

平成 25 年度

新庁舎建設予定地土質調査委託

報告書

平成 25 年 11 月

北海道北広島市



大地コンサルタント 株式会社

DAITCH CONSULTANT Co., Ltd.

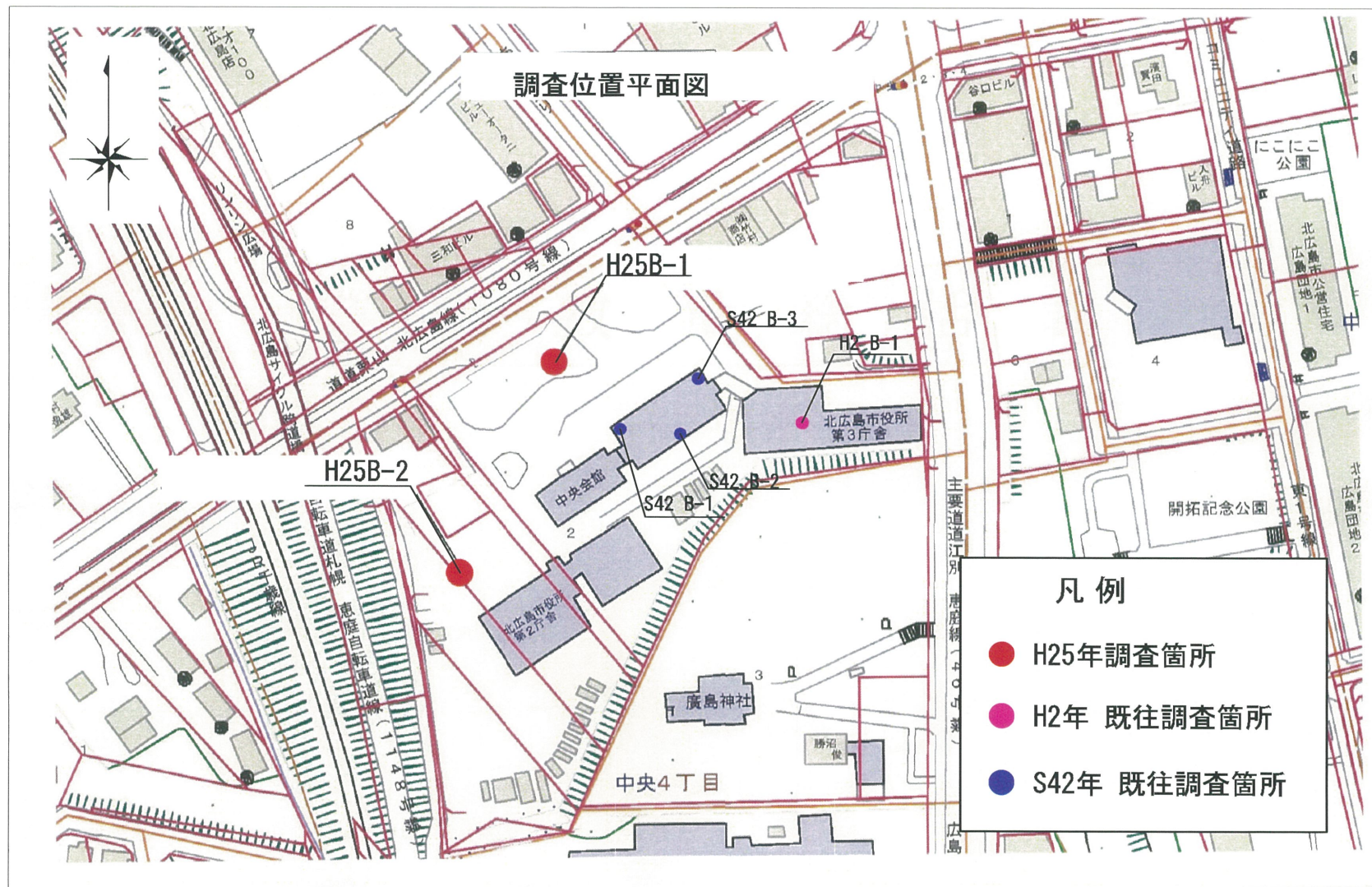


図1.1 調査位置詳細図 縮尺 1:2,000

3 調査結果

3.1 調査地点

本業務において実施した調査箇所は図 1.1 に示す通りである。

調査地点と標高を示す。

表 3.1 調査地点一覧表

調査地点	孔口標高(m)	調査深度(m)	緯度	経度
H25B-1	13.728	15.0	42° 59' 9.23"	141° 33' 46.98"
H25B-2	15.719	15.0	42° 59' 6.54"	141° 33' 46.10"

3.2 機械ボーリング結果

機械ボーリング及び標準貫入試験による調査地の地質構成と N 値の測定結果は、巻末に付す「ボーリング柱状図」「地質断面図」に示す。地質断面図は「平成 2 年度 庁舎増築地質調査委託」、「昭和 42 年度 広島村役場新築庁舎基礎地質調査」資料を含め作成した。

また、各土層の N 値の評価は、N 値と砂の相対密度及び粘土のコンステンシーとの関係に従った。

表 3.2 相対密度とコンステンシー

砂質土		粘性土	
N値	相対密度の関係	N値	コンステンシー
0~4	非常に緩い	0~2	非常に軟らかい
4~10	緩い	2~4	軟らかい
10~30	中位の	4~8	中位の
30~50	密な	8~15	硬い
>50	非常に密な	15~30	非常に硬い
		30~	固結した

地盤調査の方法と解説 (p.305, p.308) に加筆

3.2.1 各層の特徴と性状

調査地に分布する地層は表 3.3 に示す通りである。以下各層の特徴を述べる。

表 3.3 調査地に分布する地質

時代	土層	記号	下端深度 (m)	層厚 (m)	平均N値	構成主要地質	
第四紀	完新世	盛土	B	1~1.7	0.7~1.35	2	細粒砂・細礫
		有機質土	Ap	2.2~2.45	0.75~1.2	0 (0.8)	腐植質土
	更新世	火山灰土	Dv	3.6	1.15	2	火山灰
		火山灰質粘土	Dvc	3~4.6	0.8~1.0	3	火山灰質粘土
		砂質土1	Ds1	6~7	2.4~3.0	8	火山灰質細砂
		砂礫	Dsg	9~10.3	3~3.3	53	細粒砂・細礫
砂質土2	Ds2	15.0	4.7~6.0	30	細粒~中粒砂		

有機質土層 (Ap)

主に黒色の腐植質土で構成され、全体に細粒砂が混じる。深度 1.00~2.45m 付近に層厚 0.75~1.20m 程度で分布する。全体に腐植物片及びφ2~10mm 程度の円磨白色軽石が点在する。粘着性は弱く、含水は低い。N 値は 0~1 程度でコンステンシーは「非常に軟らかい」に分類される。



写真 3.1 有機質土層 (Ap) のコア状況

洪積層 火山灰土層 (Dv)

H25B-2 号孔で確認された土層である。主にシルト質火山灰で構成され、支笏火山灰の特徴的な淡桃色を呈する。深度 2.45m から層厚 1.15m である。円磨された軽石を含み、シルト質細砂が混じることから支笏火砕流堆積物の二次堆積物と考えられる。N 値は 3 程度で相対密度は「非常に緩い」に区分される。



写真 3.2 火山灰土層 (Dv) のコア状況

洪積層 火山灰質粘土層 (Dvc)

主に灰白色の火山灰質粘土で構成される。層厚は0.8～1.0m程度。褐色～暗灰色を呈す細粒～中粒の火山灰層を厚さ2～5cm程度で4～5層程度挟む。不透水層であり、地下水位はこの粘土層の上面及び下位の砂質土層1(Ds1)にて確認された。粘着性は中位～強くN値は1～4程度でコンステンシーは「軟らかい」に区分される。



写真 3.3 火山灰質粘土層 (Dvc) のコア状況

洪積層 砂質土層 1 (Ds1)

火山灰質細砂で構成される。シルト質細砂～細砂質シルトと変化する砂質土層で、火山灰は風化している。深度3～7m付近に分布し、層厚は2.4～3.0m程度である。暗褐色を呈す。φ5～15mm程度の円礫が点在する。地下水位はこの砂質土層の上面付近で確認される。N値は13から17程度で相対密度は「緩い」に区分される。



写真 3.4 砂質土層 1 (Ds1) のコア状況

洪積層 砂礫層 (Dsg)

基質は中粒砂、細粒砂、シルト質細砂と不均質な礫混じり砂層及び砂礫層である。暗褐色を呈す。礫はφ3～30mm程度の円礫が主であり、混入率は20～30%または50～60%程度である。深度6～10.5m付近に分布し層厚は3.0m程度である。N値は42～50で、相対密度は「非常に密」に区分される。



写真 3.5 砂礫層 (Dsg) のコア状況

洪積層 砂質土層 2 (Ds2)

細粒～中粒砂で構成されている。全体は暗灰色を呈すが、深度 10～11.75m 付近は褐色を呈す。この褐色を呈す部位は N 値が 20～27 であり、他の部位よりも極端に N 値が落ちることから水みちと考えられる。N 値は 20～41 で、相対密度は「密」に区分される。

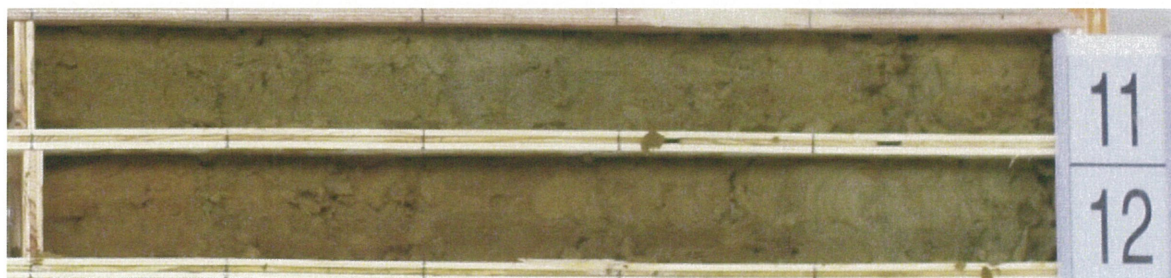


写真 3.6 砂質土層 2 (Ds2) のコア状況

支笏火砕流堆積物 (Spf1)

本業務では確認していないが、「昭和 42 年度 廣島村役場新築基礎地質調査」の B. 1、B. 2、B. 3 号孔において深度 10.40m 以深にて確認している。茶灰色を呈す。

3.2.2 地下水位

調査時に確認した地下水位を表 3.4 に示す。地下水は不透水層となる洪積層粘性土 (Dvc) の上位に分布する有機質土層 (Ap) 中と、洪積層砂質土 1 (Ds1) に確認された。この地下水位は調査時のものであり、背後が丘陵であることから融雪期や降雨時には上昇する可能性が高い。

表 3.4 地下水位一覧

孔番号	地盤高 GL (m)	水位確認された 土質 (記号)	測定年月日	初期孔内水位	
				水位深度 GL-(m)	水位標高 (m)
H25B-1	13.728	火山灰質砂 (Ds1)	H25.10.10	-3.00	10.73
H25B-2	15.719	有機質土 (Ap)	H25.10.12	-1.99	13.73
H25B-2	15.719	火山灰質砂 (Ds1)	H25.10.13	-4.71	11.01

3.3 標準貫入試験結果

表 3.5 に地層ごとの標準貫入試験結果と平均 N 値をまとめる。標準貫入試験が 2 層にわたる場合には各層ごとに換算 N 値を算出し、その値を用いた。

有機質土 (Ap) は N 値 1~3 を示し、平均 N 値 1.8 の緩い層である。

火山灰質粘土層 (Dvc) は N 値が 2~4 と非常に緩いまたは緩い粘土層である。

火山灰質細砂層 (Ds1) は 1~17 とバラツキがあり、上部では細粒分画が多く、1~2 と非常に緩く、下部は 10~17 と相対密度は中位を示す。

礫混じり砂層 (Dsg) は $40 \leq N \leq 50$ を示す。本業務において支持層となりうる地層である。地層境界で低い N 値を示す傾向が認められる。

砂層 (Ds2) は、20~41 とばらつきが認められる。N 値が低下する箇所は、褐色化し地下水流動層にあたるものと判断される。地層全体としては「密」な地盤である。

表 3.5 標準貫入試験結果一覧表

時代		土層	記号	N値				
				最小	最大	平均	標準偏差	
第四紀	完新世		有機質土	Ap	0.85	3	2	0.8
	更新世	洪積層	火山灰質粘土	Dvc	2	4	3	1.0
			火山灰質細砂	Ds1	1	17	8	5.7
			礫混じり砂	Dsg	27	60	53	9.4
			砂	Ds2	20	41	31.3	6.0

3.4 孔内水平載荷試験結果

孔内水平載荷試験結果の一覧を表 3.6 に示す。試験は想定される基礎底面位置を 2m 程度として杭基礎の場合の杭頭付近に分布する地層を対象として試験を行った。

記録データシート等は巻末に付す。

N 値と変形係数 E には一般に $E = 700N$ の相関があるとされており、調査地に分布する地層では $E=900 \sim 1000N$ 程度の関係にある。

相関係数が一般値に比べ高い値を示すのは、調査値に分布する地層が火山灰を起源とするものであり、標準貫入試験では粒子破碎により実際の地盤の締まり具合よりも小さく評価されてしまうことや、沖積層に比べると地層が堆積してから永い時代を経たため、続成作用による粒子間結合が生じていることが原因と考えられる。

表 3.6 孔内水平載荷試験結果一覧表

孔番	地層記号	土質	試験深度		N 値	変形係数 E_b (kN/m^2)
			GL-(m)			
H265B-1	B1(Dvc)	火山灰質粘土	2.00	~ 2.60	2	1,812
	B1(Ds1)	火山灰質細砂	3.20	~ 3.80	2	3,898
H25B-2	B2(Dv)	火山灰	3.20	~ 3.80	3	3,071
	B2(Ds1)	火山灰質細砂	5.70	~ 6.30	13	12,161

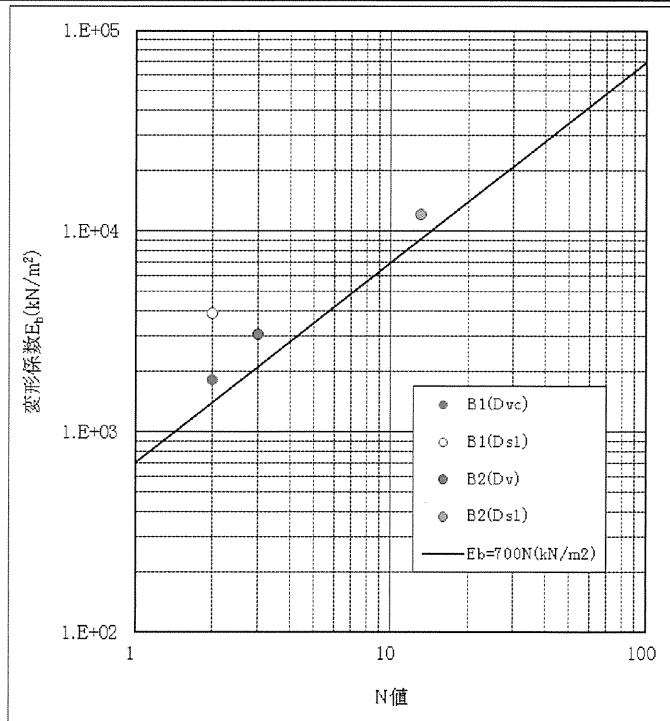


図 3.2 N 値と変形係数の関係

3.5 現場透水試験結果

掘削対象または地下室が計画される深度に分布する地層を対象に現場透水試験を実施した。記録データシート等は巻末に付す。

試験対象は、火山灰質砂質土 (Ds1) である。現場透水試験結果を表 3.7 に示す。透水係数は $3\sim 8\times 10^{-7}\text{m/sec}$ であり透水性の良い地層と判断できる。「地下水ハンドブック；建設産業調査会 H10 年」による一般的な土質と透水係数の関係と比較すると『細砂』に相当する。

表 3.7 現場透水試験結果一覧表

孔番	地層名	記号	土質	試験深度		透水係数 k (m/s)
				GL-m		
H25B-1	火山灰質細砂	Ds1	細砂	4.0	～ 4.5	3.30E-07
H25B-2	火山灰質細砂	Ds1	細砂	4.5	～ 5.0	8.27E-07

表 3.8 土質と透水係数

排水状態	透水係数 k (cm/sec)											
	10^2	10^1	1.0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
排水状態	きわめて良い		良			い			良くない		きわめて悪い	
土質状態	きれいな砂利		きれいな砂 まじりの砂			細砂、有機質お と、砂とシルト 粘土質堆積層 植物の育生と風化 水層			よび無機質シル と粘土の混合土、 作用をうけた不透		不透水性土 深い粘土層	
直接試験方法	現地揚水試験											
	定水位透水試験											
間接試験方法	粒度分布と間けき比から算定											
						水平毛管流試験			圧密試験から算定			

「地下水ハンドブック；建設産業調査会 H10 年」より (単位 cm/s)

3.6 室内土質試験結果

調査地に分布する地層の物理特性を把握するために、標準貫入試験により採取した試料を用いて室内土質試験を実施した。試験結果をまとめ表 3.10 に示す。室内土質試験結果の詳細は巻末に付す。

自然含水比と土粒子の密度

自然含水比と土粒子の密度の関係を図 3.3 に示す。火山灰起源のため粘性土 (Ap、Dvc) 層は土粒子の密度 2.6 以下と小さな値を示している。砂質土・礫質土 (Ds1, Ds2, Dsg) は 2.6~2.8 の範囲にあり一般的な値となっている。

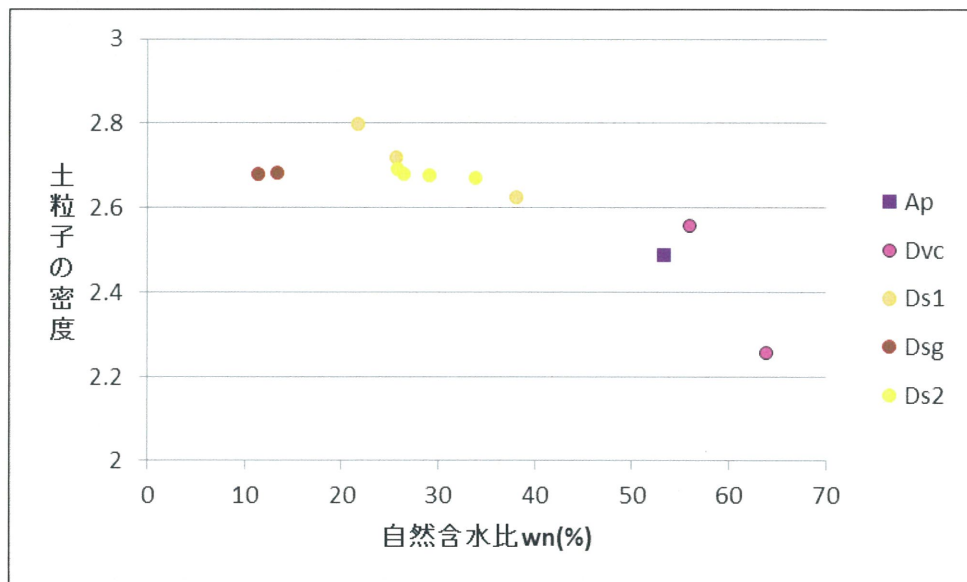


図 3.3 土粒子の密度と自然含水比の関係

コンシステンシー特性

粘性土層 (Dvc, Ap) のコンシステンシー特性を塑性図に示す。液性限界は 60~70%程度、塑性指数は 20~40 の低塑性の火山灰質粘性土に分類される。自然含水比は液性限界に対し 20%程度低い値を示している。低塑性の土は含水比の変化に敏感であり、乾燥し固くなりやすい一方、水に触れると泥状化しやすい性質を持っている。

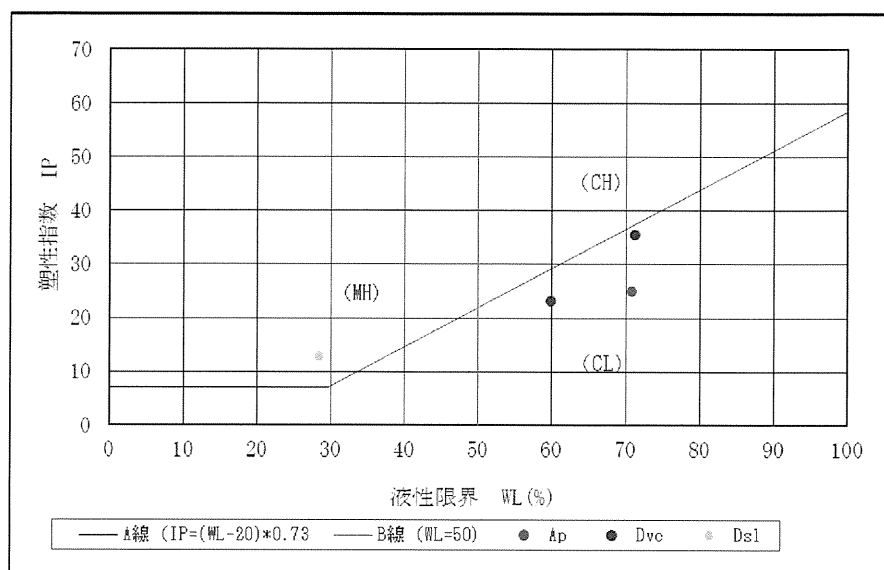


図 3.4 塑性図

粒度特性

地層毎にまとめた粒径加積曲線図を図 3.5～図 3.7 に示す。

砂質土層は各層毎にほぼ同じ粒度特性を示しており均質な地層であることがうかがえる。

DS1 層は DS2 層に比べ細粒分（粘土・シルト）が多く含まれ砂質土としては粒度分布の中も広い。DS2 層は粒度分布は狭い範囲にあり極めて均一な粒度から構成されている。

Dsg 層は砂～礫まで幅広い粒度分布を示す粒度分布の良い地層である。また 20% 粒径から Creager の式を用いて透水係数を求め一覧表に示した。

表 3.9 Creager のよる D20 と透水係数の関係

D ₂₀ (mm)	k(cm/s)	D ₂₀ (mm)	k(cm/s)
0.005	3.0×10^{-8}	0.18	6.85×10^{-5}
0.01	1.05×10^{-7}	0.20	8.90×10^{-5}
0.02	4.00×10^{-7}	0.25	1.40×10^{-4}
0.03	8.50×10^{-7}	0.30	2.20×10^{-4}
0.04	1.75×10^{-6}	0.35	3.20×10^{-4}
0.05	2.80×10^{-6}	0.40	4.50×10^{-4}
0.06	4.60×10^{-6}	0.45	5.80×10^{-4}
0.07	6.50×10^{-6}	0.50	7.50×10^{-4}
0.08	9.00×10^{-6}	0.60	1.10×10^{-3}
0.09	1.40×10^{-6}	0.70	1.60×10^{-3}
0.10	1.75×10^{-5}	0.80	2.15×10^{-3}
0.12	2.60×10^{-5}	0.90	2.80×10^{-3}
0.14	3.80×10^{-5}	1.00	3.60×10^{-3}
0.16	5.10×10^{-5}	2.00	1.80×10^{-2}

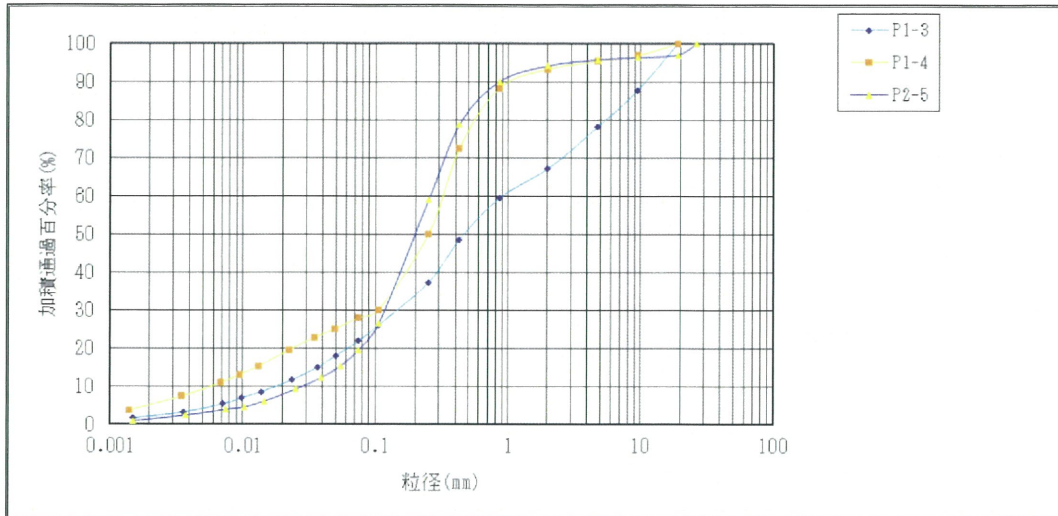


図 3.5 Ds1 層の粒径加積曲線図

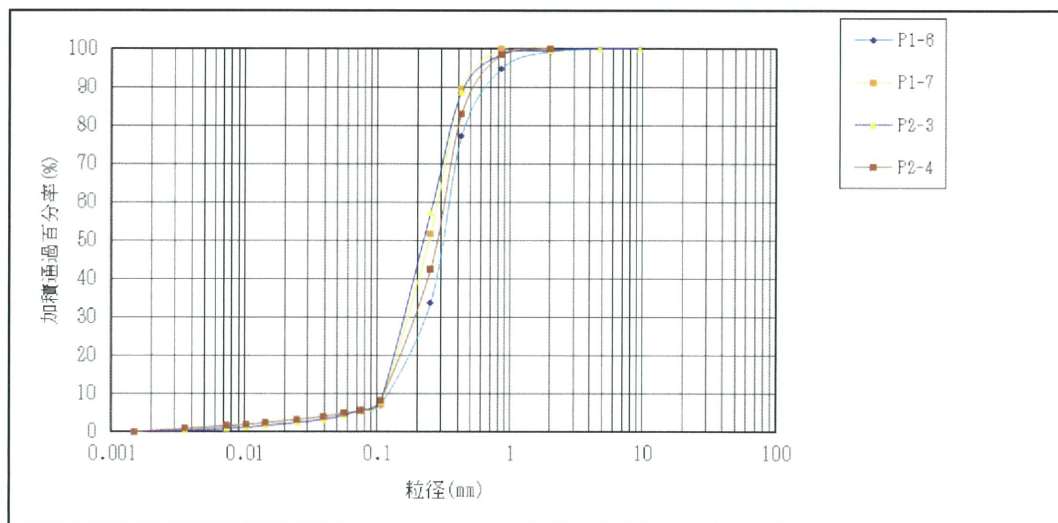


図 3.6 Ds2 層の粒径加積曲線図

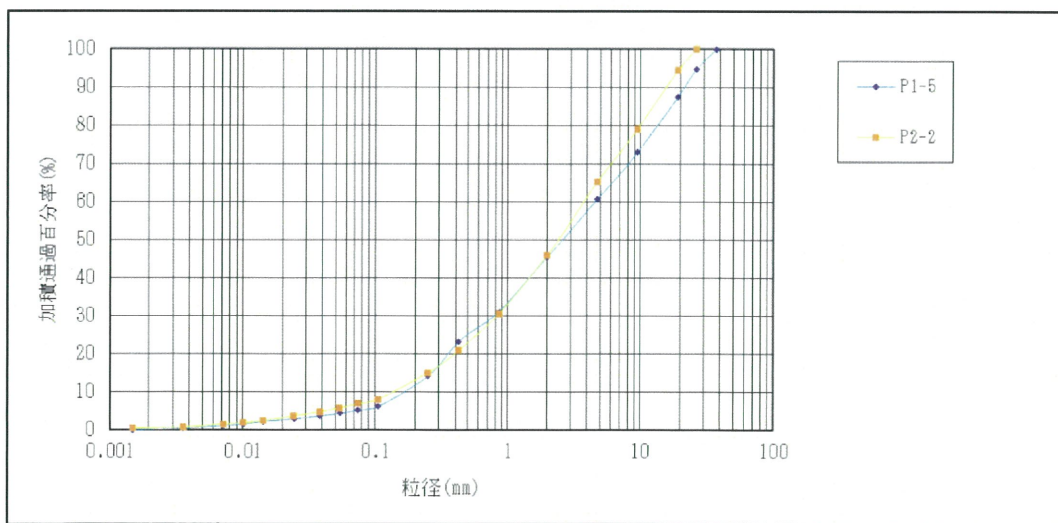


図 3.7 Dsg 層の粒径加積曲線図

表 3.10 室内土質試験結果

孔番	試料番号	深度(m)	土層記号	土粒子密度 $\rho_s(g/cm^3)$	自然含水比 $w_n(\%)$	礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	最大粒径(mm)	均等係数 U_c	液性限界 $W_L(\%)$	塑性限界 $W_p(\%)$	塑性指数	細粒分含有率 $F_c(\%)$	50%粒径 D50 (mm)	20%粒径 D20 (mm)	10%粒径 D10 (mm)	地盤材料の分類名	分類記号	透水係数 $k(m/s)$
H25B-1	P1-1	1.00 ~ 1.50	Ap	2.488	53.2	4	51.9	36.3	7.8	19	23.5	70.8	45.8	25.0	44.1	0.0991	0.0173	0.0067	細粒分質砂	(SF)	3.1E-07
H25B-1	P1-2	2.00 ~ 2.50	Dvc	2.559	55.9	0	11.2	37.9	50.9	2		71.2	35.6	35.6	88.8	0.0047	-	-	砂混じり火山灰質粘性土	(VH1-S)	
H25B-1	P1-3	4.00 ~ 4.50	Ds1	2.719	25.6	32.9	45.3	17.6	4.2	19	49.6	-	-		21.8	0.4612	0.0627	0.0183	細粒分質礫質砂	(SFG)	5.1E-06
H25B-1	P1-4	5.00 ~ 5.50	Ds1	2.799	21.6	6.8	65.3	18.8	9.1	19	52.9	28.4	15.5	12.9	27.9	0.2506	0.0241	0.006	礫混じり細粒分質砂	(SF-G)	5.8E-07
H25B-1	P1-5	7.00 ~ 7.50	Dsg	2.683	13.3	54.5	40.4	4.4	0.7	37.5	24.9	-	-		5.1	2.5681	0.35	0.1847	細粒分混じり砂質礫	(GS-F)	3.1E-04
H25B-1	P1-6	10.00 ~ 10.50	Ds2	2.692	25.7	0.8	93.5	4.7	1	9.5	2.4	-	-		5.7	0.3052	0.1979	0.114	細粒分混じり砂	(S-F)	7.9E-05
H25B-1	P1-7	12.00 ~ 12.50	Ds2	2.678	29	0	94.5	4.3	1.2	2	2.2	-	-		5.5	0.245	0.1599	0.1262	細粒分混じり砂	(S-F)	4.8E-05
H25B-2	P2-1	4.00 ~ 4.50	Dvc	2.257	63.9	0	21.2	52.7	26.1	2	27.3	59.9	36.7	23.2	78.8	0.0183	0.0033	0.0011	砂質火山灰質粘性土	(VH1-S)	1.4E-08
H25B-2	P2-5	5.00 ~ 5.50	Ds1	2.625	38.1	5.9	74.7	16.5	2.9	26.5	8.9	-	-		19.4	0.2035	0.0779	0.029	礫混じり細粒分質砂	(SF-G)	8.5E-06
H25B-2	P2-2	8.00 ~ 8.50	Dsg	2.681	11.4	54	39.2	5.8	1	26.5	25.1	-	-		6.8	2.4099	0.3951	0.1491	細粒分混じり砂質礫	(GS-F)	4.1E-04
H25B-2	P2-3	11.00 ~ 11.50	Ds2	2.67	33.8	0.6	93.8	5.1	0.5	9.5	2.2	-	-		5.6	0.2285	0.1497	0.1176	細粒分混じり砂	(S-F)	4.1E-05
H25B-2	P2-4	13.00 ~ 13.50	Ds2	2.681	26.4	0	94.4	4.4	1.2	2	2.5	-	-		5.6	0.2758	0.1716	0.1241	細粒分混じり砂	(S-F)	5.6E-05

4 考察

4.1.1 地盤定数の設定

地盤定数の設定は「建築構造設計指針」「地盤調査の方法と解説」に基づき土質とN値より推定する。

1) N値

N値は、今回実施した標準貫入試験結果より採用し、設計N値はN値の平均値を用いた。

異常値の判定

H25B-1の10.15m及びH25B-2の11.15mは、褐色を呈しN値が極端に下がっていることから、細粒砂層内での水みちでありN値は異常値と判断し設計N値算出の際には除外した。

H25B-2の10.15mの礫混じり砂の換算N値は下層の細粒砂層の影響で極端に低くなるため異常値とし除外した。

2) 単位体積重量(γ_t)

- ・土質区及び平均N値から表4.1表4.2より設定する。

有機質土(Ap)は砂分を50%含む含水比53%の粘性土に相当するものであり粘性土として扱うものとした。また火山灰は支笏火砕流堆積物の平均値を採用した。

表 4.1 土の単位体積重量¹⁾ (kN/m³)

地盤	土質	ゆるいもの	密なもの
自然盤	砂及び砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
盛土	砂及び砂礫	20	
	砂質土	19	
	粘性土	18	

- (1) 地下水位以下にある土の単位重量は、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) 碎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) 砂混じり砂質土、あるいは砂利混じり粘性土にあつては、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。

¹⁾ 社団法人 日本道路協会:道路橋示方書・同解説(I~IV), P.47, 平成24年3月

表 4.2 北海道内で見られる火砕流堆積物²

起源		土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	自然含水比 w_n %	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)
火 砕 流 堆 積 物	駒ヶ岳 (Ko)	2.6~2.75	20~30	-	-
	濁川 (Ng)	2.6	15	-	-
	洞爺 (Toya)	2.6~2.5	25~40	1.7	1.2
	クッタラ (Kt)	2.4	50	-	-
	支笏 (Spfl)	2.2~2.4	20~65	1.4~1.6	0.9~1.3
	十勝 (T)	2.4~2.45	25~35	-	-
	摩周 (Mafl)	2.35	45	-	-
	クッチャロ (Kc)	2.4~2.5	10~35	-	-

3) 内部摩擦角 (ϕ : °)

次式を用いて N 値より推定する。

- ・砂質土 : $\phi = 20 + \sqrt{20 \cdot N}$ (大崎の式)³
- ・粘性土 : $\phi = 0$

4) 粘性土の粘着力 (C : kN/m²)

次式を用いて N 値より推定する。

- ・砂質土 : C = 0
- ・粘性土 : $C = \frac{qu}{2}$

$$qu = 12.5N^4$$

5) 変形係数 (E : kN/m²)

各地層における変形係数を以下の方法で求め検討した。

- ・孔内水平載荷試験結果より推定する方法。
- ・N 値より推定する方法。

$$E = 700N \text{ (吉中の式)}^5$$

² 社団法人 地盤工学会北海道支部 : 北海道火山灰土の性質と利用, P32, 平成 9 年.

³ 日本建築学会編: 建築基礎構造指針, P. 113, 2001

⁴ 日本建築学会編: 建築基礎構造指針, P. 115, 2001.

⁵ 公益社団法人 地盤工学会 : 地盤調査の方法と解説-二分冊の 1-, P. 309, 2013.

6) 透水係数 (k :m/s)

各層における透水係数を以下の方法により求めた。

- ・ 現場透水試験の結果より推定する。
 - ・ 土質試験の粒度 (Creager 提唱の D_{20} と透水係数の関係) より推定する。
- 地盤定数として用いる透水係数は、各土層で最大値を採用した。

以上より、求めた地盤定数を表 4.3 に示す。

表4.3 各層の地盤定数

H25B-1

時代	土層	記号	平均N値	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)※4	変形係数 E_m (kN/m ²)		透水係数 k (m/s)	せん断強度				
					700N (吉中の式)	孔内水平載荷試験		q_u (kN/m ²) ※1	粘着力 C (kN/m ²)※2	内部摩擦角 ϕ (°)※3		
第四紀	現世	盛土	B	-	19	-	-	-	-	-		
	完新世	有機質土	Ap	2	14	1400	-	-	25	12	0	
	更新世	洪積層	火山灰質粘土	Dvc	2	14	1400	1812	-	25	12	0
			火山灰質砂	Ds1	3	17	2100	3896	3.3×10^{-7}	-	0	27
			礫混じり砂	Dsg	58	20	40600	-	-	-	0	51
砂質土	Ds2	33	19	23100	-	-	-	-	0	45		

H25B-2

時代	土層	記号	平均N値	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)※4	変形係数 E_m (kN/m ²)		透水係数 k (m/s)	せん断強度				
					700N (吉中の式)	孔内水平載荷試験	現場透水試験	q_u (kN/m ²) ※1	粘着力 C (kN/m ²)※2	内部摩擦角 ϕ (°)※3		
第四紀	現世	盛土	B	2	19	1400	-	-	-	-	26	
	完新世	有機質土	Ap	0 (0.8)	14	595	-	-	10	5	-	
	更新世	洪積層	火山灰土	Dv1	2	15	1400	-	-	-	0	26
			火山灰質粘土	Dvc	4	14	2800	3071	-	50	25	0
			砂質土1	Ds1	10	17	7000	12161	9.49×10^{-7}	-	0	34
砂礫	Dsg	48	20	33600	-	-	-	0	50			
砂質土2	Ds2	29	19	20300	-	-	-	-	0	44		

※1 $q_u = 12.5 * N$

※2 $C = q_u / 2$

※3 大崎の式より算出： $\phi = 20 + \sqrt{20 * N}$

※4 各層の体積重量は前ページの表より算出した。
道路橋示方書・同解説より、引用・加筆

4.1.2 支持地盤と基礎形式

建築物の支持層は、建築物の荷重と地盤支持力、基礎の沈下などを総合的に検討して選定されるものである。建物の計画が未定であることから、N値と土質のみから支持地盤と基礎形式について考察を行う。

建設される建物は市役所庁舎であり公共性の高い重要建築物であることから、堅固な地層を支持地盤とする必要がある。

深度6～7mに分布する地層は粘性土でN値2～3、砂質土で10未満を示す軟質な地層であり建築物の支持地盤としては適さない。

建築物の支持地盤となるのは、概ねN値30以上を示すGL-6m以深の礫混じり砂(Dsg)層、砂(Ds2)層である。

支持地盤が6～7mと浅い深度に分布するが、直接基礎とするにはやや深く地下室を計画する場合には直接基礎が可能となる。また、杭基礎では支持地盤が浅いため短杭となることが考えられる。このため地盤改良やラップルコンクリートによる直接基礎との比較検討が必要となる地盤である。

4.1.3 留意点

(1) 地震時の液状化

火山灰質砂(Ds1)層は地質の分布状況から洪積層と判定されるが、N値10以下と非常に緩いため地震時の液状化の対象層となるため、杭基礎とする場合には検討が必要である。

(2) 掘削時の湧水

地下水は火山灰質砂層（Ds1）にあるが、その上位に分布する火山灰質粘性土（Dvc）が不透水層となっており、背後の丘陵から供給された地下水がその上面に滞流している（下図に示す）。気象条件や季節によって地下水の供給量が変わるため施工時に地下水が無くとも融雪期には多くの地下水が供給されると予想されるため、地下室を設ける場合には注意が必要となる。

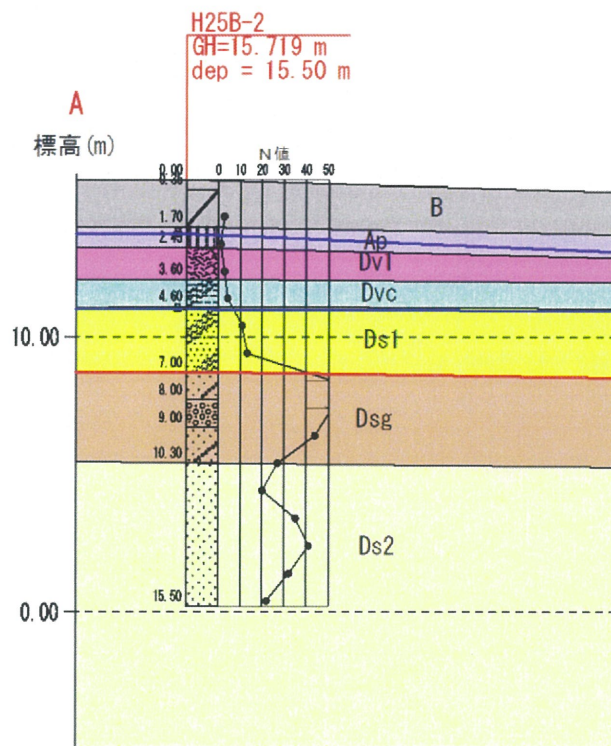


図 4.1 B-2 地点の地下水位（青線：地下水位）