別紙２

地質柱状断面図

件名	広域環境管理センター（し尿処理場）地質委託業務	No. 1 号孔	
調査地名	藤枝市善左エ門地内	施行	株式会社 伊藤工務店
調査年月日	昭和 52 年 3 月 7 日 ～ 昭和 52 年 3 月 14 日	調査担当	松浦竹夫
標高	KBM 9.672 機種 KL-100 型 深度 15.08 m	整理担当	渡辺正三

目盛	深度 (m)	層厚 (m)	地質 記号	名称	色	相対密度 硬軟	孔内水位 (m)	記事
	0.45	0.45		表土	暗褐			玉砂、礫
1								径１００㎜前後の玉石を混入する。
2								礫は硬質で頁岩、砂岩源のものが多い。
3								粗砂～中砂により充填
4								径２０～３０㎜の礫を多く混入
5						密な		4.80 m より全逸水
6							5.5	
7				玉石混り				
8	8.60	8.15		砂礫	灰褐			
9								径１０～２０㎜の礫を主体とする。
10								玉石点在
11	11.70	3.10		砂礫				粗砂により充填
12								径８０～９０㎜の玉石を主体とする。
13				玉石混り		非常に		小礫の径１０～２０㎜
14	15.08	3.38		砂礫		密な		粗砂により充填
15								

攪乱試料	標準貫入試験 打撃深度 (m)	打回数	N値曲線 10 20 30 40 50
	1.00	48	
1			(15 14 19)
	1.30 2.00	47	
2			(14 19 14)
	2.30 3.00	43	
3			(13 13 17)
	3.30 4.00	46	
4			(14 18 14)
	4.30 5.00	50/10	
5			
	5.10 6.00	50/10	
6			(36 14/6)
	6.16 7.00	50/10	
7			
	7.10 8.00	50/9	
8			
	8.09 9.00	50/20	
9			(28 22)
	9.20 10.00	50/8	
10			
	10.08 11.00	50/5	
11			
	11.05 12.00	52/9	
12			
	12.09 13.00	50/10	
13			
	13.10 14.00	50/5	
14			
	14.05 15.00	50/8	
15			
	15.08		

地 質 柱 状 断 面 図

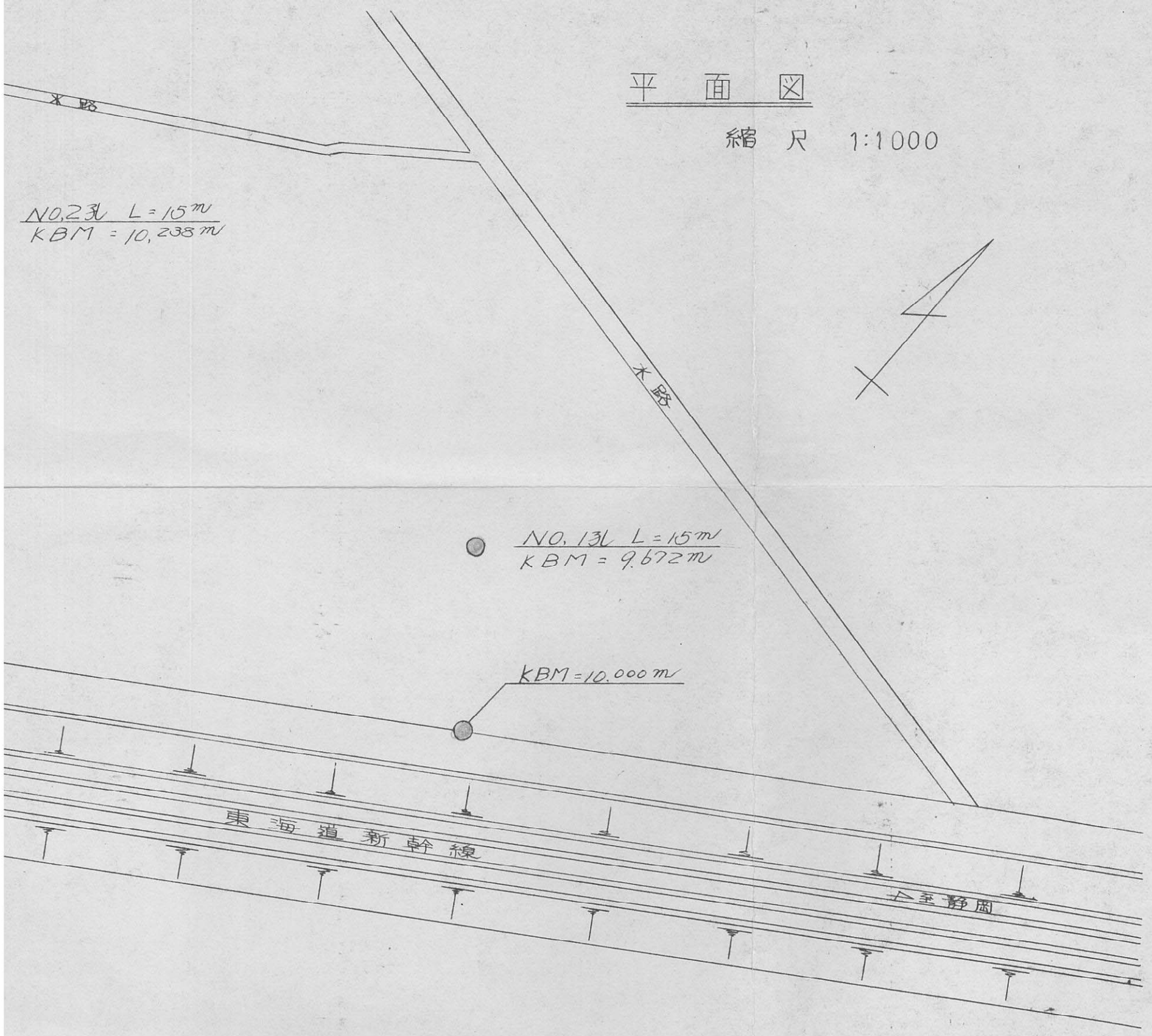
件　　名	広域環境管理センター（し尿処理場）地質委託業務	*No.* 2 号孔	
調査地名	藤枝市善左ヱ門地内	施　行	株式会社 伊藤工務店
調査年月日	昭和 52 年 3 月 7 日～昭和 52 年 3 月 14 日	調査担当	今野富士雄
標　　高	KBM 10.238 機種 shell DC-5 型　深度 15.05 m	整理担当	渡辺正三

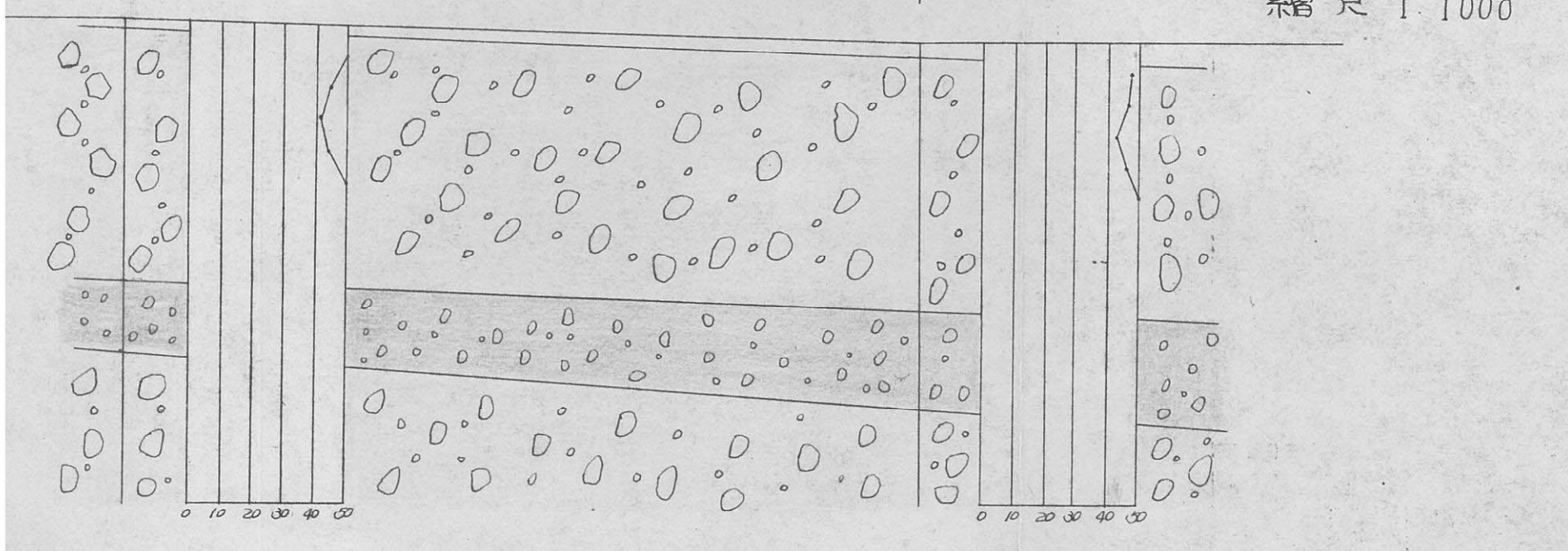
目盛	深度 (m)	層厚 (m)	地質 記号	名称	色	相対密度 粘着硬度	孔内水位 (m)	記事
	0.30	0.30		表土	暗褐			
1								径100～120㎜の礫を混入する。
2								小礫20～30㎜
3								粗砂～中砂により充塡
4								5.0m付近全逸水
5						密な	▽ 4.7	砂岩、頁岩の硬質礫多い
6				玉石混り				
7								
8	8.30	8.00		砂礫	灰褐			
9								径10～20㎜の礫を主体とする。
10	10.50	2.20		砂礫	暗灰			玉石点在する。
11								粗砂により充塡
12								径80㎜程度の玉石を混入
13								小礫の径10～20㎜
14				玉石混り		非常に密な		粗砂により充塡
15				砂礫	暗灰			
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

攪乱試料	標準貫入試験 打撃深度 (m)	打回数	N値曲線 10 20 30 40 50
	1.00	50/29	
1	1.29		(15 21 14/9)
	2.00	45	
2	2.30		(11. 22. 12)
	3.00	41	
3	3.30		(9 12. 20)
	4.00	44	
4	4.30		(10. 11. 23)
	5.00	50/13	
5	5.13		(34. 16/3)
	6.00	50/15	
6	6.15		(21. 29/5)
	7.00	50/11	
7	7.11		(39 11/1)
	8.00	50/6	
8	8.06		
	9.00	50/18	
9	9.18		(22. 28/8)
	10.00	50/7	
10	10.07		
	11.00	50/9	
11	11.09		
	12.00	50/6	
12	12.06		
	13.00	50/10	
13	13.10		
	14.00	50/6	
14	14.06		
	15.00	50/5	
15	15.05		

平　面　図

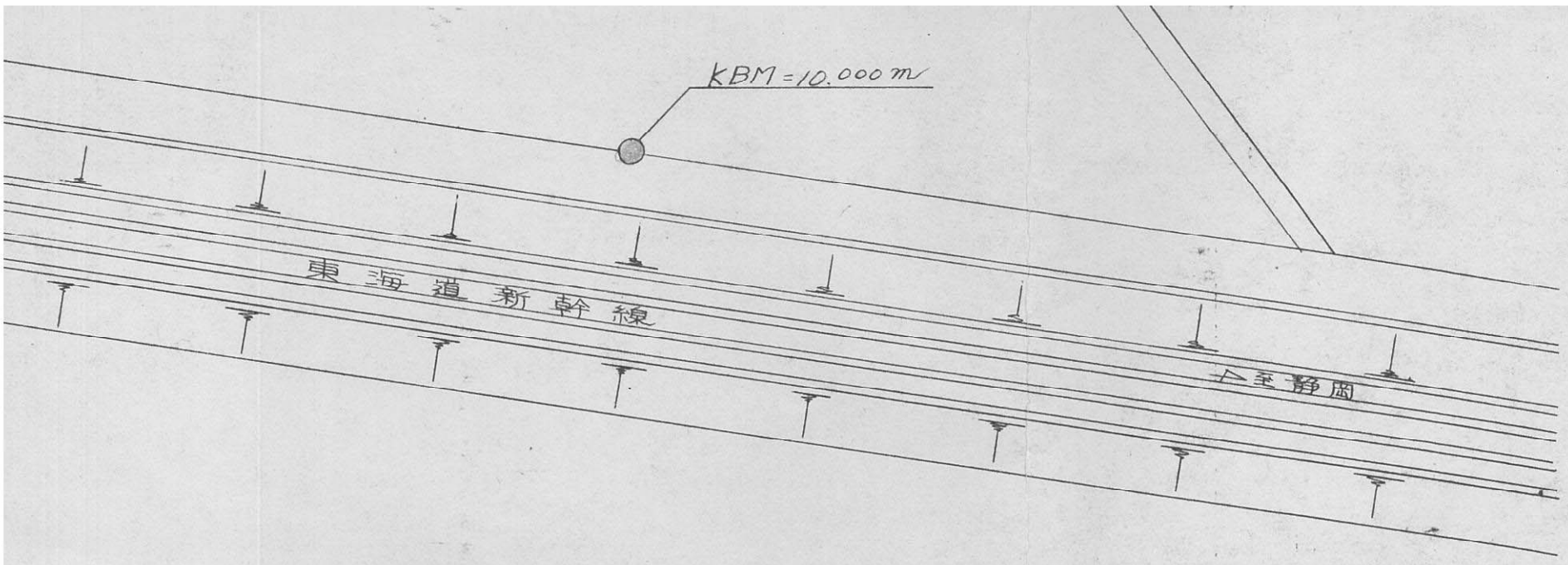
縮　尺　1:1000

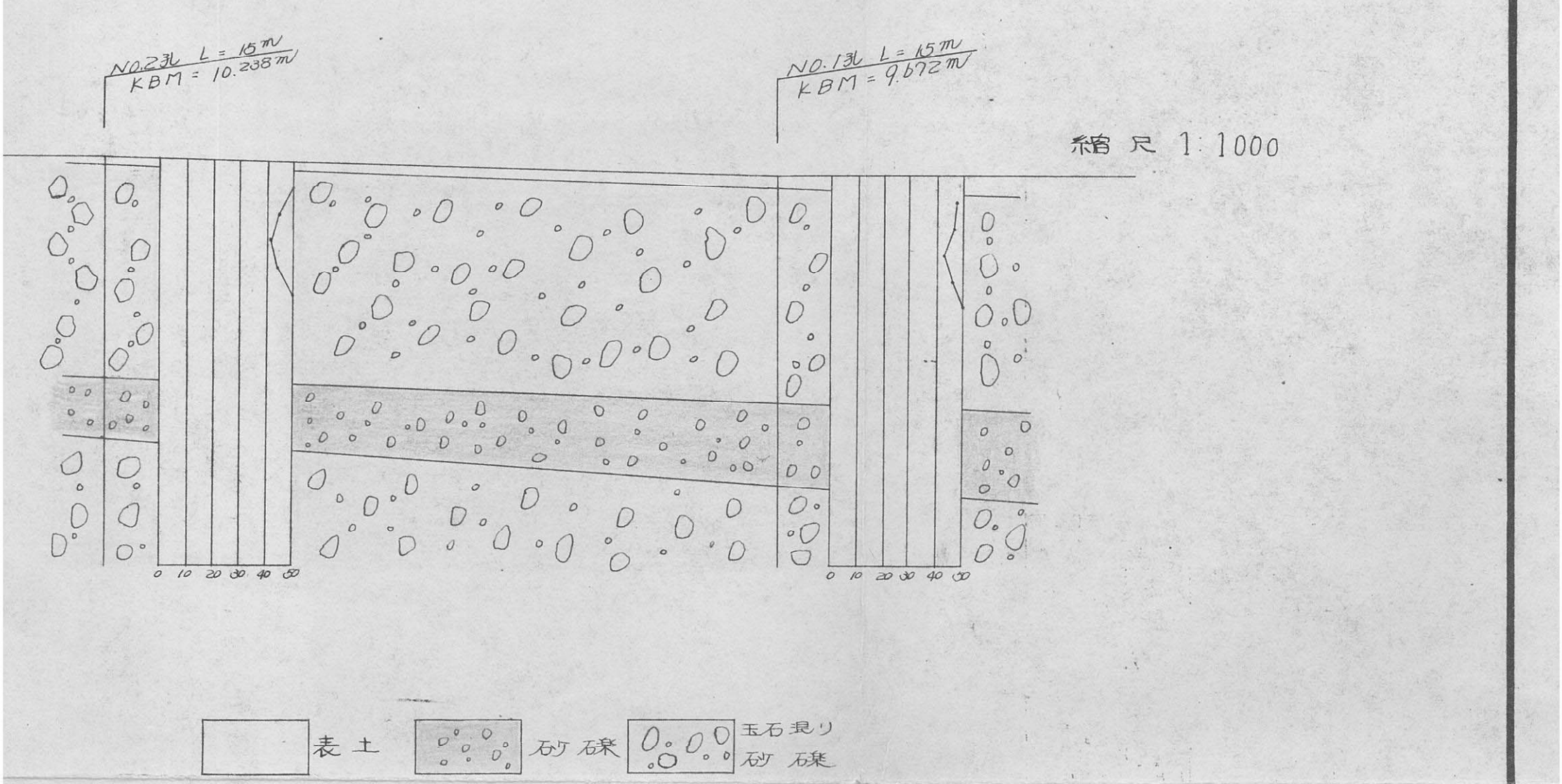




縮　尺　1:1000

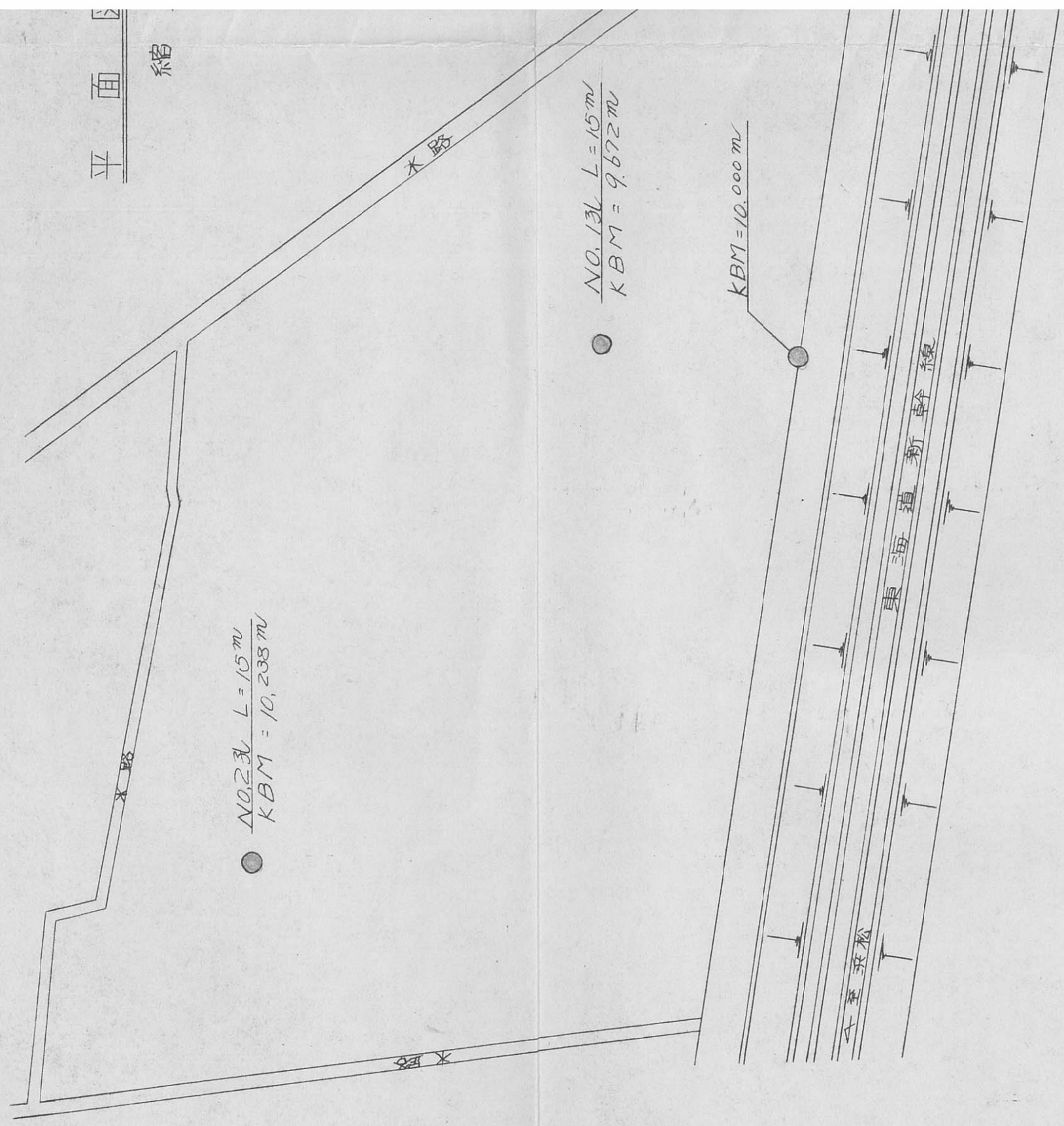
玉石混り

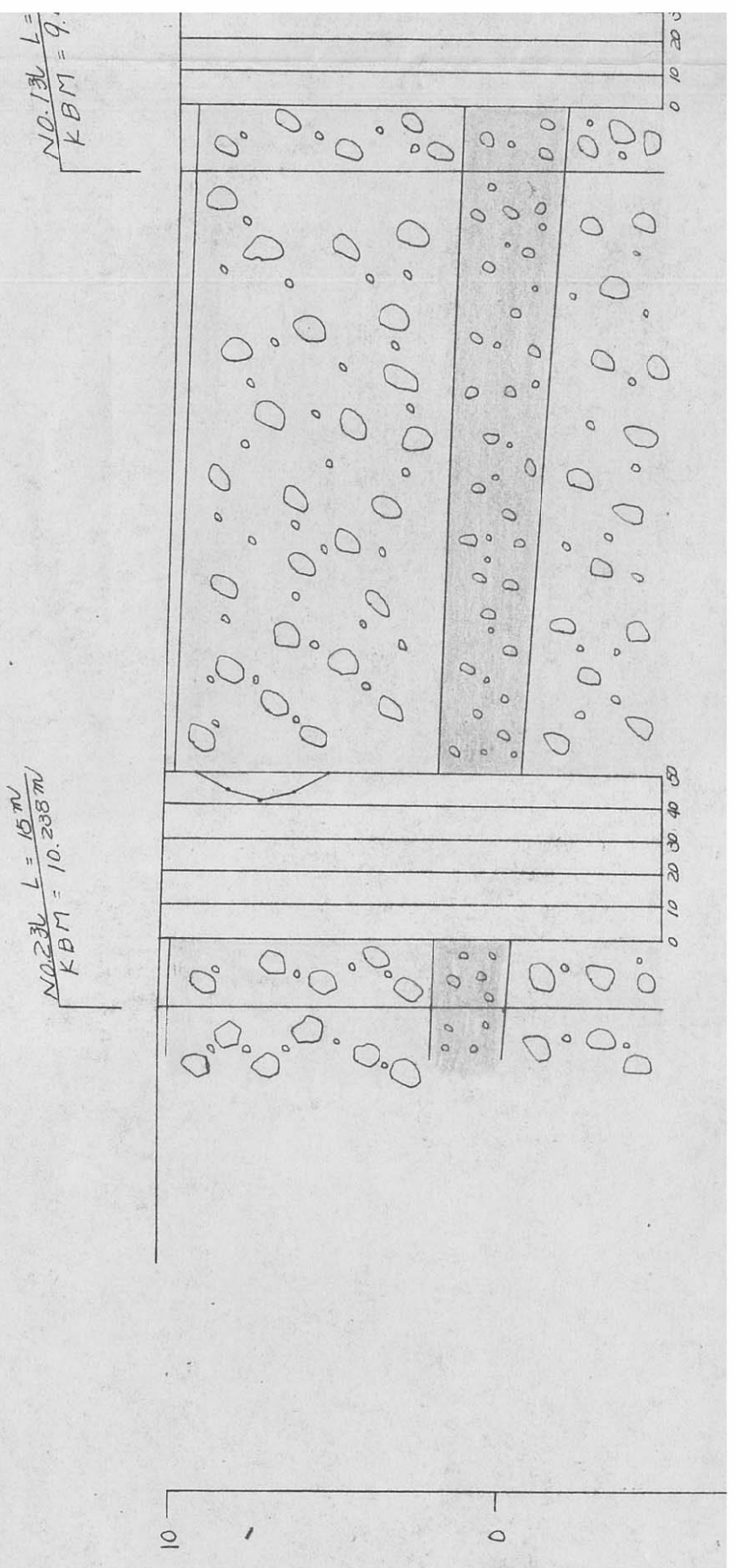

KBM=10.000m
東海道新幹線
至静岡


NO.2孔 L=15m
KBM=10.238m
NO.1孔 L=15m
KBM=9.672m
縮尺 1:1000
0 10 20 30 40 50
0 10 20 30 40 50
表土
砂礫
玉石混り
砂礫

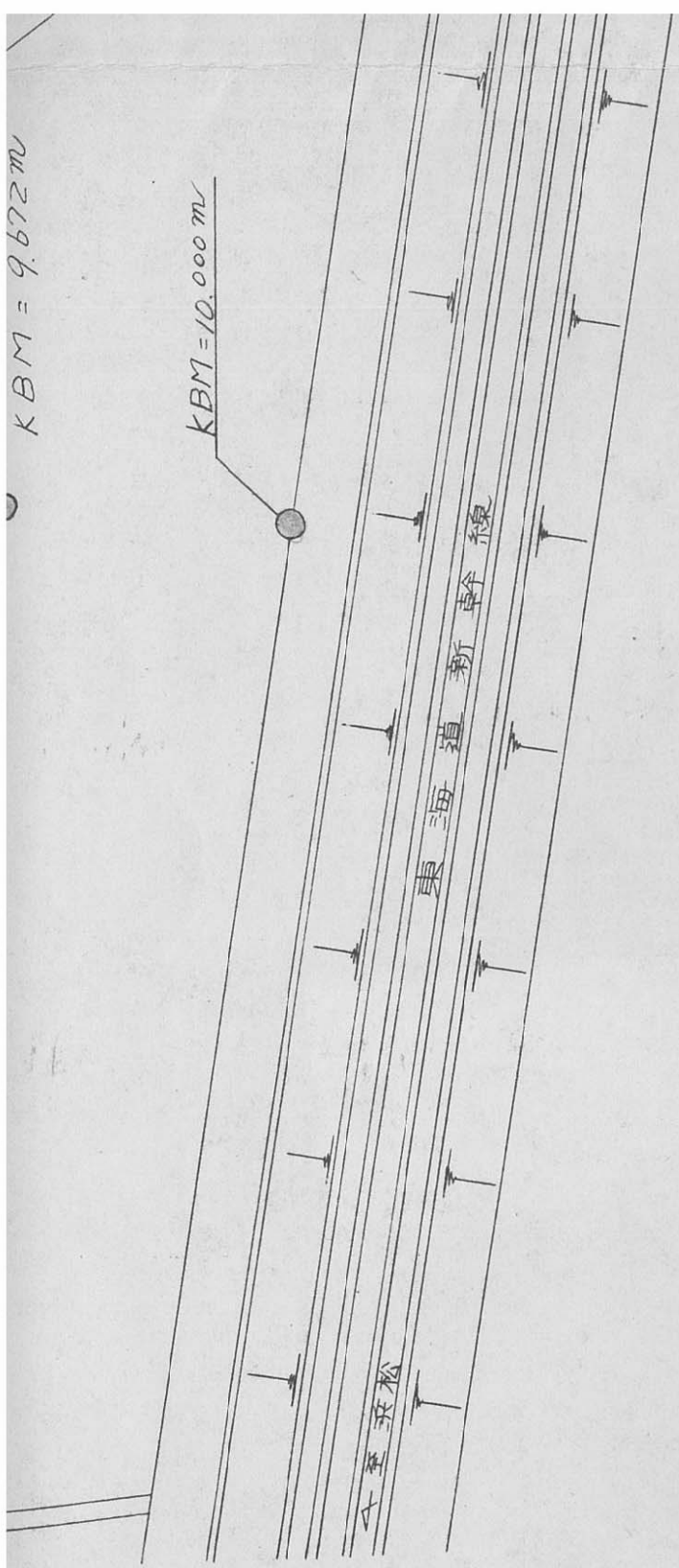
平面図

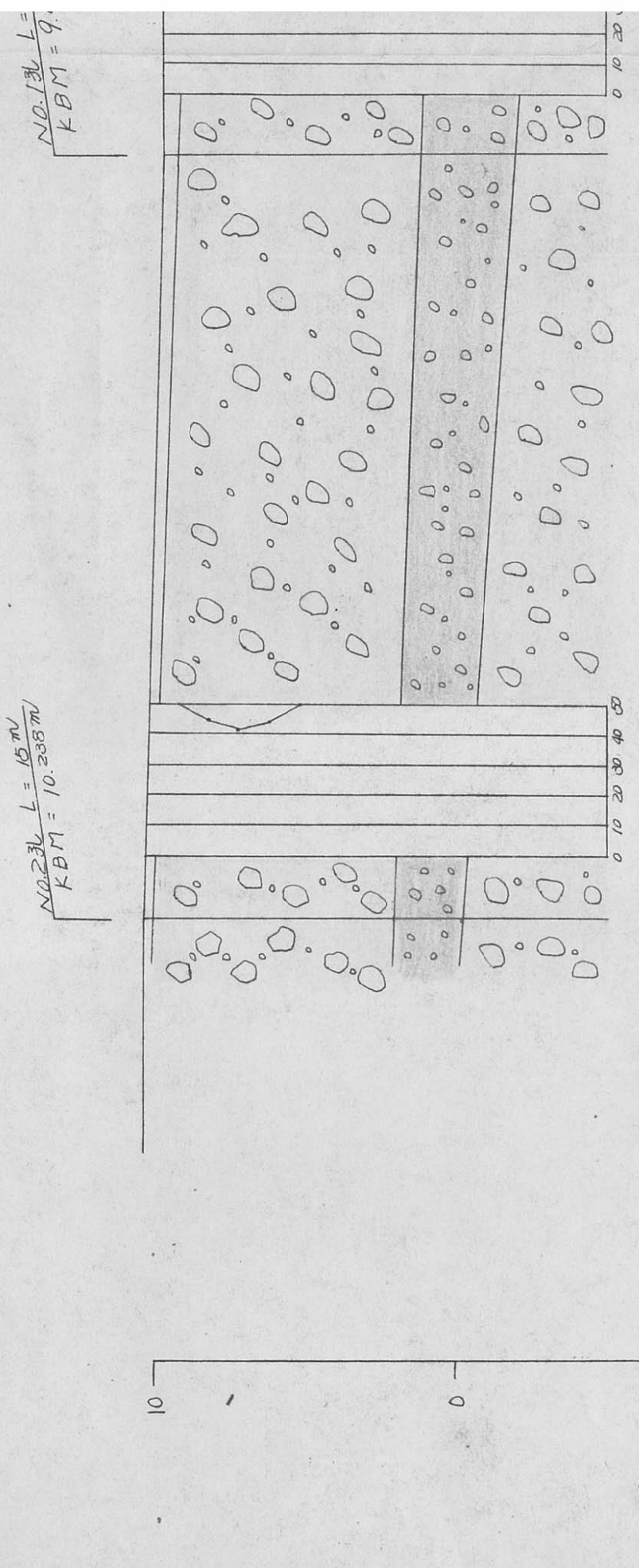
縮尺

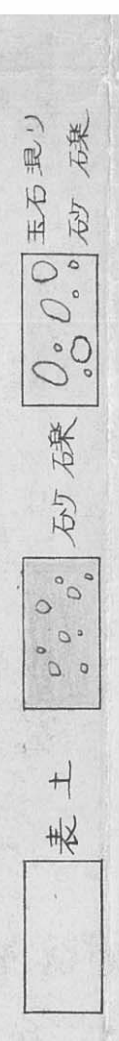




NO —	工事名		図面名 調査位置図 / 推定地質断面図	縮尺		設計	検印	訂正	決定	設計







縮尺 1:200

図面名 調査位置図 推定地質断面図	縮尺	設計	検印	訂正	決定	設計 年 月 日	株式会社 伊藤工務店 静岡市稲川3丁目2番23号 TEL(85)7101	

図-1.1　新藤枝環境管理センター案内図

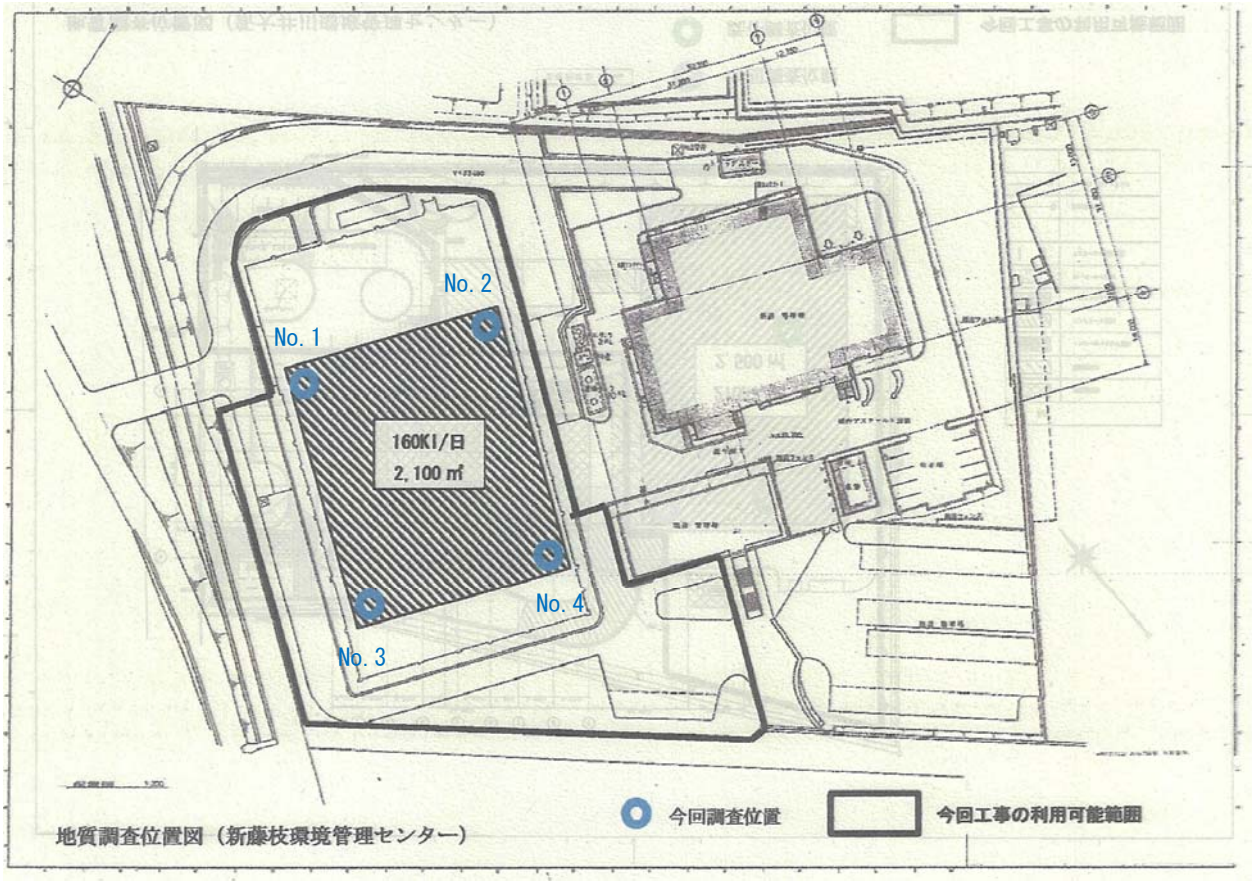


図-1.2　新藤枝環境管理センター地質調査位置図

4. 調査結果

4.1 ボーリングおよび標準貫入試験

調査位置図に示す 4 箇所において、ボーリングを実施した。ボーリングおよび標準貫入試験の結果を整理し、巻末に「ボーリング柱状図」として添付した。

調査結果のまとめとして、「地質断面図」を作成し、図-4.1.5～4.1.8 に示す。また、調査地の地盤構成を整理し、表-4.1.1 に示した。

表-4.1.1　調査地の地盤構成

時代	地層名		記号	土質	N 値（平均 N 値）
第四紀　完新世	盛　土		B	礫混じり砂～ 粘土混じり砂礫	4～8（6）
	沖積層	粘性土層	Ac	礫混じりシルト	3～12（6）
		第 1 礫質土層	Ag1	砂礫	7～50（22）
		第 2 礫質土層	Ag2	玉石混じり砂礫	50（50）

※N 値の上限値：N=50

以下に、地層毎の地盤特性について述べるとともに、各地層の N 値頻度分布図を示す。なお、地盤の相対密度・コンシステンシーの関係は、表-4.1.2～3 のように評価した。N 値頻度分布図作成の際は、N 値の上限を 50 とし、地層境界で測定された N 値は比例配分によって単層の値に補正した。

表-4.1.2　N 値と砂の相対密度の関係

(地盤調査の方法と解説、地盤工学会)

N 値	相対密度 (Terzaghi and Peck)	現場判別法
0～4	非常に緩い(very loose)	鉄筋が容易に手で貫入
4～10	緩　　い(loose)	ショベル（スコップ）で掘削可能
10～30	中　位　の(medium)	鉄筋を 5 ポンドハンマで打込み容易
30～50	密　　な(dense)	同上，30 cm 程度貫入
＞50	非常に密な(very dense)	同上，5～6 cm 貫入，掘削につるはし必要，打込み時金属音

表-4.1.3　**N 値と粘土のコンシステンシー一軸圧縮強さの関係**

N 値	q_u (kN/m²)	コンシステンシー
0～2	0.0～ 24.5	非常に柔らかい
2～4	24.5～ 49.1	柔らかい
4～8	49.1～ 98.1	中位の
8～15	98.1～196.2	硬い
15～30	196.2～392.4	非常に硬い
30～	392.4～	固結した

【 盛土（B)】

・土質は、玉石混じり砂礫～玉石混じりシルトより構成される。層厚は 1～2.5m 程度である。

・礫はφ5～70mm 程度の亜円・円礫を主体として、φ100mm 程度の玉石が混じる。コンクリート片、アスファルト片を含む。基質は粗～中粒砂よりなる。

・色調は、暗褐～褐灰色を呈する。

・盛土層の N 値は、N＝4～8（平均 6）が得られ、“緩い”の状態にある。

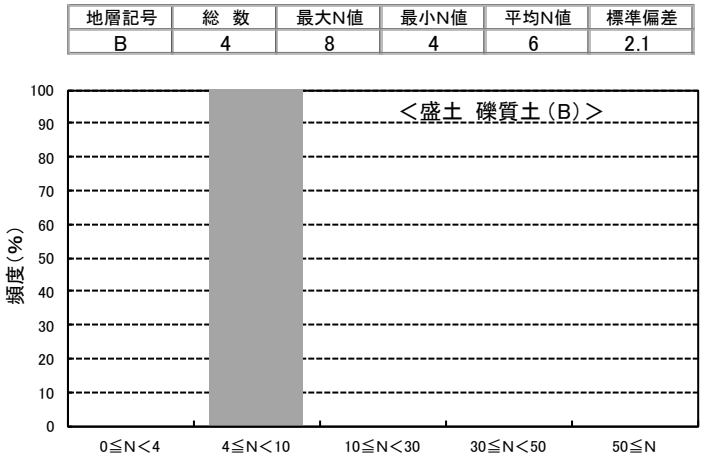


図-4.1.1　N 値頻度分布図（B）

【 粘性土層（Ac)】

・土質は、礫混じりシルトにより構成される。層厚は 1m 程度である。

・φ5～30mm の亜円～円礫が混じる不均質なシルトである。含水量は多い。

・色調は、暗灰色を呈する。

・N 値は、N＝3～12（平均 6）が得られ、“軟らかい～硬い”の状態にある。

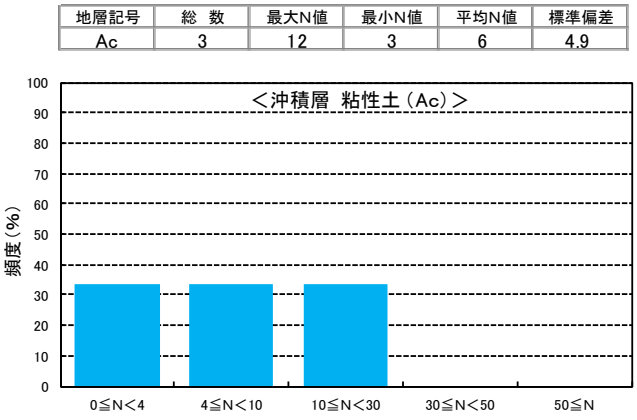


図-4.1.2　N 値頻度分布図（Ac）

【 第 1 礫質土層 (Ag1)】

・土質は、砂礫により構成される。層厚は 4～8m 程度である。

・礫はφ10～50mm 程度の亜円～円礫を主体とする。最大径はφ70mm 程度である。基質は中砂～粗砂。全体に孔内逸水がある。含水量は少ない～多い。

・色調は、暗灰色を呈する。

・N 値は、N＝7～50（平均 22）が得られ、“緩い～中ぐらい～密な～非常に密な”の状態にある。

地層記号	総　数	最大N値	最小N値	平均N値	標準偏差
Ag1	14	50	7	22	14.9

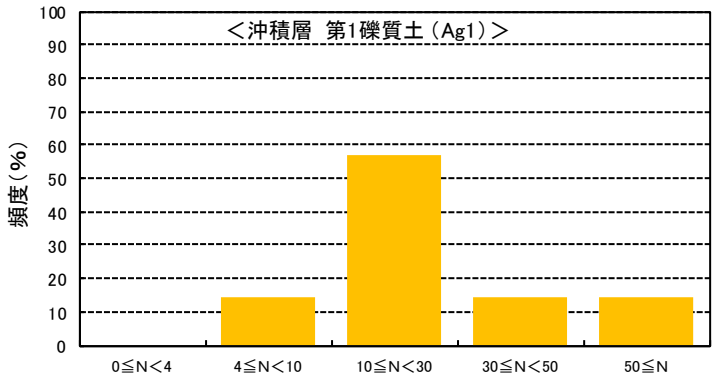


図-4.1.3　N 値頻度分布図（Ag1）

【 第 2 礫質土層 (Ag2)】

・土質は、玉石混じり砂礫により構成される。層厚は 8～10m 程度である。

・礫はφ10～50mm 程度の亜円～円礫を主体とする。最大径はφ150～200mm 程度である。基質は中砂～粗砂。全体に孔内逸水がある。含水量は多い。

・色調は、暗灰色を呈する。

・N 値は、N＝50 以上（平均 50）が得られ、“非常に密な”状態にある。

地層記号	総　数	最大N値	最小N値	平均N値	標準偏差
Ag2	35	50	50	50	0.0

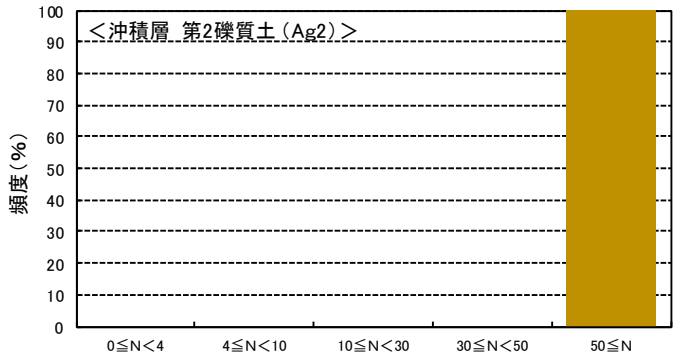


図-4.1.4　N 値頻度分布図（Ag2）

【 地下水位 】

地下水位の確認状況を表-4.1.4 に整理した。

GL-4.15～5.80m で確認された。

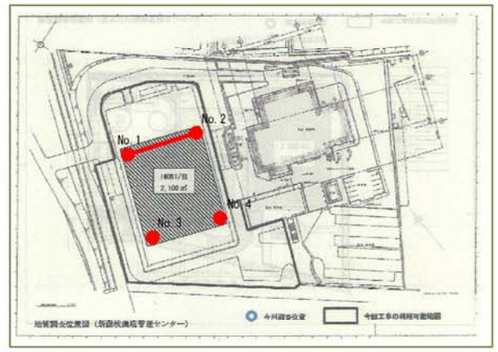
沖積層第 1 礫質土層に水頭を持つ自由地下水である。季節変動の大きい地下水と推測され、調査時期が渇水期ということを考えると、豊水期の水位は現況水位より高いものと判断される。

表-4.1.4　地下水位確認状況一覧

孔 番	孔口標高(m)	孔内水位(無水掘削)		摘　　要
		深度(GL-m)	標高(m)	
No.1	31.75	5.65	26.10	
No.2	31.65	5.50	26.15	
No.3	31.72	4.15	27.57	
No.4	31.58	5.80	25.68	

時代	地層名		記号	N値（平均N値）
第四紀新世	盛　土		B	4～8（6）
	沖積層	粘性土層	Ac	3～12（6）
		第1礫質土層	Ag1	7～50（22）
		第2礫質土層	Ag2	50（50）

※N値の上限：N=50



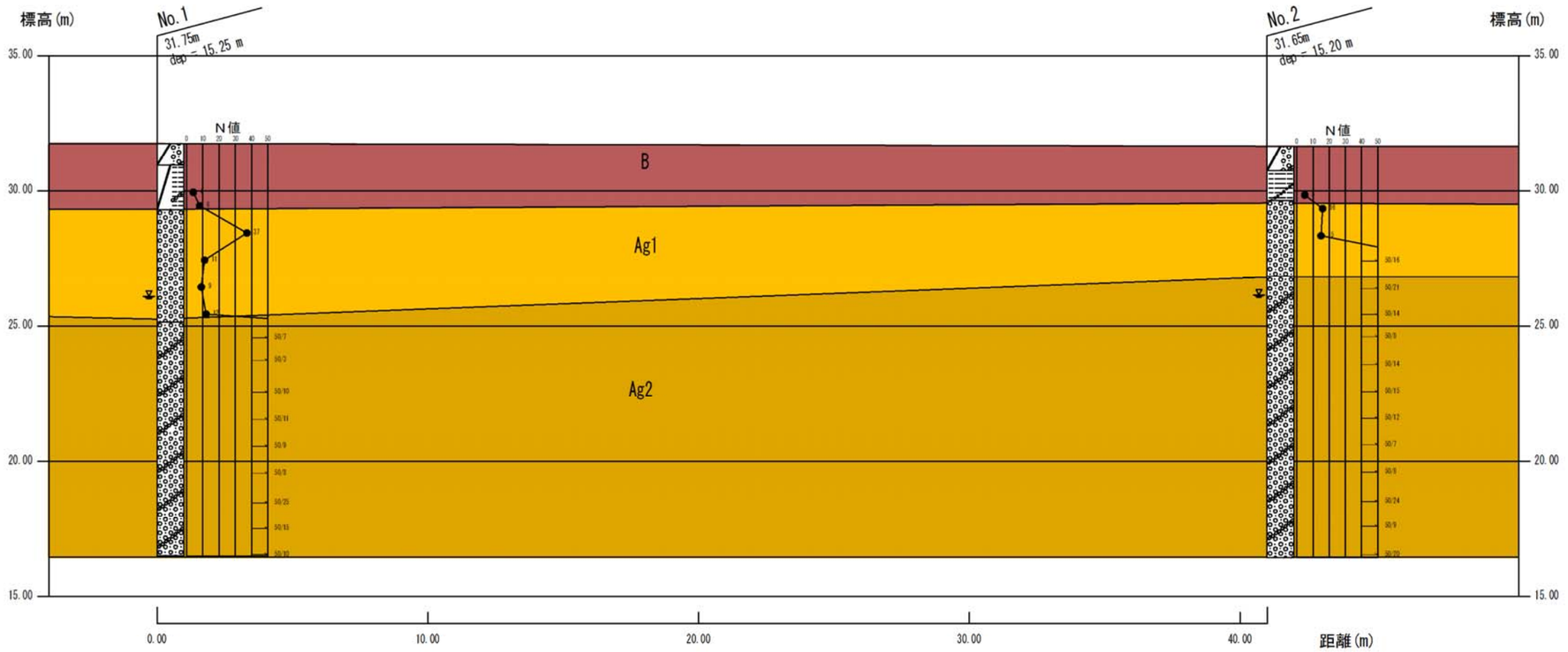
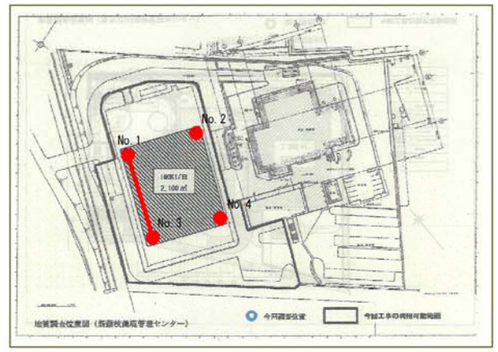


図-4.1.5　地質断面図　＜No.1～No.2＞（S=1：200）

時代	地層名		記号	N値(平均N値)
第四紀完新世	盛　土		B	4～8 (6)
	沖積層	粘性土層	Ac	3～12 (6)
		第1礫質土層	Ag1	7～50 (22)
		第2礫質土層	Ag2	50 (50)

※N値の上限:N=50



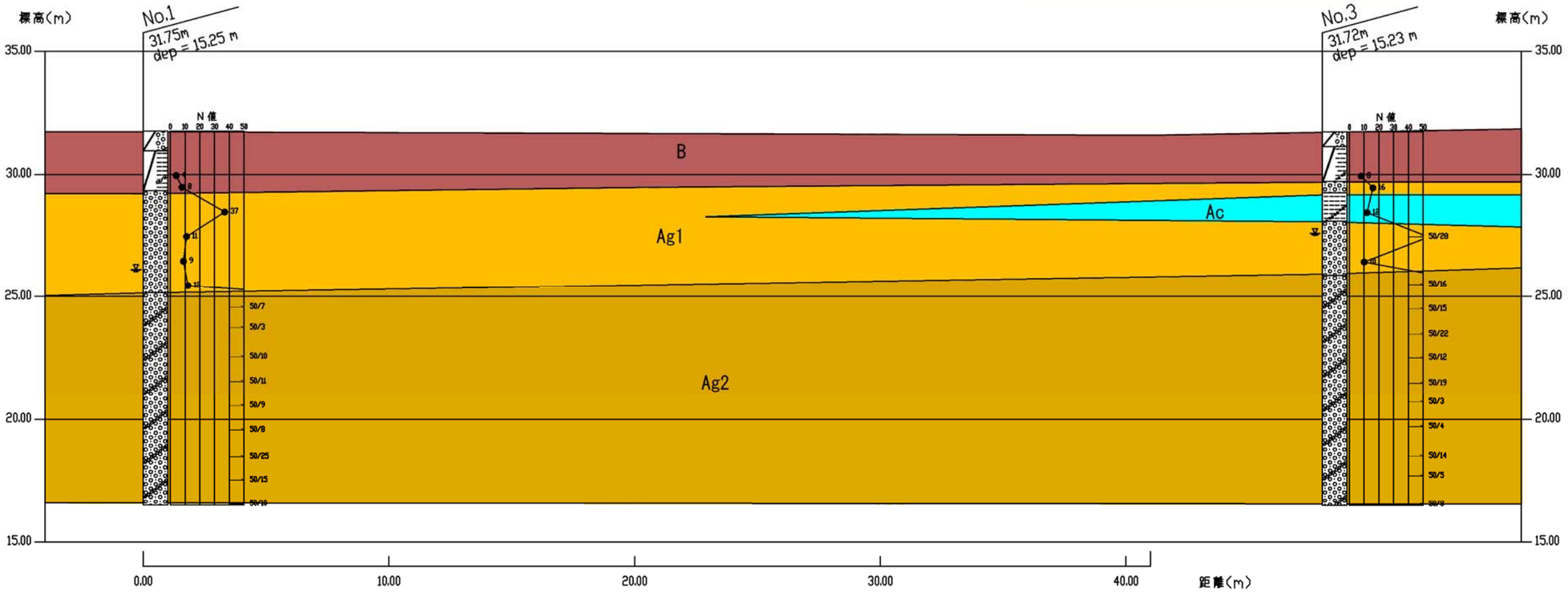
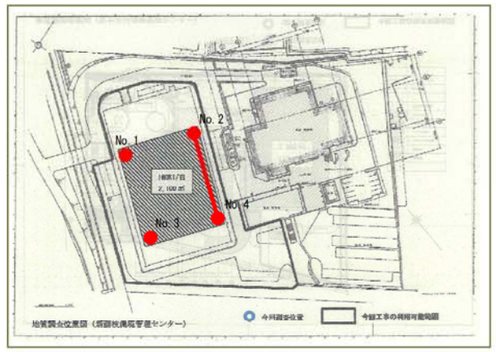


図-4.1.6　地質断面図　＜No.1～No.3＞ (S=1：200)

時代		地層名	記号	N値(平均N値)
第四紀完新世		盛　土	B	4～8 (6)
	沖積層	粘性土層	Ac	3～12 (6)
		第1礫質土層	Ag1	7～50 (22)
		第2礫質土層	Ag2	50 (50)

※N値の上限:N=50



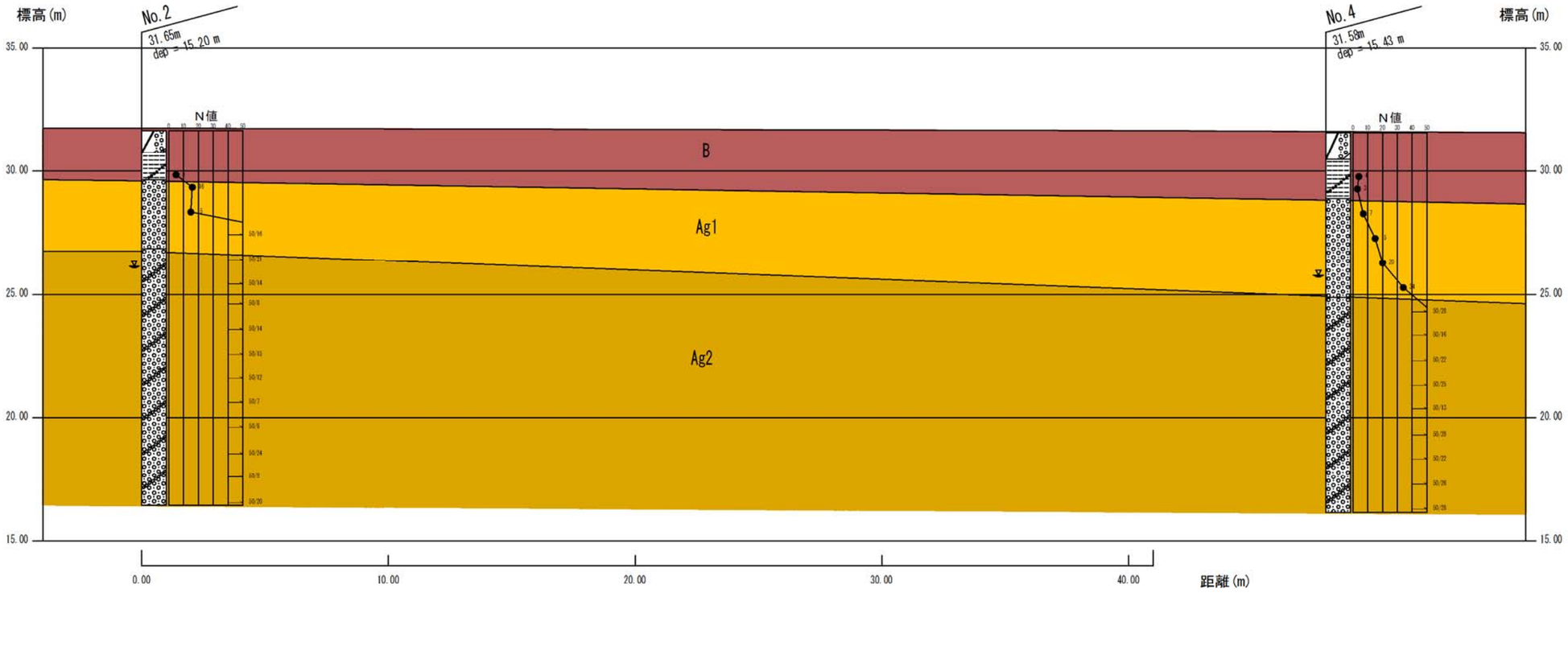
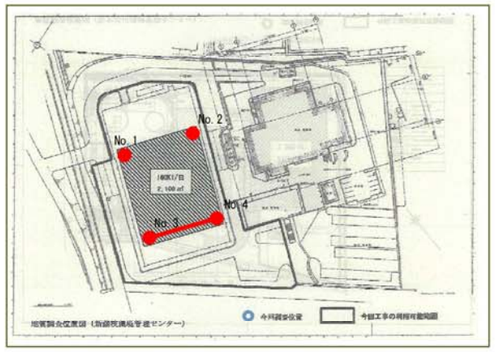


図-4.1.7　地質断面図　＜No.2～No.4＞ (S=1：200)

時代	地層名		記号	N値(平均N値)
第四紀完新世	盛　土		B	4～8 (6)
	沖積層	粘性土層	Ac	3～12 (6)
		第1礫質土層	Ag1	7～50 (22)
		第2礫質土層	Ag2	50 (50)

※N値の上限:N=50



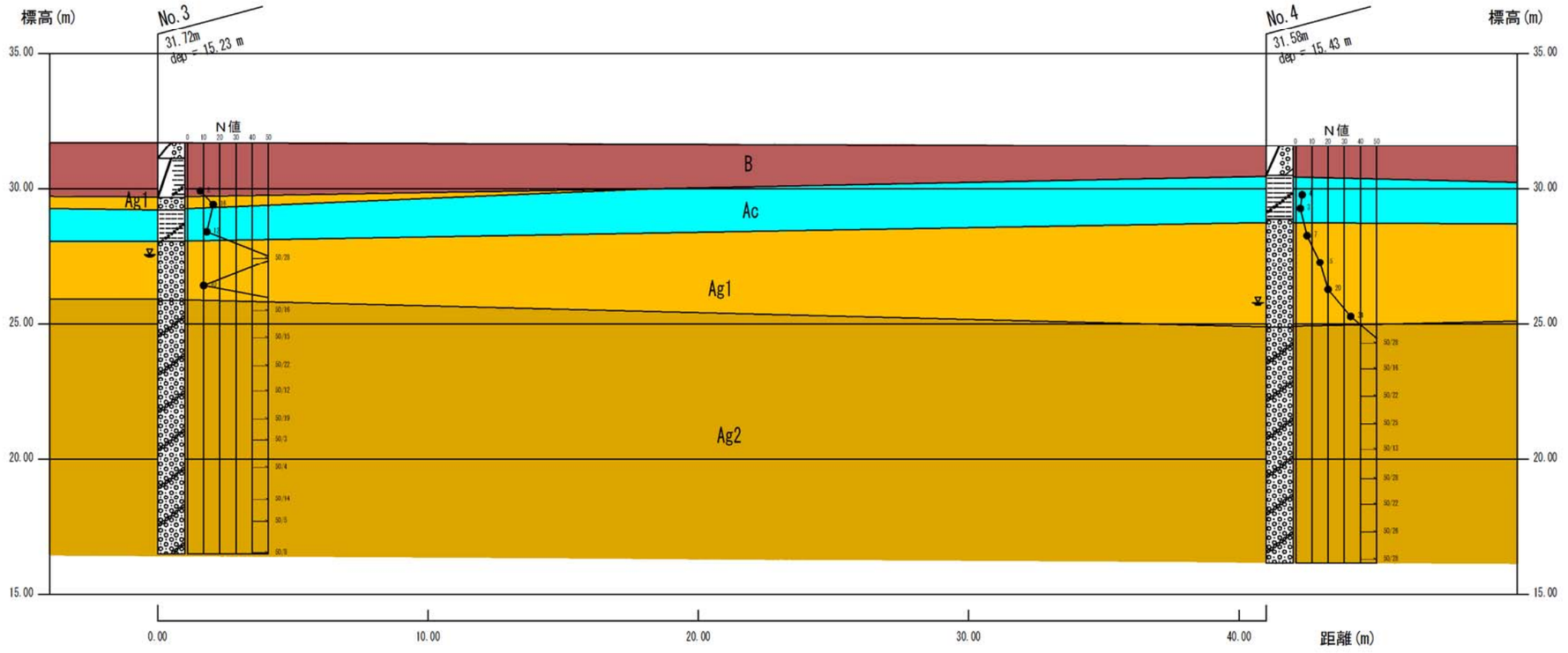


図-4.1.8　地質断面図　＜No.3～No.4＞ (S=1：200)

4.2 土質試験

土質試験は、液状化検討に必要な土質特性を把握することを目的として、対象となる砂質土および礫質土に対して試料を選定し、試験を実施した。

試験結果を表-4.2.1 に一覧するとともに、巻末の土質試験データを付した。

各試料の土質特性について以下に述べる。

【 沖積層　第 1 礫質土層（Ag1)】

・土粒子の密度は、ρs＝2.675～2.699g/cm³ が得られ、一般的な値(2.60～2.80g/cm³)となっている。

・自然含水比は、ｗ＝6.5～15.0%が得られた。

・礫分 64.0～69.1%、砂分 24.4～27.0%、シルト・粘土分 3.9～11.6%によりなる。

・細粒分含有率は、Fc＝3.9～11.6%である。

・地盤材料の工学的分類法では、粒径幅の広い砂混じり礫(GW-S) ～細粒分混じり砂質礫(GS-F)に分類される土質である。

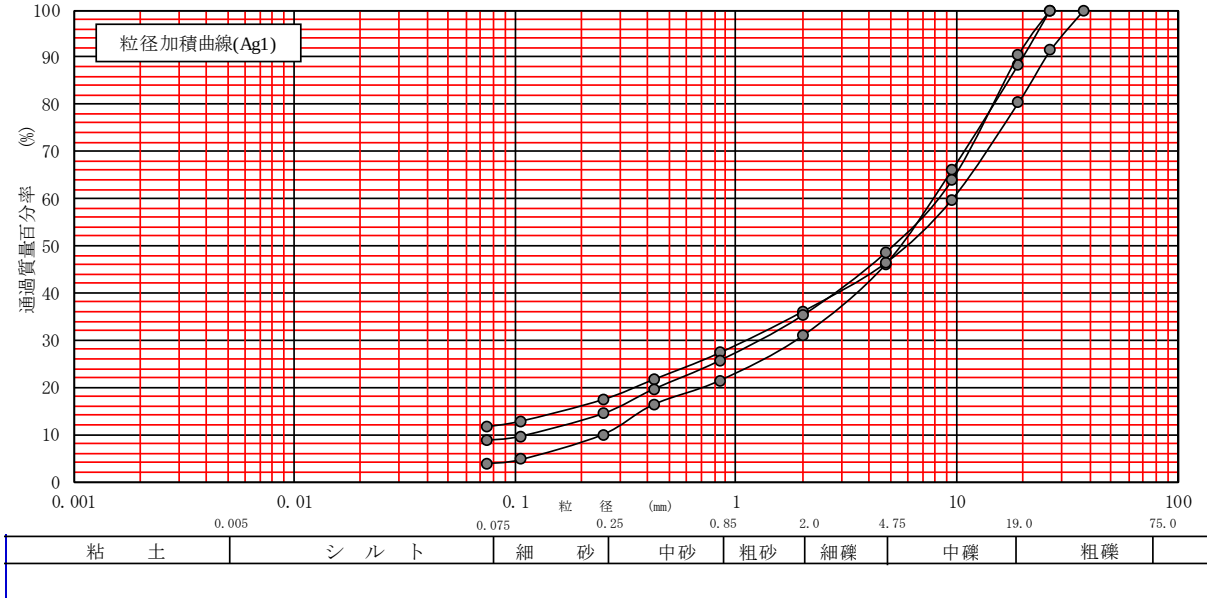


図-4.2.1　粒径加積曲線（Ag1）

【 沖積層　第 2 礫質土層（Ag2)】

・土粒子の密度は、ρs＝2.684～2.701g/cm^3 が得られ、一般的な値(2.60～2.80g/cm^3)となっている。

・自然含水比は、 w＝2.2～13.1％の値が得られた。

・礫分 70.6～95.5％、砂分 3.7～23.8％、シルト分・粘土分 0.8～5.1％よりなる。

・細粒分含有率は、Fc＝0.8～5.1％である。

・地盤材料の工学的分類法では、粒径幅の広い砂質礫（GWS)～分級された礫（GP）～分級された砂混じり礫（GP-S）に分類される土質である。

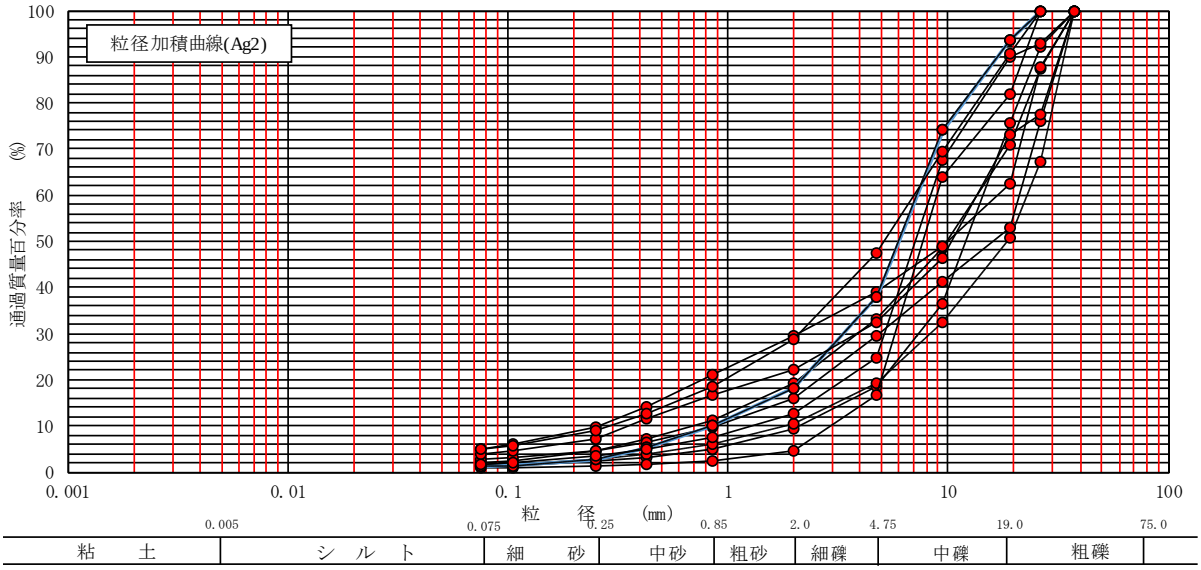


図-4.2.2　粒径加積曲線（Ag2）

表-4.2.1　土質試験結果一覧

地層区分			Ag1							個数	最小値	最大値	平均値
地点名			No.1	No.3	No.4								
試料番号			1-P-6	3-P-5	4-P-6								
試料採取深度(GL-m)			6.15～6.45	5.15～5.45	6.15～6.45								
(最寄の)N値			12	10	34								
一般	土粒子の密度	ρs g/cm	2.699	2.685	2.675					3	2.675	2.699	2.686
一般	自然含水比	Wn %	8.2	6.5	15.0					3	6.5	15.0	9.9
粒度	礫分(2～75mm)	%	69.1	70.6	64.8					3	64.8	70.6	68.2
粒度	砂分(0.075～2mm)	%	27.0	24.4	26.4					3	24.4	27.0	25.9
粒度	シルト分(0.005～0.075mm)	%	3.9	5.0	8.8					3	3.9	8.8	5.9
粒度	粘土分(0.005mm未満)	%											
特性	50%粒径	D_{50} mm	5.60	6.00	5.20					3	5.20	6.00	5.60
特性	20%粒径	D_{20} mm	0.68	0.35	0.44					3	0.35	0.68	0.49
特性	10%粒径	D_{10} mm	0.25	–	0.12					2	0.12	0.25	0.19
特性	細粒分含有率	Fc %	3.9	5.0	8.8					3	3.9	8.8	5.9
分類	地盤材料の工学的分類	分類記号	(GWS)	(GS-F)	(GS-F)								
分類	地盤材料の工学的分類	分類名	粒径幅の広い砂質礫	細粒分混じり砂質礫	細粒分混じり砂質礫								

地層区分			Ag2										個数	最小値	最大値	平均値
地点名			No.1	No.1	No.2	No.2	No.2	No.3	No.3	No.4	No.4	No.4				
試料番号			1-P-9	1-P-13	2-P-6	2-P-9	2-P-13	3-P-7	3-P-10	4-P-7	4-P-10	4-P-13				
試料採取深度(GL-m)			9.15～9.25	13.15～13.40	6.15～6.29	9.00～9.25	13.00～13.24	7.15～7.30	10.15～10.34	7.15～7.43	10.15～10.40	13.15～13.37				
(最寄の)N値			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
一般	土粒子の密度	ρs g/cm	2.690	2.688	2.684	2.693	2.697	2.701	2.692	2.695	2.689	2.699	10	2.684	2.701	2.693
一般	自然含水比	Wn %	6.2	3.6	2.2	12.8	4.5	6.2	10.9	5.4	5.2	6.5	10	2.2	12.8	6.4
粒度	礫分(2～75mm)	%	90.8	80.6	89.7	95.5	84.0	70.6	81.7	78.0	75.2	71.1	10	70.6	95.5	81.7
粒度	砂分(0.075～2mm)	%	8.0	17.4	8.8	3.7	13.2	24.4	17.1	18.1	19.8	23.8	10	3.7	24.4	15.4
粒度	シルト分(0.005～0.075mm)	%	2.0	2.0	1.5	0.8	2.8	5.0	1.2	3.9	4.8	5.1	10	0.8	5.1	2.9
粒度	粘土分(0.005mm未満)	%											0	0.0	0.0	#DIV/0!
特性	50%粒径	D_{50} mm	5.60	10.00	18.00	7.70	17.00	10.00	6.00	10.00	7.30	5.20	10	5.20	18.00	9.68
特性	20%粒径	D_{20} mm	0.68	2.10	4.90	5.10	2.70	0.78	2.30	1.60	1.40	0.98	10	0.68	5.10	2.25
特性	10%粒径	D_{10} mm	0.25	0.71	1.90	3.50	0.92	0.26	0.85	0.37	0.38	0.30	10	0.25	3.50	0.94
特性	細粒分含有率	Fc %	2.0	2.0	1.5	0.8	2.8	5.0	1.2	3.9	4.8	5.1	10	0.8	5.1	2.9
分類	地盤材料の工学的分類	分類記号	(GWS)	(GWS)	(GW-S)	(GP)	(GW-S)	(GS-F)	(GPS)	(GWS)	(GWS)	(GS-F)				
分類	地盤材料の工学的分類	分類名	粒径幅の広い砂質礫	粒径幅の広い砂質礫	粒径幅の広い砂混じり礫	分級された礫	粒径幅の広い砂混じり礫	細粒分混じり砂質礫	分級された砂質礫	粒径幅の広い砂質礫	粒径幅の広い砂質礫	細粒分混じり砂質礫				

5. 考察

5.1 地盤定数の提案

調査結果より、以下に示す項目について、設計・施工の際に必要な地盤定数の代表値を提案する。

(1) 代表 N 値
(2) 単位体積重量
(3) せん断定数（粘着力 、せん断抵抗角）
(4) 変形係数

提案する地盤定数を表-5.1.1 に整理するとともに、各定数の設定方法について以下に概述する。

表-5.1.1　地盤定数の提案値一覧表

地 層 名	地質記号	主な土質	代表N値	単位体積重量 γt (kN/m^3)	粘着力 c (kN/m^2)	せん断抵抗角 ϕ (°)	変形係数 Es (MN/m^2)
盛土層	B	礫質土	6	20	0	26	16.8
沖積層	Ac	粘性土	6	19	38	0	16.8
	Ag1	礫質土	22	19	0	36	61.6
	Ag2	礫質土	50	20	0	40	140.0
			※N≦50			※ϕ≦40	

(1)　代表 N 値

代表 N 値は、N 値 50 を上限とし、地層毎の平均 N 値を代表値とした。標準貫入試験結果の集計は、表-5.1.2 に示す通りである。

表-5.1.2　標準貫入試験の集計表及び代表 N 値の算出表

地 層 名	地質記号	主な土質	データ総　数	測定範囲	平均値	代　表 N　値
盛土層	B	礫質土	4	4～8	6	**6**
沖積層	Ac	粘性土	3	3～12	6	**6**
	Ag1	礫質土	14	7～50	22	**22**
	Ag2	礫質土	35	50	50	**50**

(2) 単位体積重量

単位体積重量は、土質区分やN値から、表-5.1.3に示す一般値を参考とし、表-5.2.4に提案値を整理する。

表-5.1.3　土の単位体積重量（kN/m³）

（道路橋示方書・同解説 Ⅳ 下部構造編、 日本道路協会）

地　　盤	土　　質	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂れき	18	20
	砂　質　土	17	19
	粘　性　土	14	18
盛土	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体積重量は、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) 砕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、又は砂利まじり粘性土については、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。

表-5.1.4　単位体積重量提案値一覧表

地層名	地質記号	主な土質	代表N値	単位体積重量 γt (kN/m³)		
				一般値（建築基礎構造設計指針）	提案値	適　用
盛土層	B	礫質土	6	20	**20**	盛土：砂及び、砂れきの値を採用
沖積層	Ac	粘性土	6	16	**16**	自然地盤：粘性土：中間の値を採用
	Ag1	礫質土	22	19	**19**	自然地盤：砂及び砂れき：中間の値を採用
	Ag2	礫質土	50	20	**20**	自然地盤：砂及び砂れき：密なものの値を採用

(3) せん断定数（粘着力 、せん断抵抗角）

せん断定数（粘着力 c、せん断抵抗角 φ）は、標準貫入試験の結果から推定する。

・礫質土層および砂質土層については c＝0kN/m^2 とし、せん断抵抗角 φ により評価する。

せん断抵抗角 φ と N 値の関係は、種々の関係式が提案されているが、ここでは「建築基礎構造設計指針」に示されている大崎の提案式を用いて設定する。

大崎の式：$\phi = 15 + \sqrt{(20 \times N)}$ （°）

ここに、φ：せん断抵抗角（°）

（φ≦40°）

N：代表 N 値

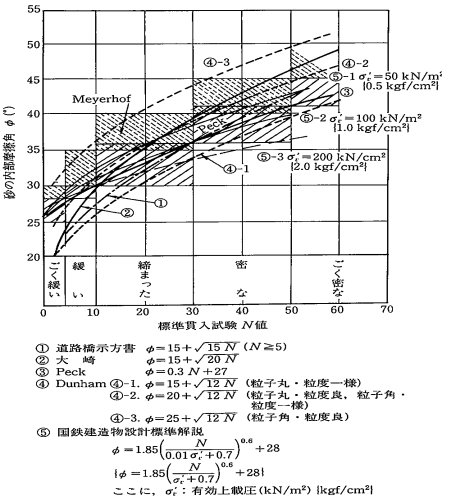


図-5.1.1「砂のせん断抵抗角とＮ値の関係」

(地盤調査の方法と解説、地盤工学会)

・粘性土層については、φ＝0° とし、粘着力を次式にて推定する。

C=qu/2(kN/m^2)

qu=12.5N(kN/m^2)

N：代表 N 値

表-5.1.5　せん断定数提案値一覧表

地層名	地質記号	主な土質	代表N値	せん断定数(粘着力c (kN/m^2), せん断抵抗角φ(°))		
				N値からの推定（建築基礎構造設計指針）	**提案値**	摘要
盛土層	B	礫質土	6	C= 0 φ= 26	C= **0** φ= **26**	c＝0 kN/m^{2}とし、せん断抵抗角φにより評価
沖積層	Ac	粘性土	6	C= 38 φ= 0	C= **38** φ= **0**	せん断抵抗角φ＝0として、粘着力Cにより評価
	Ag1	礫質土	22	C= 0 φ= 36	C= **0** φ= **36**	c＝0 kN/m2とし、せん断抵抗角φにより評価
	Ag2	礫質土	50	C= 0 φ= 47	C= **0** φ= **40**	c＝0 kN/m2とし、せん断抵抗角φにより評価

(4) 変形係数

変形係数は、代表 N 値より「建築基礎構造設計指針」に示される以下の推定式を用いて設定する。

Es ＝ 2.8×N (MN/m^2)　　N：代表 N 値

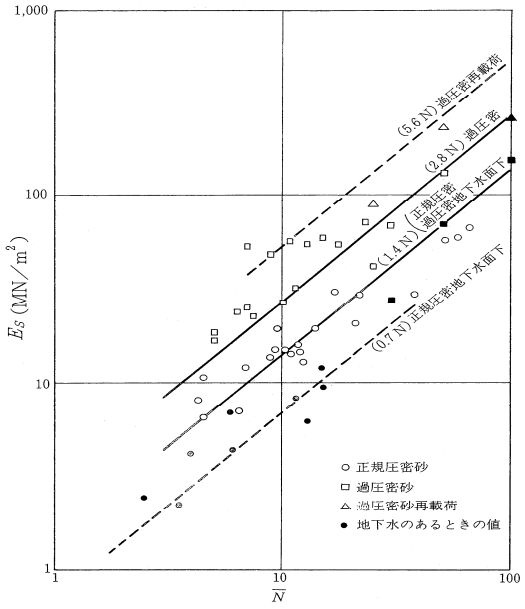


図-5.1.2　砂地盤の Es と N 値の関係（建築基礎構造設計指針、日本建築学会）

表-5.1.6　変形係数提案値一覧表

地層名	地質記号	主な土質	代表 N 値	変形係数 Es (MN/m^2)		
				N値からの推定（建築基礎構造設計指針）	**提案値**	摘要
盛土層	B	礫質土	6	16.8	**16.8**	
沖積層	Ac	粘性土	6	16.8	**16.8**	
	Ag1	礫質土	22	61.6	**61.6**	
	Ag2	礫質土	50	140.0	**140.0**	

5.2 液状化検討

地表面近くに飽和した締まり具合の緩い砂質土層は、地震時に液状化現象を起こし、構造物に被害を与える場合がある。一般に液状化とは、地盤内に働く繰り返しせん断応力によって生じる過剰間隙水圧により、土粒子を拘束する有効応力が減少し、せん断抵抗がほとんど無くなることである。

「建築基礎構造設計指針」によると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次のように示している。

・細粒土含有率が 35%以下の土
・粘土分含有率が 10%以下、又は塑性指数が 15%以下の埋立あるいは盛土地盤
・細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫

調査地の地盤は、飽和した沖積層の砂～砂礫が分布していることより、液状化の判定を行う必要があると判断した。判定方法は、「建築基礎構造設計指針」に従った。なお、検討条件は以下のとおりである。

① 今回実施した No.1～No.4 について液状化の判定を行う。
② 地下水位は、各地点、無水掘削で確認された孔内水位とする。
③ 細粒分含有率は、同地層内で実施した土質試験で得られた試験値とする。
④ 地表面における設計用水平加速度を以下の通りとして計算した。
　　損傷限界検討用（レベル 1）：150 cm/s^2
　　終局限界検討用（レベル 2）：350 cm/s^2
⑤ 計算の結果、F l 値が 1.0 未満となる地層を液状化の可能性があると判断した

検討の結果を表-5.2.1～2 に示す。

【損傷限界検討用（レベル 1)】

沖積層第 1 礫質土層(Ag1)、第 2 礫質土層（Ag2）ともに F_L＞1.0 となった。液状化の可能性はないと判断される。

【終局限界検討用（レベル 2)】

沖積層第 1 礫質土層(Ag1)の 2 箇所で F_L＜1.0 となった。砂礫層で局所的にマトリクス部分が緩いことを考えると、安全側を考慮して液状化の可能性がある地層と判断される。

沖積層第 2 礫質土層（Ag2）は、F_L＞1.0 となった。液状化の可能性はないと判断される。

表-5.2.1　液状化判定結果一覧表【損傷限界検討用（レベル 1)】

地層名	孔番	判定深度(m)	F l 値	液状化の可能性
第 1 礫質土層 (Ag1)	No. 1	6.30	1.441	なし
	No. 3	4.29	6.333	なし
		5.30	1.291	なし
	No. 4	6.30	6.374	なし
第 2 礫質土層 (Ag2)	No. 1	7.18	6.024	なし
		8.02	5.832	なし
		9.20	5.642	なし
		10.20	5.535	なし
		11.19	5.464	なし
		12.19	5.420	なし
		13.27	5.396	なし
		14.23	5.391	なし
		15.20	5.401	なし
	No. 2	6.22	6.245	なし
		7.04	5.974	なし
		8.07	5.737	なし
		9.07	5.578	なし
		10.06	5.471	なし
		11.03	5.401	なし
		12.04	5.356	なし
		13.12	5.331	なし
		14.05	5.327	なし
		15.10	5.338	なし
	No. 3	6.23	5.494	なし
		7.22	5.282	なし
		8.26	5.138	なし
		9.21	5.052	なし
		10.24	4.994	なし
		11.02	4.969	なし
		12.02	4.955	なし
		13.22	4.960	なし
		14.02	4.974	なし
		15.19	5.007	なし

地層名	孔番	判定深度(m)	F l 値	液状化の可能性
第 2 礫質土層 (Ag2)	No. 4	7. 29	6. 024	なし
		8. 23	5. 813	なし
		9. 26	5. 644	なし
		10. 27	5. 531	なし
		11. 22	5. 460	なし
		12. 29	5. 410	なし
		13. 26	5. 387	なし
		14. 28	5. 381	なし
		15. 29	5. 390	なし

表-5. 2. 2　液状化判定結果一覧表【終局限界検討用（レベル 2)】

地層名	孔番	判定深度(m)	F l 値	液状化の可能性
第 1 礫質土層 (Ag1)	No. 1	6. 30	0. 617	あり
	No. 3	4. 29	2. 714	なし
		5. 30	0. 553	あり
	No. 4	6. 30	2. 732	なし
第 2 礫質土層 (Ag2)	No. 1	7. 18	2. 582	なし
		8. 02	2. 500	なし
		9. 20	2. 418	なし
		10. 20	2. 372	なし
		11. 19	2. 342	なし
		12. 19	2. 323	なし
		13. 27	2. 312	なし
		14. 23	2. 311	なし
		15. 20	2. 315	なし
	No. 2	6. 22	2. 677	なし
		7. 04	2. 560	なし
		8. 07	2. 459	なし
		9. 07	2. 391	なし
		10. 06	2. 345	なし
		11. 03	2. 315	なし
		12. 04	2. 295	なし
		13. 12	2. 285	なし
		14. 05	2. 283	なし
		15. 10	2. 288	なし

地層名	孔番	判定深度(m)	Ｆ1 値	液状化の可能性
第 2 礫質土層 (Ag2)	No. 3	6. 23	2. 355	なし
		7. 22	2. 264	なし
		8. 26	2. 202	なし
		9. 21	2. 165	なし
		10. 24	2. 140	なし
		11. 02	2. 130	なし
		12. 02	2. 124	なし
		13. 22	2. 126	なし
		14. 02	2. 132	なし
		15. 19	2. 146	なし
	No. 4	7. 29	2. 586	なし
		8. 23	2. 491	なし
		9. 26	2. 419	なし
		10. 27	2. 370	なし
		11. 22	2. 340	なし
		12. 29	2. 319	なし
		13. 26	2. 309	なし
		14. 28	2. 306	なし
		15. 29	2. 310	なし

5.3 支持層

一般に、支持層の目安として、次表のようなN値を持つ地層を支持層と考えられている。

さらに、支持層直下で基礎幅の 3 倍以内に有害な沈下の生ずるような粘性土層の無い地層が支持層とされる。また、同一の構造物においては基礎の形式は同一構造が良く、同一の地層に支持させるのが適切である。

表-5.3.1　支持層の目安

支持層の種類 / 地層区分	良質な支持層	堅固な支持層
砂質土	30≦N＜50	50≦N
粘性土	20≦N＜30	30≦N

【 沖積層　第 1 礫質土層（Ag1)】

本層は、砂礫により構成され、層厚 2～4m 程度である。

N 値は N＜7～50、平均 22 であることより、支持層としては不適当と判断される。

【 沖積層　第 2 礫質土層（Ag2)】

本層は、玉石混じり砂礫により構成され、層厚は 8～10m 程度である。

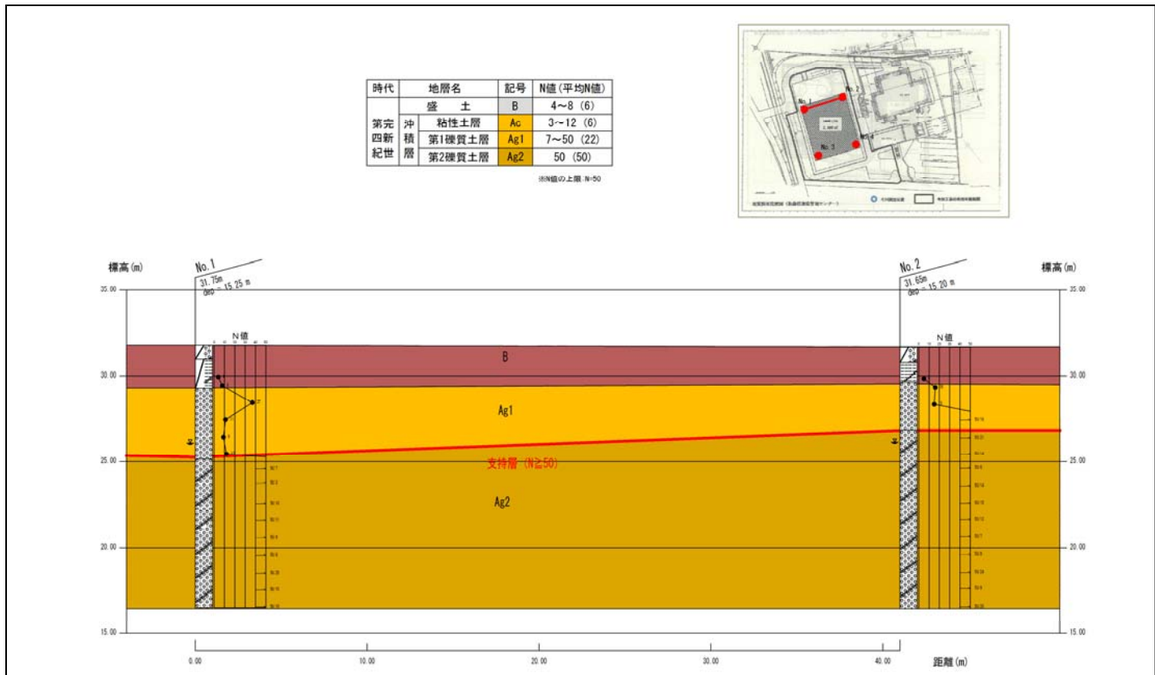
N 値は N＞50 であることより堅固な支持層としては適当と判断される。

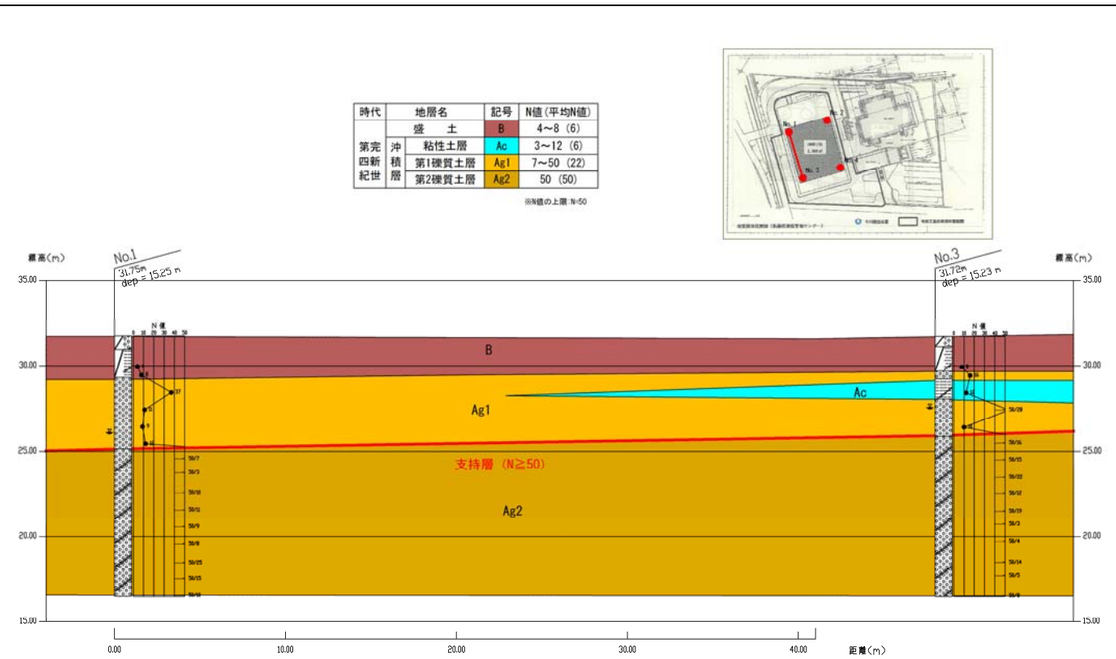
以上のことより、調査地では沖積層第 2 礫質土層（Ag2）が堅固な支持層と評価できる。支持層の分布を図-5.3.1 に示し、支持層の上面深度および標高を取りまとめ表-5.3.2 に示した。

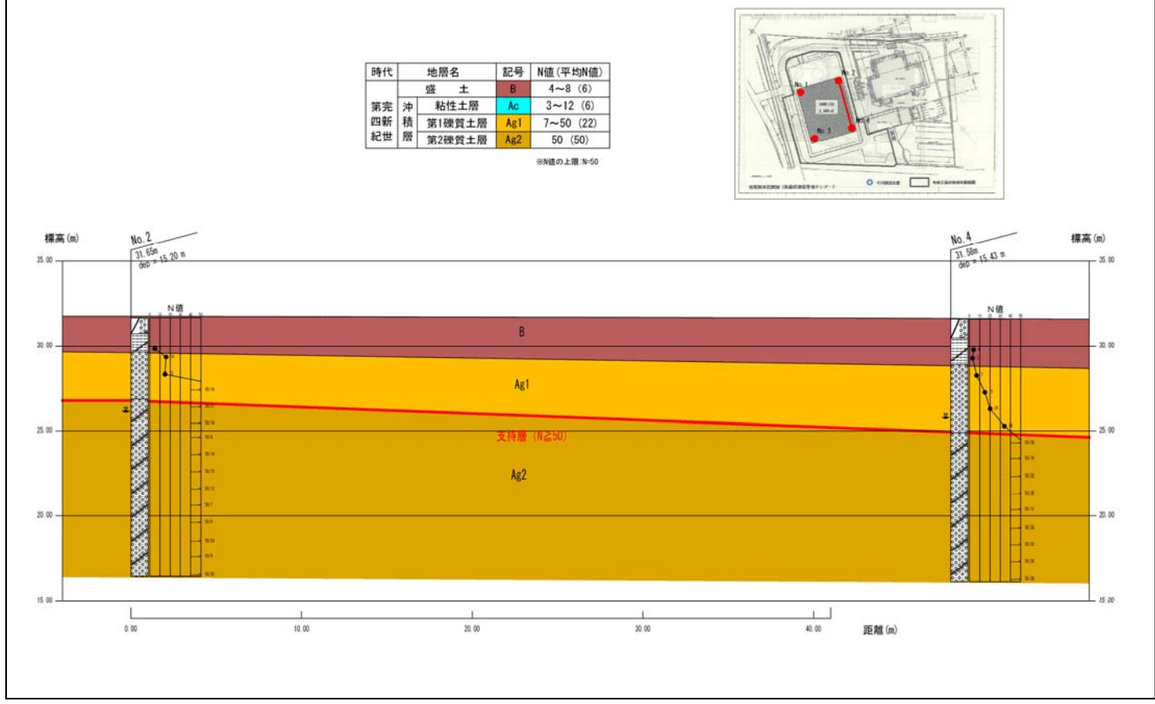
調査地において、支持層は調査地の南東方向に若干深くなる傾向にある。

表-5.3.2　調査地における支持層の上面深度および標高一覧表

孔番	支持層の上面	
	深度(m)	標高(m)
No.1	6.60	25.15
No.2	4.80	26.85
No.3	5.85	25.87
No.4	6.70	24.85


時代
地層名
記号
N値（平均N値）
盛　土
B
4～8（6）
第完四新紀世
沖積層
粘性土層
Ac
3～12（6）
第1礫質土層
Ag1
7～50（22）
第2礫質土層
Ag2
50（50）
※N値の上限:N=50
No.1
31.75m
dep＝15.25 m
No.2
31.65m
dep＝15.20 m
標高(m)
N値
B
Ag1
支持層（N≧50）
Ag2
距離(m)


時代
地層名
記号
N値（平均N値）
盛　土
B
4～8（6）
第完四新紀世
沖積層
粘性土層
Ac
3～12（6）
第1礫質土層
Ag1
7～50（22）
第2礫質土層
Ag2
50（50）
※N値の上限:N=50
No.1
31.75m
dep＝15.25 m
No.3
31.72m
dep＝15.23 m
標高(m)
N値
B
Ac
Ag1
支持層（N≧50）
Ag2
距離(m)


時代
地層名
記号
N値（平均N値）
盛　土
B
4～8（6）
第完四新紀世
沖積層
粘性土層
Ac
3～12（6）
第1礫質土層
Ag1
7～50（22）
第2礫質土層
Ag2
50（50）
※N値の上限:N=50
No.2
31.65m
dep＝15.20 m
No.4
31.58m
dep＝15.43 m
標高(m)
N値
B
Ag1
支持層（N≧50）
Ag2
距離(m)

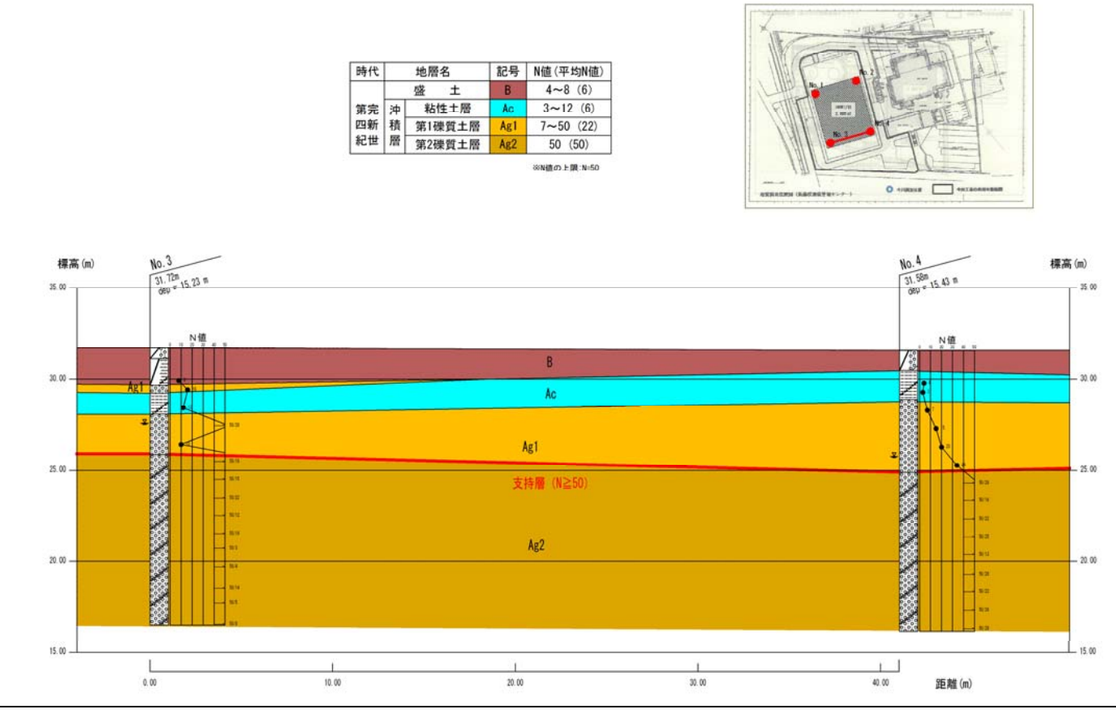

時代
地層名
記号
N値（平均N値）
盛　土
B
4～8（6）
第完四新紀世
沖積層
粘性土層
Ac
3～12（6）
第1礫質土層
Ag1
7～50（22）
第2礫質土層
Ag2
50（50）
※N値の上限:N=50
No.3
31.72m
dep＝15.23 m
No.4
31.58m
dep＝15.43 m
標高(m)
N値
B
Ac
Ag1
支持層（N≧50）
Ag2
距離(m)

図-5.3.1　支持層分布図

5.4 設計・施工上の留意点

今回行った調査結果からみた設計・施工上の留意点について以下に述べる。

・図-5.3.1 の支持層分布図に示されるように、支持層は調査地南東方向に若干深くなる傾向にある。

支持層と判断される沖積層第 2 礫質土層（Ag2）は、玉石混じり砂礫よりなり、玉石径は 100～200㎜程度と推定される。

地下水位は、GL-6m付近で、表層より砂礫を主体とする地層であることから、出水期には地下水位の上昇が予想される。また、透水係数も大きいことから、基礎形式によっては、掘削時の排水対策を充分とる必要がある。

・調査地の支持層は、GL-5～7m と比較的浅い位置に存在することより、基礎形式は直接基礎、杭基礎両方が考えられるが、選定に際しては、地盤条件や建物の要求性能、想定される複数の基礎形式を勘案して設計者が適切に判断することが必要である。

＜巻末資料＞
【新藤枝環境管理センター】

ボーリング柱状図

ボーリング柱状図

調　査　名　新環境管理センター整備に係る事業者選定アドバイザリー業務委託

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No.1	調査位置	新藤枝環境管理センター（藤枝市善左衛門20番地）					北緯	34° 49’ 23.7″		
発注機関	志太広域事務組合			調査期間	平成 29年 2月 20日 ～ 29年 2月 23日			東経	138° 13’ 59.4″		
調査業者名	パシフィックコンサルタンツ株式会社 電話（052-589-3110）	主任技師	館田剛志	現場代理人	松田繁樹	コア鑑定者	松田繁樹	ボーリング責任者	西村登		
孔口標高	31.75m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 水平0° 90° 0°	使用機種	試錐機	KR50-HC	ハンマー落下用具	半自動落下装置
総掘進長	15.25m								エンジン	NFDA-8	ポンプ	V-6

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位(m)／測定月日
	30.95	0.80	0.80		盛土（玉石混砂礫）	暗褐			造成に伴う盛土 φ100㎜程度の玉石混じる 粘土分若干混じる	
1										
2	29.30	1.65	2.45		盛土（玉石混シルト）	褐灰		中位	φ80～100㎜程度の玉石混じる コンクリート、アスファルト片混じる	
3										
4					砂礫	暗灰	密な～中位～緩い～中位		φ10～50㎜程度の亜円・円礫主体 最大径はφ70㎜前後 マトリクスは中砂～粗砂 （含水少ない～多い） 5m以深、孔内逸水有り	2/22 5.65
5										
6	25.15	4.15	6.60							
7					玉石混じり砂礫	暗灰	非常に密な		φ10～70㎜程度の亜円・円礫主体 最大径はφ150～200㎜前後 コア長、10～15㎝程度の玉石混じる マトリクスは中砂～粗砂 10mまで孔内逸水有り （含水多い）	
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15	16.50	8.65	15.25							

標準貫入試験

深度 (m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量 (cm)	N値
1.65	1	2	1	4／30	4
1.95					
2.15	2	2	4	8／30	8
2.45	10	12	15	37／30	37
3.15					
3.45	3	4	4	11／30	11
4.15					
4.45	3	2	4	9／30	9
5.15					
5.45	3	3	6	12／30	12
6.15					
6.45	50／7			50／7	214
7.15					
7.22	50／3			50／3	500
8.00					
8.03	50			50／10	150
9.15					
9.25	48	2／1		50／11	136
10.15					
10.26	50／9			50／9	167
11.15					
11.24	50／8			50／8	188
12.15					
12.23	20	16	14／5	50／25	60
13.15					
13.40	30	20／5		50／15	100
14.15					
14.30	50			50／10	150
15.15					
15.25					

原位置試験

深度 (m)	試験名および結果

試料採取

深度 (m)	試料番号	採取方法	室内試験（ ）	
6.15	1-P-6	㊀	密度 含水 粒度	
6.45				
9.15	1-P-9	㊀	密度 含水 粒度	
9.25				
13.15	1-P-13	㊀	密度 含水 粒度	
13.40				

掘進月日
2／20
2／21
2／22
2／23

ボーリング柱状図

調　査　名　新環境管理センター整備に係る事業者選定アドバイザリー業務委託

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	新藤枝環境管理センター（藤枝市善左衛門20番地）							北緯	34° 49’ 24.1″		
発注機関	志太広域事務組合						調査期間	平成 29年 2月 20日 ～ 29年 2月 24日				東経	138° 14’ 0.6″		
調査業者名	パシフィックコンサルタンツ株式会社 電話（052-589-3110）			主任技師	館田剛志		現場代理人	松田繁樹	コア鑑定者	松田繁樹		ボーリング責任者	池田敬		
孔口標高	31.65m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 水平0° 90° 0°	使用機種	試錐機	KR-100H		ハンマー落下用具	半自動落下装置		
総掘進長	15.20m								エンジン	NF-90		ポンプ	V-6		

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位(m)／測定月日	標準貫入試験 深度 (m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値	原位置試験 深度 (m)	試験名および結果	試料採取 深度 (m)	試料番号	採取方法	室内試験（ ）	掘進月日
1	30.75	0.90	0.90		盛土（玉石混砂礫）	暗褐			造成に伴う盛土 粘土混じり砂礫主体 φ100～150㎜程度の玉石混じる														
2	29.65	1.10	2.00		礫混じりシルト	暗灰		中位	φ20～30㎜程度の礫混じる。 不均質なシルト （含水多い）		1.65 1.95	1	2	2	5／30	5							
3											2.15	5	5	6	16／30	16							
4	26.85	2.80	4.80		砂礫		中位～非常に密な		φ10～50㎜程度の亜円・円礫主体 最大径はφ70㎜前後 マトリクスは中砂～粗砂 （含水少ない）		2.45 3.15	6	5	4	15／30	15							
5										2/22 5.50	3.45 4.15	29	21		50／16	94							2／20
6											4.31 5.15	22	24	4／1	50／21	71							
7											5.36 6.15	34	16／4		50／14	107	6.15 6.29	2-P-6		㊀	密度 含水 粒度		
8											6.29 7.00	50／8			50／8	188							
9					玉石混じり砂礫	暗灰	非常に密な		φ10～80㎜程度の亜円・円礫主体 最大径はφ150～200㎜前後 7m付近　コア長10ｃｍ程度の玉石連続する 11～13m　10～15㎝程度の玉石主体 12m付近まで孔内逸水有 （含水多い）		7.08 8.00	33	17／4		50／14	107							2／21
10											8.14 9.00	29	21／5		50／15	100	9.00 9.15	2-P-9		㊀	密度 含水 粒度		
11											9.15 10.00	41	9／2		50／12	125							2／22
12											10.12 11.00	50／7			50／7	214							
13											11.07 12.00	50／8			50／8	188							
14											12.08 13.00	20	21	9／4	50／24	63	13.15 13.24	2-P-13		㊀	密度 含水 粒度		2／23
15	16.45	10.40	15.20								13.24 14.00	50／9			50／9	167							
											14.09 15.00	27	23		50／20	75							2／24
											15.20												

ボーリング柱状図

調　査　名　新環境管理センター整備に係る事業者選定アドバイザリー業務委託

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	新藤枝環境管理センター（藤枝市善左衛門20番地）					北緯	34° 49’ 22.7″		
発注機関	志太広域事務組合			調査期間	平成 29年 2月 23日 ～ 29年 2月 27日			東経	138° 14’ 1.1″		
調査業者名	パシフィックコンサルタンツ株式会社 電話（052-589-3110）	主任技師	館田剛志	現場代理人	松田繁樹	コア鑑定者	松田繁樹	ボーリング責任者	西村登		
孔口標高	31.72m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 水平0° 90° 0°	使用機種	試錐機	KR50-HC	ハンマー落下用具	半自動落下装置
総掘進長	15.23m								エンジン	NFDA-8	ポンプ	V-6

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位(m)／測定月日	標準貫入試験 深度(m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値 0 10 20 30 40 50 60	原位置試験 深度(m)	試験名および結果	試料採取 深度(m)	試料番号	採取方法	室内試験（ ）	掘進月日
1	31.12	0.60	0.60		盛土（玉石混砂礫）	暗灰	緩い		造成に伴う盛土 φ5～70㎜程度の亜円・円礫主体 最大径はφ100～120㎜前後 コンクリート片混じる														
2	29.67	1.45	2.05		盛土（礫混粘土）	暗灰		中位	造成に伴う盛土 φ10～50㎜程度の亜円礫混じる 不均質な粘土		1.65 1.95	2	3	3	8／30	8							
	29.22	0.45	2.50		砂礫	暗灰	中位		φ10～50㎜程度の亜円・円礫主体 マトリクスは中砂～粗砂 シルト分若干混じる		2.15	4	6	6	16／30	16							
3	28.07	1.15	3.65		礫混じりシルト	暗灰		硬い	φ10～30㎜程度の円礫混じる 不均質なシルト （含水中）		2.45 3.15	3	4	5	12／30	12							
4					砂礫	暗灰	非常に密な		φ5～50㎜程度の亜円・円礫主体 最大径はφ70㎜前後 マトリクスは中砂～粗砂 5m付近孔内逸水有り （含水少ない～多い）	2/24 4.15 ▽	3.45 4.15	22	22	6／8	50／28	54							
5	25.87	2.20	5.85								4.43 5.15	3	3	4	10／30	10			5.15 5.45	3-P-5	㊀	密度 含水 粒度	
6											5.45 6.15	23	27／6		50／16	94							
7											6.31 7.15	28	22／5		50／15	100			7.15 7.30	3-P-7	㊀	密度 含水 粒度	2／24
8											7.30 8.15	22	20	8／2	50／22	68							
9											8.37 9.15	38	12／2		50／12	125							
10					玉石混じり砂礫	暗灰	非常に密な		φ5～70㎜程度の亜円・円礫主体 最大径はφ150～200㎜前後 コア長10㎝前後の玉石散在する マトリクスは中砂～粗砂 8m付近　孔内逸水有り 14～15m　孔内逸水有り マトリクスは中砂～粗砂 （含水多い）		9.27 10.15	26	24／9		50／19	79			10.15 10.34	3-P-10	㊀	密度 含水 粒度	
11											10.34 11.00	50／3			50／3	500							
12											11.03 12.00	50／4			50／4	375							2／25
13											12.04 13.15	33	17／4		50／14	107			13.15 13.29	3-P-13	㊀	密度 含水 粒度	
14											13.29 14.00	50／5			50／5	300							
15	16.49	9.38	15.23								14.05 15.15 15.23	50／8			50／8	188							2／27

ボーリング柱状図

調　査　名　新環境管理センター整備に係る事業者選定アドバイザリー業務委託

事業・工事名

ボーリングNo										

シートNo

ボーリング名	No．4	調査位置	新藤枝環境管理センター（藤枝市善左衛門20番地）	北緯	34°49’23.6″
発注機関	志太広域事務組合	調査期間	平成29年2月23日～29年2月25日	東経	138°14’2.1″
調査業者名	パシフィックコンサルタンツ株式会社 電話（052－589－3110）	主任技師	館田剛志	現場代理人	松田繁樹
コア鑑定者	松田繁樹	ボーリング責任者	鶴田　洋二		
孔口標高	31.58m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北0° 270°西 90°東 180°南
総掘進長	15.43m	地盤勾配	水平0° 鉛直90° 0°		
使用機種 試錐機	KR100H	ハンマー落下用具	半自動落下装置		
エンジン	NF90	ポンプ	V－5		

標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事
30.48	1.10	1.10	盛土（粘土混砂礫）	暗灰			造成に伴う盛土 φ10～50mm程度の亜円礫主体 マトリクスは粘土混じり砂 （含水少ない）
28.88	1.60	2.70	礫混じりシルト	暗灰		中位～軟い	φ2～30mm程度の亜円礫混じる 不均質なシルト （含水中）
24.88	4.00	6.70	砂礫	暗灰	緩い～中位～密な		φ5～50mm程度の亜円・円礫主体 最大径はφ70mm前後 マトリクスは中砂～粗砂 若干シルト分混じる （含水少ない～多い）
16.15	8.73	15.43	玉石混じり砂礫	暗灰	非常に密な		φ10～70mm程度の亜円・円礫主体 最大径はφ100mm前後 8m付近より孔内逸水有り 10m付近よりコア長10cm前後の玉石散在する マトリクスは中砂～粗砂 （含水多い）

孔内水位(m)／測定月日：2/24 5.80

標準貫入試験

深度 (m)	0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.65～1.95	2	1	1	4/30	4
2.15～2.45	1	1	1	3/30	3
3.15～3.45	2	2	3	7/30	7
4.15～4.45	5	4	6	15/30	15
5.15～5.45	4	6	10	20/30	20
6.15～6.45	4	5	25	34/30	34
7.15～7.43	12	14	24/8	50/28	54
8.15～8.31	28	22/6		50/16	94
9.15～9.37	22	21	7/2	50/22	68
10.15～10.40	20	20	10/5	50/25	60
11.15～11.28	33	17/3		50/13	115
12.15～12.43	16	18	16/8	50/28	54
13.15～13.37	20	22	8/2	50/22	68
14.15～14.41	18	18	14/6	50/26	58
15.15～15.43	15	17	18/8	50/28	54

試料採取

深度 (m)	試料番号	採取方法	室内試験
6.15～6.45	4-P-6	㊀	密度 含水 粒度
7.15～7.43	4-P-7	㊀	密度 含水 粒度
10.15～10.40	4-P-10	㊀	密度 含水 粒度
13.15～13.37	4-P-13	㊀	密度 含水 粒度

掘進月日：2/23（6.70m付近まで）、2/24（11.28m付近まで）、2/25（15.43m）