

令和6年度
(仮称)さいたまスポーツシューレ推進施設予定地
地質調査業務

報告書概要版

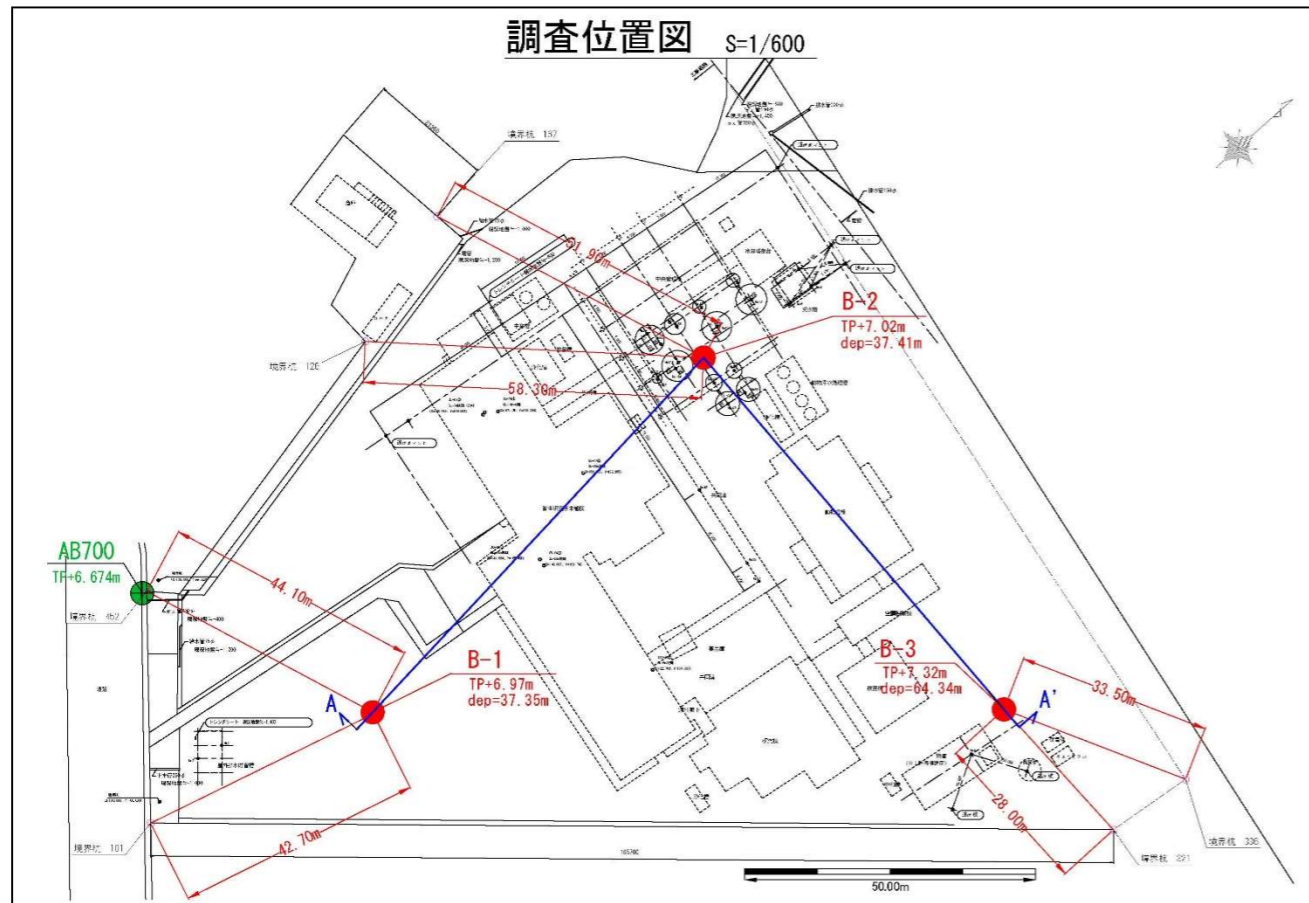
令和7年1月

株式会社協和地質コンサルタント

概要版

1. 調査目的 本業務は、(仮称)さいたまスポーツシュール推進施設の整備予定地である旧県立衛生研究所跡地について、地盤の堆積状態を把握し、その地盤特性を明確にするために行うものである。
 なお、業務にあたっては、平成26年度に埼玉県が実施した地歴調査(旧衛生研究所等跡地に係る土地利用履歴等調査業務委託)を参考に実施するとともに、その内容を報告書にまとめるものとする。

2. 調査位置図 さいたま市桜区大字上大久保 639-9 外



3. 調査数量

- 1) 機械ボーリング(37m×2箇所、64m×1箇所) 138 m
- 2) 標準貫入試験 138 回
- 3) 乱れの少ない試料採取(シンウォール) 1 本
- 4) 孔内水平載荷試験 1 回
- 5) 現場透水試験 1 回
- 6) 室内土質試験(物理・一軸・圧密) 1 式
- 7) 資料整理とりまとめ 1 業務
- 8) 断面図等の作成 1 業務

詳細は表-1 に示す。

表-1 調査数量表

調査項目		B-1	B-2	B-3	合計		
機械ボーリング	φ66mm 土質ボーリング 50m以下 (m)	粘性土・シルト	5.45	16.00	-	21.45	
		砂・砂質土	21.75	18.95	-	40.70	
		礫混り土砂	2.80	2.05	-	4.85	
		計	30.00	37.00	-	67.00	
	φ86mm 土質ボーリング 50m以下 (m)	粘性土・シルト	4.80	-	-	4.80	
		砂・砂質土	2.20	-	-	2.20	
		計	7.00	-	-	7.00	
	φ66mm 土質ボーリング 50m超80m以下 (m)	粘性土・シルト	-	-	22.45	22.45	
		砂・砂質土	-	-	34.85	34.85	
		礫混り土砂	-	-	6.70	6.70	
		計	-	-	64.00	64.00	
		計(m)	37.00	37.00	64.00	138.00	
標準貫入試験(回)	粘性土・シルト	10	17	22	49		
	砂・砂質土	24	19	35	78		
	礫混り土砂	3	1	7	11		
	計	37	37	64	138		
サンプリング(本)	シンウォール	1	-	-	1		
孔内水平載荷試験(回)	普通載荷(2.5MN/m ² 以下)	1	-	-	1		
現場透水試験(回)	ケーシング法(GL-10m以内)	1	-	-	1		
室内土質試験	物理	土粒子の密度試験	1	-	-	1	
		土の含水比試験	1	-	-	1	
		土の粒度試験	ふるい	6	-	-	6
			沈降	1	-	-	1
		土の液性限界試験	1	-	-	1	
		土の塑性限界試験	1	-	-	1	
		土の湿潤密度試験	1	-	-	1	
	力学	一軸圧縮試験	1	-	-	1	
		土の圧密試験	1	-	-	1	
		足場仮設(箇所)	50m以下	1	1	-	2
平坦地(高さ0.3m以下)	50m超80m以下	-	-	1	1		
特装车運搬(t)	100m超~300m以下	1.3			1.3		
調査孔閉塞(箇所)		1	1	1	3		

4. 調査結果

本調査結果の地層想定断面図を下記に示した。

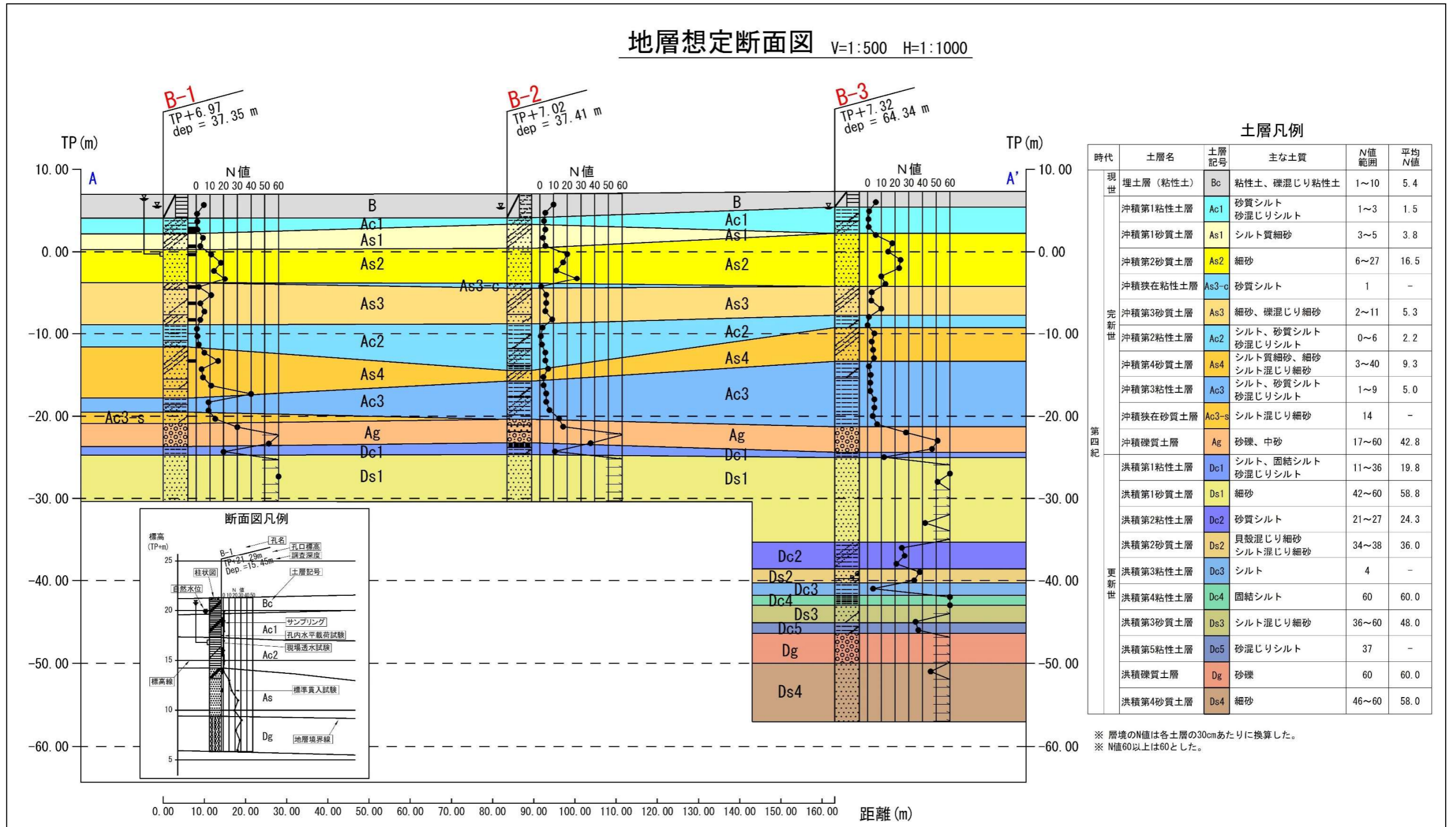


図-2 地層想定断面図

概要版

5. 設計用土質定数

今回設定した土質定数一覧表を右表に示す。

表中に着色部は試験結果を基調に設定した値を示している。

・代表 N 値

代表 N 値（平均 N 値-標準偏差/2）で算出した。

・単位体積重量（ γ_t ）

湿潤密度試験を実施している層については試験値を採用し設定した。湿潤密度試験を実施していない層は「道路土工 盛土工指針（平成 22 年度版）」（日本道路協会）の土質定数の一般値を参考に設定した。

・一軸圧縮強さ（ q_u ）

一軸圧縮試験結果を設定した。なお、一軸圧縮試験結果は安全を考慮し 2 回測定した値の低い値を設定した。その他の層は設定しなかった。

・粘着力（ c ）

$C_u = q_u / 2$ （ kN/m^2 ）関係式を用い算出し設定した。（なお、一軸圧縮試験結果は安全を考慮し 2 回測定した値の低い値を用いた。）また、室内土質試験を実施していない層については「道路土工カルバート工指針」（日本道路協会）に示される $C = 6 N \sim 10 N$ の関係式より、埋土層では $C = 6 N$ 、沖積土層では $C = 6 N$ 、洪積土層では $C = 10 N$ として設定した。なお、砂質土層は 0 とした。

・内部摩擦角（ ϕ ）

内部摩擦角は「建築基礎構造設計指針」（建築学会）に示される式 $\phi = \sqrt{20 \cdot N} + 15^\circ$ より算出し設定した。なお、粘性土は安全側に内部摩擦角を考慮しないものとした。

・変形係数（ E_{50} ）

孔内水平載荷試験を実施した Ac1 層は孔内水平載荷試験の値と、一軸圧縮試験結果を比較し、安全を考慮して低い値を設定した。

その他の土層については変形係数と N 値の関係式 $E = 0.7 N$ （ MN/m^2 ）より算出し設定した。

・透水係数

現場透水試験を実施した As2 層については現場透水試験の結果を基調に設定した。

その他の土層については設定しなかった。

・圧密定数

Ac1 層の圧密試験を実施し、試験値を圧密定数に採用し設定した。

表-2 土質定数一覧表

地層区分	代表 N 値	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	一軸圧縮強さ q_u (kN/m^2)	粘着力 $C_u = q_u / 2$ (kN/m^2)	内部摩擦角 ϕ ($^\circ$)	変形係数 E_{50} (MN/m^2)	透水係数 (m/s)	圧密定数
Bc	4	16.0	-	24	-	2.8	-	-
Ac1	1	18.0	52.2	26	-	1.5	-	1T-4 試験値 図 5.1.1
As1	3	17.0	-	0	23	2.1	-	-
As2	14	18.0	-	0	32	9.8	1.8×10^{-5}	-
As3-c	1	16.0	-	6	-	0.7	-	-
As3	4	17.0	-	0	24	2.8	-	-
Ac2	1	16.0	-	6	-	0.7	-	-
As4	4	18.0	-	0	24	2.8	-	-
Ac3	4	17.0	-	24	-	2.8	-	-
Ac3-s	14	18.0	-	0	32	9.8	-	-
Ag	35	19.0	-	0	40	24.5	-	-
Dc1	14	18.0	-	140	-	9.8	-	-
Ds1	57	20.0	-	0	40	39.9	-	-
Dc2	23	18.0	-	230	-	16.1	-	-
Ds2	35	19.0	-	0	40	24.5	-	-
Dc3	4	17.0	-	40	-	2.8	-	-
Dc4	60	20.0	-	600	-	42.0	-	-
Ds3	40	20.0	-	0	40	28.0	-	-
Dc5	37	19.0	-	370	-	25.9	-	-
Dg	60	21.0	-	0	40	42.0	-	-
Ds4	55	21.0	-	0	40	38.5	-	-

※1) ■ は今回試験値を基調に設定した値を示す。

6. 支持層及び耐震設計上の基盤面

建築物の基礎構造を選定する上での基本原則は「建築基礎構造設計指針（日本建築学会）」に以下のように示されている。

- ・ 建物の要求性能を満たす支持性能と沈下・変形性能が確保出来ること。
- ・ 施工性で優れ、施工品質に対する信頼性が高いこと
- ・ 敷地周辺への環境保全上の影響が少ないこと
- ・ その上で経済性に優れている。

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等によっても異なり、一律に定められるものではないが一般的には次の事項を目安としている。（出典：「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」）

(a) 粘性土層は砂質土層に比べて大きな支持力が期待できず沈下量も大きい場合が多いため、支持層とする際には十分な検討が必要であるが、N値が20程度以上あれば良質な支持層と考えて良い。

(b) 砂層、砂礫層はN値が30程度以上あれば良質な支持層とみなしてよい。ただし、砂礫層では礫をたたいてN値が過大に出てくる傾向があるので支持層の決定には十分な注意が必要である。

(c) なお、N値から判断して支持層と考えられる地層でも、その層厚が薄い場合やその下に相対的に弱い層あるいは圧密層がある場合には支持力と沈下についてその影響を検討しなければならない。

かつては基礎構造に対する設計技量が未熟な時代があり、基礎の支持層をN値50以上の良く締った砂礫質土層や砂層に求め、やみくもに支持杭基礎を多用する風潮が見られたが、沖積平野部では強固な洪積層が出現する深度はかなり深いことから、かなり長尺の支持杭が出現し、地下水くみ上げによる地盤沈下から杭の抜け上がりや負の摩擦力による杭体の損傷や不同沈下等の不具合が多発した。また、1987年の宮城沖地震や1995年の兵庫県南部地震では硬い砂礫中に無理矢理深く杭を貫入させたために、地盤の硬軟境界部で地盤からの強制変位の影響を集中的に受け、杭体が破損した例も報告されており、最近では過剰な基礎計画は行わず、あくまで要求性能を満たす支持性能と沈下・変形性能が確保出来ることを主眼に支持地盤の選定が実施されている。

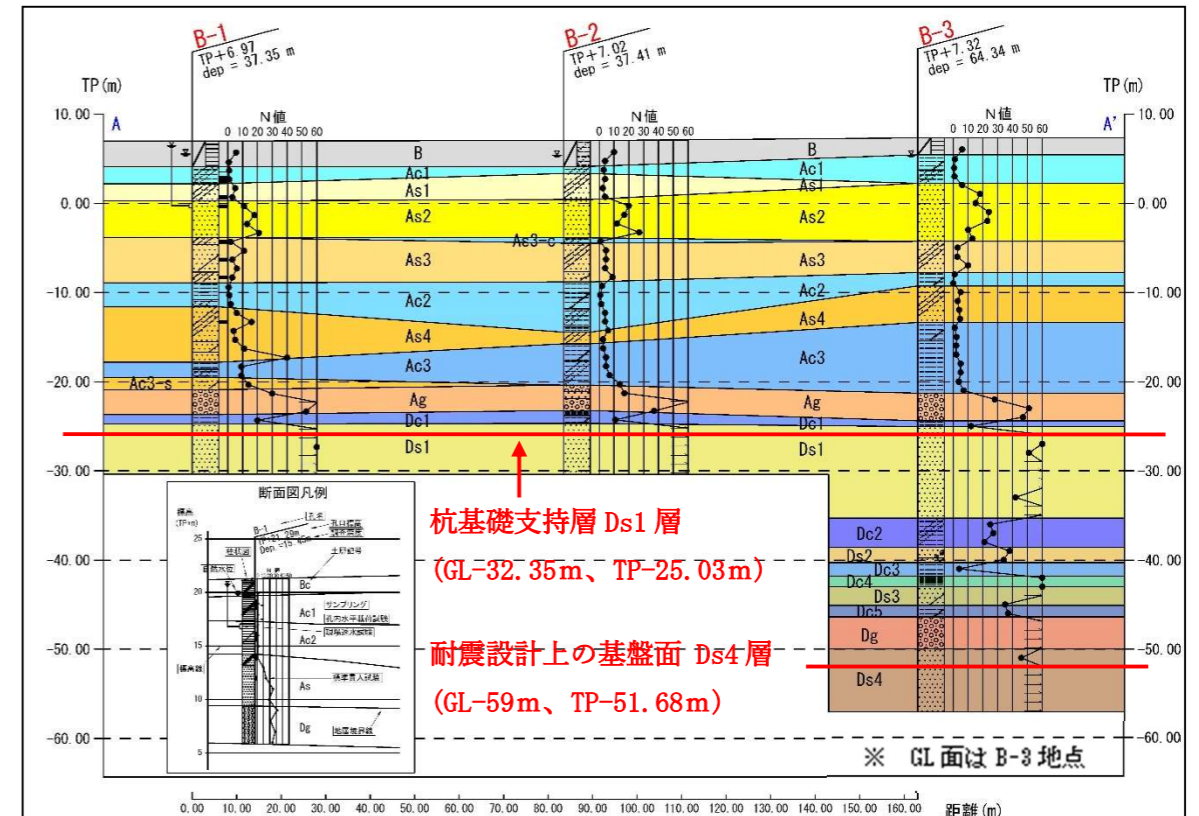


図-3 地層想定断面図

前記を踏まえて本調査地では、Ds1層において平均N値58.8層厚5m以上を確認していることから支持地盤として十分な支持力があるものと考えられる。

なお、地震応答解析を行う場合、耐震設計上の基盤面(工学的基盤面)は洪積層でN値60以上が5m以上連続するGL-59m(TP-51.68m)となる。

7. 液状化について

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は「建築基礎構造設計指針 2019 改訂版」(日本建築学会)によれば、以下のように示されている。

- ・ 地表面から 20m 程度以浅に位置。
- ・ 砂質土で細粒分含有率が 35% 以下。

液状化の恐れのある地盤の判定方法としては、次のような方法が提案されている。

- 1) 液状化予測図 (液状化マップ)
- 2) FL 法
- 3) PL 法
- 4) 予測地盤変位量の略算値 (Dcy) による判定

このうち、本調査地を代表して B-1 地点で粒度試験を行い各土層に対して細粒分含有率を代入し、FL 法、PL 法、予測地盤変位量の略算値 (Dcy) 判定、による液状化検討を実施した。なお、想定地震動は建築基礎構造設計指針を基本とし、マグニチュード 7.5、想定最大加速度 200gal とマグニチュード 8.0、想定最大加速度 350gal とした。結果一覧を表 5.3.1～表 5.3.2 に、計算結果を表 5.3.3～表 5.3.8 示す。

表 5.3.1 液状化判定結果一覧 (マグニチュード 7.5、地表面水平加速度 200 gal)

条件 地点	マグニチュード 7.5、地表面水平加速度 200 gal		
	FL 法による判定	PL 法による判定	Dcy による判定
B-1	FL > 1.0 (液状化しない)	PL = 0.00 液状化危険度はかなり低い	Dcy = 0.00m なし : 0.00m
B-2	FL > 1.0 (液状化しない)	PL = 0.00 液状化危険度はかなり低い	Dcy = 0.00m なし : 0.00m
B-3	As2 層の一部の深度 FL < 1.0 (液状化する)	PL = 0.73 5 ≥ PL : 液状化危険度は低い	Dcy = 0.01 軽微 : ~0.05m

表 5.3.2 液状化判定結果一覧 (マグニチュード 8.0、地表面水平加速度 350 gal)

条件 地点	マグニチュード 8.0、地表面水平加速度 350 gal		
	FL 法による判定	PL 法による判定	Dcy による判定
B-1	As2 層の一部の深度 FL < 1.0 (液状化する)	PL = 4.85 5 ≥ PL : 液状化危険度は低い	Dcy = 0.02m 軽微 : ~0.05m
B-2	As2 層の一部の深度 FL < 1.0 (液状化する)	PL = 2.29 5 ≥ PL : 液状化危険度は低い	Dcy = 0.01m 軽微 : ~0.05m
B-3	As2 層の一部の深度 FL < 1.0 (液状化する)	PL = 6.55 15 ≥ PL > 5 : 液状化危険度は高い	Dcy = 0.04 軽微 : ~0.05m

また、埼玉県が公開している「液状化可能性分布図(海溝型地震東京湾北部地震 M7.3)、(関東平野北西縁断層帯地震(北) M8.1)」で本調査地区は液状化の危険性が「低い～やや高い」地域に分類されている。

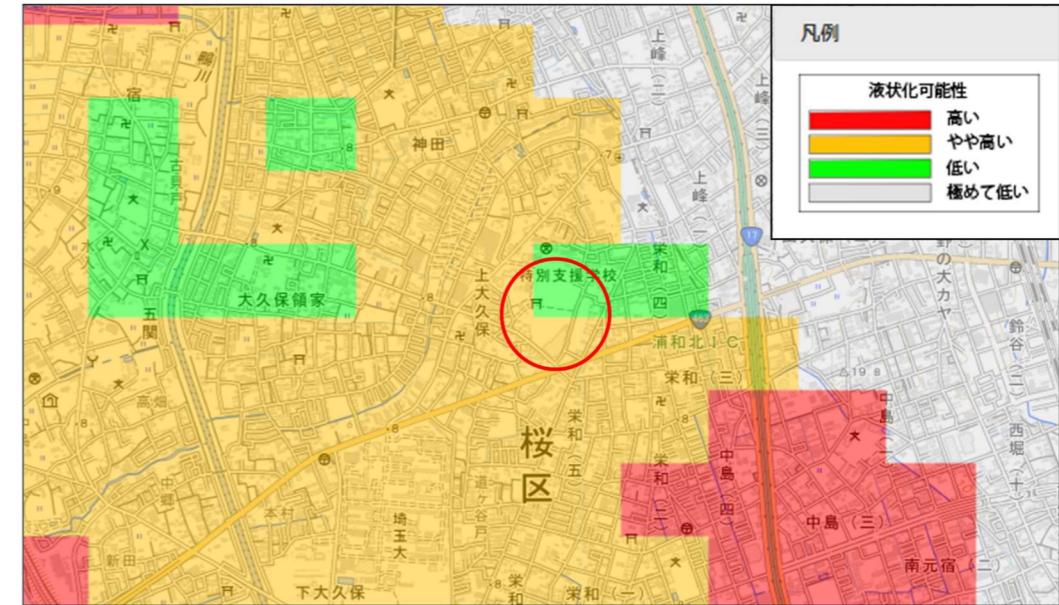


図 5.3.2 液状化可能性分布図(海溝型地震東京湾北部地震 M7.3)

(出典:「埼玉県 HP、埼玉県地震被害想定調査被害分布図」)

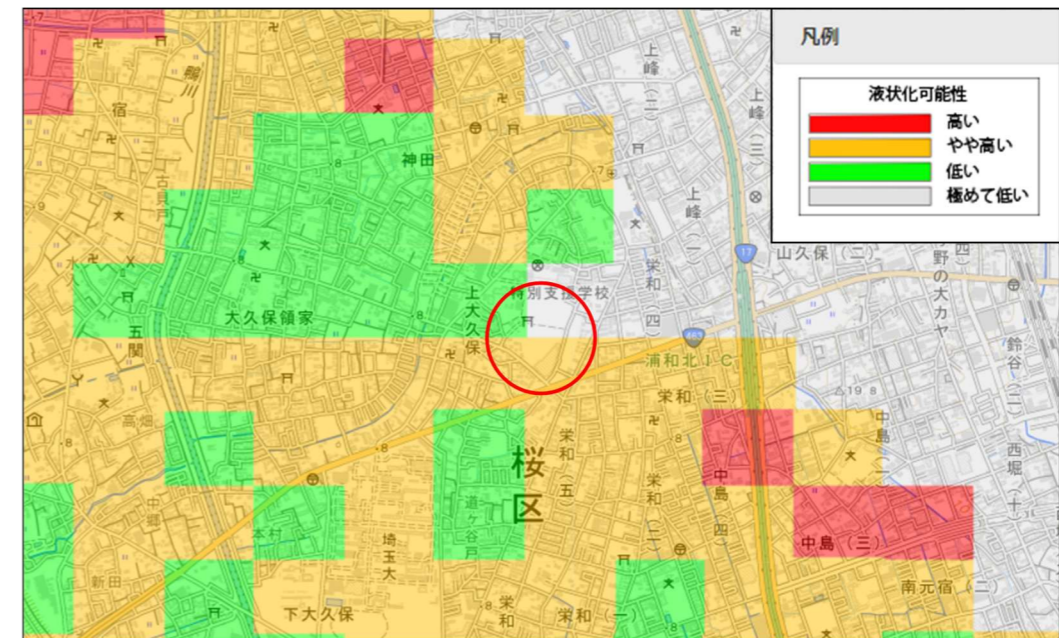


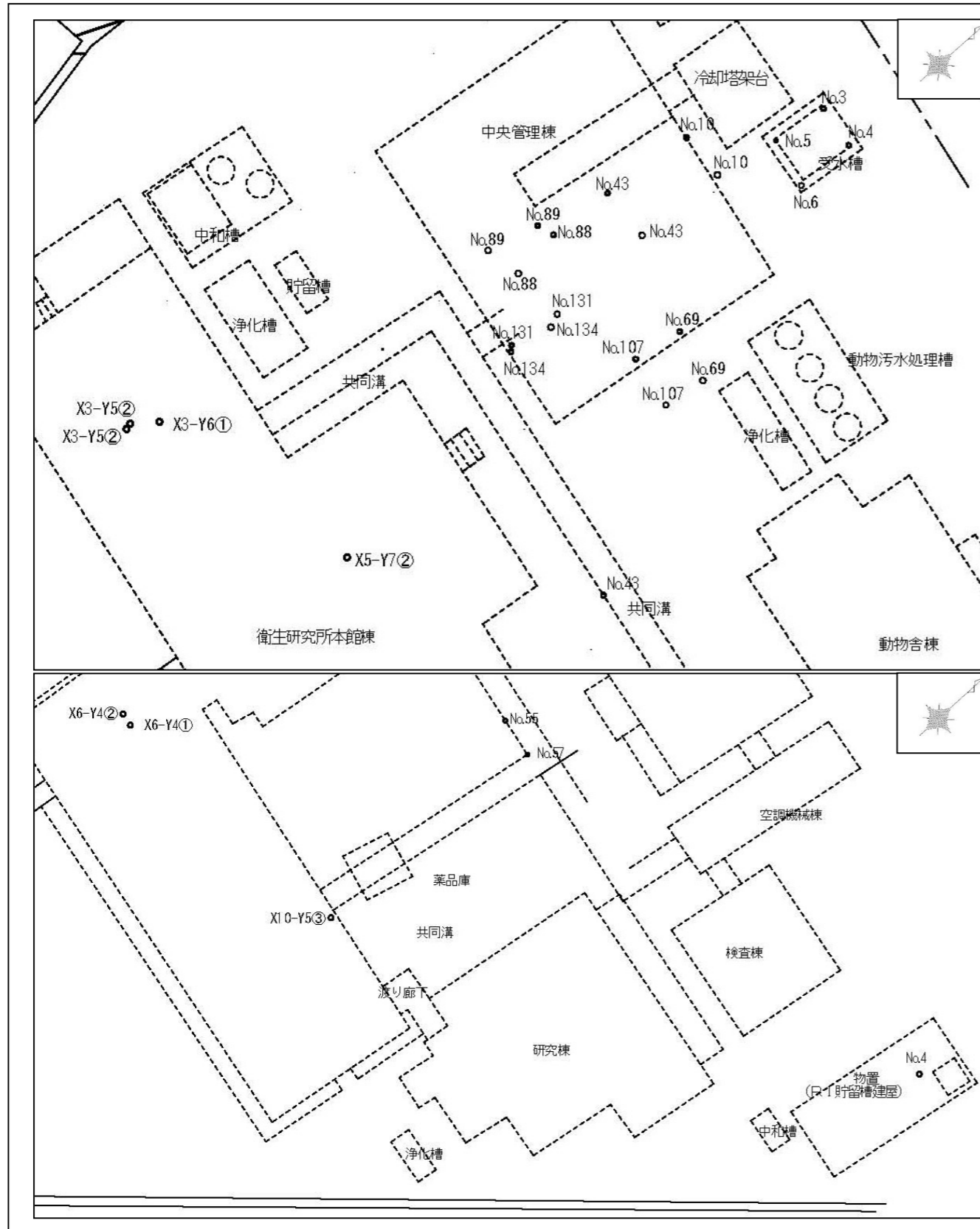
図 5.3.3 液状化可能性分布図(関東平野北西縁断層帯地震(北) M8.1)

(出典:「埼玉県 HP、埼玉県地震被害想定調査被害分布図」)

調査地点は粒度試験結果による液状化判定、液状化可能性分布図を見て判断すると安全を考慮した場合液状化の可能性は「やや高い」と言えるため、地盤の液状化については考慮する必要があると判断される。

8. 残置杭について及び埋土層(Bc層)のガラについて

埼玉県より受領した「006 旧衛生研究所本館棟解体工事」(高元建設株式会社)によれば図 5.4.2、図 5.4.3 に示すように本館棟、中央管理棟、受水槽、等に杭が残置されていることが判明している。また、今回調査において埋土層は礫混じり粘性土が主体であるが中央管理棟跡地に位置する B-2 地点では、10cm 程度のコンクリート片、レンガ片、鉄筋片や小さな針金片等も所々に混入していることが判明した。従って、旧建物跡の掘削工事や杭工事では、残置杭や廃棄物が支障になる場合もある事に留意する必要がある。なお、B-1 地点については小礫が少量混入する程度、B-3 地点については少量のビニール片、針金片が混入する程度であった。



005旧衛生研究所研究棟その他解体工事

残置杭詳細				
建物名	杭No.	杭レベル	残存杭長さ	杭径
中央管理棟	10	-4.9m	4.1m	300φ
	43	-4.6m	3.4m	300φ
	69	-3.5m	3.6m	300φ
	88	-3.0m	5.0m	300φ
	89	-5.1m	2.9m	300φ
	107	-5.5m	1.5m	300φ
	131	-2.7m	4.3m	300φ
受水槽	3	-15.3m	19.7m	300φ
	4	-9.1m	24.9m	300φ
	6	-15.7m	18.3m	300φ
共同溝	43	-4.7m	3.5m	300φ
	55	-4.4m	3.6m	300φ
	57	-4.7m	3.3m	300φ
R1貯留槽	4	-6.2m	1.3m	400φ
屋外貯留槽	2	-7.0m	3.0m	300φ
	7	-6.6m	3.4m	300φ

備考
 ・杭レベルは現況GLからです。
 ・杭長は設計寸法から引き抜き杭寸法を引いています。
 ※ 寸法はあくまで杭の位置の目安です
 寸法の誤差はあります。

006旧衛生研究所本館棟解体工事

残置杭詳細				
建物名	杭No.	杭レベル	残存杭長さ	杭径
本館棟	Y3-Y5②	-3m	27m	500φ
	Y3-Y5②増杭	-3m	27m	500φ
	Y3-Y6①	-18m	10m	500φ
	Y5-Y7②	-20m	8m	500φ
	Y6-Y4①	-20m	8m	500φ
	Y6-Y4②	-18m	10m	500φ
	Y10-Y5③	-6m	20m	450φ



図 5.4.3 工事完成図(解体後)(CAD図拡大)

(出典:「006 旧衛生研究所本館棟解体工事」高元建設株式会社)