
学びの森地質調査業務委託

各務原市雲雀町地内

調査報告書

令和元年8月

各務原市役所

大同コンサルタンツ株式会社



Daido

目 次

	Page
§ 1 調査概要 -----	1
§ 2 スウェーデン式サウンディング結果の要約 -----	3
2-1 試験方法 -----	3
2-2 試験の留意事項 -----	6
2-3 スウェーデン式サウンディング試験結果 -----	7
§ 3 考 察 -----	11
3-1 調査地付近の地盤状況 -----	11
3-2 土質強度特性の推定 -----	14
3-3 支持層の選定と基礎の形式 -----	19
3-4 許容支持力の検討 -----	22
< 巻末資料 >	
データシート -----	4葉
現場写真 -----	5葉

§ 1 調査概要

本調査は、図1-1「調査地案内図」に示す各務原市雲雀町地内の学びの森敷地内において、計画される建築物の地盤状況を把握することを目的に実施された地質調査である。

その概要は、次の通りである。

- (1) 調査件名 学びの森地質調査業務委託
- (2) 調査場所 各務原市雲雀町地内
- (3) 調査期間 (自) 令和元年 7月11日
(至) 令和元年 8月30日
- (4) 調査内容 スウェーデン式サウンディング試験
4箇所 L=10.34m
 - ・ No. 1 L=2.41m
 - ・ No. 2 L=3.19m
 - ・ No. 3 L=2.37m
 - ・ No. 4 L=2.37m
- (5) 使用機器 ・ スウェーデン式サウンディング自動貫入試験器
ジオカルテⅡ ----- 1台
- (6) 発注者名 各務原市役所 都市計画課
- (7) 受注者名 大同コンサルタント株式会社 各務原営業所
各務原市那加長塚町2丁目14番地
TEL 058-380-5350
- (8) 担当者 永田 武司



図 1-1 調査地案内図

§ 2 スウェーデン式サウンディング試験結果の要約

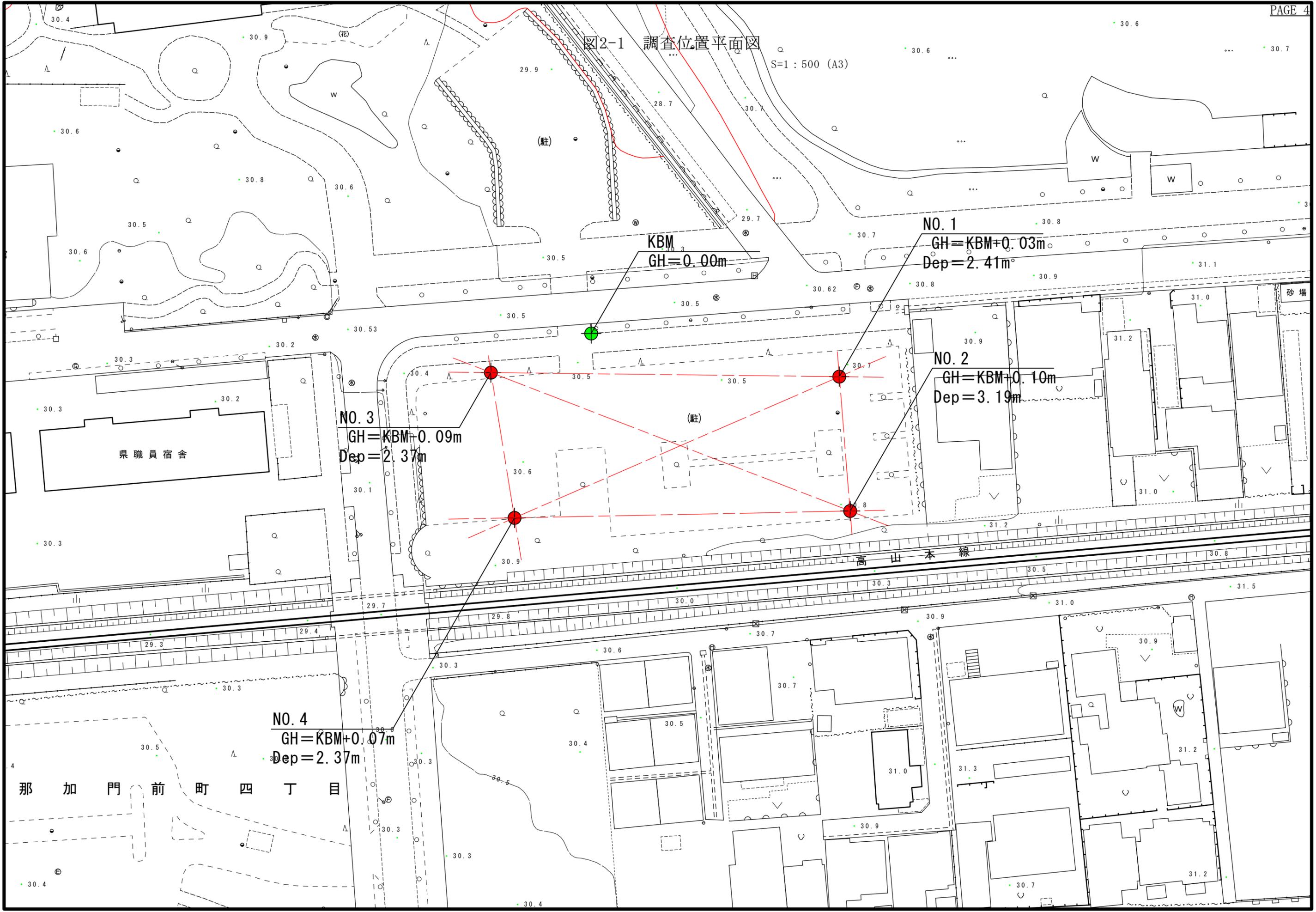
本調査は、図2-1「調査位置平面図」に示す各務原市雲雀町地内の学びの森敷地内において、建築物の地盤状況を把握することを目的に、4箇所スウェーデン式サウンディング試験を実施した。

2-1 試験方法

- ①試験前に、スクリーポイント、載荷装置及び回転装置が損傷していないことを点検する。
- ②スクリーポイント連結ロッドの先端にスクリーポイントを取り付け、ロッドに載荷装置を固定し、調査地点を固定し、調査地点に鉛直に立てて支える。
- ③最初に50Nの荷重を載荷する。
- ④荷重でロッドが地中に貫入するかを確かめ、貫入する場合には貫入が止まったときの貫入量を測定し、その貫入量とする。また、このときの貫入状況を観察する。
- ⑤次々と荷重して④の作業を繰り返す。
荷重の段階は、50N, 150N, 250N, 750N, 及び1000Nとする。
- ⑥載荷装置下端が地表面に達したら荷重を除荷し、ロッドの継ぎ足し、荷重装置を引き上げ固定し③～⑤の操作を行う。
- ⑦1000Nでロッドの貫入が止まった場合は、その貫入量を測定した後、鉛直方向の力が加わらないようにロッドを右回りに回転させ、次の目盛線まで貫入させるのに要する半回転数を測定する。その際、1分間に50回転以下とする。
なお、これ以降の測定は、25cm(目盛線)ごとに行う。
- ⑧回転貫入の途中で、貫入早さが急激に増大した場合には、回転を停止して1000Nの荷重だけで貫入するかどうかを確かめる。貫入する場合は⑦に従って以後の操作を行う。

図2-1 調査位置平面図

S=1:500 (A3)



- ⑨ 回転貫入の途中で、貫入早さが急激に減少した場合には、それまでの貫入量と半回転数を測定し、貫入を続ける。
- ⑩ スクリューポイントが硬い層に達し、貫入量5cm当たりの半回転数が50回以上となる場合、ロッドの回転時の反発力が著しく大きくなる場合又は大きな石などに当たりその上で空転する場合には、測定を終了してもよい。
- ⑪ 測定終了後、载荷装置を外し、引き抜き装置によってロッドを引き抜き、その数を点検し、スクリューポイントの異常の有無を調べる。

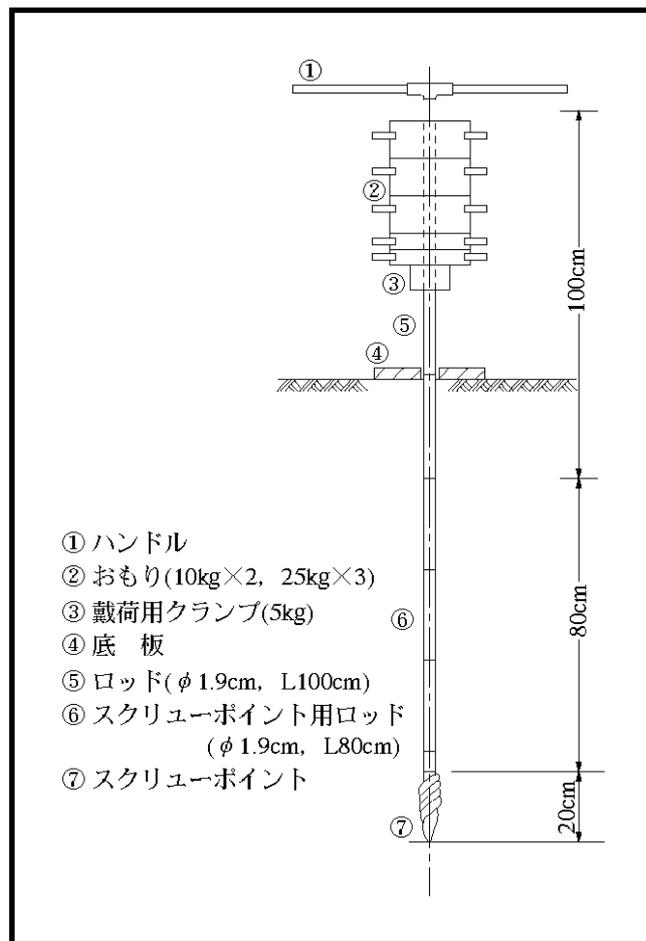


図2-2 手動式による試験装置

※全自動は、全て自動で管理し実施する。

2 - 2 試験の留意事項

- ①この試験では、地中の土を採取することができない。このため、土質区分は、試験時の感触等で判断するため、推定となる。例えば、「砂・礫質土」の場合は、ハンドルを回転させながらロッドを貫入させると、ハンドルを介して「シャリシャリ」とか「ジャリジャリ」という感触や音が伝わってくることもあり、土質を分類する際の手掛かりとします。
- ②地層区分は、貫入具合や感触により判断する。

2-3 スウェーデン式サウンディング試験結果

スウェーデン式サウンディング試験結果は、巻末の「データシート」及び表2-1に示す。

表2-1 (1) 試験結果 (No.1)

スウェーデン式サウンディング試験															
調査名		学びの森地質調査業務委託					測点番号		1						
調査地点		各務原市雲雀町地内					年月日		2019/07/30						
標高							最終貫入深さ		2.41 m						
水位							天候		晴						
試験方法							機械								
荷重 Wsw kN	半回転数 Na	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり 半回転数 Nsw	記事		推定 柱状図	荷重 Wsw kN			貫入量1m当り 半回転数 Nsw			換算 N値 N	換算 qa kN/m ²
					音・感触	貫入状況		0.25	0.50	0.75	50	100	200		
1.00	75.0	0.25	25	300	ガサガサ									22.1	177
1.00	21.0	0.50	25	84	//									7.6	61
0.75	0.0	0.75	25	0		無回転急速								2.3	23
0.75	0.0	1.00	25	0		//								2.3	23
0.50	0.0	1.25	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.75	0.0	1.50	25	0		//								2.3	23
1.00	10.0	1.75	25	40	無音									5.0	63
1.00	32.0	2.00	25	128	ガサガサ									9.4	118
1.00	49.0	2.25	25	196	//									12.8	160
1.00	50.0	2.41	16	313	//									18.6	233

凡例								
	粘性土	砂質土	礫質土	ローム	砂	シルト	有機質土	空洞

表 2-1 (2) 試験結果 (No. 2)

スウェーデン式サウンディング試験															
調査名		学びの森地質調査業務委託					測点番号		2						
調査地点		各務原市雲雀町地内					年月日		2019/07/30						
標高		最終貫入深さ 3.19 m					試験者		小柳						
水位		天候 晴					試験方法		機械						
荷重 W _{sw} kN	半回 転数 N _a	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり 半回転数 N _{sw}	記事		推定 柱状図	荷重 W _{sw} kN			貫入量1m当り 半回転数 N _{sw}			換算 N値 N	換算 q _a kN/m ²
					音・感触	貫入状況		0.25	0.50	0.75	50	100	200		
1.00	55.0	0.25	25	220	ガサガサ									16.7	134
1.00	28.0	0.50	25	112	"									9.5	76
1.00	0.0	0.75	25	0		無回転急速								3.0	30
0.50	0.0	1.00	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.50	0.0	1.25	25	0		無回転急速								1.5	15
0.50	0.0	1.50	25	0		"								1.5	15
0.50	0.0	1.75	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.75	0.0	2.00	25	0		"								2.3	23
1.00	10.0	2.25	25	40	無音									5.0	63
1.00	41.0	2.50	25	164	ガサガサ									11.2	140
1.00	28.0	2.75	25	112	"									8.6	108
1.00	34.0	3.00	25	136	"									9.8	123
1.00	50.0	3.19	19	263	"									16.2	202

凡例								
	粘性土	砂質土	礫質土	ローム	砂	シルト	有機質土	空洞

表 2-1 (4) 試験結果 (No. 4)

スウェーデン式サウンディング試験															
調査名		学びの森地質調査業務委託					測点番号		4						
調査地点		各務原市雲雀町地内					年月日		2019/07/30						
標高							最終貫入深さ		2.37 m						
水位							天候		晴						
試験方法							試験者		小柳						
機械															
荷重 Wsw kN	半回 転数 Na	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1mあたり 半回転数 Nsw	記事		推定 柱状図	荷重 Wsw kN			貫入量1m当り 半回転数 Nsw			換算 N値 N	換算 qa kN/m ²
					音・感触	貫入状況		0.25	0.50	0.75	50	100	200		
0.50	0.0	0.25	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.75	0.0	0.50	25	0		無回転急速								2.3	23
1.00	0.0	0.75	25	0		無回転緩速								3.0	30
0.75	0.0	1.00	25	0		無回転急速								2.3	23
0.75	0.0	1.25	25	0		"								2.3	23
0.75	0.0	1.50	25	0		"								2.3	23
0.25	0.0	1.75	25	0		無回転緩速								0.8	8
1.00	5.0	2.00	25	20	無音									4.0	50
1.00	28.0	2.25	25	112	ガサガサ									8.6	108
1.00	50.0	2.37	12	417	"									23.8	298

凡例								
	粘性土	砂質土	礫質土	ローム	砂	シルト	有機質土	空洞

§ 3 考察

3-1 調査地付近の地盤状況

調査地の地盤状況は、図3-1「推定地質断面図」に示すように、上位の地層より盛土層（B）、表土層（F）及び各務原台地の上部を覆う新生代第四紀更新世の粘性土（Dc）が分布しているものと推定できる。

以下に、各地層の概略を表3-1「地質層序表」に示すとともに、上位の地層より要約して記述する。

表3-1 地質層序表

地質時代		地層名	符号	土質名 (推定)	記事	層厚 (m)
新生代・第四紀	完新世	盛土層	B	礫質土	盛土。(換算N値=8) 径5~10mm程度の亜角礫主体。	0.00~ 0.50
		表土層	F	粘性土	非常に軟らかい。 (換算N値=2)	1.25~ 2.00
	更新世	粘土層	Dc	粘性土	礫分を混入する。 (換算N値=14)	—

(1) 盛土層（B）

本層は、駐車場整備時に盛土材として客土された土質材料である。層厚は、地表面より0.50m程度と推定する。層相は、径5~10mm程度の亜角礫を主体とする「礫質土」である。換算N値は「8」程度で「緩い」相対密度を示している。

(2) 表土層（F）

本層は、各務原台地の地表部に堆積分布する表土層であり、「粘性土」で構成される。

層厚は、盛土層の下位に1.50m～2.00m程度堆積しているものと推定する。

層相は、軟らかい「粘性土」と推定する。

換算N値は「2」程度で「非常に軟らかい」コンシステンシーを示している。

(3) 粘土層 (Dc)

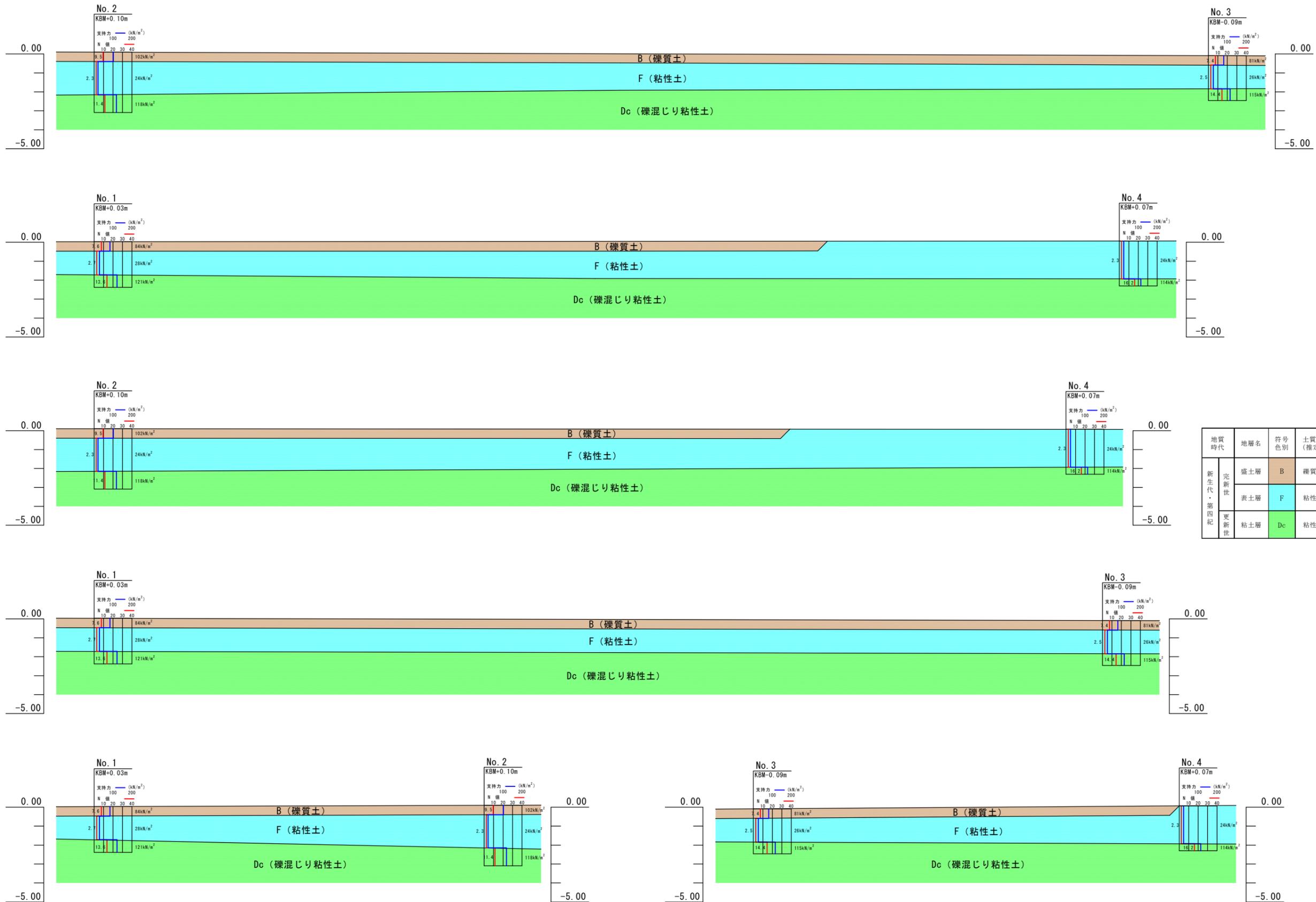
本層は、各務原台地の上部に分布する粘土層で、「粘性土」で構成される。

地層分布は、深度2.00～2.50m以深に堆積しているものと推定する。

層相は、礫が多く混入する「粘性土」と推定する。

換算N値は「14」程度の「硬い」コンシステンシーを示している。

図3-1 推定地質断面図
S=1 : 200 (A3)



地質時代	地層名	符号色別	土質名(推定)	記事	層厚(m)
新生代 - 第四紀	盛土層	B	礫質土	盛土。(換算N値=8) 径5~10mm程度の亜角礫主体。	0.00~ 0.50
	表土層	F	粘性土	非常に軟らかい。 (換算N値=2)	1.25~ 2.00
更新世	粘土層	Dc	粘性土	礫分を混入する。 (換算N値=14)	-

3-2 土質強度特性の推定

スウェーデン式サウディング試験結果と他の試験結果より求められる土質強度との関係は、以下のように多く提案されている。

[N値との関係]

礫・砂・砂質土

$$N = 0.002W_{sw} + 0.067N_{sw} \quad \text{----- 式 3-1}$$

粘土

$$N = 0.003W_{sw} + 0.050N_{sw} \quad \text{----- 式 3-2}$$

[一軸圧縮強さとの関係]

$$q_u = 0.045W_{sw} + 0.75N_{sw} \quad \text{----- 式 3-3}$$

[支持力との関係]

$$q_a = 30 + 0.6N_{sw} \quad \text{----- 式 3-4}$$

ここに、

N : N値 (換算N値)

q_u : 一軸圧縮強さ (kN/m²)

q_a : 長期許容支持力 (kN/m²)

W_{sw} : 1000N以下で貫入した場合の荷重 (N)

N_{sw} : 上記の荷重で貫入が停止した後、回転により貫入

させた時の貫入量1m当たりの半回転数 (回/m)

(ただし、支持力算出においては、 $N_{sw}150$ を上限とする。)

「地盤調査の方法と解説：地盤工学会---p331より抜粋」 (2013年)

今回の調査結果を、各関係式に当てはめて求めた地盤強度特性値を表3-2「換算N値一覧表」、表3-3「一軸圧縮強さ一覧表」、表3-4「許容支持力一覧表」に示す。

表3-2 換算N値一覧表

地層名	符号	換算N値				
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	平均値
盛土層	B	7.6	9.5	7.4	—	8
表土層	F	2.7	2.3	2.5	2.3	2
粘土層	Dc	13.6	11.4	14.4	16.2	14

※算定詳細は表3-5参照

表3-3 一軸圧縮強さ一覧表

地層名	符号	一軸圧縮強さ q_u (kN/m ²)				
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	平均値
盛土層	B	—	—	—	—	—
表土層	F	40	35	38	36	37
粘土層	Dc	204	172	216	243	209

※算定詳細は表3-6参照

表3-4 許容支持力一覧表

地層名	符号	許容支持力度 q_a (kN/m ²)				
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	平均値
盛土層	B	80	97	78	—	85
表土層	F	27	24	25	23	25
粘土層	Dc	116	112	110	109	112

※算定詳細は表3-7参照

表 3-5 換算N値の算出結果一覧表

孔番	地層名	符号	深度 (m)	Wsw (N)	Nsw (回/m)	推定土質	換算N値	平均N値
No. 1	盛土層	B	0.25	1,000	300	礫質土	—	7.6
			0.50	1,000	84	〃	7.6	
	表土層	F	0.75	750	0	粘性土	2.3	2.7
			1.00	750	0	〃	2.3	
			1.25	500	0	〃	1.5	
			1.50	750	0	〃	2.3	
			1.75	1,000	40	〃	5.0	
	粘土層	Dc	2.00	1,000	128	〃	9.4	13.6
			2.25	1,000	196	〃	12.8	
			2.41	1,000	313	〃	18.7	
No. 2	盛土層	B	0.25	1,000	220	礫質土	—	9.5
			0.50	1,000	112	〃	9.5	
	表土層	F	0.75	1,000	0	粘性土	3.0	2.3
			1.00	500	0	〃	1.5	
			1.25	500	0	〃	1.5	
			1.50	500	0	〃	1.5	
			1.75	500	0	〃	1.5	
			2.00	750	0	〃	2.3	
			2.25	1,000	40	〃	5.0	
	粘土層	Dc	2.50	1,000	164	〃	11.2	11.4
			2.75	1,000	112	〃	8.6	
			3.00	1,000	136	〃	9.8	
			3.19	1,000	263	〃	16.2	
No. 3	盛土層	B	0.25	1,000	232	礫質土	—	7.4
			0.50	1,000	80	〃	7.4	
	表土層	F	0.75	1,000	0	粘性土	3.0	2.5
			1.00	750	0	〃	2.3	
			1.25	500	0	〃	1.5	
			1.50	750	0	〃	2.3	
			1.75	1,000	12	〃	3.6	
	粘土層	Dc	2.00	1,000	100	〃	8.0	14.4
			2.25	1,000	168	〃	11.4	
			2.37	1,000	417	〃	23.9	
No. 4	表土層	F	0.25	500	0	粘性土	1.5	2.3
			0.50	750	0	〃	2.3	
			0.75	1,000	0	〃	3.0	
			1.00	750	0	〃	2.3	
			1.25	750	0	〃	2.3	
			1.50	750	0	〃	2.3	
			1.75	250	0	〃	0.8	
			2.00	1,000	20	〃	4.0	
	粘土層	Dc	2.25	1,000	112	〃	8.6	16.2
			2.37	1,000	417	〃	23.9	

表 3-6 一軸圧縮強さの算出結果一覧表

孔番	地層名	符号	深度 (m)	Wsw (N)	Nsw (回/m)	推定土質	一軸圧縮強さ (kN/m ²)	平均一軸圧縮強さ (kN/m ²)
No. 1	盛土層	B	0.25	1,000	300	礫質土	—	—
			0.50	1,000	84	〃	—	
	表土層	F	0.75	750	0	粘性土	34	40
			1.00	750	0	〃	34	
			1.25	500	0	〃	23	
			1.50	750	0	〃	34	
			1.75	1,000	40	〃	75	
	粘土層	Dc	2.00	1,000	128	〃	141	204
			2.25	1,000	196	〃	192	
			2.41	1,000	313	〃	280	
No. 2	盛土層	B	0.25	1,000	220	礫質土	—	—
			0.50	1,000	112	〃	—	
	表土層	F	0.75	1,000	0	粘性土	45	35
			1.00	500	0	〃	23	
			1.25	500	0	〃	23	
			1.50	500	0	〃	23	
			1.75	500	0	〃	23	
			2.00	750	0	〃	34	
			2.25	1,000	40	〃	75	
	粘土層	Dc	2.50	1,000	164	〃	168	172
			2.75	1,000	112	〃	129	
			3.00	1,000	136	〃	147	
			3.19	1,000	263	〃	242	
	No. 3	盛土層	B	0.25	1,000	263	礫質土	—
0.50				1,000	80	〃	—	
表土層		F	0.75	1,000	0	粘性土	45	38
			1.00	750	0	〃	34	
			1.25	500	0	〃	23	
			1.50	750	0	〃	34	
			1.75	1,000	12	〃	54	
粘土層		Dc	2.00	1,000	100	〃	120	216
			2.25	1,000	168	〃	171	
			2.37	1,000	417	〃	358	
No. 4	表土層	F	0.25	500	0	礫質土	—	36
			0.50	750	0	〃	—	
			0.75	1,000	0	粘性土	45	
			1.00	750	0	〃	34	
			1.25	750	0	〃	34	
			1.50	750	0	〃	34	
			1.75	250	0	〃	11	
			2.00	1,000	20	〃	60	
	粘土層	Dc	2.25	1,000	112	〃	129	243
			2.37	1,000	417	〃	358	

表 3-7 許容支持力の算出結果一覧表

孔番	地層名	符号	深度 (m)	Wsw (kN)	Nsw (回/m)	推定土質	許容支持力 (kN/m ²)	平均許容支持力 (kN/m ²)
No. 1	盛土層	B	0.25	1.00	150	礫質土	—	80
			0.50	1.00	84	〃	80.4	
	表土層	F	0.75	0.75	0	粘性土	22.5	27
			1.00	0.75	0	〃	22.5	
			1.25	0.50	0	〃	15.0	
			1.50	0.75	0	〃	22.5	
			1.75	1.00	40	〃	54.0	
	粘土層	Dc	2.00	1.00	128	〃	106.8	116
			2.25	1.00	150	〃	120.0	
2.41			1.00	150	〃	120.0		
No. 2	盛土層	B	0.25	1.00	150	礫質土	—	97
			0.50	1.00	112	〃	97.2	
	表土層	F	0.75	1.00	0	粘性土	30.0	24
			1.00	0.50	0	〃	15.0	
			1.25	0.50	0	〃	15.0	
			1.50	0.50	0	〃	15.0	
			1.75	0.50	0	〃	15.0	
			2.00	0.75	0	〃	22.5	
			2.25	1.00	40	〃	54.0	
	粘土層	Dc	2.50	1.00	150	〃	120.0	112
			2.75	1.00	112	〃	97.2	
			3.00	1.00	136	〃	111.6	
			3.19	1.00	150	〃	120.0	
No. 3	盛土層	B	0.25	1.00	150	礫質土	—	78
			0.50	1.00	80	〃	78.0	
	表土層	F	0.75	1.00	0	粘性土	30.0	25
			1.00	0.75	0	〃	22.5	
			1.25	0.50	0	〃	15.0	
			1.50	0.75	0	〃	22.5	
			1.75	1.00	12	〃	37.2	
	粘土層	Dc	2.00	1.00	100	〃	90.0	110
			2.25	1.00	150	〃	120.0	
2.37			1.00	150	〃	120.0		
No. 4	表土層	F	0.25	0.50	0	粘性土	15.0	23
			0.50	0.75	0	〃	22.5	
			0.75	1.00	0	〃	30.0	
			1.00	0.75	0	〃	22.5	
			1.25	0.75	0	〃	22.5	
			1.50	0.75	0	〃	22.5	
			1.75	0.25	0	〃	7.5	
			2.00	1.00	20	〃	42.0	
	粘土層	Dc	2.25	1.00	112	〃	97.2	109
			2.37	1.00	150	〃	120.0	

3-3 支持層の選定と基礎の形式

(1) 支持層の選定

支持層選定の原則は上部構造の特性、想定し得る基礎の形式、敷地の状況及び地盤の条件などを考慮して、建物そのものならびにその機能に有害な障害を生じさせないように建物を確実に支持し得る地盤を選ぶことである。したがって、良質な支持層とは、構造物の重要度や基礎に作用する荷重の規模によっても異なり一律に定められるものではないが、一般的に岩盤や良く締まった砂・礫質土層または硬質な粘性土層で、十分な層厚を有する地層が対象となる。

「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」では、次の値を目安とした支持層を5～10m程度確認を目安としている。

砂・砂礫層 N値 \geq 50 「非常に密な」相対密度

粘性土層 N値 \geq 20～30 「非常に硬い」コンシステンシー

「建築基礎設計のための地盤調査計画指針：日本建築学会---p25より抜粋」

(2009年)

また、「建築構造設基準及び同解説」では、直接基礎の選定において、建築物の規模と支持地盤条件との関係を表3-8「直接基礎の選定表」のように示している。

表 3-8 直接基礎の選定表

建築物の規模	基礎種別	支持地盤条件		その他条件
		許容応力度	N値等の目安	
1層のRC造 低層のS造の建築物	ベタ基礎	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・1層程度の建築物及び低層のS造等で地盤条件の良い場合 ・地盤は軟弱であるが、軽微な建築物で上部構造（基礎梁等）の剛性を十分確保し不同沈下等に対しても考慮したもの及び低層のS造で上部を軽量化し、基礎梁等の剛性を十分に確保したもの
	独立基礎	50kN/m ² 以上		
2～3層程度の建築物	ベタ基礎 (布基礎)	50～100kN/m ²	N値が3以上の洪積粘土、関東ローム、一軸圧縮強度 $q_u \geq 80\text{kN/m}^2$ の粘性土 N値が10以上の砂、砂礫 内部摩擦角 $\phi \geq 30^\circ$ の砂、砂礫	—
	独立基礎			
4～5層程度の建築物	ベタ基礎 (布基礎)	100～200kN/m ²	N値が5以上の洪積粘土、関東ローム、一軸圧縮強度 $q_u \geq 150\text{kN/m}^2$ の粘性土 N値が15以上の砂、砂礫 内部摩擦角 $\phi \geq 35^\circ$ の砂、砂礫	載荷試験をすることが望ましい
	独立基礎			
地下室を有する 高層建築物	ベタ基礎	200kN/m ² 以上	N値が10以上の洪積粘土 N値が20以上の砂、砂礫	<ul style="list-style-type: none"> ・耐圧版により支持層に接しており、支持層下に圧密のおそれがある層がない場合 ・載荷試験をすることが必要である
その他の建築物	ベタ基礎 独立基礎	—	—	規模、形態、経済性及び施工性からみて直接基礎とすることが適当と思われる場合

(注) 許容応力度は基礎の根入れを1.0～1.5mとした場合の支持地盤における値とする。
柱1本が支配する1層分の床面積が50m²を超えるRC造の場合は別途考慮する。

「建築構造設計基準及び同解説：公共建築協会---p198より抜粋」（2005年）

盛土層（B）は、層厚が薄く連続性がない地層であり、下位に軟弱な粘性土層が分布しているため、建築基礎の支持地盤と成り得ない。

表土層（F）は、換算N値2、許容支持力度が25kN/m²程度と低いことから、建築基礎の支持地盤と成り得ない。

更新世粘土層（Dc）は、平均許容支持力が112kN/m²程度見込めることから、小規模建築物基礎支持地盤としての地耐力を有する地層と判断する。

(2) 基礎の形式

今回計画される建造物の支持地盤を更新世粘土層（Dc）に求めた場合、基礎底面を当該地層が堆積分布する深度約 2.0～2.5m 程度まで掘り下げて設置するか、又は基礎底面を深度 1.0m 程度までの浅い位置に置き、支持地盤までの軟弱層を地盤改良する直接基礎形式が考えられる。

建造物の基礎底面を深度 1.0m 程度の位置に計画する場合、支持地盤までの層厚約 1.0～1.5m 程度はラップルコンクリートや浅層混合処理工法等の地盤改良が必要になる。

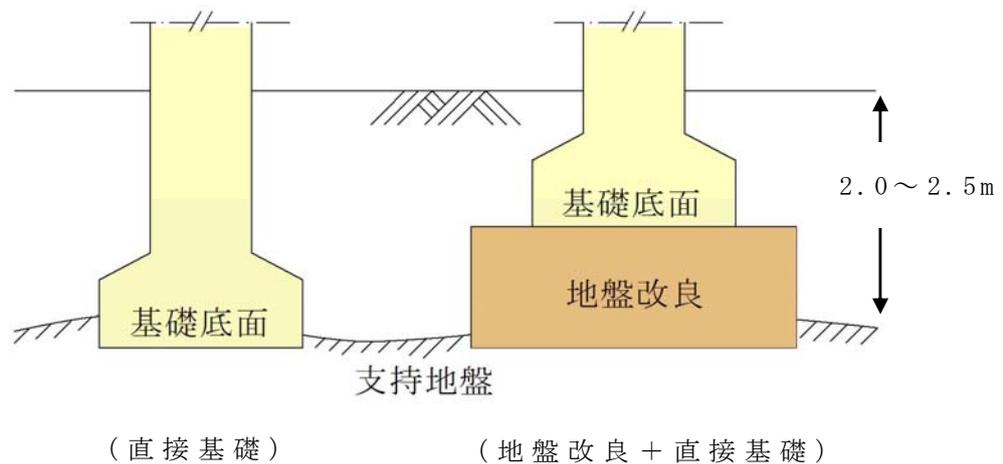


図 3-2 基礎形式概念図

3-4 許容支持力の検討

更新世粘土層 (Dc) に支持地盤を求めた場合の許容支持力度を次式より算定する。

(算定式1) ----- 基礎底面をDc層まで下げた場合

$$q_a = 1/3 (\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) \quad \text{----- 式 3-5}$$

ここに、

q_a : 単位面積当りの長期許容支持力度 (kN/m²)

ϕ : 内部摩擦角 (度)

α 、 β : 基礎荷重面形状に応じた係数 (表 3-9)

C : 基礎荷重面下にある地盤の粘着力 (kN/m²)

B : 基礎荷重面の短辺または短径 (m)

γ_1 : 基礎荷重面下にある地盤の単位体積重量

または、水中単位体積重量 (kN/m³)

γ_2 : 基礎荷重面より上方にある地盤の平均単位体積重量

または、水中単位体積重量 (kN/m³)

N_c 、 N_r 、 N_q : 地盤の内部摩擦角に応じた支持力係数 (表 3-10)

D_f : 基礎の近接した最低地盤から基礎底面までの深さ (m)

表 3-9 形状係数

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

B : 長方形の短辺長さ, L : 長方形の長辺長さ

「小規模建築物基礎設計指針 : 日本建築学会 ---p75~76 より抜粋」 (2008年)

表 3-10 支持力係数

ϕ	N_c	N_r	N_q												
0	5.1	0	1.0	10	8.3	0.4	2.5	20	14.8	2.9	6.4	30	30.1	15.7	18.4
1	5.4	0	1.1	11	8.8	0.5	2.7	21	15.8	3.4	7.1	31	32.8	18.6	20.7
2	5.6	0	1.2	12	9.3	0.6	3.0	22	16.9	4.1	7.9	32	35.5	22.0	23.2
3	5.9	0	1.3	13	9.8	0.7	3.3	23	18.1	4.8	8.7	33	38.8	26.2	26.2
4	6.2	0	1.5	14	10.4	0.9	3.6	24	19.4	5.7	9.7	34	42.2	31.1	29.4
5	6.5	0.1	1.6	15	11.0	1.1	3.9	25	20.7	6.8	10.7	35	46.3	37.3	33.5
6	6.8	0.1	1.7	16	11.7	1.3	4.3	26	22.2	8.0	11.9	36	50.6	44.4	37.8
7	7.2	0.2	1.9	17	12.4	1.6	4.8	27	23.9	9.5	13.2	37	55.9	53.5	43.2
8	7.5	0.2	2.1	18	13.1	2.0	5.2	28	25.8	11.2	14.7	38	61.4	64.1	48.9
9	7.9	0.3	2.3	19	13.9	2.4	5.8	29	27.9	13.3	16.5	39	68.2	77.7	56.2
												40以上	75.3	93.7	64.2

ϕ : 土の内部摩擦角

「小規模建築物基礎設計指針：日本建築学会 ---p76 より抜粋」 (2008年)

(算定式2) ----- 地盤改良工法を併用した場合

$$q_a = (q_{a1} - \gamma' \times H') \times (B1/B2) \quad \text{----- 式 3-6}$$

ここに、

q_a : 基礎底面の長期許容支持力度 (kN/m²)

q_{a1} : 未改良地盤の長期許容支持力度 (kN/m²)

γ' : 改良地盤の単位体積重量

または、水中単位体積重量 (kN/m³)

H' : 改良地盤の層厚 (m)

$B1$: 荷重分散後の幅 (m)

$B2$: 基礎底面の幅 (m)

地盤改良工法を計画する場合は、未改良地盤の許容支持力 (q_{a1})から求めた基礎底面の許容支持力 (q_a)と、改良地盤そのものの許容支持力 (q_a')とを比較して、小さい値を採用する。

図 3-3(1)(2)に、代表的地盤条件での「直接基礎工法」と「地盤改良を併用した直接基礎工法」の場合について、許容鉛直支持力試算の結果を示す。

図3-3(1) 直接基礎工法

ケース① 許容鉛直支持力試算結果

試算条件

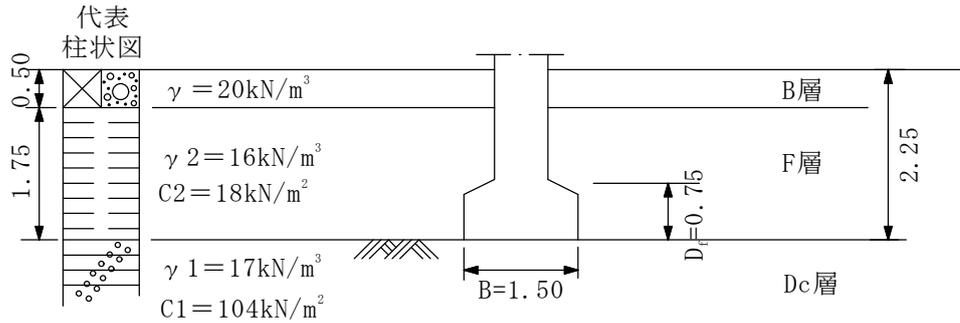
基礎形式：直接基礎工法

基礎形状：布基礎(1.5mの連続基礎)

基礎底面：地表面から深度2.5 m

基礎根入： $D_f=0.75\text{m}$ (深度1.5m程度までは隣接掘削等を考慮)

地盤定数：図示



①Dc層上面部での許容鉛直支持力

$$\phi 1 = 0^\circ \quad C1 = 104\text{kN/m}^2 \quad \gamma 1 = 17\text{kN/m}^3 \quad B = 1.50\text{m} \quad D_f = 0.00\text{m}$$

$$\phi 2 = 0^\circ \quad C2 = 18\text{kN/m}^2 \quad \gamma 2 = 16\text{kN/m}^3$$

$$N_c = 5.1 \quad N_r = 0 \quad N_q = 1.0$$

$$\alpha = 1.0 \quad \beta = 0.5 \quad (\text{連続として仮定})$$

$$\begin{aligned} q_a &= 1/3 (\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma 1 \cdot B \cdot N_r + \gamma 2 \cdot D_f \cdot N_q) \\ &= 1/3 (1.0 \times 104 \times 5.1 + 0.5 \times 17 \times 1.50 \times 0 + 16 \times 0.75 \times 1.0) \\ &= 181 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

図3-3(2) 地盤改良併用直接基礎工法

ケース② 許容鉛直支持力試算結果

試算条件

基礎形式：直接基礎工法（地盤改良併用）

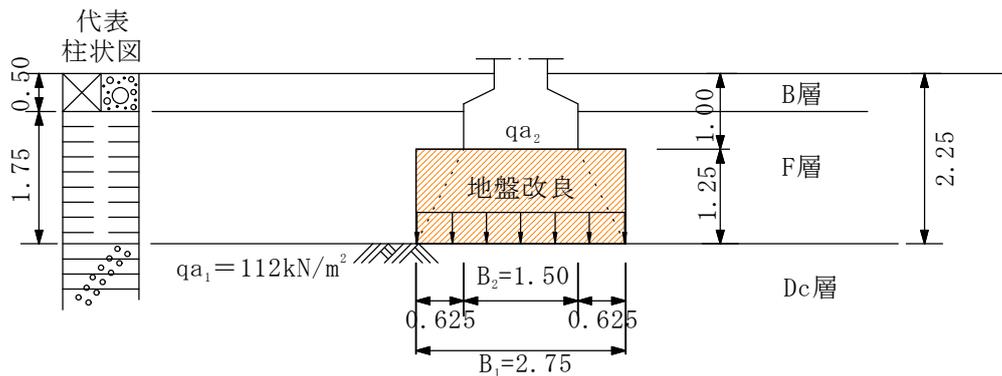
基礎形状：布基礎（1.5mの連続基礎）

基礎底面：地表面から深度1.0m

基礎根入：見込まない（基礎底面まで根入れを見込まない）

地盤改良：Dc層上面まで（改良厚 $H' = 1.25\text{m}$ 、単位体積重量 $\gamma' = 20\text{kN/m}^3$ ）

支持地盤：Dc層（許容支持力度 $q_{a1} = 112\text{kN/m}^2$ ）



①未改良地盤（Dc層上面）の許容鉛直支持力度から逆算して求めた基礎底面での許容支持力 q_{a2}

$$B_1 = 2.75\text{m} \quad q_{a1} = 112\text{kN/m}^2$$

$$B_2 = 1.50\text{m} \quad \gamma' = 22\text{kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} q_{a2} &= (q_{a1} - \gamma' \times H') \times (B_1/B_2) \\ &= (112 - 20 \times 1.25) \times (2.75/1.5) \\ &= 160 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

②基礎底面（改良地盤上面）の許容鉛直支持力

改良地盤の一軸圧縮強さ(q_u)を 200kN/m^2 と想定する。

$$C = q_u/2 = 100\text{kN/m}^2 \quad \phi_1 = 0^\circ$$

$$\gamma_1' = 20\text{kN/m}^3 \quad \gamma_2 = 16\text{kN/m}^3$$

$$N_c = 5.1 \quad N_r = 0 \quad N_q = 1.0$$

$$\alpha = 1.0 \quad \beta = 0.5 \text{ (連続として仮定)}$$

$$B = 1.50\text{m} \quad D_f = 0.00\text{m}$$

$$\begin{aligned} q_{a2} &= 1/3 (\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_r + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) \\ &= 1/3 (1.0 \times 100 \times 5.1 + 0.5 \times 20 \times 1.00 \times 0 + 16 \times 0 \times 1.0) \\ &= 170\text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\textcircled{1}q_{a2} = 160\text{kN/m}^2 < \textcircled{2}q_{a2} = 170\text{kN/m}^2$$

以上の結果より、設定した改良地盤の許容支持力は 160kN/m^2 となる。

以上

データシート

スウェーデン式サウンディング試験

調査名	学びの森地質調査業務委託					測点番号	1								
調査地点	各務原市雲雀町地内					年月日	2019/07/30								
標高						最終貫入深さ	2.41 m								
水位						天候	晴								
試験者	小柳														
試験方法	機械														
荷重 Wsw kN	半回転数 Na	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり 半回転数 Nsw	記事		推定 柱状図	荷重 Wsw kN			貫入量1m当り 半回転数 Nsw			換算 N値 N	換算 qa kN/m ²
					音・感触	貫入状況		0.25	0.50	0.75	50	100	200		
1.00	75.0	0.25	25	300	ガサガサ									22.1	177
1.00	21.0	0.50	25	84	〃									7.6	61
0.75	0.0	0.75	25	0		無回転急速								2.3	23
0.75	0.0	1.00	25	0		〃								2.3	23
0.50	0.0	1.25	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.75	0.0	1.50	25	0		〃								2.3	23
1.00	10.0	1.75	25	40	無音									5.0	63
1.00	32.0	2.00	25	128	ガサガサ									9.4	118
1.00	49.0	2.25	25	196	〃									12.8	160
1.00	50.0	2.41	16	313	〃									18.6	233

凡例								
	粘性土	砂質土	礫質土	ローム	砂	シルト	有機質土	空洞

スウェーデン式サウンディング試験

調査名	学びの森地質調査業務委託				測点番号	2									
調査地点	各務原市雲雀町地内				年月日	2019/07/30									
標高					最終貫入深さ	3.19 m									
水位					天候	晴									
試験者					試験方法	機械									
荷重 Wsw kN	半回 転数 Na	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり 半回転数 Nsw	記事		推定 柱状図	荷重 Wsw kN			貫入量1m当り 半回転数 Nsw			換算 N値 N	換算 qa kN/m ²
					音・感触	貫入状況		0.25	0.50	0.75	50	100	200		
1.00	55.0	0.25	25	220	ガサガサ									16.7	134
1.00	28.0	0.50	25	112	#									9.5	76
1.00	0.0	0.75	25	0		無回転急速								3.0	30
0.50	0.0	1.00	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.50	0.0	1.25	25	0		無回転急速								1.5	15
0.50	0.0	1.50	25	0		#								1.5	15
0.50	0.0	1.75	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.75	0.0	2.00	25	0		#								2.3	23
1.00	10.0	2.25	25	40		無音								5.0	63
1.00	41.0	2.50	25	164		ガサガサ								11.2	140
1.00	28.0	2.75	25	112		#								8.6	108
1.00	34.0	3.00	25	136		#								9.8	123
1.00	50.0	3.19	19	263		#								16.2	202

凡例

- 粘性土
- 砂質土
- 礫質土
- ローム
- 砂
- シルト
- 有機質土
- 空洞

スウェーデン式サウンディング試験

調査名	学びの森地質調査業務委託					測点番号	3								
調査地点	各務原市雲雀町地内					年月日	2019/07/30								
標高						最終貫入深さ	2.37 m								
水位						天候	晴								
						試験方法	機械								
荷重 Wsw kN	半回転数 Na	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり 半回転数 Nsw	記事		推定 柱状図	荷重 Wsw kN			貫入量1m当り 半回転数 Nsw			換算 N値 N	換算 qa kN/m ²
					音・感触	貫入状況		0.25	0.50	0.75	50	100	200		
1.00	58.0	0.25	25	232	ガサガサ									17.5	140
1.00	20.0	0.50	25	80	"									7.4	59
1.00	0.0	0.75	25	0		無回転緩速								3.0	30
0.75	0.0	1.00	25	0		無回転急速								2.3	23
0.50	0.0	1.25	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.75	0.0	1.50	25	0		無回転急速								2.3	23
1.00	3.0	1.75	25	12	無音									3.6	45
1.00	25.0	2.00	25	100	ガサガサ									8.0	100
1.00	42.0	2.25	25	168	"									11.4	143
1.00	50.0	2.37	12	417	"									23.8	298

- 凡例
- 粘性土
 - 砂質土
 - 礫質土
 - ローム
 - 砂
 - シルト
 - 有機質土
 - 空洞

スウェーデン式サウンディング試験

調査名		学びの森地質調査業務委託				測点番号	4								
調査地点		各務原市雲雀町地内				年月日	2019/07/30								
標高		最終貫入深さ 2.37 m				試験者	小柳								
水位		天候 晴				試験方法	機械								
荷重 Wsw kN	半回転数 Na	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり 半回転数 Nsw	記事		推定 柱状図	荷重 Wsw kN			貫入量1m当り 半回転数 Nsw			換算 N値 N	換算 qa kN/m ²
					音・感触	貫入状況		0.25	0.50	0.75	50	100	200		
0.50	0.0	0.25	25	0		無回転緩速								1.5	15
0.75	0.0	0.50	25	0		無回転急速								2.3	23
1.00	0.0	0.75	25	0		無回転緩速								3.0	30
0.75	0.0	1.00	25	0		無回転急速								2.3	23
0.75	0.0	1.25	25	0		"								2.3	23
0.75	0.0	1.50	25	0		"								2.3	23
0.25	0.0	1.75	25	0		無回転緩速								0.8	8
1.00	5.0	2.00	25	20	無音									4.0	50
1.00	28.0	2.25	25	112	ガサガサ									8.6	108
1.00	50.0	2.37	12	417	"									23.8	298

凡例

- 粘性土
- 砂質土
- 礫質土
- ローム
- 砂
- シルト
- 有機質土
- 空洞

現場写真

現場写真 (No. 1)



全景写真



残尺写真



検尺写真

現場写真 (No. 2)



全景写真



残尺写真



検尺写真

現場写真 (No. 3)



全景写真



残尺写真



検尺写真

現場写真 (No. 4)



全景写真



残尺写真



検尺写真