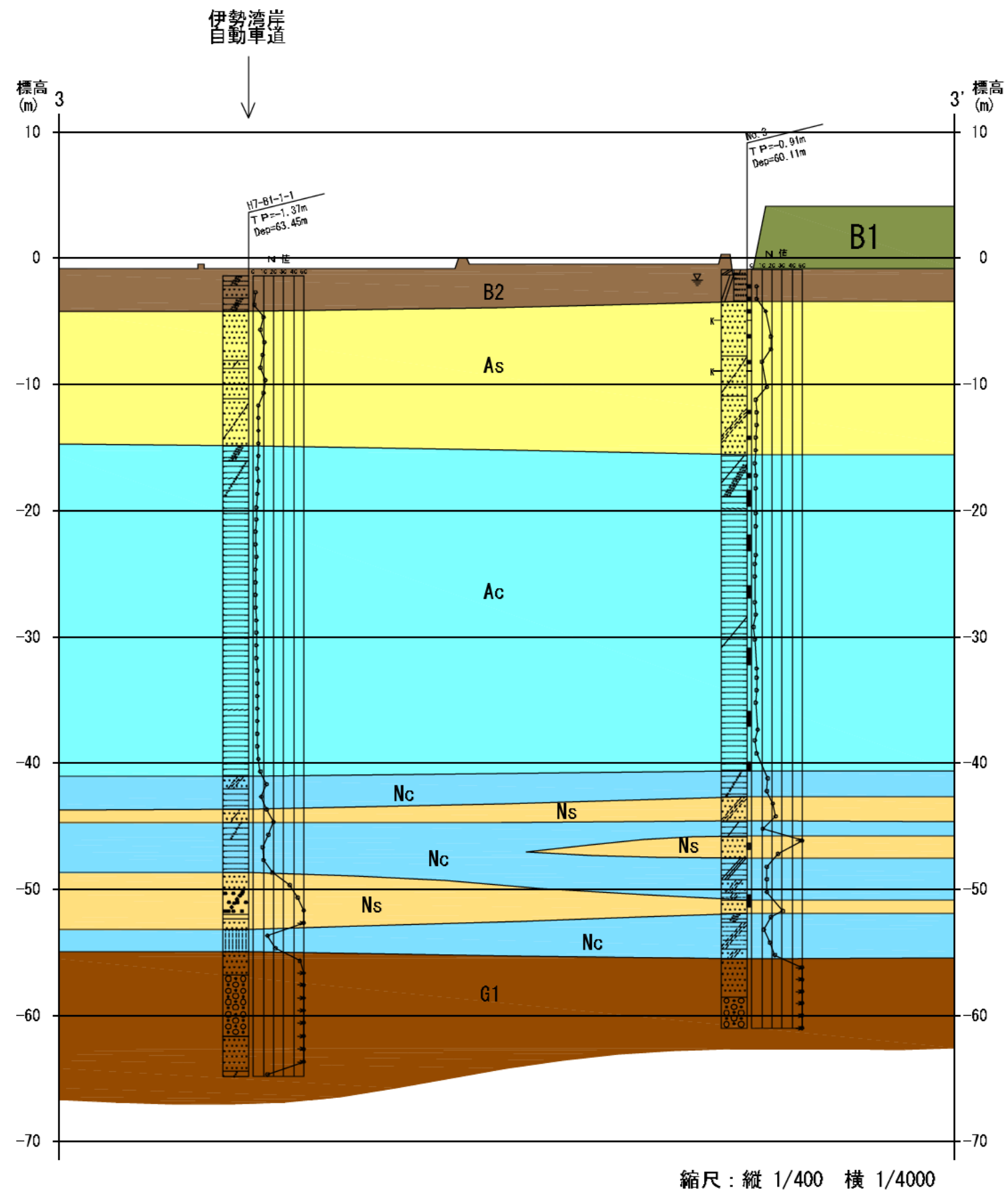




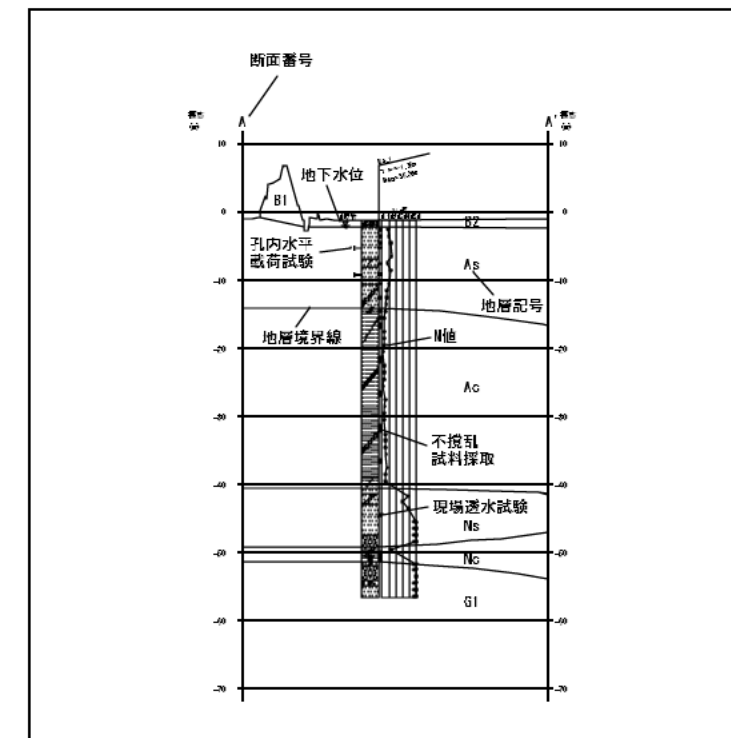
- 地 質 層 序 表 -

| 時代  | 地層名   | 主な土質名 | 記号  |
|-----|-------|-------|-----|
| 第四紀 | 現世    | 礫質土   | B1  |
|     |       | 砂質土   |     |
|     | 人工干拓層 | 砂質土   | B2  |
|     |       | 粘性土   |     |
|     | 完新世   | 沖積層   | 砂質土 |
|     |       | 南陽層   | 粘性土 |
|     | 更新世   | 洪積層   | 粘性土 |
|     |       |       | 砂質土 |
|     |       | 第一礫層  | 礫質土 |

図3-5(c) 地質断面図 (2-2')



- 凡 例 -



- 地 質 層 序 表 -

| 時代  |     | 地層名   |      | 主な土質名      | 記号 |
|-----|-----|-------|------|------------|----|
| 第四紀 | 現世  | 盛土層   |      | 礫質土<br>砂質土 | B1 |
|     |     | 人工干拓層 |      | 砂質土<br>粘性土 | B2 |
|     | 完新世 | 沖積層   | 南陽層  | 砂質土        | As |
|     |     |       |      | 粘性土        | Ac |
|     | 更新世 | 洪積層   | 濃尾層  | 粘性土        | Nc |
|     |     |       |      | 砂質土        | Ns |
|     |     |       | 第一礫層 | 礫質土        | G1 |

図3-5(d) 地質断面図 (3-3')

## (2) 各層の特徴・分布

今回の調査で確認した各層の特徴・分布は次のとおりである。

### 1) 人工干拓層 B2

本層は調査地の表層をなしており、層厚 1～2m 程度で分布し、東側に向かって厚くなる傾向にある。

比較的均一な細砂を主体とするが、全体に細粒であり部分的にシルトや粘土を含む。また部分的に礫や中砂、貝殻片を混じるなど、不均質な層である。

$N$  値 3～5 (平均値 4) であり、相対密度は「非常に緩い～緩い」と評価される(表 3-3 参照)。

### 2) 沖積層 A (南陽層)

本層は人工干拓層 (B2) の下位に分布し、層厚は 35～40m と極めて厚い。標高-15m 付近で上部砂層と下部粘土層に大別される。

#### ・ As 層 (砂質土)

南陽層の上部砂層であり、層厚 12～16m 程度を有する。干拓地中央にあたる No.2 地点で厚く分布している。

土質は暗黄灰～暗灰色の細砂～シルト混じり細砂を主体とし、比較的均一である。層上部では、細粒分の混入が少なく中砂を混じるなどやや粗いが、層中下部では微細砂～シルトを多く含み細粒となる。また部分的にシルトが優勢となる。所々に貝殻片や腐植物を少量混入する。

$N$  値は 4～19(平均値 8)とややばらつきを示す。相対密度は「緩い～中位」と評価される。なお本層は、比較的均一で  $N$  値が低いことから、地震時の液状化が懸念される。

#### ・ Ac 層 (粘性土)

南陽層の下部粘性土であり、層厚 23～26m 程度を有する。分布下限は標高-41m 付近であり、概ね水平に分布する。

土質は暗灰～暗緑灰色のシルト～粘土を主体とする。全体に均質であるが、層上部と層最下部では細砂を含んでおり、やや不均質な状態である。また、所々に貝殻片や腐植物の混入がみられる。

$N$  値 2～8(平均値 4)とばらつきがみられるが、全体に軟弱な地層である。相対稠度は「軟らかい～中位」と評価される(表 3-3 参照)。

### 3) 濃尾層 N

南陽層の下部に分布し、層厚 10～15m 程度を有する。砂質土と粘性土の互層状を呈する。分布下限は標高-49～-55m 付近であり、東側に向かって深くなっている。

#### ・ Nc 層 (粘性土)

単層の層厚は約 1～6m である。干拓地中央付近から東側では本層が優勢であるが、西側では砂質土 (Ns 層) が優勢で層厚は 2m 程度と極めて薄い。

土質は暗灰～暗褐色を呈するシルト～粘土を主体とする。所々に細砂を混入しており、不均質な層相を呈する。また、部分的に黒色を呈する腐植物を混入する。

$N$  値 9～23(平均値 15)とばらつきを示し、相対稠度は「硬い～非常に硬い」と評価される。



・Ns 層（砂質土）

Nc 層に挟まれるように分布する。単層の層厚は 1～2m 程度と薄い、干拓地東側では 8m 程度と厚く分布する。

土質は暗灰～灰色の細砂を主体とするが、所々に微細砂を混入し不均質な層相を呈する。また、部分的に黒色の腐植物を混入する。

N 値 21～50 以上(平均値 38)とばらつきを示し、相対密度は「中位～非常に密な」と評価される。

4) 第一礫層 G1

濃尾層下位の標高・49～55m 以深に分布しており、その上面は西側に向かって緩やかに傾斜している。

土質は暗灰～暗黄灰色の礫質土を主体とするが、部分的に細砂を挟在する。礫はφ2～30mm 程度の垂円～垂角礫を主体とし、最大φ350mm 程度の玉石を混入する。礫分含有率は 60～80%程度であり、マトリックスは粗砂よりなる。

N 値は全て 50 以上と極めて密実で、調査地周辺の支持層となる層である。

表 3-3 相対密度と相対稠度

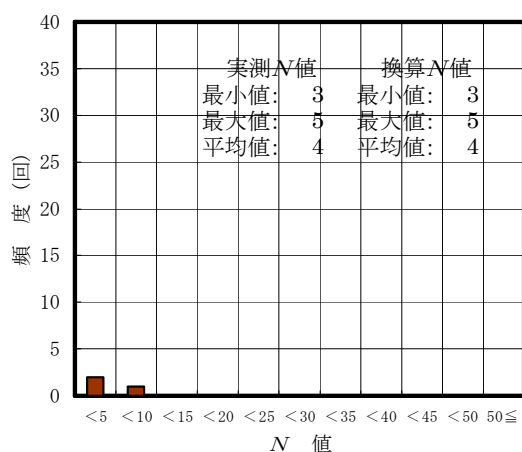
| 砂質土の場合 |       | 粘性土の場合 |         |
|--------|-------|--------|---------|
| N 値    | 相対密度  | N 値    | 相対稠度    |
| 0～ 4   | 非常に緩い | 0～ 2   | 非常に軟らかい |
| 4～10   | 緩い    | 2～ 4   | 軟らかい    |
| 10～30  | 中位    | 4～ 8   | 中位      |
| 30～50  | 密な    | 8～15   | 硬い      |
| 50 以上  | 非常に密な | 15～30  | 非常に硬い   |
| —      | —     | 30 以上  | 特別に硬い   |

「土質調査の方法と解説 (社)地盤工学会」より引用し、加筆した。

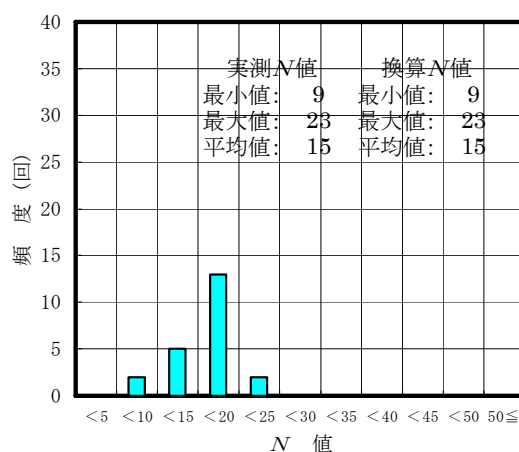
### (3) $N$ 値

本調査で確認した  $N$ 値は、図 3-6 に各層の統計結果としてまとめて示した。なお、図中には実測  $N$ 値の統計と換算  $N$ 値の統計を併記した。なお換算  $N$ 値は、貫入量が 30cm を越えたものや 30cm に達していない  $N$ 値を、貫入量 30cm 相当に換算した値である。

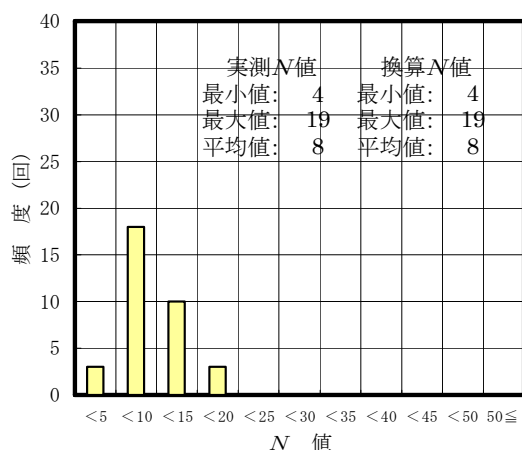
#### 1) B2



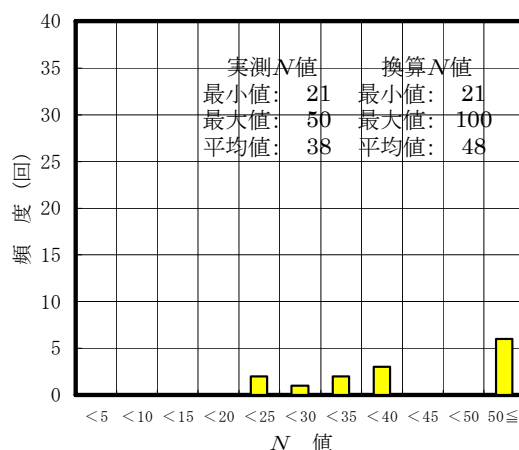
#### 4) Nc



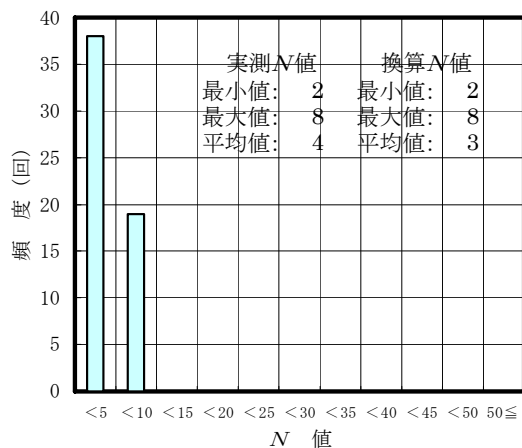
#### 2) As



#### 5) Ns



#### 3) Ac



#### 6) G1

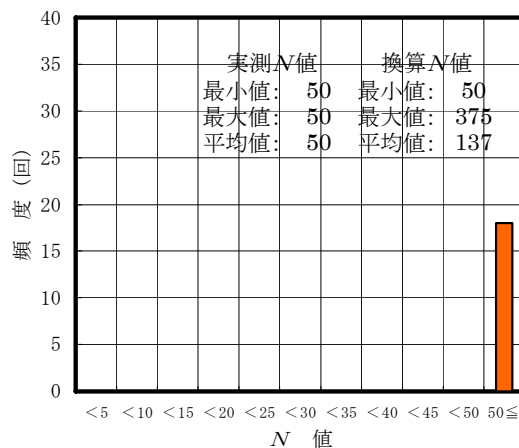


図 3-6 各層の  $N$ 値頻度分布図

#### (4) 地下水位

ボーリング時に確認した水位を表 3-4 に示した。各地点で確認した地下水位は、地表面から 1m 以浅と浅い位置に認められた。

表 3-4 各ボーリング地点の地下水位

| ボーリング<br>地点 | 測定日      | 孔口標高<br>TP (m) | 地下水位   |         | 備 考      |
|-------------|----------|----------------|--------|---------|----------|
|             |          |                | GL (m) | T.P.(m) |          |
| No.1        | H20.6.17 | -1.26          | 0.65   | -1.91   | 無水掘りにて確認 |
| No.2        | H20.6.20 | -0.92          | 0.30   | -1.22   | 無水掘りにて確認 |
| No.3        | H20.6.17 | -0.91          | 0.80   | -1.71   | 無水掘りにて確認 |

#### (5) 地点標高

ボーリング地点の標高は、各地点付近の基準点から水準測量により計測した。表 3-5 に各地点の標高を示す。

表 3-5 各地点の孔口標高

| ボーリング<br>地点 | 孔口標高<br>TP (m) | 基準点            |            | 引用資料※ |
|-------------|----------------|----------------|------------|-------|
|             |                | 基準点番号          | 標高 T.P.(m) |       |
| No.1        | -1.26          | 木曾川左岸<br>0.8KP | 6.709      | ①     |
| No.2        | -0.92          | T 50           | 5.840      | ②     |
| No.3        | -0.91          | T 50           | 5.840      | ②     |

※ 基準点の標高は、以下に示す既往報告書・成果表より引用した。

- ①「河川水準測量成果表 平成 17 年 3 月 国土交通省 木曾川下流河川事務所」
- ②「平成 16 年度 木曾岬干拓地執受執受 第 32-4 分 2002 号 一般地方道木曾岬弥富停車場線 木曾岬干拓地整備事業 測量業務委託 測量成果品 平成 17 年 3 月 三重県」

### 3-3 孔内水平載荷試験結果

孔内水平載荷試験は、調査地上部の緩い砂質土層(As)を対象に、各ボーリング地点の2深度で計6回実施した。

試験結果の詳細は巻末資料の「孔内水平載荷試験データシート」に添付するとともに、各地点で実施した試験結果を表3-6に示す。

表 3-6 孔内水平載荷試験結果一覧表

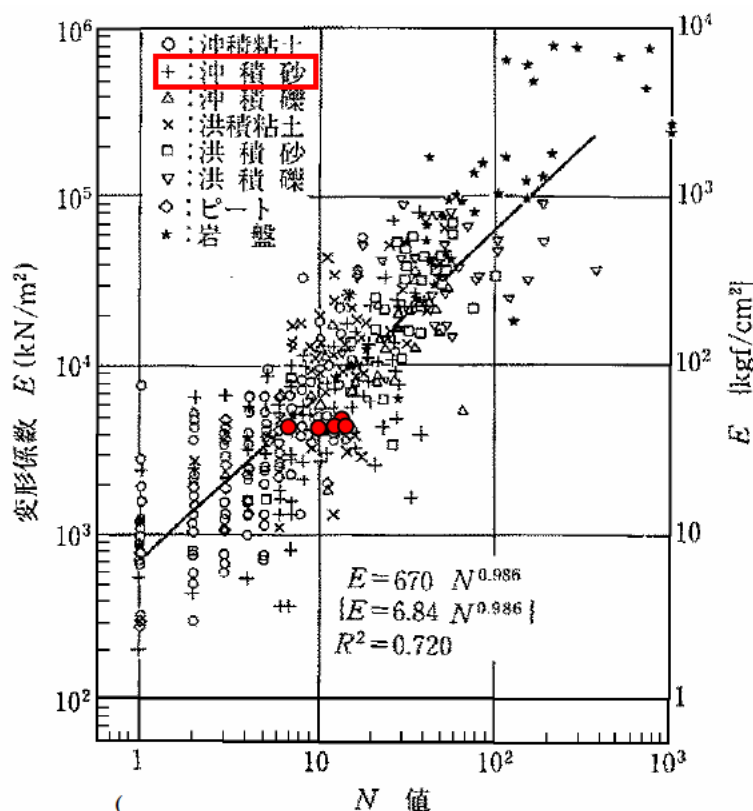
| 試験番号 | 深度 (GL-m)<br>標高 (TP m) | 土質名<br>(記号)     | N値 | 静止土圧<br>$P_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 降伏圧<br>$P_y$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 地盤係数<br>$K$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 変形係数<br>$E_0$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------|-----------------|----|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1K-1 | GL-4.00m<br>TP-5.26m   | 細砂<br>(As)      | 13 | 119.0                                 | 224.9                                | 84,070                              | 4,700                                 |
| 1K-2 | GL-8.00m<br>TP-9.26m   | 細砂<br>(As)      | 13 | 81.1                                  | 209.9                                | 87,350                              | 4,862                                 |
| 2K-1 | GL-4.00m<br>TP-4.92m   | シルト混り細砂<br>(As) | 7  | 63.5                                  | 124.2                                | 79,770                              | 4,261                                 |
| 2K-2 | GL-8.00m<br>TP-8.92m   | 細砂<br>(As)      | 12 | 65.3                                  | 151.7                                | 81,480                              | 4,425                                 |
| 3K-1 | GL-4.00m<br>TP-4.91m   | 細砂<br>(As)      | 14 | 52.9                                  | 294.2                                | 74,600                              | 4,509                                 |
| 3K-2 | GL-8.00m<br>TP-8.91m   | シルト混り細砂<br>(As) | 10 | 40.9                                  | 180.6                                | 71,850                              | 4,144                                 |

一般に変形係数とN値は図3-7の関係が示されており、N値が高くなると変形係数も高くなる。

また、変形係数EとN値の間には、地盤材料にかかわらず、 $E=0.7N(\text{MN/m}^2)=700N(\text{kN/m}^2)$ という関係が近似的に成立している。

今回の結果(図中赤丸)は、 $E=4,144\sim 4,862\text{ kN/m}^2$ (平均値 $4,484\text{ kN/m}^2$ )であり、上記関係式のばらつきの範囲内にある。

なお設計に用いる変形係数は、いずれの値も同程度を示すことから、平均値を採用することが妥当である。



「地盤調査法」平成9年8月 地盤工学会より引用)

図 3-7 孔内水平載荷試験の変形係数とN値との関係



### 3-4 現場透水試験結果

現場透水試験は、圧密対象層の下位に分布する濃尾層砂質土（Ns）を対象に、透水係数および平衡水位を把握することを目的として計3回実施した。

試験結果の詳細については、巻末資料の「現場透水試験データシート」に添付するとともに、各地点で実施した現場透水試験結果を表3-7に示す。

以下、Ns層の透水係数、平衡水位について述べる。

#### (1) 透水係数

Ns層の透水係数は、表3-7に示すように  $k = 7.0 \times 10^{-6} \sim 5.0 \times 10^{-4}$  m/sec を示し、土質によるばらつきが認められた。一般的な透水性の評価としては、細砂を主体とする1k-1、3k-1では透水性は“低い”に区分され、砂礫を主体とする2k-1では“中位”に区分される。

表 3-7 Ns 層の透水係数

| 試験番号 | 土質名 | 試験区間          |               | 透水係数 $k$<br>(m/sec)   | 透水性※ |
|------|-----|---------------|---------------|-----------------------|------|
|      |     | 深度<br>(GL- m) | 標高<br>(TP m)  |                       |      |
| 1k-1 | 細砂  | 43.00～43.50   | -44.26～-44.76 | $7.02 \times 10^{-6}$ | 低い   |
| 2k-1 | 砂礫  | 51.55～51.64   | -52.47～-52.56 | $5.01 \times 10^{-4}$ | 中位   |
| 3k-1 | 細砂  | 45.40～45.40   | -46.31～-46.81 | $7.72 \times 10^{-6}$ | 低い   |

※ 透水性の評価は、表3-8の値を基準とした。

表 3-8 透水係数と透水性および対応する土の種類

| 透水係数<br>$k$ (m/sec) | $10^{-10}$ | $10^{-9}$ | $10^{-8}$                | $10^{-7}$ | $10^{-6}$ | $10^{-5}$ | $10^{-4}$ | $10^{-3}$ | $10^{-2}$ | $10^{-1}$ | $10^0$ |
|---------------------|------------|-----------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 透 水 性               | 実用上<br>不透水 |           | 非常に低い                    |           | 低い        |           | 中位        |           | 高い        |           |        |
| 対応する土の種類            | 粘性土        |           | 微細砂, シルト,<br>砂-シルト-粘土混合土 |           |           |           | 砂および礫     |           |           | 清浄な礫      |        |

「土質試験の方法と解説（第一回改訂版）平成12年3月（社）地盤工学会」より引用した。  
なお、単位は m/sec に変換した。

## (2) 平衡水位

Ns 層の平衡水位は、表 3-9 に示すように標高-1.0~-2.0m 付近であり、自然水位とほぼ同じ位置で認められた。

表 3-9 Ns 層の平衡水位

| 試験番号 | 土質名 | 試験区間            |                   | 平衡水位          |              | 自然水位          |              |
|------|-----|-----------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|      |     | 深度<br>(GL- m)   | 標高<br>(TP m)      | 深度<br>(GL- m) | 標高<br>(TP m) | 深度<br>(GL- m) | 標高<br>(TP m) |
| 1k-1 | 細砂  | 43.00～<br>43.50 | -44.26～<br>-44.76 | 0.57          | -1.83        | 0.80          | -2.06        |
| 2k-1 | 砂礫  | 51.55～<br>51.64 | -52.47～<br>-52.56 | 0.10          | -1.02        | 0.30          | -1.22        |
| 3k-1 | 細砂  | 45.40～<br>45.40 | -46.31～<br>-46.81 | 0.85          | -1.76        | 0.80          | -1.71        |

### 3-5 室内土質試験結果

室内土質試験は、標準貫入試験や不攪乱試料採取によって得られた試料を用いて、各層の土質工学的特性を把握することを目的として実施した。室内土質試験結果の詳細は巻末資料の「室内土質試験結果」に添付するとともに、以下、試験項目毎の試験結果について述べる。

#### (1) 物理特性

表 3-16 に各試料で得られた物理試験結果を一覧表にまとめて示し、図 3-12 には物理特性を深度分布図にまとめて示した。

##### 1) 土粒子の密度 ( $\rho_s$ )

土粒子の密度とは、土粒子と有機質からなる土の固体部分の単位堆積あたりの平均質量である。一般的な無機質の鉱物より構成される土質の密度は、表 3-10 に示すように  $2.6 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$  程度である。これに対して、有機質分を多く含む泥炭(ピート)などはこれよりも小さな値を示す傾向がある。

表 3-10 代表的な土の土粒子の密度

| 土質名   | 土粒子の密度<br>$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ) | 土質名      | 土粒子の密度<br>$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ) |
|-------|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------|
| 豊浦砂   | 2.60                                    | 泥炭 (ピート) | 1.40~2.30                               |
| 沖積砂質土 | 2.60~2.80                               | 関東ローム    | 2.70~3.00                               |
| 沖積粘性土 | 2.50~2.75                               | まさ土      | 2.60~2.80                               |
| 洪積砂質土 | 2.60~2.80                               | しらす      | 1.80~2.40                               |
| 洪積粘性土 | 2.50~2.75                               | 黒ぼく      | 2.30~2.60                               |

※「土質試験の方法と解説 ー第一回改訂版ー (社)地盤工学会」より引用

今回の試験で得られた各層の土粒子の密度を表 3-11 の一覧表に示す。各層とも  $\rho_s = 2.60 \sim 2.80 \text{ g/cm}^3$  の範囲にあり、一般的な値を示している。

表 3-11 各層の土粒子の密度試験結果

| 地層記号 | 土粒子の密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ) |       |       |
|------|--------------------------------------|-------|-------|
|      | 最小値                                  | 最大値   | 平均値   |
| B2   | 2.647                                | 2.688 | 2.670 |
| As   | 2.639                                | 2.693 | 2.660 |
| Ac   | 2.614                                | 2.686 | 2.655 |
| Nc   | 2.653                                | 2.685 | 2.674 |

## 2) 自然含水比 ( $W_n$ )

土の含水比は、土を構成している土粒子・水・空気の三要素のうち、土粒子と水の質量比を百分率で表したものである。

一般的な土質の含水比の測定例を表 3-12 に示すとともに、今回の試験結果を表 3-13 の一覧表にまとめた。

表 3-12 一般的な土質における湿潤密度と含水比の測定例

|                                    | 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 $w$ (%)                      | 30~150  | 10~30   | 20~40      | 80~180     | 80~1 200   |

「土質試験の方法と解説」，地盤工学会より引用

表 3-13 各層の自然含水比試験結果

| 地層記号 | 自然含水比 $W_n$ (%) |      |      |
|------|-----------------|------|------|
|      | 最小値             | 最大値  | 平均値  |
| B2   | 26.5            | 34.7 | 31.4 |
| As   | 23.1            | 38.3 | 30.0 |
| Ac   | 25.1            | 74.2 | 49.3 |
| Nc   | 26.0            | 36.0 | 29.4 |

人工干拓層 (B2) や沖積砂質土層 (As) の自然含水比は、概ね一般的な範囲にあるが、一部でやや高い値を示している。これは細粒分を多く含んでいることによるものと考えられる。

沖積層粘性土 (Ac) では 25~74%を示し、層中央付近で高く、層上部および下部で低い傾向にある。なお T2-6 試料では砂分を 40%程度混入しているため、25%と小さい値となっている。

洪積層粘性土 (Nc) の自然含水比は、一般的な値を示している。



### 3) 粒度特性

粒度試験の目的は、土の粒度分布を求めることにある。粒度試験の結果は土の分類に用いられ、これをもとに土の工学的性質の基本的な判断が行われる。

図 3-8 に各層の粒径加積曲線を示す。なお、図中には「港湾の施設の技術上の基準・同解説（社）日本港湾協会」による液状化の可能性の範囲を併示した。各層の粒度特性を以下に要約する。

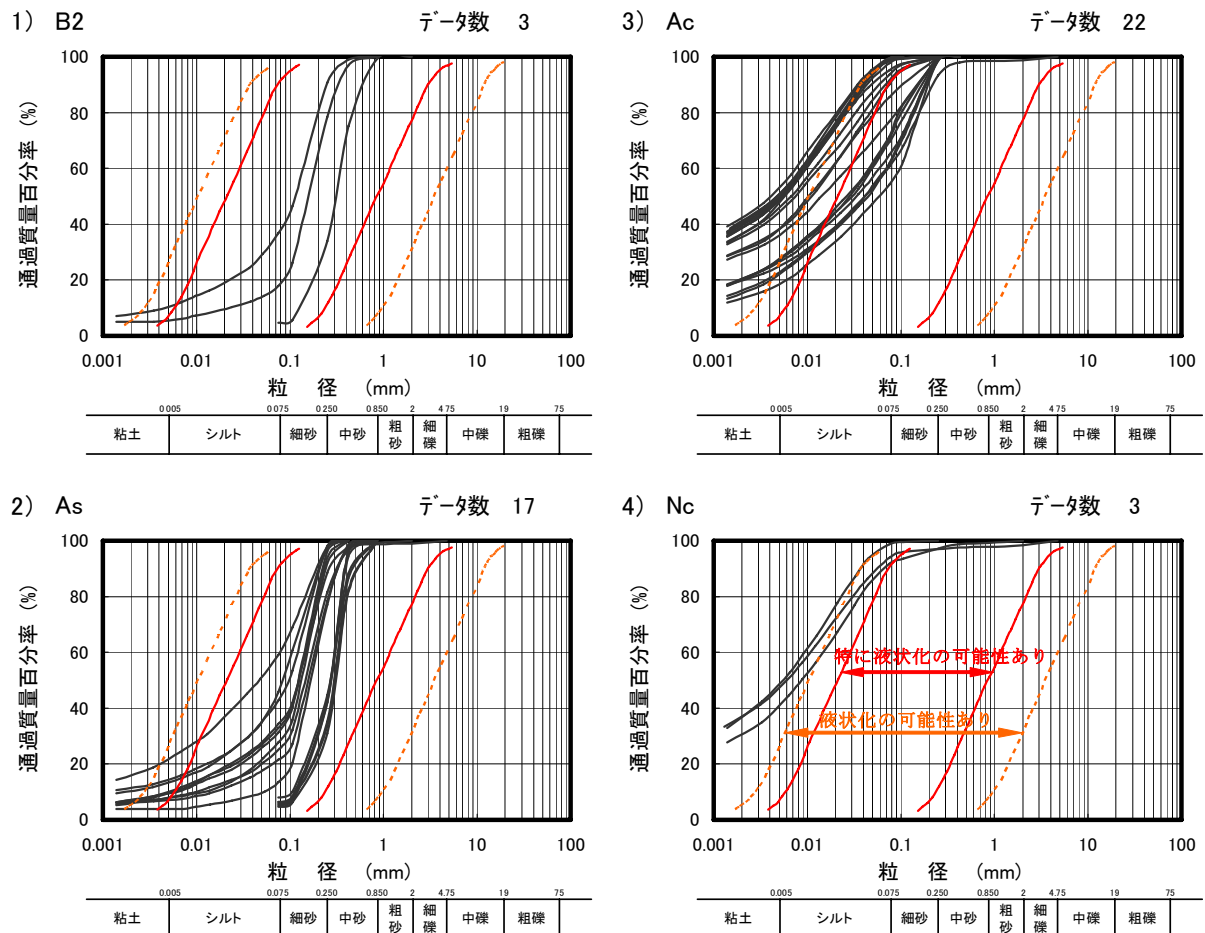


図 3-8 各層の粒径加積曲線

B2 層は砂分 63.3～95.4%（平均値 80%）を示し、砂を主体に構成される。粒径加積曲線をみると、曲線が細砂付近で急勾配を示していることから、均一な細砂を主体とする。また図に示すとおり、本層は液状化の可能性が高い範囲に分布している。

As 層は砂分 41～95.4%（平均値 78%）を示し、砂を主体に構成される。細粒分含有率（Fc）は 4.6～59%とばらつきを示し、幅を持った粒度分布となっている。粒径加積曲線をみると、概ね曲線が細砂～中砂付近で急勾配を示していることから、均一な細砂～中砂を主体とする。B2 層同様、液状化の可能性が高い範囲に分布している。

Ac 層は細粒分含有率（Fc）54.3～99.6%（平均値 84%）を示し、シルト・粘土を主体としている。局所的に細砂を多く含む箇所がみられる。

Nc 層は細粒分含有率（Fc）91.7～98.8%を占め、均質な粘土を主体とする。

#### 4) コンシステンシー特性

一般に、シルト分や粘土を多く含む細粒土は、含水量の多少に応じて液体から固体まで状態が変化し、その量によって軟らかい、中くらい、硬い、もろい等の状態になる。含水量によるこのような状態の変化や変形のしやすさをコンシステンシーと呼び、その状態の変化点をそれぞれ液性限界( $W_L$ )、塑性限界( $W_P$ )、収縮限界( $W_S$ )といい、これらを総称してコンシステンシー限界という(図 3-9 参照)。前述した粒度試験が砂など粗粒土の分類に利用されるのに対し、コンシステンシーは細粒土の工学的判断に用いられる。

| 固体  |  | 半固体               |  | 塑性体         |  | 液体          |  |
|-----|--|-------------------|--|-------------|--|-------------|--|
|     |  | 収縮限界 $W_S$        |  | 塑性限界 $W_P$  |  | 液性限界 $W_L$  |  |
|     |  | 乾燥しても体積変化を生じない含水量 |  | 塑性を示す最小の含水量 |  | 塑性を示す最大の含水量 |  |
| 小 ← |  | 含水比 $W$ (%)       |  |             |  | → 大         |  |

「土質試験の方法と解説」，地盤工学会より引用し、一部加筆した。

図 3-9 土の状態とコンシステンシー限界

また得られた結果によって、次のような土の特性が判断できる。

- ① 液性限界( $W_L$ )が大きいほど圧縮性が高い(沈下しやすい)。
- ② 塑性指数( $I_p$ )は小さいほど砂に近く、大きいほど粘土に近い。
- ③ 自然含水比( $W_n$ )が  $W_P$  に近いほど土は安定であり、 $W_L$  に近いほど不安定となる。特に  $W_n > W_L$  の場合、土の乱れに対する強度低下が著しい(施工しにくい)。

各層のコンシステンシーについて以下に述べる。

Ac 層は図 3-10 の塑性図をみると、液性限界  $W_L$  はばらつきを示す結果となっているが、平均値 60.4%と大きく、全体に圧縮性が高い(沈下しやすい)地層であるといえる。図 3-11 の自然含水比と液性限界の関係をみると、 $W_n < W_L$  の関係にあり比較的安定した状態であるといえる。

Nc 層は図 3-10 をみると、液性限界  $W_L$  は A 線上方かつ B 線左方にプロットされ、塑性が高く、圧縮性が小さい地層であるといえる。また図 3-11 から、 $W_n < W_L$  の関係にあり安定した状態であるといえる。

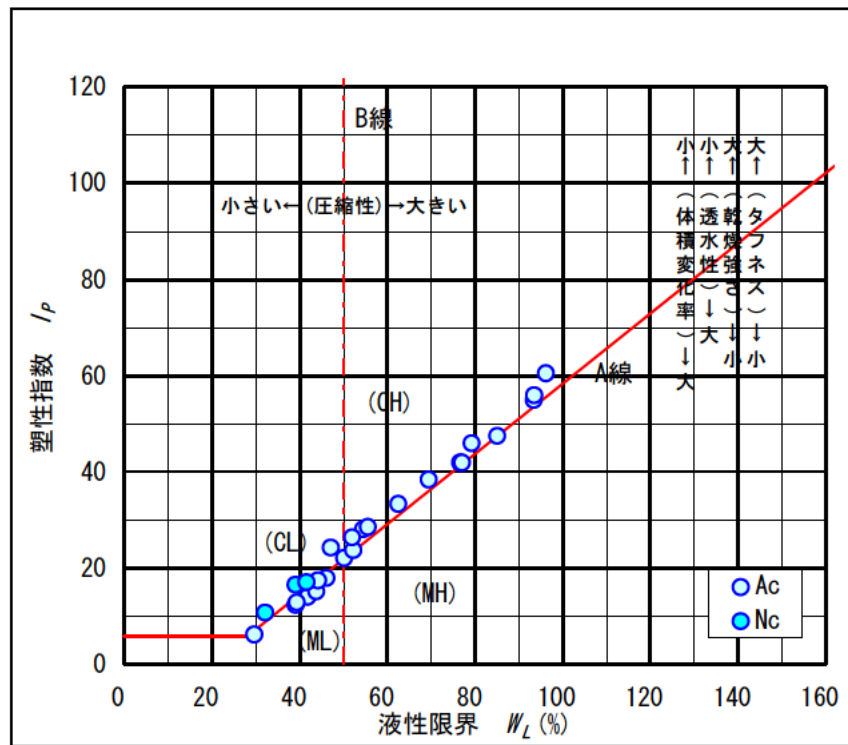


図 3-10 塑性図

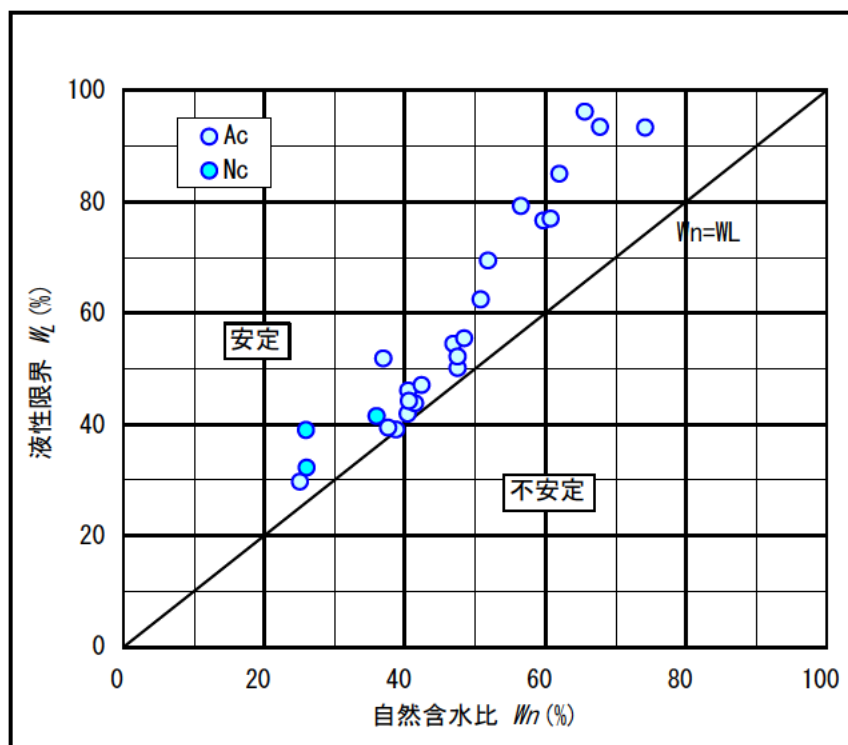


図 3-11 液性限界と自然含水比の関係

### 5) 湿潤密度 ( $\rho_t$ )

湿潤密度は土の基本的な物性値のうちの1つであり、土被り圧などの算定などに用いられる。

一般的な土質の含水比の測定例を表 3-14 に示すとともに、今回の試験結果を表 3-15 の一覧表にまとめた。

表 3-14 一般的な土質における湿潤密度と含水比の測定例

|                                    | 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 $w$ (%)                      | 30~150  | 10~30   | 20~40      | 80~180     | 80~1 200   |

「土質試験の方法と解説」，地盤工学会より引用

表 3-15 各層の湿潤密度試験結果

| 地層記号 | 湿潤密度 $\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> ) |       |       |
|------|------------------------------------|-------|-------|
|      | 最小値                                | 最大値   | 平均値   |
| Ac   | 1.559                              | 1.939 | 1.699 |
| Nc   | 1.860                              | 1.967 | 1.920 |

Ac 層の湿潤密度  $\rho_t$  は 1.56~1.94 g/cm<sup>3</sup> の範囲を示し、層中央付近で低く、層上部および下部で高い傾向にある。なお T2-6 試料では砂分を 40%程度混入しているため、1.939 g/cm<sup>3</sup> と大きい値となっている。

Nc 層の湿潤密度は、一般的な値を示している。



表 3-16 物理試験結果一覧表

| ボーリング     | 孔口<br>標高 | 地層<br>記号 | 試料<br>番号 | 試料採取深度 |        |        |        |        |        | 標準貫<br>入試験<br><br>実測<br>N値<br>(回) | 一般物理特性                     |                            |                                                  |              |                      | コンシステンシー特性                |                           |                    |                    |                        | 粒度特性                  |                         |                        |                              |                                          |                                          |                                          |                             |                   |          |  |
|-----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|--|
|           |          |          |          | 上端深度   |        | 下端深度   |        | 平均深度   |        |                                   | 土粒子<br>の密度<br><br>$\rho_s$ | 自然<br>含水比<br><br>Wn<br>(%) | 湿潤<br>密度<br><br>$\rho_t$<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 間隙比<br><br>e | 飽和度<br><br>Sr<br>(%) | 液性<br>限界<br><br>WL<br>(%) | 塑性<br>限界<br><br>WP<br>(%) | 塑性<br>指数<br><br>IP | 液性<br>指数<br><br>IL | れき分<br><br>grav<br>(%) | 砂分<br><br>sand<br>(%) | シルト分<br><br>silt<br>(%) | 粘土分<br><br>clay<br>(%) | 最大<br>粒径<br><br>Dmax<br>(mm) | 50%<br>粒径<br><br>D <sub>50</sub><br>(mm) | 20%<br>粒径<br><br>D <sub>20</sub><br>(mm) | 10%<br>粒径<br><br>D <sub>10</sub><br>(mm) | 細粒分<br>含有率<br><br>FC<br>(%) | 地盤材料<br>の分類名      | 分類<br>記号 |  |
|           |          |          |          | GL-(m) | TP (m) | GL-(m) | TP (m) | GL-(m) | TP (m) |                                   |                            |                            |                                                  |              |                      |                           |                           |                    |                    |                        |                       |                         |                        |                              |                                          |                                          |                                          |                             |                   |          |  |
| H20-No. 1 | -1.26    | As       | D1-1     | 1.15   | -2.41  | 1.45   | -2.71  | 1.30   | -2.56  |                                   | 2.648                      | 25.6                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 93.6                   | 6.4                   |                         | 0.850                  | 0.2987                       | 0.2018                                   | 0.1434                                   | 6.4                                      | 細粒分まじり砂                     | (S-F)             |          |  |
|           |          | As       | D1-2     | 2.15   | -3.41  | 2.45   | -3.71  | 2.30   | -3.56  |                                   | 2.639                      | 26.3                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 94.2                   | 5.8                   |                         | 0.850                  | 0.2916                       | 0.1996                                   | 0.1459                                   | 5.8                                      | 細粒分まじり砂                     | (S-F)             |          |  |
|           |          | As       | D1-3     | 3.15   | -4.41  | 3.45   | -4.71  | 3.30   | -4.56  |                                   | 2.653                      | 26.0                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 94.5                   | 5.5                   |                         | 0.850                  | 0.2640                       | 0.1885                                   | 0.1409                                   | 5.5                                      | 細粒分まじり砂                     | (S-F)             |          |  |
|           |          | As       | D1-4     | 6.15   | -7.41  | 6.45   | -7.71  | 6.30   | -7.56  |                                   | 2.672                      | 27.8                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 74.8                   | 17.3                  | 7.9                     | 2.000                  | 0.1500                       | 0.0495                                   | 0.0103                                   | 25.2                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | As       | D1-5     | 9.15   | -10.41 | 9.40   | -10.66 | 9.28   | -10.54 |                                   | 2.657                      | 29.6                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 93.6                   | 6.4                   |                         | 0.850                  | 0.2660                       | 0.1902                                   | 0.1340                                   | 6.4                                      | 細粒分まじり砂                     | (S-F)             |          |  |
|           |          | As       | D1-6     | 11.15  | -12.41 | 11.45  | -12.71 | 11.30  | -12.56 |                                   | 2.655                      | 33.3                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 57.3                   | 28.6                  | 14.1                    | 0.425                  | 0.0974                       | 0.0130                                   | -                                        | 42.7                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | Ac       | D1-7     | 13.15  | -14.41 | 13.48  | -14.74 | 13.32  | -14.58 |                                   | 2.658                      | 40.4                       | -                                                | -            | -                    | 41.9                      | 27.9                      | 14.0               | 0.9                | 0.0                    | 38.1                  | 39.9                    | 22.0                   | 0.425                        | 0.0448                                   | 0.0040                                   | -                                        | 61.9                        | 砂質シルト<br>(低液性限界)  | (MLS)    |  |
|           |          | Ac       | D1-8     | 14.15  | -15.41 | 14.46  | -15.72 | 14.31  | -15.57 |                                   | 2.663                      | 40.5                       | -                                                | -            | -                    | 46.1                      | 28.2                      | 17.9               | 0.7                | 0.0                    | 30.5                  | 42.3                    | 27.2                   | 0.425                        | 0.0299                                   | 0.0021                                   | -                                        | 69.5                        | 砂質シルト<br>(低液性限界)  | (MLS)    |  |
|           |          | Ac       | T1-1     | 15.00  | -16.26 | 15.90  | -17.16 | 15.45  | -16.71 |                                   | 2.651                      | 47.5                       | 1.757                                            | 1.166        | 99.1                 | 50.1                      | 28.0                      | 22.1               | 0.9                | 0.0                    | 28.5                  | 44.0                    | 27.5                   | 0.250                        | 0.0263                                   | 0.0021                                   | -                                        | 71.5                        | 砂質粘土<br>(高液性限界)   | (CHS)    |  |
|           |          | Ac       | T1-2     | 20.00  | -21.26 | 20.90  | -22.16 | 20.45  | -21.71 |                                   | 2.657                      | 46.9                       | 1.704                                            | 1.316        | 98.0                 | 54.5                      | 26.5                      | 28.0               | 0.7                | 0.0                    | 14.4                  | 47.3                    | 38.3                   | 0.250                        | 0.0104                                   | -                                        | -                                        | 85.6                        | 砂まじり粘土<br>(高液性限界) | (CH-S)   |  |
|           |          | Ac       | T1-3     | 25.00  | -26.26 | 25.90  | -27.16 | 25.45  | -26.71 |                                   | 2.647                      | 50.8                       | 1.697                                            | 1.369        | 100.2                | 62.5                      | 29.1                      | 33.4               | 0.6                | 0.0                    | 6.5                   | 47.8                    | 45.7                   | 0.250                        | 0.0067                                   | -                                        | -                                        | 93.5                        | 砂まじり粘土<br>(高液性限界) | (CH-S)   |  |
|           |          | Ac       | T1-4     | 30.00  | -31.26 | 31.12  | -32.38 | 30.56  | -31.82 |                                   | 2.627                      | 74.2                       | 1.559                                            | 1.923        | 100.4                | 93.3                      | 38.3                      | 55.0               | 0.7                | 0.0                    | 0.4                   | 46.7                    | 52.9                   | 0.106                        | 0.0041                                   | -                                        | -                                        | 99.6                        | 粘土<br>(高液性限界)     | (CH)     |  |
|           |          | Ac       | T1-5     | 35.00  | -36.26 | 35.66  | -36.92 | 35.33  | -36.59 |                                   | 2.614                      | 59.7                       | 1.641                                            | 1.529        | 100.4                | 76.6                      | 34.7                      | 41.9               | 0.6                | 0.0                    | 0.8                   | 48.4                    | 50.8                   | 0.250                        | 0.0047                                   | -                                        | -                                        | 99.2                        | 粘土<br>(高液性限界)     | (CH)     |  |
|           |          | Nc       | T1-6     | 48.50  | -49.76 | 50.20  | -51.46 | 49.35  | -50.61 |                                   | 2.685                      | 26.0                       | 1.967                                            | 0.756        | 101.7                | 39.0                      | 22.5                      | 16.5               | 0.2                | 1.6                    | 4.4                   | 46.8                    | 47.2                   | 4.750                        | 0.0060                                   | -                                        | -                                        | 94.0                        | 粘土<br>(低液性限界)     | (CL)     |  |
| H20-No. 2 | -0.92    | B2       | D2-1     | 1.15   | -2.07  | 1.45   | -2.37  | 1.30   | -2.22  |                                   | 2.688                      | 33.1                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 63.3                   | 26.4                  | 10.3                    | 0.850                  | 0.1151                       | 0.0228                                   | 0.0047                                   | 36.7                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | As       | D2-2     | 2.15   | -3.07  | 2.45   | -3.37  | 2.30   | -3.22  |                                   | 2.654                      | 29.3                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 95.4                   | 4.6                   |                         | 0.850                  | 0.2673                       | 0.1927                                   | 0.1488                                   | 4.6                                      | 分級された砂                      | (SP)              |          |  |
|           |          | As       | D2-3     | 5.15   | -6.07  | 5.45   | -6.37  | 5.30   | -6.22  |                                   | 2.680                      | 28.3                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 78.6                   | 14.3                  | 7.1                     | 0.850                  | 0.1642                       | 0.0649                                   | 0.0164                                   | 21.4                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | As       | D2-4     | 7.15   | -8.07  | 7.45   | -8.37  | 7.30   | -8.22  |                                   | 2.693                      | 28.8                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 86.5                   | 9.7                   | 3.8                     | 0.850                  | 0.1740                       | 0.1049                                   | 0.0531                                   | 13.5                                     | 細粒分まじり砂                     | (S-F)             |          |  |
|           |          | As       | D2-5     | 9.15   | -10.07 | 9.45   | -10.37 | 9.30   | -10.22 |                                   | 2.664                      | 33.1                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 68.6                   | 21.9                  | 9.5                     | 0.425                  | 0.1263                       | 0.0303                                   | 0.0058                                   | 31.4                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | As       | D2-6     | 12.15  | -13.07 | 12.45  | -13.37 | 12.30  | -13.22 |                                   | 2.662                      | 32.7                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 72.2                   | 19.9                  | 7.9                     | 0.425                  | 0.1353                       | 0.0446                                   | 0.0116                                   | 27.8                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | As       | D2-7     | 15.15  | -16.07 | 15.45  | -16.37 | 15.30  | -16.22 |                                   | 2.660                      | 35.0                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 67.1                   | 23.2                  | 9.7                     | 0.425                  | 0.1227                       | 0.0264                                   | 0.0053                                   | 32.9                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | Ac       | D2-8     | 18.15  | -19.07 | 18.45  | -19.37 | 18.30  | -19.22 |                                   | 2.654                      | 38.8                       | -                                                | -            | -                    | 39.1                      | 26.7                      | 12.4               | 1.0                | 0.0                    | 45.7                  | 36.2                    | 18.1                   | 0.425                        | 0.0584                                   | 0.0061                                   | -                                        | 54.3                        | 砂質シルト<br>(低液性限界)  | (MLS)    |  |
|           |          | Ac       | D2-9     | 19.15  | -20.07 | 19.47  | -20.39 | 19.31  | -20.23 |                                   | 2.675                      | 41.5                       | -                                                | -            | -                    | 43.8                      | 28.7                      | 15.1               | 0.8                | 0.0                    | 35.2                  | 38.6                    | 26.2                   | 0.425                        | 0.0334                                   | 0.0021                                   | -                                        | 64.8                        | 砂質シルト<br>(低液性限界)  | (MLS)    |  |
|           |          | Ac       | T2-1     | 19.55  | -20.47 | 20.80  | -21.72 | 20.18  | -21.10 |                                   | 2.664                      | 42.4                       | 1.786                                            | 1.099        | 98.7                 | 47.1                      | 22.8                      | 24.3               | 0.8                | 0.0                    | 23.1                  | 40.6                    | 36.3                   | 0.250                        | 0.0142                                   | -                                        | -                                        | 76.9                        | 砂質粘土<br>(低液性限界)   | (CLS)    |  |
|           |          | Ac       | T2-2     | 24.00  | -24.92 | 24.69  | -25.61 | 24.35  | -25.27 |                                   | 2.665                      | 48.5                       | 1.719                                            | 1.310        | 99.8                 | 55.5                      | 26.9                      | 28.6               | 0.8                | 0.0                    | 8.4                   | 47.4                    | 44.2                   | 0.250                        | 0.0074                                   | -                                        | -                                        | 91.6                        | 砂まじり粘土<br>(高液性限界) | (CH-S)   |  |
|           |          | Ac       | T2-3     | 28.00  | -28.92 | 29.35  | -30.27 | 28.68  | -29.60 |                                   | 2.667                      | 67.8                       | 1.587                                            | 1.858        | 100.6                | 93.5                      | 37.6                      | 55.9               | 0.5                | 0.0                    | 0.6                   | 51.0                    | 48.4                   | 0.106                        | 0.0056                                   | -                                        | -                                        | 99.4                        | 粘土<br>(高液性限界)     | (CH)     |  |
|           |          | Ac       | T2-4     | 32.00  | -32.92 | 32.90  | -33.82 | 32.45  | -33.37 |                                   | 2.668                      | 65.6                       | 1.601                                            | 1.780        | 100.2                | 96.2                      | 35.7                      | 60.5               | 0.5                | 0.0                    | 0.6                   | 50.2                    | 49.2                   | 0.106                        | 0.0053                                   | -                                        | -                                        | 99.4                        | 粘土<br>(高液性限界)     | (CH)     |  |
|           |          | Ac       | T2-5     | 36.00  | -36.92 | 36.86  | -37.78 | 36.43  | -37.35 |                                   | 2.639                      | 56.5                       | 1.665                                            | 1.464        | 99.9                 | 79.3                      | 33.3                      | 46.0               | 0.5                | 0.0                    | 0.9                   | 49.4                    | 49.7                   | 0.250                        | 0.0051                                   | -                                        | -                                        | 99.1                        | 粘土<br>(高液性限界)     | (CH)     |  |
| Ac        | T2-6     | 40.00    | -40.92   | 40.46  | -41.38 | 40.23  | -41.15 |        | 2.686  | 25.1                              | 1.939                      | 0.775                      | 97.5                                             | 29.7         | 23.5                 | 6.2                       | 0.3                       | 1.2                | 38.1               | 35.8                   | 24.9                  | 4.750                   | 0.0414                 | 0.0023                       | -                                        | 60.7                                     | 砂質粘土<br>(低液性限界)                          | (CLS)                       |                   |          |  |
| Nc        | T2-7     | 50.30    | -51.22   | 50.90  | -51.82 | 50.60  | -51.52 |        | 2.683  | 26.1                              | 1.934                      | 0.805                      | 100.3                                            | 32.2         | 21.5                 | 10.7                      | 0.4                       | 0.0                | 8.3                | 51.2                   | 40.5                  | 2.000                   | 0.0087                 | -                            | -                                        | 91.7                                     | 砂まじり粘土<br>(低液性限界)                        | (CL-S)                      |                   |          |  |
| H20-No. 3 | -0.91    | B2       | D3-1     | 1.15   | -2.06  | 1.50   | -2.41  | 1.33   | -2.24  |                                   | 2.676                      | 34.7                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 82.2                   | 12.2                  | 5.6                     | 0.850                  | 0.1622                       | 0.0850                                   | 0.0227                                   | 17.8                                     | 細粒分質砂                       | (SF)              |          |  |
|           |          | B2       | D3-2     | 2.15   | -3.06  | 2.48   | -3.39  | 2.32   | -3.23  |                                   | 2.647                      | 26.5                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 95.4                   | 4.6                   |                         | 2.000                  | 0.3088                       | 0.1962                                   | 0.1476                                   | 4.6                                      | 分級された砂                      | (SP)              |          |  |
|           |          | As       | D3-3     | 3.15   | -4.06  | 3.45   | -4.36  | 3.30   | -4.21  |                                   | 2.651                      | 25.1                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 94.9                   | 5.1                   |                         | 0.850                  | 0.3052                       | 0.2127                                   | 0.1613                                   | 5.1                                      | 細粒分まじり砂                     | (S-F)             |          |  |
|           |          | As       | D3-4     | 5.15   | -6.06  | 5.45   | -6.36  | 5.30   | -6.21  |                                   | 2.657                      | 23.1                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 0.0                | 92.0                   | 8.0                   |                         | 0.850                  | 0.2667                       | 0.1661                                   | 0.1060                                   | 8.0                                      | 細粒分まじり砂                     | (S-F)             |          |  |
|           |          | As       | D3-5     | 7.15   | -8.06  | 7.45   | -8.36  | 7.30   | -8.21  |                                   | 2.666                      | 30.4                       | -                                                | -            | -                    | -                         | -                         | -                  | 1.0                | 64.6                   | 25.1                  | 9.3                     | 4.750                  | 0.1269                       | 0.0232                                   | 0.005                                    |                                          |                             |                   |          |  |



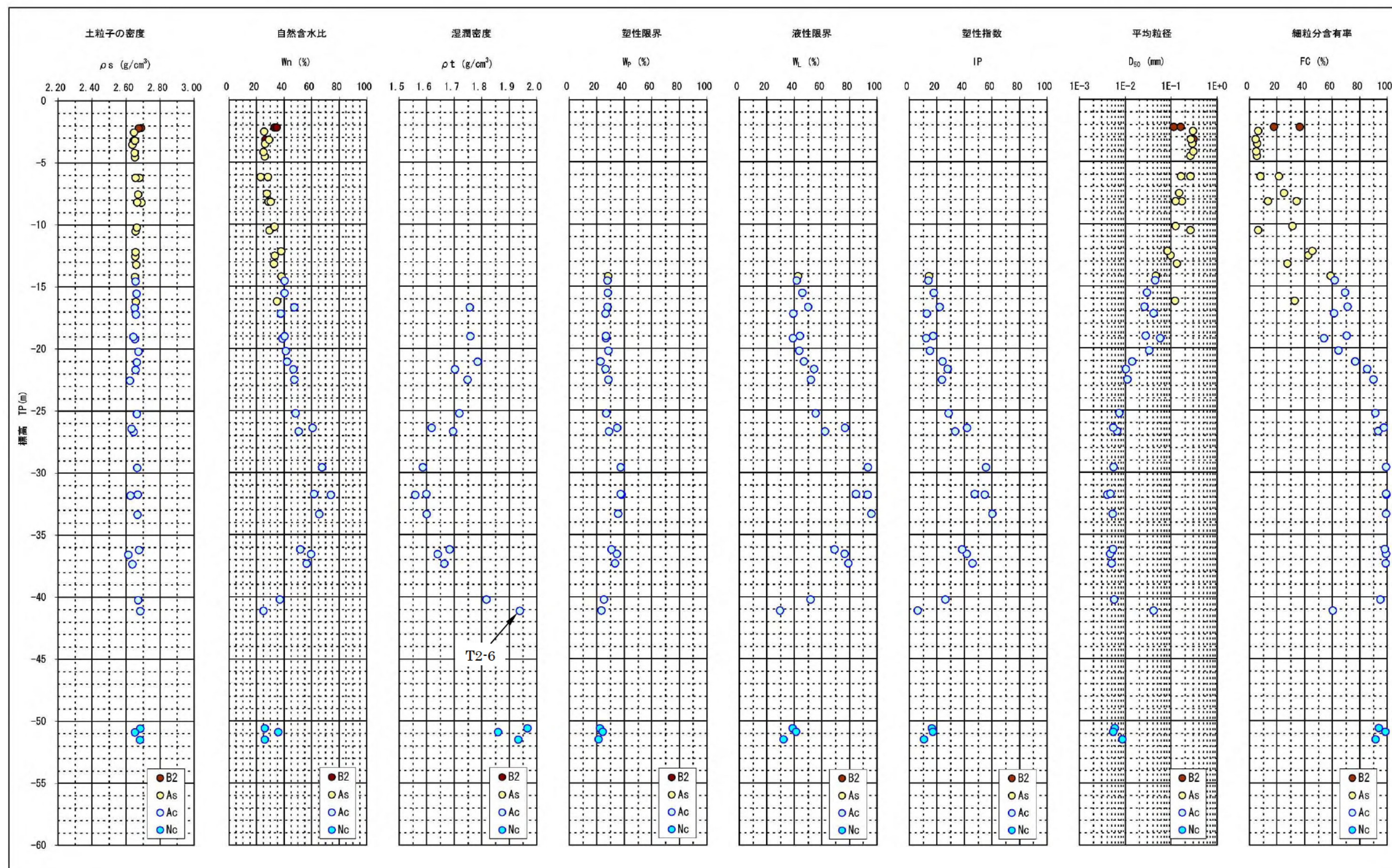


図 3-12 物理試験結果の深度分布図



## (2) 力学特性

今回実施した力学試験結果は表 3-17 の一覧表にまとめて示すとともに、図 3-13 には力学特性を深度分布図にまとめて示した。

### 1) 一軸圧縮強さ ( $q_u$ )

一軸圧縮試験の目的は、土の一軸圧縮強さを求めることにある。試験で得られた一軸圧縮強さは、その試料が原位置にあった状態での非排水せん断強さを推定することに用いられる。

今回の調査では、沖積粘性土層 (Ac) の一軸圧縮強さを得ることを目的として実施した。

一般に、粘性土の一軸圧縮強さ  $q_u$  は、「粘性土がある程度の層厚を有する場合には、ほぼ強度増加係数の傾きをもって深度方向に強度増加する」といわれている。また既往文献「軟弱地盤対策工事ポケットブック S 61.6」によると、乱さない試料の一軸圧縮強さは、有効土被り応力  $\sigma_v'$  と  $q_u = 0.7 \sim 1.0 \sigma_v'$  の関係を示すことが多いとされている。

今回の試験で得られた一軸圧縮強さ  $q_u$  は、図 3-13 の深度分布図によると多少のばらつきはみられるが、 $q_u$  が深度方向に増加する傾向を示している。また概ね  $q_u = 0.7 \sim 1.0 \sigma_v'$  の範囲内にあることから、妥当な結果であるといえる。

なお、標高 41m 付近の試験結果 (T2-6 試料) は、上位に比べ小さな値を示しているが、これは砂分を多く含んでいることによるものと考えられる。

### 2) 粘着力 ( $C$ )

三軸圧縮試験の目的は、土の圧縮強さを求めることにあり、試験は土質や現場条件等を考慮して排水条件を決定する。

今回の調査では、比較的硬質な洪積粘性土層 (Nc) を対象としたため、非圧密非排水 (UU) 条件で実施した。

図 3-13 の粘着力の深度分布図をみると、Nc 層の粘着力は  $66.3 \sim 221 \text{ kN/m}^2$  (平均値  $129 \text{ kN/m}^2$ ) とばらつきがみられる。なお、図中に示した一軸圧縮試験結果  $q_u$  を基に  $C = q_u/2$  で求められた Ac 層の粘着力との相関をみると、一部では Ac 層の深度方向の強度増加線よりも小さな値を示す結果となっている。この理由としては、Nc 層が砂質土と粘性土の互層状を呈し、試験試料が不均一であることが挙げられる。

表 3-17 力学試験結果一覧表

| 地層<br>記号 | 試料<br>番号 | 試験深度   |       |        |        | 一軸圧縮試験                            |                                  |                  | 三軸圧縮試験 |                               |                 | 圧密試験                              |            |
|----------|----------|--------|-------|--------|--------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------|--------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------|
|          |          | GL (m) |       | TP (m) |        | 一軸圧縮強さ<br>qu<br>kN/m <sup>2</sup> | 変形係数<br>E50<br>kN/m <sup>2</sup> | 破壊ひずみ<br>εf<br>% | 条件     | 粘着力<br>c<br>kN/m <sup>2</sup> | 内部摩擦角<br>φ<br>° | 圧密降伏応力<br>Pc<br>kN/m <sup>2</sup> | 圧縮指数<br>Cc |
|          |          | 上端     | 下端    | 上端     | 下端     |                                   |                                  |                  |        |                               |                 |                                   |            |
| Ac       | T1-1     | 15.00  | 15.90 | -16.26 | -17.16 | 97.4                              | 7020                             | 4.69             | —      | —                             | —               | 170                               | 0.41       |
|          |          |        |       |        |        | 101                               | 6250                             | 4.23             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 88.8                              | 7680                             | 3.67             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 105                               | 4050                             | 8.58             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T1-2     | 20.00  | 20.90 | -21.26 | -22.16 | 140                               | 11000                            | 2.06             | —      | —                             | —               | 175                               | 0.63       |
|          |          |        |       |        |        | 137                               | 13600                            | 1.56             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 155                               | 14600                            | 1.75             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 146                               | 9920                             | 2.51             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T1-3     | 25.00  | 25.90 | -26.26 | -27.16 | 185                               | 15600                            | 2.11             | —      | —                             | —               | 306                               | 0.95       |
|          |          |        |       |        |        | 177                               | 15200                            | 1.92             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 179                               | 15800                            | 1.85             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 150                               | 8570                             | 2.93             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T1-4     | 30.00  | 31.12 | -31.26 | -32.38 | 208                               | 11400                            | 3.06             | —      | —                             | —               | 237                               | 0.75       |
|          |          |        |       |        |        | 224                               | 14300                            | 2.97             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 241                               | 13700                            | 2.56             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 235                               | 12300                            | 2.27             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T1-5     | 35.00  | 35.66 | -36.26 | -36.92 | 298                               | 19100                            | 2.42             | —      | —                             | —               | 410                               | 0.85       |
|          |          |        |       |        |        | 251                               | 12600                            | 2.59             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 302                               | 16500                            | 2.65             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 293                               | 13200                            | 3.02             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T2-1     | 19.55  | 20.80 | -20.47 | -21.72 | 79.7                              | 3230                             | 3.38             | —      | —                             | —               | 211                               | 0.38       |
|          |          |        |       |        |        | 96.9                              | 4340                             | 4.02             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 119                               | 5910                             | 3.48             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 111                               | 4370                             | 4.17             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T2-2     | 24.00  | 24.69 | -24.92 | -25.61 | 140                               | 6780                             | 4.66             | —      | —                             | —               | 216                               | 0.53       |
|          |          |        |       |        |        | 135                               | 7050                             | 3.62             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 146                               | 8920                             | 3.47             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 132                               | 6810                             | 3.39             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T2-3     | 28.00  | 29.35 | -28.92 | -30.27 | 201                               | 14200                            | 2.11             | —      | —                             | —               | 277                               | 1.08       |
|          |          |        |       |        |        | 210                               | 15700                            | 2.35             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 225                               | 20400                            | 1.66             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 220                               | 15900                            | 1.6              |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T2-4     | 32.00  | 32.90 | -32.92 | -33.82 | 267                               | 13800                            | 3.17             | —      | —                             | —               | 309                               | 0.98       |
|          |          |        |       |        |        | 224                               | 7510                             | 4.43             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 250                               | 13200                            | 2.98             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 239                               | 10000                            | 3.18             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T2-5     | 36.00  | 36.86 | -36.92 | -37.78 | 313                               | 25500                            | 1.69             | —      | —                             | —               | 403                               | 0.72       |
|          |          |        |       |        |        | 330                               | 29600                            | 1.43             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 342                               | 38100                            | 1.29             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 282                               | 17100                            | 2.52             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T2-6     | 40.00  | 40.46 | -40.92 | -41.38 | 176                               | 6540                             | 4.57             | —      | —                             | —               | —                                 | —          |
|          |          |        |       |        |        | 173                               | 6350                             | 3.92             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 73.1                              | 4230                             | 2.35             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 114                               | 5110                             | 3.23             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T3-1     | 17.50  | 18.75 | -18.41 | -19.66 | 73.9                              | 3590                             | 3.26             | —      | —                             | —               | 146                               | 0.47       |
|          |          |        |       |        |        | 103                               | 6600                             | 3.62             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 97.7                              | 5090                             | 5.51             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 105                               | 7790                             | 3.92             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T3-2     | 21.00  | 22.29 | -21.91 | -23.20 | 118                               | 6320                             | 7.04             | —      | —                             | —               | 258                               | 0.39       |
|          |          |        |       |        |        | 126                               | 7080                             | 5.31             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 139                               | 7350                             | 5.27             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 121                               | 7090                             | 3.77             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T3-3     | 25.00  | 26.05 | -25.91 | -26.96 | 190                               | 16300                            | 2.05             | —      | —                             | —               | 204                               | 0.95       |
|          |          |        |       |        |        | 192                               | 18300                            | 1.91             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 190                               | 13500                            | 2.7              |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 149                               | 7730                             | 2.72             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T3-4     | 30.40  | 31.30 | -31.31 | -32.21 | 210                               | 16300                            | 2.27             | —      | —                             | —               | 245                               | 0.94       |
|          |          |        |       |        |        | 207                               | 20400                            | 1.56             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 137                               | 17800                            | 1.22             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 134                               | 10200                            | 1.66             |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T3-5     | 35.00  | 35.61 | -35.91 | -36.52 | 286                               | 21300                            | 2.36             | —      | —                             | —               | 314                               | 0.73       |
|          |          |        |       |        |        | 285                               | 33300                            | 1.76             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 307                               | 20300                            | 1.96             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 291                               | 20800                            | 2.1              |        |                               |                 |                                   |            |
|          | T3-6     | 39.00  | 39.68 | -39.91 | -40.59 | 278                               | 12100                            | 3.87             | —      | —                             | —               | 475                               | 0.46       |
|          |          |        |       |        |        | 262                               | 24100                            | 1.91             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 308                               | 22400                            | 2.11             |        |                               |                 |                                   |            |
|          |          |        |       |        |        | 280                               | 15600                            | 2.72             |        |                               |                 |                                   |            |
| Nc       | T1-6     | 48.50  | 50.20 | -49.76 | -51.46 | —                                 | —                                | —                | UU     | 101                           | 0               | —                                 | —          |
|          | T2-7     | 50.30  | 50.90 | -51.56 | -52.16 | —                                 | —                                | —                | UU     | 221                           | 0               | 1358                              | 0.31       |
|          | T3-7     | 49.50  | 50.50 | -50.76 | -51.76 | —                                 | —                                | —                | UU     | 66.3                          | 0               | —                                 | —          |

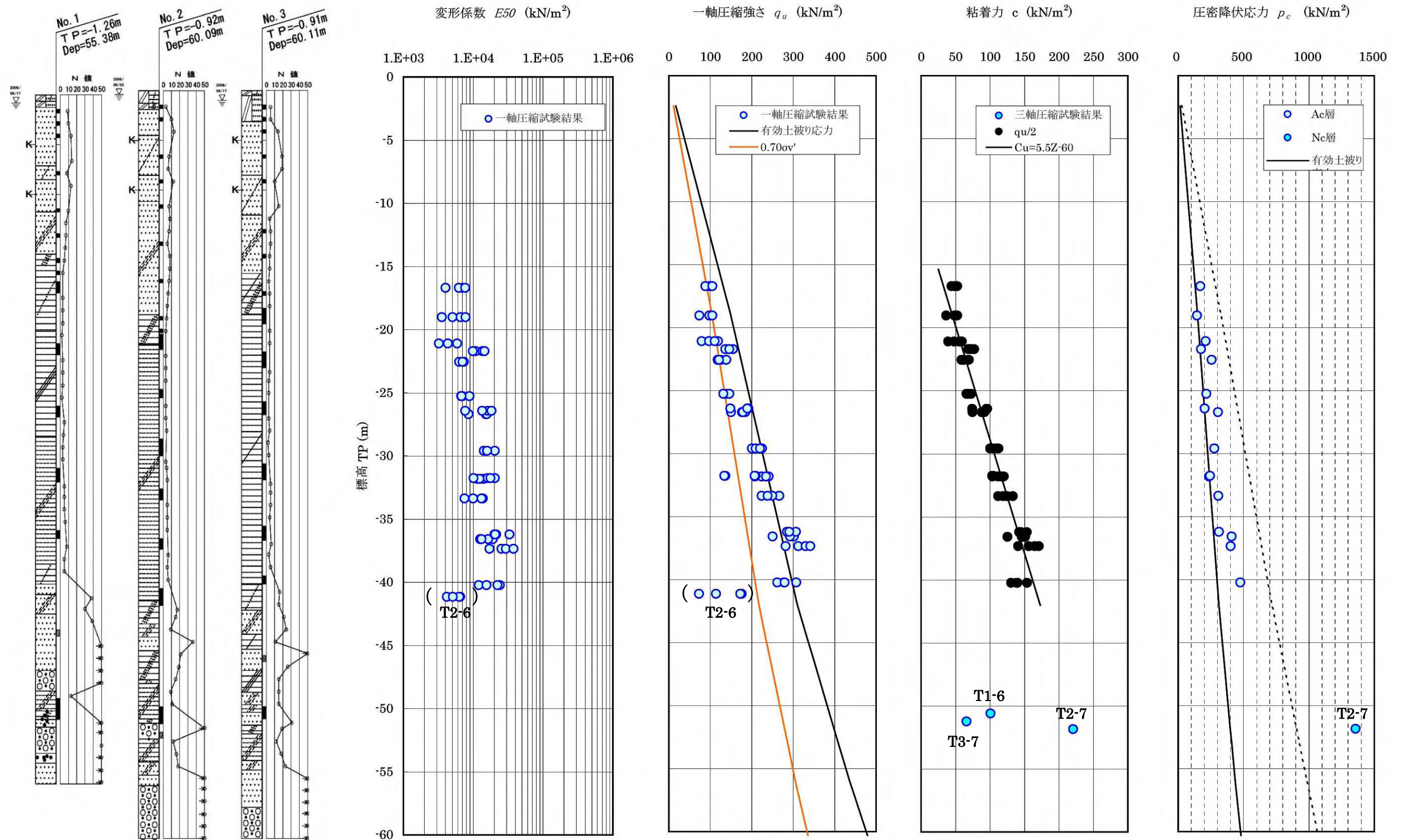


図 3-13 力学試験結果の地中応力深度分布図

### (3) 圧密特性

圧密試験の目的は、土を一次的に、かつ段階载荷によって排水を許しながら圧密し、圧縮性と圧密速度に関する定数を求めることである。

今回は、圧密沈下の対象となる Ac 層および Nc 層において圧密試験を実施した。圧密試験の結果は表 3-18 の一覧表に示すとともに、図 3-14 には各層の圧密試験結果をまとめて示した。

Ac 層の圧縮指数  $C_c$  は、0.39～1.08 の範囲で、層中央付近で大きくなる傾向が認められる。また圧密降伏応力  $P_c$  は、図 3-13 の深度分布図によると、有効土被り応力線上もしくは有効土被り応力より大きく、正規圧密～過圧密領域に分布している。

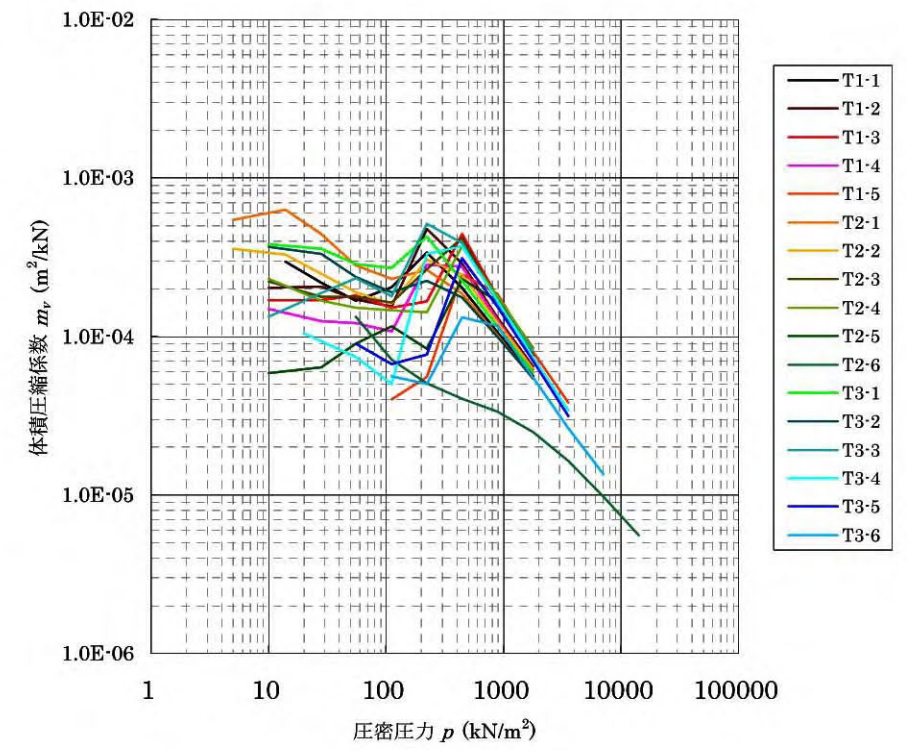
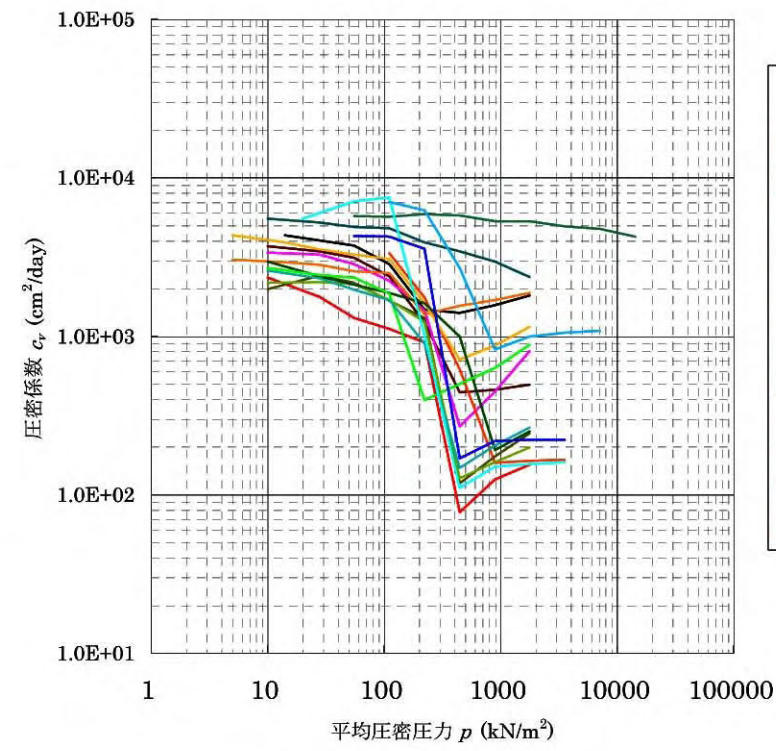
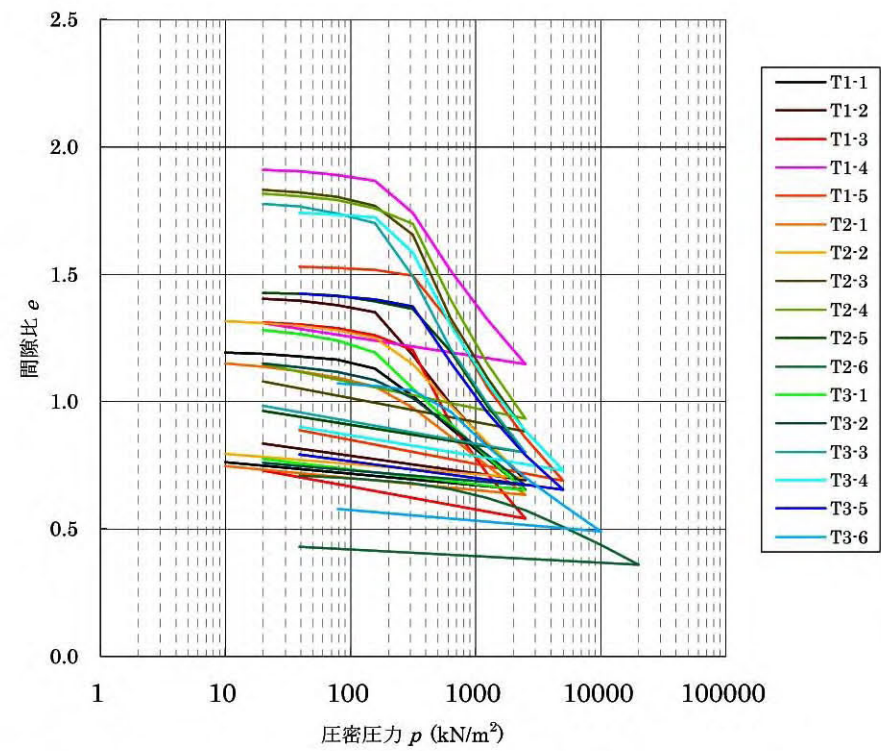
Nc 層は、圧縮指数が 0.31 と小さく、圧密降伏応力が  $1358\text{kN/m}^2$  と有効土被り応力よりも極めて大きな値を示している（図 3-13 参照）。このことから、本層は Ac 層に比べ圧密沈下の生じにくい地層であるといえる。なお本層を対象に 3 試料試験を行ったが、T1-6、T3-7 試料では明瞭な値が得られなかった。

表 3-18 圧密試験結果一覧表

| 地層<br>記号 | 試料<br>番号 | 試験深度    |       |        |        | 圧密試験   |      | 有効                      | 過圧密量  | 過圧密比<br>O.C.R |
|----------|----------|---------|-------|--------|--------|--------|------|-------------------------|-------|---------------|
|          |          | GL- (m) |       | TP (m) |        | 圧密降伏応力 | 圧縮指数 | 土被り応力                   |       |               |
|          |          | 上端      | 下端    | 上端     | 下端     |        |      | σ'<br>kN/m <sup>2</sup> |       |               |
| Ac       | T1-1     | 15.00   | 15.90 | -16.26 | -17.16 | 170    | 0.41 | 128.45                  | 41.6  | 1.32          |
|          | T1-2     | 20.00   | 20.90 | -21.26 | -22.16 | 175    | 0.63 | 163.45                  | 11.6  | 1.07          |
|          | T1-3     | 25.00   | 25.90 | -26.26 | -27.16 | 306    | 0.95 | 198.45                  | 107.6 | 1.54          |
|          | T1-4     | 30.00   | 31.12 | -31.26 | -32.38 | 237    | 0.75 | 234.22                  | 2.8   | 1.01          |
|          | T1-5     | 35.00   | 35.66 | -36.26 | -36.92 | 410    | 0.85 | 267.61                  | 142.4 | 1.53          |
|          | T2-1     | 19.55   | 20.80 | -20.47 | -21.72 | 211    | 0.38 | 163.76                  | 47.2  | 1.29          |
|          | T2-2     | 24.00   | 24.69 | -24.92 | -25.61 | 216    | 0.53 | 192.95                  | 23.1  | 1.12          |
|          | T2-3     | 28.00   | 29.35 | -28.92 | -30.27 | 277    | 1.08 | 223.26                  | 53.7  | 1.24          |
|          | T2-4     | 32.00   | 32.90 | -32.92 | -33.82 | 309    | 0.98 | 249.65                  | 59.4  | 1.24          |
|          | T2-5     | 36.00   | 36.86 | -36.92 | -37.78 | 403    | 0.72 | 277.51                  | 125.5 | 1.45          |
|          | T2-6     | 40.00   | 40.46 | -40.92 | -41.38 | —      | —    | 304.11                  | —     | —             |
|          | T3-1     | 17.50   | 18.75 | -18.41 | -19.66 | 146    | 0.47 | 152.11                  | -6.1  | 0.96          |
|          | T3-2     | 21.00   | 22.29 | -21.91 | -23.20 | 258    | 0.39 | 176.75                  | 81.3  | 1.46          |
|          | T3-3     | 25.00   | 26.05 | -25.91 | -26.96 | 204    | 0.95 | 203.91                  | 0.1   | 1.00          |
|          | T3-4     | 30.40   | 31.30 | -31.31 | -32.21 | 245    | 0.94 | 241.15                  | 3.8   | 1.02          |
|          | T3-5     | 35.00   | 35.61 | -35.91 | -36.52 | 314    | 0.73 | 272.37                  | 41.6  | 1.15          |
|          | T3-6     | 39.00   | 39.68 | -39.91 | -40.59 | 475    | 0.46 | 300.58                  | 174.4 | 1.58          |
| Nc       | T1-6     | 48.50   | 50.20 | -49.76 | -51.46 | —      | —    | 390.15                  | —     | —             |
|          | T2-7     | 50.30   | 50.90 | -51.56 | -52.16 | 1358   | 0.31 | 396.45                  | 961.6 | 3.43          |
|          | T3-7     | 49.50   | 50.50 | -50.76 | -51.76 | —      | —    | 397.625                 | —     | —             |



Ac層



Nc層

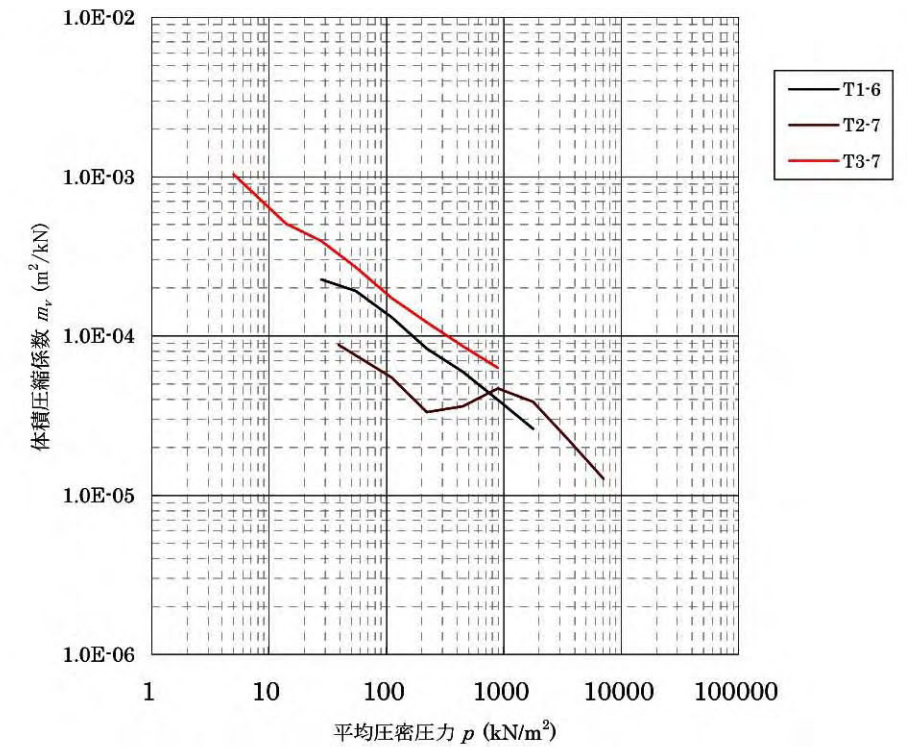
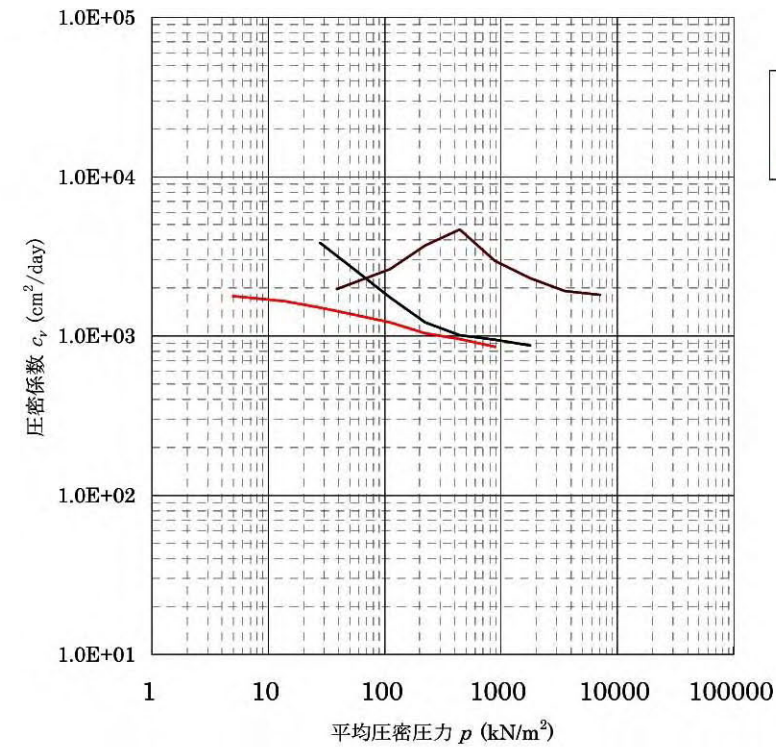
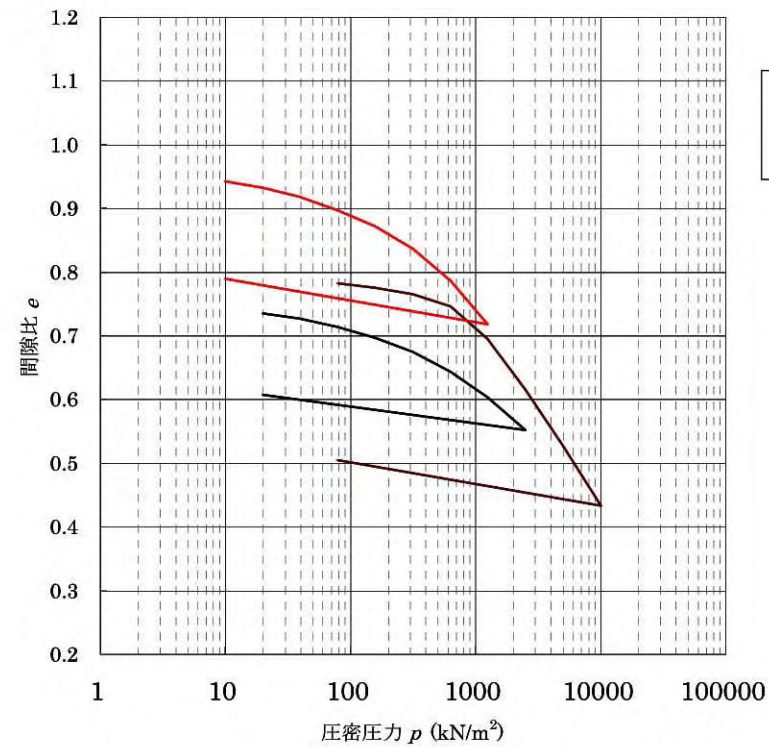


図 3-14 各層の圧密試験結果

## 4. 総合解析とりまとめ

### 4-1 土質定数の設定

ここでは、今回の調査結果から軟弱地盤解析等に必要となる各層の土質定数を提案した。土質定数の設定は、調査結果を基に各種基準および指針等※を参考とした。土質定数の一覧を表 4-1 に示すとともに、設定方法について以下に述べる。

#### (1) $N$ 値

各層の  $N$  値は、今回得られた実測  $N$  値の単純平均とした（図 3-6 参照）。

#### (2) 単位体積重量（ $\gamma_t$ ）

今回の湿潤密度試験結果から設定した。なお Ac 層については、試験結果をもとに圧密定数を考慮して 5 層に区分した。また試験を実施していない層については、表 4-2 の各種基準を参考にし、一般に設計に用いられる値および経験的判断により設定した。

#### (3) 粘着力（ $C$ ）

Ac 層の粘着力は、一軸圧縮試験結果を基に  $C=q_u/2$  の推定式より設定した。なお試験結果から、深度が深くなるに従い強度が増加する傾向にあるため、深度と強度の相関関係を基に設定した。関係式は次のとおりである。

$$Cu = 5.5Z - 60 \quad Z : \text{標高 } 0.0\text{m} \text{ を基準とした深度(m)}$$

Nc 層の粘着力は、三軸圧縮試験結果の平均値より設定した。

なお砂質土および礫質土については、 $C=0 \text{ kN/m}^2$  と仮定した。

#### (4) 内部摩擦角（ $\phi$ ）

砂質土および礫質土の内部摩擦角の推定方法はさまざまな手法が提案されているが、今回は  $N$  値による以下の提案式(1)を用いて推定した。なお粘性土については、内部摩擦角  $\phi=0$  とした。

$$\phi = 15 + \sqrt{15N}, \text{ ただし } N > 5 \quad \dots\dots\dots \text{式 (1)}$$

また  $N \leq 5$  の場合、上記の方法では適用外となるため、式(2)に示す大崎の式で代用した。

$$\phi = 15 + \sqrt{20N} \quad \dots\dots\dots \text{式 (2)}$$

#### (5) 変形係数

As 層は、孔内水平載荷試験結果の平均値から設定した。また試験を行っていない層については、 $E=700 \times N \text{ (kN/m}^2\text{)}$  より設定した。

#### (6) 圧密定数

圧密定数は、各試験結果をもとに設定した。なお Ac 層については、試験を行った 5 層に区分してそれぞれの試験結果を適用した。

---

※1) 道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編 日本道路協会

2) 設計要領第一集 土工編 日本道路公団

表4-1 土質定数一覧表

| 地層名        | 土質名 | 土質記号 | N値 | 単位体積重量 $\gamma$              |                              | 粘着力<br>$C$<br>(kN/m <sup>2</sup> )    | 内部摩擦角<br>$\phi$<br>(°) | 変形係数<br>$E$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 圧密定数                                      |
|------------|-----|------|----|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
|            |     |      |    | 湿潤重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 飽和重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) |                                       |                        |                                     |                                           |
| 人工干拓層      | 砂質土 | B2   | 4  | 19.0                         | 20.0                         | 0                                     | 24                     | 2,800                               | -                                         |
|            | 砂質土 | As   | 8  | 18.0                         | 19.0                         | 0                                     | 26                     | 4,484                               | -                                         |
| 沖積層<br>南陽層 | 粘性土 | Ac-1 | 4  | 17.5                         | 17.5                         | $C_u = 5.5Z-60$<br>Z: 標高0mを基準とした深度(m) | 0                      | 2,800                               | 試験を実施した5層に区分して、<br>それぞれの試験結果を適用<br>表4-2参照 |
|            |     | Ac-2 |    | 17.5                         | 17.5                         |                                       |                        |                                     |                                           |
|            |     | Ac-3 |    | 17.0                         | 17.0                         |                                       |                        |                                     |                                           |
|            |     | Ac-4 |    | 16.0                         | 16.0                         |                                       |                        |                                     |                                           |
|            |     | Ac-5 |    | 16.5                         | 16.5                         |                                       |                        |                                     |                                           |
| 洪積層        | 粘性土 | Nc   | 15 | 19.0                         | 19.0                         | 221                                   | 0                      | 10,500                              | -                                         |
|            | 砂質土 | Ns   | 38 | 19.5                         | 20.5                         | 0                                     | 39                     | 26,600                              | 試験結果を適用<br>表4-2参照                         |
|            | 礫質土 | G1   | 50 | 20.0                         | 21.0                         | 0                                     | 42                     | 35,000                              | -                                         |

※ 表中の斜体文字は原位置試験、室内土質試験の値を用いて設定。



表 4-2 各種基準における土質定数(参考資料)

土の単位重量 (kN/m<sup>3</sup>)

「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」より引用

| 地 盤          | 土 質    | ゆるいもの | 密なもの |
|--------------|--------|-------|------|
| 盤<br>自然<br>地 | 砂及び砂れき | 18    | 20   |
|              | 砂質土    | 17    | 19   |
|              | 粘性土    | 14    | 18   |
| 盛<br>土       | 砂及び砂れき | 20    |      |
|              | 砂質土    | 19    |      |
|              | 粘性土    | 18    |      |

- (注) (1) 地下水位以下にある土の単位重量は、それぞれの表中の値から 9 を差し引いた値としてよい。
- (2) 碎石は砂利と同じ値とする。また、ずり、岩塊等の場合は種類、形状、大きさ及び間隙等を考慮して定める必要がある。
- (3) 砂利まじり砂質土、あるいは砂利まじり粘性土にあたっては、混合割合及び状態に応じて適当な値を定める。
- (4) 地下水位は施工後における平均値を考える。

## 土質定数一覧表

「日本道路公団 設計要領第一集 土工編」より引用

| 種 類              |               | 状 態                   |          | 湿潤<br>密度<br>(t/m <sup>3</sup> ) | せん断<br>抵抗角<br>(度) | 粘着力<br>(kN/m <sup>2</sup> )<br>[tf/m <sup>2</sup> ] | 地盤工学会<br>基準 |
|------------------|---------------|-----------------------|----------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|-------------|
| 盛<br>土           | 礫および<br>礫まじり砂 | 締固めたもの                |          | 2.0                             | 40                | 0[0]                                                | {G}         |
|                  | 砂             | 締固めたもの                | 粒径幅の広いもの | 2.0                             | 35                | 0[0]                                                | {S}         |
|                  |               |                       | 分級されたもの  | 1.9                             | 30                | 0[0]                                                |             |
|                  | 砂質土           | 締固めたもの                |          | 1.9                             | 25                | 30[3]以下                                             | {SF}        |
|                  | 粘性土           | 締固めたもの                |          | 1.8                             | 15                | 50[5]以下                                             | {M}, {C}    |
|                  | 関東ローム         | 締固めたもの                |          | 1.4                             | 20                | 10[1]以下                                             | {V}         |
| 自<br>然<br>地<br>盤 | 礫             | 密実なものまたは粒径幅の広いもの      |          | 2.0                             | 40                | 0[0]                                                | {G}         |
|                  |               | 密実でないものまたは分級されたもの     |          | 1.8                             | 35                | 0[0]                                                |             |
|                  | 礫まじり砂         | 密実なもの                 |          | 2.1                             | 40                | 0[0]                                                | {G}         |
|                  |               | 密実でないもの               |          | 1.9                             | 35                | 0[0]                                                |             |
|                  | 砂             | 密実なものまたは粒径幅の広いもの      |          | 2.0                             | 35                | 0[0]                                                | {S}         |
|                  |               | 密実でないものまたは分級されたもの     |          | 1.8                             | 30                | 0[0]                                                |             |
|                  | 砂質土           | 密実なもの                 |          | 1.9                             | 30                | 30[3]以下                                             | {SF}        |
|                  |               | 密実でないもの               |          | 1.7                             | 25                | 0[0]                                                |             |
|                  | 粘性土           | 固いもの (指で強く押し多少へこむ)    |          | 1.8                             | 25                | 50[5]以下                                             | {M}, {C}    |
|                  |               | やや軟らかいもの (指の中等度の力で貫入) |          | 1.7                             | 20                | 30[3]以下                                             |             |
|                  |               | 軟らかいもの (指が容易に貫入)      |          | 1.6                             | 15                | 15[1.5]以下                                           |             |
|                  | 粘土およびシルト      | 固いもの (指で強く押し多少へこむ)    |          | 1.7                             | 20                | 50[5]以下                                             | {M}, {C}    |
|                  |               | やや軟らかいもの (指の中等度の力で貫入) |          | 1.6                             | 15                | 30[3]以下                                             |             |
|                  |               | 軟らかいもの (指が容易に貫入)      |          | 1.4                             | 10                | 15[1.5]以下                                           |             |
|                  | 関東ローム         |                       |          | 1.4                             | 5( $\phi$ u)      | 30[3]以下                                             | {V}         |

※表使用上の注意点

- ・粒度の悪い砂とは、粒径のそろった砂をいう。礫の場合も同様である。
- ・粘性土、粘土及びシルトの区分で  $N$  値の目安は、概ね固いもの ( $N=8\sim15$ )、やや軟らかいもの ( $N=4\sim$ )、軟らかいもの ( $N=\sim4$ )
- ・摘要に示す統一分類記号はおおよその目安である。



## 4-2 地震時の液状化の検討

地盤の液状化の検討は、粒度試験結果、設計震度を用いた簡便法で実施した。検討は「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編 平成 14 年 3 月 (社)日本道路協会」に準拠して行った。

以下、検討方法、結果について述べる。

### (1) 液状化の検討方法

簡便法による検討方法は次のとおりである。

#### (a) 砂質土層の液状化の判定

##### (1) 液状化の判定を行う必要がある砂質土層

沖積層の砂質土層で以下の 3 つの条件すべてに該当する場合には、地震時に橋に影響を与える液状化が生じる可能性があるため、(2) によって液状化の判定を行わなければならない。

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

##### (2) 液状化の判定

(1) の規定により液状化の判定を行う必要のある土層に対しては、液状化に対する抵抗率  $F_L$  を式(1)により算出し、この値が 1.0 以下の土層については液状化するとみなすものとする。

$$F_L = R/L \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$R = c_w \cdot R_L \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$L = r_d \cdot k_{hg} \cdot \sigma_v' / \sigma_v' \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$r_d = 1.0 - 0.015x \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\sigma_v' = \gamma_{t1} \cdot h_w + \gamma_{t2}(x - h_w) \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\sigma_v = \gamma_{t1} \cdot h_w + \gamma_{t2}'(x - h_w) \quad \dots\dots\dots (6)$$

(タイプ I の地盤動の場合)

$$c_w = 1.0 \quad \dots\dots\dots (7)$$

(タイプ II の地盤動の場合)

$$c_w = \begin{cases} 1.0 & ( R_L \leq 0.1 ) \\ 3.3R_L + 0.67 & ( 0.1 < R_L \leq 0.4 ) \\ 2.0 & ( 0.4 < R_L ) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (8)$$

ここに、

- $F_L$  : 液状化に対する抵抗率
- $R$  : 動的せん断強度比
- $L$  : 地震時せん断応力比
- $C_w$  : 地震動特性による補正係数
- $R_L$  : 繰返し三軸強度比で、(3)の規定により求める
- $r_d$  : 地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数
- $k_{hg}$  : 6.4.3 に規定するレベル 2 地震動の地盤面における設計水平震度
- $\sigma_v$  : 全上載圧(kN/m<sup>2</sup>)
- $\sigma'_v$  : 有効上載圧(kN/m<sup>2</sup>)
- $X$  : 地表面からの深さ(m)
- $\gamma_{t1}$  : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)
- $\gamma_{t2}$  : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)
- $\gamma'_{t2}$  : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)
- $h_w$  : 地下水位の深さ(m)

### (3) 繰返し三軸強度比

繰返し強度比  $R_L$  は式(9)により算出するものとする。

$$R_L = \begin{cases} 0.0882\sqrt{Na/1.7} & (Na < 14) \\ 0.0882\sqrt{Na/1.7} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (Na - 14)^{4.5} & (14 \leq Na) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (9)$$

ここで、

<砂質土の場合>

$$Na = c_1 \cdot N_1 + c_2 \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$N_1 = 170 \cdot N / (\sigma'_v + 70) \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$c_1 = \begin{cases} 1 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC + 40)/50 & (10\% \leq FC < 60\%) \\ FC/20 - 1 & (60\% \leq FC) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$c_2 = \begin{cases} 0 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC - 10)/18 & (10\% \leq FC) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (13)$$

<れき質土の場合>

$$Na = \{1 - 0.36 \cdot \log_{10}(D_{50}/2)\} N_1 \quad \dots\dots\dots (14)$$

ここに、

- $R_L$  : 繰返し三軸強度比  
 $N$  : 標準貫入試験から得られる  $N$  値  
 $N_I$  : 有効上載圧  $100\text{kN/m}^2$  相当に換算した  $N$  値  
 $N_a$  : 粒度の影響を考慮した補正  $N$  値  
 $c_1, c_2$  : 細粒分含有率による  $N$  値の補正係数  
 $FC$  : 細粒分含有率(%) (粒径  $75\mu\text{m}$  以下の土粒子の通過質量百分率)  
 $D_{50}$  : 平均粒径(mm)

※地震動 タイプⅠ：大正 12 年の関東地震における東京での地震動のように、プレート境界型の巨大地震による地震動（平成 2 年の旧道路橋示方書で規定）

タイプⅡ：平成 7 年の兵庫県南部地震のように規模の大きい内陸直下型地による地震動震（復旧仕様で規定）

#### (b) 設計水平深度

(1) レベル 2 地震動の設計水平震度は以下により算出するものとする。

##### 1) レベル 2 地震動（タイプⅠ）の設計水平震度

レベル 2 地震動（タイプⅠ）に対する耐震性能の照査における砂質土層の液状化の判定においては、式(15)により算出する地盤面における設計水平震度を用いるものとする。

$$k_{hg} = c_z \cdot k_{hg0} \quad \dots\dots\dots (15)$$

ここに、

$k_{hg0}$  : レベル 2 地震動（タイプⅠ）の地盤面における設計水平震度  
(小数点以下 2 けたに丸める)

$k_{hg0}$  : レベル 2 地震動（タイプⅠ）の地盤面における設計水平震度の標準値で、  
地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対して、それぞれ 0.30, 0.35, 0.40 とする

$c_z$  : (c)に規定する地域別補正係数

##### 2) レベル 2 地震動（タイプⅡ）の設計水平震度

レベル 2 地震動（タイプⅡ）に対する耐震性能の照査における砂質土層の液状化の判定においては、式(16)により算出する地盤面における設計水平震度を用いるものとする。

$$k_{hg} = c_z \cdot k_{hg0} \quad \dots\dots\dots (16)$$

ここに、

$k_{hg0}$  : レベル 2 地震動（タイプⅡ）の地盤面における設計水平震度  
(小数点以下 2 けたに丸める)

$k_{hg0}$  : レベル 2 地震動（タイプⅡ）の地盤面における設計水平震度の標準値で、  
地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対して、それぞれ 0.80, 0.70, 0.60 とする

$c_z$  : (c)に規定する地域別補正係数

(c) 地域別補正係数

|                                                                        |               |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 地域別補正係数は、地域区分に応じて表 4-3 の値とする。ただし、架橋地点が地域区分の境界線上にある場合は、係数の大きい方をとるものとする。 |               |                                                                                                               |
| 表 4-3 地域別補正係数 $c_z$                                                    |               |                                                                                                               |
| 地域区分                                                                   | 地域別補正係数 $c_z$ | 対象地域                                                                                                          |
| A                                                                      | 1.0           | 下記 2 地域以外の地区                                                                                                  |
| B                                                                      | 0.85          | 「 $Z$ の数値, $R_i$ 及び $A_i$ を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」(建設省告示) 第 1 項 ( $Z$ の数値) 表中 (二) に掲げる地域         |
| C                                                                      | 0.7           | 「 $Z$ の数値, $R_i$ 及び $A_i$ を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」(建設省告示) 第 1 項 ( $Z$ の数値) 表中 (三) および (四) に掲げる地区 |

(d) 耐震設計上の地盤種別

|                                                                                                   |                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 耐震設計上の地盤種別は、原則として式(17)により算出する地盤の特性値 $T_G$ をもとに、表 4-4 により区別するものとする。地表面が耐震設計上の基盤面と一致する場合は I 種地盤とする。 |                                                          |
| $T_G = 4 \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{Si}} \dots\dots\dots (17)$                                    |                                                          |
| ここに、                                                                                              |                                                          |
| $T_G$                                                                                             | : 地盤の特性値(S)                                              |
| $H_i$                                                                                             | : $i$ 番目の地層の厚さ(m)                                        |
| $V_{Si}$                                                                                          | : $i$ 番目の地層の平均せん断弾性波速度(m/s)                              |
| $i$                                                                                               | : 当該地盤が地表面から耐震設計上の基盤面まで $n$ 層に区分されるとき、地表面から $i$ 番目の地層の番号 |
| 表 4-4 耐震設計上の地盤種別                                                                                  |                                                          |
| 地盤種別                                                                                              | 地盤の特性値 $T_G$ (s)                                         |
| I 種                                                                                               | $T_G < 0.2$                                              |
| II 種                                                                                              | $0.2 \leq T_G < 0.6$                                     |
| III 種                                                                                             | $0.6 \leq T_G$                                           |
| $V_{Si}$ の実測値がない場合は、式(18)、式(19)により $N$ 値から推定してもよい。                                                |                                                          |
| 粘性土の場合                                                                                            |                                                          |
| $V_{Si} = 100 \cdot N_i^{1/3} \quad (1 \leq N_i \leq 25) \dots\dots\dots (18)$                    |                                                          |
| 砂質土の場合                                                                                            |                                                          |
| $V_{Si} = 80 \cdot N_i^{1/3} \quad (1 \leq N_i \leq 50) \dots\dots\dots (19)$                     |                                                          |
| ここに、                                                                                              |                                                          |
| $N_i$ : 標準貫入試験による $i$ 番目の地層の平均 $N$ 値                                                              |                                                          |



上記の方法で  $T_G$  を求めがたい場合には、図 4-1 により地盤種別の分類を行ってもよい。

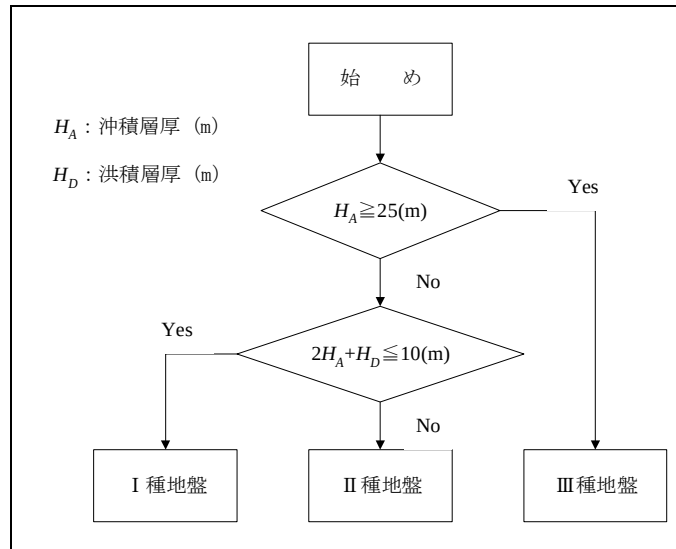


図 4-1 沖積層厚  $H_A$  と洪積層厚  $H_D$  による地盤種別の区分

## (2) 液状化の検討条件

検討条件を下記のように設定し、液状化判定を行った。

検討地点：No.1, No.2, No.3 の 3 地点とした。

地下水位：ボーリング時に確認した各地点の自然水位を用いた。

No.1・・・GL-0.65m, No.2・・・GL-0.30m, No.3・・・GL-0.80m

地盤物性： $N$ 値は、各地点の実測データを用いた。

地盤の粒度特性は、室内試験結果を用いた。

地盤種別：耐震上の基盤面を G1 層上面とし、地盤の特性値  $T_G$  を求めると各地点の  $T_G$  は以下のとおりである。

No.1・・・ $T_G=1.3(\text{s})$ , No.2・・・ $T_G=1.3(\text{s})$ , No.3・・・ $T_G=1.3(\text{s})$

したがって、各地点とも  $0.6 \leq T_G$  であり、地盤種別はⅢ種地盤となる。

設計水平震度：対象地は三重県内であり、地盤種別がⅢ種地盤であることから、設計水平震度の標準値と地域別補正係数は、下記のとおりとした。

設計水平震度の標準値                      タイプⅠ： $k_{hco}=0.40$

タイプⅡ： $k_{hco}=0.60$

地域別補正係数                               $c_z=1.0$

したがって、設計水平震度は、下記のとおりとなる。

タイプⅠの地震動： $k_{hc}=c_z \cdot k_{hco}=0.40$

タイプⅡの地震動： $k_{hc}=c_z \cdot k_{hco}=0.60$

### (3) 判定結果

今回実施した各ボーリング地点において、液状化判定を行った。判定結果の詳細は巻末資料「液状化判定データシート」に添付するとともに、各地震動における液状化判定結果を図 4-2、図 4-3 に示す。

これらの図表によると、地震動のタイプを問わず人工干拓層 B2 および沖積層砂質土 As の全ての深度で液状化抵抗率  $F_L < 1$  を示す結果となった。

このことから、本調査地に分布する B2, As 層は液状化の危険性はかなり高いといえる。

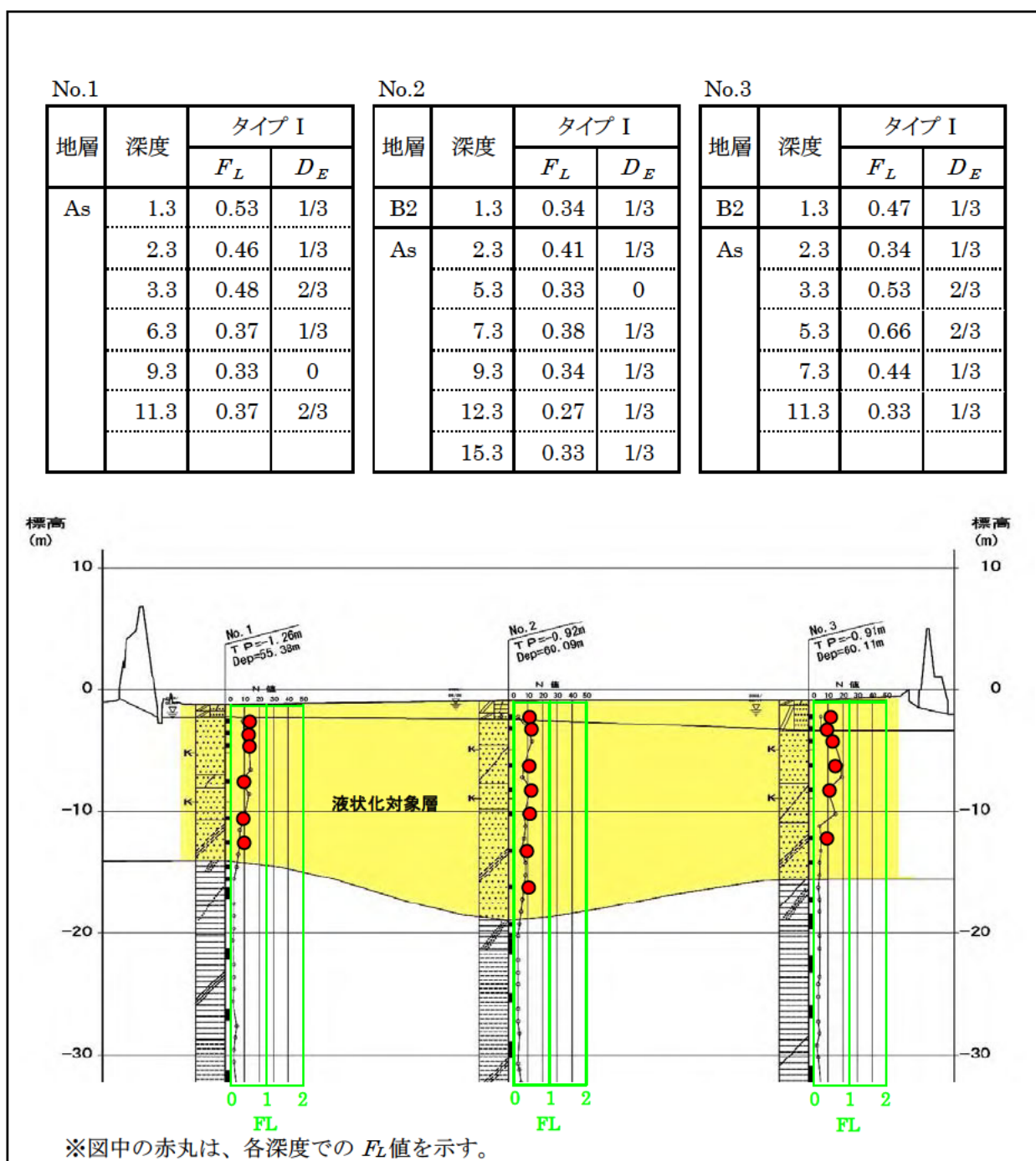
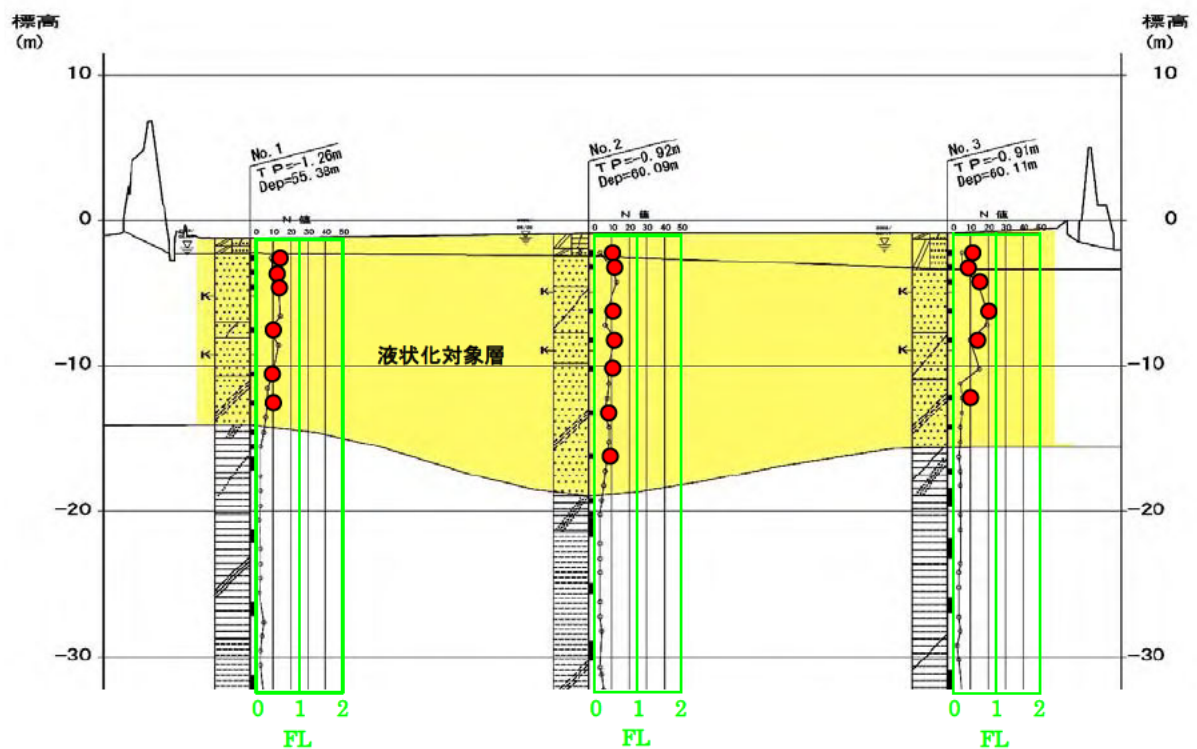


図 4-2 液状化判定結果図（タイプ I）

| No.1 |      |       |       | No.2 |      |       |       | No.3 |      |       |       |
|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 地層   | 深度   | タイプⅡ  |       | 地層   | 深度   | タイプⅡ  |       | 地層   | 深度   | タイプⅡ  |       |
|      |      | $F_L$ | $D_E$ |      |      | $F_L$ | $D_E$ |      |      | $F_L$ | $D_E$ |
| As   | 1.3  | 0.57  | 2/3   | B2   | 1.3  | 0.32  | 1/6   | B2   | 1.3  | 0.44  | 2/3   |
|      | 2.3  | 0.49  | 2/3   | As   | 2.3  | 0.44  | 2/3   | As   | 2.3  | 0.30  | 0     |
|      | 3.3  | 0.55  | 2/3   |      | 5.3  | 0.32  | 1/6   |      | 3.3  | 0.63  | 2/3   |
|      | 6.3  | 0.37  | 2/3   |      | 7.3  | 0.39  | 2/3   |      | 5.3  | 0.87  | 1     |
|      | 9.3  | 0.30  | 1/6   |      | 9.3  | 0.32  | 1/6   |      | 7.3  | 0.49  | 2/3   |
|      | 11.3 | 0.36  | 2/3   |      | 12.3 | 0.23  | 1/3   |      | 11.3 | 0.30  | 1/3   |
|      |      |       |       |      | 15.3 | 0.30  | 1/3   |      |      |       |       |



※図中の赤丸は、各深度での  $F_L$  値を示す。

図 4-3 液状化判定結果図（タイプⅡ）

### 4-3 圧密沈下の検討

調査地では盛土施工が計画されており、この盛土荷重による基礎地盤の圧密沈下が懸念される。ここでは、計画盛土に対する圧密沈下の検討を行った。

#### (1) 検討条件

##### 1) 適用基準

道路土工 軟弱地盤対策工指針 昭和 61 年 11 月 (社) 日本道路協会

##### 2) 検討項目・手法

基礎地盤の圧密沈下、圧密時間

##### 3) 基準値

供用開始以降の沈下量 10cm

##### 4) 計算プログラム

圧密沈下計算システム「DECALTO Ver.14.2 A 富士通エフ・アイ・ピー(株)」.

#### (2) 検討モデル

##### 1) 検討地点

盛土のり尻、盛土のり肩、盛土中央の 3 地点

##### 2) 計画盛土高

5m とした (施工速度 10cm/day, 施工期間 50 日)

##### 3) 盛土形状

敷幅 1015m, 法勾配 1 : 5.0

##### 4) 地盤モデル

地盤モデルは、現時点で盛土施工のなされていない No.1 地点のボーリング柱状図 (図 4-4 参照) とした。

##### 5) 各層の土質定数

図 4-4 の土質定数を用いた。なお盛土材の土質定数は次のように仮定した。

・土質区分：砂質土

・湿潤重量： $\gamma_t = 19.0 \text{ kN/m}^3$

・飽和重量： $\gamma_{\text{sat}} = 20.0 \text{ kN/m}^3$

##### 6) 地下水位

ボーリング No.1 で確認した自然水位 GL-0.65m (TP-1.91m)

##### 7) 盛土荷重の応力分散

考慮した (ブーシネスク法)

##### 8) 交通荷重

考慮しない



| 標尺<br>(m) | 深度<br>(m) | 柱状図 | 地層名           | 土質区分            | 土質記号 | 代表N値 | 単位体積重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) |                        | 圧密沈下対象層 | 圧密定数 |
|-----------|-----------|-----|---------------|-----------------|------|------|--------------------------------|------------------------|---------|------|
|           |           |     |               |                 |      |      | 湿潤重量<br>$\gamma_t$             | 飽和重量<br>$\gamma_{sat}$ |         |      |
|           | 0.65      | ▽   | 人工土留層         | 砂質土             | B2   | 4    | 19.0                           | 20.0                   |         |      |
|           | 1.00      |     | 人工土留層         | 砂質土             | B2   | 4    | 19.0                           | 20.0                   |         |      |
| 5         |           |     | 沖積層<br>(南陽層)  | 砂質土             | As   | 8    | 18.0                           | 19.0                   |         |      |
| 10        |           |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
|           | 12.80     |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 15        |           |     |               |                 | Ac-1 |      | 17.5                           | 17.5                   | 対象      | T1-1 |
|           | 19.00     |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 20        |           |     |               |                 | Ac-2 |      | 17.5                           | 17.5                   | 対象      | T1-2 |
|           | 23.00     |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 25        |           |     | 沖積層<br>(南陽層)  | 粘性土             | Ac-3 | 4    | 17.0                           | 17.0                   | 対象      | T1-3 |
|           | 28.00     |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 30        |           |     |               |                 | Ac-4 |      | 16.0                           | 16.0                   | 対象      | T1-4 |
|           | 33.00     |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 35        |           |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
|           | 39.30     |     |               |                 | Ac-5 |      | 16.5                           | 16.5                   | 対象      | T1-5 |
| 40        |           |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 45        |           |     | 洪積層<br>(濃尾層)  | 砂質土<br>～<br>礫質土 | Ns   | 38   | 19.5                           | 20.5                   |         |      |
|           | 47.90     |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 50        |           |     | 洪積層<br>(濃尾層)  | 粘性土             | Nc   | 15   | 19.0                           | 19.0                   | 対象      | T2-7 |
|           | 50.20     |     |               |                 |      |      |                                |                        |         |      |
| 55        |           |     | 洪積層<br>(第一礫層) | 礫質土             | G1   | 50   | 20.0                           | 21.0                   |         |      |

図 4-4(a) 圧密沈下検討地盤モデル

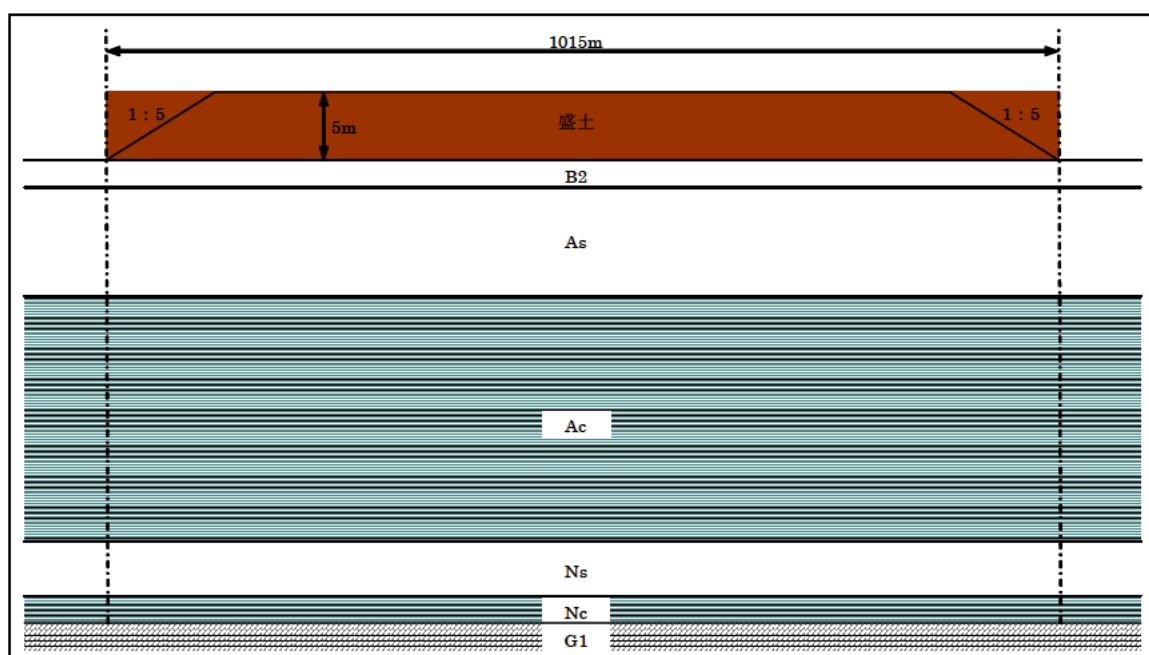


図 4-4(b) 圧密沈下検討地盤モデル

### (3) 計算式

#### 1) 圧密沈下量 ( $S_c$ )

圧密沈下量の計算式は、 $e \sim \log p$  曲線法を用いた。 $e \sim \log p$  曲線法による計算式は次のとおりである。

$$S_c = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \times H_c$$

ここに、

$S_c$  : 圧密沈下量(m)

$e_0$  : 圧密対象層の初期間隙比

$e_1$  : 圧密対象層の圧密後間隙比

$H_c$  : 圧密沈下対称層の層厚(m)

#### 2) 圧密沈下時間 ( $t$ )

圧密沈下時間 ( $t$ ) は、排水が鉛直方向だけに行われるとする一次元圧密理論に則して、次式によって求めた。

$$t = \frac{D^2}{C_v} \times T_v$$

ここに、

$t$  : 圧密沈下時間(day)

$D$  : 排水距離(cm)

: 両面排水 :  $D=H/2$ , 片面排水 :  $D=H$

$C_v$  : 沈下対象層の圧密係数( $\text{cm}^2/\text{day}$ )

$T_v$  : 時間係数 (図 4-5 参照)

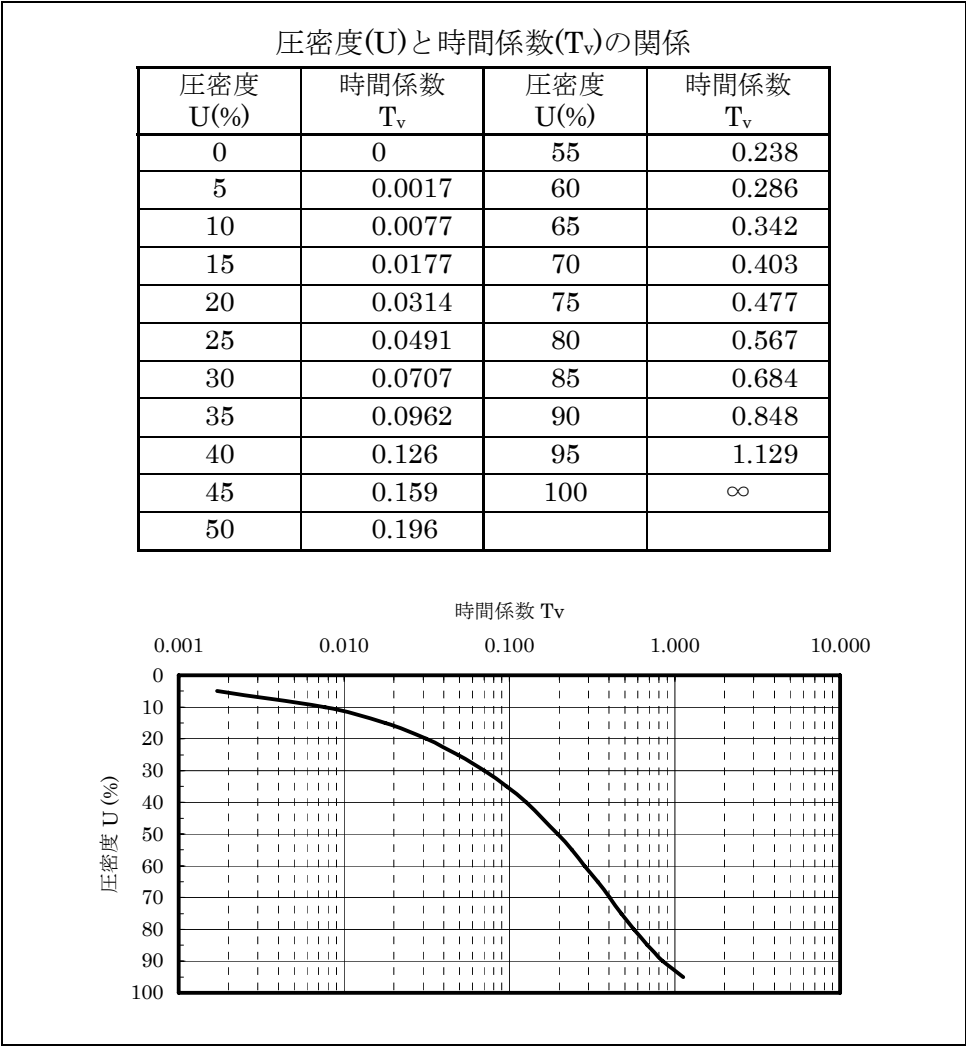


図 4-5 圧密度(U)と時間係数(T<sub>v</sub>)の関係

3) 砂の即時沈下量 (S<sub>i</sub>)

本調査地の上部には、深度 13m 付近まで砂が厚く分布している。したがって、ここでは上部の砂質土 (B2, As) の即時沈下量を算出した。砂層の即時沈下量は以下の方法※を用いた。

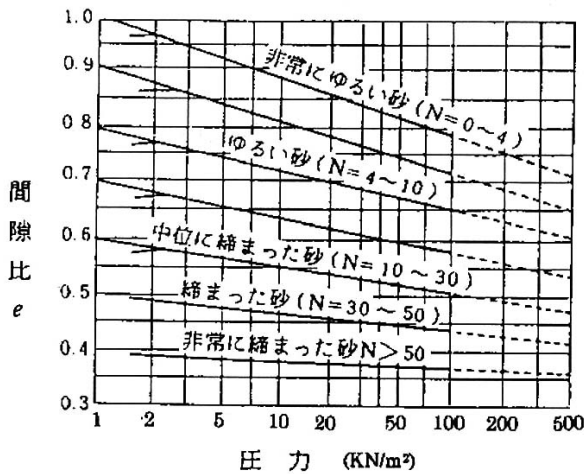


図 4-6 に示す砂についての圧力～間隙比曲線を用いて間隙比を推定し、次式から求める。

$$S_i = \frac{e_0 - e}{1 + e} \times H$$

図 4-6 砂の圧力～間隙比曲線

※「日本道路公団 設計要領第一集 土工編」より引用

#### (4) 検討結果

圧密沈下検討結果は図 4-7、図 4-8 に示すとともに、以下、圧密沈下量および圧密時間について述べる。

##### 1) 沈下量 ( $S$ )

###### ① 圧密沈下量 ( $S_c$ )

計画盛土高(5m)を施工した場合の圧密沈下量は、図 4-7 に示すように盛土中央で最大 76cm となり、盛土高に対して約 15%の沈下量となった。また、主な圧密層は Ac 層であり、下位の Nc 層は殆ど沈下しない結果となっている。

###### ② 砂の即時沈下量 ( $S_i$ )

上部に分布する砂質土層 B2 および As の即時沈下量は約 23cm となった。上部砂層の層厚約 13m に対して 2%程度の沈下量となっている。

###### ③ 総沈下量 ( $S$ )

上部砂層の即時沈下量と圧密沈下量をあわせた総沈下量は約 100cm となった。

##### 2) 圧密時間

図 4-8 には圧密時間の経時変化図を示した。残留沈下量 10cm に達するまでの時間は、盛土開始時から 1418 日（仮定した施工期間 50 日を除くと 1368 日）となった。沈下が収束するまでの盛土放置期間として 4 年以上の期間が取れない場合には圧密沈下を促進させる対策が必要である。

| 項目  | 盛土のり尻    | 盛土のり肩   | 盛土中央    |
|-----|----------|---------|---------|
| 地表高 | DL -0.16 | DL 4.44 | DL 4.24 |
| 沈下量 | 0.16m    | 0.56m   | 0.76m   |

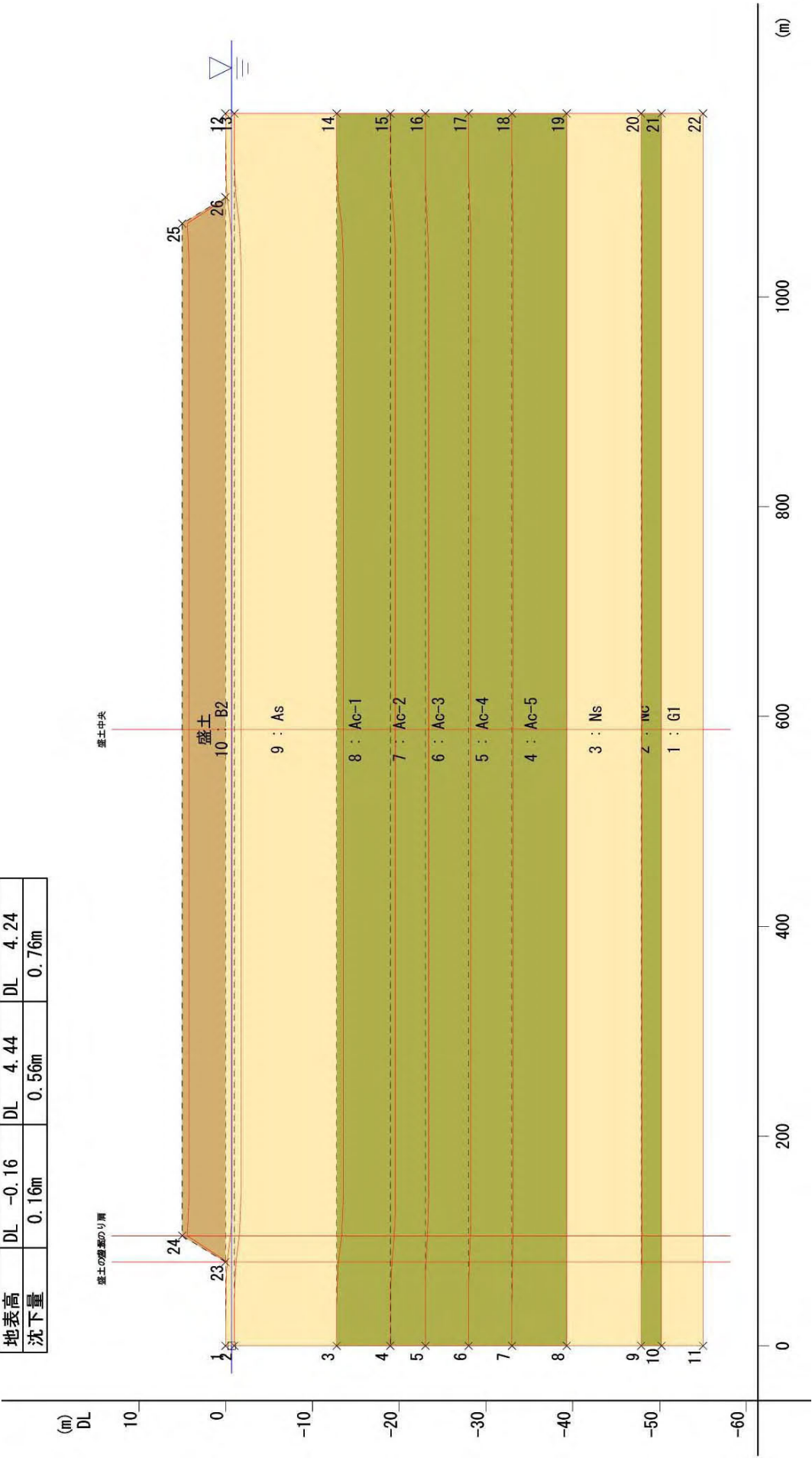


図 4-7 圧密沈下量計算結果



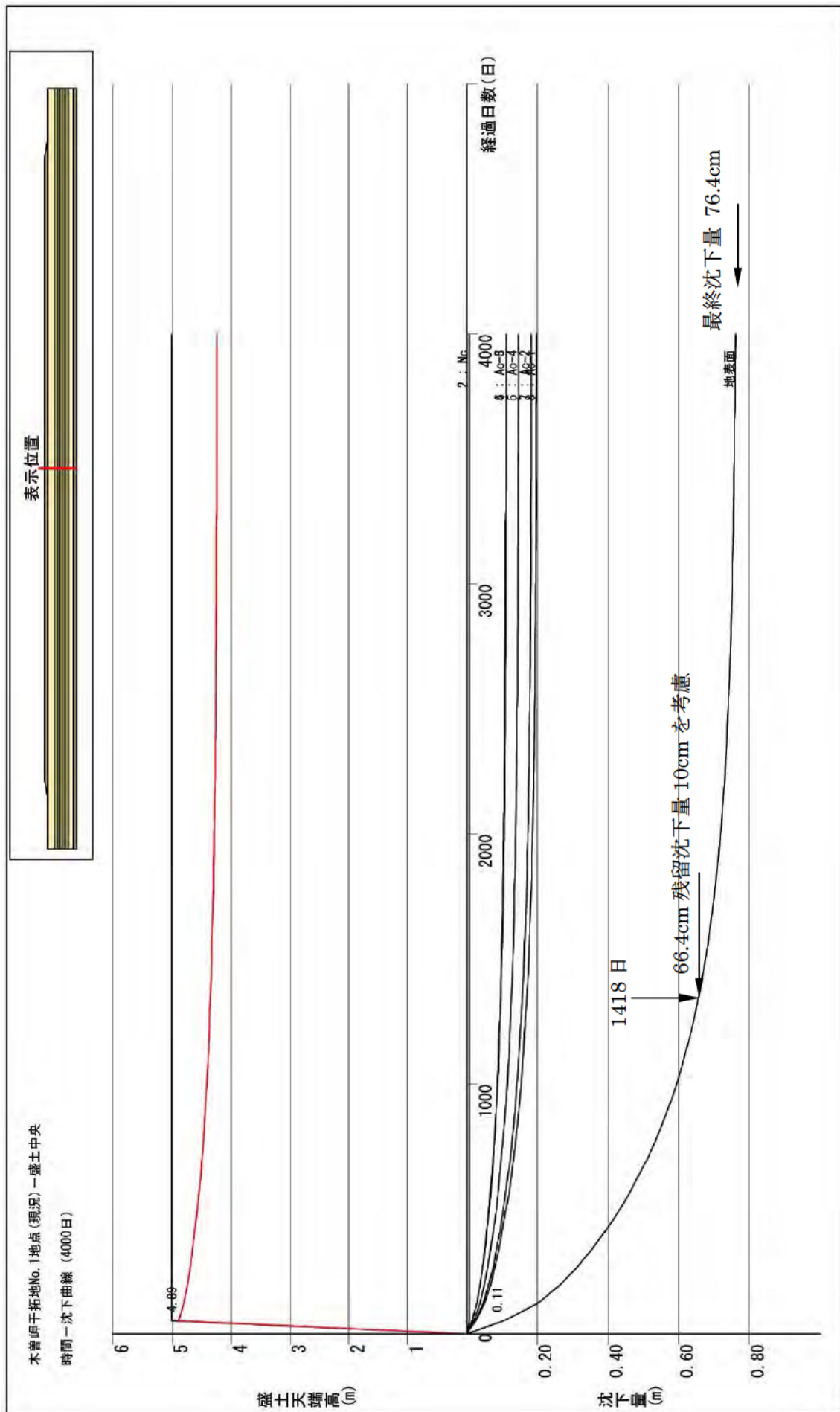


図 4-8 圧密時間の経時変化図

## 5. まとめ

ここでは、今回の調査結果の概要を述べる。なお、文中に記載している専門用語（赤字表示）の意味は、巻末に用語集として添付した。

### (1) 地盤状況

調査地の地盤状況は、図 5-1 に示すように上位より約 1 万年前から現在に亘り堆積した南陽層 (As、Ac)、約 2 万年前から約 1 万年前の濃尾層 (Ns、Nc) および第一礫層 (G1) が分布している。また、最上部には造成時の人工干拓層が分布し、さらに干拓地周囲には木曽川堤防の盛土が分布する。

各層の特徴は次のとおりである。

- ・南陽層：三角州性の砂質土を主体とする As 層と海成の粘性土を主体とする Ac 層に大別され、層厚はそれぞれ 10～15m、25m 程度と厚い。As 層は緩く均一な粒径から構成されるため、地震時には液状化の発生が懸念される。また、Ac 層は  $N$  値 0～7 未満と低く軟質であり、新規盛土荷重に対して圧密沈下の発生が懸念される。
- ・濃尾層：大局的には比較的締まった砂質土 (Ns) と硬い粘性土 (Nc) の互層状を呈し、上位の南陽層と比較すると層相変化が著しい。
- ・第一礫層：主に  $\phi 10\sim 30\text{mm}$  の礫質土からなり、 $N$  値 50 以上の非常に締まった地層である。調査地周辺での高層建物の支持層となる地層である。

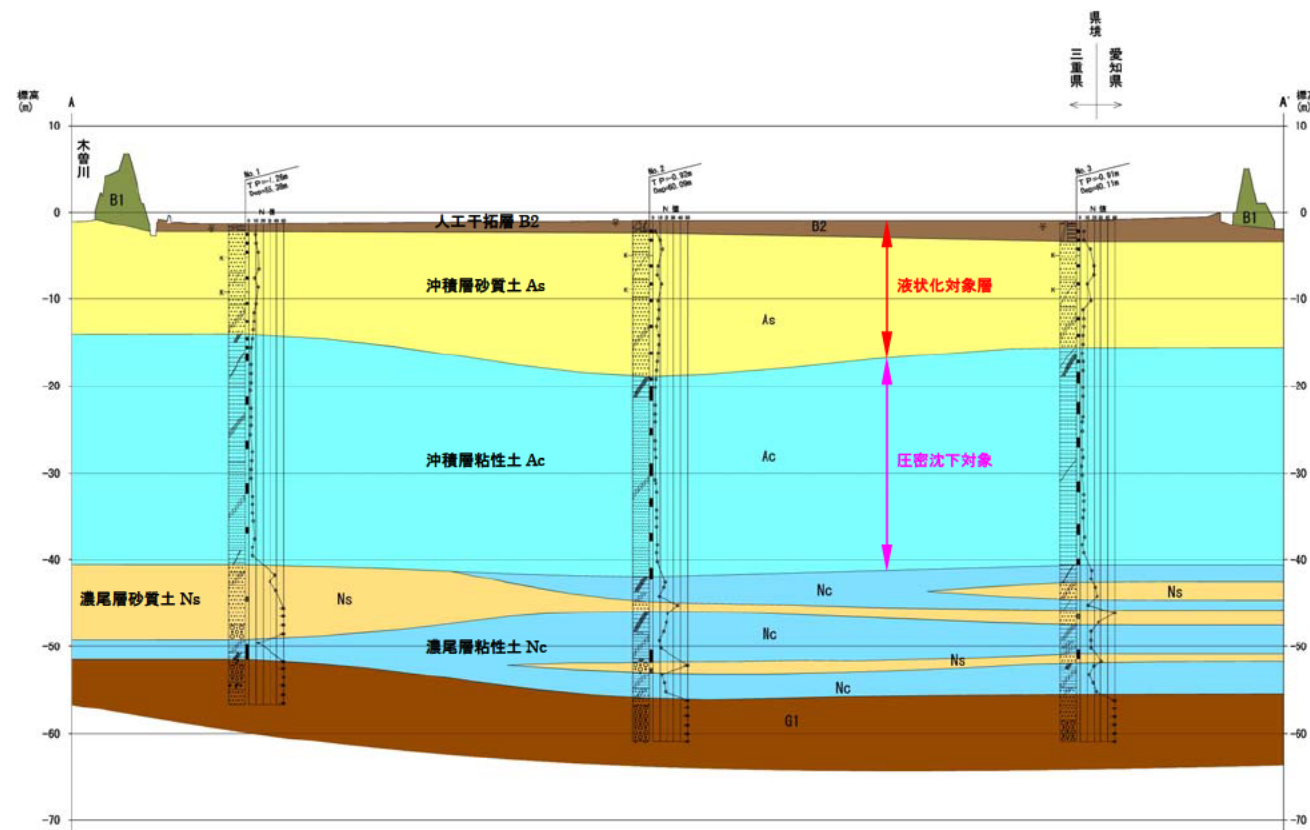


図 5-1 調査地の地盤状況

### (2) 地下水位

地下水位は、地表面より 1m 程度と浅い位置に分布する。

### (3) 地震時の液状化

深度 20m 以浅の南陽層砂質土 (As) は、 $N$  値 20 以下と緩く、また地下水位が深度 1m 程度と高いことから、地震時における地盤の液状化が懸念される。

検討の結果、プレート境界型の巨大地震による地震動 (タイプⅠ：例えば東海・東南海地震、関東大地震) と規模の大きい内陸直下型地震による地震動 (タイプⅡ：例えば兵庫県南部地震) のいずれにおいても、地震時における地盤の液状化の可能性が高いと評価された。

このため、土地利用の計画に際しては、液状化に対する考慮や対策検討が必要となる。

### (4) 計画盛土に対する圧密沈下

南陽層粘性土 (Ac) は層厚約 25m を有し、平均  $N$  値 4 と軟質であることから、計画盛土における圧密沈下の発生が懸念される。また、南陽層砂質土 (As) では盛土施工時に即時沈下の発生が懸念される。

検討の結果、干拓地全域を高さ 5m の盛土施工を行った場合、Ac 層で約 80cm の圧密沈下、As 層で約 20cm の即時沈下が発生する結果となった。このことから、計画盛土に対しての総沈下量は約 100cm に及ぶことが明らかとなった。

また、残留沈下量 10cm に達するまでの圧密時間は、約 4 年と長い期間に亘る結果となった。このことから、十分な盛土放置期間を取れない場合には、プレロードやドレーンなどの圧密促進対策が必要となる。

以上

## ボーリング柱状図

調 査 名 平成20年度 木曽岬干拓地整備事業ボーリング調査業務委託

## 事業・工事名

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ボーリングNo. | 5 | 2 | 3 | 6 | 4 | 5 | 5 | 9 | 0 | 0 | 1 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

シート No. 52364559001

|        |                              |                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                       |      |                         |             |          |         |                  |                   |  |
|--------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|-------------|----------|---------|------------------|-------------------|--|
| ボーリング名 | No.1                         | 調査位置                                                                                                     | 三重県桑名郡木曾岬町新輪1丁目(木曾岬干拓地内)                                                                                 |                                                                                                       |      |                         |             |          | 北緯      | 35° 02' 37.8000" |                   |  |
| 発注機関   | 三重県政策部                       |                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                       | 調査期間 | 平成20年 6月17日～平成20年 7月 8日 |             |          |         | 東経               | 136° 44' 48.5000" |  |
| 調査業者名  | 応用地質株式会社<br>電 話 052-793-8321 |                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                       |      |                         |             |          |         |                  |                   |  |
| 孔口標高   | TP<br>-1.26m                 | <div>角<br/><br/>度</div> | <div>方<br/><br/>向</div> | <div>地盤勾配<br/></div> | 使用機種 | 試錐機                     | 東邦地下工機 D0-C | ハンマー落下用具 | 半自動型    |                  |                   |  |
| 総掘進長   | 55.38m                       |                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                       |      | エンジン                    | ヤンマー NFD8   | ポンプ      | カノ V6-B |                  |                   |  |

| 標尺 | 標高     | 層厚   | 深度    | 柱状図 | 土質区分        | 色調  | 相対密度 | 相対稠度 | 記事                                                                    | 地盤材料の工学的分類   | 標準貫入試験 |            |    |          |    | 原位置試験 |    | 試料採取                          |       | 掘進   |        |              |        |
|----|--------|------|-------|-----|-------------|-----|------|------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------|------------|----|----------|----|-------|----|-------------------------------|-------|------|--------|--------------|--------|
|    |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       |              | 深      | 10cm毎の打撃回数 |    | 打撃回数／貫入量 | N  | 値     | 深  | 試験名及び結果<br>現場透水試験<br>孔内水平載荷試験 | 深     |      | 試験料番号  | 採取方法         | 内進試験月日 |
|    |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       |              |        | 度          | 01 |          |    |       |    |                               |       |      |        |              |        |
| m  | m      | m    | m     |     |             |     |      |      |                                                                       |              | m      | 1          | 02 | 03       | 0  | m     |    | m                             | 号     | 法    | 日      |              |        |
| 1  | -1.76  | 0.50 | 0.50  |     | 盛土(シルト混り細砂) | 暗茶  |      |      | 上部、草根を混入する。不均一な細砂～中砂を主体とする。                                           | 6/17<br>0.65 | 1.15   | 3          | 3  | 3        | 9  | 4.00  |    | 1.15                          | D1-1  | ○    | 比重含水粒度 | 6/17<br>6/18 |        |
| 2  | -2.26  | 0.50 | 1.00  |     | 盛土(細砂)      | 暗黄灰 |      |      | 均一な細砂を主体とする。含水量は多い。                                                   |              | 1.45   |            |    |          |    |       | 9  |                               | 1.45  |      |        |              |        |
| 3  |        |      |       |     |             | 暗黄灰 |      |      | 均一な細砂を主体とする。含水量は中位である。細粒分の混入は少ない。所々に貝殻片や腐植物を少量混入する                    |              | 2.15   | 3          | 3  | 4        | 10 |       | 10 |                               | 2.15  | D1-2 | ○      |              | 比重含水粒度 |
| 4  |        |      |       |     |             |     |      |      | 深度2m付近より、暗黄灰色から暗灰色に色調変化する。                                            |              | 2.45   |            |    |          |    |       |    |                               | 2.45  |      |        |              |        |
| 5  |        |      |       |     |             | 細砂  |      | 中くらい | 深度3m付近、シルトを薄層状に挟在する。                                                  |              | 3.15   | 3          | 5  | 5        | 13 |       | 13 |                               | 3.15  | D1-3 | ○      |              | 比重含水粒度 |
| 6  | -6.96  | 4.70 | 5.70  |     | シルト混り細砂     | 暗灰  |      | 緩い   | 深度5m付近より、粒子やや細粒となり細砂～微細砂が主体となる。                                       | 5.15         | 4      | 5          | 5  | 14       | 14 | 8.00  |    |                               |       |      |        |              |        |
| 7  | -8.06  | 1.10 | 6.80  |     |             | 暗灰  |      |      | 均一な細砂を主体とする。全体にシルトを少量混入する。φ10mm程度の垂直礫を若干点に在する。φ2～5mmの二枚貝、巻貝の貝殻片を点在する。 | 5.45         |        |            |    |          |    |       |    | 6.15                          | D1-4  | ○    | 比重含水粒度 |              |        |
| 8  |        |      |       |     |             |     |      |      | 均一な細砂を主体とする。含水量は中位である。貝殻片を少量点に在する。深度7m付近、臭気を帯びる。                      | 6.15         | 2      | 3          | 3  | 8        | 8  |       |    | 6.45                          |       |      |        |              |        |
| 9  |        |      |       |     |             | 細砂  |      | 中くらい | 深度9m付近、腐植物を若干混入する。下部、シルトと細砂の互層状を呈する。                                  | 6.45         |        |            |    |          |    |       |    |                               |       |      |        |              |        |
| 10 | -10.66 | 2.60 | 9.40  |     |             |     |      |      |                                                                       | 7.15         | 4      | 4          | 5  | 13       | 13 |       |    |                               | 9.15  | D1-5 | ○      | 比重含水粒度       |        |
| 11 |        |      |       |     | シルト質細砂      | 暗灰  |      | 緩い   | 均一な細砂～微細砂を主体とする。全体にシルト分を多く混入する。部分的にシルトを互層状に挟在する。                      | 9.15         | 3      | 3          | 4  | 10       | 10 |       |    | 9.40                          |       |      |        |              |        |
| 12 |        |      |       |     |             |     |      |      | 深度12m付近より、細粒分の混入が少なくなる。                                               | 9.45         |        |            |    |          |    |       |    |                               |       |      |        |              |        |
| 13 | -14.06 | 3.40 | 12.80 |     | 砂質シルト       | 暗灰  |      | 中位   | 不均質なシルトを主体とする。全体に細砂～微細砂を混入する。所々に腐植物や貝殻片を少量混入する                        | 10.15        | 3      | 2          | 2  | 7        | 7  |       |    | 11.15                         | D1-6  | ○    | 比重含水粒度 |              |        |
| 14 | -14.96 | 0.90 | 13.70 |     |             |     |      |      | 深度13m付近、微細砂を多く混入する                                                    | 10.45        |        |            |    |          |    |       |    |                               | 11.45 |      |        |              |        |
| 15 |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       | 11.15        | 2      | 2          | 3  | 7        | 7  |       |    |                               |       |      |        |              |        |
| 16 |        |      |       |     | 砂混りシルト      | 暗灰  |      | 軟らかい | 全体に微細砂を多く混入するが、比較的均質である。含水量は中位である。全体に軟質である。所々、腐植物や貝殻片を若干混入する          | 11.45        | 2      | 2          | 2  | 6        | 6  |       |    | 12.15                         | D1-7  | ○    | 比重含水粒度 |              |        |
| 17 |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       | 12.15        |        |            |    |          |    |       |    |                               | 12.45 |      |        |              |        |
| 18 |        |      |       |     |             |     |      |      | 深度18m以深より、砂分の混入が少なくなる。                                                | 12.45        |        |            |    |          |    |       |    |                               | 13.15 | D1-8 | ○      | 比重含水粒度       |        |
| 19 | -20.26 | 5.30 | 19.00 |     |             |     |      |      |                                                                       | 13.15        | 1      | 2          | 2  | 5        | 5  |       |    |                               | 13.48 |      |        |              |        |
| 20 |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       | 13.48        |        |            |    |          |    |       |    |                               | 14.15 | T1-1 | ①      | 比重含水粒度       |        |
| 21 |        |      |       |     | 粘土質シルト      | 暗灰  |      | 軟らかい | 均質なシルトを主体とする。含水量は中位である。全体に軟質である。所々、腐植物や貝殻片を混入する。                      | 14.15        | 1      | 1          | 1  | 3        | 3  |       |    | 14.46                         |       |      |        |              |        |
| 22 |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       | 14.46        | 16     | 9          | 6  | 31       | 31 |       |    |                               | 16.15 | T1-2 | ①      | 比重含水粒度       |        |
| 23 |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       | 16.15        | 1      | 1          | 1  | 3        | 3  |       |    |                               | 16.47 |      |        |              |        |
| 24 |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       | 16.47        |        |            |    |          |    |       |    |                               | 17.15 |      |        |              |        |
| 25 |        |      |       |     |             |     |      |      |                                                                       | 17.15        | 1      | 1          | 1  | 3        | 3  |       |    |                               | 17.47 |      |        |              |        |

Geological profile and data table for T1-3, T1-4, T1-5, and T1-6. The profile shows soil layers with descriptions of composition and moisture content. The table provides numerical data for each layer, including depth, moisture content, and other parameters. The right side of the table includes a summary of the data for each section.

| Depth (m) | Soil Type | Color | Moisture Content (%) | Other Parameters                                                                               |
|-----------|-----------|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26        | 粘土質シルト    | 暗灰    | 軟らかい                 | 深度26m付近、含水量やや多い。                                                                               |
| 27        |           |       |                      |                                                                                                |
| 28        |           |       |                      |                                                                                                |
| 29        |           |       |                      |                                                                                                |
| 30        |           |       |                      |                                                                                                |
| 31        | シルト質粘土    | 暗緑灰   | 中位                   | 均質な粘土を主体とする。含水量は中位である。全体に軟質である。所々、腐植物や貝殻片を少量混入する。深度29m付近、貝殻片をやや多く混入する。                         |
| 32        |           |       |                      |                                                                                                |
| 33        |           |       |                      |                                                                                                |
| 34        |           |       |                      |                                                                                                |
| 35        |           |       |                      |                                                                                                |
| 36        |           |       |                      |                                                                                                |
| 37        |           |       |                      |                                                                                                |
| 38        | 砂混りシルト    | 暗灰    | 中位                   | 比較的均質である。含水量は中位である。部分的に細砂〜微細砂を少量混入する。                                                          |
| 39        |           |       |                      |                                                                                                |
| 40        | 細砂        | 暗灰    |                      | 均一な細砂を主体とする。含水量は中位である。部分的にシルトを少量混入する。                                                          |
| 41        | シルト質細砂    | 暗灰    | 密な                   | 比較的均一な細砂〜微細砂を主体とする。含水量は中位である。全体にシルトを多く混入する。                                                    |
| 42        |           |       |                      |                                                                                                |
| 43        | 細砂        | 暗灰    | 密な                   | 均一な細砂〜微細砂を主体とする。含水量は中位である。全体にシルトを少量混入する。全体に締まっている。                                             |
| 44        |           |       |                      |                                                                                                |
| 45        |           |       |                      |                                                                                                |
| 46        |           |       |                      |                                                                                                |
| 47        | 砂礫        | 暗灰    | 非常に密な                | φ2〜10mm程度の亜角礫〜角礫を主体とする。マトリックスは中砂〜粗砂よりなる。ボーリングで確認した最大礫径はφ20mm程度である。礫分含有率は40〜50%程度である。           |
| 48        |           |       |                      |                                                                                                |
| 49        | シルト質粘土    | 暗灰    | 硬い                   | 均質な粘土を主体とする。硬質であり、粘性はやや高い。全体にシルトを混入する。                                                         |
| 50        | 砂利・礫混りシルト | 暗灰    | 非常に密な                | 極めて不均質なシルトを主体とする。部分的に砂分が優勢となる。φ10mm内の角礫を混入する。不均一な細砂〜中砂を主体とする。φ2〜5mm程度の亜角礫を混入する。φ350mmの玉石を混入する。 |
| 51        | 砂利・礫混り細砂  | 暗灰    | 非常に密な                | φ2〜10mm程度の亜角礫を主体とする。マトリックスは中砂〜粗砂よりなる。ボーリングで確認した最大礫径はφ200mm程度である。礫分含有率は40%〜60%程度である。            |
| 52        | 砂礫        | 暗灰    | 非常に密な                | 不均一な粗砂を主体とする。φ2〜20mm程度の亜角礫〜角礫を多く混入する。含水量はやや多い。                                                 |
| 53        | 砂利・礫混り粗砂  | 灰     | 非常に密な                | 比較的均一な細砂を主体とする。含水量はやや多い。全体によく締まっている。深度55.2m付近より、φ2〜10mm程度の亜円礫〜亜角礫を混入する。                        |
| 54        | 細砂        | 灰     | 非常に密な                |                                                                                                |
| 55        |           |       |                      |                                                                                                |
| 56        |           |       |                      |                                                                                                |
| 57        |           |       |                      |                                                                                                |
| 58        |           |       |                      |                                                                                                |
| 59        |           |       |                      |                                                                                                |
| 60        |           |       |                      |                                                                                                |

Summary of data for each section:

- T1-3: ① 重水度性度軸密 比含粒液密一圧密 6/24
- T1-4: ① 重水度性度軸密 比含粒液密一圧密 6/25
- T1-5: ① 重水度性度軸密 比含粒液密一圧密 6/26
- T1-6: ① 重水度性度軸密 比含粒液密一圧密 7/2, 7/3, 7/4

< 凡 例 >

柱状図および土質区分

| 第 1 分 類          |                 |     |
|------------------|-----------------|-----|
| 区分               | 分 類 名           | 図模様 |
| 土<br>質<br>材<br>料 | 礫 質 土 (GF)      |     |
|                  | 礫 (G)           |     |
|                  | 粗 礫 (CG)        |     |
|                  | 中 礫 (MG)        |     |
|                  | 細 礫 (FG)        |     |
|                  | 砂 礫 (GS)        |     |
|                  | 砂 質 土 (SF)      |     |
|                  | 砂 (S)           |     |
|                  | 粗 砂 (CS)        |     |
|                  | 中 砂 (MS)        |     |
|                  | 細 砂 (FS)        |     |
|                  | 粘 性 土 (C)       |     |
|                  | シ ル ト (M)       |     |
|                  | 粘 土 (CH)        |     |
|                  | 有 機 質 土 (O)     |     |
|                  | 火山灰質粘性土 (V)     |     |
|                  | 高有機質土(腐植土) (Pt) |     |
|                  | 泥 炭 (Pt)        |     |
|                  | 黒 泥 (Mk)        |     |

| 第 1 分 類               |                |     |
|-----------------------|----------------|-----|
| 区分                    | 分 類 名          | 図模様 |
| 岩<br>石<br>材<br>料      | 硬 岩 (HR)       |     |
|                       | 中 硬 岩 (MR)     |     |
|                       | 盤 軟岩、風化岩 (WR)  |     |
| 特<br>殊<br>土<br>材<br>料 | 玉 石 (B)        |     |
|                       | 浮 石 (軽 石) (Pm) |     |
|                       | シ ラ ス (Si)     |     |
|                       | ス コ リ ア (Sc)   |     |
|                       | 火 山 灰 (VA)     |     |
|                       | ロ ー ム (Lm)     |     |
|                       | 黒 ボ ク (Kb)     |     |
|                       | マ サ (WG)       |     |
|                       | 廃 棄 物 (W)      |     |
|                       | 改 良 土 (I)      |     |
|                       | 瓦 礫 (BG)       |     |
|                       | 盛 土 (BS)       |     |
|                       | 埋 土 (FI)       |     |
|                       | 表 土 (SF)       |     |
|                       | 空 洞 (CV)       |     |
| そ<br>の<br>他           | 硬 質 粘 土 (HC)   |     |
|                       | 固 結 粘 土 (CC)   |     |

| 第 2 分 類          |             |     |
|------------------|-------------|-----|
| 区分               | 分 類 名       | 図模様 |
| 補<br>助<br>記<br>号 | 礫 質 (G)     |     |
|                  | 砂 質 (S)     |     |
|                  | シ ル ト 質 (M) |     |
|                  | 粘 土 質 (C)   |     |
|                  | 有 機 質 (O)   |     |
|                  | 火 山 灰 質 (V) |     |

| 第 3 分 類          |                |     |
|------------------|----------------|-----|
| 区分               | 分 類 名          | 図模様 |
| 補<br>助<br>記<br>号 | 玉 石 混 り (-B)   |     |
|                  | 砂利、礫混り (-G)    |     |
|                  | 砂 混 り (-S)     |     |
|                  | シルト混り (-M)     |     |
|                  | 粘 土 混 り (-C)   |     |
|                  | 有機質土混り (-O)    |     |
|                  | 火 山 灰 混 り (-V) |     |
|                  | 貝 殻 混 り (-Sh)  |     |
|                  |                |     |

試料採取方法

- ① シンウォールサンプラーによる
- ② デニソンサンプラーによる
- ③ 貫入試験器による
- ④ フォイルサンプラーによる
- ⑤ ( ) による

備 考



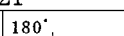
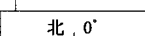
## ボーリング柱状図

調 査 名 平成20年度 木曽岬干拓地整備事業ボーリング調査業務委託

事業・工事名

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ボーリングNo. | 5 | 2 | 3 | 6 | 4 | 6 | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

シート No. 52364650002

|        |                              |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                           |                         |      |              |                  |                   |
|--------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|--------------|------------------|-------------------|
| ボーリング名 | No.2                         | 調査位置                                                                                     | 三重県桑名郡木曽岬町新輪1丁目(木曽岬干拓地内)                                                                 |                                                                                           |                         |      | 北緯           | 35° 02' 48.4000" |                   |
| 発注機関   | 三重県政策部                       |                                                                                          |                                                                                          | 調査期間                                                                                      | 平成20年 6月20日～平成20年 7月 5日 |      |              | 東経               | 136° 45' 01.9000" |
| 調査業者名  | 応用地質株式会社<br>電 話 052-793-8321 |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                           |                         |      |              |                  |                   |
| 孔口標高   | TP<br>-0.92m                 | 角<br> 度 | 方<br> 向 | 地盤勾配<br> | 使用機種                    | 試錐機  | カノ KR-100    | ハンマー<br>落下用具     | 半自動型              |
| 総掘進長   | 60.09m                       |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                           |                         | エンジン | ヤンマー NFD10-K | ポンプ              | カノ V6-B           |

[illegible]

[illegible]

< 凡 例 >

柱状図および土質区分

| 第 1 分 類          |                |     |
|------------------|----------------|-----|
| 区分               | 分 類 名          | 図模様 |
| 土<br>質<br>材<br>料 | 礫 質 土 (GF)     |     |
|                  | 礫 (G)          |     |
|                  | 粗 礫 (CG)       |     |
|                  | 中 礫 (MG)       |     |
|                  | 細 礫 (FG)       |     |
|                  | 砂 礫 (GS)       |     |
|                  | 砂 質 土 (SF)     |     |
|                  | 砂 (S)          |     |
|                  | 粗 砂 (CS)       |     |
|                  | 中 砂 (MS)       |     |
|                  | 細 砂 (FS)       |     |
|                  | 粘 性 土 (C)      |     |
|                  | シルト (M)        |     |
|                  | 粘 土 (CH)       |     |
|                  | 有 機 質 土 (O)    |     |
|                  | 火山灰質粘性土 (V)    |     |
|                  | 高有機質土(腐植土)(Pt) |     |
|                  | 泥 炭 (Pt)       |     |
|                  | 黒 泥 (Mk)       |     |

| 第 1 分 類               |              |     |
|-----------------------|--------------|-----|
| 区分                    | 分 類 名        | 図模様 |
| 岩<br>石<br>材<br>料      | 硬 岩 (HR)     |     |
|                       | 中 硬 岩 (MR)   |     |
|                       | 軟岩、風化岩 (WR)  |     |
| 特<br>殊<br>土<br>材<br>料 | 玉 石 (B)      |     |
|                       | 浮石(軽石)(Pm)   |     |
|                       | シ ラ ス (Si)   |     |
| そ<br>の<br>他           | ス コ リ ア (Sc) |     |
|                       | 火 山 灰 (VA)   |     |
|                       | ロ ー ム (Lm)   |     |
| そ<br>の<br>他           | 黒 ボ ク (Kb)   |     |
|                       | マ サ (WG)     |     |
|                       | 廃 棄 物 (W)    |     |
| そ<br>の<br>他           | 改 良 土 (I)    |     |
|                       | 瓦 礫 (BG)     |     |
|                       | 盛 土 (BS)     |     |
| そ<br>の<br>他           | 埋 土 (FI)     |     |
|                       | 表 土 (SF)     |     |
|                       | 空 洞 (CV)     |     |
| そ<br>の<br>他           | 硬 質 粘 土 (HC) |     |
|                       | 固 結 粘 土 (CC) |     |

| 第 2 分 類          |             |     |
|------------------|-------------|-----|
| 区分               | 分 類 名       | 図模様 |
| 補<br>助<br>記<br>号 | 礫 質 (G)     |     |
|                  | 砂 質 (S)     |     |
|                  | シルト質 (M)    |     |
|                  | 粘 土 質 (C)   |     |
|                  | 有 機 質 (O)   |     |
| 補<br>助<br>記<br>号 | 火 山 灰 質 (V) |     |

| 第 3 分 類          |                |     |
|------------------|----------------|-----|
| 区分               | 分 類 名          | 図模様 |
| 補<br>助<br>記<br>号 | 玉 石 混 り (-B)   |     |
|                  | 砂利、礫混り (-G)    |     |
|                  | 砂 混 り (-S)     |     |
|                  | シルト混り (-M)     |     |
|                  | 粘 土 混 り (-C)   |     |
|                  | 有機質土混り (-O)    |     |
|                  | 火 山 灰 混 り (-V) |     |
|                  | 貝 殻 混 り (-Sh)  |     |

試料採取方法

- ① シンウォールサンプラーによる  
② デニソンサンプラーによる  
③ 貫入試験器による  
④ フォイルサンプラーによる  
⑤ ( ) による

備 考

ボーリング柱状図

調査名 平成20年度 木曽岬干拓地整備事業ボーリング調査業務委託

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ボーリングNo. | 5 | 2 | 3 | 6 | 4 | 6 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

事業・工事名

シートNo. 52364650003

|        |                             |      |                                 |          |                             |
|--------|-----------------------------|------|---------------------------------|----------|-----------------------------|
| ボーリング名 | No.3                        | 調査位置 | 三重県桑名郡木曽岬町新輪1丁目(木曽岬干拓地内)        | 北緯       | 35° 02' 56.0000"            |
| 発注機関   | 三重県政策部                      | 調査期間 | 平成20年 6月17日～平成20年 7月10日         | 東経       | 136° 45' 18.6000"           |
| 調査業者名  | 応用地質株式会社<br>電話 052-793-8321 |      |                                 |          |                             |
| 孔口標高   | TP<br>-0.91m                | 角    | 180°<br>上下<br>0°                | 方        | 北 0°<br>270° 西 180° 南 90° 東 |
| 総掘進長   | 60.11m                      | 度    | 0°                              | 向        | 180°                        |
| 地盤勾配   | 鉛直 90°                      | 使用機種 | 試錐機 カノ KR-100<br>エンジン ヤンマー NFD9 | ハンマー落下用具 | 半自動型                        |
| ポンプ    | カノ V6                       |      |                                 |          |                             |

| 標尺 | 標高     | 層厚   | 深度     | 柱状図 | 土質区分        | 色相  | 相対密度 | 相対稠度                                 | 記                                                                                          | 地盤材料の工学的分類   | 標準貫入試験    |                                           |            |          | 原位置試験 |         | 試験採取  |        | 掘進月日 |                                   |                |      |      |       |
|----|--------|------|--------|-----|-------------|-----|------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-------------------------------------------|------------|----------|-------|---------|-------|--------|------|-----------------------------------|----------------|------|------|-------|
|    |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              | 孔内水位／測定月日 | 深                                         | 10cm毎の打撃回数 | 打撃回数／貫入量 | 深     | 試験名及び結果 | 深     | 試験採取方法 |      |                                   |                |      |      |       |
|    |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           |                                           |            |          |       |         |       |        |      | 度                                 | 度              | 度    | 度    | 度     |
| m  | m      | m    | m      | 図   | 分           | 調   | 度    | 度                                    | 事                                                                                          |              | m         | m                                         | m          | m        | m     | m       | m     | m      | 日    |                                   |                |      |      |       |
| 1  | -1.31  | 0.40 | 0.40   |     | 盛土(シルト混り細砂) | 淡黄灰 |      |                                      | 均一な細砂を主体とする。部分的にシルトを混入する。深度0.2mより暗褐色を呈す粘土を挟入する。                                            | 6/17<br>0.80 | 1.15      | 3                                         | 1          | 1        | 5     |         |       | 1.15   | D3-1 | ○                                 | 比重<br>含水<br>粒度 | 6/17 |      |       |
| 2  |        |      | 盛土(細砂) |     | 暗黄灰         | 緩い  |      | 比較的均一な細砂を主体とする。含水量は中位である。細粒分の混入は少ない。 | 1.50                                                                                       |              |           |                                           |            |          |       |         |       | 1.50   |      |                                   |                |      |      |       |
| 3  | -3.41  | 2.10 | 2.50   |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              | 2.15      | 2                                         | 1          | 2        | 5     |         |       |        |      |                                   |                |      | 2.15 |       |
| 4  |        |      |        |     | 細砂          | 暗黄灰 | 中くらい |                                      | 均一な細砂を主体とする。含水量は中位である。細粒分の混入は少ない。深度2.6～3m付近、貝殻片を少量混入する。深度3m付近より、暗灰色に色調変化する。                | 2.48         |           |                                           |            |          |       |         | 2.48  | D3-2   | ○    | 比重<br>含水<br>粒度                    |                |      |      |       |
| 5  |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 3.15                                      | 3          | 5        | 6     | 14      |       |        |      |                                   |                |      |      | 3.15  |
| 6  |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            | 暗灰           |           | 深度5m付近より粒子やや細粒となり、細砂～微細砂を主体とする。臭気を微かに有する。 | 3.45       |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 3.45  |
| 7  | -7.71  | 4.30 | 6.80   |     | シルト混り細砂     | 暗灰  | 中くらい |                                      | 深度3m付近より、暗灰色に色調変化する。深度6m付近より、φ5～20mm程度の亜角礫を点在する。                                           | 5.15         | 7         | 7                                         | 5          | 19       |       |         | 5.15  | D3-3   | ○    | 比重<br>含水<br>粒度                    |                |      |      |       |
| 8  |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 5.45                                      |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 5.45  |
| 9  |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 6.15                                      | 6          | 6        | 7     | 19      |       |        |      |                                   |                |      |      | 6.15  |
| 10 | -10.91 | 3.20 | 10.00  |     | シルト質細砂      | 暗灰  | 中くらい |                                      | 均一な細砂～微細砂を主体とする。含水量は中位である。全体にシルトを少量混入する。所々、貝殻片や腐植物を混入する。上位層と比べ細粒である。                       | 6.45         |           |                                           |            |          |       |         | 6.45  | D3-4   | ○    | 比重<br>含水<br>粒度                    | 6/18           |      |      |       |
| 11 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 7.15                                      | 2          | 4        | 4     | 10      |       |        |      |                                   |                |      |      | 7.15  |
| 12 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 7.45                                      |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 7.45  |
| 13 |        |      |        |     | シルト質細砂      | 暗灰  | 中くらい |                                      | 均一な細砂～微細砂を主体とする。全体にシルトを少量混入する。所々、貝殻片や腐植物を混入する。上位層と比べ細粒である。                                 | 9.15         | 4         | 5                                         | 6          | 15       |       |         | 9.15  | D3-5   | ○    | 比重<br>含水<br>粒度                    |                |      |      |       |
| 14 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 9.45                                      |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 9.45  |
| 15 | -15.61 | 4.70 | 14.70  |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 10.15                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 10.15 |
| 16 |        |      |        |     | シルト質細砂      | 暗灰  | 中くらい |                                      | 均一な細砂～微細砂を主体とする。全体にシルトを多く混入する。部分的にシルトが卓越し、砂質シルト状を呈する。上位層と比べシルト分が多い。所々、貝殻片や腐植物を混入する。        | 10.45        |           |                                           |            |          |       |         | 10.45 | D3-6   | ○    | 比重<br>含水<br>粒度                    |                |      |      |       |
| 17 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 11.15                                     | 1          | 2        | 2     | 5       |       |        |      |                                   |                |      |      | 11.15 |
| 18 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 11.45                                     |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 11.45 |
| 19 |        |      |        |     | 粘土混り砂質シルト   | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 深度13m付近より、シルトを互層状に挟入する。                                                                    | 12.15        | 1         | 1                                         | 3          | 5        |       |         | 12.15 | D3-7   | ○    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性              |                |      |      |       |
| 20 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 12.47                                     | 9          | 8        | 15    | 32      |       |        |      |                                   |                |      |      | 12.47 |
| 21 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 13.15                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 13.15 |
| 22 | -18.91 | 3.30 | 18.00  |     | 粘土混りシルト     | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 全体に細砂～微細砂を多く混入し、不均質である。所々に腐植物を若干混入する。部分的に細砂とシルトの互層状を呈する。下部、細粒分を多く混入し、やや強い粘性を有する。含水量は中位である。 | 13.47        |           |                                           |            |          |       |         | 13.47 | D3-8   | ○    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性              | 6/19           |      |      |       |
| 23 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 14.15                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 14.15 |
| 24 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 14.46                                     | 12         | 9        | 31    | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 14.46 |
| 25 |        |      |        |     | 粘土混りシルト     | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 全体に細砂～微細砂を多く混入し、不均質である。所々に腐植物を若干混入する。部分的に細砂とシルトの互層状を呈する。下部、細粒分を多く混入し、やや強い粘性を有する。含水量は中位である。 | 15.15        | 1         | 1                                         | 1          | 3        |       |         | 15.15 | T3-1   | ①    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性<br>密度<br>軸圧密 | 6/20           |      |      |       |
| 26 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 15.52                                     |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 15.52 |
| 27 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 16.15                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 16.15 |
| 28 |        |      |        |     | 粘土混りシルト     | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 深度22m付近、腐植物を若干混入する                                                                         | 16.48        |           |                                           |            |          |       |         | 16.48 | T3-2   | ①    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性<br>密度<br>軸圧密 |                |      |      |       |
| 29 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 17.15                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 17.15 |
| 30 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 17.50                                     | 12         | 9        | 14    | 35      |       |        |      |                                   |                |      |      | 17.50 |
| 31 |        |      |        |     | 粘土混りシルト     | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 深度24m付近より、次第に緑灰色に色調変化し、粘性が高くなる。                                                            | 19.15        | 2         | 1                                         | 1          | 4        |       |         | 19.15 | T3-3   | ①    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性<br>密度<br>軸圧密 |                |      |      |       |
| 32 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 19.47                                     |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 19.47 |
| 33 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 20.15                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 20.15 |
| 34 |        |      |        |     | 粘土混りシルト     | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 深度24m付近より、次第に緑灰色に色調変化し、粘性が高くなる。                                                            | 20.49        |           |                                           |            |          |       |         | 20.49 | T3-4   | ①    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性<br>密度<br>軸圧密 |                |      |      |       |
| 35 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 22.45                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 22.45 |
| 36 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 22.80                                     | 14         | 9        | 12    | 35      |       |        |      |                                   |                |      |      | 22.80 |
| 37 |        |      |        |     | 粘土混りシルト     | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 深度24m付近より、次第に緑灰色に色調変化し、粘性が高くなる。                                                            | 23.15        | 1         | 1                                         | 1          | 3        |       |         | 23.15 | T3-5   | ①    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性<br>密度<br>軸圧密 |                |      |      |       |
| 38 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 23.47                                     |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 23.47 |
| 39 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 24.15                                     | 1          | 1        | 2     | 4       |       |        |      |                                   |                |      |      | 24.15 |
| 40 |        |      |        |     | 粘土混りシルト     | 暗灰  | 軟らかい |                                      | 深度24m付近より、次第に緑灰色に色調変化し、粘性が高くなる。                                                            | 24.45        | 12        | 8                                         | 30         |          |       |         | 24.45 | T3-6   | ①    | 比重<br>含水<br>液性<br>塑性<br>密度<br>軸圧密 |                |      |      |       |
| 41 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 24.80                                     |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 24.80 |
| 42 |        |      |        |     |             |     |      |                                      |                                                                                            |              |           | 25.00                                     |            |          |       |         |       |        |      |                                   |                |      |      | 25.00 |





< 凡 例 >

柱状図および土質区分

| 第 1 分 類          |                 |     |
|------------------|-----------------|-----|
| 区分               | 分 類 名           | 図模様 |
| 土<br>質<br>材<br>料 | 礫 質 土 (GF)      |     |
|                  | 礫 (G)           |     |
|                  | 粗 礫 (CG)        |     |
|                  | 中 礫 (MG)        |     |
|                  | 細 礫 (FG)        |     |
|                  | 砂 礫 (GS)        |     |
|                  | 砂 質 土 (SF)      |     |
|                  | 砂 (S)           |     |
|                  | 粗 砂 (CS)        |     |
|                  | 中 砂 (MS)        |     |
|                  | 細 砂 (FS)        |     |
|                  | 粘 性 土 (C)       |     |
|                  | シ ル ト (M)       |     |
|                  | 粘 土 (CH)        |     |
|                  | 有 機 質 土 (O)     |     |
|                  | 火山灰質粘性土 (V)     |     |
|                  | 高有機質土(腐植土) (Pt) |     |
|                  | 泥 炭 (Pt)        |     |
|                  | 黒 泥 (Mk)        |     |
|                  |                 |     |

| 第 1 分 類               |              |     |
|-----------------------|--------------|-----|
| 区分                    | 分 類 名        | 図模様 |
| 岩<br>石<br>材<br>料      | 硬 岩 (HR)     |     |
|                       | 中 硬 岩 (MR)   |     |
|                       | 軟岩、風化岩 (WR)  |     |
| 特<br>殊<br>土<br>材<br>料 | 玉 石 (B)      |     |
|                       | 浮石(軽石) (Pm)  |     |
|                       | シ ラ ス (Si)   |     |
|                       | ス コ リ ア (Sc) |     |
|                       | 火 山 灰 (VA)   |     |
|                       | ロ ー ム (Lm)   |     |
|                       | 黒 ボ ク (Kb)   |     |
|                       | マ サ (WG)     |     |
|                       | 廃 棄 物 (W)    |     |
|                       | 改 良 土 (I)    |     |
|                       | 瓦 礫 (BG)     |     |
|                       | 盛 土 (BS)     |     |
|                       | 埋 土 (FI)     |     |
|                       | 表 土 (SF)     |     |
|                       | 空 洞 (CV)     |     |
| そ<br>の<br>他           | 硬 質 粘 土 (HC) |     |
|                       | 固 結 粘 土 (CC) |     |
|                       |              |     |

| 第 2 分 類          |             |     |
|------------------|-------------|-----|
| 区分               | 分 類 名       | 図模様 |
| 補<br>助<br>記<br>号 | 礫 質 (G)     |     |
|                  | 砂 質 (S)     |     |
|                  | シ ル ト 質 (M) |     |
|                  | 粘 土 質 (C)   |     |
|                  | 有 機 質 (O)   |     |
|                  | 火 山 灰 質 (V) |     |

| 第 3 分 類          |               |     |
|------------------|---------------|-----|
| 区分               | 分 類 名         | 図模様 |
| 補<br>助<br>記<br>号 | 玉 石 混 り (-B)  |     |
|                  | 砂利、礫混り (-G)   |     |
|                  | 砂 混 り (-S)    |     |
|                  | シルト混り (-M)    |     |
|                  | 粘 土 混 り (-C)  |     |
|                  | 有機質土混り (-O)   |     |
|                  | 火山灰混り (-V)    |     |
|                  | 貝 殻 混 り (-Sh) |     |

試料採取方法

- ① シンウォールサンプラーによる  
② デニソンサンプラーによる  
③ 貫入試験器による  
④ フォイルサンプラーによる  
⑤ ( ) による

備 考