

平成 21 年度

むつ総合病院メンタルヘルス科病棟
地質調査業務委託

報 告 書

平成 22 年 1 月

む つ 総 合 病 院
大 泉 開 発 株 式 会 社

ま え が き

この度、むつ総合病院の依頼を賜りました「むつ総合病院メンタルヘルス科病棟地質調査業務委託」が終了致しましたので、その結果をご報告申し上げます。

本調査は青森県むつ市小川町一丁目地内においてむつ総合病院メンタルヘルス科病棟新築工事に伴い設計に資する基礎資料を得ることを目的に標準貫入試験を併用した機械ボーリングを実施したものであります。

尚、今回の地質調査にあたり種々御配慮を賜りました関係各位に対し厚く御礼申し上げます。

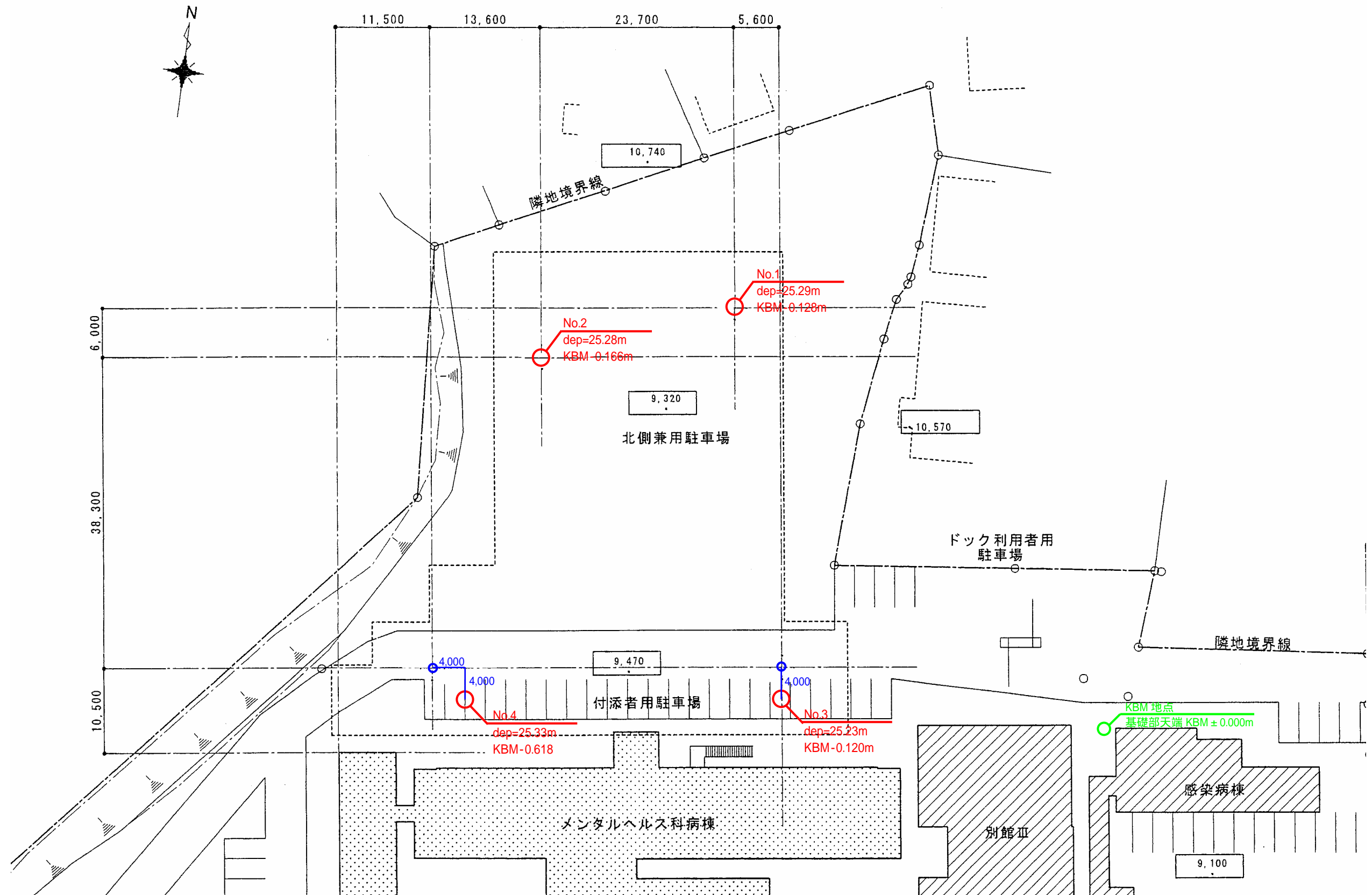
平成 22 年 1 月
大泉開発株式会社

調査地案内図(S=1:25,000)



調査地 ; 青森県むつ市小川町一丁目 地内

調査位置平面図 S=1/500



< 目 次 >

1.一般事項.....	1
1-1 調査概要	1
2.業務項目.....	2
2-1 実施項目.....	2
2-2 使用機械及び機材.....	3
3.調査方法.....	4
3-1 機械ボーリング方法	4
3-2 標準貫入試験方法	5
4.調査結果.....	6
4-1 地形・地質概要	6
4-2 機械ボーリング及び標準貫入試験結果	10
4-3 推定地層断面図	15
4-5 地下水状況.....	22
5.地盤資料の整理	23
5-1 地盤定数の設定	23
5-2 基礎地盤について.....	32
5-3 支持地盤の選定	32
5-4 基礎形式の選定	33
5-5 液状化発生に対する検討.....	35
5-6 まとめ.....	41

< 巻 末 資 料 >

1. ボーリング柱状図

< 現場写真集 >

1. 一般事項

1-1 調査概要

1. 調 査 名：むつ総合病院メンタルヘルス科病棟地質調査業務委託
2. 調 査 場 所：青森県むつ市小川町一丁目 地内
3. 調 査 期 間：平成 21 年 11 月 26 日～平成 22 年 1 月 22 日
4. 目 的：当調査地の地盤構成を探り、土の物理・力学的特性を明らかにして建築構造物の基礎設計・施工に必要となる資料を得る事を目的に地質調査を実施する。
5. 調 査 数 量：機械ボーリング 4 孔 L=100.0m
標準貫入試験 4 孔 L=100 回
(詳細は P.2 に示す)
6. 発 注 者：一部事務組合下北医療センター むつ総合病院
〒035-0071
青森県むつ市小川町一丁目 2 番 8 号
担当課 管財課
TEL 0175-22-2111 FAX 0175-22-4439
7. 受 注 者：大泉開発株式会社
〒038-0024
青森県青森市浪館前田四丁目 10 番 25 号
TEL 017-781-6111 FAX 017-781-6070
8. 参 考 文 献：「地盤調査法」社団法人 地盤工学会
「建築基礎構造設計指針」日本建築学会
「道路橋示方書・同解説 共通編 部構造編」社団法人 日本道路協会
「土地分類基本調査・大湊 5 万分の 1」国土調査
「日本道路公団設計要領第二集」日本道路公団

2.業務項目

2-1 実施項目

当業務において実施した調査項目を表.2-1-1 に示した。

表.2-1-1 業務項目一覧表・機械ボーリング

工種	種別	単位	位 置				合計
			No.1	No.2	No.3	No.4	
機械 ボーリング	66mm	m	25.0	25.0	25.0	25.0	100.0
原位置 試験	標準貫入 試験	回	25	25	25	25	100

2-2 使用機械及び機材

今回使用した機械及び機材を表.2-2-1 に示した。

表.2-2-1 使用機械及び機材一覧表

名 称	形状・規格	能 力	単位	数量	摘 要
トラック	ユニック付	3t	台	1	機械・機材搬入
試錐機	利根製 TS-100 型	最大 100m	台	1	試 錐
エンジン	ヤンマー製 NFD-10 型	9～11PS	〃	1	〃
泥水ポンプ	利根製 NP40 型	40l/min	〃	1	〃
コアチューブ	66mm 86mm		式	1	〃
ロッド	40.5mm L=0.5m～3.0m		〃	1	〃
ケーシングパイプ	86mm L=1.0m		〃	1	〃
スプリットバーレル	外径 51±1.0mm、内径 35±1.0mm		〃	1	標準貫入試験
ドライブハンマー	63.5±0.5kg		〃	1	〃
足場仮設材	単管足場用資材		式	1	足場

3.調査方法

3-1 機械ボーリング方法

ボーリングは、直接観察のできない地表下地質構成を調べるとともに、原位置試験等に必要な試験孔を削孔する事を目的とした。掘削に当たっては、オイルフィード式ロータリーマシンを使用した。

掘削孔径は 66mm とし、掘削に当たっては孔壁の崩壊等を防止する目的でベントナイト泥水やケーシングを使用した。ただし、自然水位を確認するまでは無水掘りを基本とするが、無水掘りが困難な場合はこの限りでない。また、掘削中は地質変化に注意し、ガスなどの検証に努めた。

掘削終了後は、掘削孔を埋戻して作業場所を復旧した。

図 3-1 に機械ボーリングの全体図を示した。

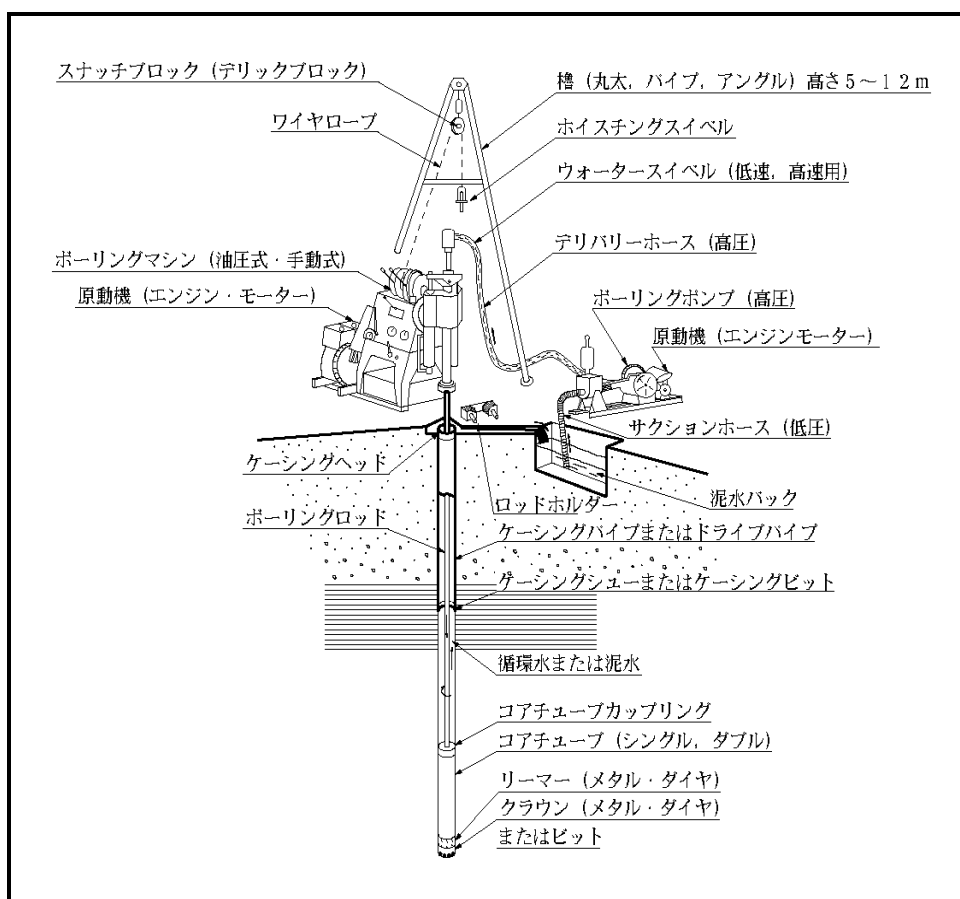


図 3-1 機械ボーリング全体図

「地盤調査の方法と解説」(社)地盤工学会 P.156

3-2 標準貫入試験方法

- 1) サンプラーをボーリングロッドに接続し、静かに孔底に降ろす。
- 2) ボーリングロッド上部にロックブロックおよびガイド用のロッドをつける。
- 3) ドライブハンマーの打撃により 15cm の予備打ち、30cm の本打ちを行う。
- 4) 本打ちの場合、ドライブハンマーの落下高は 76cm (± 1cm) とし、ドライブハンマーは自由落下させる。
- 5) 本打ちにおいては、打撃 1 回ごとに累計貫入量を測定する。ただし、1 回の貫入量が 2cm 未満の場合は、貫入量 10cm ごとの打撃回数を測定してもよい。
- 6) 本打ちの打撃回数は、特に必要のない限り 60 回を限度とし累計貫入量を測定する。
- 7) 測定を終了した後、地表にサンプラーを上げ、シューおよびコネクターヘッドを取り外し、スプリットバーレルを二つに割り、採取試料の観察を行う。
- 8) 代表的な試料を透明な容器に密封する。
- 9) 以上の作業を、深さ 1m ごとに繰り返し行う。

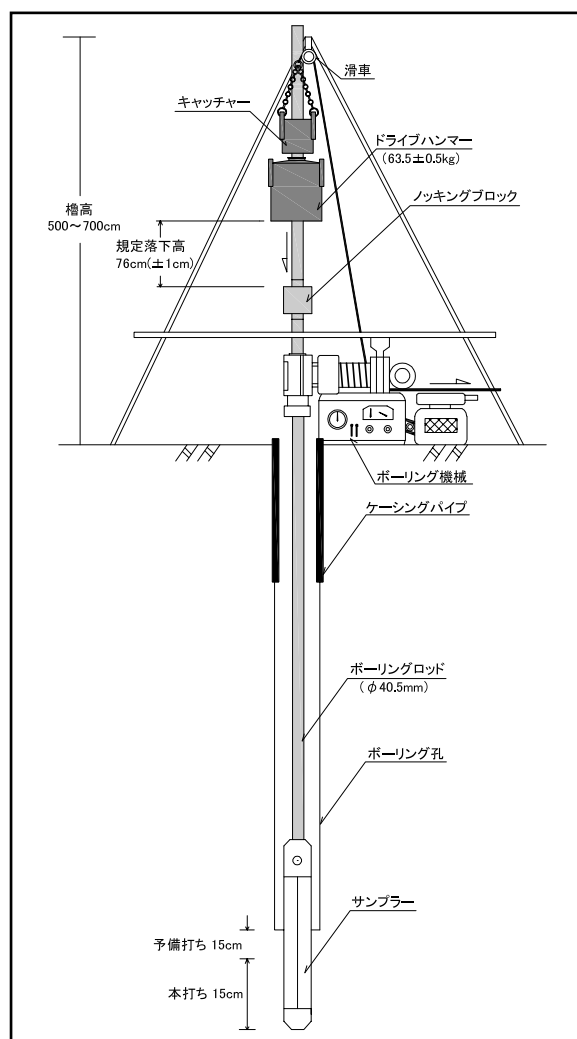


図 3-2-1 標準貫入試験方法

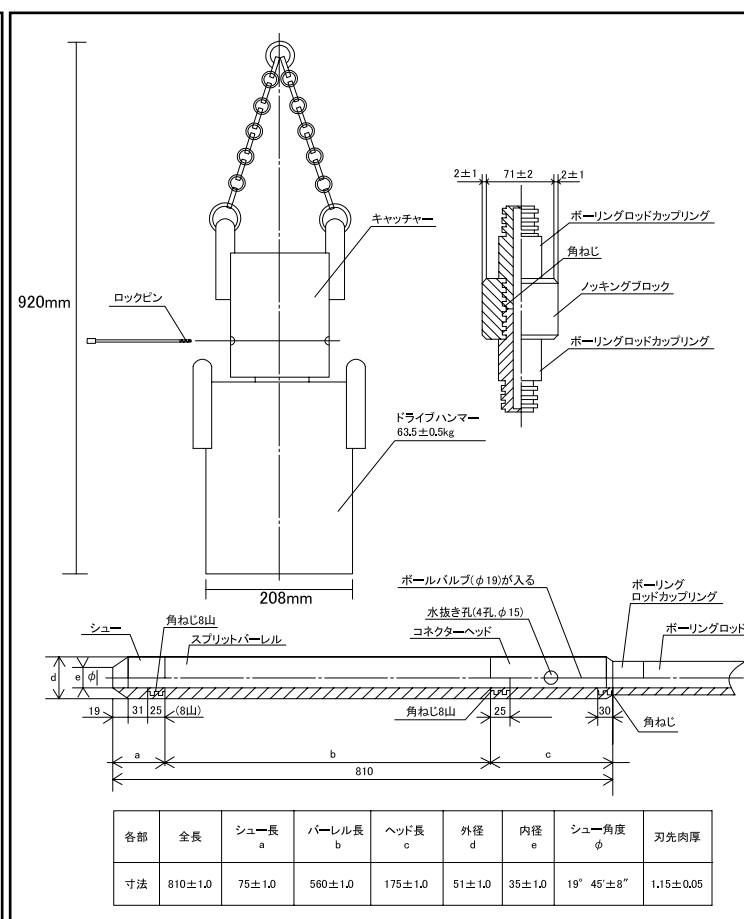


図 3-2-2 標準貫入試験用器具

4.調査結果

4-1 地形・地質概要

4-1-1 地形概要

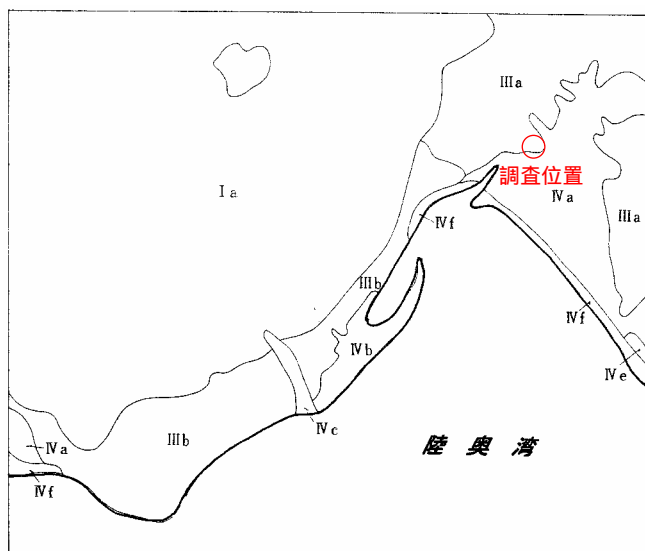
本地域は、本州最北端の下北半島に位置し、地形配置としては中央部および西部に恐山火山地が広い面積を占め、この火山地をとりまく形で火山灰に覆われた台地が分布している。

調査地は、図.4-1-1 に示すように田名部台地(a)に位置し、その概要は次の通りである。

[田名部台地(a)]

この台地は、田名部低地(a)をはさんでその西方と東方に分布地が分けられる。前者は恐山火山地(a)の山麓にあり、Gt 面から Gt +面までの地形面が存在するが、後者は Gt 面のみである。

本調査地が位置している Gt 面はこの台地の中で最も広く分布し、かつ平坦な地形面であるが田名部低地(a)の東方では特に平坦である。田名部北方および西方では高度 10～40m で、恐山火山地に近い部分では傾斜もあり山地から延長する谷によって開析されている。付近の露頭によれば、この Gt 面の構成物質は「田名部累層」とよばれている約 5m のローム質の火山灰が覆っている。西方の Gt 面ではこれら砂層・火山灰層はともに薄くなり、かつ背後からの亜円礫が混じるようになる。



「5 万分の 1 土地分類基本調査 大湊 国土調査より引用」

- | [山地] | [台地] |
|----------|----------|
| la 恐山火山地 | a 田名部台地 |
| | b 大湊大地 |
| [丘陵・低地] | |
| a 田名部低地 | e 金谷沢砂丘地 |
| b 大湊低地 | f 海岸低地 |
| c 永下川低地 | |
| d 川内川低地 | |

図.4-1-1 地形区分図

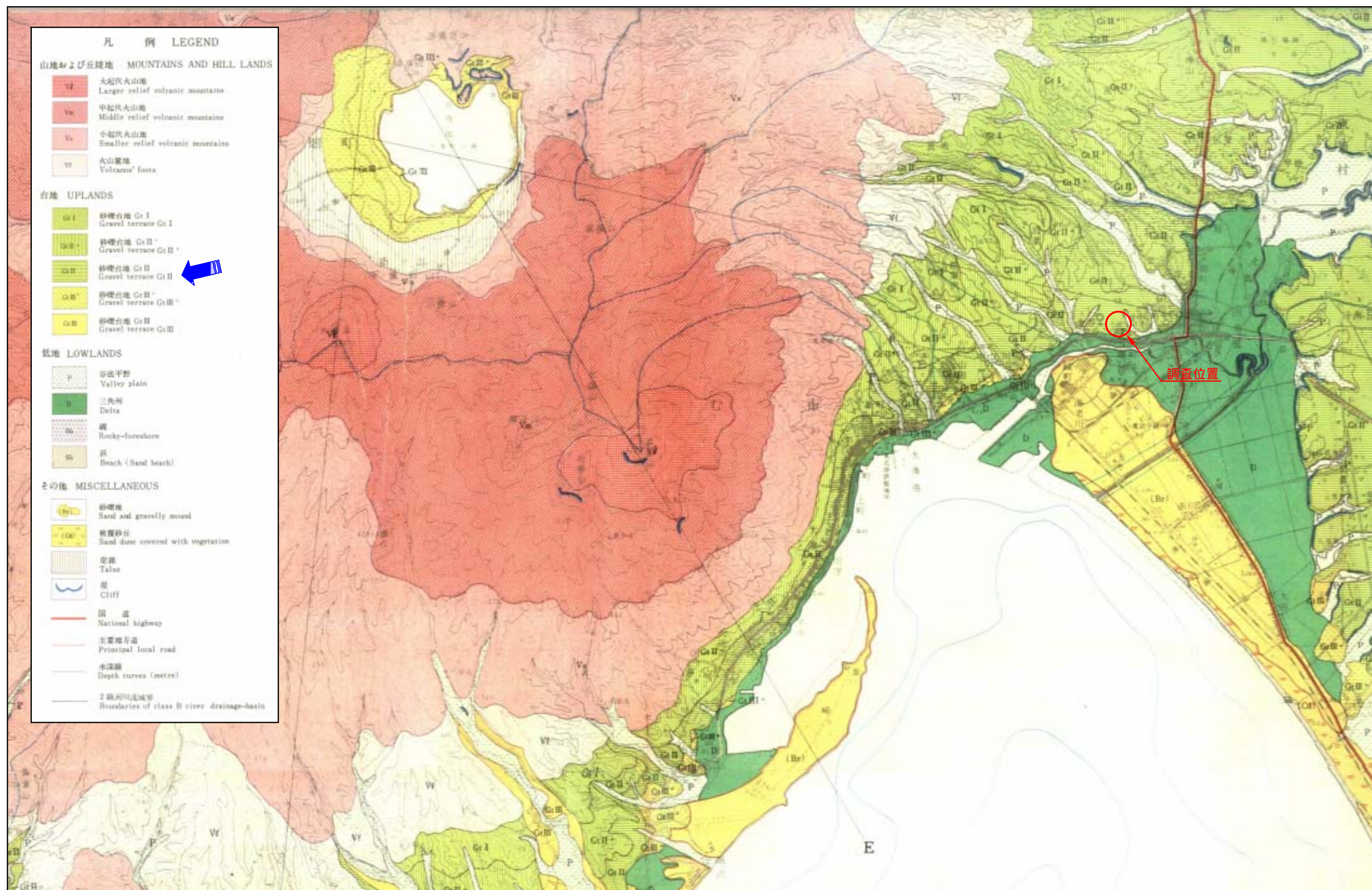


図 4-1-2 地表地形図

4-1-2 地質概要

本調査地は 4-1-1 項で示したように田名部台地(a)に位置しており、上部より第四紀・段丘堆積物の As-cs(火山灰-砂・粘土)、下部に第四紀・恐山火山噴出物の P(軽石流堆積物)が分布する。

以下に、これら堆積物について概説する。

「As-cs(火山灰-砂・粘土)」

本層は、陸奥湾沿岸および田名部平野の周辺部に最も広く発達している段丘を構成しているもので、この段丘は標高約 20m から 60m に亘って平坦面を形成している。南西部の黒崎付近では褓川開拓を中心にかなり広く発達し、主として火山灰と細礫を少し混えた砂から構成されている。全体的に段丘堆積物は薄く、すぐ下位に西では恐山の集塊岩、東では浮石流堆積物が分布している。尚、一部では段丘堆積物を全く欠き、いわゆる浮石流台地的状態となっている。

「P(軽石流堆積物)」

恐山の東麓から南麓にかけて、かなり厚い浮石質凝灰岩が広く分布している。分布の西限は川内町戸沢付近で、戸沢以東の恐山の放射谷のすべてにおいて、この浮石質凝灰岩をみる事ができる。本堆積物は、全体的に無層理塊状の厚層を示すが、越葉沢にあるブロック用採石場では下位より帯紫灰色の石英安山岩質の発泡不良な浮石礫、同質浮石礫を含んだ粗粒な火山灰、同質の白色浮石礫を含んだ火山灰となっており、浮石礫を含んだ火山灰の一部では浮石が細く伸びている。

「5 万分の 1 土地分類基本調査 大湊 国土調査より引用」

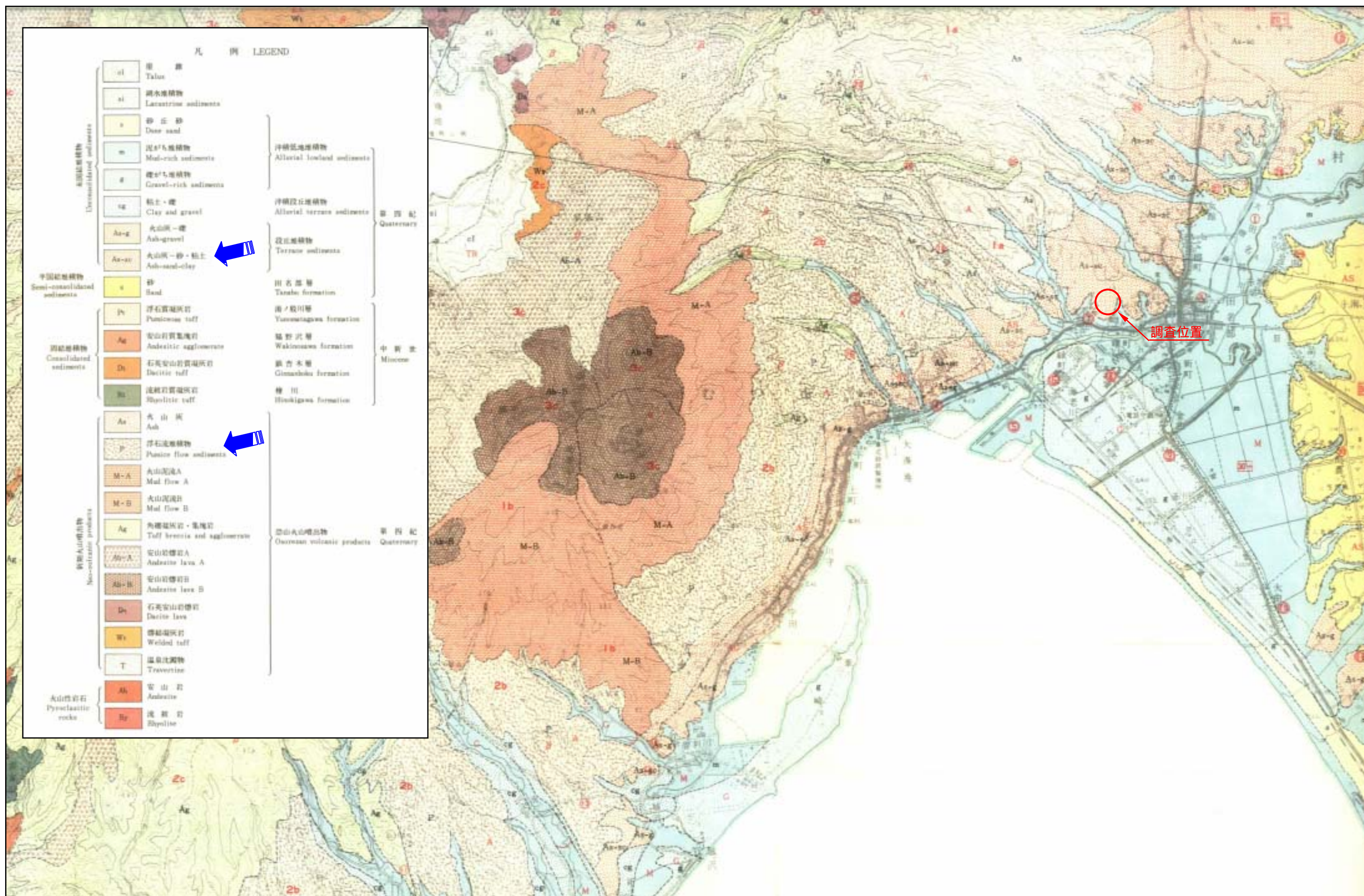


図4-1-3 地表地質図

4-2 機械ボーリング及び標準貫入試験結果

ボーリング結果の詳細は巻末のボーリング柱状図に示し、ここでは各層毎に表.4-2-1 のように土質構成表としてまとめた。

表.4-2-1 土質構成表

時代		土 層	記号	孔 番				N 値個数	N 値範囲
				No.1	No.2	No.3	No.4		
-		盛土	Bn	0.00 ~ 0.15	0.00 ~ 0.10	0.00 ~ 0.60	0.00 ~ 0.80	-	-
第四記	段丘堆積物	洪積第 1 粘性土	Dc	0.15 ~ 2.00	0.10 ~ 3.00	0.60 ~ 3.00	0.80 ~ 3.50	8	1 ~ 6
		洪積第 1 砂質土	Ds1	2.00 ~ 7.00	3.00 ~ 7.50	3.00 ~ 7.00	3.50 ~ 9.40	20	2 ~ 20
		洪積第 2 砂質土	Dvs1	7.00 ~ 10.20	7.50 ~ 10.50	7.00 ~ 14.00	9.40 ~ 13.00	16	24 ~ 60
		洪積第 3 砂質土	Ds2	10.20 ~ 13.30	10.50 ~ 13.50	14.00 ~ 15.00	-	8	15 ~ 60
		洪積第 2 粘性土	Dvc	13.30 ~ 15.00	13.50 ~ 15.00	15.00 ~ 15.80	13.00 ~ 15.50	6	8 ~ 21
	噴出物 恐山火山	洪積第 4 砂質土	Dvs2	15.00 ~ 18.50	15.00 ~ 20.50	15.80 ~ 20.00	15.50 ~ 20.00	18	31 ~ 60
		洪積礫質土	Dsg	18.50 ~ 25.29	20.50 ~ 25.28	20.00 ~ 25.23	20.00 ~ 25.33	24	60

次に、各層の土質性状および N 値状況について概説する。

1) 盛土層(Bn)

本層は淡灰～緑灰色を呈す碎石およびアスファルトを主体とする盛土である。No.1 および No.2 は碎石および砂を主体とする。No.3 および No.4 は上部アスファルトからなり、以深碎石および砂を呈す。

N 値は層厚が薄い事から測定されていない。

2) 洪積第 1 粘性土層(Dc)

本層は茶褐～黄褐色を呈す粘土質シルトおよび砂質シルトからなる洪積第 1 粘性土である。本層は全孔で確認されており、部分的に砂分が混じり 2～10mm 程度の礫および軽石が点在する。また、所々に有機物が点在している。

N 値は 1～6 と『非常に軟らかい～中位の』コンシステンシーで判定される。

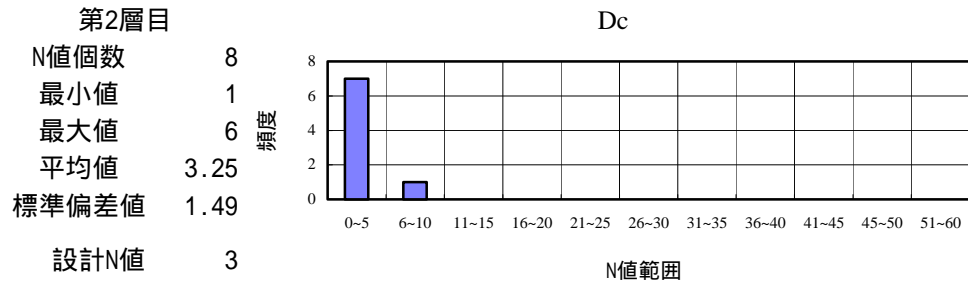


図.4-2-1 Dc 層の N 値頻度分布図

3) 洪積第 1 砂質土層 (Ds1)

本層は黄灰～黄褐色を呈すシルト混じり砂からなる洪積第 1 砂質土である。本層は全孔で確認されており、砂粒子は細～中砂と不均一で、所々に 2mm 程の円礫および軽石が混入する。また、全体にシルトが混じり部分的に固結化が見られる。

N 値は 2～20 と『非常に緩い～中位の』相対密度で判定される。

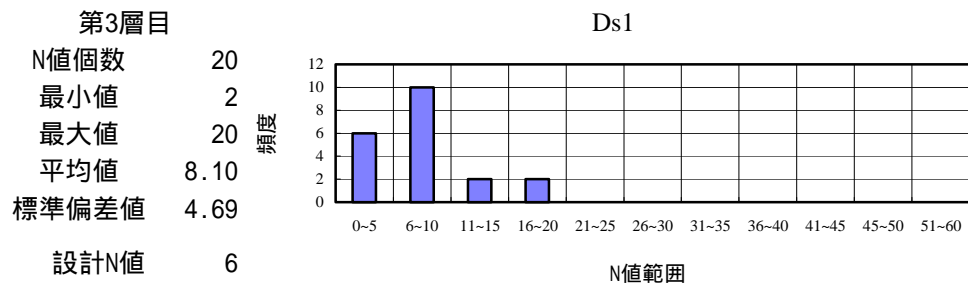


図.4-2-2 Ds1 層の N 値頻度分布図

4) 洪積第 2 砂質土層 (Dvs1)

本層は黄灰～黄褐灰色を呈す凝灰質砂からなる洪積第 2 砂質土である。本層は全孔に分布しており、砂粒子は細砂主体で比較的均一で全体的に固結気味である。また、所々に 2～5mm 程の軽石が混入し、部分的に細粒分が混じる。

N 値は 24～60 と『中位の～非常に密な』相対密度で判定される。

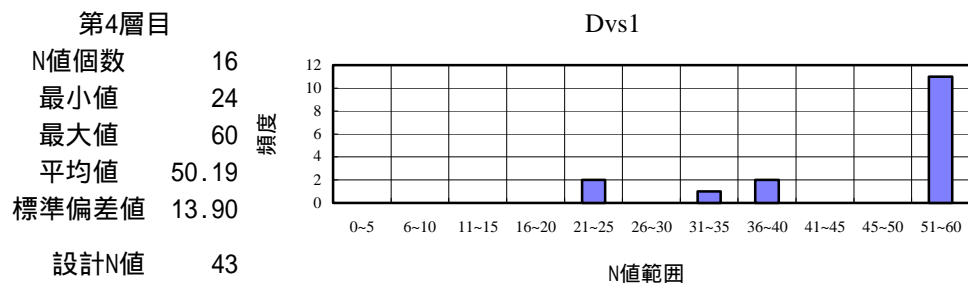


図.4-2-3 Dvs1 層の N 値頻度分布図

5) 洪積第3砂質土層(Ds2)

本層は暗灰～暗青灰色を呈すシルト質砂およびシルト混じり砂からなる洪積第3砂質土である。本層は、No.1、No.2およびNo.3孔で分布が確認されている。砂粒子は細～中砂で不均一である。全体に2～5mm程の軽石が多く混入し、最大30mm程を確認している。全体的に固結気味で非常に硬質である。

N値は15～60と『中位の～非常に密な』相対密度で判定される。

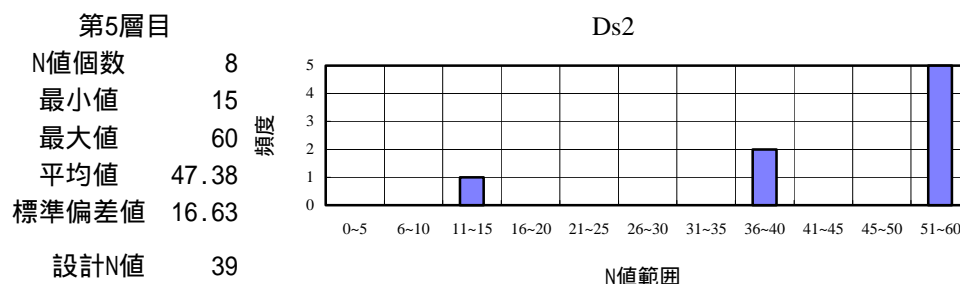


図.4-2-4 Ds2層のN値頻度分布図

6) 洪積第2粘性土層(Dvc)

本層は緑灰～暗青灰色を呈す凝灰質シルトおよび粘土質シルトからなる洪積第2粘性土である。本層は全孔に分布しており、全体的に固結化している。所々に2～5mm程の円礫および軽石が混入し、最大50mm程の軽石が確認されている。また、部分的に黒褐色の有機質土が薄層状に狭在している。

N値は8～21と『硬い～非常に硬い』コンシステンシーで判定される。

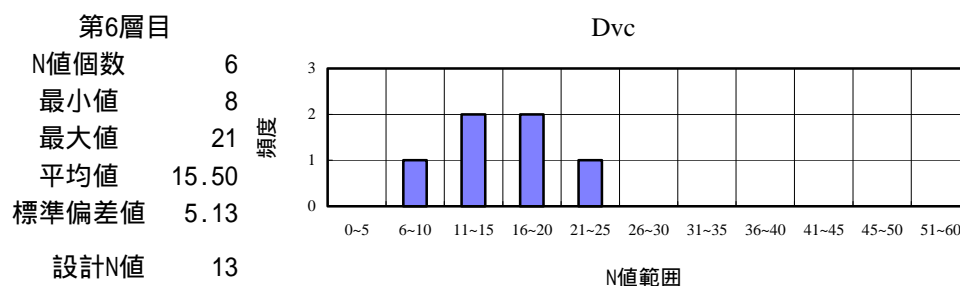


図.4-2-5 Dvc層のN値頻度分布図

7) 洪積第4砂質土層(Dvs2)

本層は緑灰～淡紫色を呈す凝灰質砂からなる洪積第4砂質土である。本層は全孔に分布しており、砂粒子は中～粗砂と不均一で、全体に2～10mm程の円礫および軽石が多く混入する。また、部分的にシルト分が帯状～薄層状に狭在している。

N値は31～60と『密な～非常に密な』相対密度で判定される。

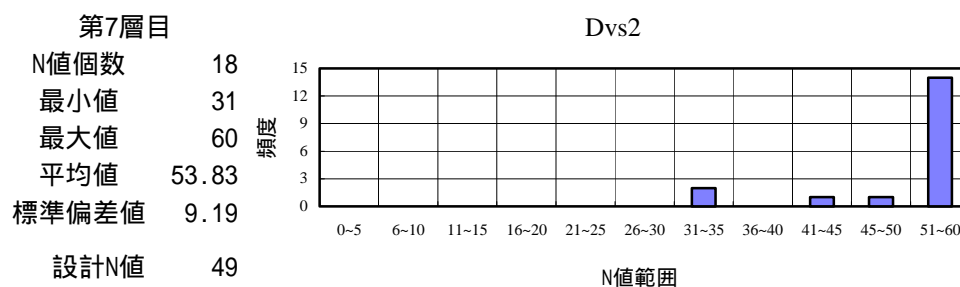


図.4-2-6 Dvs2 層の N 値頻度分布図

8) 洪積礫質土層 (Dvg)

本層は淡紫～暗青灰色を呈す凝灰質砂礫からなる洪積礫質土である。本層は全孔に分布し、マトリックスは中～粗砂からなる。全体に 2～50mm 程の円礫および軽石が混入する。全体的に堅硬緻密で非常に良質な支持地盤と考える。

N 値は全て 60 と『非常に密な』相対密度で判定される。

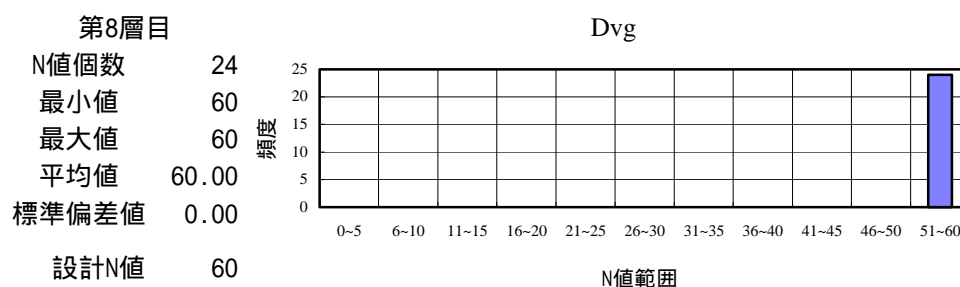


図.4-2-7 Dvg 層の N 値頻度分布図

標準偏差値および設計 N 値は次式より算出した。尚、設計 N 値は小数点以下を切捨てとした。

$$\text{標準偏差値}_{n-1} = \sqrt{\sum (N_i - \bar{N})^2 / (n-1)}$$

ここに、

N_{i-1} ; 標準偏差値
 N_i ; i 番目の N 値
 \bar{N} ; 平均 N 値
 N ; 個数

$$\text{設計 N 値 } N = \bar{N} - \left(\frac{n-1}{2} \right)$$

ここに、

\bar{N} ; 平均 N 値
 N_{i-1} ; 標準偏差値

表.4-2-2 N 值頻度總括表

土 層 名	記 号	平均 N 值	標準偏差値	設計 N 値
盛土	Bn	-	-	-
洪積第 1 粘性土	Dc	3.25	1.49	3
洪積第 1 砂質土	Ds1	8.10	4.69	6
洪積第 2 砂質土	Dvs1	50.19	13.90	43
洪積第 3 砂質土	Ds2	47.38	16.63	39
洪積第 2 粘性土	Dvc	15.50	5.13	13
洪積第 4 砂質土	Dvs2	53.83	9.19	49
洪積礫質土	Dsg	60.00	0.00	60

4-3 推定地層断面図

本調査地の地層堆積状況を推定地層断面図として図.4-3-2～図.4-3-7 に示す。断面は図.4-3-1 に示すように 6 断面とした。

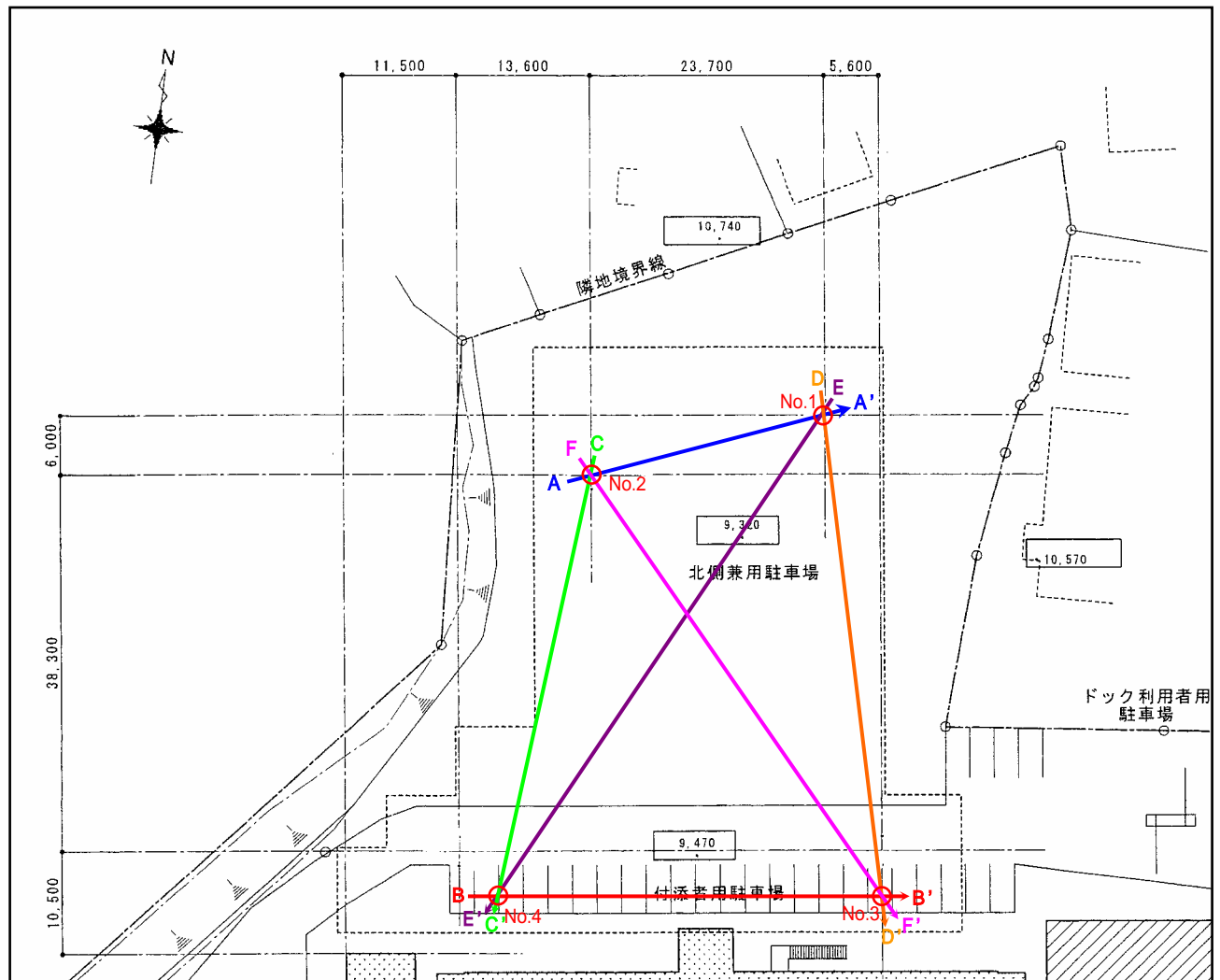


図.4-3-1 断面方向

[断面方向]

A-A'…No.2 No.1 [水平スケール 1:100 鉛直スケール 1:200]

B-B'…No.4 No.3 [水平スケール 1:200 鉛直スケール 1:200]

C-C'…No.2 No.4 [水平スケール 1:200 鉛直スケール 1:200]

D-D'…No.1 No.3 [水平スケール 1:200 鉛直スケール 1:200]

E-E'…No.1 No.4 [水平スケール 1:200 鉛直スケール 1:200]

F-F'…No.2 No.3 [水平スケール 1:200 鉛直スケール 1:200]

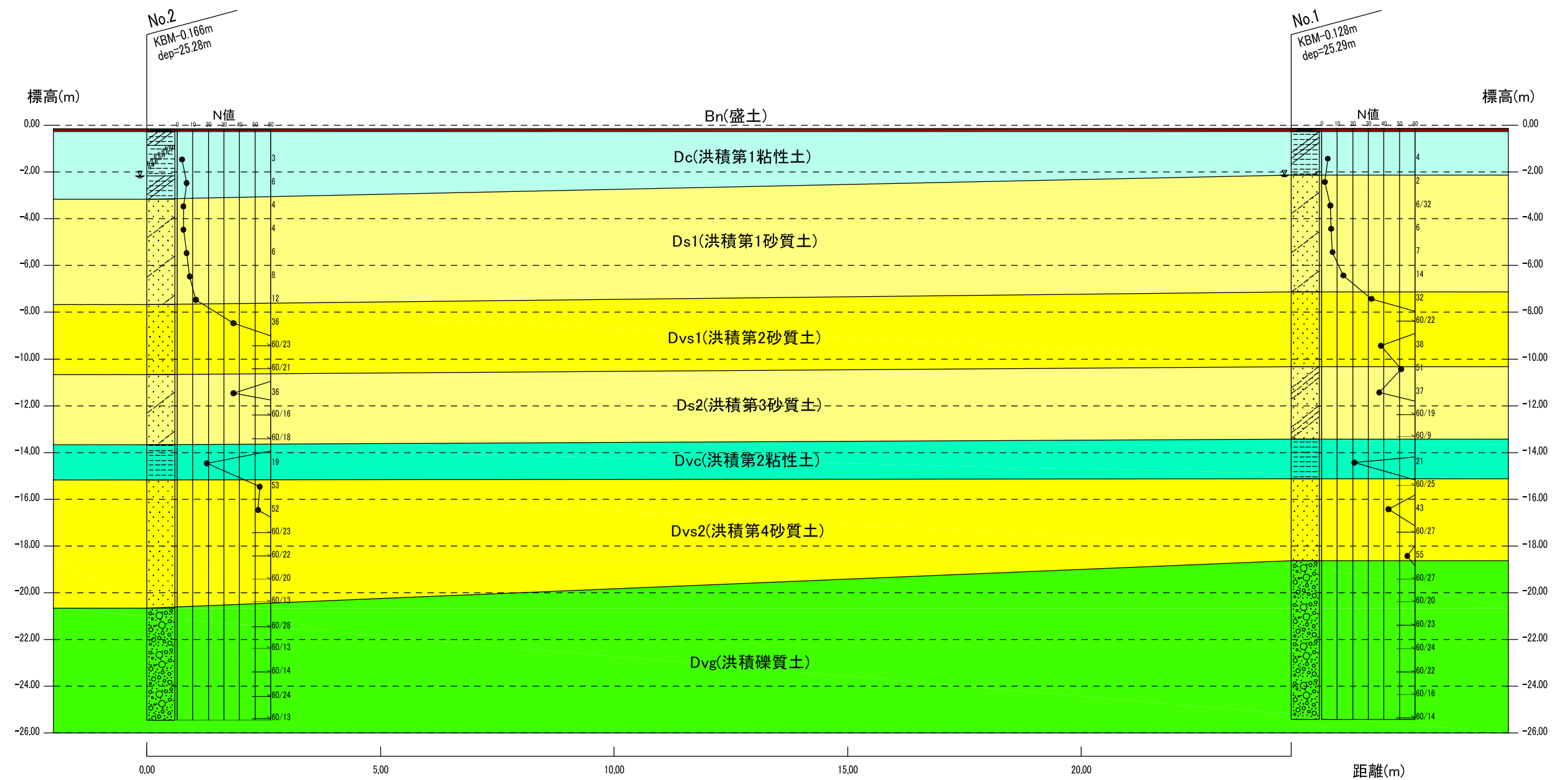


図4-3-2 A-A'断面

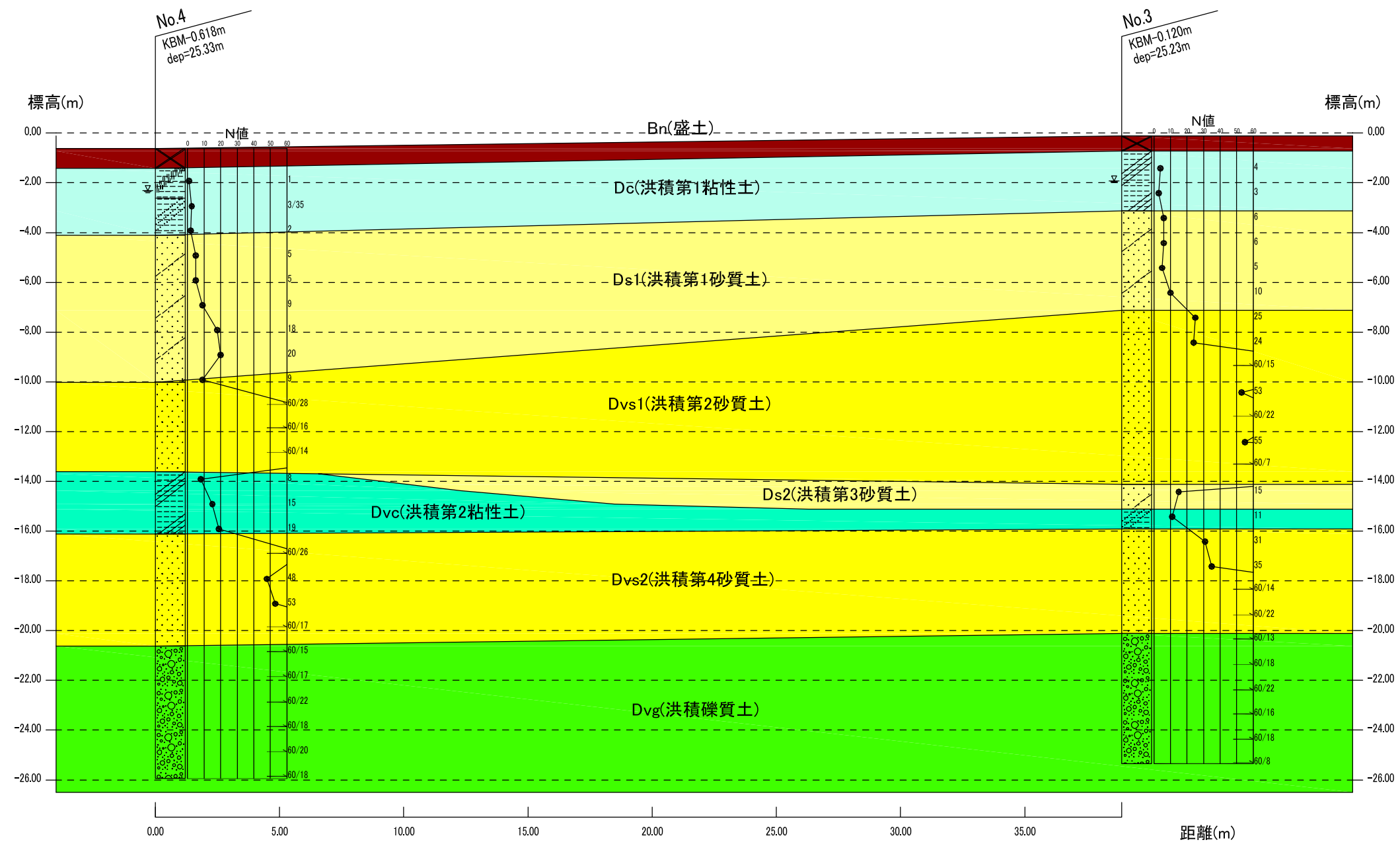


圖4-3-3 B-B'断面

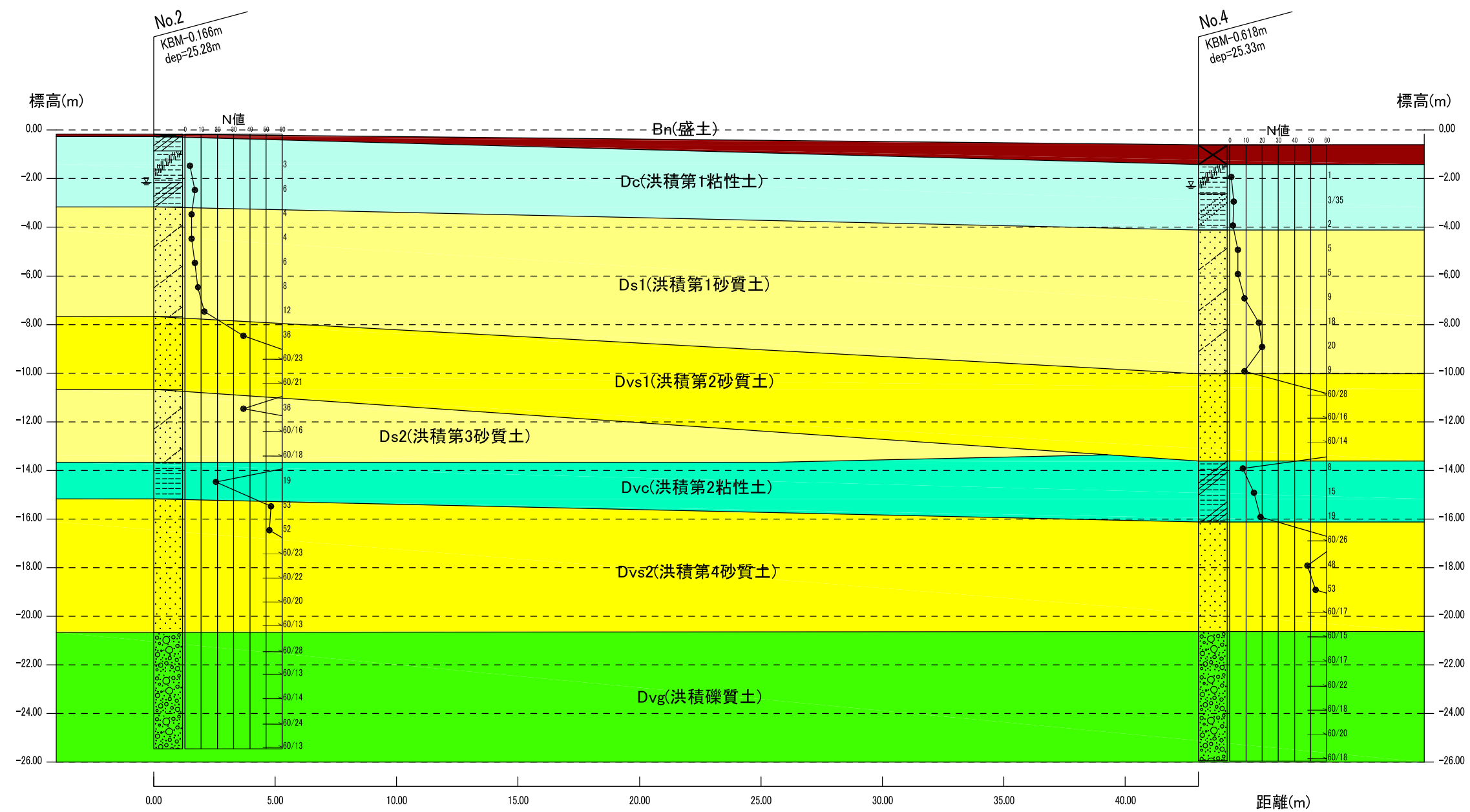


圖.4-3-4 C-C' 断面

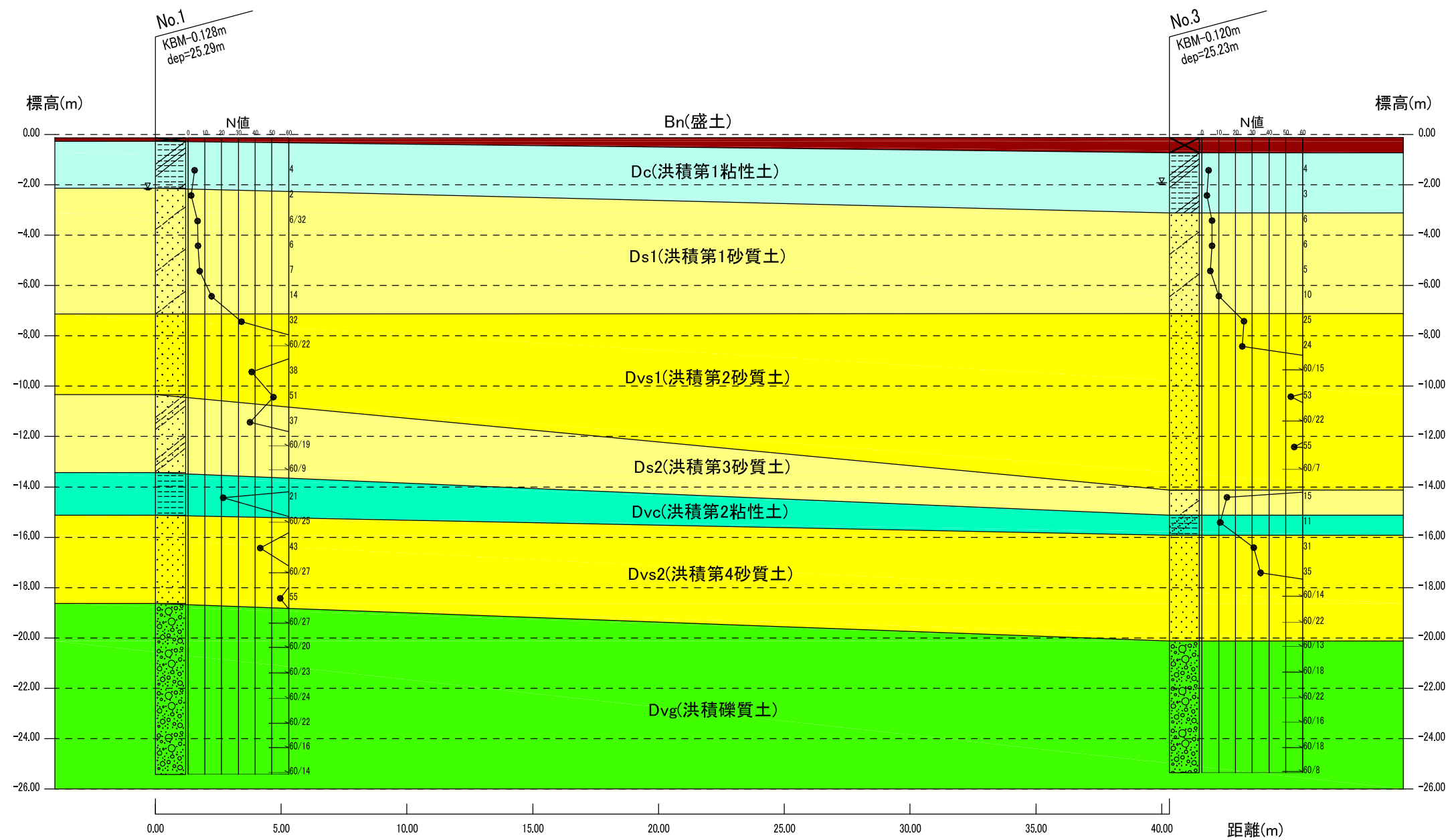


圖.4-3-5 D-D'断面

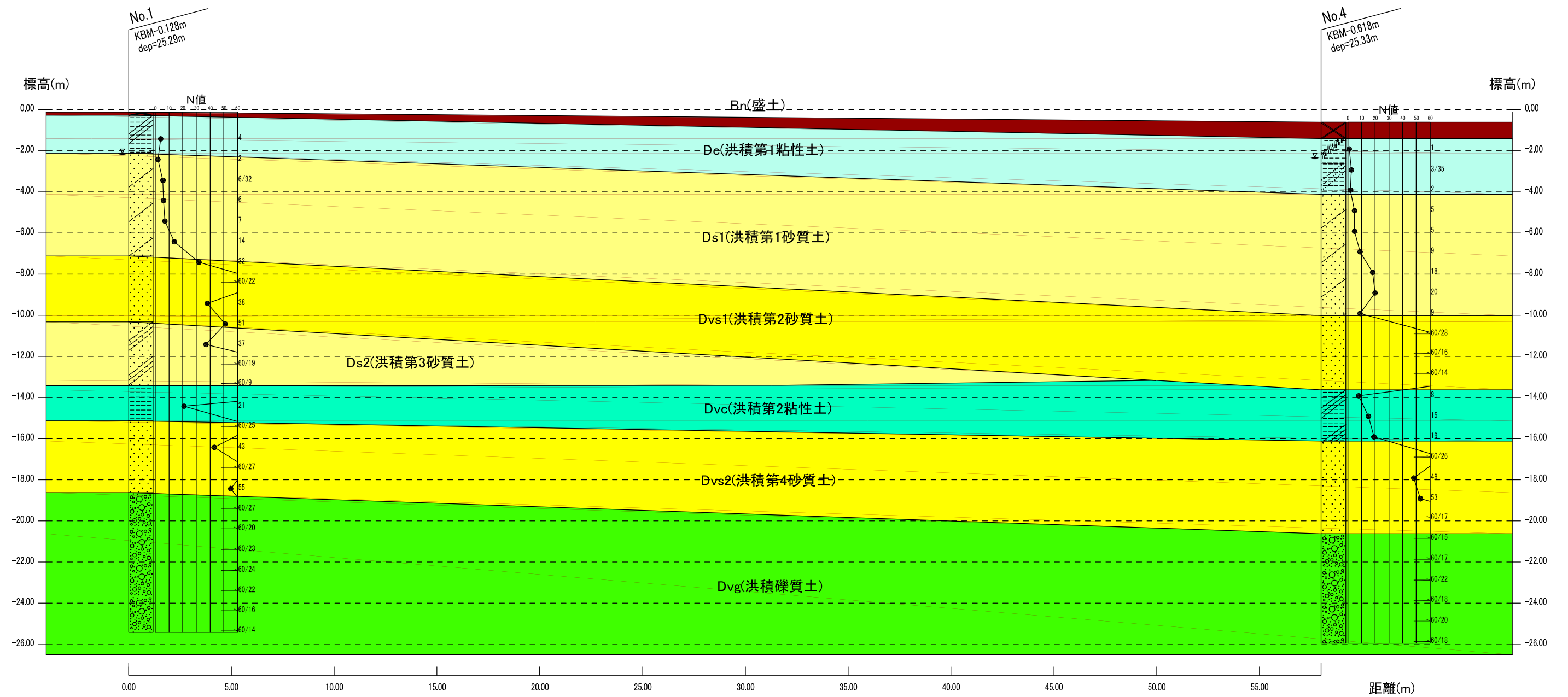


図.4-3-6 E-E'断面

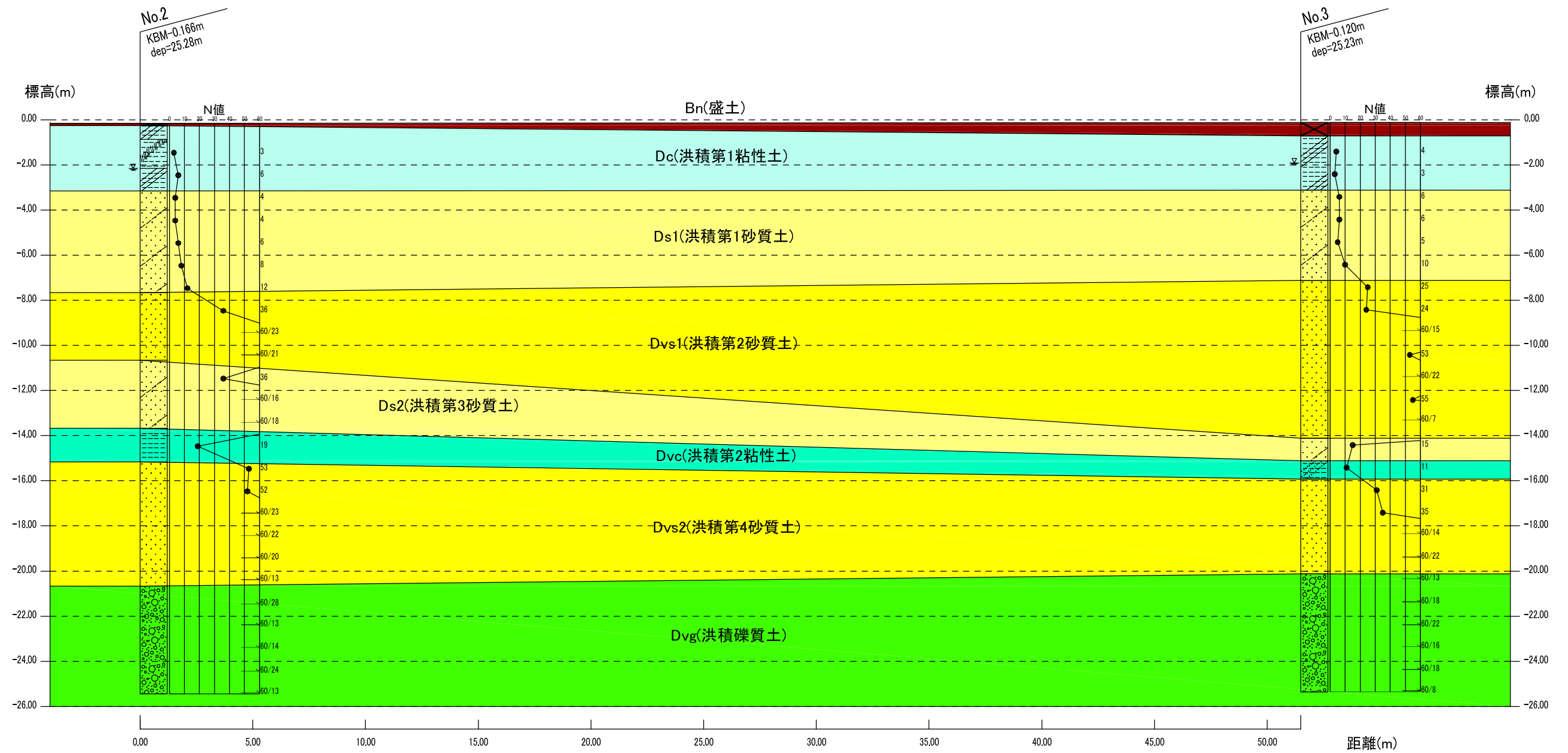


图4-3-7 F-F'断面

4-5 地下水状況

表.4-5-1 に孔内水位の測定状況をまとめた。自然水位は無水掘りにて確認した初期水位である。

表.4-5-1 各孔の自然水位

孔番	測定自然水位		水位確認土層		
	深度 (CL- m)	標高 (KBM m)	土層名	記号	地質名
No.1	2.00	-2.128	洪積第1粘性土	Dc	粘土質シルト
No.2	2.00	-2.166			有機質粘土
No.3	1.80	-1.920			粘土質シルト
No.4	1.70	-2.318			有機質粘土

上表に示すように、本調査地の地下水位は GL-1.70 ~ -2.00m で、標高で示すと KBM-1.920 ~ -2.318m で確認されている。水位確認土層が盛土直下の洪積第 1 粘性土(Dc)と非常に浅部で確認されている事から、この地下水は降雨および融雪等の影響により水位が変動する自由地下水(不圧地下水)と考える。

従って、梅雨期の降雨や冬期の融雪等で地下水位が急上昇することが考えられる為、施工時には地下水位の変動には十分注意が必要である。

また、掘削に伴う水位の急激上昇および漏水(逸水)は確認されていない事から、基礎構造時にベントナイト液等による地下水脈に与える影響は低いものとする。

5.地盤資料の整理

5-1 地盤定数の設定

調査結果を基に、基礎設計に必要な地盤の土質定数を以下のように提案する。

ここで設定する土質定数は、今回実施したボーリング結果を総合評価するものである。

設定する土質定数は以下に示すものとする。

- (1) 設計 N 値
- (2) 単位体積重量 γ (kN/m³)
- (3) 変形係数 E_0 (kN/m²)
- (4) 粘性土の場合 粘着力 C (kN/m²)
- (5) 礫質土・砂質土の場合 内部摩擦角 ϕ (°)

(1) 設計 N 値

設計 N 値は、3-2 項で求めたものを採用する。

(2) 単位体積重量: γ

土質試験(湿潤密度試験)を実施していないので日本道路公団設計要領より表.5-1-1 に示した各土層の単位体積重量から推定する。

表.5-1-1 土の単位体積重量

種 類		状 態		単位体積重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (°)	粘着力 (kN/m ²)	統一分類
盛 土	礫及び礫混じり砂	締固めたもの		20	40	0	(GW),(GP)
	砂	締固めたもの	粒度のよいもの	20	35	0	(GW),(SP)
			粒度の悪いもの	19	30	0	
	砂質土	締固めたもの		19	25	30 以下	(SM),(SC)
	粘性土	締固めたもの		18	15	50 以下	(ML),(CL) (MH),(SH)
	関東ローム	締固めたもの		14	20	10 以下	(VH)
自 然 地 盤	礫	密実なものまたは粒度のよいもの		20	40	0	(GW),(GP)
		密実でないものまたは粒度の悪いもの		18	35	0	
	礫混じり砂	密実なもの		21	40	0	(GW),(GP)
		密実でないもの		19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒度のよいもの		20	35	0	(SW),(SP)
		密実でないものまたは粒度の悪いもの		18	30	0	
	砂質土	密実なもの		19	30	30 以下	(SM),(SC)
		密実でないもの		17	25	0	
	粘性土	堅いもの(指で強く押し多少へこむ)		18	25	50 以下	(CH),(MH)
		やや堅いもの(指の中程度の力で貫入)		17	20	30 以下	
		軟いもの(指が容易に貫入)		16	15	15 以下	
	粘土及びシルト	堅いもの(指で強く押し多少へこむ)		17	20	50 以下	(CH),(MH) (ML)
		やや堅いもの(指の中程度の力で貫入)		16	15	30 以下	
		軟いもの(指が容易に貫入)		14	10	15 以下	
	関東ローム			14	5(u)	30 以下	(VH)

(3)地盤の変形係数:E

各土質の変形係数は、標準貫入試験の N 値から「建築基礎構造設計指針 P.278」日本建築学会の次式より算定した。

$$E = 700N$$

E : 変形係数 (kN/m²)

N : 設計 N 値

(4)粘性土層の粘着力:C

粘性土層の粘着力は、テルツァーギの提案式である $q_u = 12.5 \times N$ (kN/m²) から求める。粘着力は

$C = q_u / 2$ (kN/m²) の関係を用いて、 $C = 6.25N$ (kN/m²) の推定式で算定する。

表.5-1-2 粘性土のコンシステンシーと粘着力の関係

コンシステンシー	非常に軟らかい	軟らかい	中位	硬い	非常に硬い	たいへん硬い
N 値	< 2	2 ~ 4	4 ~ 8	8 ~ 15	15 ~ 30	30
粘着力 (kN/m ²)	< 12.5	12.5 ~ 25.0	25.0 ~ 50.0	50.0 ~ 100.0	100.0 ~ 200.0	200 <

(5)砂質土・礫質土層のせん断抵抗角(内部摩擦角):

砂の相対密度は N 値によって表されるが、相対密度とせん断抵抗角との経験的關係から、 N 値を直接 N 値から推定することができる。

この關係については多数の研究がある。このうち「建築基礎構造設計指針」に準じて畑中の式より推定する。

$$\phi = \sqrt{20N_1} + 20 \quad (3.5 \leq N_1 \leq 20)$$

$$\phi = 40 \quad (N_1 > 20)$$

ただし、 $N_1 = N \sqrt{98 / \sigma_{v0}}$ (有効上載圧を補正した換算 N 値 σ_{v0} : kN/m²)

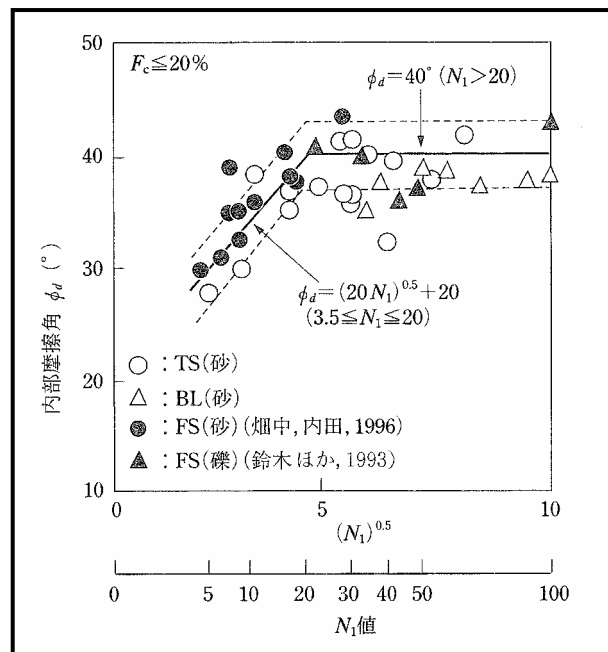


図.5-1-1 N_1 値と内部摩擦角 ϕ_d の關係

「建築基礎構造設計指針」日本建築学会 P.115

< 参考 >

参考表-1～参考表-2 に N 値から推定される砂の相対密度・内部摩擦角 および粘土の相対稠土・一軸圧縮強度 q_u の関係を示した。それぞれ地質のおおよその内部摩擦角 および一軸圧縮強度 q_u を推定することができる。

参考表-1 砂の相対密度・内部摩擦角の関係 (Terzaghi and Peck, Meyerhof)

N 値	相 対 密 度 (relative deNsity)	Dr= $\frac{e_{\max}-e}{e_{\max}-e_{\min}}$	内部摩擦角 (度)	
			ベックによる	マイヤー・ホフによる
0～4	非常に緩い(very loose)	0.0～0.2	28.5 以下	30 以下
4～10	緩い(loose)	0.2～0.4	28.5～30	30～35
10～30	中位の (medium)	0.4～0.6	30～36	35～40
30～50	密な (deNse)	0.6～0.8	36～41	40～45
50 以上	非常に密な(very deNse)	0.8～1.0	41 以上	45 以上

参考表-2 粘土の相対稠度・一軸圧縮強度 q_u の関係 (Terzaghi and Peck)

N 値	相 対 稠 度	一軸圧縮強度 q_u	
		(KN/m ²)	(Kgf/cm ²)
2 以下	非常に軟らかい	25 以下	0.25 以下
2～4	軟らかい	25～50	0.25～0.50
4～8	中位の	50～100	0.5～1.0
8～15	硬い	100～200	1.0～2.0
15～30	非常に硬い	200～400	2.0～4.0
30 以上	固結した	400 以上	4.0 以上

「地盤調査法(旧版)」(社)地盤工学会 P.201

表.5-1-3 No.1 孔砂質土の内部摩擦角算定表

土層	地質 記号	計算深度 (GL-m)	実測 N 値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	有効上載圧 σ_v (kN/m ²)	内部摩擦角 (度)	平均 (度)
盛土	Bn	0.15	-	20	3.00	-	-
洪積第 1 粘性土	Dc	1.3	4	17	22.55	0.0	-
		2	-	17	34.45	0.0	
洪積第 1 砂質土	Ds1	2.3	2	17	36.61	28.1	33
		3.3	6	17	43.81	33.4	
		4.3	6	17	51.01	32.9	
		5.3	7	17	58.21	33.5	
		6.3	14	17	65.41	38.5	
		7	-	17	70.45	-	
洪積第 2 砂質土	Dvs1	7.3	32	19	73.21	40.0	40
		8.3	60	19	82.41	40.0	
		9.3	38	19	91.61	40.0	
		10.2	-	19	99.89	-	
洪積第 3 砂質土	Ds2	10.3	51	19	100.81	40.0	40
		11.3	37	19	110.01	40.0	
		12.3	60	19	119.21	40.0	
		13.3	60	19	128.41	40.0	
洪積第 2 粘性土	Dvc	14.3	21	18	136.61	0.0	-
		15.0	-	18	142.35	0.0	
洪積第 4 砂質土	Dvs2	15.3	60	19	145.11	40.0	40
		16.3	43	19	154.31	40.0	
		17.3	60	19	163.51	40.0	
		18.3	55	19	172.71	40.0	
		18.5	-	19	174.55	-	
洪積礫質土	Dvg	19.3	60	21	183.51	40.0	40
		20.3	60	21	194.71	40.0	
		21.3	60	21	205.91	40.0	
		22.3	60	21	217.11	40.0	
		23.3	60	21	228.31	40.0	
		24.3	60	21	239.51	40.0	
		25.29	60	21	250.60	40.0	

表.5-1-4 No.2 孔砂質土の内部摩擦角算定表

土層	地質 記号	計算深度 (GL-m)	実測 N 値	単位体積重量 (kN/m^3)	有効上載圧 (kN/m^2)	内部摩擦角 (度)	平均 (度)
盛土	Bn	0.1	-	20	2.00	-	-
洪積第 1 粘性土	Dc	1.3	3	17	22.40	0.0	-
		2.3	6	17	36.46	0.0	
		3	-	17	41.50	0.0	
洪積第 1 砂質土	Ds1	3.3	4	17	50.00	30.9	32
		4.3	4	17	50.86	30.5	
		5.3	6	17	58.06	32.5	
		6.3	8	17	65.26	34.0	
		7.3	12	17	72.46	36.7	
		7.5	-	17	73.90	-	
洪積第 2 砂質土	Dvs1	8.3	36	19	81.26	40.0	40
		9.3	60	19	90.46	40.0	
		10.3	60	19	99.66	40.0	
		10.5	-	19	101.50	-	
洪積第 3 砂質土	Ds2	11.3	36	19	108.86	40.0	40
		12.3	60	19	118.06	40.0	
		13.3	60	19	127.26	40.0	
		13.5	-	19	129.10	-	
洪積第 2 粘性土	Dvc	14.3	19	18	135.66	0.0	-
		15	-	18	141.40	0.0	
洪積第 4 砂質土	Dvs2	15.3	53	19	144.16	40.0	40
		16.3	52	19	153.36	40.0	
		17.3	60	19	162.56	40.0	
		18.3	60	19	171.76	40.0	
		19.3	60	19	180.96	40.0	
		20.3	60	19	190.16	40.0	
		20.5	-	19	192.00	-	
洪積礫質土	Dvg	21.3	60	21	200.96	40.0	40
		22.3	60	21	212.16	40.0	
		23.3	60	21	223.36	40.0	
		24.3	60	21	234.56	40.0	
		25.28	60	21	245.54	40.0	

表.5-1-5 No.3 孔砂質土の内部摩擦角算定表

土層	地質 記号	計算深度 (GL-m)	実測 N 値	単位体積重量 (kN/m^3)	有効上載圧 (kN/m^2)	内部摩擦角 (度)	平均 (度)
盛土	Bn	0.6	-	20	12.00	-	-
洪積第 1 粘性土	Dc	1.3	4	17	23.90	0.0	-
		2.3	3	17	36.00	0.0	
		3	-	17	41.04	0.0	
洪積第 1 砂質土	Ds1	3.3	6	17	43.20	33.4	33
		4.3	6	17	50.40	32.9	
		5.3	5	17	57.60	31.4	
		6.3	10	17	64.80	35.7	
		7	-	17	69.84	-	
洪積第 2 砂質土	Dvs1	7.3	25	19	72.60	40.0	40
		8.3	24	19	81.80	40.0	
		9.3	60	19	91.00	40.0	
		10.3	53	19	100.20	40.0	
		11.3	60	19	109.40	40.0	
		12.3	55	19	118.60	40.0	
		13.3	60	19	127.80	40.0	
		14	-	19	134.24	-	
洪積第 3 砂質土	Ds2	14.3	15	19	137.00	35.9	35
		15	-	19	143.44	-	
洪積第 2 粘性土	Dvc	15.3	11	18	145.20	0.0	-
		15.8	-	18	150.00	0.0	
洪積第 4 砂質土	Dvs2	16.3	31	19	154.40	40.0	40
		17.3	35	19	163.80	40.0	
		18.3	60	19	172.80	40.0	
		19.3	60	19	182.20	40.0	
		20	-	19	188.44	-	
洪積礫質土	Dvg	20.3	60	21	193.40	40.0	40
		21.3	60	21	203.00	40.0	
		22.3	60	21	215.80	40.0	
		23.3	60	21	225.40	40.0	
		24.3	60	21	238.20	40.0	
		25.23	60	21	247.02	40.0	

表.5-1-6 No.4 孔砂質土の内部摩擦角算定表

土層	地質 記号	計算深度 (GL-m)	実測 N 値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	有効上載圧 σ_v (kN/m ²)	内部摩擦角 (度)	平均 (度)
盛土	Bn	0.8	-	20	16.00	-	-
洪積第 1 粘性土	Dc	1.3	1	17	24.50	0.0	-
		2.3	3	17	35.62	0.0	
		3.3	2	17	42.82	0.0	
		3.5	-	17	44.26	0.0	
洪積第 1 砂質土	Ds1	4.3	5	17	50.02	31.8	35
		5.3	5	17	57.22	31.4	
		6.3	9	17	64.42	34.9	
		7.3	18	17	71.62	40.0	
		8.3	20	17	78.82	40.0	
		9.3	9	17	86.02	33.9	
		9.4	-	17	86.74	-	
洪積第 2 砂質土	Dvs1	10.3	60	19	95.02	40.0	40
		11.3	60	19	104.22	40.0	
		12.3	60	19	113.42	40.0	
		13	-	19	119.86	-	
洪積第 2 粘性土	Dvc	13.3	8	18	122.32	0.0	-
		14.3	15	18	130.52	0.0	
		15.3	19	18	138.72	0.0	
		15.5	-	18	140.36	0.0	
洪積第 4 砂質土	Dvs2	16.3	60	19	147.92	40.0	40
		17.3	48	19	156.92	40.0	
		18.3	53	19	166.32	40.0	
		19.3	60	19	175.32	40.0	
		20	-	19	181.96	-	
洪積礫質土	Dvg	20.3	60	21	186.52	40.0	40
		21.3	60	21	196.52	40.0	
		22.3	60	21	208.92	40.0	
		23.3	60	21	218.92	40.0	
		24.3	60	21	231.32	40.0	
		25.3	60	21	241.32	40.0	

各層の地盤定数提案値を表.5-1-7 に示す。

表.5-1-7 設計用地盤定数一覧表

土層名	記号	設計 N 値 ₁₎	単位 体積重量 [kN/m ³] ₂₎	変形係数 E [kN/m ²] ₃₎	粘着力 C [kN/m ²] ₄₎	内部摩擦角 (度) ₅₎
盛土	Bn	-	20	-	-	-
洪積第 1 粘性土	Dc	3	17	2,100	18	-
洪積第 1 砂質土	Ds1	6	17	4,200	-	32 ~ 35 33
洪積第 2 砂質土	Dvs1	43	19	30,100	-	40
洪積第 3 砂質土	Ds2	39	19	27,300	-	35 ~ 40 38
洪積第 2 粘性土	Dvc	13	18	9,100	81	-
洪積第 4 砂質土	Dvs2	49	19	34,300	-	40
洪積礫質土	Dsg	60	21	42,000	-	40

内部摩擦角の上段は範囲を示し、下段に平均値を示す。尚、粘着力および内部摩擦角は小数点以下切捨てとする。

1) 各層の設計 N 値

・平均 N 値 - (標準偏差値 / 2)より算出する。

2) 各層の単位体積重量 γ (kN/m³)

・盛土(Bn) 盛土「礫および礫混じり砂 締固めたもの $\gamma=20\text{kN/m}^3$ 」を採用する。

・粘性土(Dc1) 自然地盤「粘性土・やや硬いもの $\gamma=17\text{kN/m}^3$ 」を採用する。

(Dvc) 自然地盤「粘性土・堅いもの $\gamma=18\text{kN/m}^3$ 」を採用する。

・砂質土(Ds1) 自然地盤「砂質土・密実でないもの $\gamma=17\text{kN/m}^3$ 」を採用する。

(Dsv1・Ds2・Dvs2) 自然地盤「砂質土・密実なもの $\gamma=19\text{kN/m}^3$ 」を採用する。

・礫質土(Dsg) 自然地盤「礫混じり砂・密実なもの $\gamma=21\text{kN/m}^3$ 」を採用する。

3) 各層の変形係数 E(kN/m²)

・各層の変形係数は設計 N 値を用いて $E=700N$ より変形係数を算出する。

4) 粘性土の粘着力 C(kN/m²)

・設計 N 値を用いてテルツァーギの提案式である $C=6.25N$ から算出する。

5) 砂質土および礫質土の内部摩擦角度 (°)

・実測 N 値を用いて $\phi = \sqrt{20N_1} + 20$ から算出する。

5-2 基礎地盤について

支持地盤及び基礎形式選定の基本事項として、「建築基礎構造設計指針」より。

1. 基礎の支持層としては、基礎を含め建築物を構造耐力上支持し得る地盤を選定する。
2. 基礎は上部構造の規模・形状・構造・剛性などと合わせて考慮されたもので、敷地の状況および地盤の条件に適合し、有害な障害を生じないものとする。
3. 基礎は、確実に施工できるものとする。
4. 基礎の選定にあたっては、これが敷地周辺に及ぼす影響を十分に考慮する。また将来隣地に建設される構造物ならびにその施工によって受ける影響も合わせて考慮しておく必要がある。

5-3 支持地盤の選定

支持層選定の原則は、上部構造の特性、想定しえる基礎の形式、敷地の状況および地盤の条件などからみて、建物そのものならびにその機能に有害な障害を生じないように建物を確実に支持しうる地盤を選ぶことである。

一般に地盤条件から判断される支持地盤は、建築物の重要度や基礎に作用する荷重の規模などによっても異なり、一律に定められているものではないが、一般的に粘性土層で N 値が 20 程度以上 (一軸圧縮強度 $q_u=400\text{kN/m}^2$ 程度以上)、砂層・砂礫層で 30 程度以上であれば良質な支持層とみなして良いとされている。

5-4 基礎形式の選定

(1) 基礎形式の条件

基礎形式は支持地盤と密接な関係にありそれぞれ個別に選定するものではなく、両者の組み合わせとして基礎構造をとらえることが肝要である。

基礎は構造物に対して有害な障害を与えないよう、その形式を選定し設計する必要がある。

有害な障害とは、地盤の強度が不足して破壊を生じることおよび破壊を生じないまでも地盤が過大な変形を起こし、建物に過大な沈下・傾斜などを生じること、有害な障害が生じることのない基礎形式の選定が必要となる。

(2) 基礎形式の選定

図.5-4-1 に調査地点における適用可能な基礎形式図を示す。また、表.5-4-1 には各基礎構造を適用するにあたっての主な検討項目を整理した。(尚、図.5-4-1 と表.5-4-1 の基礎形式(a)～(i)は対応している)

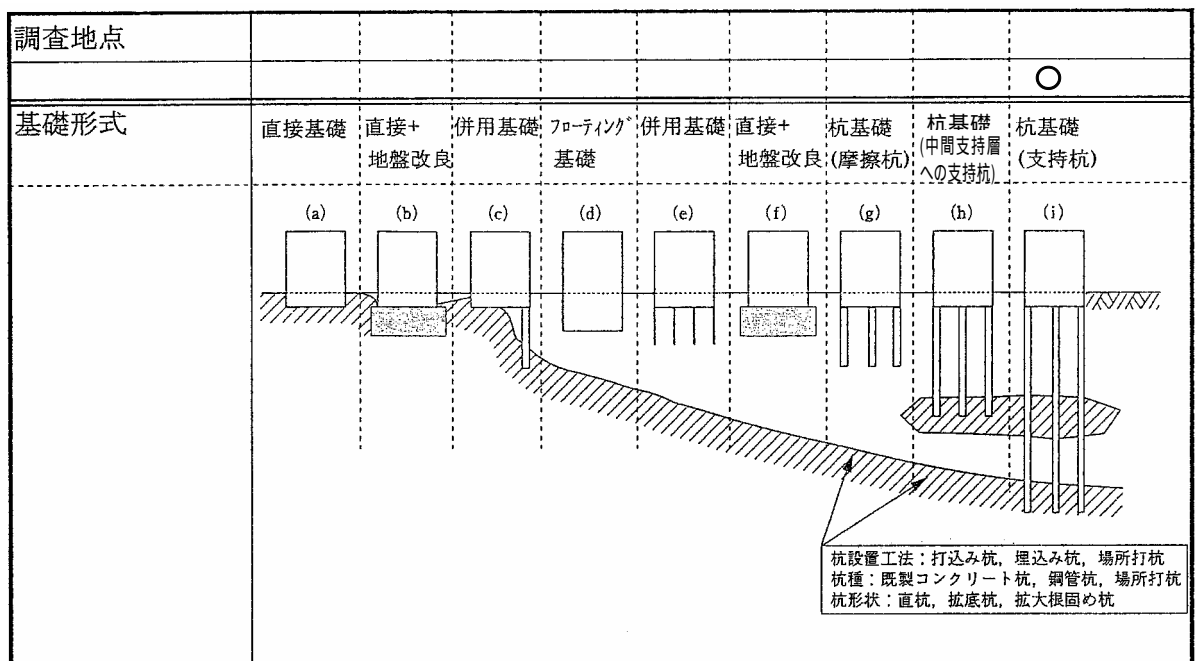


図.5-4-1 調査地点における適用可能な基礎形式図

「建築基礎構造設計指針」日本建築学会 P.58

表.5-4-1 基礎形式ごとの検討事項・チェック事項一覧表

基礎形式		基礎部材	検討事項	調査地点
(a)	直接基礎	基礎スラブ/べた基礎・布基礎・独立基礎	地盤の鉛直支持力、滑動支持力、浮上り抵抗力、即時沈下、凍結深度、地下水位	
(b)	直接基礎+地盤改良工法(ラッフルコンクリート事業を含む)	同上+改良体、改良地盤	改良地盤の鉛直(水平)支持力、改良地盤の滑動抵抗力、支持地盤の鉛直支持力、即時沈下、圧密沈下、改良体の設計基準強度、発生(圧縮・せん断)応力度	
(c)	併用基礎(異種基礎)	基礎スラブ、改良体、改良地盤、杭基礎(摩擦杭、中間支持層への支持杭、支持杭)	基礎形式、地盤改良工法、杭基礎の該当欄のほか、傾斜地盤の鉛直支持力、境界部応力、基礎のねじれ	
(d)	フローティング基礎	基礎スラブ	基礎形式の項のほか、排土重量、地中応力など	
(e)	併用基礎(パイルドラフト基礎)	べた基礎、摩擦杭	同上+平均鉛直ばね定数、ラフトの相対剛性	
(f)	直接基礎+地盤改良	同上+改良体、改良地盤	(b) 直接基礎+地盤改良法の検討事項+層状地盤の鉛直支持力	
(g)	杭基礎(摩擦杭)	パイルキャップ、杭頭接合部各種の杭種、杭工法	杭の鉛直支持力、引抜き抵抗力、水平抵抗力、群杭効率、負の摩擦力、地盤変位を考慮した耐震設計、液状化地盤の水平抵抗、傾斜地盤の鉛直支持力・水平抵抗力 杭基礎の即時沈下、圧密沈下、基礎の変形角・傾斜角、杭体(圧縮、せん断)耐力、杭頭接合部耐力	
(h)	杭基礎(中間支持層への支持杭)	同上		
(i)	杭基礎(支持杭)	同上		

「建築基礎構造設計指針」日本建築学会 P.58

- ・ 本調査地の地層構成は、上部より洪積世の比較的N値の安定する粘性土と砂質土が互層状に分布し、最下部に全てのN値が60回の非常に堅硬緻密な礫質土が分布する。
- ・ 計画構造物の支持地盤は、N値50回以上を層厚5m以上とした場合、No.1孔はGL-17mから、No.2孔はGL-15m、No.3孔はGL-18m、さらにNo.4孔はGL-18mからとなり、全体的に洪積第4砂質土(Dvs2)の下部からである。
- ・ 地下水位はGL-1.80m～2.00mと比較的浅部で確認されている。

上述の理由から、基礎形式としては杭基礎の支持杭が妥当と考えられる。基礎形式を杭基礎の支持杭とした場合、本調査地は住宅街であることから、騒音・振動などの対策を考慮すると、基礎形式は場所打ち杭工法または中掘り杭工法が推奨される。

以上、これらの調査結果を参考にし、施工性・安全性並びに経済性を考慮して基礎形式について検討されることを望むものである。

5-5 液状化発生に対する検討

今回のボーリング結果より液状化に対する可能性を検討する。

液状化発生に対する検討は、「建築基礎構造設計指針 P.61」(社)日本建築学会に基づいて行う。

液状化した地盤は支持力を完全に失ったり、見かけの剛性が低下することで、直接基礎の沈下と傾斜を引き起こす。また、液状化、側方流動地盤で生じる動的および残留水平変位と沈下は杭基礎の被害につながることもある。さらに、液状化した土は水の約 2 倍の単位体積重量をもつ液体のようにふるまうため、これより単位体積重量が小さい地中埋設物は、浮力の増加と摩擦力の減少により浮上る。このような被害を防止するため、液状化発生の可能性を予測し、必要に応じて適切な対策を施すことが望まれる。

1. 液状化判定方法

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、一般に地表面から 20m 程度以浅の沖積層で、考慮すべき土の種類は、細粒土含有率が 35% 以下の土とする。ただし、埋立地盤など人工造成地盤では、細粒土含有率が 35% 以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分(0.005mm 以下の粒径を持つ土粒子)含有率が 10% 以下、または塑性指数が 15% 以下の埋立あるいは盛土地盤については液状化の検討を行う。細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫は液状化の可能性が否定できないので、そのような場合にも液状化の検討を行う。

液状化の判定は図.5-5-1～図.5-5-4 を用い、以下の手順により行うこととする。

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

$$\sigma_d / \sigma'_z = N \times (\sigma_{max} / g) \times (\sigma_z / \sigma'_z) \times \sigma_d$$

σ_d : 水平面に生じる等価な一定繰返しせん断応力振幅(KPa)

σ'_z : 検討深さにおける有効土被圧(鉛直有効応力) (KPa)

N : 等価の繰返し回数に関する補正係数で 0.1(M - 1) M はマグニチュード

σ_{max} : 地表面における設計用水平加速度(cm/s²)

g : 重力加速度(980cm/s²)

σ_z : 検討深さにおける全土被圧(鉛直有効応力) (KPa)

σ_d : 地盤が剛体でないことによる低減係数で(1 - 0.015z)とする。

z はメートル単位で表した地表面からの検討深さ

(b)対応する深度の補正 N 値(N_a)を、次式から求める。

$$N_1 = C_N \times N$$

$$C_N = (98 / z')$$

$$N_a = N_1 + N_f$$

N_1 : 換算 N 値

C_N : 拘束圧に関する換算係数

N_f : 細粒土含有率 FC に応じた補正 N 値増分(図 4-5-2 による)

N はトンビ法または自動落下法による実測 N 値とする。

(c)図 4-5-2 中の限界せん断ひずみ曲線 5%を用いて、補正 N 値(N_a)に対応する飽和土層の

液状化抵抗比 $R = \tau_l / z'$ を求める。ここに、 τ_l は水平面における液状化抵抗である。

(d)各深さにおける液状化発生に対する安全率 F_l を次式により計算する。

$$F_l = (\tau_l / z') / (\sigma_d / z')$$

FL 値が 1 より大きくなる土層については液状化発生の可能性はないものと判定し、逆に 1 以下となる場合は、その可能性があり、値が小さくなるほど液状化発生危険度が高く、また、FL の値が 1 を切る土層が厚くなるほど危険度が高くなるものと判断する。

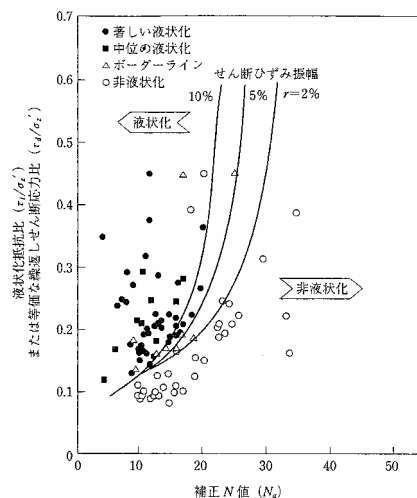


図.5-5-1 補正 N 値と液状化抵抗,動的せん断ひずみの関係

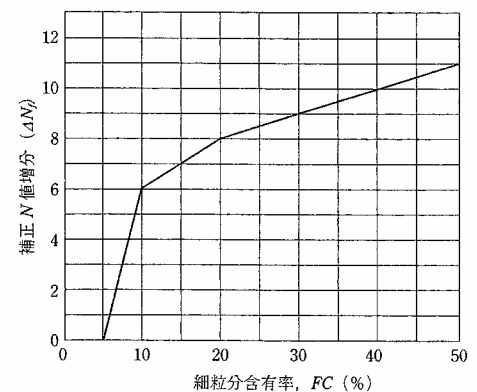


図.5-5-2 細粒分含有率とN値の補正係数

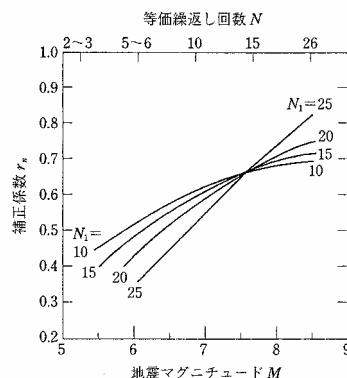


図.5-5-3 補正 N 値,マグニチュード,
繰返し回数と補正係数の関係

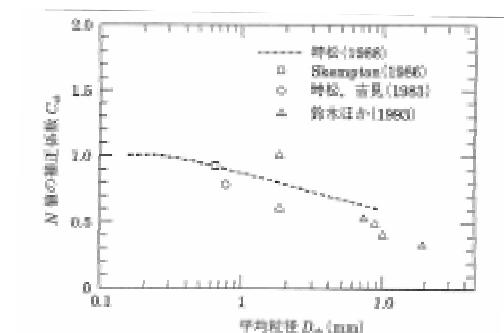


図.5-5-4 砂礫地盤の N 値補正係数

「算定条件」

- 1) マグニチュード(M) 7.0
- 2) 水平加速度 180gal
- 3) 地下水位 地下水位はボーリングで確認された、初期水位を用いて算定する。
- 4) 液状化判定の条件

今回の算定にあたり、算定に必要となる諸条件の平均粒径 (D_{50}) および細粒分含有率 (F_c) は表.5-6-1 に示す「道路橋示方書・同解説 耐震設計編」の土質から判断した概略値を採用した。

また、単位体積重量は 5-1 項で示した設定値を採用する。

表.5-6-1 土質分類と平均粒径、細粒分含有率の概略値

土質分類	細粒分含有率 F_c [%]	平均粒径 D_{50} [mm]	平均粒径 D_{10} [mm]	塑性指数 I_p
表土/盛土	80.0	0.020	0.100	40
シルト	75.0	0.025	0.100	40
砂質シルト	65.0	0.040	0.100	40
シルト質砂	50.0	0.070	0.100	40
微細砂	40.0	0.100	0.100	35
細砂	30.0	0.150	0.100	0
中砂	10.0	0.250	0.100	0
粗砂	0.0	0.600	0.100	0
砂礫	0.0	2.000	0.000	0

2.液状化判定結果

液状化算定結果を図.5-5-5～図.5-5-8 に示す。

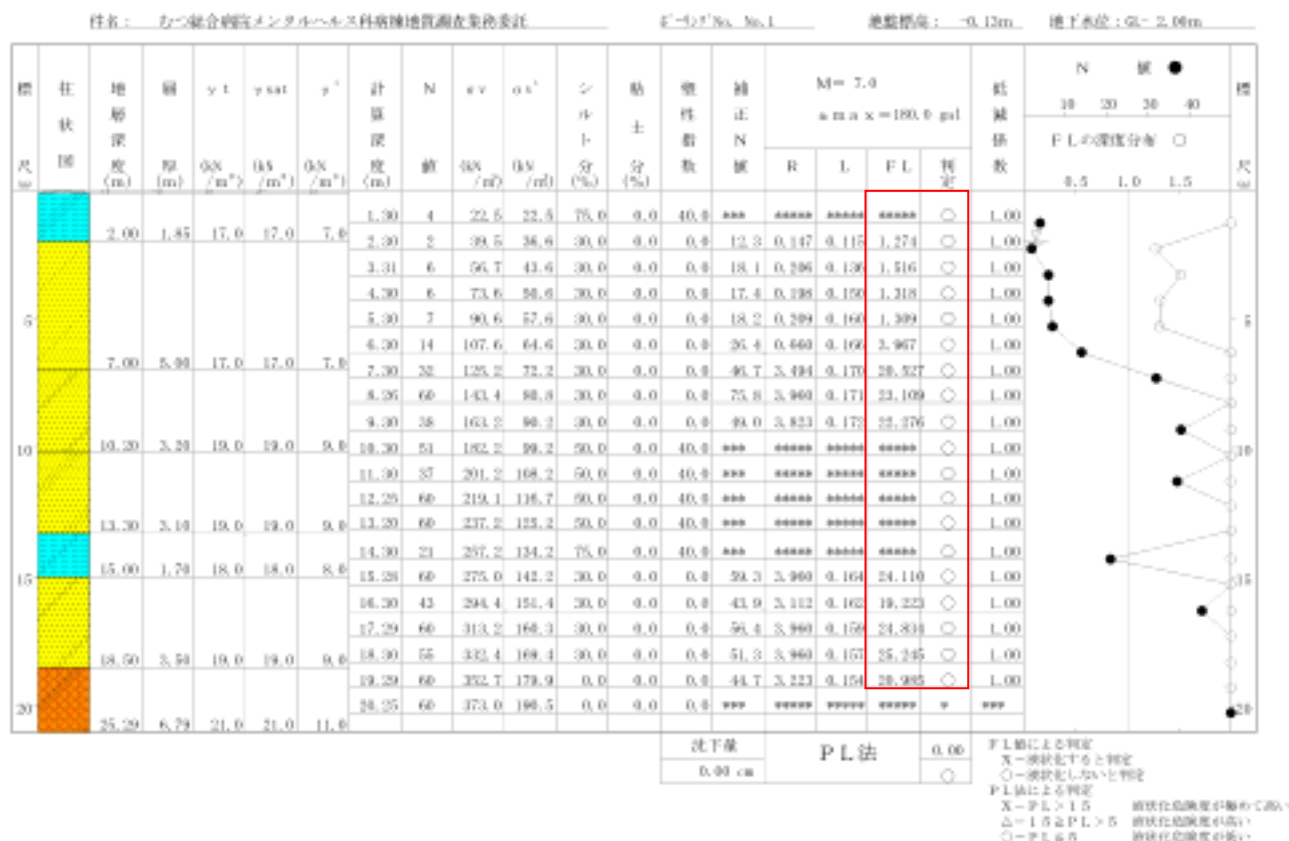


図.5-5-5 No.1 孔の液状化判定図

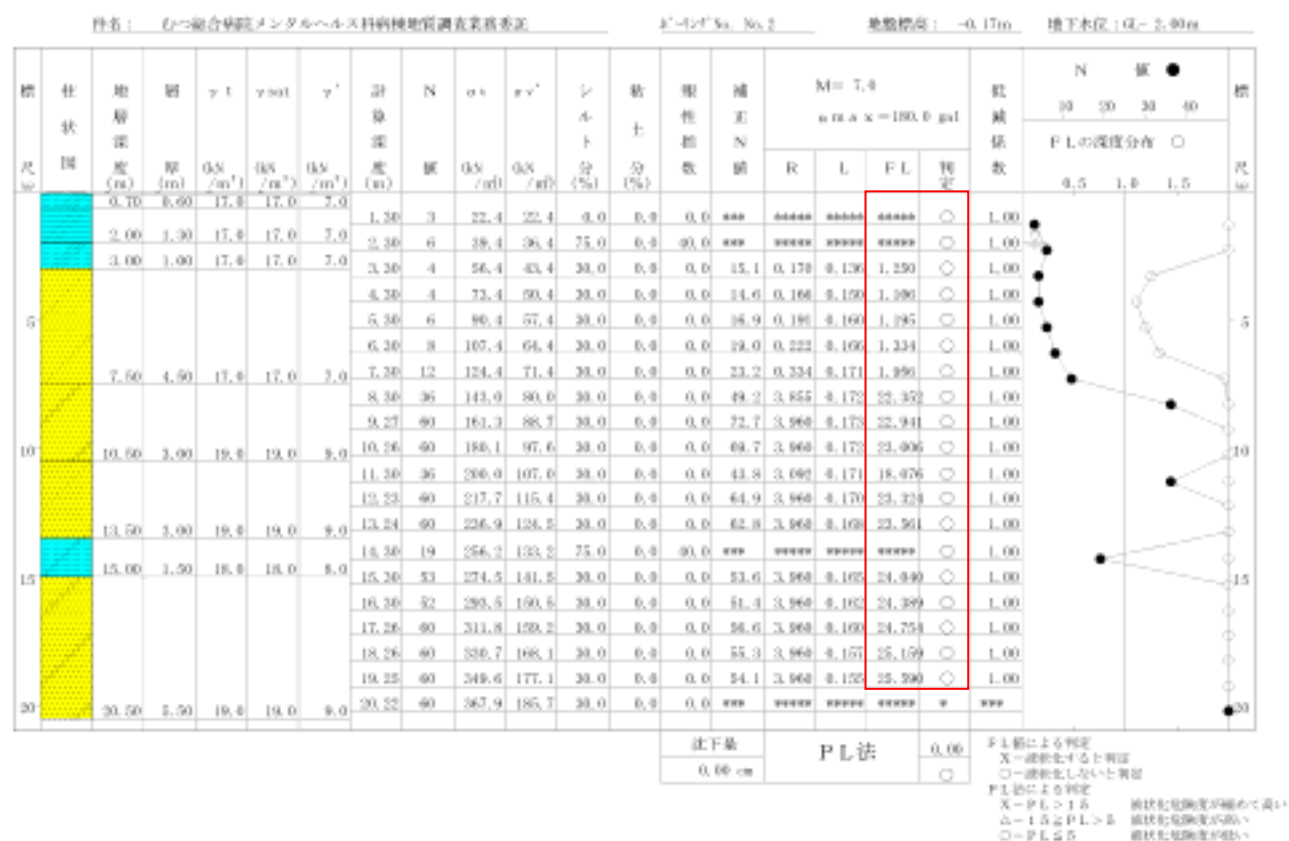


図.5-5-6 No.2 孔の液状化判定図

新潟地震を契機として、ここ 20 年間、飽和地盤の液状化の発生メカニズムや液状化抵抗が次第に明らかにされてきた。それによると、

- (1) 飽和地盤の細粒土(0.074mm 以下の粒径をもつ土粒子)含有率が低いほど
- (2) 飽和地盤の N 値が小さいほど
- (3) 地下水位面が地表面に近いほど
- (4) 地震入力が大きいほど

液状化が起こりやすいことが指摘されている。

ボーリング結果を基に液状化判定を行った結果、本調査地に於ける砂質土地盤および礫質土地盤で液状化に対する低効率FLが1を下回る土層は確認されていないことから、地震時に液状化の可能性は低いものと判断される。

5-6 まとめ

本調査は、青森県むつ市小川町一丁目地内に於いて、むつ総合病院メンタルヘルス科病棟新築工事に伴い、基礎設計に資する地盤資料を得る事を目的に地質調査を4孔(φ100.0mm)実施したものであります。

< 地層構成 >

ボーリング結果より、本調査地は8層で構成されている事が確認された。上部に薄くアスファルトおよび碎石からなる盛土があり、以深N値の比較的安定する洪積世の粘性土および砂質土が互層状に分布する。また、最下部に全てのN値が60回以上の堅硬緻密な礫質土が分布する。

< 支持地盤 >

計画構造物の支持地盤は、支持層をN値50回以上を層厚5m以上とすると、GL-15～18m付近となり、概ね洪積第4砂質土(Dvs2)の下部からとなり、計画構造物を十分に支持し得るものと判断される。

< 設計・施工上の留意点 >

1. ボーリング結果より、本調査地の地下水位はGL-1.70～-2.00m(KBM-1.920～-2.318m)と盛土直下の洪積第1粘性土(Dc)内と非常に浅部で確認されていることから、自由地下水と判断される。従って、梅雨期の降雨や冬期の融雪等で地下水位が急上昇する事が考えられる為、施工時には地下水位の変動には十分注意が必要と考える。
2. 計画構造物の支持地盤は、GL-15～18mであることから基礎形式は杭基礎の支持杭が妥当と考えるが、本調査地は住宅街であることから、騒音・振動などの対策を考慮すると、基礎形式は場所打ち杭工法または中掘り杭工法が推奨される。

以 上

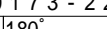
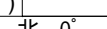
ボーリング柱状図

むつ総合病院メンタルヘルス科病棟地質調査
業務委託

調査名

事業・工事名

シート No

ボーリング名	No. 1			調査位置		青森県むつ市小川町一丁目						北緯						
発注機関	一部事務組合下北医療センター むつ総合病院					調査期間		平成 21年 12月 10日 ~ 21年 12月 12日				東経						
調査業者名	大泉開発株式会社 電話 (0173-22-3335)			主任技師		青木周作		現代場人		青木周作		コア鑑定者		青木周作		ボーリング責任者	土井雄	
孔口標高	KBM -0.128m	角 上 90° 下 0° 度		方 北 0° 西 270° 東 90° 南 180° 向		地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機	利根製 TS-100 型			ハンマー 落下用具		コンプリー			
総掘進長	25.29m								エンジン	ヤンマー製 NFD-10 型			ポンプ		利根製 NP-40 型			

[illegible]

ボーリング柱状図

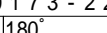
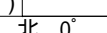
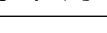
むつ総合病院メンタルヘルス科病棟地質調査
業務委託

調査名

ボーリングNo

事業・工事名

シート No

ボーリング名	No. 2			調査位置		青森県むつ市小川町一丁目						北緯						
発注機関	一部事務組合下北医療センター むつ総合病院					調査期間		平成 21年 12月 14日 ~ 21年 12月 16日				東経						
調査業者名	大泉開発株式会社 電話 (0173-22-3335)			主任技師		青木周作		現代場人		青木周作		コア鑑定者		青木周作		ボーリング責任者	土井雄	
孔口標高	KBM -0.166m	角 上 90° 下 0° 度		方 北 0° 270° 西 180° 東 南 向		地盤勾配 鉛直 90° 水平 0°		使用機種	試錐機	利根製 TS-100 型			ハンマー 落下用具		コンプリー			
総掘進長	25.28m								エンジン	ヤンマー製 NFD-10 型			ポンプ		利根製 NP-40 型			

[illegible]

ボーリング柱状図

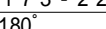
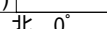
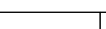
むつ総合病院メンタルヘルス科病棟地質調査
業務委託

調 査 名

ボーリングNo

事業・工事名

シート No

ボーリング名	No. 3			調査位置		青森県むつ市小川町一丁目						北緯						
発注機関	一部事務組合下北医療センター むつ総合病院					調査期間		平成 21年 12月 21日 ~ 21年 12月 23日				東経						
調査業者名	大泉開発株式会社 電話 (0173-22-3335)			主任技師		青木周作		現代場人		青木周作		コア鑑定者		青木周作		ボーリング責任者	土井雄	
孔口標高	KBM -0.120m	角 上 90° 下 0° 度		方 北 0° 270° 西 180° 東 南 向		地盤勾配 鉛直 90° 水平 0°		使用機種	試錐機	利根製 TS-100 型			ハンマー 落下用具		コンプリー			
総掘進長	25.23m								エンジン	ヤンマー製 NFD-10 型			ポンプ		利根製 NP-40 型			

[illegible]

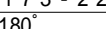
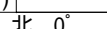
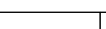
ボーリング柱状図

むつ総合病院メンタルヘルス科病棟地質調査
業務委託

調査名

事業・工事名

シート No

ボーリング名	No. 4			調査位置		青森県むつ市小川町一丁目					北緯					
発注機関	一部事務組合下北医療センター むつ総合病院					調査期間		平成 21年 12月 17日 ~ 21年 12月 19日			東経					
調査業者名	大泉開発株式会社 電話 (0173-22-3335)			主任技師		青木周作		現代場人 代理人		青木周作 コア鑑定者		青木周作		ボーリング 責任者	土井 雄	
孔口標高	KBM -0.618m	角 上 90° 下 0° 度		方 北 0° 270° 西 180° 東 南 向		地盤 勾配 鉛直 90° 水平 0°		使用 機種	試錐機	利根製 TS-100 型			ハンマー 落下用具		コンプリー	
総掘進長	25.33m								エンジン	ヤンマー製 NFD-10 型			ポンプ		利根製 NP-40 型	

[illegible]