

契約番号 : 2022000920

各務原市新総合体育館・総合運動防災公園整備に伴う地質調査業務委託

＜ 各務原市各務山の前町 1 丁目 98-1 地内ほか ＞

報 告 書

(概要版)

令和 5 年 3 月

＜ 目 次 ＞

業務概要	1
調査実施数量表	2
調査地点位置図	3
地形地質概要	4
調査結果	5
地下水位について	6
孔内水平載荷試験結果	7
室内土質試験結果	7
盛土調査結果	8
考 察	9
調査地の地盤定数	9
地盤の液状化について	9
支持地盤と基礎形式	11
技術力向上、地域貢献等	12

各 務 原 市

株式会社朝日土質設計コンサルタント各務原営業所

《業務概要》

調査は、ボーリングを 16 箇所を実施したほか、ボーリング孔を用いて原位置試験を実施し、計画地の地層並びに土質工学的性質を把握し、設計・施工上の基礎資料を得ることを目的として実施したものである。

- 1)御発注者各務原市
- 2)業務名称各務原市新総合体育館・総合運動防災公園整備に伴う地質調査業務委託
- 3)履行場所各務原市各務山の前町 1 丁目 98-1 地内ほか
- 4)業務内容

ボーリング調査N=16 箇所 L=151m

標準貫入試験N=131 回

孔内水平載荷試験N=1 回

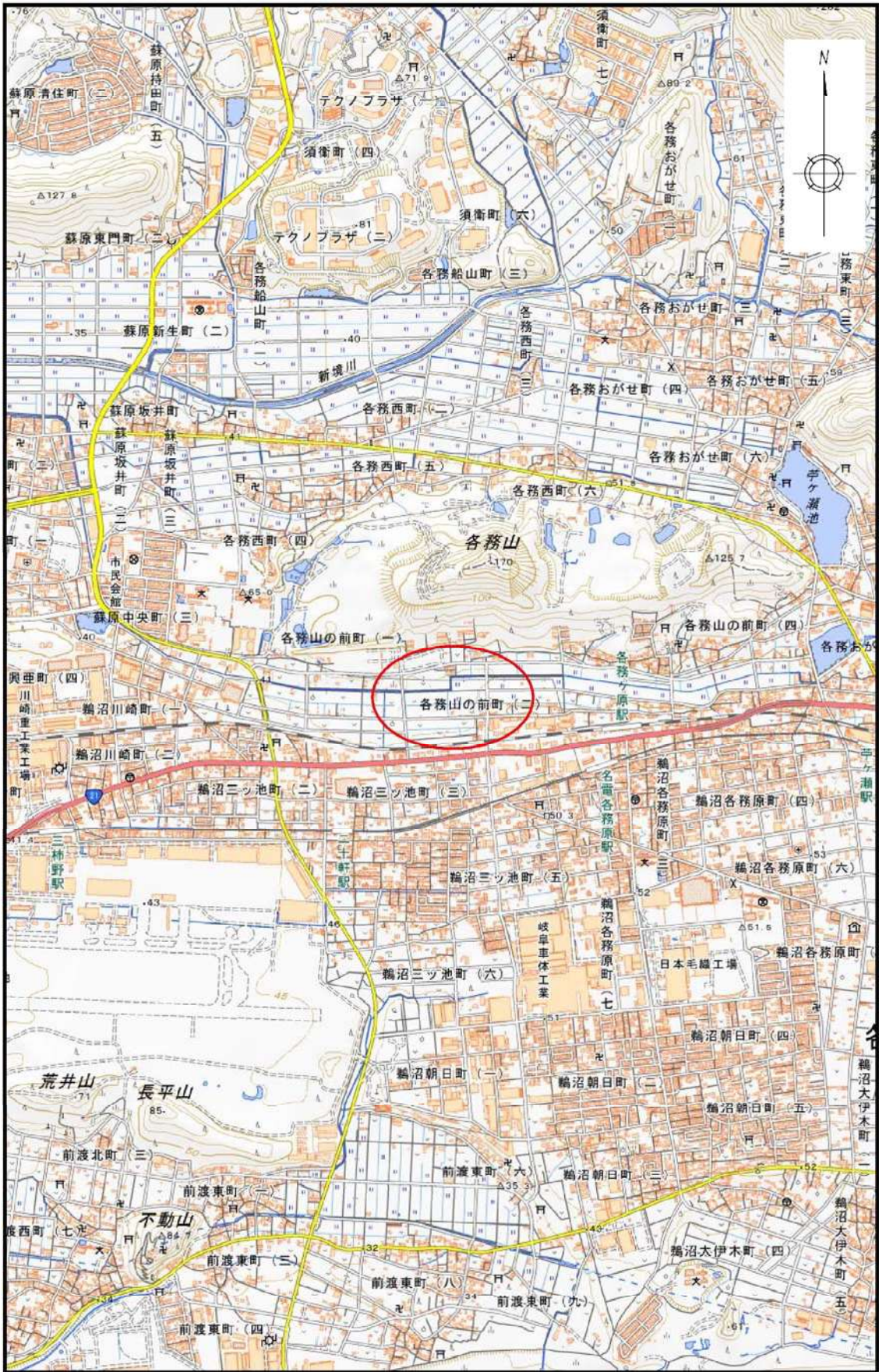
室内土質試験N=1 式
- 5)履行期間令和 4 年 9 月 16 日～令和 5 年 3 月 24 日
- 6)業務担当株式会社 朝日土質設計コンサルタント

管理技術者(技術士:建設部門)

現場作業責任者(地質調査技士)

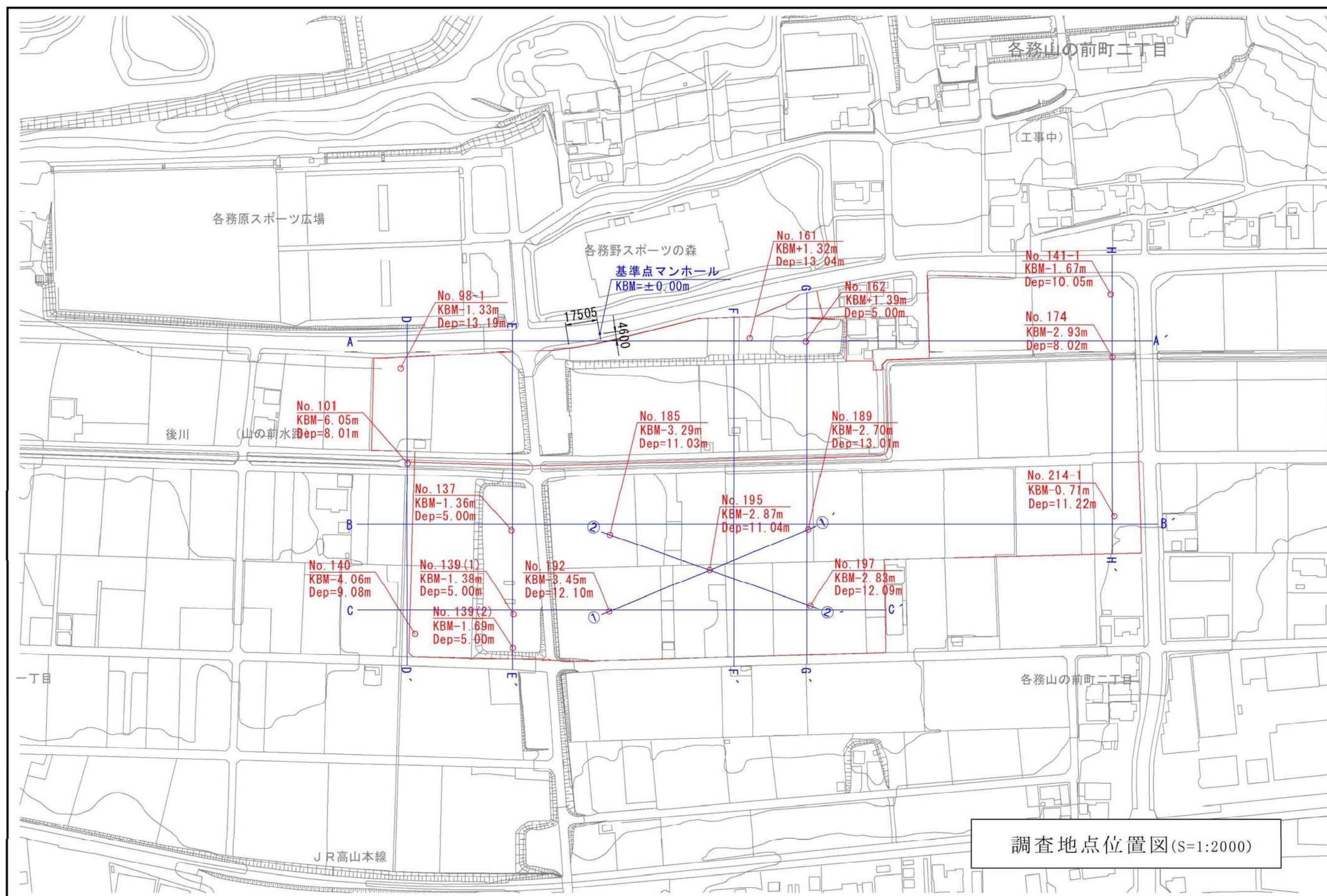
照査技術者(技術士:建設部門)

調査地案内図



調査実施数量表

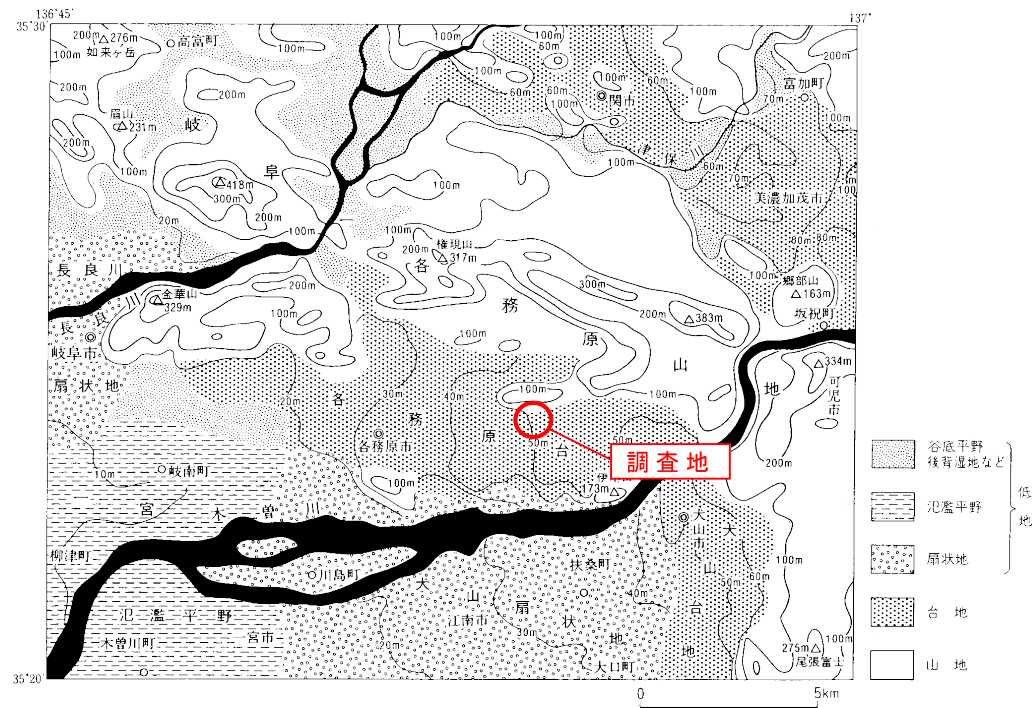
区分		単位	185	189	192	195	197	98-1	101	140	161	141-1	174	214-1	137	139(1)	139(2)	162	計
ノンコアボーリング																			
粘土・シルト	66	m	0.85	1.65	1.25	1.25	1.25			0.80		0.60							7.65
砂・砂質土	66	m	3.90	5.05	5.45	3.90	5.25	6.75	4.50	3.90	6.95	5.35	4.65	6.80					62.45
礫混じり土砂	66	m						2.50			2.50								5.00
玉石混じり砂礫	66	m	6.25	6.30	5.30	5.85	5.50	3.75	3.50	4.30	3.55	4.05	3.35	4.20					55.90
合計		m	11.00	13.00	12.00	11.00	12.00	13.00	8.00	9.00	13.00	10.00	8.00	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.00
オールコアボーリング																			
粘土・シルト	86	m													0.90	0.95	1.10		2.95
砂・砂質土	86	m													2.00	1.35	1.90	2.40	7.65
礫混じり土砂	86	m													2.10	2.70	2.00	2.60	9.40
玉石混じり砂礫	86	m																	0.00
合計		m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	20.00
標準貫入試験																			
粘土・シルト	回			1	1	1	1												4
砂・砂質土	回		4	5	5	3	5	7	4	4	7	5	4	6					59
礫混じり土砂	回							2			2								4
玉石混じり砂礫	回		7	7	6	7	6	4	4	5	4	5	4	5					64
計		回	11	13	12	11	12	13	8	9	13	10	8	11	0	0	0	0	131
孔内水平載荷試験																			
普通載荷	回					1													1
室内土質試験																			
土の細粒分含有率試験	試料		1	2	3	1	2												9
足場仮設																			
平坦地	箇所		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	14
水上(水深1m以下)	箇所								1				1						2
調査孔閉塞																			
土砂閉塞	箇所		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16



< 地形地質概要 >

< 地形概要 >

➤ 調査地付近は各務原台地と呼ばれる台地地域にある。

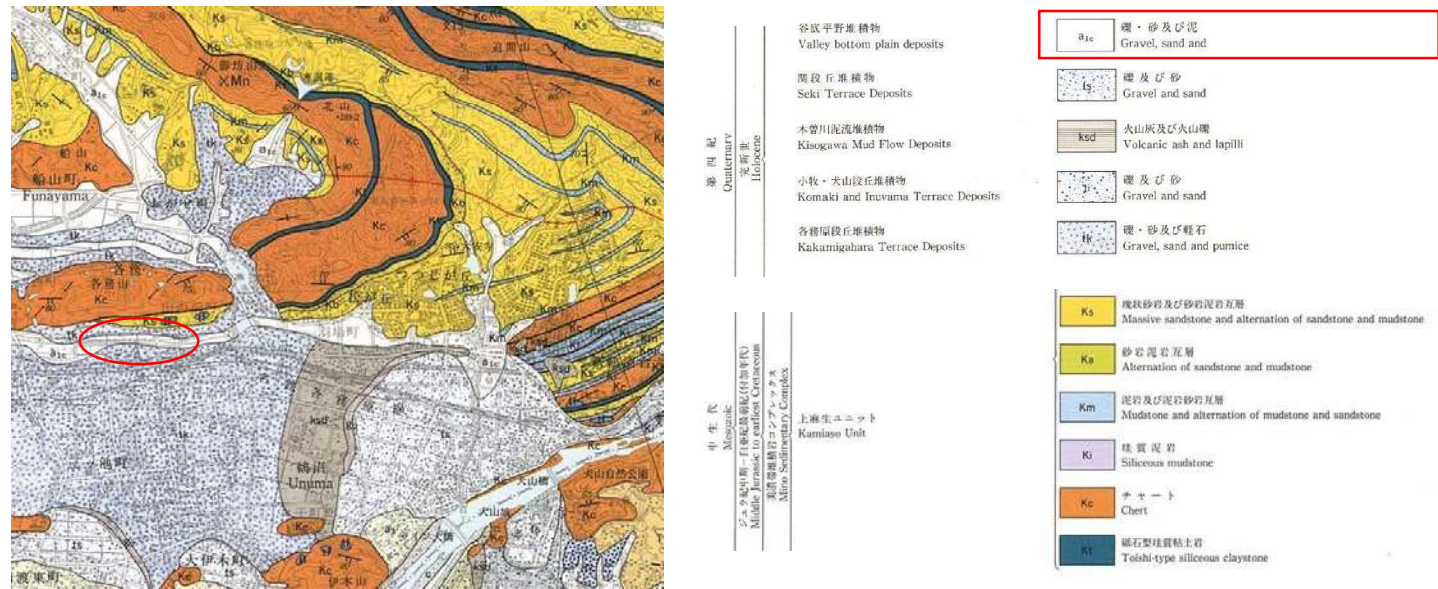


岐阜図幅地域の地形区分

「5 万分の 1 地質図幅 岐阜地域の地質：地質調査所」

< 地質概要 >

➤ 調査地付近の地質は、中生代に形成された美濃帯と呼ばれる基盤岩と、これを覆う第四紀更新統の各務原段丘堆積物、および同紀完新統の谷底平野堆積物等によって構成されている。
(下図参照)

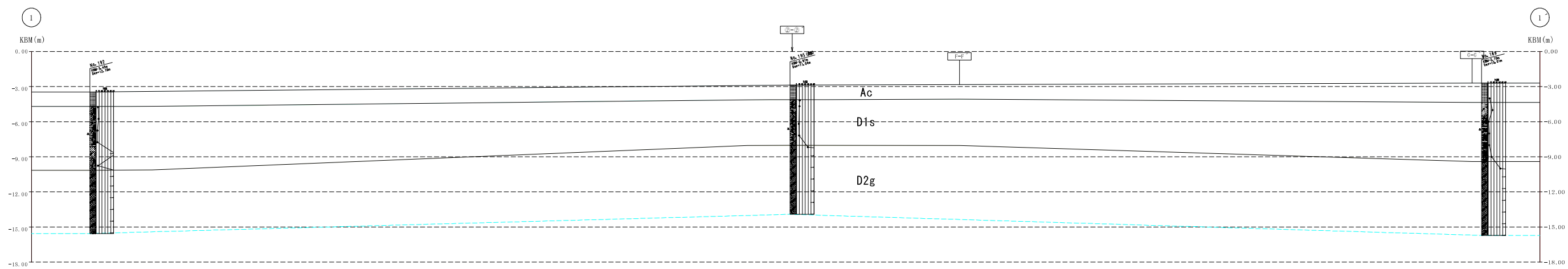


調査地付近の表層地質図(no scale)

「5 万分の 1 地質図 岐阜 H11.1：地質調査所」

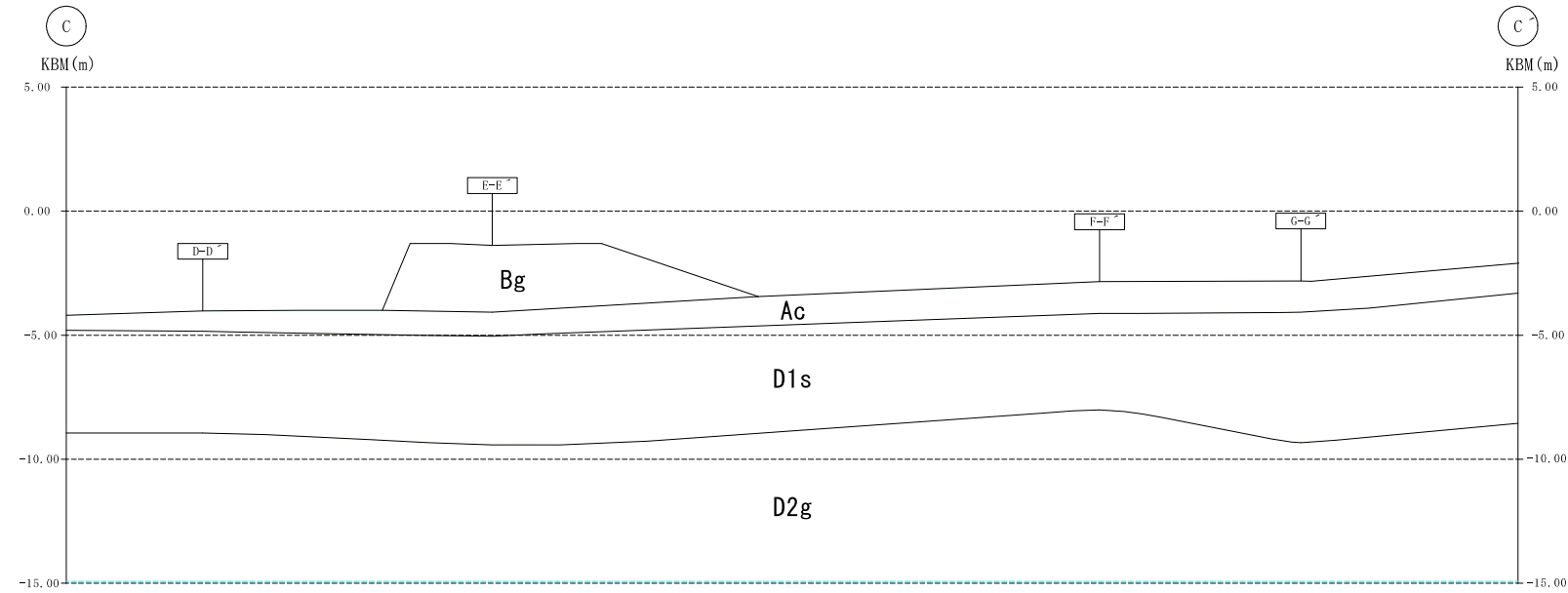
< 調査結果 >

①-①' 地質断面図



代表地質断面図(建屋計画部)

C-C' 地質断面図



代表地質断面図

設計 N 値(調査地全体)

地層記号	N値			
	採用データ数	採用範囲	平均値	設計N値
Bg	4	3～20	12.50	12
Ac	4	3～9	5.75	5
D1s	63	1～35	9.01	9
D2g	65	26～60	57.47	57

設計 N 値(建屋計画部)

地層記号	N値			
	採用データ数	採用範囲	平均値	設計N値
Ac	4	3～9	5.75	5
D1s	24	2～31	8.66	8
D2g	33	39～60	58.27	58

《地下水位について》

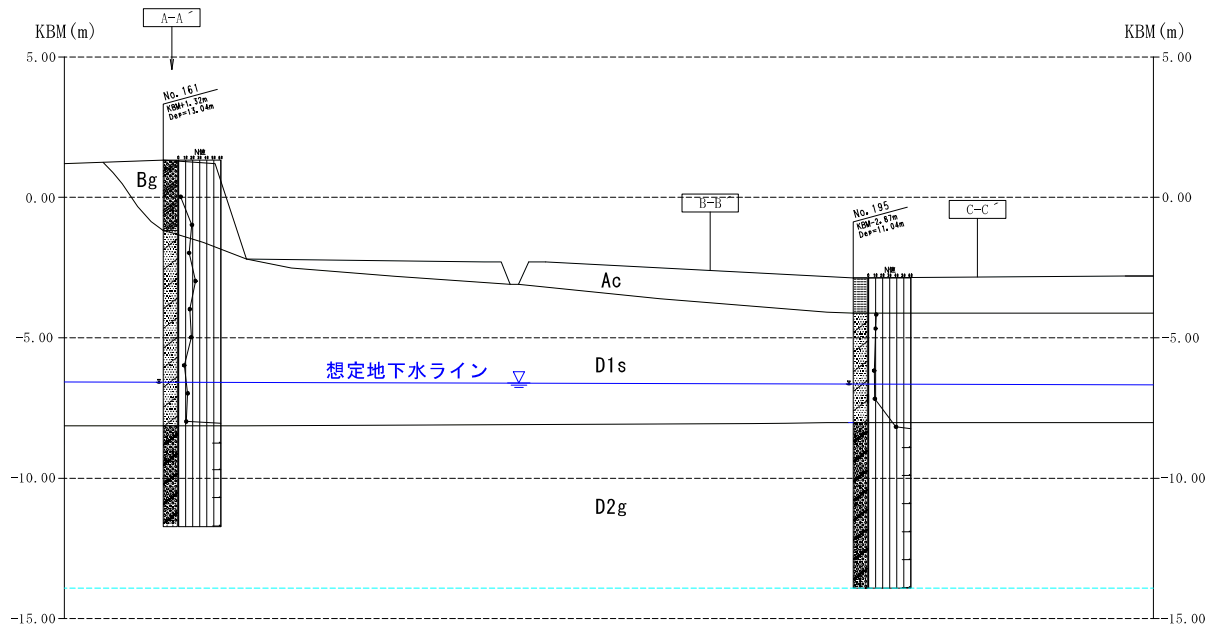
各孔の孔内水位の測定状況をまとめる。

孔内水位一覧表

調査地点	孔内水位	掘進深度	ケーシング深度	測定条件	測定日	地下水形態
	(G.L. m) (KBM= m)	(G.L. m) (KBM= m)	(G.L. m) (KBM= m)	測定層		
No.98-1	-4.90	-5.00	-4.00	無水掘り	R4.12.12	自由地下水
KBM-1.33m	-6.23	-6.33	-5.33	D1s		
No.101	0.00	-	-	-	R4.12.6	水路水位
KBM-6.05m	-6.05	-	-	-		
No.137	確認されず	-	-	-	-	-
KBM-1.36m	-	-	-	-		
No.139(1)	確認されず	-	-	-	-	-
KBM-1.38m	-	-	-	-		
No.139(2)	確認されず	-	-	-	-	-
KBM-1.69m	-	-	-	-		
No.140	-3.42	-4.00	-3.00	無水掘り	R4.12.22	自由地下水
KBM-4.06m	-7.48	-8.06	-7.06	D1s		
No.141-1	-2.00	-2.50	-1.50	無水掘り	R4.12.19	自由地下水
KBM-1.67m	-3.67	-4.17	-3.17	D1s		
No.161	-7.90	-8.00	-7.50	無水掘り	R4.12.15	自由地下水
KBM+1.32m	-6.58	-6.68	-6.18	D1s		
No.162	確認されず	-	-	-	-	-
KBM+1.39m	-	-	-	-		
No.174	0.00	-	-	-	R4.12.22	水路水位
KBM-2.93m	-2.93	-	-	-		
No.185	-3.40	-4.00	-3.00	無水掘り	R4.12.12	自由地下水
KBM-3.29m	-6.69	-7.29	-6.29	D1s		
No.189	-4.00	-4.50	-3.50	無水掘り	R4.12.5	自由地下水
KBM-2.70m	-6.70	-7.20	-6.20	D1s		
No.192	-3.63	-4.00	-3.00	無水掘り	R4.12.26	自由地下水
KBM-3.45m	-7.08	-7.45	-6.45	D1s		
No.195	-3.77	-4.00	-3.50	無水掘り	R5.1.11	自由地下水
KBM-2.87m	-6.64	-6.87	-6.37	D1s		
No.197	-3.69	-4.00	-3.00	無水掘り	R5.1.6	自由地下水
KBM-2.83m	-6.52	-6.83	-5.83	D1s		
No.214-1	-5.80	-6.00	-5.00	無水掘り	R5.1.6	自由地下水
KBM-0.71m	-6.51	-6.71	-5.71	D1s		

ボーリング調査にて確認した水位は、掘進終了後に無水掘りにて確認した孔内水位である。

本調査で確認された孔内水位は、各務原段丘堆積物(D1s)内に分布する自由地下水である。また、No.101,174は水路内でボーリング調査を実施しており、確認された孔内水位は水路水位となる。



調査地の地下水ライン

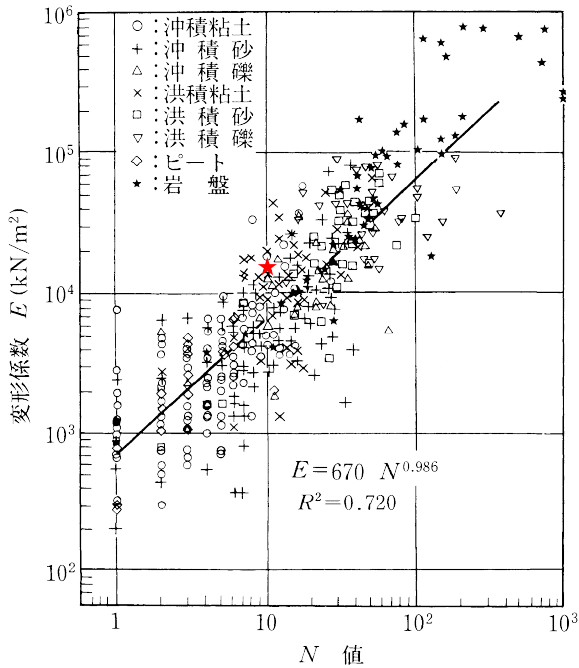
《孔内水平載荷試験結果》

孔内水平載荷試験結果をまとめる。

孔内水平載荷試験結果

試験 No.	試験深度 (G.L-m)	地層名	土質名	N値	地盤係数 <i>Km</i> (kN/m ³)	変形係数 <i>Em</i> (kN/m ²)	N値との 相関性
No.195	2.50	D1s	シルト混じり細砂	10	338,300	14,660	1,466 <i>N</i>

○各務原段丘堆積物・砂質土(D1s) *N*値相関性 *Em*=1,466*N*



★ No. 195 試験値

変形係数と *N* 値の関係

「地盤調査の方法と解説 H25.3：地盤工学会」

今回の調査結果は、*Em* =1,466*N*(kN/m²)を示し、一般の相関性より若干高い値を示している。

《室内土質試験結果》

液状化検討に必要な物理特性をまとめる。

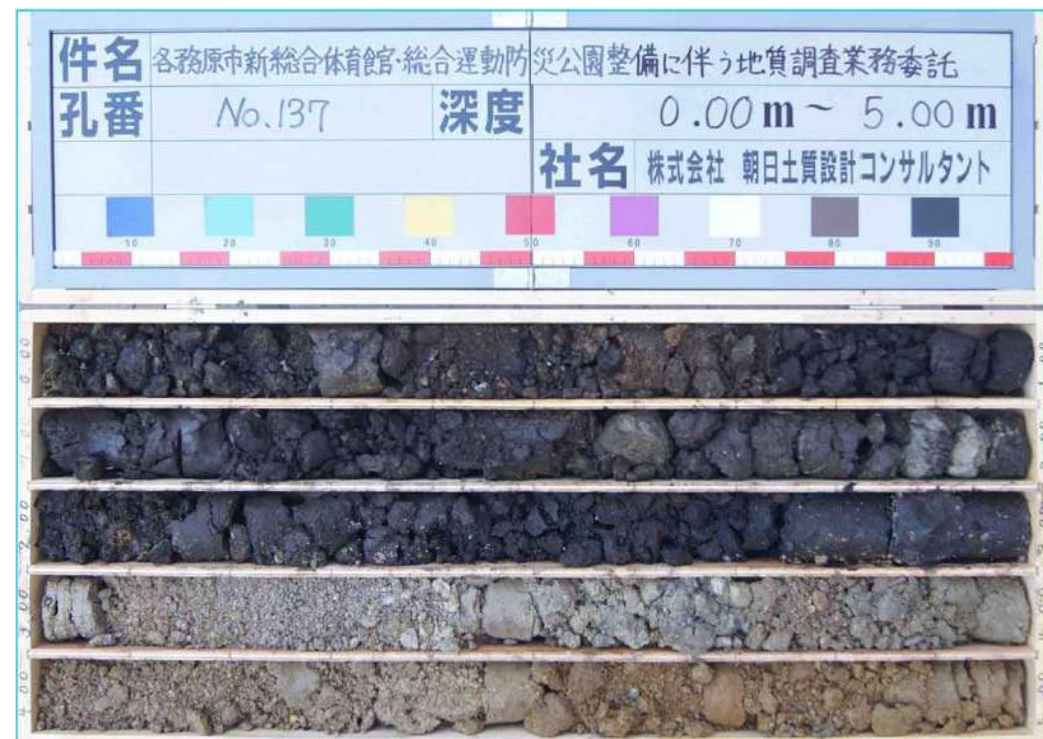
物理特性一覧

試料 番号	採取深度 (GL- m)	粒度組成(%)				細粒分 含有率 <i>Fc</i> (%)	50% 粒径 (mm)	10% 粒径 (mm)	塑性指数 IP
		粗粒分		細粒分					
		礫分	砂分	シルト分	粘土分				
185P-4	4.15～4.45	1.9	70.3	16.0	11.8	27.8	0.15	0.0024	NP
189P-4	4.15～4.45	0.7	76.9	12.8	9.6	22.4	0.23	0.0055	NP
189P-6	6.15～6.45	3.7	52.7	27.1	16.5	43.6	0.10	－	5.0
192P-4	4.15～4.45	6.9	65.1	11.4	16.6	28.0	0.27	－	NP
192P-5	5.15～5.42	42.5	50.9	4.4	2.2	6.6	1.6	0.18	NP
192P-6	6.15～6.45	0.0	65.0	23.7	11.3	35.0	0.13	0.0040	NP
195P-4	4.15～4.45	0.6	73.8	15.8	9.8	25.6	0.18	0.0051	NP
197P-4	4.15～4.45	0.7	70.8	14.9	13.6	28.5	0.24	0.0020	NP
197P-5	5.15～5.45	1.6	58.1	23.6	16.7	40.3	0.14	－	11.0

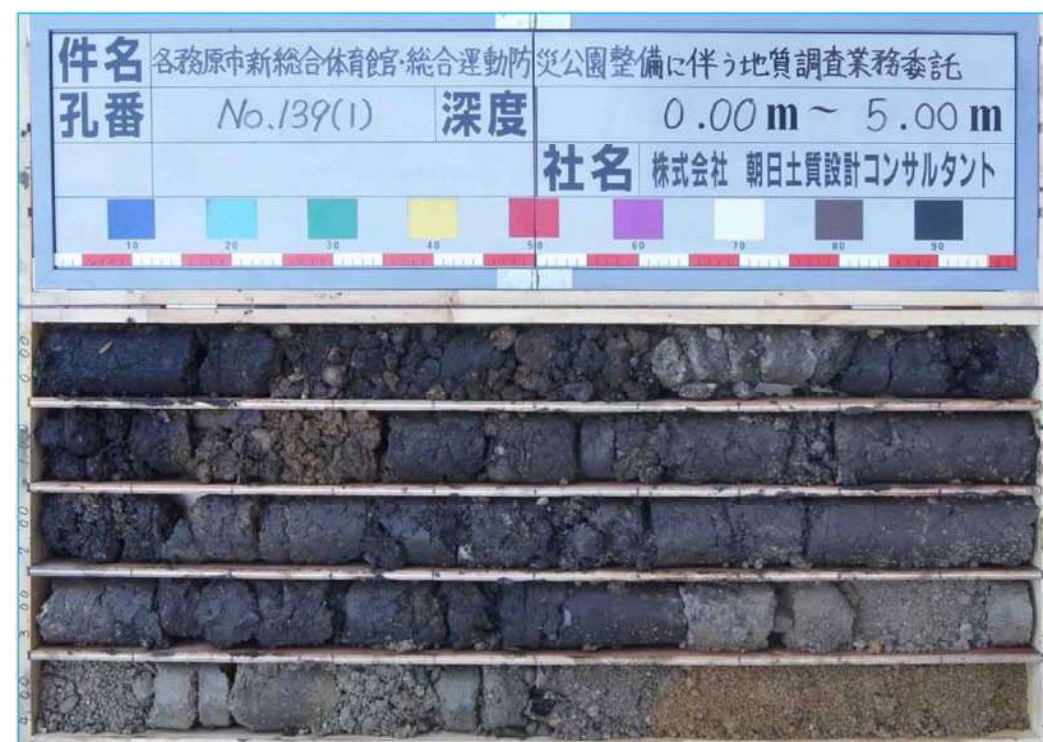
《盛土調査結果》

盛土調査は、オールコア掘削による盛土性状の目視確認を目的に、計画地内の盛土箇所4箇所にて実施した。

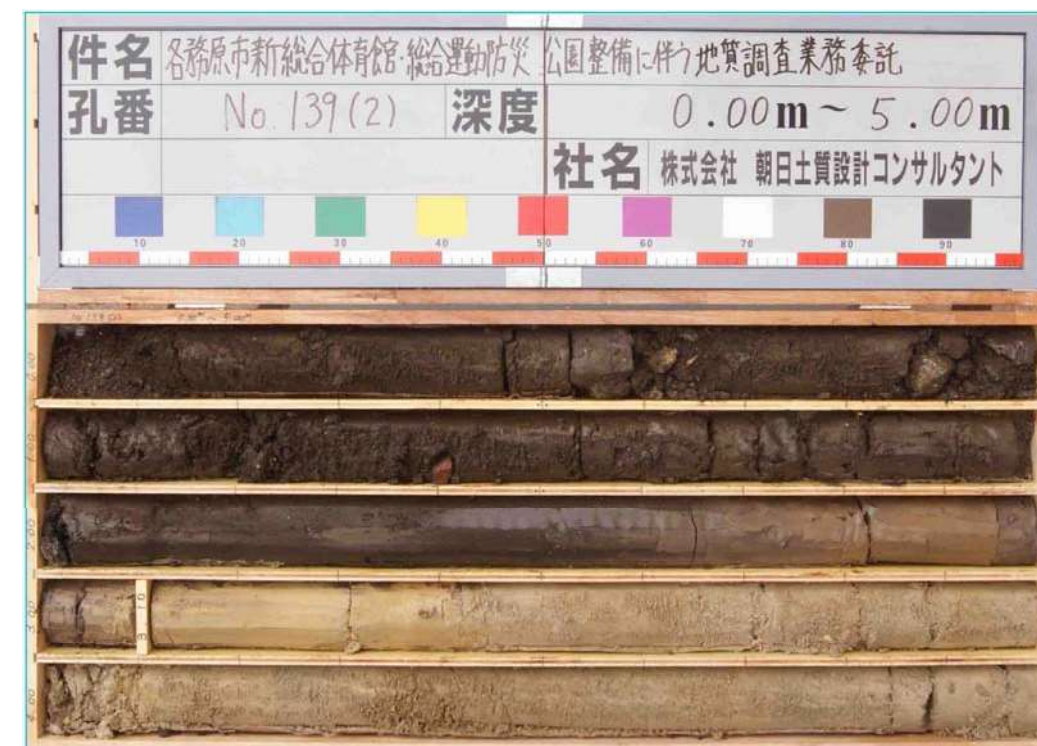
＜No.137 盛土＞



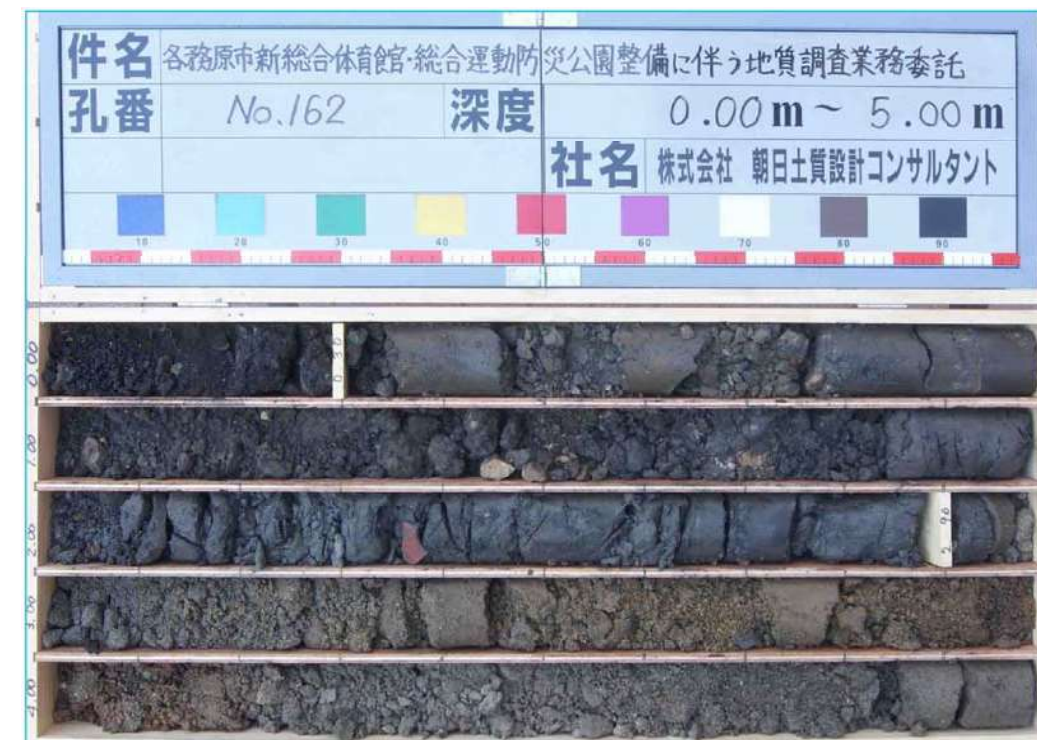
＜No.139(1)盛土＞



＜No.139(2)盛土＞



＜No.162 盛土＞



＜盛土評価＞

- ・一部盛土にてレンガ、コンクリート片等の混入が確認されるものの、全盛土にて意図的な埋立廃棄状況(大量の埋立廃棄物)は確認されていない。

＜考察＞

《調査地の地盤定数》

調査地各層の地盤定数をまとめる。

調査地全体の地盤定数

記号	設計 <i>N</i> 値	粘着力 c(kN/㎡)	せん断抵抗角 φ(°)	単位体積重量 γ t(kN/㎡)	変形係数 <i>E</i> (kN/㎡)
Bg	12	0	30	20	8400
Ac	5	31	0	16	3500
D1s	9	0	28	17	13194
D2g	57	0	48	20	39900

建屋計画部の地盤定数

記号	設計 <i>N</i> 値	粘着力 c(kN/㎡)	せん断抵抗角 φ(°)	単位体積重量 γ t(kN/㎡)	変形係数 <i>E</i> (kN/㎡)
Ac	5	31	0	16	3500
D1s	8	0	27	17	11728
D2g	58	0	49	20	40600

《地盤の液状化について》

・液状化の判定

各地点の液状化判定結果を以下より示す。

【物性値一覧表】:No.185 地下水位GL-3.40m

深度 (GL-m)	地質名	地層 記号	N値状況		液状化抵抗率 <i>FL</i>		
					レベル1		レベル2
			深度 (m)	<i>N</i> 値	1.5m/s ²	2.0m/s ²	3.5m/s ²
0.00 ～ 0.85	シルト	Ac	-	-	-	-	-
0.85 ～ 4.75	シルト質細砂	D1s	1.300	9	-	-	-
			2.300	7	-	-	-
			3.300	4	-	-	-
			4.300	5	1.568	1.176	0.672

【物性値一覧表】:No.189 地下水位GL-4.00m

深度 (GL-m)	地質名	地層 記号	N値状況		液化化抵抗率 FL		
					レベル1		レベル2
			深度 (m)	N値	1.5m/s ²	2.0m/s ²	3.5m/s ²
0.00 ～ 1.65	シルト	Ac	1.300	5	－	－	－
1.65 ～ 2.80	礫混じり粗砂	D1s	2.300	15	－	－	－
2.80 ～ 5.60	シルト混じり細砂		3.300	2	－	－	－
			4.300	4	1.556	1.167	0.667
			5.300	4	1.393	1.044	0.597
5.60 ～ 6.70	シルト質細砂	6.300	12	－	－	－	

【物性値一覧表】:No.192 地下水位GL-3.63m

深度 (GL-m)	地質名	地層 記号	N値状況		液状化抵抗率 <i>FL</i>		
					レベル1		レベル2
			深度 (m)	N値	1.5m/s ²	2.0m/s ²	3.5m/s ²
0.00 ～ 1.25	シルト	Ac	-	-	-	-	-
1.25 ～ 4.70	シルト混じり細砂	D1s	1.300	6	-	-	-
			2.300	8	-	-	-
			3.300	4	-	-	-
			4.300	4	1.521	1.141	0.652
4.70 ～ 5.65	礫混じり粗砂	D1s	5.285	60	5.326	3.995	2.283
5.65 ～ 6.70	シルト混じり細砂		6.300	6	-	-	-

【物性値一覧表】:No.195 地下水位GL-3.77m

深度 (GL-m)	地質名	地層 記号	N値状況		液状化抵抗率 <i>FL</i>		
					レベル1		レベル2
			深度 (m)	N値	1.5m/s ²	2.0m/s ²	3.5m/s ²
0.00 ～ 1.25	シルト	Ac	-	-	-	-	-
1.25 ～ 5.15	シルト質細砂	D1s	1.300	11	-	-	-
			2.300	10	-	-	-
			3.300	8	-	-	-
			4.300	9	2.271	1.703	0.973

【物性値一覧表】:No.197 地下水位GL-3.69m

深度 (GL-m)	地質名	地層 記号	N値状況		液状化抵抗率 <i>FL</i>		
					レベル1		レベル2
			深度 (m)	N値	1.5m/s ²	2.0m/s ²	3.5m/s ²
0.00 ～ 1.25	シルト	Ac	-	-	-	-	-
1.25 ～ 4.75	シルト混じり細砂	D1s	1.300	10	-	-	-
			2.300	7	-	-	-
			3.300	7	-	-	-
			4.300	8	2.078	1.559	0.891
4.70 ～ 6.50	シルト質細砂	D1s	5.300	31	-	-	-
			6.300	14	-	-	-

1.5m/s²を設定した場合、*FL* 値 1 以下を示す土層はない。
2.0m/s²を設定した場合、*FL* 値 1 以下を示す土層はない。
3.5m/s²を設定した場合、D1s 層の一部で *FL* 値 1 以下を示す。

調査地盤の液状化指数 *P_L*

検討地点	液状化指数 <i>PL</i>		
	レベル1		レベル2
	1.5m/s ²	2.0m/s ²	3.5m/s ²
No.185	0.00	0.00	2.44
No.189	0.00	0.00	4.46
No.192	0.00	0.00	2.45
No.195	0.00	0.00	0.28
No.197	0.00	0.00	0.77

調査地の *P_L* 値を設計用水平加速度毎にまとめる。
1.5m/s²を設定した場合、*P_L* 値 0.00 を示し、地盤全体として「液状化危険性はかなり低い」と評価される。
2.0m/s²を設定した場合、*P_L* 値 0.00 を示し、地盤全体として「液状化危険度はかなり低い」と評価される。
3.5 m/s²を設定した場合、*P_L* 値 0.28～4.46 を示し、地盤全体として「液状化危険度は低い」と評価される。

調査地の地表変位 *D_{ey}*

検討地点	地表変位 <i>Dey</i> (m)		
	レベル1		レベル2
	1.5m/s ²	2.0m/s ²	3.5m/s ²
No.185	0.000	0.000	0.014
No.189	0.000	0.000	0.028
No.192	0.000	0.000	0.012
No.195	0.000	0.000	0.003
No.197	0.000	0.000	0.004

調査地における地表変位の評価を以下にまとめる。
1.5m/s² で、「液状化程度：なし」、2.0m/s² で「液状化程度：なし」、3.5m/s² で「液状化程度：軽微」と評価される。

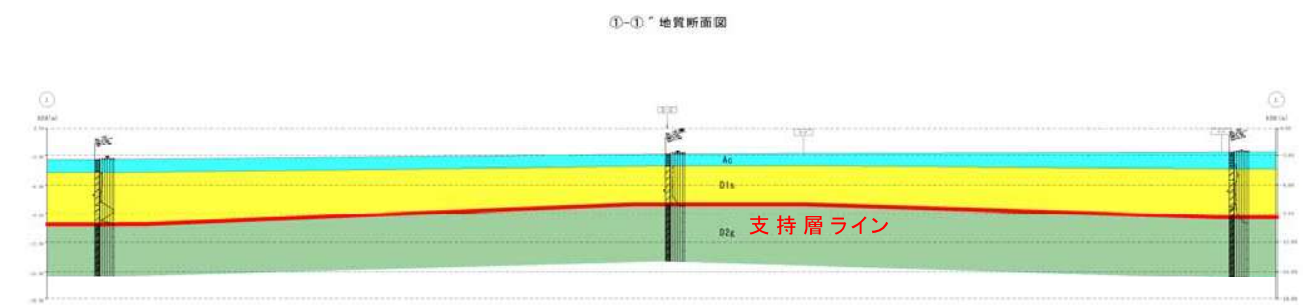
《支持地盤と基礎形式》

・支持地盤の選定

建屋計画部の地盤状況を以下に示す。

地 質 凡 例

地質年代		地質系統	地層名	記 号
新生代 第四紀	完新世	沖積層	粘性土	A c
	更新世	各務原段丘堆積物	砂質土	D1s
		第二礫層	礫質土	D2g



建屋計画部地質断面図(no scale)

支持地盤としての適否

地質年代		地質系統	記号	土質記号	N値			液状化	支持層としての 適否	
					最小値	最大値	平均値			
新生代 第四紀	完新世	沖積層	Ac	粘性土	3	9	5	無	・N値が小さく、層厚が薄い。	×
	更新世	各務原段丘堆積物	D1s	砂質土	2	31	8	レベル2	・N値範囲2～31とばらつきが大きい。 ・レベル2地震で液状化が懸念される。	×
		第二礫層	D2g	礫質土	39	60	58	無	・平均N値58の堅固な地層である。 ・層厚5m以上確認される。	○

地質層序は、上位より沖積層・粘性土(Ac)、各務原段丘堆積物・砂質土(D1s)、第二礫層(D2g)の順である。

沖積層・粘性土(Ac)は N 値 3～9 を示す地盤である。N 値が小さく、層厚が薄いため、荷重の大きい構造物の支持地盤には適さない。

各務原段丘堆積物・砂質土(D1s)は N 値 2～31 を示す地盤である。N 値のばらつきがあり、また、レベル 2 地震時に液状化の懸念が残る地層である。支持地盤としての信頼性は低い。

第二礫層・礫質土(D2g)は N 値 39～60 を示す密な地盤で、層厚も 5m 以上を有することから、支持地盤として適している。

以上より、構造物に対する支持地盤として考えた場合、調査地では第二礫層・礫質土(D2g)が最も信頼性の高い支持地盤と判断される。

・基礎形式

各ボーリング地点における支持地盤(D2g)の出現深度を以下に示す。

No.185	GL-4.75m(KBM-8.04m)
No.189	GL-6.70m(KBM-9.40m)
No.192	GL-6.70m(KBM-10.20m)
No.195	GL-5.15m(KBM-8.02m)
No.197	GL-6.50m(KBM-9.33m)

GL-4.75～6.70m より分布する第二礫層・礫質土(D2g)以深を支持地盤とした場合、出現深度が深いため、基礎形式は杭基礎が考えられる。

表に杭の各施工法の概略的特徴を示す。

杭の各施工法の概略的特徴

	長 所	短 所	問題を生じやすい地盤
打込み杭	●施工時に1本1本の杭についての支持力管理が可能	●騒音・振動が大きい ため、市街地での施工が困難	●支持層が傾斜している場合→杭の曲がり、破損を生じる。 ●リバウンドの大きい地盤（細砂、シルト）で先端閉そく（塞）杭を用いると貫入困難となる。 ●転石のある地盤→杭が曲がる。破損する。
埋込み杭	●騒音・振動が比較的小さい	●施工方法、施工者によるばらつきが大きい ●廃泥水処理が困難	●被圧水を持つ砂層→ボーリングを生じる。 ●転石のある地盤→掘削に時間がかかる。施工不可能な場合も多い。
場所打ち杭	●騒音・振動が比較的小さい	●施工者によるばらつきが大きい。 ●廃泥水処理が困難 ●スライム処理が複雑で熟練を要す	●被圧水を持つ砂層→ボーリングを生じる。 ●水位の低い砂、砂礫層→泥水が流出し、孔壁が崩壊する。 ●転石のある地盤→掘削に時間がかかる。 ●地下水流のある地盤→セメント分が流出する。

「杭基礎のトラブルとその対策 H3.4：土質工学会」

調査地における杭の設計・施工上問題となる点を以下にあげる。

- (1)地下水位が GL-3.40～4.00m 付近に分布する。
- (2)中間層(D1s)に φ 5～30mm 程の垂角礫が混入する。
- (3)支持層(D2g)に φ 150～600mm 程の玉石が混入する。

基礎形式や施工法については、ここに記した地質条件の他に、計画構造物の規模や構造・施工性・安全性・経済性・環境面など、種々の諸条件を充分に考慮して選定する必要がある。