

3.3 土質試験結果

土質試験は、軟弱な沖積粘性土の強度特性の把握、沖積層の地震時の液状化検討を目的として実施した。

試験対象層は、軟弱粘性土の強度特性の把握は有楽町層下部粘性土層（Yl-c）、液状化の検討は有楽町層上部砂質土層（Yu-s）である。

試験には No.1、3、4、5 孔で採取した乱した試料と、乱れが少ない試料を用いた。試験結果の詳細は、巻末資料に添付したデータシートに示すとおりである。

表 3-5～表 3-6 は土質試験結果をまとめた一覧表、図 3-9 に総合土性図を示す。

表 3-5 有楽町層下部粘性土層（Yl-c）の土質試験結果

地点番号		No.1	No.3	No.4	No.5
試料番号		1-T-1	3-T-1	4-T-1	5-T-1
深度 GL-m		8.00～8.85	14.00～14.85	14.00～14.85	14.00～14.85
地層名（記号）		Yl-c	Yl-c	Yl-c	Yl-c
土質名		砂質シルト	粘土質シルト	シルト	シルト
湿潤密度 g/cm ³		1.675	1.521	1.511	1.508
乾燥密度 g/cm ³		1.112	0.859	0.835	0.846
自然含水比%		50.7	77.0	81.1	78.1
一軸圧縮	一軸圧縮強さ qu kN/m ²	56.0	104.4	90.7	83.6
	一軸圧縮強さ qu kN/m ²	62.5	100.7	96.7	86.2
	変形係数 E50 MN/m ²	2.5	4.6	5.1	5.0
	変形係数 E50 MN/m ²	2.0	5.3	5.2	4.9

表 3-6 有楽町層上部砂質土層（Yu-s）の土質試験結果

地点番号		No.1	No.1	No.3	No.3	No.3	No.4	No.5	No.5
試料番号		1-P-1	1-P-2	3-P-1	3-P-2	3-P-3	4-P-1	5-P-1	5-P-2
深度 GL-m		5.15～5.45	6.15～6.45	6.15～6.45	8.15～8.45	9.15～9.70	5.15～5.45	5.15～5.45	6.15～6.47
地層名（記号）		Yu-s	Yu-s	Yu-s	Yu-s	Yu-s	Yu-s	Yu-s	Yu-s
土質名		シルト混り細砂	シルト混り細砂	シルト質細砂	シルト質細砂	シルト質細砂	シルト混り細砂	シルト質細砂	シルト質細砂
粒度特性	礫 %	0.6	1.6	4.0	3.7	2.0	1.0	2.7	4.6
	砂 %	85.3	78.2	80.4	70.5	54.9	88.7	80.7	79.3
	シルト %	14.1	20.2	15.6	25.8	43.1	10.3	16.6	16.1
	粘土 %								
	最大粒径 mm	4.75	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
	均等係数		---	---	---	---	---	---	---
分類	分類名	細粒分まじり砂	細粒分質砂	細粒分質砂	細粒分質砂	細粒分質砂	細粒分まじり砂	細粒分質砂	細粒分質砂
	分類記号	(S-F)	(SF)	(SF)	(SF)	(SF)	(S-F)	(SF)	(SF)

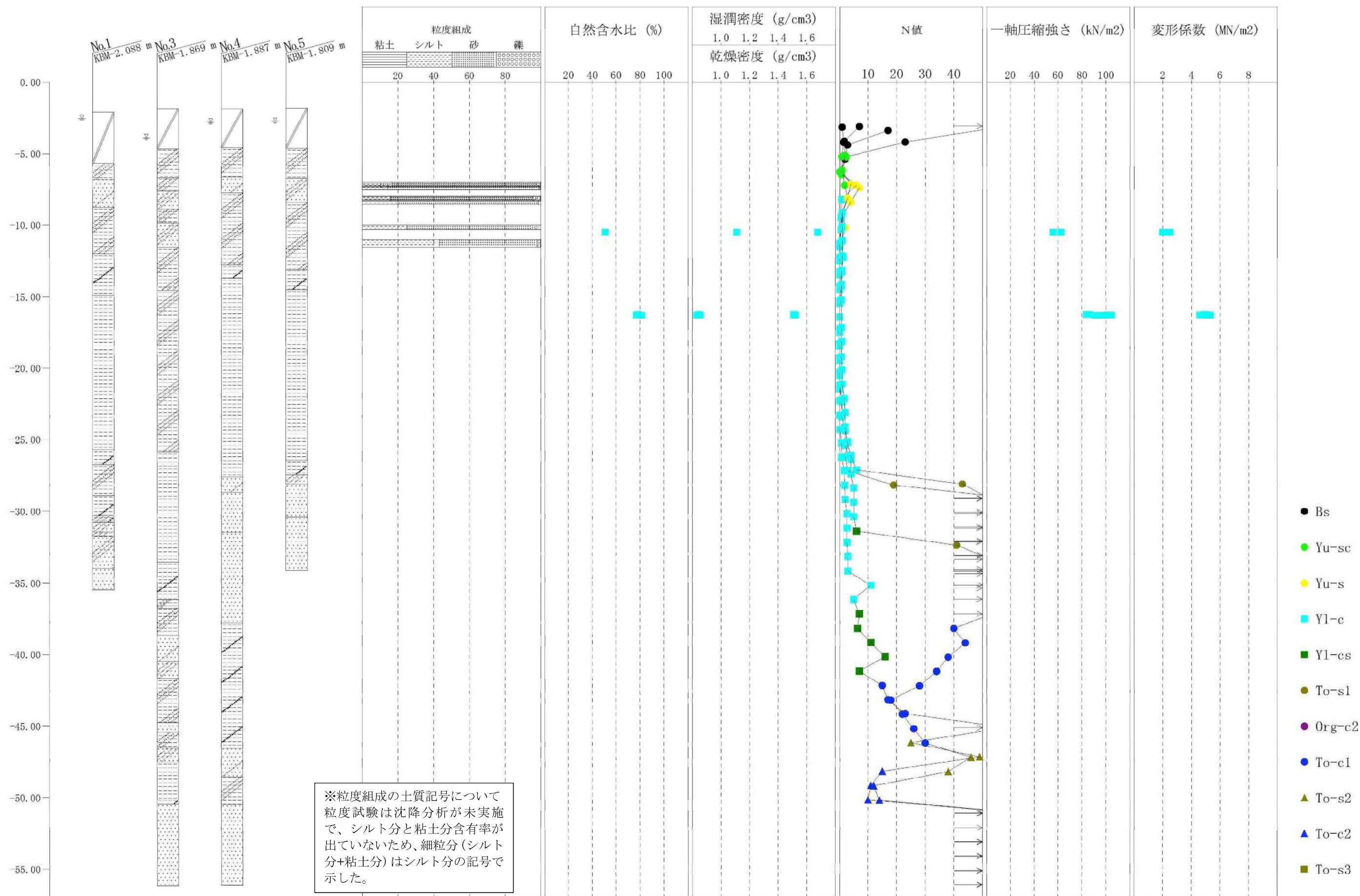


図 3-9 総合土性図

(1) 有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) の試験結果

有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) でおこなった土質試験を、項目別にまとめると以下のとおりである。

a) 自然含水比

自然含水比は土のおかれている状態によって種々変化し、特に細粒土の場合は粗粒土に比較すると変化が大きく、力学的性質に大きく影響をおよぼす。

自然含水比を表 3-7 に示す。

表 3-7 含水比一覧表

試験値の範囲 (%)	平均値 (%)
50.7～81.1	71.7

表 3-8 は日本に分布する土の標準的な物理特性を示したものである。

有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) の含水比は、表 3-8 における代表値程度の値が得られた。

表 3-8 我が国の代表的な土の含水比・土粒子密度・湿潤密度の測定例

土質名	含水比 Wn(%)	土粒子密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	湿潤密度 $\gamma_t(\text{g/cm}^3)$	対象層
泥炭	100～1300	1.4～2.3	0.8～1.3	—
沖積粘土	50～80	2.5～2.75	1.2～1.8	Yl-c
洪積粘土	30～60	2.5～2.75	1.6～2.0	
砂質土	10～30	2.6～2.8	1.6～2.0	
関東ローム	80～150	2.7～2.9	1.2～1.5	—

出典：「土質試験の方法と解説 地盤工学会編」

b) 湿潤密度 ρ_t

湿潤密度は含水比と同様、土のおかれている状態を表わす基本的な性質で、湿潤密度と間隙比は密接な関係がある。一般に湿潤密度が大きいと圧縮性が低く、強度は大きくなる。また、細粒土に比較して粗粒土の方が大きな値となる。

表 3-9 は湿潤密度と乾燥密度を示したものである。

表 3-9 湿潤密度一覧表

湿潤密度 ρ_t g/cm^3	乾燥密度 ρ_d g/cm^3
1.511～1.675 1.554	0.835～1.112 0.913

上段：試験値の範囲、下段：平均値

今回の試験結果を表 3-8 の日本の代表的な土の測定例と比較すると、いずれの層も代表値内の結果が得られた。

c) 一軸圧縮試験

地盤の強度特性を把握する目的で、乱さない試料を用いて一軸圧縮試験を実施した。

表 3-10 は試験の結果をまとめて示したものである。

表 3-10 一軸圧縮試験結果

一軸圧縮強さ q_u kN/m ²	変形係数 E_{50} MN/m ²
56.0～104.4 85.1	2.0～5.3 4.3

上段：試験値の範囲、下段：平均値

(2) 有楽町層上部砂質土層（Yus）の試験結果

有楽町層上部砂質土層（Yu-s）でおこなった粒度試験結果を、表 3-11 に粒度組成をまとめ、図 3-10 に粒径加積曲線を示した。

有楽町層上部砂質土層（Yu-s）の粒度組成は、礫分は 5%以下、砂分は 54.9～88.7%、細粒分（シルト分+粘土分）は 10.3～43.1%である。細粒分が 43%と多く混る事もあるが（3-P-3）、ほかの 7 試料は砂分が 70～90%とほぼ砂分から構成される。

表 3-11 粒度組成一覧表

地層 区分	粒度組成 (%)			最大粒径 (mm)
	礫分	砂分	細粒分	
Yu-s	0.6～4.6 2.5	54.9～88.7 77.3	10.3～43.1 20.2	4.75～9.5

上段：試験値の範囲、下段：平均値

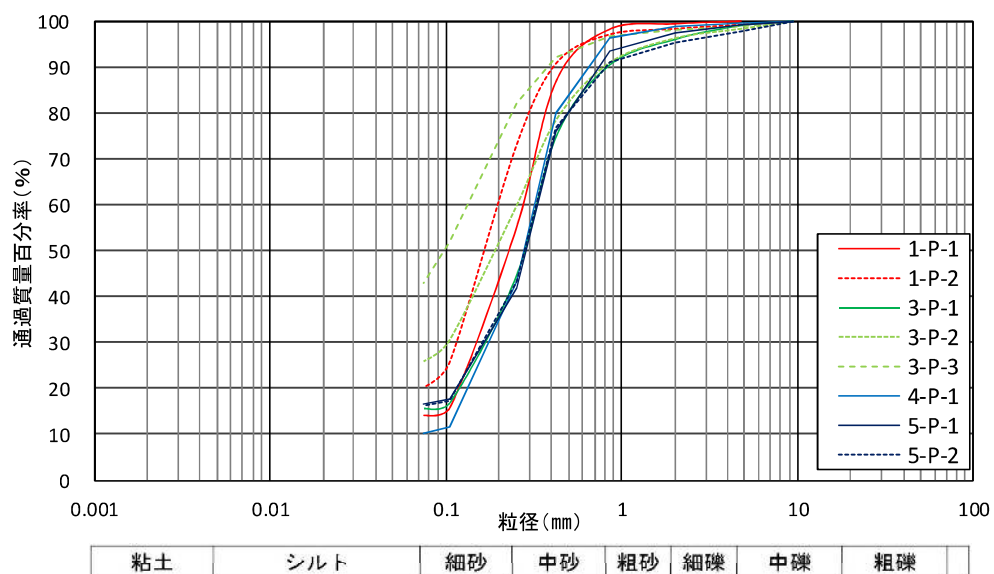


図 3-10 粒径加積曲線

4 考察

4.1 調査結果のまとめ

(1) 地形概要

川口市は埼玉平野の最南部に位置しており、市の北部は大宮台地、市の南部は荒川・中川低地が分布するが、調査地周辺の地形は沖積低地である中川低地に相当する。

調査地付近の地形はほぼ低地で、中川の氾濫により形成された氾濫平野を盛った盛土地が大部分を占め、その中に自然堤防が点在する。

調査地の地形は盛土地に該当する。

(2) 地質概要

中川低地の地質は、海退により海水面が低下した際に洪積層（東京層）を浸食し、深い埋没谷や浸食されずにとり残された埋没段丘が存在する。

海進時には厚い沖積層が堆積し、埋没谷に堆積した沖積層は、有楽町層と七号地層の 2 段重ね構造とされている。七号地層の下位には、下総層群（東京層）が分布するとされている。

図 2-3 の沖積層基底等高線を参照すると、綾瀬川に沿って埋没谷が分布し、戸塚環境センター敷地内においては綾瀬川に向かって傾斜し、埋没谷の最深部は $H=約-30\sim-40m$ 、綾瀬川から離れる敷地の西側では $H=約-20\sim-30m$ となっている。

今回の調査で確認した地層は、有楽町層（上部・下部）の下位に下総層群（東京層）が分布する。

(3) 地盤沈下特性

調査地の南約 0.8km に位置する、基標番号 42-18（草加市長栄 4-11 草加市新栄配水場）の過去 10 年間の水準点の沈下量は、51.7mm である。

平成 23 年に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動の影響を除くと、10 年間の沈下量は 15.7mm となり、現在沈下は沈静化傾向にあるといえる。

(4) ボーリング調査結果

a) 埋没谷について

今回調査および既存調査結果を用いて沖積層基底等高線図を作成した（図 3-1）。沖積層基底高さは、敷地の東側から西に向かって徐々に標高が増加し、最も低い敷地東側では KBM-43m、最も高い敷地南西側で KBM-25m となり、比高は 18m である。特に今回調査をおこなった No3~No.6 地点付近は等高線が密で、沖積層基底の勾配は約 30° の急勾配になっている。既存報告書に倣って埋没地形の「低地部」と「台地部」を区分すると、図 3-1 中の赤点

線（沖積層基底等高線の KBM-36m 付近）が地形の境界と想定される。

b) 地層の分布状況

今回実施した 6 箇所ボーリング調査結果をまとめると、以下のとおりである。

- 上位から埋土層や廃棄物、有楽町層（上部層・下部層）、ローム層、東京層の順で堆積していることが確認された
- 有楽町層は調査地全域に広く分布する沖積層で、上部層と下部層に分類される。
- 上部層は埋土層（Bs）または廃棄物（Wa）の直下に分布し、層厚が 4m 前後であることが多く、砂質シルト層（Yu-sc）と砂質土層（Yu-s）の 2 層に分類される
- 下部層は層厚 20m 以上の軟弱な粘性土層（Yl-c）、砂質土層（Yl-s）、有機質土層（Org-c2）、砂泥互層（Yl-cs）の 4 層分類される
- 下部粘性土層（Yl-c）は N 値 0 回が続く非常に軟弱な層で、調査地全域に広く分布している
- 下部砂質土層（Yl-s）は No.10（2017）付近のみに分布し、有機質土層（Org-c2）、砂泥互層（Yl-cs）は沖積層基底深度が深い低地部に分布する
- 有楽町層以下の地層は洪積層で、ローム層と東京層が確認されている
- 東京層は砂質土と粘性土が互層状に堆積し、戸塚環境センター敷地内では、砂質土層は 3 層、粘性土層は 2 層が確認されている
- 東京層最上位の第 1 砂質土層（To-s1）は、低地部では浸食され消失し、台地部の低地寄りには層厚も薄く N 値も 50 回未満の場合も多いが、台地部の西側では N 値 50 回以上が連続し非常に良く締まっている
- 第 3 砂質土層（To-s3）は、深部まで実施したボーリングの全箇所を確認され、ほぼ水平に堆積し非常に良く締まっている
- 今回の調査では、廃棄物（Wa）・有楽町層下部砂質土層（Yls）・ローム層（Lc）は確認されなかった

c) 地下水

- 地下水位は GL-0.45～2.01m、標高で見ると KBM-3.88～2.54m 付近で確認され、全箇所埋土層（Bs）に分布していることが確認された

(5) 孔内水平載荷試験結果

孔内水平載荷試験結果は以下のとおりである。

Bs 層 : 1.518MN/m²

Yu-sc 層 : 3.410MN/m^2

Yl-c 層 : $1.199\sim 2.138\text{MN/m}^2$ (平均 1.697MN/m^2)

$E=700N$ (kN/m^2) の相関式と比較すると、埋土層 (Bs) は試験値と $E=700N$ には良い相関が見られた。有楽町層上部砂質シルト層 (Yu-sc) と下部粘性土層 (Yl-c) は、N 値からの換算値よりも大きめの値が得られた

(6) 土質試験結果

土質試験は、軟弱な沖積粘性土の強度特性の把握（有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) を対象に 4 試料）、沖積層の地震時の液状化検討（有楽町層上部砂質土層 (Yu-s) を対象に 8 試料）を目的として実施した。結果とまとめると以下のとおりである。

- 有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) の自然含水比と湿潤密度は、標準的な値が得られた
- 有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) の一軸圧縮強さ q_u は、平均 85.1kN/m^2 、変形係数 E_{50} は平均 4.3MN/m^2 の値が得られた
- 有楽町層上部砂質土層 (Yu-s) の粒度組成は、細粒分が 43% と多く混る事もあるが (3-P-3)、ほかの 7 試料は砂分が 70~90% とほぼ砂分から構成される

4.2 各層の土質定数の設定

設計者が設計用土質定数を設定する際に必要な、各層に対する土性特徴の把握の利便性のために、調査結果を整理して土質定数についてまとめをおこなった。

(1) 設定方法

今回実施した 6 箇所のボーリング位置は、将来の土地利用によって 2 つのエリアに分かれるため、以下のとおり分けて設定をした。

表 4-1 土質定数設定範囲

	土地利用	使用柱状図
1	駐車場	No.1、2
2	収集事務所	No.3、4、5、6

土質定数のとりまとめの基本方針は、表 4-2 に示すとおりである。

表 4-2 土質定数設定の基本方針

優先順位	理由
1	今回調査で土質試験や原位置試験をおこなっている層は、試験値の平均値とする
2	今回調査試験値はないが、既存調査で土質試験や原位置試験をおこなっている層は、既存試験値の平均値とする
3	優先順位 1、2 に当てはまる試験値がない場合は、既存文献などの方法により推定する

項目ごとの設定方法は以下のとおりである。

a) N 値

今回の試験値をエリアごとに取りまとめた表 4-3 の、ばらつきを考慮した「平均値」－「標準偏差 $\sigma \div 2$ 」とした。

埋土層（Bs）において、N 値 ≥ 10 回の 3 つ試験値は、同じ層の他の試験値よりも異常に大きく礫を打撃した可能性が高いため、平均値や標準偏差の算出からは除外した

表 4-3 エリアごとの N 値一覧表

地層名			記号	駐車場 (No.1~2)				収集事務所 (No.3~6)			
				試験値	平均値	標準偏差 σ	平均値- $\sigma/2$	試験値	平均値	標準偏差 σ	平均値- $\sigma/2$
埋土層			Bs	1.9~17	3.6	2.1	2.5	1~125	2.9	2.2	1.8
沖積層	有楽町層上部層	砂質シルト層	Yu-sc	0~5	1.4	2.4	0.2	0~2.3	0.9	0.8	0.5
		砂質土層	Yu-s	2.8~7	4.6	2.2	3.5	0.5~6	3.0	1.7	2.1
	有楽町層下部層	粘性土層	Yl-c	0~5	1.3	1.9	0.4	0~11	1.3	1.7	0.5
		有機質土層	Org-c2				-	6	6		6.0
		砂泥互層	Yl-cs	6	6.0		6.0	6.4~16	9.5	4.1	7.4
洪積層	東京層	第1砂質土層	To-s1	41~68	56	11.4	50	19~100	58	21.2	48
		第1粘性土層	To-c1				-	15~44	30	7.8	26
		第2砂質土層	To-s2				-	25~75	47	18.4	37
		第2粘性土層	To-c2				-	8~15	12	2.4	11
		第3砂質土層	To-s3				-	75~167	112	32.0	96

b) 単位体積重量

今回調査で湿潤密度試験を実施した有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) は、湿潤密度の平均値 $\times 9.81$ (kN/m³) とする。有楽町層上部砂質シルト層 (Yu-sc) と上部砂質土層 (Yu-s) は、既存調査で土質試験をおこなっているため、試験値 $\times 9.81$ (kN/m³) とする。

試験値がない場合の単位体積重量は、表 4-4 から該当する土質の値とする。

表 4-4 一般的な土質定数

種 類		状 態		単位体積重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	摘要 (統一分類)
盛土	礫及び礫まじり砂	締固めたもの		20	40	0	G
	砂	締固めたもの	粒径幅の広いもの	20	35	0	S
			分級されたもの	19	30	0	
	砂質土	締固めたもの		19	25	30 以下	SF
	粘性土	〃 (Bs 層)		18	15	50 以下	M、C
自然地盤	関東ローム	〃		14	20	10 以下	V
	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの		20	40	0	G
		密実でないものまたは分級されたもの		18	35	0	
	礫まじり砂	密実なもの		21	40	0	G
		密実でないもの		19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの (To-s3 層)		20	35	0	S
		密実でないものまたは分級されたもの		18	30	0	
	砂質土	密実なもの (To-s1、To-s2 層)		19	30	30 以下	SF
		密実でないもの		17	25	0	
	粘性土	固いもの (指で強く押し多少へこむ) (To-c1 層)		18	25	50 以下	M、C
		やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) (To-c2 層)		17	20	30 以下	
		軟らかいもの (指が容易に貫入)		16	15	15 以下	
	粘土およびシルト	固いもの (指で強く押し多少へこむ)		17	20	50 以下	M、C
		やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) (Yl-cs、Org-c2 層)		16	15	30 以下	
		軟らかいもの (指が容易に貫入)		14	10	15 以下	
	関東ローム			14	5(ϕ u)	30 以下	V

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

出典：「設計要領 第一集 土工編」平成 21 年、(株) 高速道路総合技術研究所、表 1-16

c) 粘着力・内部摩擦角

試験値の有無にかかわらず、砂質土層の粘着力は 0 (kN/m²)、粘性土の内部摩擦角は 0° とする。

今回調査で一軸圧縮試験を実施した有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) は、粘着力 $c=qu/2$ から求める。

有楽町層上部砂質シルト層 (Yu-sc) と上部砂質土層 (Yu-s) は、既存調査で土質試験をおこなっているため、試験値を使用する。

試験値がない場合、以下の方法で求める。

粘性土の粘着力

$qu=12.5\text{N (kN/m}^2\text{)}$ から $c=qu/2=6.25\text{N (kN/m}^2\text{)}$ とし、上限は $c=100\text{ kN/m}^2$ とする

出典「建築構造設計指針」2019、東京都建築士事務所協会

砂質土の内部摩擦角

大崎式 $\phi = \sqrt{(20 \times N)} + 15^\circ$ とし、上限を 45° とする

出典「建築構造設計指針」2019、東京都建築士事務所協会

d) 変形係数

今回の調査で一軸圧縮試験と孔内水平載荷試験を両方実施している有楽町層下部粘性土層 (Yl-c) は、孔内水平載荷試験値を優先する。

エリア内に試験値がない層は、比較的近い既存調査試験値 (駐車場エリアは No10 (2017)、収集事務所エリアは No.2 (2019)) を使用する。

上記試験値がない層は、「地盤調査の方法と解説」地盤工学会の記述から、N 値を使用した $E=0.7N \text{ (MN/m}^2\text{)}$ から求める。

(2) 土質定数のまとめ

試験値や既存文献による推定値を表 4-5～表 4-6 に整理した。

表 4-5 試験値や推定値の取りまとめ（駐車場エリア）

地層 記号	地点番号	試料番号	試料採取 調査深度 (G.L- m)	設計 N値	単位体積重量 γ				粘着力 c kN/m ²						内部摩擦角 ϕ			変形係数 E MN/m ²					
					湿潤密度 ρ_t g/cm ³		推定値	設計値 kN/m ³	三軸 試験値	一軸 試験値 qu	qu/2	平均値	推定値	設計値				一三軸	E50	孔内水平 Eb		En= 0.7N	設計値
					試験値	平均値									試験値	推定値	設計値			試験値	平均値		
Bs	No.1	孔内水平	3.50	2.5			18	18					15	15		0	0		1.518			1.8	1.5
Yu-sc	No.4(2017)	T-4-1	4.60～5.40	0.2	1.738	1.738	16	17.1		31.7	15.9	14.6	1	14		0	0	1.1	0.9		0.1	0.9	
										26.6	13.3							0.7					
Yu-s	No.5(2017) No.10(2017)	T-5-2 孔内水平	7.50～8.20 4.00	3.5	1.868	1.868	17	18.3	3.3			3.3	0	0	38.9	23	35	7.4	7.4	0.900	0.9	2.5	0.9
Yl-c	No.1 No.1	1-T-1 孔内水平	8.00～8.85 7.50	0.4	1.675	1.675	16	16.4		56.0	28.0							2.5					
										62.5	31.3	29.6	2	29		0	0	2.0	2.3		1.49	0.3	1.4
Yl-cs				6.0			16	16					37	37		0	0					4.2	4.2
To-s1				50			19	19					0	0		45	45					35.0	35.0
備考																							

：原位置試験値：土質試験値：既存試験値：N値や参考資料からの推定値

表 4-6 試験値や推定値の取りまとめ（収集事務所エリア）

地層 記号	地点番号	試料番号	試料採取 調査深度 (G.L- m)	設計 N値	単位体積重量 γ			粘着力 c kN/m ²						内部摩擦角 ϕ			変形係数 E MN/m ²					
					湿潤密度pt g/cm3		設計値 kN/m3	三軸 試験値	一軸 試験値 qu	qu/2	平均値	推定値	設計値				一三軸	E50	孔内水平 Eb		En= 0.7N	設計値
					試験値	平均値								試験値	推定値	設計値			試験値	平均値		
Bs				1.8		18	18				11	11		0	0				1.3	1.3		
Yu-sc	No.3	孔内水平	7.5	0.5	1.738	1.738	16	17.1		31.7	15.9	14.6	3	14	0	0	1.1	0.9	3.410	3.4	0.4	3.4
	No.4(2017)	T-4-1	4.60～5.40						26.6	13.3					0.7							
Yu-s	No.5(2017)	T-5-2	7.50～8.20	2.1	1.868	1.868	17	18.3	3.3		3.3	0	0	38.9	21	35	7.4	7.4	0.0	1.5	1.5	
Yl-c	No.3	3-T-1	14.00～14.85	0.5	1.521					104.4	52.2						4.6					
		孔内水平	13.50						100.7	50.4				5.3					2.138			
	No.4	4-T-1	14.00～14.85		1.511					90.7	45.4				5.1							
		孔内水平	7.50			1.513	16	14.8		96.7	48.4	46.9	3	46	0	0	5.2	5.0	2.044	1.74	0.35	1.7
	No.5	孔内水平	13.50																	1.215		
		5-T-1	14.00～14.85		1.508					83.6	41.8						5.0					
孔内水平		7.50						86.2	43.1						4.9			2.101				
Org-c2				6.0		16	16				37	37	0	0					4.2	4.2		
Yl-cs				7.4		16	16				46	46	0	0					5.2	5.1		
To-s1				48		19	19				0	0	45	45					33.6	33.6		
To-c1				26		18	18				162	100	0	0					18.2	18.2		
To-s2				37		19	19				0	0	42	42					25.9	25.9		
To-c2				11		17	17				68	68	0	0					7.7	7.7		
To-s3				96		20	20				0	0	45	45					67.2	67.2		
備考	Yu-s層の変形係数は、既存三軸圧縮試験 (CD)からの変形係数E50 (7.4MN/m2) が得られているが、他の層とのN値からの換算値や駐車場エリアの孔内水平載荷試験値を比較すると、非常に大きな値が得られているため、安全側に考えてN値からの換算値を設計値とした。																					

：原位置試験値：土質試験値：既存試験値：N値や参考資料からの推定値

表 4-7 に土質定数を取りまとめた。

土質定数を設定するに当たり、埋土層（Bs）や中間土である砂質シルト層（Yu-sc）および砂泥互層（Yl-cs）は、粘性土が優勢であるため、粘性土として取り扱った。

また、各数値は安全側となるように、小数点以下を切り捨てるなどの数値丸めをおこなった。

表 4-7 土質定数一覧表（駐車場エリア No.1～No.2）

地層名			記号	N 値	単位体積重量 (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 φ (°)	変形係数 E (MN/m ²)
埋土			Bs	2.5	18	15	0	1.5
沖積層	有楽町層 上部層	砂質シルト層	Yu-sc	0.2	17.1	14	0	0.9
		砂質土層	Yu-s	3.5	18.3	0	35	0.9
	有楽町層 下部層	粘性土層	Yl-c	0.4	16.4	29	0	1.4
		砂泥互層	Yl-cs	6.0	16	37	0	4.2
洪積層	東京層	第 1 砂質土層	To-s1	50	19	0	45	35.0

: 原位置試験値
 : 土質試験値
 : 既存試験値
 : N 値や参考資料からの推定値

表 4-8 土質定数一覧表（収集事務所エリア No.3～No.6）

地層名			記号	N 値	単位体積重量 (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 φ (°)	変形係数 E (MN/m ²)
埋土			Bs	1.8	18	11	0	1.3
沖積層	有楽町層 上部層	砂質シルト層	Yu-sc	0.5	17.1	14	0	3.4
		砂質土層	Yu-s	2.1	18.3	0	35	1.5
	有楽町層 下部層	粘性土層	Yl-c	0.5	14.8	46	0	1.7
		有機質土層	Org-c2	6.0	16	37	0	4.2
		砂泥互層	Yl-cs	7.4	16	46	0	5.1
洪積層	東京層	第 1 砂質土層	To-s1	48	19	0	45	33.6
		第 1 粘性土層	To-c1	26	18	100	0	18.2
		第 2 砂質土層	To-s2	37	19	0	42	25.9
		第 2 粘性土層	To-c2	11	17	68	0	7.7
		第 3 砂質土層	To-s3	96	20	0	45	67.2

: 原位置試験値
 : 土質試験値
 : 既存試験値
 : N 値や参考資料からの推定値

4.3 液状化の検討

4.3.1 ハザードマップによる液状化危険度

液状化は、飽和状態にある緩い砂質土が地震などにより液体状になり、地盤の強度を失うことをいう。地盤の液状化によ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、液状化や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。

図 4-1 は川口市が公開している、川口市防災ハンドブック P36「地盤の液状化危険度マップ」の一部である。このマップは、想定震度を「震度 6 強」とした時の液状化の危険性を予測したもので、液状化危険度を町丁目別に 4 段階に分類している。

調査地である藤兵衛新田は、4 段階に分類された危険度のうち最も危険度が高い「液状化の危険度が極めて高い」地区に分類されている。

液状化現象が起こる地盤の多くは、地下水で飽和された緩い砂質地盤で、今回の調査でも比較的浅い位置に、層厚 1.1～2.95m、N 値 0.5～7 回の有楽町層上部砂質土層（Yu-s）が確認されている。

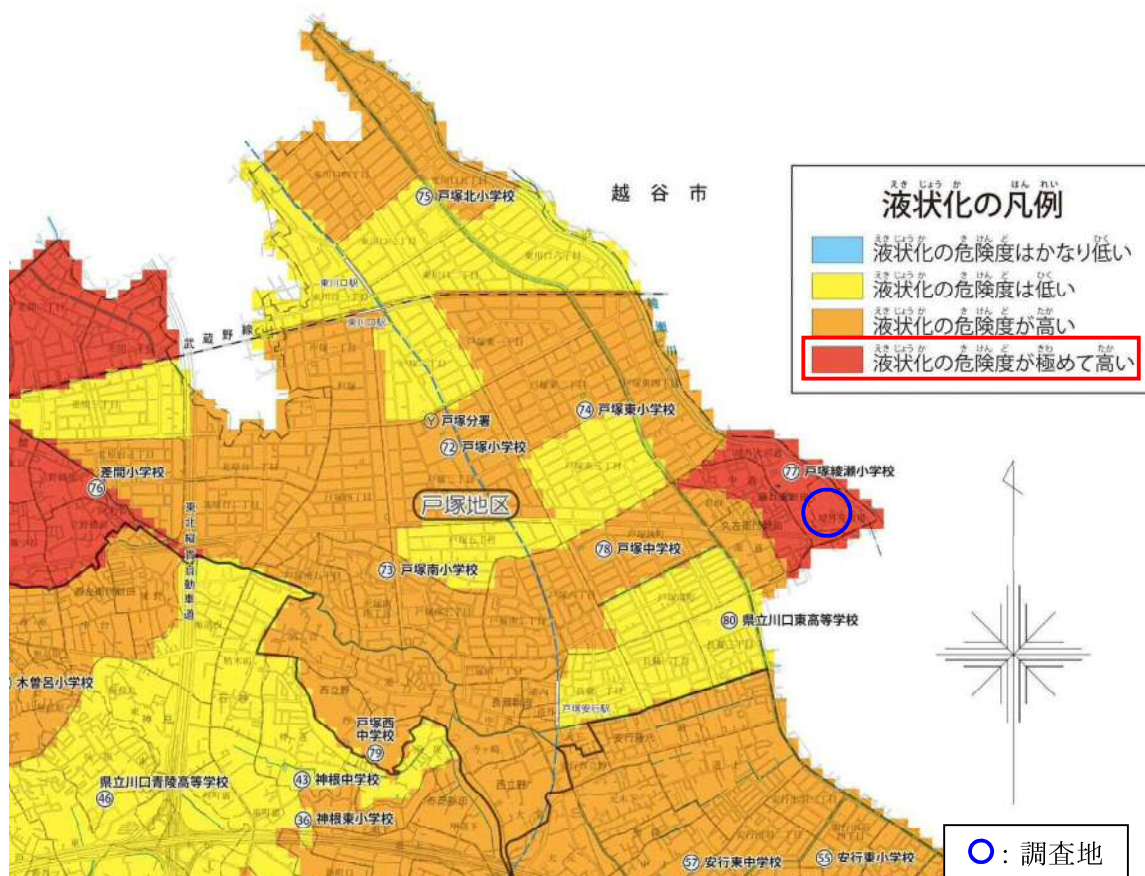


図 4-1 調査地周辺の液状化危険度

出典：「地盤の液状化危険度マップ（地震防災ハザードマップ）」川口市

4.3.2 建築基礎構造設計指針における液状化検討

ハザードマップ、およびボーリング調査や土質試験の結果、調査地は地震時における地盤の液状化の可能性がある地層が分布するため、液状化について検討をおこなった。

(1) 検討方法

本業務では以下の3手法によって液状化の判定をおこなう。

- ① FL法：液状化対象層について、液状化に対する抵抗力と地震力の強さとを比較し、液状化に対する安全率FLを求める方法で、 $FL=R/L$ （FL：液状化安全率、R：液状化抵抗比、L：繰返しせん断応力比）で評価し、判定は以下のとおりである。

FL 値 >1 ：液状化発生の可能性はないと判定

FL 値 ≤ 1 ：液状化発生の可能性があるとして判定し、値が小さいほど危険度が高い

- ② PL法：液状化指数（PL）によって液状化の程度を評価する方法で、以下の式により算定し、表 4-9 で評価する。

$$PL = \int (1-FL) (10-0.5z) dz$$

（PL：液状化指数、z：地表面からの深さ、 $\int dz$ ：0～20m までの積分値）

表 4-9 液状化指数（PL）と液状化危険度の関係

PL 値	液状化の危険度
PL=0	液状化の危険度がかなり低い
0<PL $\leq$ 5	液状化の危険度が低い
5<PL $\leq$ 15	液状化の危険度が高い
15<PL	液状化の危険度がかなり高い

出典：「建築構造設計指針」2019、東京都建築士事務所協会

- ③ Dcy法：液状化に伴う予測地盤変位量の略算値（Dcy）によって液状化の程度を評価する方法で、図 4-2 の該当する繰返しせん断ひずみ γ_{cy} に層厚を乗じて算定し、表 4-10 で評価する。

表 4-10 地盤変位略算値（Dcy）と液状化の程度の関係

Dcy (m)	液状化の程度
0	なし
～0.05	軽微
0.05～0.10	小
0.10～0.20	中
0.20～0.40	大
0.40～	甚大

出典：「建築基礎構造設計指針」2019 年、日本建築学会

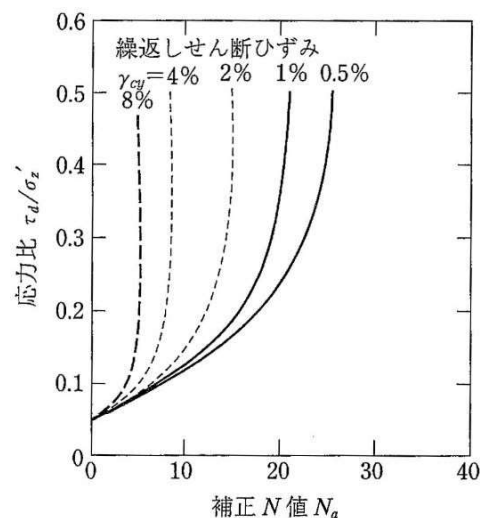


図 4-2 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係
出典：「建築基礎構造設計指針」2019 年、日本建築学会

(2) 検討条件

「建築基礎構造設計指針」（日本建築学会、2019 年）によれば、下の条件を満たす土層について、液状化判定をおこなわなければならないとしている。

- 1) 現地盤面から 20m 以内の範囲にあり、細粒分含有率（FC）が 35%以下の土層
- 2) 細粒分含有率（FC）が 35%以上でも、塑性指数（IP）が 15%以下の埋立・盛土層、または、粘土含有率が 10%以下の土層

今回の調査でおこなった粒度試験の結果を整理すると、表 4-11 のとおりである。

表 4-11 液状化の検討箇所

地点 No.	試料番号	深度 GL・m	地層名	Yu・s 層の層厚 (m)	土質名	N 値	砂 (%)	細粒分 (%)	液状化検討の要・不要	液状化検討層厚 (m)
No.1	1・P・1	5.15～5.45	Yu・s	1.95	シルト混り細砂	7	85.3	14.1	要	1.95
	1・P・2	6.15～6.45	Yu・s		シルト混り細砂	4	78.2	20.2	要	
No.3	3・P・1	6.15～6.45	Yu・s	2.95	シルト質細砂	3	80.4	15.6	要	2.12
	3・P・2	8.15～8.45	Yu・s		シルト質細砂	2	70.5	25.8	要	
	3・P・3	9.15～9.70	Yu・s		シルト質細砂	1	54.9	43.1	不要	
No.4	4・P・1	5.15～5.45	Yu・s	1.10	シルト混り細砂	6	88.7	10.3	要	1.10
No.5	5・P・1	5.15～5.45	Yu・s	1.70	シルト質細砂	4	80.7	16.6	要	1.70
	5・P・2	6.15～6.47	Yu・s		シルト質細砂	3	79.3	16.1	要	

b) ②PL 法

②PL 法による検討結果は表 4-13 に示すとおりである。

表 4-13 液状化の検討結果 (②PL 法)

地点 No.	液状化 層厚 (m)	PL 法 M(マグニチュード)=7.5					
		150gal		200gal		350gal	
		液状化指 数 PL	液状化の 危険度	液状化指 数 PL	液状化の 危険度	液状化指 数 PL	液状化の 危険度
No.1	1.95	1.2	低い	4.37	低い	8.46	高い
No.3	2.12	1.28	低い	4.36	低い	8.32	高い
No.4	1.1	0.54	低い	2.42	低い	4.85	低い
No.5	1.7	2.02	低い	4.54	低い	7.78	高い
備考	No.3 の液状化層厚は、3・P・3(細粒分 FC≧35%のため)を検討対象外としたときの層厚である						

地震の水平加速度がレベル 1 荷重検討用の 150gal と 200gal の時は、全地点液状化の危険度は「低い」が、レベル 2 荷重検討用の 350gal 時は層厚が比較的薄い No.4 以外は、液状化の危険度は「高い」結果となった。

c) ③Dcy 法

③Dcy 法による検討結果は表 4-14 に示すとおりである。

表 4-14 液状化の検討結果 (③Dcy 法)

地点 No.	液状化 層厚 (m)	Dcy 法 M(マグニチュード)=7.5					
		150gal		200gal		350gal	
		Dcy (cm)	液状化 の程度	Dcy (cm)	液状化 の程度	Dcy (cm)	液状化 の程度
No.1	1.95	1.67	軽微	3.04	軽微	3.94	軽微
No.3	2.12	3.44	軽微	5.68	小さい	7.01	小さい
No.4	1.1	0.88	軽微	1.81	軽微	2.38	軽微
No.5	1.7	2.85	軽微	4.1	軽微	4.96	軽微
備考	No.3 の液状化層厚は、3・P・3(細粒分 FC≧35%のため)を検討対象外としたときの層厚である						

地震の水平加速度が 150gal 時は、全地点液状化の危険度は「軽微」であるが、200gal と 350gal の時は No.3 のみが 1 ランク程度が増し「小さい」結果となった。

(4) 液状化に関するまとめ

ハザードマップによると、藤兵衛新田は 4 段階に分類された危険度のうち最も危険度が高い「液状化の危険度が極めて高い」地区に分類されている。

調査結果をもとに建築基礎構造設計指針による方法で液状化判定をおこなった結果とまとめると、表 4-15 に示すとおりである。

表 4-15 によると、今後駐車場として使用予定の No.1 付近は、①FL 法の判定結果ではレベル 1 程度の地震でも液状化の可能性は高い。層厚を考慮した②PL 法や③Dcy 法では、レベル 1 (150gal、200gal) では液状化の危険度は「低い」「軽微」であり、レベル 2 (350gal) ではやや危険度が上がり、②PL 法の判定結果は「高い」となっている。

将来収集事務所建設予定地の No.3～5 は、①FL 法の判定結果ではレベル 1 程度の地震でも液状化の可能性は高い。層厚を考慮した②PL 法は、レベル 1 (150gal、200gal) では液状化の危険度は「低い」「軽微」が、レベル 2 (350gal) ではやや危険度が上がり「高い」が多くなり、③Dcy 法では 200gal 以上では No.3 地点が「小さい」結果となっている。

収集事務所予定地の No.6 地点では、粒度試験を未実施のため液状化検討をおこなっていないが、調査の結果、層厚 2.02m、N 値 2～4 回の緩い有楽町層上部砂質土層 (Yu-s) が分布するため、層厚を考慮すると、No.3 と同等程度の液状化危険度を有すると考えた方が適切である。

表 4-15 液状化判定結果のまとめ

	土地 利用	150gal			200gal			350gal		
		①FL 法	②PL 法	③Dcy 法	①FL 法	②PL 法	③Dcy 法	①FL 法	②PL 法	③Dcy 法
No.1	駐車場	あり	低い	軽微	あり	低い	軽微	あり	高い	軽微
No.3	収集 事務所	あり	低い	軽微	あり	低い	小さい	あり	高い	小さい
No.4		あり	低い	軽微	あり	低い	軽微	あり	低い	軽微
No.5		あり	低い	軽微	あり	低い	軽微	あり	高い	軽微

4.4 基礎形式の選定と支持層

調査地に計画されている構造物は、駐車場と収集事務所である。駐車場は平置きなので基礎形式や支持層は特に問題とならない。本章では主に収集事務所に関する基礎形式や支持層について考察する。

(1) 調査地の支持層

支持層とは上部構造物の規模・基礎形式・周辺敷地状況および地盤状況などからみて、構造物に有害な障害を与えないように、建物を確実に支持できる地盤である。

高層ビルなど重量構造物の場合の支持層は、N 値が ≥ 50 の地層をいうが、一般的に粘性土の場合 N 値 ≥ 20 、砂質土の場合 N 値 ≥ 30 は良質な地盤とされている。

今回の地質調査の結果、埋土層や廃棄物、有楽町層（上部層・下部層）、ローム層、東京層の順で堆積している。

a) 駐車場エリア（図 4-3）

駐車場エリアの埋土層（Bs）の下位に有楽町層上部層（Yu-sc、Yu-s）、有楽町層下部層（Yl-c、Yl-cs）、東京層（To-s1）の順で地層が確認された。今回の調査では No.1 は東京層第 1 砂質土層（To-s1）までの調査であったが、No.1 の To-s1 層では N 値 50 回以上が連続して確認されている。

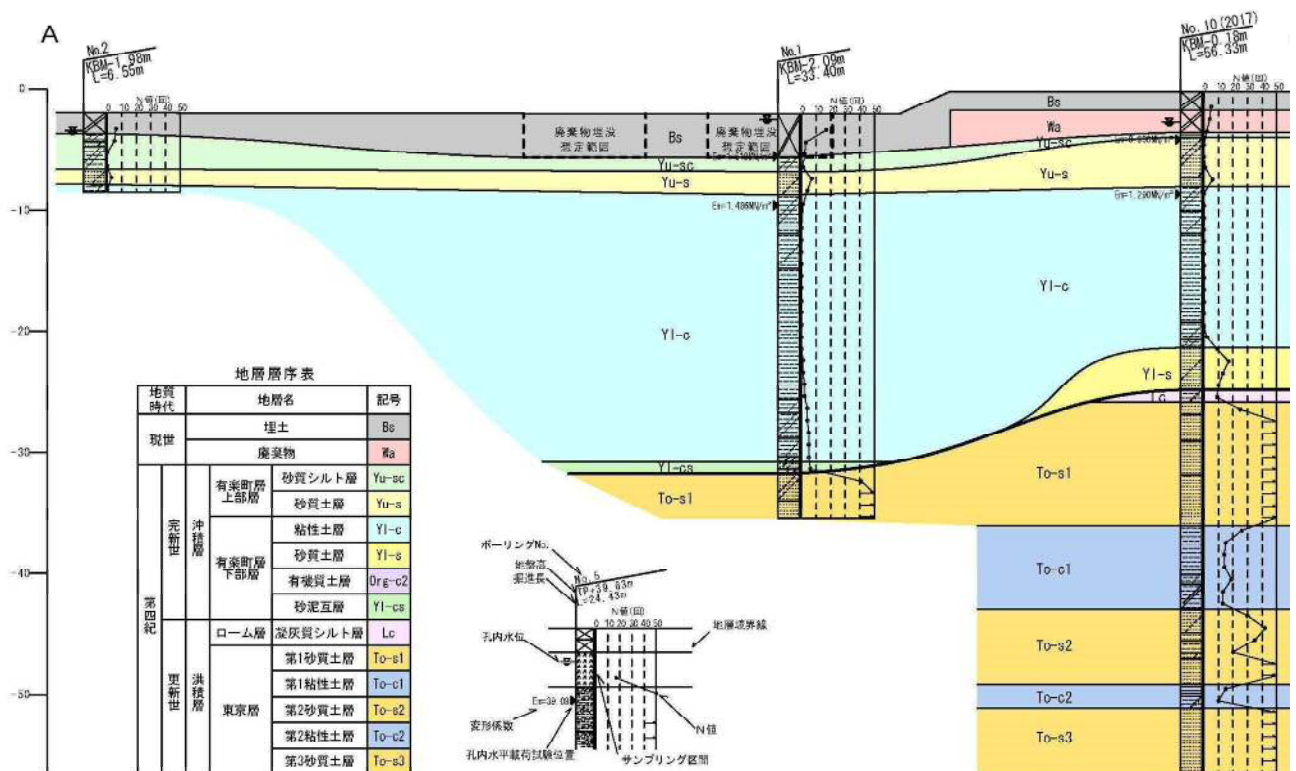


図 4-3 調査地に分布する地層状況（駐車場エリア）（S=1/600）

b) 収集事務所エリア (図 4-4)

収集事務所エリアは埋土層 (Bs) の下位に有楽町層上部層 (Yu-sc、Yu-s)、有楽町層下部層 (Yl-c、Org-c2、Yl-cs)、東京層 (To-s1～To-s3) の順で地層が確認された。

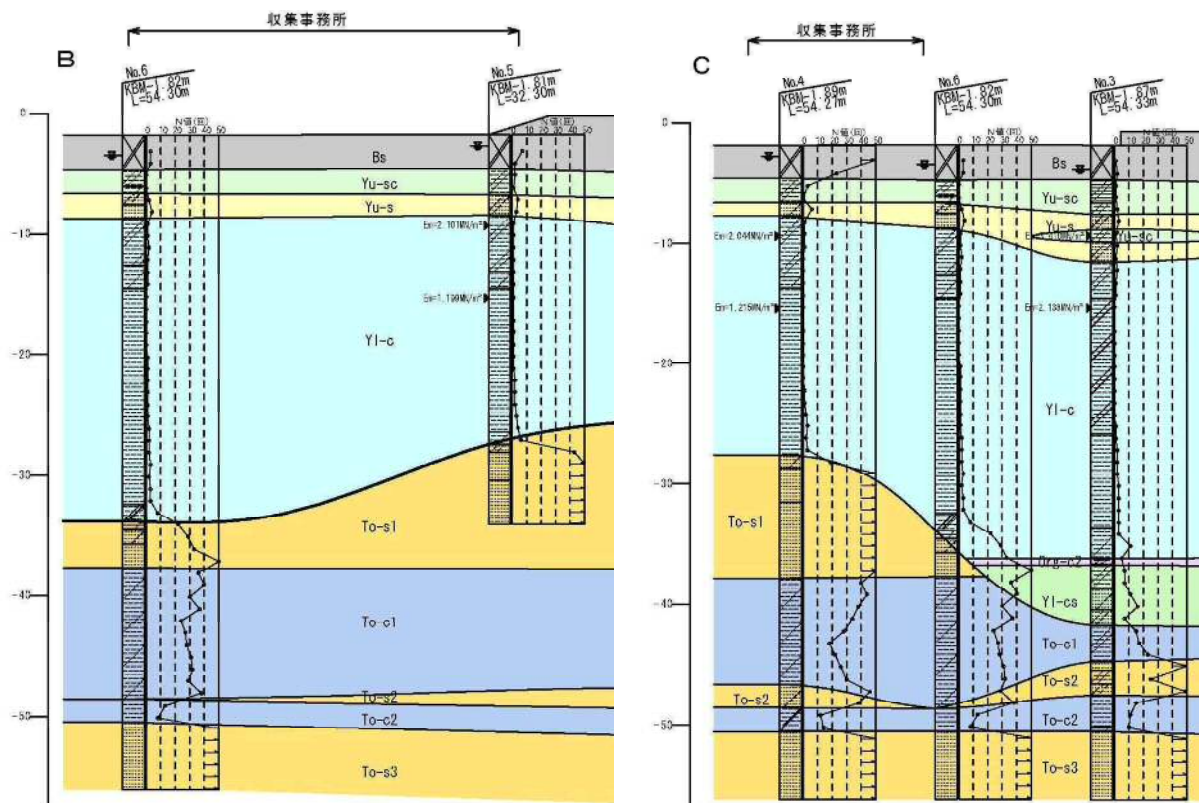


図 4-4 調査地に分布する地層状況 (収集事務所エリア) (S=1/600)

収集事務所エリアの支持層は、地層の分布状態や締まり具合を勘案すると、東京層第 1 砂質土層 (To-s1) と第 3 砂質土層 (To-s3) の 2 層があげられる (表 4-16)。表中の上面位置は、支持層となりうる N 値 30 回以上が連続する場合の深度を示している。

表 4-16 収集事務所エリアに分布する支持層 (No.4～No.6 の結果)

地層名	記号	上面位置 (N 値 ≥ 30)	層厚 (m)	N 値 (設計 値)	備 考
東京層 第 1 砂質土層	To-s1	GL-25.65～ 33.90m KBM-35.72 ～-27.46m	1.95～ 10.2	33～50 以上 (48)	No.6 は下位の第 1 粘性土層 (To-c1) と合わせて支持層となる No.4 から 5 にかけては N 値 50 以上が連続しほぼ水平に出現するが、No.4 と No.6 の比高は 8.3m で、No.4 から No.6 方向へ約 30° の急勾配で傾斜する。
東京層 第 3 砂質土層	To-s3	GL-48.60～ 48.65m KBM-50.49 ～50.47m	5m 以上	50 以上 (96)	ほぼ水平に分布し、N 値 50 回以上が 5m 以上確認され、良質な支持層である

第 3 砂質土層 (To-s3) はほぼ水平に分布する良質な支持層である。

第1砂質土層（To-s1）は、図4-4の右図を見ると収集事務所予定地で調査したNo.4からNo.6方向へ、本層の上面が約30°の急勾配で傾斜している。

収集事務所予定地は、東京層第1砂質土層（To-s1）が支持層とすることが可能と考えられるが、敷地全体がN値50回以上が連続する良質な支持層ではない。No.4とNo.5は、東京層第1砂質土層（To-s1）だけでN値50回以上が連続する良質な支持層といえるが、No.6は上部のGL-32.0～33.9mはN値が30回未満であるため、N値33回となるGL-33.9m以深が支持層となる。33.9m以深の東京層第1砂質土層（To-s1）の層厚は1.95mのため、下位の東京層第1粘性土層（To-c1）の上部もあわせて支持層となる。

上記のとおり、収集予定地内において支持層上面が傾斜していることがわかったため、図4-5にN値30回以上が5m以上連続する層を支持層とした場合の、支持層上面の等高線図を作成した。等高線は2mピッチで、調査地点ごとに支持層がわかるように色分けして示した。

図4-5の支持層上面等高線図は、図3-1の沖積層基底等高線図と等高線の方法が類似し、おおむね綾瀬川と平行に描かれ、敷地の東側から西に向かって徐々に支持層上面の標高が増加する傾向にある。特に収集事務所予定地周辺は等高線が密で、南西から北東方向へ最大で45°の急勾配で傾斜していることがわかる。

調査地点ごとの支持層について、低地部は東京層第1砂質土層（To-s1）が分布しないため、東京層第3砂質土層（To-s3）が支持層となる。低地部と台地部の境界に近い台地部は、東京層第1砂質土層（To-s1）がN値や層厚不足で支持層とはならないため、東京層第2砂質土層（To-s2）または東京層第3砂質土層（To-s3）が支持層となる。低地部と台地部の境界から離れると東京層第1砂質土層（To-s1）が支持層となる。

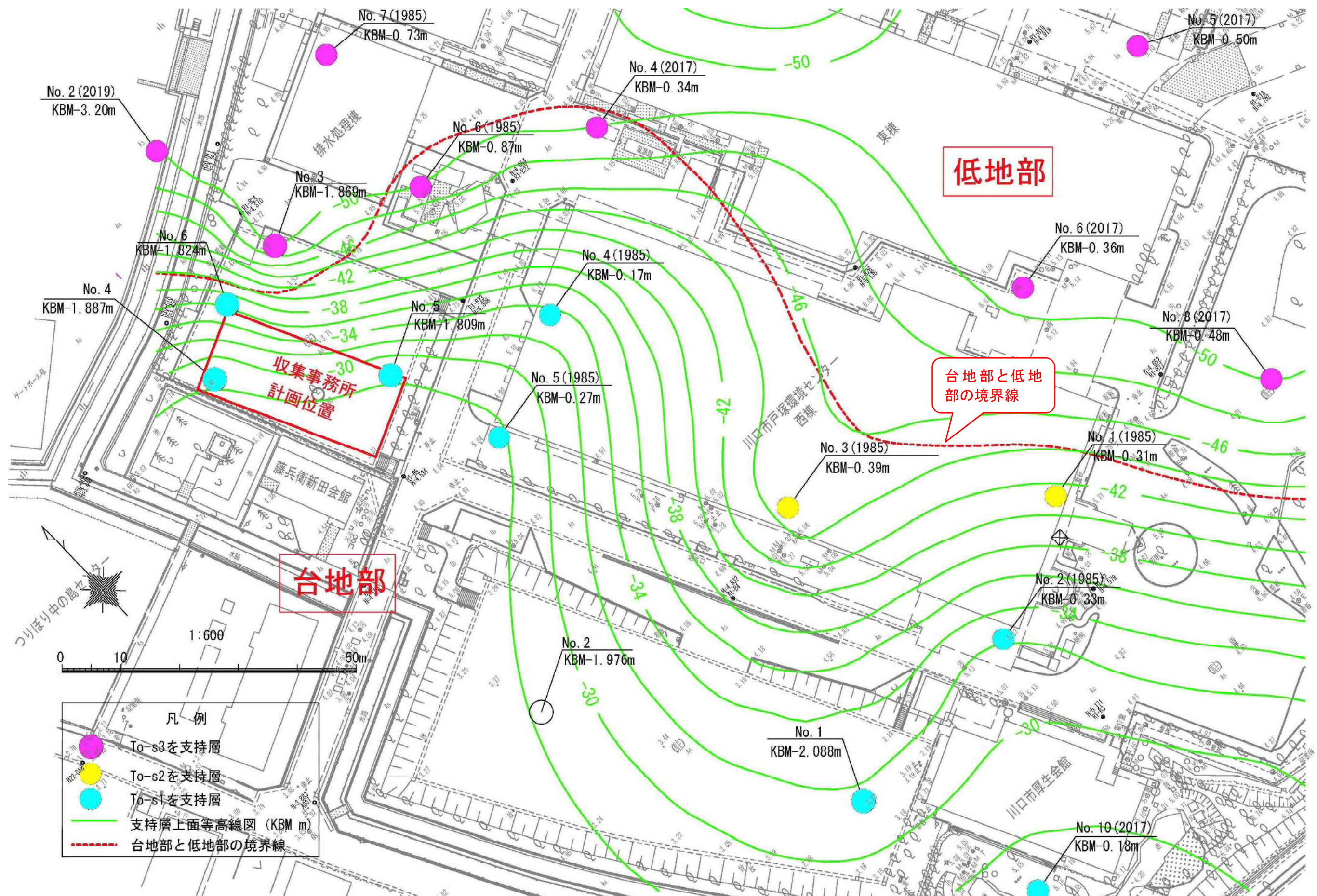


図 4-5 支持層上面等高線図 (S=1/600)

(2) 基礎形式の選定

図 4-6 は、基礎工法の選定を示したもので、支持層や建物の規模に応じて、適切な工法を採用する必要がある。

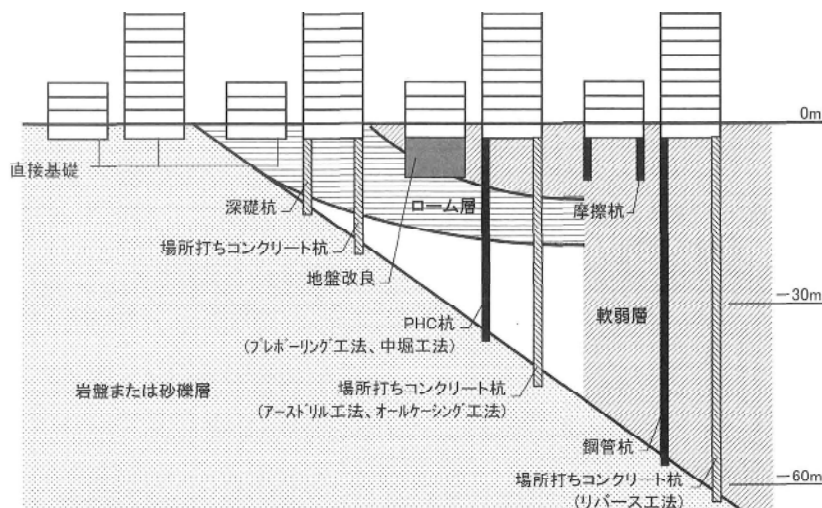


図 4-6 基礎工法の選定

出典：「建築構造設計指針」（社）東京都建築士事務所協会、2019 年

収集事務所の基礎形式について、調査地の地盤は条件によっては液状化の可能性が高い有楽町層上部砂質土層（Yu-s）や、N 値 0 回が連続する厚い有楽町層下部粘性土層（Yl-c）分布するなど、直接基礎とした場合、建物に有害な影響を及ぼしかねない地層が分布するため、基礎形式は杭基礎が妥当である。

杭基礎の選定表は、表 4-17 に示した。調査地の地盤条件で、杭基礎選定時に留意する点は、以下のとおりである。

- 支持層の深さは、東京層第 1 砂質土層（To-s1）の場合 26～34m、第 3 砂質土層（To-s3）の場合約 45m である
- 第 3 砂質土層（To-s3）を支持層とした場合、地層はほぼ水平に堆積するが、No.4 および No.5 地点は東京層第 1 砂質土層（To-s1）（N 値 50 回以上層厚 5m 以上の砂層）が中間層となる
- 第 1 砂質土層（To-s1）を支持層とした場合、支持層が最大約 30° の勾配で傾斜する

収集事務所周辺では東京層第 1 砂質土層（To-s1）の深度が傾斜しているため、本層を支持層とする場合は、杭長の異なる杭を使用することになる。図 4-5 で示した等高線図は、調査地点間は均等に傾斜していることを前提にして作成した図であるため、実際とは異なる可能性が高い。そこで杭長を設定するに当たり、杭打設位置で追加のボーリング調査をおこなう、または支持層の出現深さを確認できる工法を選定し、杭の支持層到達を確実にこなうなどの対策をおこなうことが望ましい。

表 4-17 杭基礎の選定表

		既 製 杭								場所打ちコンクリート杭				
		打込み工法		埋込み工法 (根固め液を使用する工法)						ア ー ス ド リ ル	オ ー ル ケー シ ン グ	リ バ ー ス	BH	深礎
				プレボーリング工法		中掘工法		回転工法						
				PHC 杭 (PRC)	鋼 管 杭	PHC 杭 (PRC)	鋼 管 杭	PHC 杭 (PRC)	鋼 管 杭					
杭 径	可能杭径(cm)	30~100	35~150	30~120	40~120	40~120	35~120	30~80	30~150	70~300	80~300	80~400	50~150	120~600
	常用杭径(cm)	30~80	40~60	30~100	40~80	50~80	40~60	30~60	40~60	80~200	100~200	100~300	70~150	140~360
柱 軸 力	2000kN以下	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	△
	2000~5000kN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5000~10000kN	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	△	○
	10000kN以上	△	△	△	△	△	△	×	×	○	○	○	×	○
支 持 層 の 深 さ	5 m以下	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	×	△	○
	5~10m	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	×	○	○
	10~20m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	20~30m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	30~40m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×
	40~50m	○	○	○	○	○	○	△	○	○	△	○	△	×
	50~60m	△	○	○	○	○	○	×	○	△	△	○	×	×
中 間 層 の 状 態 (層厚 4~5 m) ①	粘性土N値<10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	〃 N値10~20	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○
	砂質土N値<15	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ³⁾	○	○ ³⁾	○ ³⁾	○
	〃 N値15~30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△ ²⁾	○	○	○
	〃 N値>30	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△ ²⁾	○	△	○
	礫(玉石)5cm以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	〃 5~10cm	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○
	〃 10~15cm	△	△	△	△	△	×	×	△	×	○	△	×	○
〃 15cm以上	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	
支 持 層 の 状 態 ⑤	軟岩 ⁴⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	△	×	△
	土丹(N値<75) ⁴⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	○	△	○	△	○
	砂質土値>30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	礫(玉石)5cm以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○
	〃 5~10cm	△	△	○	△	○	△	△	△	△	○	○	×	○
	〃 10~15cm	△	△	△	×	△	×	×	×	×	○	△	×	○
	〃 15cm以上	×	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○
	傾斜30°以下(土丹)	△	○	△	△	○	○	○	○	△	△	△	×	○
	〃 30°~45°	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	○
支持層の確認	○	○	△ ⁶⁾	△ ⁶⁾	△ ⁶⁾	△ ⁶⁾	△ ⁶⁾	△ ⁶⁾	○	○	△ ⁶⁾	△ ⁶⁾	○	
地 下 水	先端の被圧水	○	○	○	○	△ ⁹⁾	△ ⁹⁾	○	○	○	△ ⁹⁾	○	○	×
	伏流水	○	○	△	△	△	△	△	△	△ ¹⁰⁾	△ ¹⁰⁾	△ ¹⁰⁾	△ ¹⁰⁾	×
	逸水① ⁷⁾	○	○	×	×	○	○	○	○	△	○	×	△	○
	逸水② ⁸⁾	○	○	△	△	○	○	○	○	△	○	×	△	○
そ の 他	有害ガス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	×
	騒音、振動	×	×	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○
	作業スペース	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○

(注)

- 既製杭の中間層の打ち抜きについては試験杭で確認することが望ましい。また、セメントミルク工法で中間層が砂または礫の場合、逸水に注意すること
- 細砂層が水位下で5m以上続くと、締め固めによりケーシングの引き抜きが困難な場合がある
- GL-10mまでにゆるい砂層があると細工が困難な場合がある
- 岩、土丹(固結粘性土)の場合、打込み杭は支持層中に貫入させることを前提にしない。場所打ち杭は支持層に貫入可能かどうかを参考に示す
- 埋込み工法では、砂質土支持層中の流水などによって、根固め球根の形成に支障が出る恐れがある工法には注意のこと
- 支持層の変化を事前に十分注意することが必要である
- 逸水①は砂質層で掘削液が周囲に逃げる場合
- 逸水②は不透水層を貫いて水位が急に低下する場合
- 細砂層が水位以下で5m以上続くと締め固めによりケーシングの引き抜きが困難な場合がある
- 0.3cm/sec以上の場合コンクリートの打設が難しいので遅けた方がよい

■凡例

○：一般に利用される場合

△：仕様するには慎重な検討が必要となる場合

×：ほとんど使用されない場合

出典：「建築構造設計指針」、(社)東京都建築士事務所協会、2019年

(4) 杭の作用する負の摩擦力

地盤沈下帯では、杭頭の荷重に対する抵抗力として、通常上向きに作用する摩擦力が、見かけ上荷重のように負の摩擦力として下向きに作用する。

「建設省住指発第 2 号 昭和 50 年 1 月 7 日」によれば、沖積粘性土層の下層面が、地盤面下 15m 以下の地域は、杭に作用する負の摩擦力を考慮する必要があるとしているが、以下に該当する地域は考慮から除外しても支障ないとしている。

(イ) 地盤沈下がほぼ停止した地域

(ロ) 地盤の層序が比較的一様で沖積層の沈下量が年々減少傾向にあり、最終測定年度で 2cm/年以下の地域

(ハ) 将来とも地下水の汲み上げによる地盤沈下を考慮する必要のない地域

調査結果から沖積粘性土層の下面が地盤面から 15m 以下であるため、杭に作用する負の摩擦力について検討する必要がある。

2.3 章地盤沈下特性によると、調査地の南約 0.8km に位置する、基標番号 42-18（草加市長栄 4-11 草加市新栄排水場）の水準点の沈下量は、東北地方太平洋沖地震による地殻変動の影響を除くと、10 年間で 15.7mm となり、現在沈下速度は沈静化傾向にあるといえるため、(イ) と (ロ) の条件に該当する。

調査地を含む埼玉県北東部は、昭和 40 年代後半からの人口急増・工場事業所の増加に伴い地下水の利用が増加した地域である。昭和 54 年には埼玉県の公害防止条例により地下水規制がかけられているため、(ハ) の条件に該当する。

以上より、杭に作用する負の摩擦力を考慮する(イ)～(ハ)条件を満たしているため、調査地は杭に作用する負の摩擦力は、考慮する必要がないといえる。

4.5 基礎工に関するまとめ

調査地に計画されている構造物は、駐車場と収集事務所である。今回調査結果から基礎工に関してまとめると、以下のとおりである。

【駐車場について（No.1～No.2 地点）】

- 駐車場は平置きなので基礎形式や支持層は特に問題とならない
- 液状化判定結果によると、有楽町層上部砂質土層（Yu-s）は液状化の可能性は高いが、レベル 1 荷重検討用の 150～200gal は危険度が低い・軽微、レベル 2 荷重検討用の 350gal は PL 法では危険度が高くなる

【収集事務所について（No.3～No.6 地点）】

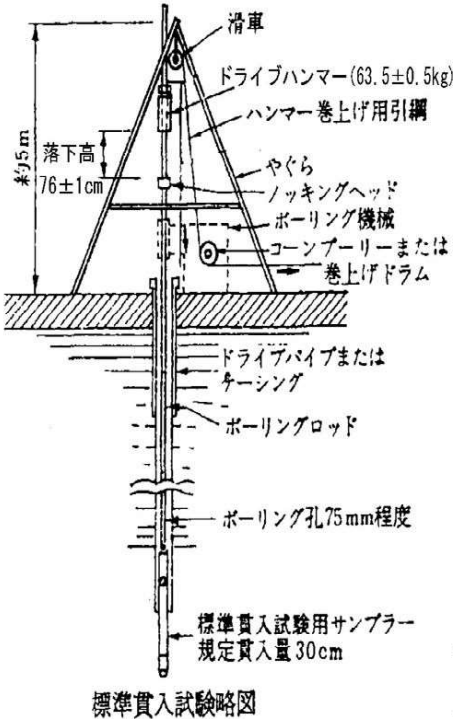
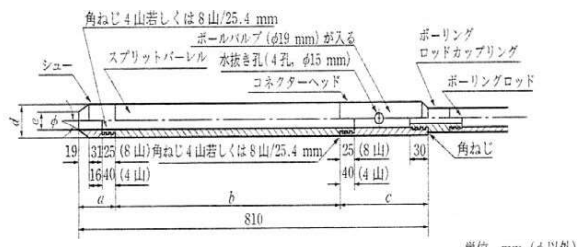
- 収集事務所の基礎形式は、直接基礎は適さないため杭基礎形式が妥当である
- 第 1 砂質土層（To-s1）を支持層とした場合、支持層が最大約 30° の勾配で傾斜する
- 第 3 砂質土層（To-s3）は良質な支持層であるが、No.4 および No.5 地点は東京層第 1 砂質土層（To-s1）（N 値 50 回以上層厚 5m 以上の砂層）が中間層となる
- 液状化判定結果によると、有楽町層上部砂質土層（Yu-s）は液状化の可能性は高いが、レベル 1 荷重検討用の 150～200gal は、危険度が PL 法では低い、Dcy 法では軽微・小さいである。レベル 2 荷重検討用の 350gal は PL 法では危険度が高くなることが多く、Dcy 法は軽微・小さいである
- 杭に作用する負の摩擦力は、考慮する必要はない

【巻末資料】

- ・ 調査方法説明図
- ・ ボーリング柱状図
- ・ 既存ボーリング柱状図
- ・ 孔内水平載荷試験結果
- ・ 液状化検討結果
- ・ 土性図
- ・ 室内土質試験データ
- ・ 現場記録写真
- ・ 建設系廃棄物マニフェスト

- ・ 調査方法説明図

名称	油圧式ロータリー式ボーリングマシン
目的	土質・地質調査（一般に標準貫入試験を併用する）のほか、各種原位置試験や観測井設置などのために行う。
原理及び方法	エンジンスピンドルーロッド・コアチューブと伝えられた回転と給圧により掘進する。 スライムは泥水で孔外に排除させる。給圧は油圧により与える。
説明図	三脚パイプヤぐら スナッチブロック ウォータースライベル ホイスティングスライベル 巻上げ装置 伝動部 変速機 操作部 原動機 スライバールヘッド デリバリーホース ロッドホルダー ポンプ 泥水 バック サクションホース フートバルブ ドライパイプ ケーシングパイプ ボーリングロッド セジメントチューブ セジメントチューブカップリング コアバーレル コア メタルクラウン やぐら ボーリングマシン (a) 立面図 やぐら ボーリングマシン 4 m 5 m
特記事項	原則として地下水位を確認するまでは無水掘りをし、地下水位確認後はスライムの除去及び孔壁保護のためにベントナイト泥水を循環させながら掘削する。

名称	標準貫入試験	JIS A 1219																		
目的	①原位置における土の硬軟、締まり具合の判定のための N 値測定 ②観察・標本・土質試験に供する攪乱試料の採取																			
原理及び方法	標準貫入試験用サンプラーを所定の深さの孔底に降ろし、重量 $63.5 \pm 0.5\text{kg}$ 、落下高 $76 \pm 1\text{cm}$ のハンマー打撃で、 15cm の予備打ち後 30cm 貫入させる。この 30cm の貫入に要した打撃回数を N 値と呼ぶ。この試験により攪乱試料（乱した試料）の採取ができる。																			
説明図	 <table><tr><th>各部</th><th>全長</th><th>シュー長</th><th>バレル長</th><th>ヘッド長</th><th>外径</th><th>内径</th><th>シュー角度</th><th>刃先肉厚</th></tr><tr><th>寸法</th><th>810 ± 1.0</th><th>75 ± 1.0</th><th>560 ± 1.0</th><th>175 ± 1.0</th><th>51 ± 1.0</th><th>35 ± 1.0</th><th>19°45' ± 8'</th><th>1.15 ± 0.05</th></tr></table> 単位 mm (φ以外)		各部	全長	シュー長	バレル長	ヘッド長	外径	内径	シュー角度	刃先肉厚	寸法	810 ± 1.0	75 ± 1.0	560 ± 1.0	175 ± 1.0	51 ± 1.0	35 ± 1.0	19°45' ± 8'	1.15 ± 0.05
各部	全長	シュー長	バレル長	ヘッド長	外径	内径	シュー角度	刃先肉厚												
寸法	810 ± 1.0	75 ± 1.0	560 ± 1.0	175 ± 1.0	51 ± 1.0	35 ± 1.0	19°45' ± 8'	1.15 ± 0.05												
特記事項	①採取した試料は観察（色調・土質・混入物等）をしたのち標本ビンに入れて標本箱に保存する ②残りの試料は含水が変わらないようにビニール袋に入れて保存し、乱した試料でも試験できる物理試験（比重・含水量・粒度・コンシステンシー試験など）の試料とする ③原則として 1.0m ごとに試験する。																			