

令和5年度

戸倉体育館地質調査業務委託

報告書

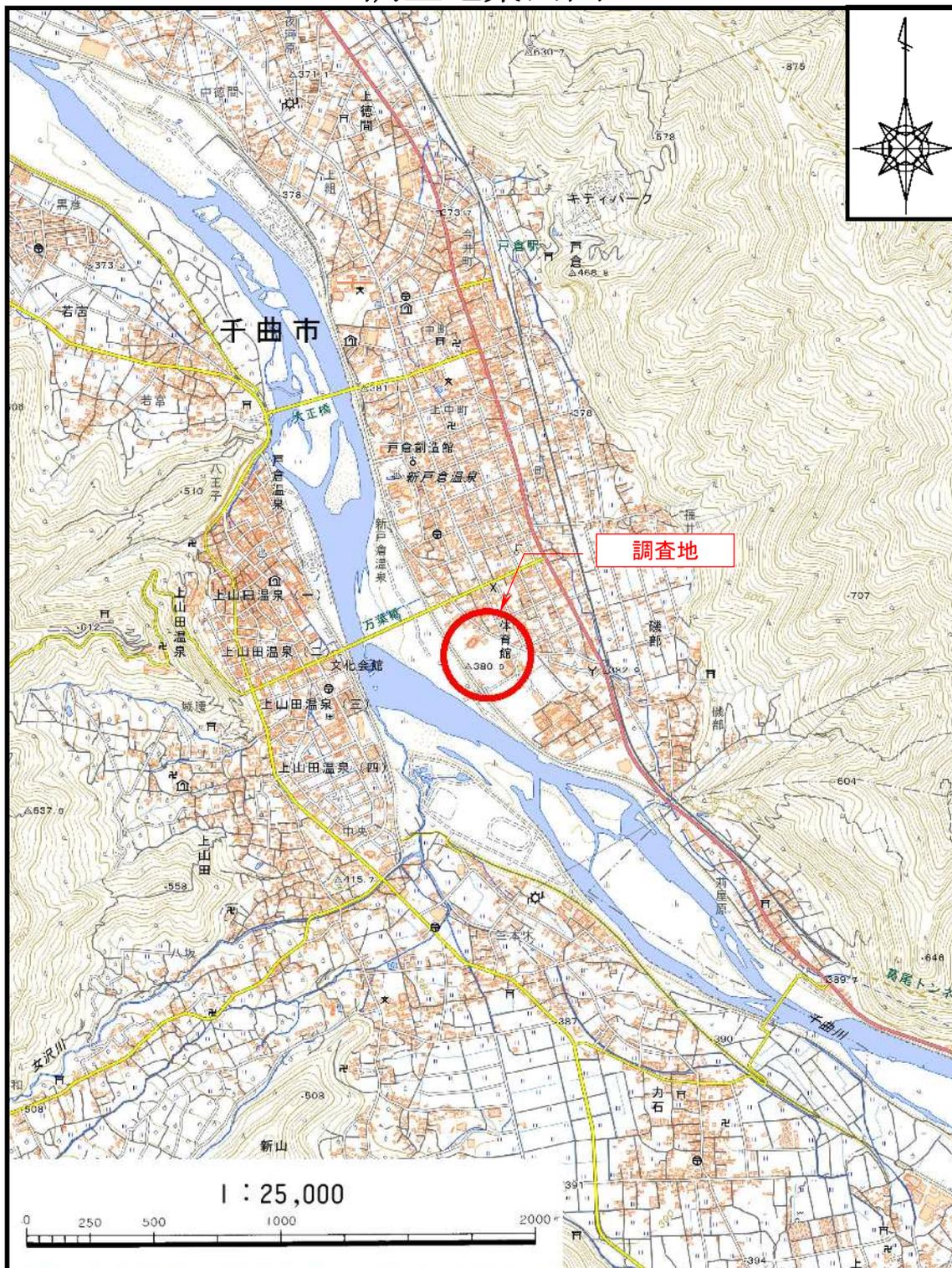
令和6年7月

千曲市企画政策部公民共創推進室  
新戸倉体育館建設係

株式会社東洋コンサルタント

---

# 調査地案内図



業務名：令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託  
業務箇所：長野県千曲市磯部

## 目 次

1. 業務概要	1
2. 調査方法	5
2-1. 機械ボーリング	5
2-2. 標準貫入試験	6
2-3. 現場透水試験	8
2-4. スクリューウエイト貫入試験	9
2-5. 室内土質試験	12
3. 地形・地質概要	13
3-1. 地形概要	13
3-2. 地質概要	15
4. 調査結果	17
4-1. ボーリング結果およびスクリューウエイト貫入試験結果	17
4-2. 標準貫入試験結果	21
4-3. 地下水位	22
4-4. 現場透水試験結果	23
4-5. 室内土質試験結果	24
5. 総合解析	27
5-1. 地質の分布と性状	27
5-2. 土質定数の提案	29
5-3. 地盤の液状化検討	34
5-4. 設計・施工上の留意点	36

### － 巻末添付資料－

- ・ ボーリング柱状図 (A3)
- ・ スクリューウエイト貫入試験データ
- ・ 現場透水試験データ
- ・ 室内土質試験データ
- ・ 調査位置図 (A1)
- ・ 断面切断線図 (A1)
- ・ 推定地層断面図 (A1)

## 1. 業務概要

(1) 業務名：令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

(2) 業務箇所：千曲市磯部

(3) 業務目的：本業務は、新戸倉体育館建設事業のため、土質および地質の状態を把握することを目的とする。

(4) 業務内容：機械ボーリング	3箇所	計 28.00m
標準貫入試験		計 28回
現場透水試験		1回
スクリーウエイト貫入試験	12箇所	計 20.93m
室内土質試験		1式
解析等調査		1式

※調査数量詳細は表-1.1参照

(5) 履行期間：令和6年3月21日～令和6年7月31日

(6) 委託者：千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設係

電話：026-273-1111(内線2242) FAX：026-273-1924

(7) 準拠仕様：

- ①令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託 特記仕様書
- ②設計・測量・調査業務委託関係集（長野県）
- ③地質・土質調査共通仕様書編（長野県）
- ④JIS 日本産業規格（経済産業省）
- ⑤地盤調査の方法と解説【平成25年3月】（地盤工学会）
- ⑥地盤材料の方法と解説【平成21年11月】（地盤工学会）
- ⑦ボーリング柱状図作成要領（案）解説書【平成11年】（JACIC）
- ⑧建築基礎構造設計指針【2019年11月】（日本建築学会）
- ⑨その他

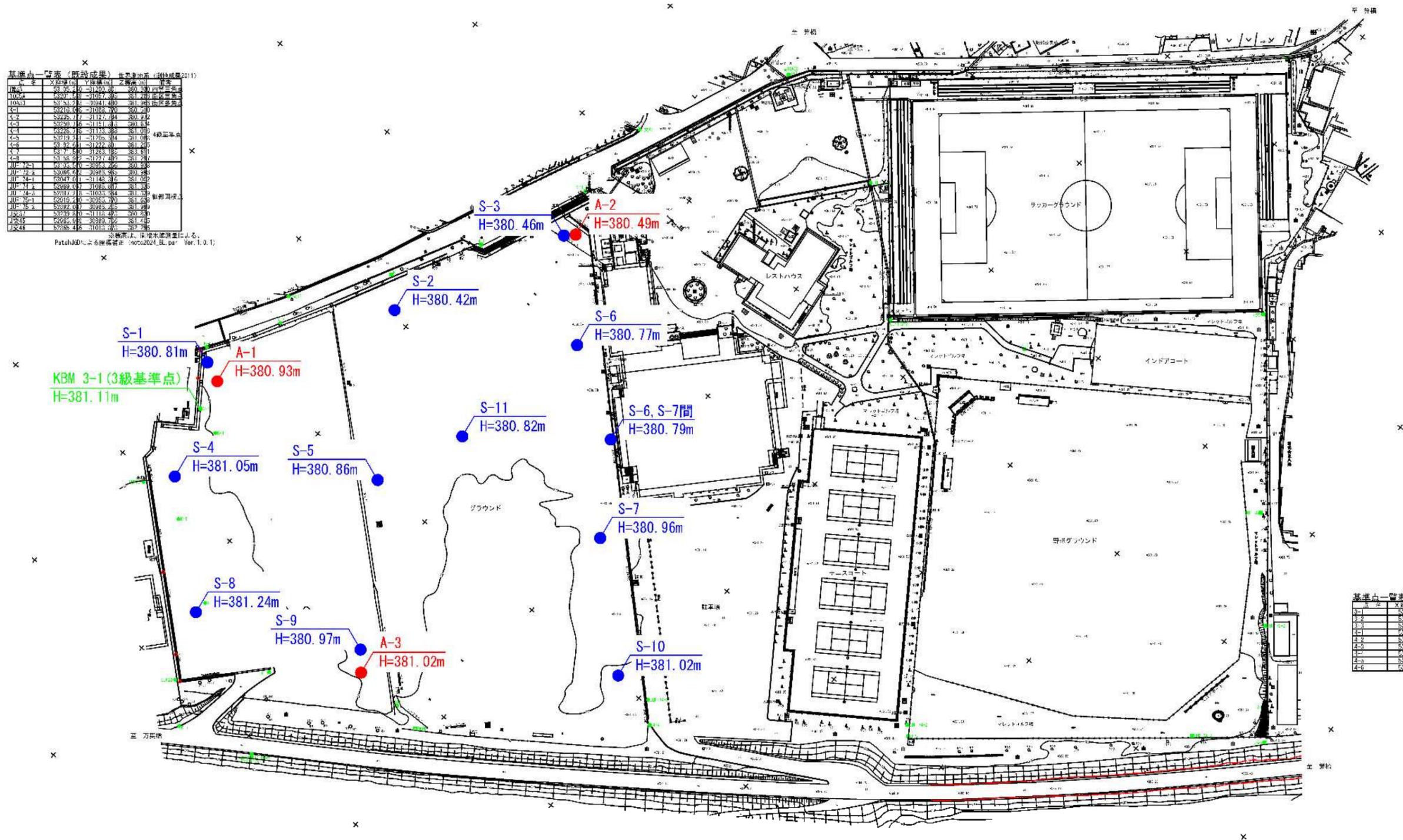
## (8) 調査数量

表-1.2 地質調査数量一覧表

地点番号		単位	機械ボーリング			スクリーウエイト貫入試験											合計			
			A-1	A-2	A-3	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-6・ S-7間	S-7	S-8	S-9	S-10		S-11		
機械ボーリング	φ86mm	砂・砂質土	m	1.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.80	
		玉石混じり土砂	m	4.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.20
	φ66mm	砂・砂質土	m	—	3.30	2.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.90
		礫混じり土砂	m	—	6.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.20
		玉石混じり土砂	m	2.00	3.50	4.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.90
	計		m	8.00	13.00	7.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28.00
標準貫入試験	砂・砂質土		回	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
	礫混じり土砂		回	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
	玉石混じり土砂		回	7	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
	計		回	8	13	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	
現場透水試験	ケーシング法		回	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
スクリーウエイト貫入試験			m	—	—	—	0.68	0.99	1.71	1.91	1.58	1.55	1.64	2.19	1.91	2.77	1.75	2.25	20.93	
室内土質試験	土粒子の密度試験		試料	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
	土の含水比試験		試料	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
	土の粒度試験		試料	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	

基準点	名称	経緯度	高さ	備考
BM	BM 3-1	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-2	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-3	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-4	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-5	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-6	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-7	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-8	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-9	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-10	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-11	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-12	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-13	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-14	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-15	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-16	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-17	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-18	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-19	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-20	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-21	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-22	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-23	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-24	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-25	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-26	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-27	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-28	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-29	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-30	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-31	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-32	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-33	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-34	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-35	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-36	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-37	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-38	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-39	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-40	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-41	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-42	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-43	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-44	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-45	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-46	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-47	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-48	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-49	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-50	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-51	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-52	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-53	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-54	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-55	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-56	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-57	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-58	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-59	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-60	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-61	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-62	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-63	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-64	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-65	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-66	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-67	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-68	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-69	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-70	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-71	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-72	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-73	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-74	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-75	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-76	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-77	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-78	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-79	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-80	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-81	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-82	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-83	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-84	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-85	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-86	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-87	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-88	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-89	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-90	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-91	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-92	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-93	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-94	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-95	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-96	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-97	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-98	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-99	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点
BM	BM 3-100	139° 52' 30.00"	381.11	3級基準点

※換算は、国土地理院による。  
 PataHJDによる座標補正 (moco2024.BL.par Ver.1.0.1)



基準点	名称	経緯度	高さ
S-1	S-1	139° 52' 30.00"	380.81
S-2	S-2	139° 52' 30.00"	380.42
S-3	S-3	139° 52' 30.00"	380.46
S-4	S-4	139° 52' 30.00"	381.05
S-5	S-5	139° 52' 30.00"	380.86
S-6	S-6	139° 52' 30.00"	380.77
S-7	S-7	139° 52' 30.00"	380.96
S-8	S-8	139° 52' 30.00"	381.24
S-9	S-9	139° 52' 30.00"	380.97
S-10	S-10	139° 52' 30.00"	381.02
S-11	S-11	139° 52' 30.00"	380.82
A-1	A-1	139° 52' 30.00"	380.93
A-2	A-2	139° 52' 30.00"	380.49
A-3	A-3	139° 52' 30.00"	381.02

図-1.2 調査地点位置図[S=1:1500]

## 2. 調査方法

### 2-1. 機械ボーリング

ボーリング機械は図-2.1.1に示す油圧式ロータリーボーリングマシンを使用し、掘削孔径φ66～116mmのノンコアボーリングを実施した。掘削作業はスライムの状況、掘進速度あるいは送水圧の変化等にも注意し、地質変化の確認をしながら掘進を行った。孔内水位は作業開始前および作業後に測定し、作業中に変化が認められる場合にもこれを記録した。

採取した試料は所定の格納箱に収納し、地質標本として整理した。また地質の観察結果はボーリング柱状図として整理した。ボーリングは予定深度に達した場合に監督員に地質状況等を報告し、検尺等の指示を受け掘進完了とした。掘削後はボーリング孔をセメントミルクや発生土で埋戻して現状に復旧した。

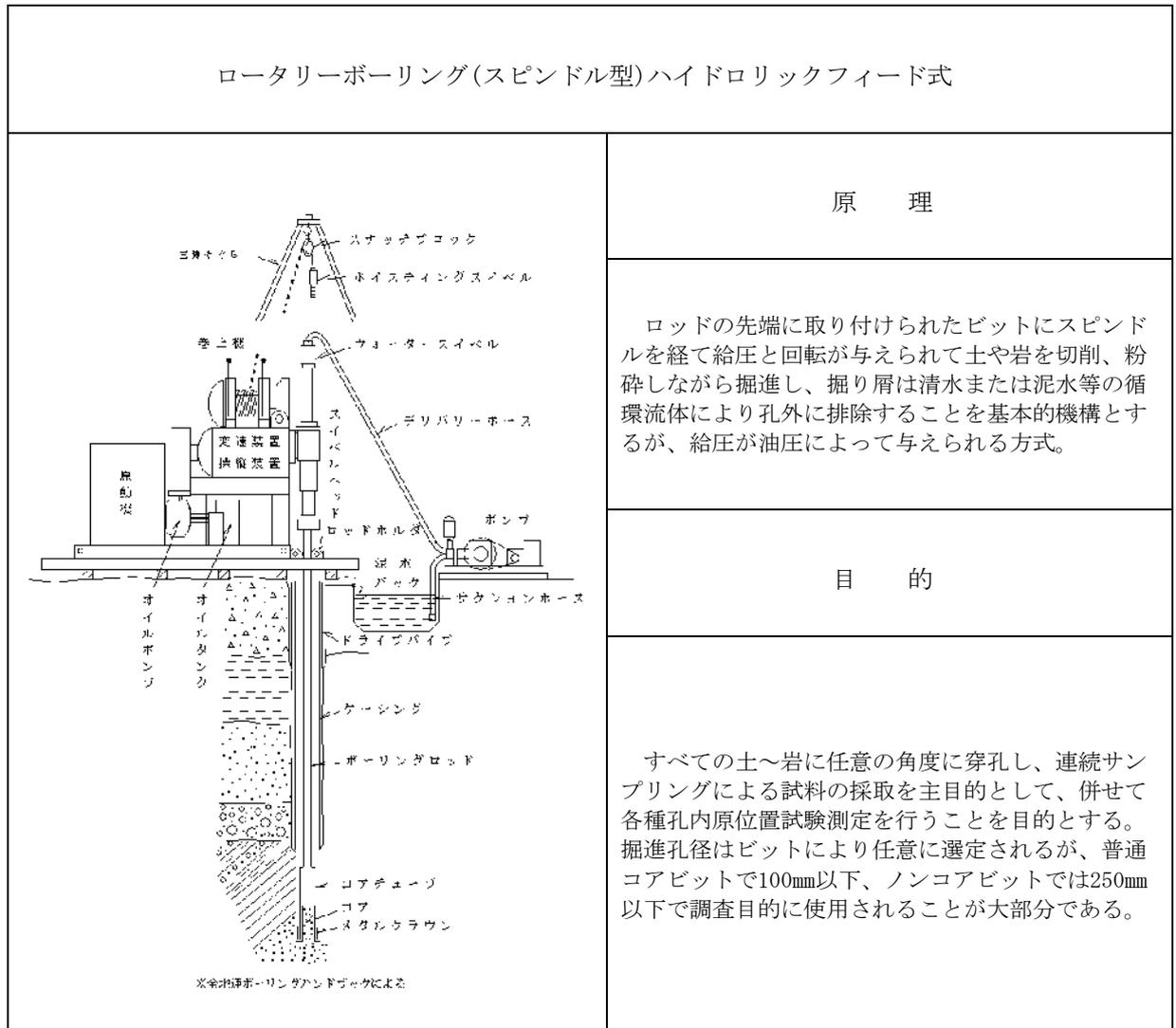


図-2.1.1 機械ボーリング概要図

## 2-2. 標準貫入試験 (JIS A 1219)

JIS A 1219に基づき、重量 $63.5 \pm 0.5$ kgのハンマーを $76 \pm 1$ cmの高さから自由落下させて、標準貫入試験用サンプラーを30cm貫入させるに必要な落下回数を  $N$ 値として記録し、ボーリング柱状図にまとめた。

$N$ 値は10cm貫入毎に落下回数を記録し、50回落下打撃しても貫入量が30cmに達しないときは、50回落下打撃に対する貫入量を記録した。またサンプラーに採取した土質試料は含水の変化がないようにビニール袋に入れて保存し、現場で土質観察をしたのちに格納箱に収めた。

図-2.2.1に標準貫入試験方法および器具を示し、表-2.2.1に  $N$ 値と相対密度および現場判別法との関係、表-2.2.2には  $N$ 値と粘土の相対稠度および一軸圧縮強さとの関係を示す。

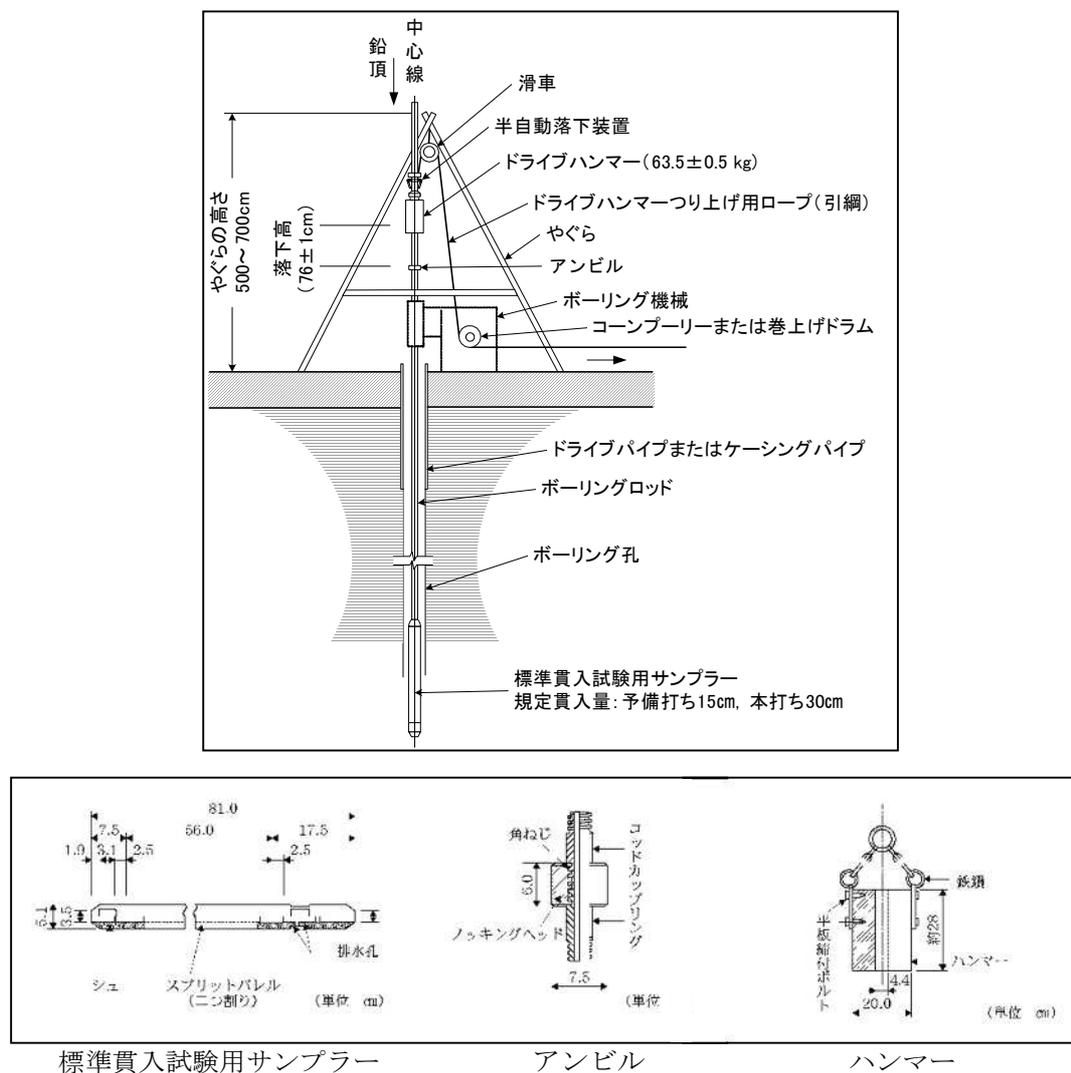


図-2.2.1 標準貫入試験方法および器具

※出典：新版 ボーリングポケットブック 社団法人 全国地質調査業協会連合会

表-2.2.1  $N$ 値と砂の相対密度の関係 (Terzaghi and Peck)

$N$ 値	相対密度 (Terzaghi and Peck)	現場判別法
0～4	非常に緩い (very loose)	鉄筋が容易に手で貫入
4～10	緩い (loose)	シャベル・スコップで掘削可能
10～30	中位 (medium)	鉄筋を5ポンドハンマで打込み容易
30～50	密な (dense)	同上, 30cm程度貫入
50以上	非常に密な (very dense)	同上, 5～6cm程度, 掘削につるはし必要, 打込み時に金属音

※鉄筋はφ13mm

※出典：地盤調査の方法と解説

表-2.2.2  $N$ 値と粘土のコンシステンシー、一軸圧縮強さの関係 (Terzaghi and Peck)

$N$ 値	一軸圧縮強度 $q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	コンシステンシー
0～2	0.0～24.5	非常に柔らかい
2～4	24.5～49.1	柔らかい
4～8	49.1～98.1	中位の
8～15	98.1～196.2	硬い
15～30	196.2～392.4	非常に硬い
30以上	392.4～	固結した

※出典：地盤調査の方法と解説

### 2-3. 現場透水試験 (地盤工学会基準: JGS 1314-2012)

現場透水試験は、地盤の透水性および地下水位を把握するため、ケーシング法で実施した。

試験は、回復法で実施した。孔内水位は翌朝まで放置し、水位の変動がないことを確認した上で、この試験深度における平衡水位とした。透水係数  $k$  は、時間～水位差曲線から下式により求めた。

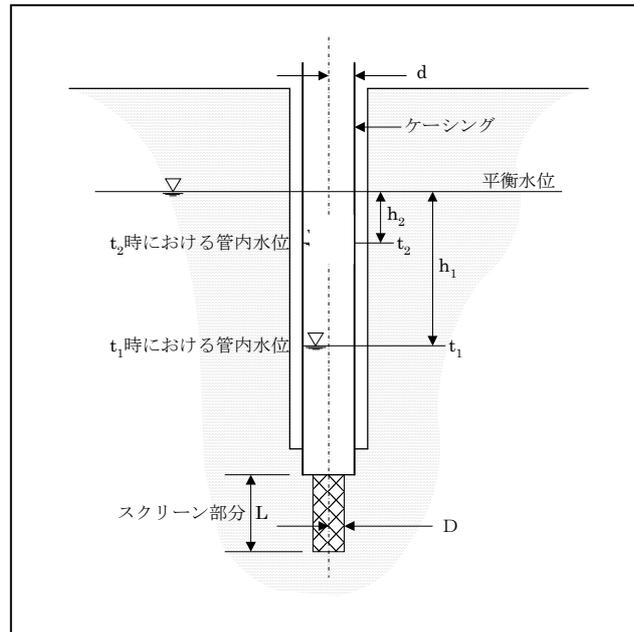


図-2.3.1 現場透水試験測定概略図

$$k = \frac{(2.3d_e)^2}{8L} \log(2L/D) \cdot a$$

- ここに、 $k$  : 透水係数(m/sec)  
 $d_e$  : 手動式水位測定の場合、 $d_e=d$   
 $d$  : 測定用パイプ (ケーシング) の内径(m)  
 $L$  : 試験区間長さ(m)  
 $D$  : 試験区間の孔径(m)  
 $a$  :  $\log s-t$  曲線の直線部の勾配

$$a = \frac{\log(s_1/s_2)}{t_2 - t_1}$$

- $s_1 \cdot s_2$  : 孔内水位(m)  
 $t_1 \cdot t_2$  : 孔内水位  $s_1 \cdot s_2$  に対応する経過時間(sec)

## 2-4. スクリューウエイト貫入試験

### ①適用範囲

スクリューウエイト貫入試験は、原位置における土の硬軟、締まり具合又は土層の構成を判定するための静的貫入抵抗を求める試験である。

なお、本調査では、以下の図-2.4.1に示す、“全自動貫入装置”を用いて試験を実施した。

この試験機は自沈の状態を機械が検出し、自動的に6段階の荷重を調整するもので、荷重  $W_{sw}$  が1kNに達すると、ロッド駆動用モータにより回転を加えるものである。

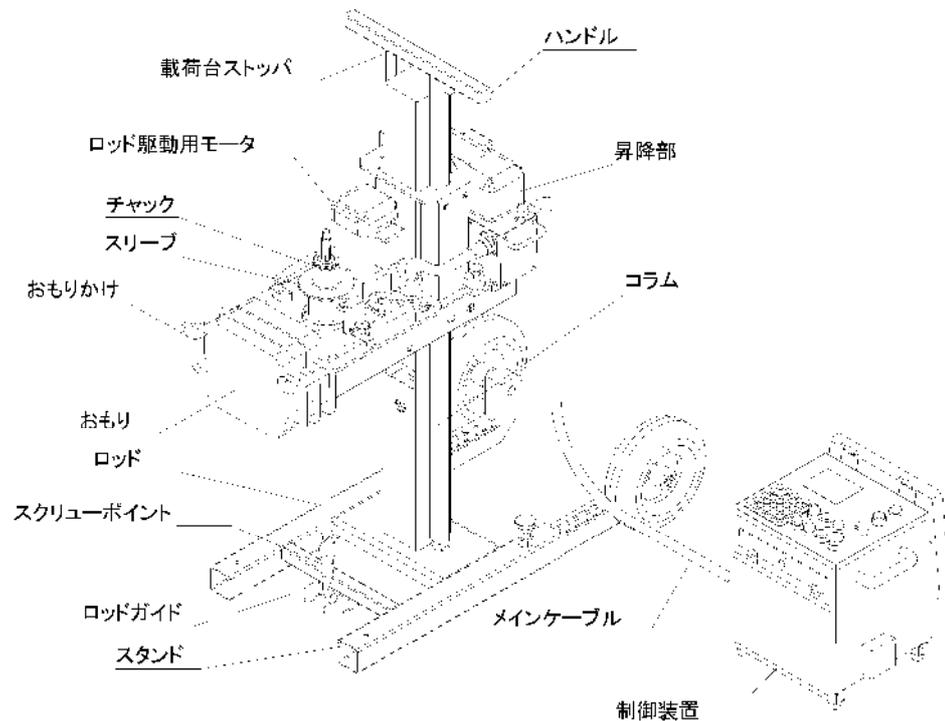


図-2.4.1 全自動式スクリューウエイト貫入試験機

メーカー資料より

表-2.4.1 全自動式スクリーウエイト貫入試験機仕様

型 式	SS202型
試験方式	コンピュータ制御による自動貫入試験 標準モード：ジオカルテと同様 JIS モード：JIS-A1221 2020 に準ずる
試験荷重 の変更	自沈状態を自動検出し、6段階で自動切り換え (0.05、0.15、0.25、0.50、0.75、1.00kN)
チャック 開閉方式	自動でロッドをチャッキング、手動でチャック開放
貫入ロッド	φ19×750mm溝付き 外周3カ所に溝加工
最大ロッド 回転速度	25.0rpm (通常モード時) 16.1rpm (パワーモード時)
ロッド最大 回転トルク	205.9N・m (パワーモード時)
最大昇降速度	159.1mm/秒 (通常モード時) 119.4mm/秒 (パワーモード時)
制御方式	マイコン制御(32ビット制御用マイコン使用)
試験データ 記録	標準モード：自沈時 状態変化で記録、ロッド回転時 250mm 毎記録 JIS モード：自沈時 状態変化と 250mm 毎記録、ロッド回転時 250mm 毎記録
試験データ 出力	内蔵プリンタを使用して印刷 通信(RS232C)を使用してパソコン等へ出力 コンパクトフラッシュへ出力
試験データ 出力内容	試験情報(試験年月日、時間、試験番号) 試験データ(貫入量、荷重、半回転数、観察記録、ロッド回転トルク等)
データ 記憶容量	50ポイント分(10m貫入、自沈なしの場合)
試験機構造	ビルドブロック式 (5つのユニットに分割され、各ユニットの質量は25kg以下)
試験機寸法	W630×D900(1100)×H1290 カッパ内は車輪引き出し時(試験時)
試験機質量	103kg(おもり無し) 147kg(おもり含む)
制御装置寸法	W300(410)×D800×H410 カッパ内は重搬用取手部を含んだ最大寸法
制御装置質量	20kg
電源仕様	単相 AC100V±5% 15A(通常試験時) 23A(最大の引き抜き力時) 50/60Hz(関東/関西両用)
使用温度	0~45℃

メーカー資料より引用

## ②試験方法

スクリーウエイト貫入試験機は、図-2.4.1に示すものでロッド、スクリーポイント、油圧式クランプ、おもりよりなり、試験方法は次のように行う。

- ・全自動貫入試験機により、スクリーポイントならびにロッドにかかる荷重が段階ごとに50N(5kg)、150N(15kg)、250N(25kg)、500N(50kg)、750N(75kg)、1000N[1kN](100kg)となるように設定されており、機械によりこの段階で荷重が載荷され、段階ごとのロッドの貫入の有無(貫入が認められた場合、その貫入量)を自動測定する。
- ・おもりが1000N[1kN](100kg)になっても貫入しなければ、ロッドに鉛直方向の力が加わらないように自動で回転を加え、25cm貫入させるのに要する半回転数を自動測定する。
- ・荷重  $W_{sw}$  と貫入量  $L$  および、貫入量1m当たりの半回転数  $N_{sw}$  から、調査結果図を作成する。

ここで、 $N_{sw}$ は次式より算定する。

$$N_{sw} = \frac{100}{L} \times N_a \text{ (回/m)} \quad \dots\dots\dots \text{式-2.4.1}$$

記号

$N_{sw}$  : 1mあたりの半回転数(回/m)

$L$  : 貫入量 (cm)

$N_a$  : 半回転数 (回)

## ③試験値を用いた、 $N$ 値、許容支持力の算定

### ※推定 $N$ 値の算定方法

スクリーウエイト貫入試験結果と標準貫入試験による $N$ 値には、式-2.4.2に示す関係式が得られている(出典:「地盤調査の方法と解説・地盤工学会2013」)。

スクリーウエイト貫入試験と $N$ 値の関係式

(砂質土)

$$N = 2 \times W_{sw} + 0.067 \times N_{sw} \text{ (回)} \quad \dots \text{式-2.4.2①}$$

(粘性土)

$$N = 3 \times W_{sw} + 0.050 \times N_{sw} \text{ (回)} \quad \dots \text{式-2.4.2②}$$

記号

$N$  :  $N$ 値

$W_{sw}$  : 荷重(kN)

$N_{sw}$  : 1mあたりの半回転数(回/m)

## 2-5. 室内土質試験

標準貫入試験により採取した試料を用い、以下に示す室内土質試験を実施した。なお、室内土質試験の試験方法は日本産業規格 (JIS) 準拠し、表-2.5.1 に示す試験を実施した。

表-2.5.1 室内土質試験項目

試験の項目	試験結果から得られる主な値	試験結果の利用	試験の規格
土粒子の密度	土粒子の密度	土の基本的性質の計算 粒度試験の沈降分析	JIS A 1202
含水比	含水比	土の基本的性質の計算 土の鋭敏度合の判別	JIS A 1203
粒度 ふるい分析 沈降分析	最大粒径 粒径加積曲線と各粒径 均等係数, 曲率係数	土の分類 粘土の圧縮性の判別 砂質土の安定性の判別	JIS A 1204

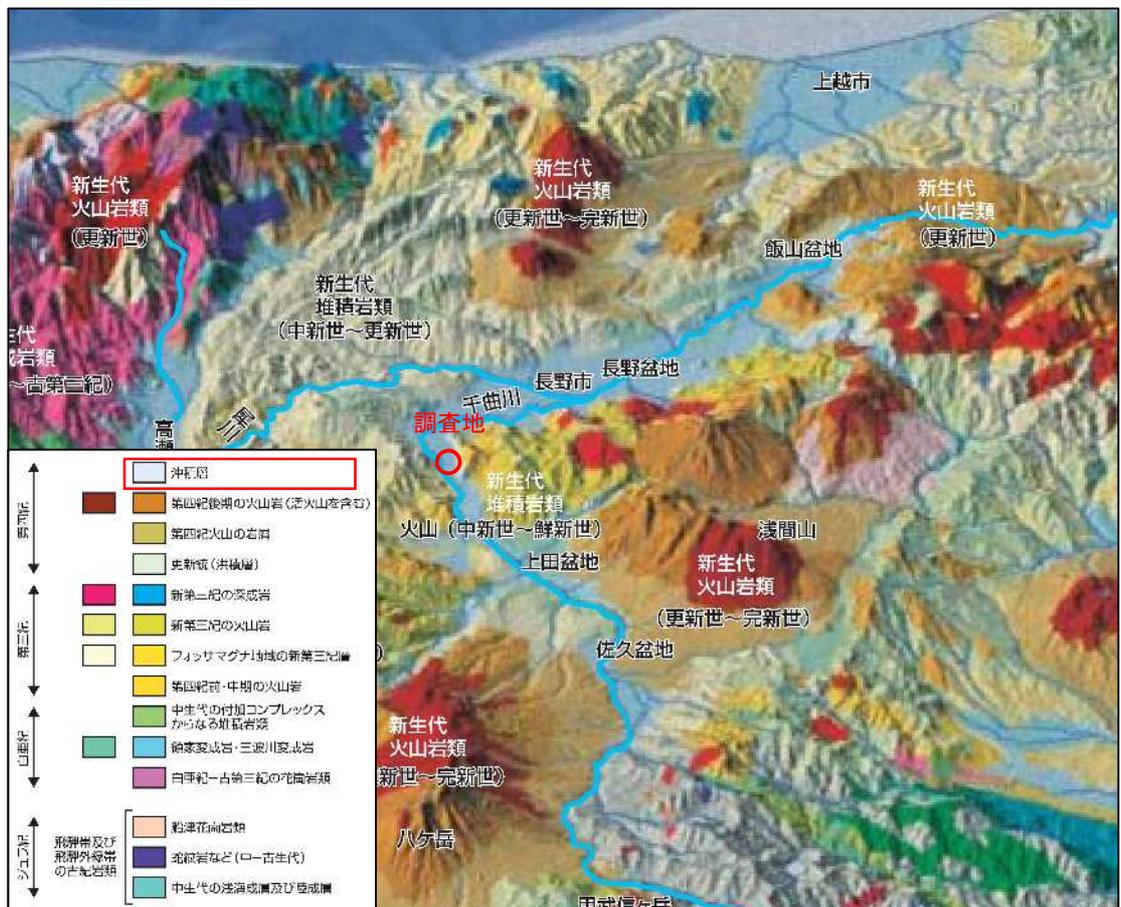
### 3. 地形・地質概要

#### 3-1. 地形概要

調査地はJRしなの鉄道線「戸倉駅」の南方向1.5km付近に位置している。

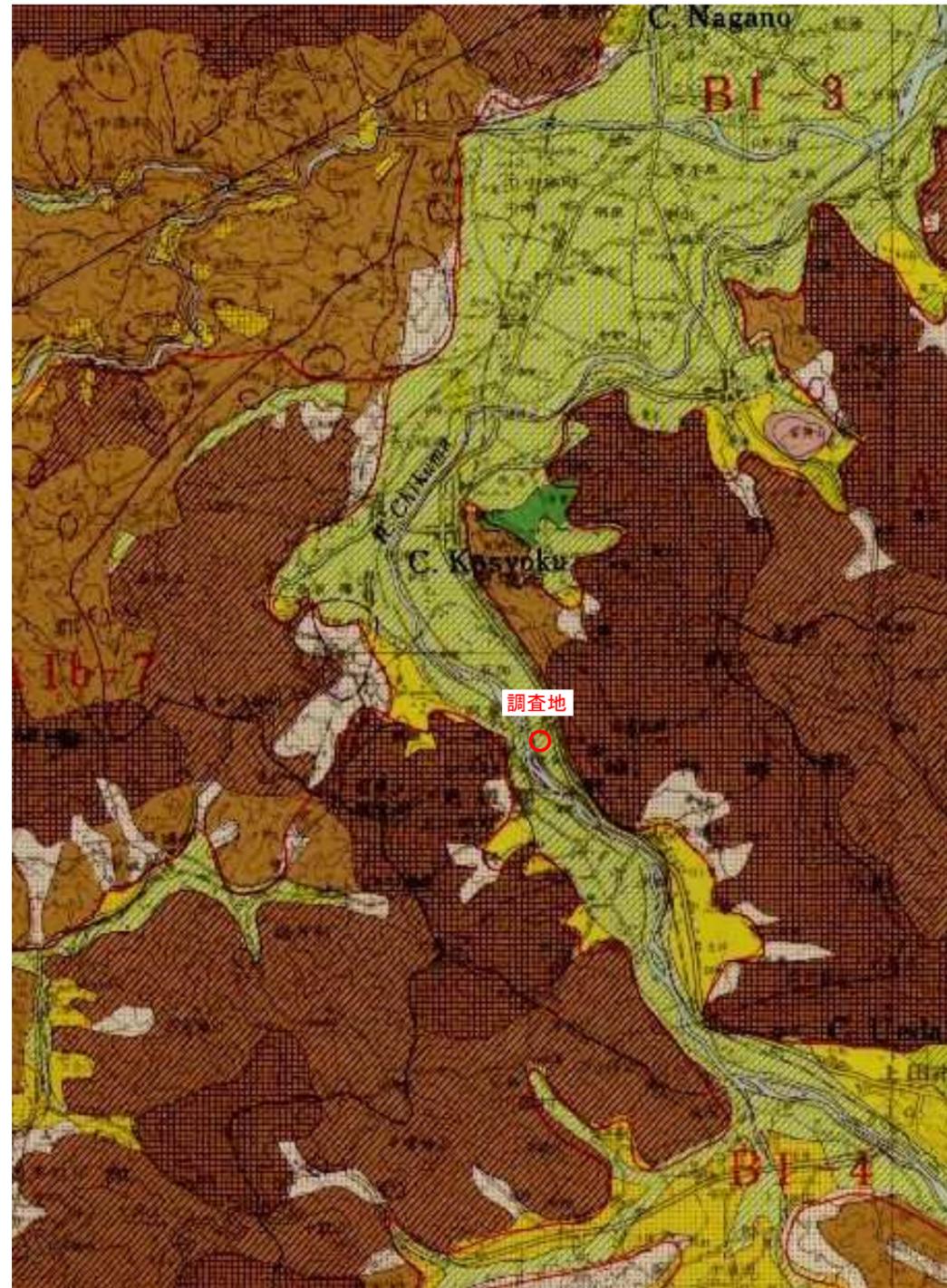
長野県北東部付近の地形は信濃川の中流域の千曲川により形成された盆地が並び、北側から飯山盆地、長野盆地、上田盆地、佐久盆地が流域に広がる。千曲川両岸では緩斜面が多いが、同じ信濃川中流域の犀川では急傾斜の峡谷が多く、千曲川流域とは異なる複雑な地形を形成している。千曲川流域の各盆地は周辺の山岳地帯からもたらされる大量の土砂と水により形成されたもので、千曲川流域には新生代の火山岩類から成る火山や堆積岩類から成る山地が分布している。このうち長野盆地周囲は新生代(中新世～更新世)の新しい堆積岩類が多く分布している。さらに上流の佐久盆地付近では浅間山や八ヶ岳に代表とされる新生代火山岩類の山地に囲まれ更新世～完新世の火山岩類および第四紀火山の岩層が分布している。

このうち、千曲川によって形成された氾濫平野に位置している。



※出典・加筆：日本列島の地質[丸善(株)1997]

図-3.1.1 長野県北東部の地形図



	小起伏火山地	起伏量200~400mで一般に火山の中腹から山麓にかけて広く分布するが、基盤山地の高いところでは、小起伏火山地および山麓地を欠くことが多い。一方、毛無火山地東南部のカヤの平付近および霧ヶ峰火山では高所にかなり広い分布地がある。
	火山麓地	成層火山の「裾野」にあたる部分で、一般に火山体の周縁部を占め、15°以下、多くは8°以下の平滑な緩斜面を展開している。起伏量の点では小起伏火山地に入る部分もかなりこの区分に含まれている。おもに火山砕屑物の堆積地形で、二次堆積によってつくられた火山麓扇状地も含まれる。烏帽子・浅間火山の高麓および八ヶ岳火山麓によく広い分布がみられる。八ヶ岳火山麓は放射谷および周縁の河川により段丘化している。
	丘陵地	
	大起伏丘陵地	起伏量100~200mの丘陵地で長野盆地北部の長丘丘陵・若狭丘陵および佐久盆地西方の八重原・御牧ヶ原台地に分布する。ともに台地をとりまく傾斜地の部分で、洪積統一洪積統からなり、後者では起伏量が200mを若干越える部分もある。
	小起伏丘陵地	起伏量100m以下の丘陵地で飯山盆地西部の長群丘陵のほか、台地の開析斜面の部分が含まれている。
	火山性丘陵地	起伏量200m以下で火山泥流または火砕流の堆積物からなる丘陵地である。野尻湖周辺のほか、南佐久の小海原台地(傾斜部)がこれにあたる。
	台地	
	砂礫台地(上位)	おもに洪積世中期以後の砂礫層からなる高位段丘もしくは旧扇状地で松本盆地、伊那盆地、軽井沢盆地および木曾川流域に断片的に分布する。厚さ10m内外の火山灰層におおわれているものが多い。
	砂礫台地(中位)	砂礫からなる中位段丘・中期扇状地面で、長野盆地、上田盆地、松本盆地、軽井沢盆地では開析扇状地として広く分布し、伊那盆地では数段の段丘面群からなっている。長野盆地をのぞく地域では火山灰層におおわれている。
	砂礫台地(下位)	比高数m~20mの低い砂礫台地で、洪積世末期の段丘面と沖積段丘の2種が含まれる。長野盆地、松本盆地などに分布する開析扇状地(下位面)の末端部は低地(はんらん原)に埋没もしくは漸移し、地形区界は明確でない場合が多い。
	ローム台地(上位)	とくに厚い火山灰層におおわれる台地で、八重原・御牧ヶ原台地がこれにあたるほか、四阿山西麓(善平)、八ヶ岳東麓などに分布する。
	岩石台地(上位)	岩石台地とは台地の主体が岩石(洪積世前期の地層を含む)からなるものを指し、主として先行性河川沿いに分布するが、上位面は千曲川下流域のように新期の堆積岩層(鮮新-洪積統)の侵食面をなすものが多い。
	岩石台地(中位)	千曲川下流、犀川中流のような先行河川沿いや、諸河川の上流山間部に小規模の河岸段丘を形成している。
	岩石台地(下位)	比高20m以下の低い岩石台地で、千曲川下流、犀川中流および一部の山間地の河川沿いにきわめて狭小に分布しているにすぎない。

長野県の地形地域区分

A I	フォッサマグナ山地	東部山地	A I a-1	岩菅・白砂山地
			A I a-2	苗場火山地
			A I a-3	鳥甲火山地
			A I a-4	毛無火山地
			A I a-5	志賀火山地
			A I a-6	高社火山地
			A I a-7	御飯火山地
			A I a-8	四阿火山地
			A I a-9	烏帽子火山地
			A I a-10	浅間火山地
		A I a-11	浅間火山麓地	
		A I a-12	霧積山地	
		A I a-13	河東山地	
		A I a-14	関田山地	
A I b	中央山地	A I b-1	斑尾火山地	
		A I b-2	黒姫火山地	
		A I b-3	飯綱火山地	
		A I b-4	小谷山地	
		A I b-5	戸隠・東山山地	
		A I b-6	犀川山地	
		A I b-7	聖山地	
		A I b-8	筑摩・河西山地	
		A I b-9	美ヶ原・三峰火山地	
		A I b-10	鉢伏山地	
		A I b-11	霧ヶ峰火山地	
		A I b-12	八ヶ岳火山地	
		A I b-13	八ヶ岳火山東麓地	
A II	外帯山地	A II-1	妙義・荒船山地	
		A II-2	関東山地	
		A II-3	赤石山地	
A III	内帯山地	A III-1	白馬乗鞍火山地	
		A III-2	飛騨山地北部	
		A III-3	飛騨山地中部	
		A III-4	鉢盛山地	
		A III-5	乗鞍火山地	
		A III-6	御岳火山地	
		A III-7	開田・黒川山地	
		A III-8	阿寺山地	
		A III-9	木曾山地	
		A III-10	恵那山地	
		A III-11	湖南山地	
		A III-12	伊那山地	
		A III-13	富草山地(台地)	
		A III-14	下伊那南部山地	
		A III-15	佐久間山地	
B I	千曲川盆地(台地・低地)	B I-1	北信濃丘陵・台地(山地)	
		B I-2	飯山盆地	
		B I-3	長野盆地	
		B I-4	上田盆地	
		B I-5	佐久盆地	
		B I-6	八重原・御牧ヶ原台地	
B II	フォッサマグナ西縁盆地(台地・低地)	B II-1	姫川盆地	
		B II-2	松本盆地	
		B II-3	諏訪盆地	
B III	伊那盆地(台地・低地)	B III-1	伊那盆地	

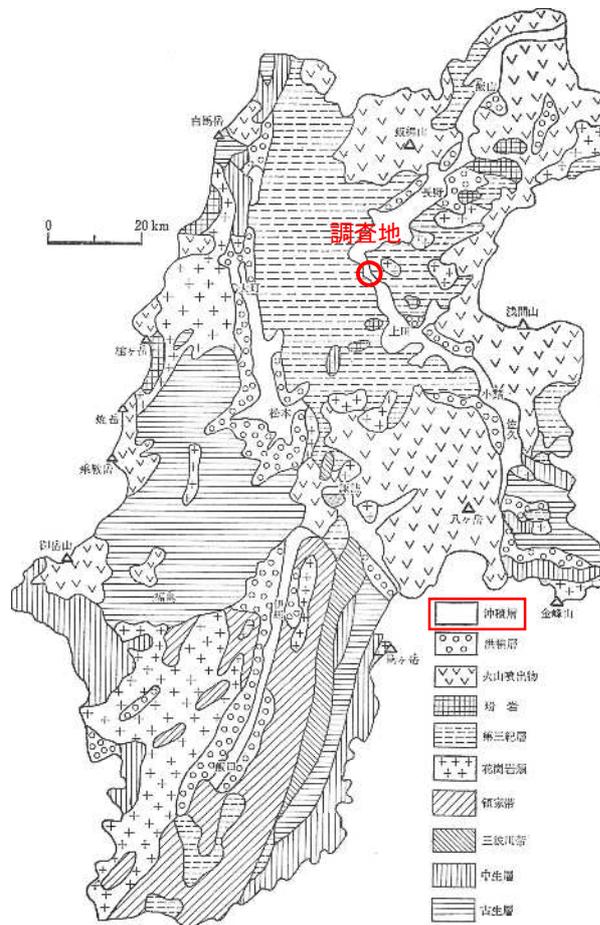
※出典・加筆:20万分の1土地分類図・長野県[経済企画庁総合開発局昭和49年]

図-3.1.2 調査地周辺の地形分類図

### 3-2. 地質概要

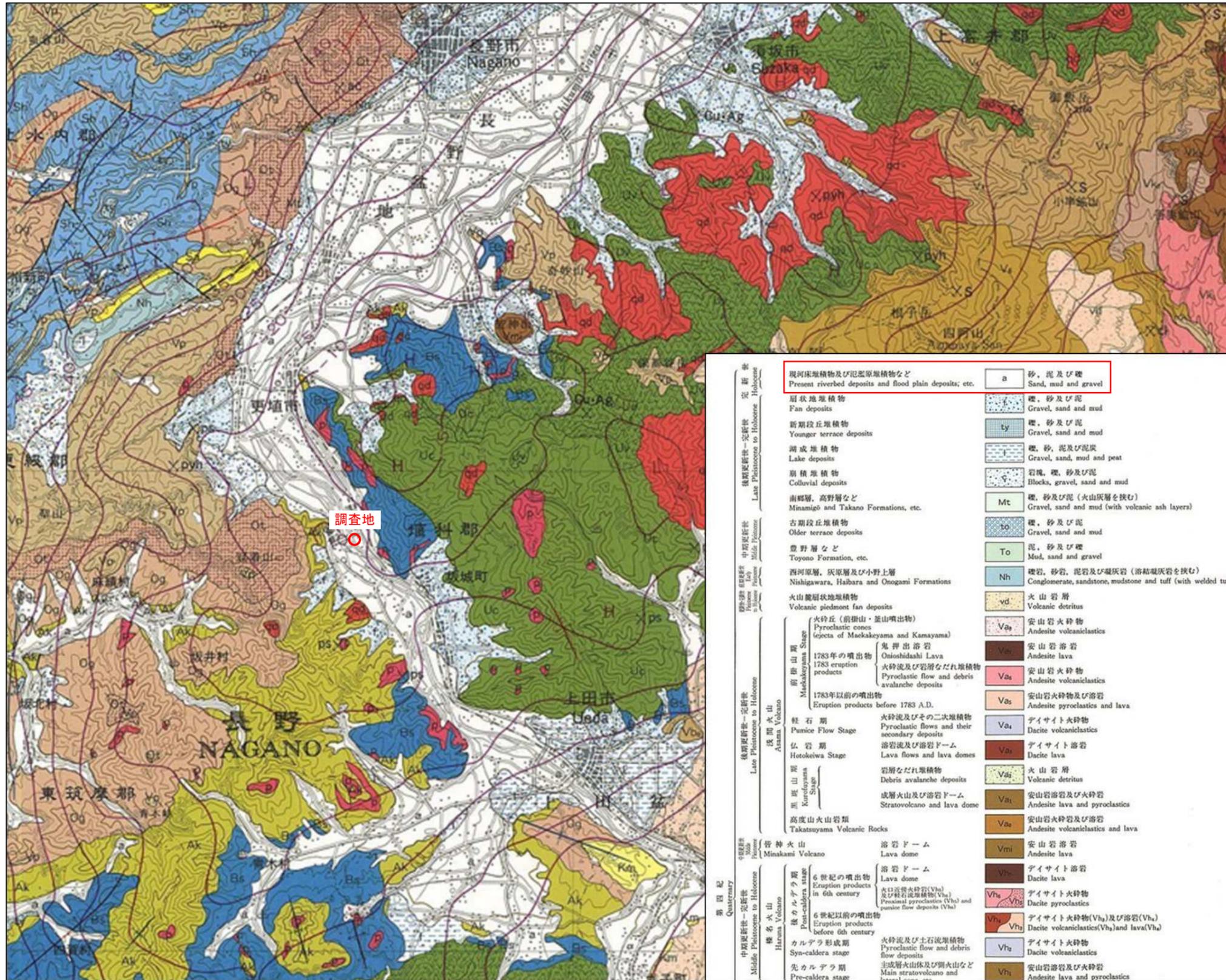
千曲川沿い、神川沿いには河岸段丘堆積物が分布する。段丘には現河床より比高1～2m程度の段丘と6～8m程度の段丘がある。いずれも千曲川、神川により運搬された礫層を主体とし、砂層をわずかに挟む堆積物からなる。

これらの堆積物は水流の影響を受けて、マトリックス部分の細粒堆積物が欠如しているために透水性に富んでいる。層厚は場所によって変化するが、一般に千曲川流域で厚く10mを超える部分もある。



※出典・加筆:長野県 地学のガイド[コロナ社]

図-3.2.1 長野県の地質区分図



※出典・加筆:20万分の1地質図「長野」[産総研 地質調査総合センター]

図-3.2.2 調査地周辺の地質図

## 4. 調査結果

### 4-1. ボーリング結果およびスクリーウエイト貫入試験結果

調査地においては、調査ボーリングを3地点実施し、体育館建設予定敷地全体の平面的な地層分布状況と、旧河道が想定される箇所の軟弱土の有無を確認することを目的とし、スクリーウエイト貫入試験を12地点で実施した。地層や地質状況の観察結果およびN値等は巻末のボーリング柱状図およびスクリーウエイト貫入試験データに整理した通りである。次よりボーリング結果、スクリーウエイト貫入試験結果および地層状況などを示す。

本調査で確認された地層は、2地層に区分される。それらの地質状況や地層構成を表-4.1.1に示す。また、巻末添付資料および図-4.1.1に推定地層断面図を示す。

地層構成は、地表からGL-2m付近までは砂質土、礫質土を主体とした埋土層(B)からなり、B層以深から最終深度の13m付近までは、河岸段丘堆積物である沖積砂礫層(Ag)が分布している。なお、スクリーウエイト貫入試験は、先端のスクリー部分がB層の礫などに当たり貫入不能となる箇所が多く、S-9を除いた箇所ではおおよそGL-2m以浅のB層内で調査を終了している。

表-4.1.1 地層層序表

時代	地層名	地層記号	主な土質名	N値 [平均]
第四紀	埋土層	B	砂質土 礫質土	2~100 [24.4]
	沖積砂礫層	Ag	玉石混じり砂礫 粘土混じり砂礫	22~100 [74.5]

※N値は、スクリーウエイト貫入試験の推定N値も含んだ値である

※N値範囲・平均は実測N値または換算N値の分布と平均を示す

※換算N値は(実測N値/実測貫入量)×30cmを示す

※換算N値は上限100とする

表-4.1.2 スクリューウエイト貫入試験結果表(換算表)

地点番号	貫入深さ (m)	換算N値	長期許容 支持力 $q_a$ ( $kN/m^2$ )	貫入終了 地層
S-1	0.68	30~47	120	盛土層 B
S-2	0.99	12~28	120	盛土層 B
S-3	1.71	2~49	32~120	盛土層 B
S-4	1.91	17~109	120	盛土層 B
S-5	1.58	10~61	97~120	盛土層 B
S-6	1.55	12~103	119~120	盛土層 B
S-6, S-7間	1.64	5~24	54~120	盛土層 B
S-7	2.19	8~42	80~120	盛土層 B
S-8	1.91	6~61	68~120	盛土層 B
S-9	2.77	3~203	42~120	沖積砂礫層 Ag
S-10	1.75	11~45	109~120	盛土層 B
S-11	2.25	6~61	64~120	盛土層 B

基準点	名称	X(m)	Y(m)	Z(m)	備考
10054	BM 3-1	5275.20	31402.20	380.93	3級基準点
10450	S-1	5275.20	31402.20	380.93	観音堂
C-1		5275.20	31402.20	380.93	
C-2		5275.20	31402.20	380.93	
C-3		5275.20	31402.20	380.93	
C-4		5275.20	31402.20	380.93	
C-5		5275.20	31402.20	380.93	
C-6		5275.20	31402.20	380.93	
C-7		5275.20	31402.20	380.93	
C-8		5275.20	31402.20	380.93	
II-1		5275.20	31402.20	380.93	
II-2		5275.20	31402.20	380.93	
II-3		5275.20	31402.20	380.93	
II-4		5275.20	31402.20	380.93	
II-5		5275.20	31402.20	380.93	
II-6		5275.20	31402.20	380.93	
II-7		5275.20	31402.20	380.93	
II-8		5275.20	31402.20	380.93	
II-9		5275.20	31402.20	380.93	
II-10		5275.20	31402.20	380.93	
II-11		5275.20	31402.20	380.93	
II-12		5275.20	31402.20	380.93	
II-13		5275.20	31402.20	380.93	
II-14		5275.20	31402.20	380.93	
II-15		5275.20	31402.20	380.93	
II-16		5275.20	31402.20	380.93	
II-17		5275.20	31402.20	380.93	
II-18		5275.20	31402.20	380.93	
II-19		5275.20	31402.20	380.93	
II-20		5275.20	31402.20	380.93	
II-21		5275.20	31402.20	380.93	
II-22		5275.20	31402.20	380.93	
II-23		5275.20	31402.20	380.93	
II-24		5275.20	31402.20	380.93	
II-25		5275.20	31402.20	380.93	
II-26		5275.20	31402.20	380.93	
II-27		5275.20	31402.20	380.93	
II-28		5275.20	31402.20	380.93	
II-29		5275.20	31402.20	380.93	
II-30		5275.20	31402.20	380.93	
II-31		5275.20	31402.20	380.93	
II-32		5275.20	31402.20	380.93	
II-33		5275.20	31402.20	380.93	
II-34		5275.20	31402.20	380.93	
II-35		5275.20	31402.20	380.93	
II-36		5275.20	31402.20	380.93	
II-37		5275.20	31402.20	380.93	
II-38		5275.20	31402.20	380.93	
II-39		5275.20	31402.20	380.93	
II-40		5275.20	31402.20	380.93	
II-41		5275.20	31402.20	380.93	
II-42		5275.20	31402.20	380.93	
II-43		5275.20	31402.20	380.93	
II-44		5275.20	31402.20	380.93	
II-45		5275.20	31402.20	380.93	
II-46		5275.20	31402.20	380.93	
II-47		5275.20	31402.20	380.93	
II-48		5275.20	31402.20	380.93	
II-49		5275.20	31402.20	380.93	
II-50		5275.20	31402.20	380.93	

※標高は、原簿水準基準による。  
PatchJGDによる座標補正 (Inoco2024\_BL.par Ver.1.0.1)

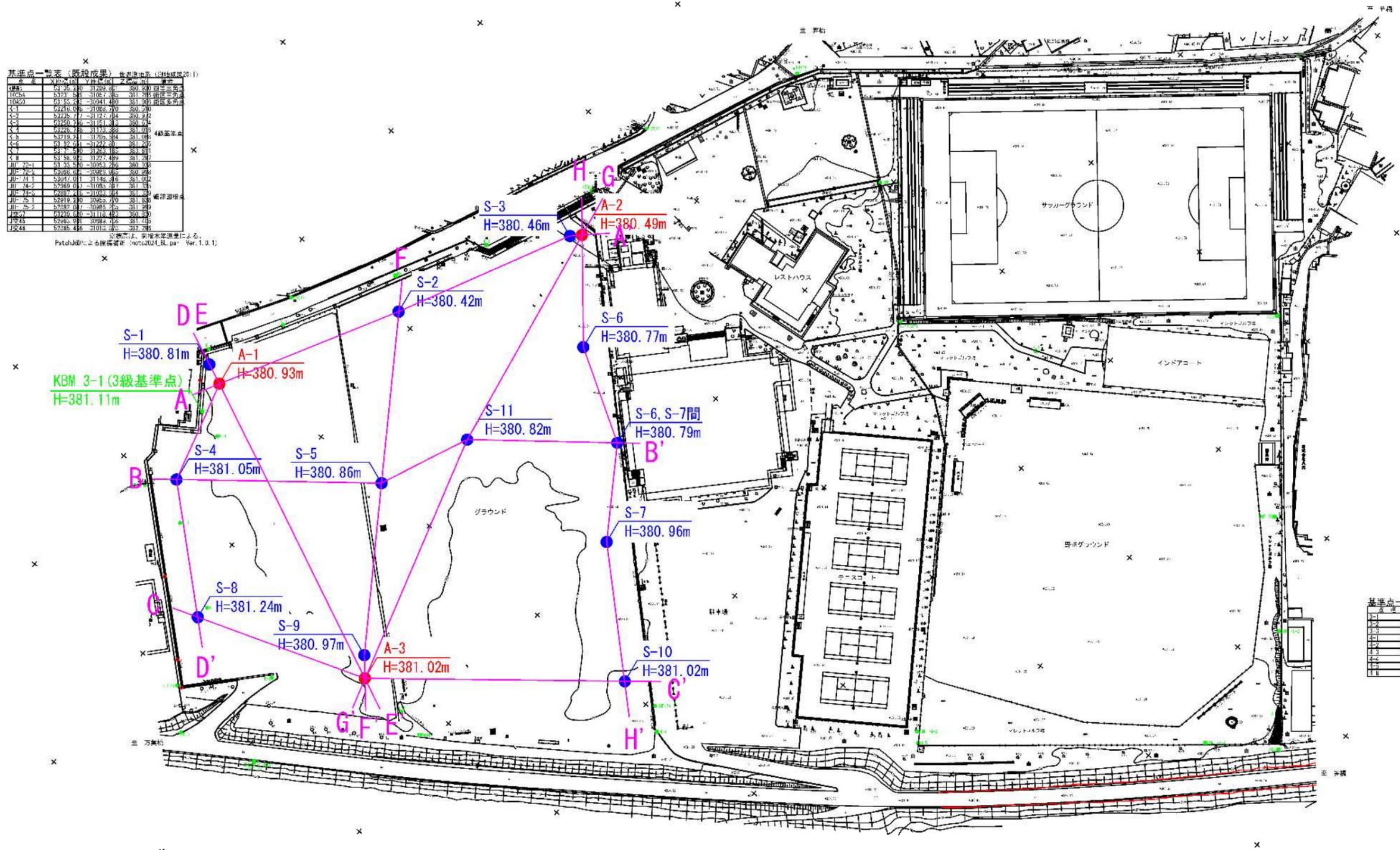


図-4.1.1 断面切断図[縮尺 1:1500]

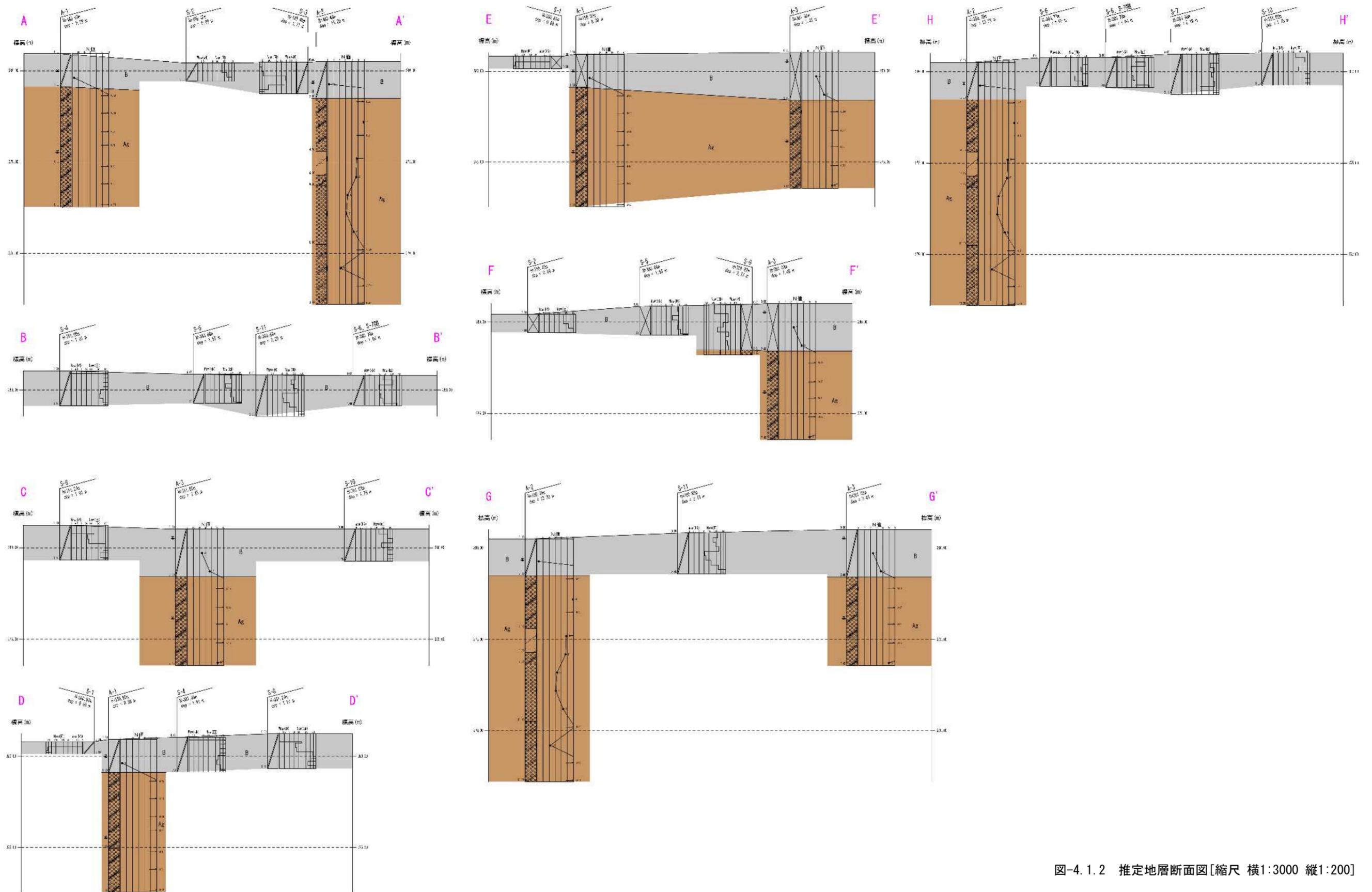


図-4.1.2 推定地層断面図[縮尺 横1:3000 縦1:200]

以下、調査地で確認された各層の特徴を概説する。

・埋土層(B)

砂質土、礫質土を主体とした埋土よりなる。φ50～250mm程度の玉石が所々に混入する。部分的に木片、コンクリートガラが混入する。

色調は茶灰、暗茶灰、暗灰、褐灰を呈する。

層厚は1.80～2.60m、*N*値は2～100、平均*N*値は24.4を示す。相対密度は非常に緩い～非常に密な状態である。

・沖積砂礫層(Ag)

φ5～40mm前後の垂円礫を主体とする。確認された最大礫径はφ120mm前後で、非常に硬質な玉石が多く混入する。マトリックスは、粒径不均一な細砂・中砂を主体とする。

含水は中位～多い状態である。

色調は、褐灰、黄褐、茶灰、暗茶灰、暗茶褐を呈する。

層厚は4.85～11.29m、*N*値は22～100、平均*N*値は74.5を示し、相対密度は中位～非常に密な状態である。

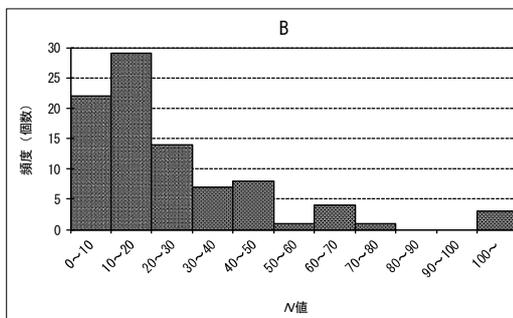
## 4-2. 標準貫入試験結果

標準貫入試験結果およびスクリーウエイト貫入試験の推定 $N$ 値を整理し、地層別 $N$ 値を表-4.2.1に示す。また各層の $N$ 値ヒストグラムを図-4.2.1に示す。

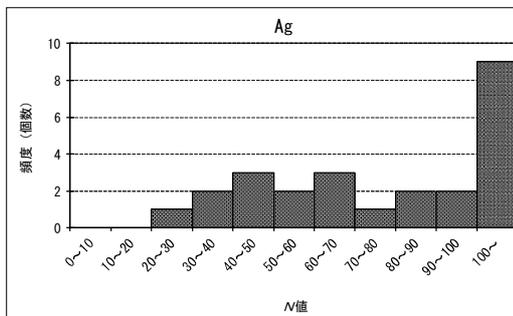
表-4.2.1  $N$ 値集計表

地層記号	データ個数	最小値	最大値	平均値	標準偏差	変動係数
B	89	2	100	24.4	21.8	0.89
Ag	25	22	100	74.5	26.5	0.36

※換算 $N$ 値の上限は100とする。



サンプル数  $n = 89$     最小 $N$ 値 = 2.0  
 平均値  $N = 24.4$     最大 $N$ 値 = 100.0  
 標準偏差  $\sigma = 21.8$     変動係数 = 0.89



サンプル数  $n = 25$     最小 $N$ 値 = 22.0  
 平均値  $N = 74.5$     最大 $N$ 値 = 100.0  
 標準偏差  $\sigma = 26.5$     変動係数 = 0.36

図-4.2.1 地層別 $N$ 値ヒストグラム

### (1) 埋土層(B)

得られたデータ数は89個、最小 $N$ 値は2、最大 $N$ 値は100、平均 $N$ 値は24.4で、非常に緩い～非常に密な地層である。標準偏差は21.8で $N$ 値のばらつきが大きい地層である。

### (2) 沖積砂礫層(Ag)

得られたデータ数は25個、最小 $N$ 値は22、最大 $N$ 値は100、平均 $N$ 値は74.5で、中位～非常に密な地層である。標準偏差は26.5で $N$ 値のばらつきが大きい地層である。

### 4-3. 地下水位

ボーリング掘削中およびボーリング掘削後に確認された孔内水位を表-4.3.1に示す。

孔内水位は、各孔ともGL-2.00mまで無水で掘削したが確認されなかった。以深は礫などで無水掘削が困難となったため、泥水の送水掘削に切替、掘進した。

H=379.34~380.52m(GL-0.50~1.15m)で確認された孔内水位はいずれも泥水であり、無水掘削時にGL-2.00mまで孔内水位が確認されなかったことから、この水位は前日の孔内水位が下がりきらなかった泥水位であり、実際の地下水位とは異なる水位であると考えられる。

H=375.53~376.14m(GL-4.88~5.40m)で確認された孔内水位はいずれも清水位であり、これらの水位は、調査地に恒常的に帯水している地下水位であると考えられる。したがって、確認された水位のうち最も高い水位であるH=376m付近が、安全側に想定される地下水位であると推察される。

表-4.3.1 孔内水位

地点No.	水位深度 GL-(m)	水位標高 H=(m)	水位種類	帯水 地層	観測日	掘削状況など
A-1	無し	無し	-	-	R6/6/6	GL-2.00mまで無水掘削
	0.95	379.98	泥水位	B	R6/6/7	GL-5.00m掘削後翌朝
	5.30	375.63	清水位	Ag	R6/6/8	GL-8.00m掘削後翌朝
	5.40	375.53	平衡水位	Ag	R6/6/11	現場透水試験
A-2	無し	無し	-	-	R6/6/3	GL-2.00mまで無水掘削
	1.15	379.34	泥水位	B	R6/6/5	GL-9.00m掘削後翌朝
A-3	無し	無し	-	-	R6/6/11	GL-2.00mまで無水掘削
	0.50	380.52	泥水位	B	R6/6/13	GL-5.00m掘削後翌朝
	4.88	376.14	清水位	Ag	R6/6/14	GL-7.00m掘削後翌朝

#### 4-4. 現場透水試験結果

本試験は、沖積砂礫層 (Ag) の透水係数を把握することを目的に実施した。現場透水試験結果の詳細は、巻末資料の現場透水試験データに示す。

表-4.4.1に現場透水試験結果の一覧表、図-4.4.1に透水性と土質区分の関係を示す。

【表 3-5-1】現場透水試験結果

地点 No.	地層 記号	試験深度 GL-(m)	土 質 名	方法	透水係数 $k$ (m/s)	平衡水位	
						GL-(m)	H-(m)
A-1	Ag	6.00~6.50	粘土混じり玉石混じり砂礫	回復	$2.62 \times 10^{-4}$	5.40	375.53

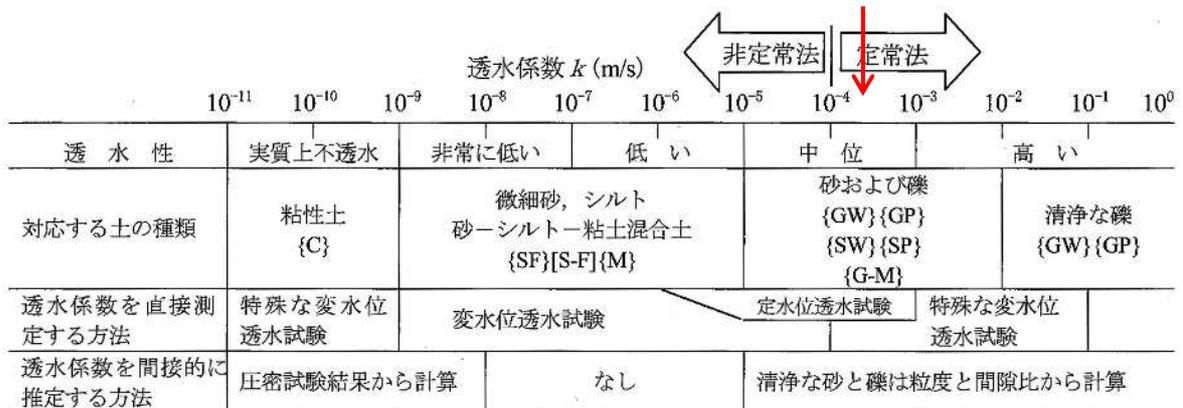


図-4.4.1 透水係数の概略目安 ↓:試験値

出典) 現場技術者のための地質調査技術マニュアル: 関東地質調査業協会

試験を実施した Ag 層の土質は粘土混じり玉石混じり砂礫であり、図-4.4.1 より透水係数の概略値は  $10^{-5} \sim 10^{-2}$  (m/s) 程度であると考えられる。試験結果から Ag 層の透水係数は  $k=2.62 \times 10^{-4}$  (m/s) が得られ、概略値の範囲内の値が得られた。

#### 4-5. 室内土質試験結果

室内土質試験は、標準貫入試験により採取した試料を用いて実施した。

その結果は表-4.5.1 室内土質試験一覧表に示すとおりである。また、詳細は、添付資料「室内土質試験データ」を参照されたい。

表-4.5.1 室内土質試験一覧表

地点No.		1	2			3
試料番号		1-P-1	2-P-1	2-P-2	2-P-3	3-P-1
深度 (GL-m)		3.15 ~ 3.34	5.15 ~ 5.45	8.15 ~ 8.45	11.15 ~ 11.45	3.15 ~ 3.34
地層記号		Ag	Ag	Ag	Ag	Ag
一般	土粒子密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	2.753	2.739	2.741	2.821	2.748
	自然含水比 $W_n$ (%)	6.0	10.0	8.3	27.9	5.8
粒度特性	礫分 2mm~75mm (%)	73.0	52.8	59.8	36.6	68.7
	砂分 75 $\mu$ m~2mm (%)	20.3	35.8	28.0	38.9	22.1
	シルト分 5 $\mu$ m~75 $\mu$ m (%)	4.7	7.6	7.4	17.1	6.4
	粘土分 5 $\mu$ m未満 (%)	2.0	3.8	4.8	7.4	2.8
分類	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり砂質礫	細粒分質礫質砂	細粒分まじり砂質礫
	分類記号	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)	(SFG)	(GS-F)

以下に試験結果について述べる。また、物理特性および力学特性の一般値を表-4.5.2に示す。

表-4.5.2 物理特性と力学特性の一般値

土質分類	土粒子の密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	自然含水比 $w_n$ (%)	液性限界 $w_L$ (%)	塑性限界 $w_P$ (%)	湿潤密度 $\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> )
砂	2.6~2.8	5~20	30~50	20~40	1.6~2.0
砂質土	2.5~2.7	20~40			1.6~1.8
砂質シルト	2.5~2.7	30~60	40~70	30~50	1.6~1.8
粘土・シルト	2.5~2.7	50~100	40~120	30~70	1.4~1.7
高有機質土	-----	50~1200	-----	-----	1.0~1.5
関東ローム	2.7~2.8	80~150	50~150	30~70	1.2~1.6
ローム質粘土	2.5~2.7	42~112	60~134	24~59	1.3~1.7
礫	2.5~2.8	3~35	32~79	18~31	1.7~2.2

出典)「土質試験 基本と手引き方法」(社)地盤工学会、「関東ロームの土工」高速道路調査会

(1) 土の粒度試験(粒度分布)

粒度試験結果は表-4.5.3に示すとおりである。

表-4.5.3 粒度試験結果(粒度分布)

地層記号	礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土分 (%)
Ag	36.6~73.0	20.3~38.9	4.7~17.1	2.0~7.4

粒度試験結果より、各層の土質分類は表-4.5.4のとおりとなる。

表-4.5.4 土質分類

地層記号	地盤材料の分類名	分類記号
Ag	細粒分まじり砂質礫	(GS-F)
	細粒分質礫質砂	(SFG)

各試料の粒径加積曲線を図-4.5.1に示す。

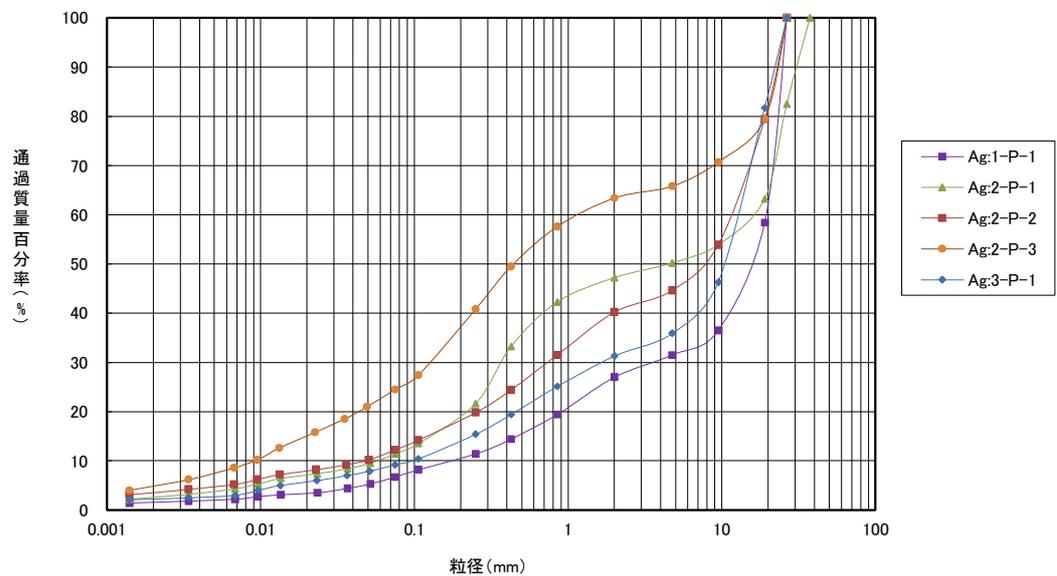


図-4.5.1 粒径加積曲線

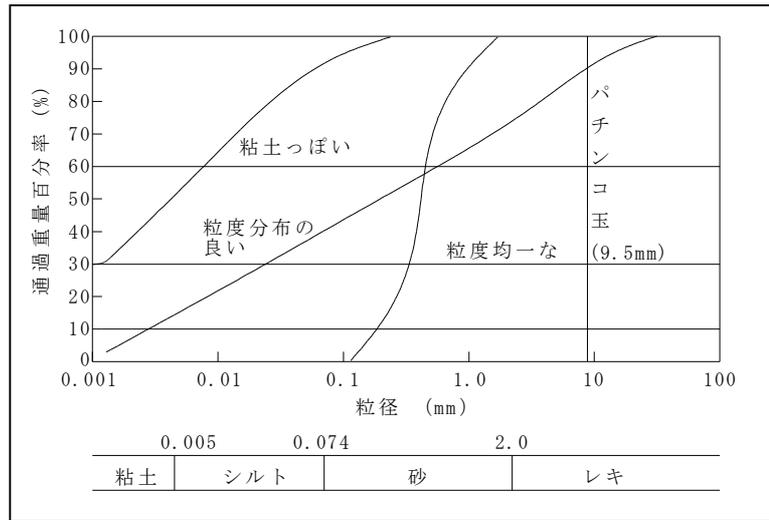


図-4.5.2 粒径加積曲線の線形例

各試料の粒度組成は、図-4.5.2 に示した線形例と比較すると、「粒度分布の良い」曲線と「粒度均一な」曲線の中間的な曲線を示す。

(2) 土粒子の密度試験 ( $\rho_s$ )

土粒子の密度試験結果を表-4.5.5に示す。

表-4.5.5 土粒子の密度試験結果

地層記号	土粒子の密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	表-4.5.2による土質分類	一般値 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )
Ag	2.739~2.821	礫	2.5~2.8

表-4.5.2の一般値と試験値を比較すると、Ag層の試験値は一般値の上限に近い値である。

(3) 土の含水比試験 ( $w_n$ )

土の含水比試験結果を表-4.5.6に示す。

表-4.5.6 土の含水比試験結果

地層記号	含水比 $w_n$ (%)	表-4.5.2による土質分類	一般値 $w_n$ (%)
Ag	5.8~27.9	礫	3~35

表-4.5.2の一般値と試験値を比較すると、Ag層の試験値は一般値の範囲内の値である。

## 5. 総合解析

### 5-1. 地質の分布と性状

調査地周辺は、千曲川によって形成された谷状の氾濫平野が広がっている。千曲川沿いの低地では、用水路が網の目のように整備されており、ほとんどが水田として利用されている。

地層構成は、千曲川の運搬作用によって砂、礫などの河川堆積物が積層しており、調査地では、地表から2m付近までは砂質土、礫質土を主体とした埋土層(B)が分布し、2m以深では、玉石を多く含む沖積砂礫層(Ag)が調査最終深度の13m付近まで分布している。

B層は、 $N$ 値が2~100、平均 $N$ 値が25.6であり、ほとんどが $N$ 値50以下の地層である。Ag層は、 $N$ 値が22~100、平均 $N$ 値が74.5であり、ほとんどが $N$ 値50以上と高い $N$ 値が確認されており、地質状況は安定している。

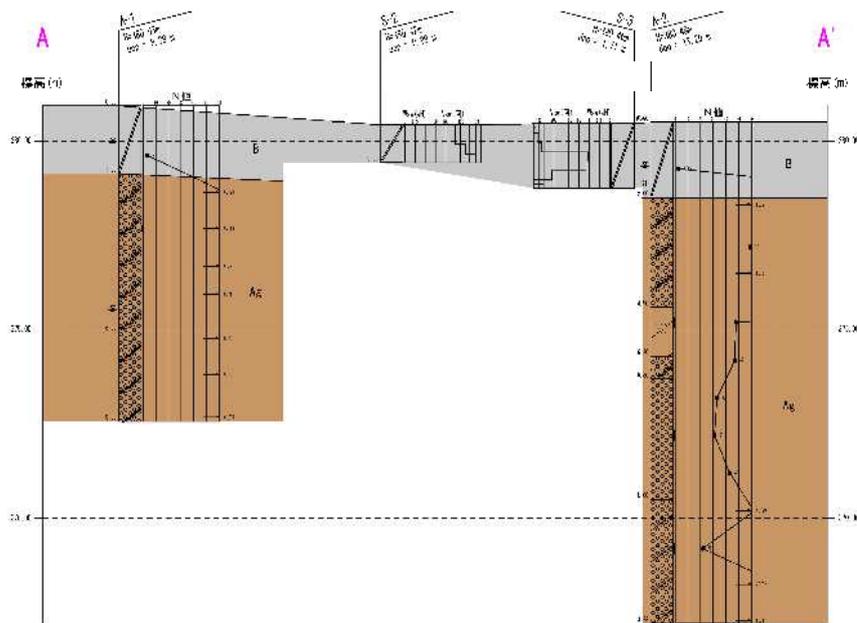


図-5.1.1 代表推定地層断面図[縮尺 横 1:3000 縦 1:200]

調査地の詳細な地形分類は、図-5.1.2 に示すとおりであり、調査地内に旧河道が存在している。一般的に、旧河道の地層構成は、軟弱な粘性土が表層に分布していることが多いが、調査地の旧河道は、山地に挟まれた扇状地的な氾濫平野にあり、調査結果からも砂、礫などの河川堆積物が分布しており、軟弱な粘性土の分布は確認されなかった。

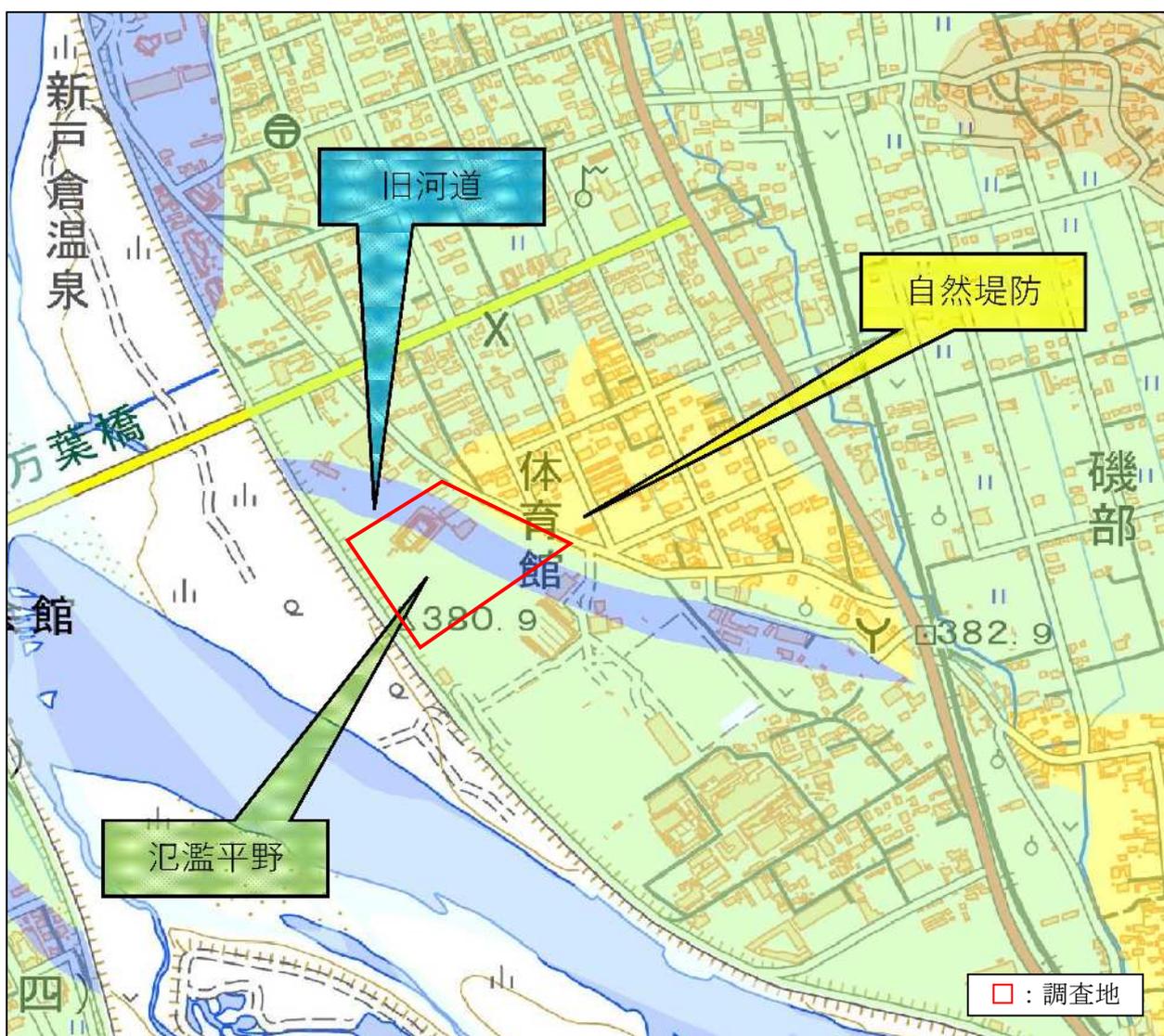


図-5.1.2 詳細地形分類図

出典)ベクトルタイル地形分類、地理院地図 HP

※旧河道の定義

「過去の河川流路の跡、河道変遷によって流路から切り離され、それが細粒の泥土で埋設された部分」

出典)「治水地形分類図」解説書平成27年8月国土地理院防災地理課

## 5-2. 土質定数の提案

ここでは、調査結果をもとに、以下に示す土質定数の提案を行う。

- (1)  $N$  値
- (2) 単位体積重量  $\gamma_t$  (kN/m<sup>3</sup>)
- (3) せん断強度定数  $c$  (kN/m<sup>2</sup>),  $\phi$  (°)
- (4) 変形係数  $E_0$  (kN/m<sup>2</sup>)

### (1) $N$ 値

設計用  $N$  値は各層の測定  $N$  値の平均値を基本とするが、試験頻度が多く  $N$  値のばらつきが大きい場合には標準偏差を考慮した式-5.2.1により求める。算出結果を表-5.2.1に示す。

$$\cdot \text{設計 } N \text{ 値 } (N) = \text{平均 } N \text{ 値} - (\text{標準偏差} \div 2) \quad \dots\dots\dots \text{式-5.2.1}$$

表-5.2.1 設計用  $N$  値一覧表

地層名	地層記号	実測 $N$ 値範囲	データ数	平均値	標準偏差	設計 $N$ 値
埋土層	B	2~100	89	24.4	21.8	14
沖積砂礫層	Ag	22~100	25	74.5	26.5	61

※  $N$  値集計詳細は、4-2. 標準貫入試験結果 表-4.1.1 参照

※ 換算  $N$  値の上限は100とする

(2) 単位体積重量  $\gamma_t$

単位体積重量は、表-5.2.2 を参考に提案する。

表-5.2.2 定数設定の参考表

種類		形状		単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角(°)	粘着力 (kN/m <sup>2</sup> )	摘要 (統一分類)
盛土	礫および礫混じり砂	締め固めたもの		20	40	0	(GW), (GP)
	砂	締め固めたもの	粒度の良いもの	20	35	0	(SW), (GP)
			粒度の悪いもの	19	30	0	
	砂質土	締め固めたもの		19	25	30 以下	(SW), (SC)
	粘性土	"		18	15	50 以下	(ML), (CL) (MH), (CH)
関東ローム	"		14	20	10 以下	(VH)	
自然地盤	礫	密実なものまたは粒度の良いもの		20	40	0	(GW), (GP)
		密実でないものまたは粒度の悪いもの		18	35	0	
	礫混じり砂	密実なもの		21	40	0	"
		密実でないもの		20	35	0	
	砂	密実なものまたは粒度の良いもの		20	35	0	(SW), (SP)
		密実でないものまたは粒度の悪いもの		18	30	0	
	砂質土	密実なもの		19	30	30 以下	(SM), (SC)
		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)		18	25	50 以下	(ML), (CL)
		やや軟いもの(指の中程度の力で貫入)		17	20	30 以下	
		軟いもの(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	(CH), (MH) (ML)
		やや軟いもの(指の中程度の力で貫入)		16	15	30 以下	
軟いもの(指が容易に貫入)		14	10	15 以下			
関東ローム			14	5( $\phi u$ )	30 以下	(VH)	

※出典・加筆設計要領第一集 令和2年7月・NEXCO

表-5.2.3 単位体積重量  $\gamma_t$  の決定方法と代表値

地層名	地層記号	設計N値	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	単位体積重量の決定方法
埋土層	B	14	20.0	表-5.2.2 盛土・礫および礫混じり砂・締固めたもの
沖積砂礫層	Ag	61	20.0	表-5.2.2 自然地盤・礫・密実なもの

(3)せん断強度定数  $c, \phi$

粘着力  $c$  とせん断抵抗角  $\phi$  は、設計用  $N$  値から下記の方法で求める。

- ・粘着力  $c$  : 一般的に広く用いられているテルツアグギ・ペックの式-5.2.2 より求める。  
ただし、砂質土および礫質土の粘着力は  $c = 0$  (kN/m<sup>2</sup>) とする。

$$c = 1/2 q_u = 6.25 N \text{ (kN/m}^2 \text{)} (\phi = 0^\circ) \dots\dots\dots \text{式-5.2.2}$$

- ・せん断抵抗角  $\phi$  : 「建築基礎構造設計指針(日本建築学会)2019年」に示す式-5.2.3 より求める。ただし、粘性土については  $\phi = 0^\circ$  とする。

$$\phi = \sqrt{20N} + 15 \text{ (}^\circ \text{)} \dots\dots\dots \text{式-5.2.3}$$

表-5.2.4 に粘着力  $c$  およびせん断抵抗角  $\phi$  一覧表を示す。

表-5.2.4 粘着力  $c$  およびせん断抵抗角  $\phi$  一覧表

地層名	地層記号	設計N値	粘着力 $c$ (kN/m <sup>2</sup> )	せん断抵抗角 $\phi$ (°)	せん断強度の決定方法
埋土層	B	14	0	31	表-5.2.3 より
沖積砂礫層	Ag	61	0	49	表-5.2.3 より

(4) 変形係数  $E$

変形係数 ( $E$ ) は、「地盤調査の方法と解説(地盤工学会)」の図-5.2.1 に示される式-5.2.4 から提案する。変形係数 ( $E$ ) の提案値を表-5.2.5 に示す。

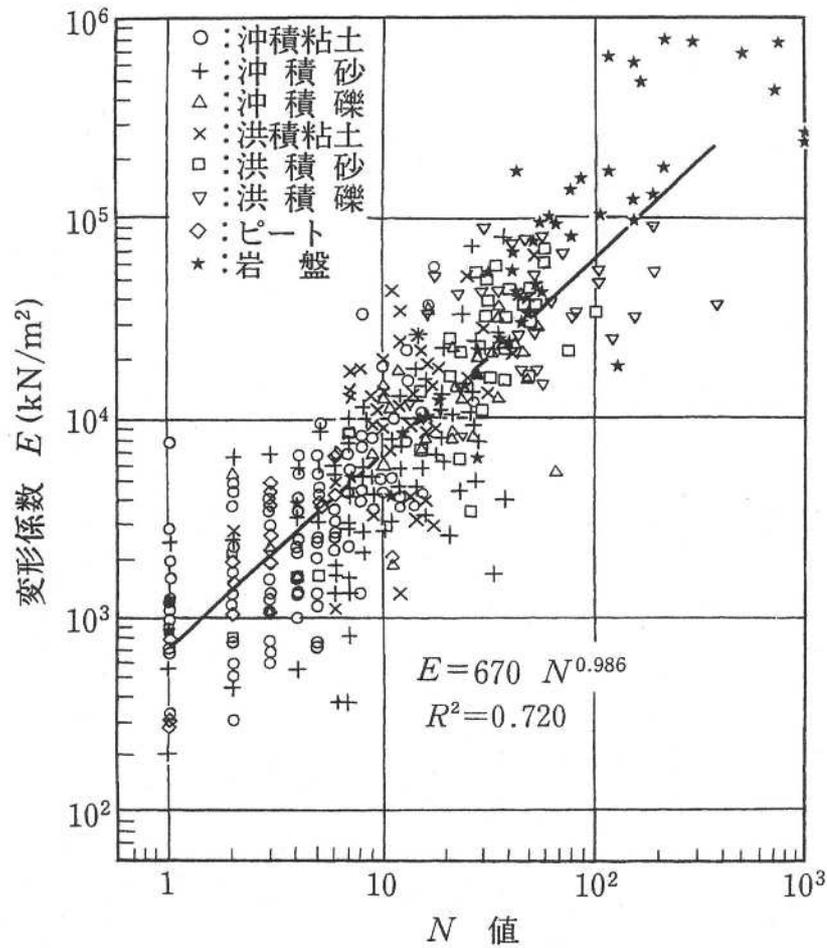


図-5.2.1 変形係数と  $N$  値の関係図

$$E = 670 N^{0.986} \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (N\text{値からの算定)} \dots\dots\dots \text{式-5.2.4}$$

ここに、

$N$ :  $N$  値

表-5.2.5 変形係数  $E$  一覧表

地層名	地層記号	設計 $N$ 値	変形係数 $E$ (MN/m <sup>2</sup> )	変形係数 $E$ の決定方法
埋土層	B	14	9.0	式-5.2.4 より 9,039kN/m <sup>2</sup> = 9.0MN/m <sup>2</sup>
沖積砂礫層	Ag	61	38.5	式-5.2.4 より 38,584kN/m <sup>2</sup> = 38.5MN/m <sup>2</sup>

(5) 土質定数のまとめ

提案した土質定数をまとめ表-5.2.6に示す。

表-5.2.6 設計用土質定数一覧表

地層名	地層記号	設計N値	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	粘着力 c (kN/m <sup>2</sup> )	せん断抵抗角 $\phi$ (°)	変形係数 E (MN/m <sup>2</sup> )
埋土層	B	14	20.0	0	31	9.0
沖積砂礫層	Ag	61	20.0	0	49	38.5

### 5-3. 地盤の液状化検討

日本建築学会「建築基礎構造設計指針2019」によれば、液状化判定が必要な土層として以下の事項が記述されている。

- ・対象深度：GL-20mまでの地下水位以下の飽和土層
- ・細粒分含有率  $F_c \leq 35\%$  の土層（ $F_c > 35\%$  でも、粘土分含有率が10%以下、または塑性指数  $I_p \leq 15$  の埋立あるいは盛土地盤は対象とする）
- ・細粒分を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫、洪積層でも  $N$  値が小さな土層でも検討を行う。

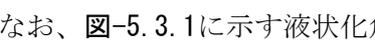
また、「2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書」では、以下の事項に当てはまる場合に液状化のおそれがないことを確認する必要がある、と記述されている。

- ・地表面から20mの深さ以内にあること
- ・砂質土で粒径が比較的均一な中粒砂からなること
- ・地下水位以下にあつて、水で飽和していること
- ・ $N$  値が概ね15以下であること

調査地の地下水位は、前述の「4-3. 地下水位」で述べたとおり、 $H=376\text{m}$  付近にあり、地下水位以深から20mまでの地層は、沖積砂礫層(Ag)が分布する。

Ag層は粒度試験結果より、 $F_c=6.7\sim 24.5\% \leq 35\%$  であるが、 $N$  値が22～100と15を上回る地層であることから、液状化対象層から除外される。

以上より、調査地では、液状化対象層が存在しないことから、液状化発生の可能性は非常に低いと判定される。

なお、-5.3.1に示す液状化危険度マップにおいても、調査地は液状化危険度が「なし～極めて低い」の地域に属していることから、調査地での液状化の危険性は極めて低いと予測される。

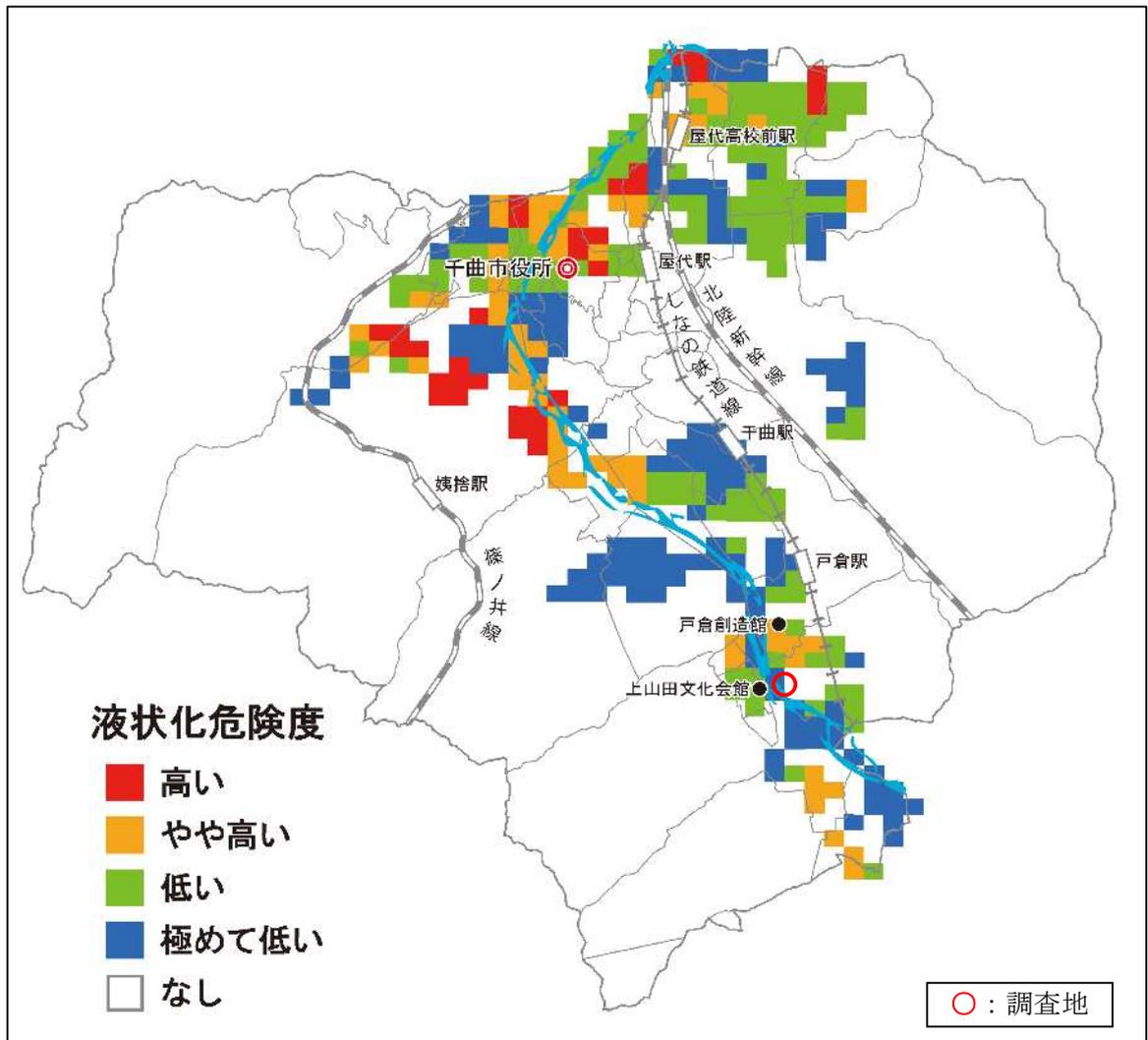


図-5.3.1 液状化危険度マップ  
 出典)防災ガイドマップ：千曲市

## 5-4. 設計・施工上の留意点

### (1) 支持層について

一般的に構造物の基礎の支持層選定においては、構造物の配置や基礎構造・上部構造・荷重等によって異なるものの、以下のような条件が重要となる。

- ・ 上部荷重を支えるのに十分な支持力がある。
- ・ 層厚が充分にあること(概ね3~5m以上)。
- ・ 支持層とした下部に圧密沈下を引き起こすような軟弱粘性土層がないこと。
- ・ 砂層で地震時に液状化を発生させないこと。
- ・ 施工可能な深度に分布している。

また、基礎に作用する荷重の規模によっても一概には決め難いが、「道路橋示方書・同解説」(日本道路協会)で示されている良質な地盤の目安は、以下のとおりとなっている。

- ・ 砂, 砂礫層 . . . . .  $N$ 値 30 以上
- ・ 粘性土層 . . . . .  $N$ 値 20 以上 [ $q_u=400\text{kN/m}^2$  以上]

となっている。

調査地の地層構成は、埋土層(B)、沖積砂礫層(Ag)で両層とも砂、砂礫層であり、それぞれの設計 $N$ 値は、B層で14、Ag層で61であることから、Ag層が良質な地盤となり、支持層として適していると考えられる。

地盤の許容応力度は、「建築基準法施行令第93条(地盤及び基礎ぐい)」より、表-5.4.1に示すような目安の値が示されている。Ag層を支持層とした場合、設計 $N$ 値61であることから、表-5.4.1の「密実な礫層」に相当し、長期許容応力度は $300\text{kN/m}^2$ が期待できる。

表-5.4.1 地盤種類による許容応力度

地盤	長期に生ずる力に対する許容応力度(単位 $\text{kN/m}^2$ )	短期に生ずる力に対する許容応力度(単位 $\text{kN/m}^2$ )
岩盤	1,000	長期に生ずる力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実な礫層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤(地震時に液状化のおそれのないものに限る。)	50	
堅い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

## (2) 地下水位について

調査地では、ボーリングの無水掘削によりGL-2mまで地下水位がないことが確認されており、掘削後の孔内水位計測や現場透水試験結果から、GL-5m付近(H=376m付近)に地下水位が存在していることが明らかになった。

地下水位の賦存する地層は沖積砂礫層(Ag)であり、現場透水試験結果から透水係数 $k$ は $k=2.62 \times 10^{-4}$  (m/s) と比較的透水性のよい地層で、千曲川に近接しているため流量も豊富である。したがって、基礎工事などで、地下水位以深の掘削を行う場合は、地下水対策を十分に検討する必要がある。

## (3) 浸透施設の設置可能性について

浸透施設の設置適地・不適地については、「雨水浸透施設技術指針(案) 調査・計画編」より、表-5.4.2のような判定が示されている。

今回の調査結果から、Ag層の地盤状況は以下のとおりとなる。

- ・調査地は、5-1. **地質の分布と性状**で述べたように、谷状の氾濫平野に位置しているが、地層構成が砂、礫などの河川堆積物が堆積している扇状地と同等の構成となっている。
- ・現場透水試験結果から、Ag層の透水係数は $k=2.62 \times 10^{-4}$  (m/s) が得られている。
- ・地下水位は、4-3. **地下水位**で述べたように、GL-5m付近に存在している。
- ・粘土の占める割合は、粒度試験結果から2.0~7.4%である。

以上の結果より、砂、礫などからなる扇状地性の氾濫平野であり、透水係数は大きく、地下水位は深く、粘土分の占める割合が非常に小さいことから、浸透施設の設置については適地であると考えられる。

なお、浸透施設の浸透能力に影響する飽和透水係数 $k_0$ は、Ag層の粒度試験結果から平均50%粒径が0.4~16.7mmであり、表-5.4.2の粒径による飽和透水係数の概略値から、 $k_0=8.5 \times 10^{-4} \sim 3.0 \times 10^{-2}$  (m/s) 程度が期待できると考えられる。

表-5.4.2 浸透施設の設置適地・不適地

(1) 地形・地質からの判断

次のように適地・不適地が区分できる。なお、地形から読みとれる範囲の概略の浸透能として表2-3を参照してもよい。

<適地>

- ① 台地・段丘（構成地質による）
- ② 扇状地
- ③ 自然堤防（構成堆積物による）
- ④ 山麓堆積地
- ⑤ 丘陵地（構成地質による、急斜面は適さない）
- ⑥ 浜堤・砂丘地

<不適地>

- ① 沖積低地（デルタ地帯）
- ② 人工改変地（盛土地の場合は盛土材により異なる）
- ③ 切土面で第三紀砂泥岩
- ④ 旧河道（ただし、扇状地上の河道跡は適地の場合もある）、後背湿地、旧湖沼
- ⑤ 法令指定地（地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域など）
- ⑥ 雨水の浸透で路面など地盤の安定性が損なわれる恐れのある地域
- ⑦ 雨水の浸透で他の場所の居住および自然環境を害する恐れのある地域

(2) 土質からの判断

下記のように透水性があまり期待できない土質については、設置可能区域から除外する。

- ① 透水係数が  $10^{-7}$  m/s より小さい場合
- ② 空気間隙率が 10% 以下で土が良く締め固まった状態
- ③ 粒度分布において、粘土の占める割合が 40% 以上（ただし、火山灰風化物いわゆる関東ロームなどは除く）のもの

(3) 地下水位からの判断

地下水位が高い地域では、浸透能力が減少することが予想される。特に低地では降雨によって地下水位が敏感に上昇する場合があります、浸透能力は影響を受ける。

浸透能力への影響度合いは、地下水位と浸透施設の底面との距離によって決まり、その距離が底面から 0.5m 以上あれば、浸透能力が期待できるものとして検討の対象とする。

(4) 周辺環境への影響からの判断

工場跡地や埋立地などで土壌が汚染され、浸透施設によって汚染物質が拡散され地下水の汚染が予想される区域は、設置対象域から除外する。

(5) 土地利用からの判断

都道府県および市町村において定められている土地利用計画において開発が禁止されている区域、あるいは開発が予想されない区域は設置対象域から除外する。

表 2-3 地形区分と浸透能による評価

地形区分 (土地条件図より)	(地形・地質評価) 浸透能評価				(地形・地下水評価) 地下水位評価		
	大 $k \geq 10^{-4}$ m/s	中 $10^{-4} \sim 10^{-7}$ m/s	小 $10^{-7} \sim 10^{-9}$ m/s	極小 $k < 10^{-9}$ m/s	1	2	3 (不適)
	礫>砂	砂>シルト	未固結 シルト>泥 固結	泥	深い ~ 中程度 $L \geq 2m$	浅い (1~2m)	地表付近 $L < 1m$
I 丘陵地	現況平坦化地および今後の平坦化に対して評価する土質・地質による				(評価対象外)		
I 台地・段丘	II 1 高位・上位段丘	土質・地質による			[図]		
	II 2 中位・下位段丘	土質・地質による			[図]		
	II 3 低位段丘	土質・地質による			[図]		
	II 4 台地・段丘上の浅い谷	土質・地質による			[図]		
II 微帯地	III 1 麓斜面	[図]			[図]		
	III 2 扇状地	[図]			[図]		
	III 3 緩扇状地	[図]			[図]		
	III 4 自然堤防	[図]			[図]		
	III 5 砂丘	[図]			[図]		
	III 6 砂(礫)州 砂(礫)堆	[図]			[図]		
	III 7 微高地上の浅い谷	[図]			[図]		
IV 低地	IV 1 谷底平野 汎濫平野	[図]			[図]		
	IV 2 海洋平野 三角洲	内陸	[図]		[図]		
	IV 3 背後低地	河口 付近	[図]		[図]		
		[図]	[図]		[図]		
	IV 4~5 旧河道	IV 4 扇状地上	[図]		[図]		
IV 5 低地上	[図]		[図]				
V 人工改変地	V 1 平坦化地	土質・地質による			(評価対象外)		
	V 2 盛土	[図]			(評価対象外)		
	V 3 干拓地	[図]			(評価対象外)		

注) k: 透水係数。ただし、厚い風化火山灰土あるいは火山灰土では  $10^{-4} \sim 10^{-6}$  (m/s) 程度のことがある。  
L: 地表と地下水位(富水位を含む)の差。  
出典: 浸透型流出抑制施設の現地浸透能力調査マニュアル試案、(旧)建設省土木研究所

表 2-4 粒径による飽和透水係数の概略値

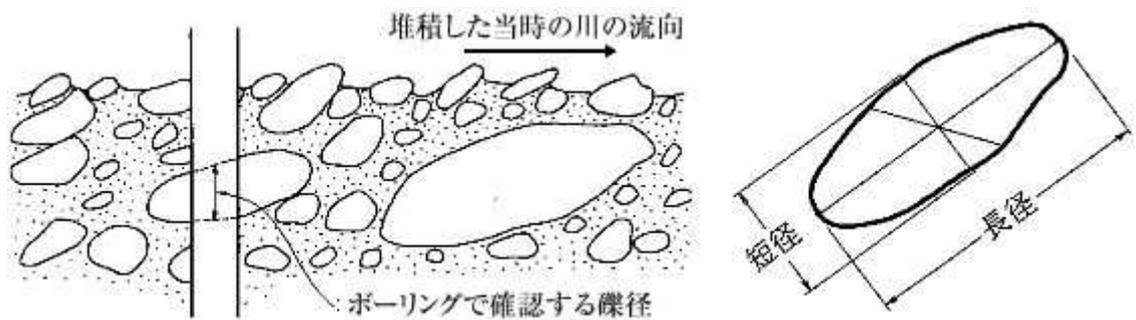
	粘土	シルト	微細砂	細砂	中砂	粗砂	小砂利
粒径 (mm)	0 ~ 0.01	0.01 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.10 ~ 0.25	0.25 ~ 0.50	0.50 ~ 1.0	1.0 ~ 5.0
$k_0$ (m/s)	$3.0 \times 10^{-8}$	$4.5 \times 10^{-6}$	$3.5 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-4}$	$8.5 \times 10^{-4}$	$3.5 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-2}$

出典: 浸透型流出抑制施設の現地浸透能力調査マニュアル試案 (旧)建設省土木研究所

#### (4) 礫径について

調査地の地層構成は、埋土層(B)、沖積砂礫層(Ag)で両層とも砂、砂礫層である。

これらの地層を構成する礫は、ボーリング結果から最大礫径 $\phi 250\text{mm}$ 前後が確認されているが、**図-5.4.1**に示すように礫の形は、多くの場合球状ではなく、扁平で寝るような形に堆積していることが多いため、ボーリングで掘削する礫径は短い辺を測っている可能性がある。したがって、ボーリングで確認された最大礫径である $\phi 240\text{mm}$ 前後の約3倍となる $\phi 720\text{mm}$ 前後の玉石や大礫の存在が想定されることから、基礎工事ではこの礫層や礫径を考慮した施工が必要となる。



**図-5.4.1** ボーリングで確認される玉石と最大礫径の関係

※出典・引用：ボーリング野帳記入マニュアル(社)全国地質調査連合会・平成12年9月

— 以 上 —

・ ボーリング柱状図 (A3)







- ・ スクリューウェイト貫入試験データ

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-1(H=380.81m)

試験者

載荷装置の種類				自動制御		回転装置の種類		自動回転装置				天候		雨		
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1m当りの半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1m当りの半回転数 $N_{sw}$					
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500
1.00	84	0.30	0.30		掘削開口 打撃25回 打撃20回	1										
1.00	121	0.50	0.20	420												
		0.68	0.18	672		2										
						3										

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-2(H=380.42m)

試験者

載荷装置の種類					自動制御		回転装置の種類				自動回転装置		天候		雨		
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1m当りの半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1m当りの半回転数 $N_{sw}$						
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500	
1.00	39	0.25	0.25	156	ジャリジャリ ジャリジャリ 打撃20回	1.00											
1.00	39	0.50	0.25	156													
1.00	62	0.75	0.25	248													
1.00	93	0.99	0.24	388													
							1										
							2										
							3										

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



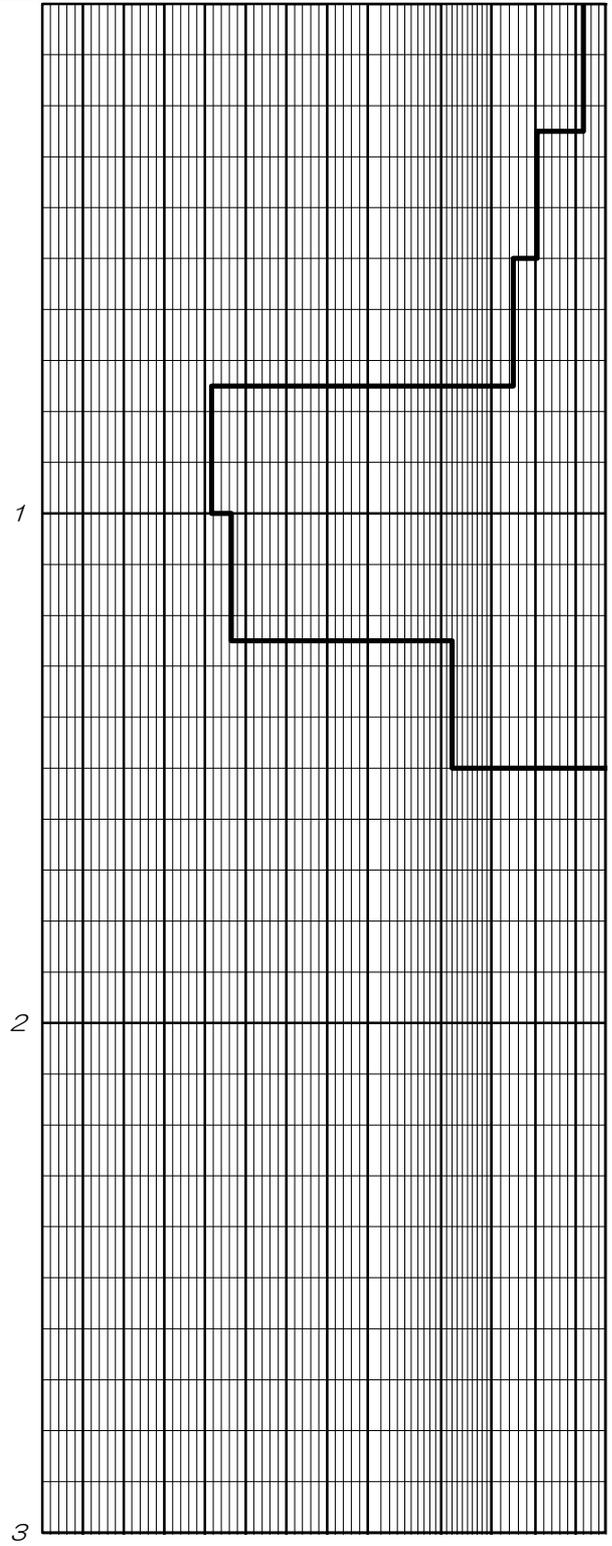
調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-3 (H=380.46m)

試験者

載荷装置の種類					自動制御		回転装置の種類				自動回転装置		天候		雨	
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1mあたり の半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1mあたりの半回転数 $N_{sw}$					
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500
1.00	130	0.25	0.25	520	打撃25回											
1.00	101	0.50	0.25	404	打撃10回											
1.00	87	0.75	0.25	348	打撃10回											
1.00	1	1.00	0.25	4												
1.00	4	1.25	0.25	16												
1.00	55	1.50	0.25	220	打撃5回											
1.00	147	1.71	0.21	700	打撃35回											



特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)







調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-5 (H=380.86m)

試験者

載荷装置の種類					自動制御		回転装置の種類			自動回転装置				天候		雨	
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1mあたり の半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1mあたりの半回転数 $N_{sw}$						
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500	
1.00	44	0.25	0.25	176	打撃5回 打撃5回 打撃15回	1											
1.00	50	0.50	0.25	200													
1.00	28	0.75	0.25	112													
1.00	46	1.00	0.25	184													
1.00	44	1.25	0.25	176													
1.00	60	1.50	0.25	240													
1.00	70	1.58	0.08	875													
					2	2											
					3	3											

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)







調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-6、S-7間(H=380.79m)

試験者

載荷装置の種類				自動制御		回転装置の種類		自動回転装置				天候		雨	
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1m当たり の半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1m当たりの半回転数 $N_{sw}$				
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400
1.00	21	0.25	0.25	84	打撃5回 ジャリジャリ 打撃5回 打撃5回 打撃5回 打撃25回										
1.00	55	0.50	0.25	220											
1.00	10	0.75	0.25	40											
1.00	12	1.00	0.25	48											
1.00	15	1.25	0.25	60											
1.00	21	1.50	0.25	84											
1.00	45	1.64	0.14	321											
						1									
						2									
						3									

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-7(H=380.96m)

試験者

載荷装置の種類					自動制御		回転装置の種類				自動回転装置		天候		雨	
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1mあたり の半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1mあたりの半回転数 $N_{sw}$					
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500
1.00	116	0.25	0.25	464	打撃15回											
1.00	148	0.50	0.25	592	打撃10回											
1.00	57	0.75	0.25	228												
1.00	81	1.00	0.25	324	打撃15回											
1.00	62	1.25	0.25	248	ジャリジャリ											
1.00	76	1.50	0.25	304	ガリガリ											
1.00	84	1.75	0.25	336	ガリガリ											
1.00	21	2.00	0.25	84												
1.00	97	2.19	0.19	511	打撃20回											

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月25日

地点番号(地盤高) S-8(H=381.24m)

試験者

載荷装置の種類				自動制御		回転装置の種類		自動回転装置				天候		晴れ			
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1m当りの半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1m当りの半回転数 $N_{sw}$						
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500	
1.00	8	0.44	0.44	133	開口掘削												
1.00	16	0.50	0.06	64													
1.00	19	0.75	0.25	76	ジャリジャリ												
1.00	96	1.00	0.25	384	打撃5回												
1.00	195	1.25	0.25	780	打撃20回												
1.00	60	1.50	0.25	240	打撃5回												
1.00	142	1.75	0.25	888	打撃20回												
		1.91	0.16														

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-9(H=380.97m)

試験者

載荷装置の種類					自動制御		回転装置の種類				自動回転装置		天候		雨		
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1m当りの半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1m当りの半回転数 $N_{sw}$						
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500	
1.00	46	0.25	0.25	184	打撃5回	1											
1.00	45	0.50	0.25	180													
1.00	6	0.75	0.25	24													
1.00	6	1.00	0.25	24													
1.00	19	1.25	0.25	76													
1.00	34	1.50	0.25	136													
1.00	5	1.75	0.25	20													
1.00	13	2.00	0.25	52													
1.00	8	2.25	0.25	32													
1.00	5	2.50	0.25	20													
1.00	27	2.75	0.25	108			打撃5回 打撃15回	2									
1.00	60	2.77	0.02	3000													
							3										

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月24日

地点番号(地盤高) S-10(H=381.02m)

試験者

載荷装置の種類				自動制御		回転装置の種類		自動回転装置				天候		雨		
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1m当たり の半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1m当たりの半回転数 $N_{sw}$					
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500
1.00	33	0.25	0.25	132	ジャリジャリ 打撃20回 打撃20回 打撃30回	1	[Graph showing penetration data for depth 1m]									
1.00	78	0.50	0.25	312												
1.00	120	0.75	0.25	480												
1.00	43	1.00	0.25	172												
1.00	162	1.25	0.25	648												
1.00	139	1.50	0.25	556												
1.00	153	1.75	0.25	612												
								2	[Graph showing penetration data for depth 2m]							
						3	[Graph showing penetration data for depth 3m]									

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

試験年月日 2024年4月25日

地点番号(地盤高) S-11(H=380.82m)

試験者

載荷装置の種類				自動制御		回転装置の種類		自動回転装置				天候		晴れ		
荷重 $W_{sw}$ kN	半回転数 $N_a$	貫入深さ $D$ m	貫入量 $L$ m	1mあたり の半回転数 $N_{sw}$	記事	深さ m	荷重 $W_{sw}$ kN				貫入量1mあたりの半回転数 $N_{sw}$					
							0.25	0.50	0.75	0	50	100	200	300	400	500
1.00	57	0.25	0.25	228	打撃10回											
1.00	37	0.50	0.25	148												
1.00	47	0.75	0.25	188	ジャリジャリ											
1.00	65	1.00	0.25	260	打撃15回											
1.00	14	1.25	0.25	56	ジャリジャリ											
1.00	17	1.50	0.25	68	ジャリジャリ											
1.00	31	1.75	0.25	124	ガリガリ											
1.00	61	2.00	0.25	244	ガリガリ											
1.00	220	2.25	0.25	880	打撃40回											

特記事項

$N_{sw} = (1.0/L) N_a$        $N_a$  : 半回転数、 $L$  : 貫入量(m)



- ・ 現場透水試験データ



- ・ 室内土質試験データ

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務

整理年月日

2024年 6月 28日

整理担当者

試料番号 (深 さ)		1-P-1 (3.15~3.34m)	2-P-1 (5.15~5.45m)	2-P-2 (8.15~8.45m)	2-P-3 (11.15~11.45m)	3-P-1 (3.15~3.34m)	
一般	湿潤密度 $\rho_w$ g/cm <sup>3</sup>						
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>						
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.753	2.739	2.741	2.821	2.748	
	自然含水比 $w_n$ %	6.0	10.0	8.3	27.9	5.8	
	間隙比 $e$						
	飽和度 $S_r$ %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	73.0	52.8	59.8	36.6	68.7	
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	20.3	35.8	28.0	38.9	22.1	
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	4.7	7.6	7.4	17.1	6.4	
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	2.0	3.8	4.8	7.4	2.8	
	最大粒径 mm	26.5	37.5	26.5	26.5	26.5	
	均等係数 $U_c$	109.13	289.98	252.25	121.02	136.44	
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %						
	塑性限界 $w_p$ %						
	塑性指数 $I_p$						
分類	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり砂質礫	細粒分まじり砂質礫	細粒分質礫質砂	細粒分まじり砂質礫	
	分類記号	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)	(SFG)	(GS-F)	
	試験方法						
圧密	圧縮指数 $C_c$						
	圧密降伏応力 $p_c$ kN/m <sup>2</sup>						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
	一軸圧縮強さ $q_u$ kN/m <sup>2</sup>						
せん断	試験条件						
	全応力	$c$ kN/m <sup>2</sup>					
		$\phi$ °					
	有効応力	$c'$ kN/m <sup>2</sup>					
$\phi'$ °							

特記事項

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.102kgf/cm<sup>2</sup>]

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務 試験年月日 2024年 6月 25日

試 験 者

試料番号(深さ)		1-P-1 (3.15~3.34m)				
ピクノメーター No.		43	44	45		
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		156.990	158.006	177.720		
$m_i$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		22.5	22.5	22.5		
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99765	0.99765	0.99765		
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		146.035	147.112	167.071		
試料の	容器 No.	43	44	45		
	(炉乾燥試料+容器)質量g	113.669	112.436	112.509		
炉乾燥質量	容器質量 g	96.473	95.392	95.777		
	$m_s$ g	17.196	17.044	16.732		
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.749	2.765	2.744		
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.753				
試料番号(深さ)		2-P-1 (5.15~5.45m)			2-P-2 (8.15~8.45m)	
ピクノメーター No.		46	47	48	49	50
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		162.095	164.962	162.112	163.715	161.839
$m_i$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99765	0.99765	0.99765	0.99765	0.99765
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		152.297	154.177	152.172	152.948	151.443
試料の	容器 No.	46	47	48	49	50
	(炉乾燥試料+容器)質量g	110.996	112.191	111.701	112.267	111.562
炉乾燥質量	容器質量 g	95.575	95.263	96.046	95.346	95.196
	$m_s$ g	15.421	16.928	15.655	16.921	16.366
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.736	2.749	2.733	2.743	2.735
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.739			2.741	
試料番号(深さ)		2-P-3 (11.15~11.45m)				
ピクノメーター No.		52	53	54		
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		164.507	179.129	173.102		
$m_i$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		22.5	22.5	22.5		
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99765	0.99765	0.99765		
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		150.804	164.536	159.418		
試料の	容器 No.	52	53	54		
	(炉乾燥試料+容器)質量g	118.205	119.236	118.435		
炉乾燥質量	容器質量 g	96.980	96.685	97.259		
	$m_s$ g	21.225	22.551	21.176		
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.815	2.827	2.820		
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.821				

特記事項

試料番号: 2-P-3 砂鉄混入

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務 試験年月日 2024年 6月 25日

試験者

試料番号(深さ)		3-P-1 (3.15~3.34m)					
ピクノメーター No.		55	56	57			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		162.661	162.037	158.956			
$m_i$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		22.5	22.5	22.5			
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99765	0.99765	0.99765			
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g		152.692	151.241	149.358			
試料の	容器 No.	55	56	57			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	111.416	112.373	111.945			
炉乾燥質量	容器質量 g	95.804	95.409	96.855			
	$m_s$ g	15.612	16.964	15.090			
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.760	2.744	2.741			
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.748					
試料番号(深さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_i$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g							
試料の	容器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
炉乾燥質量	容器質量 g						
	$m_s$ g						
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
試料番号(深さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g							
$m_i$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 $m_a$ g							
試料の	容器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
炉乾燥質量	容器質量 g						
	$m_s$ g						
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務

試験年月日 2024年 6月 25日

試 験 者

試料番号 (深さ)	1-P-1 (3.15~3.34m)					
容器 No.	283	284	285			
$m_a$ g	66.11	67.51	60.14			
$m_b$ g	62.78	63.15	56.84			
$m_c$ g	0.00	0.00	0.00			
$w$ %	5.3	6.9	5.8			
平均値 $w$ %	6.0					
特記事項						

試料番号 (深さ)	2-P-1 (5.15~5.45m)			2-P-2 (8.15~8.45m)		
容器 No.	286	287	288	289	290	291
$m_a$ g	51.55	54.04	54.10	50.73	52.46	54.33
$m_b$ g	46.78	49.13	49.32	47.06	48.35	49.98
$m_c$ g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$w$ %	10.2	10.0	9.7	7.8	8.5	8.7
平均値 $w$ %	10.0			8.3		
特記事項						

試料番号 (深さ)	2-P-3 (11.15~11.45m)					
容器 No.	292	293	294			
$m_a$ g	60.77	52.85	46.59			
$m_b$ g	48.04	41.00	36.31			
$m_c$ g	0.00	0.00	0.00			
$w$ %	26.5	28.9	28.3			
平均値 $w$ %	27.9					
特記事項						

試料番号 (深さ)	3-P-1 (3.15~3.34m)					
容器 No.	295	296	297			
$m_a$ g	61.08	60.58	62.50			
$m_b$ g	57.79	57.15	59.07			
$m_c$ g	0.00	0.00	0.00			
$w$ %	5.7	6.0	5.8			
平均値 $w$ %	5.8					
特記事項						

試料番号 (深さ)						
容器 No.						
$m_a$ g						
$m_b$ g						
$m_c$ g						
$w$ %						
平均値 $w$ %						
特記事項						

$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

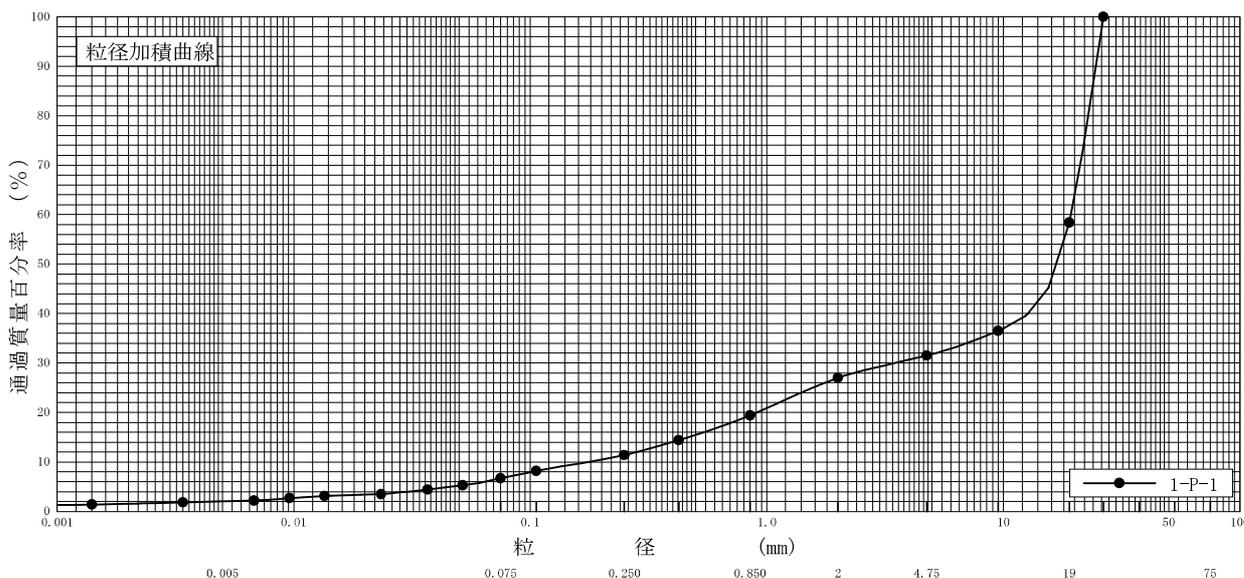
$m_a$  : (試料+容器)質量  
 $m_b$  : (炉乾燥試料+容器)質量  
 $m_c$  : 容器質量

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務

試験年月日 2024年 6月 25日

試験者

試料番号 (深さ)	1-P-1 (3.15~3.34m)		試料番号 (深さ)		1-P-1 (3.15~3.34m)	
ふる	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	41.6
	75		75		中礫分 %	26.9
	53		53		細礫分 %	4.5
	37.5		37.5		粗砂分 %	7.6
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %	8.0
	19	58.4	19		細砂分 %	4.7
	9.5	36.5	9.5		シルト分 %	4.7
	4.75	31.5	4.75		粘土分 %	2.0
	2	27.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	27.0
	0.850	19.4	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	14.4
析	0.425	14.4	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	6.7
	0.250	11.4	0.250		最大粒径 mm	26.5
	0.106	8.2	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	19.2938
	0.075	6.7	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	16.7670
	0.0518	5.3			30% 粒径 $D_{30}$ mm	3.4992
	0.0368	4.4			10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.1768
	0.0234	3.5			均等係数 $U_c$	109.13
	0.0135	3.1			曲率係数 $U_c'$	3.59
	0.0096	2.7			土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.753
	0.0068	2.2			使用した分散剤	高分子分散剤
析	0.0034	1.8			溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml
	0.0014	1.4			20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.9115



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

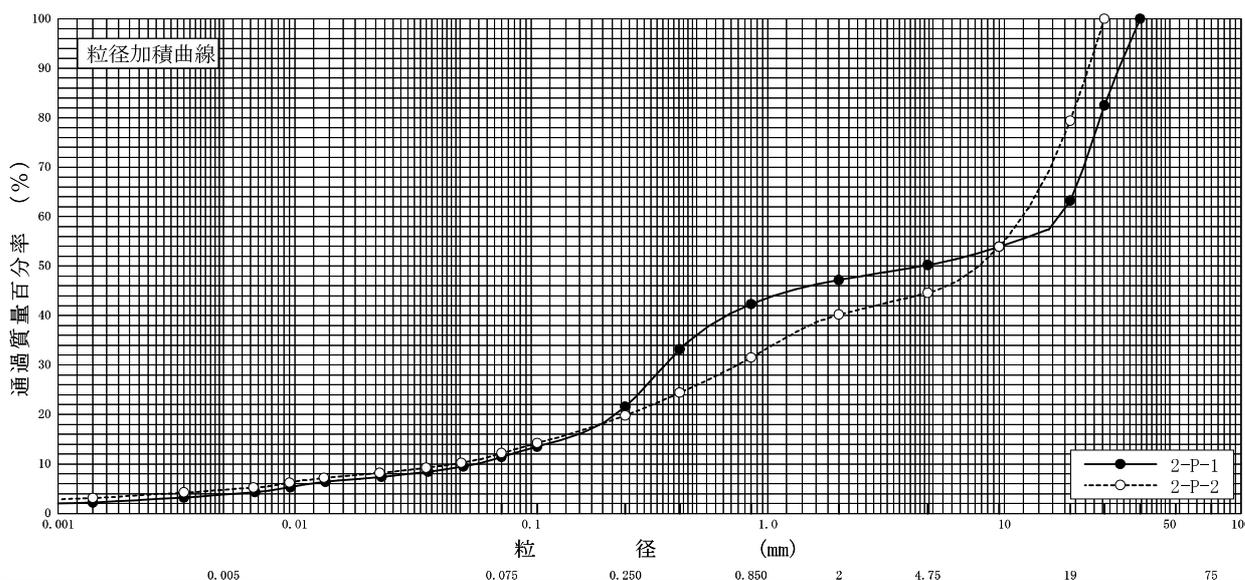
特記事項

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務

試験年月日 2024年 6月 25日

試験者

試料番号 (深さ)	2-P-1 (5.15~5.45m)		2-P-2 (8.15~8.45m)		試料番号 (深さ)	2-P-1 (5.15~5.45m)	2-P-2 (8.15~8.45m)
ふるい	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	36.8	20.6
	75		75		中礫分 %	13.0	34.8
	53		53		細礫分 %	3.0	4.4
	37.5	100.0	37.5		粗砂分 %	4.9	8.7
	26.5	82.5	26.5	100.0	中砂分 %	20.7	11.7
	19	63.2	19	79.4	細砂分 %	10.2	7.6
	9.5	53.9	9.5	53.9	シルト分 %	7.6	7.4
	4.75	50.2	4.75	44.6	粘土分 %	3.8	4.8
	2	47.2	2	40.2	2mmふるい通過質量百分率 %	47.2	40.2
	0.850	42.3	0.850	31.5	425 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	33.2	24.4
	0.425	33.2	0.425	24.4	75 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %	11.4	12.2
	0.250	21.6	0.250	19.8	最大粒径 mm	37.5	26.5
	0.106	13.5	0.106	14.2	60% 粒径 $D_{60}$ mm	16.9929	11.9566
0.075	11.4	0.075	12.2	50% 粒径 $D_{50}$ mm	4.5032	7.8042	
沈降	0.0516	9.5	0.0506	10.2	30% 粒径 $D_{30}$ mm	0.3694	0.7465
	0.0367	8.4	0.0360	9.2	10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.0586	0.0474
	0.0233	7.4	0.0229	8.2	均等係数 $U_c$	289.98	252.25
	0.0135	6.4	0.0133	7.2	曲率係数 $U_c'$	0.14	0.98
	0.0096	5.3	0.0095	6.2	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.739	2.741
	0.0068	4.3	0.0067	5.2	使用した分散剤	高分子分散剤	高分子分散剤
	0.0034	3.2	0.0034	4.2	溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml	, 10ml
	0.0014	2.2	0.0014	3.1	20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.2263	0.2566



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

特記事項

JIS A 1204  
JGS 0131

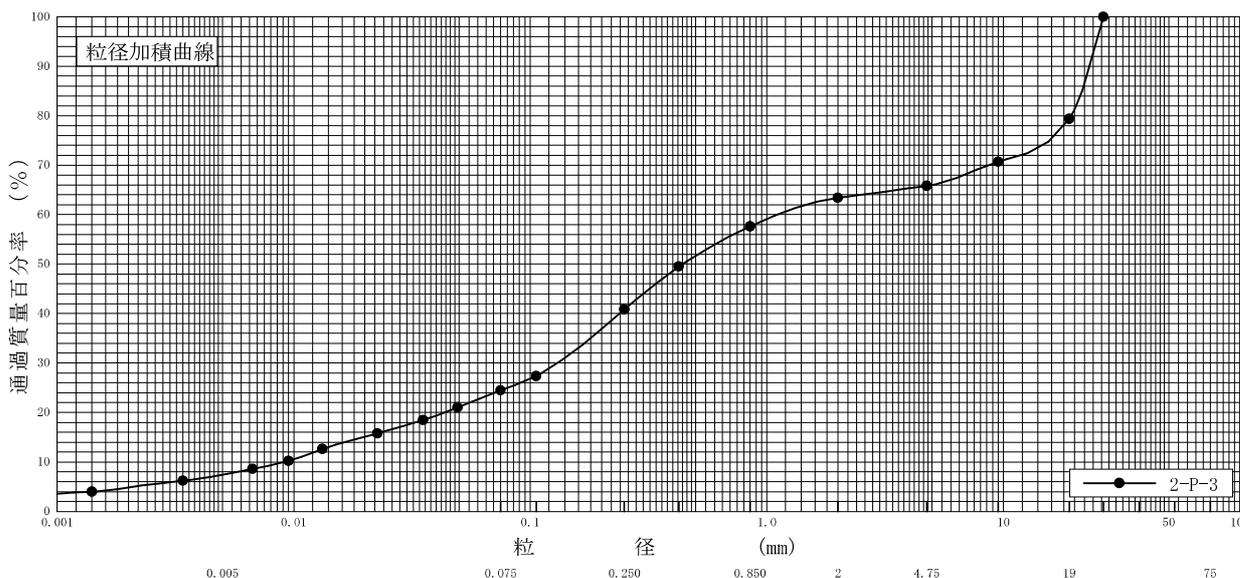
土の粒度試験 (粒径加積曲線)

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務

試験年月日 2024年 6月 25日

試験者

試料番号 (深さ)	2-P-3 (11.15~11.45m)		試料番号 (深さ)		2-P-3 (11.15~11.45m)	
ふる	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	20.6
	75		75		中礫分 %	13.6
	53		53		細礫分 %	2.4
	37.5		37.5		粗砂分 %	5.8
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %	16.8
	19	79.4	19		細砂分 %	16.3
	9.5	70.7	9.5		シルト分 %	17.1
	4.75	65.8	4.75		粘土分 %	7.4
	2	63.4	2		2mmふるい通過質量百分率 %	63.4
	0.850	57.6	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	49.5
析	0.425	49.5	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	24.5
	0.250	40.8	0.250		最大粒径 mm	26.5
	0.106	27.4	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	1.1134
	0.075	24.5	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	0.4408
	0.0492	21.0			30% 粒径 $D_{30}$ mm	0.1310
	0.0352	18.5			10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.0092
	0.0226	15.8			均等係数 $U_c$	121.02
	0.0132	12.6			曲率係数 $U_c'$	1.68
	0.0095	10.2			土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.821
	0.0067	8.6			使用した分散剤	高分子分散剤
降	0.0034	6.2			溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml
	0.0014	4.0			20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.0434



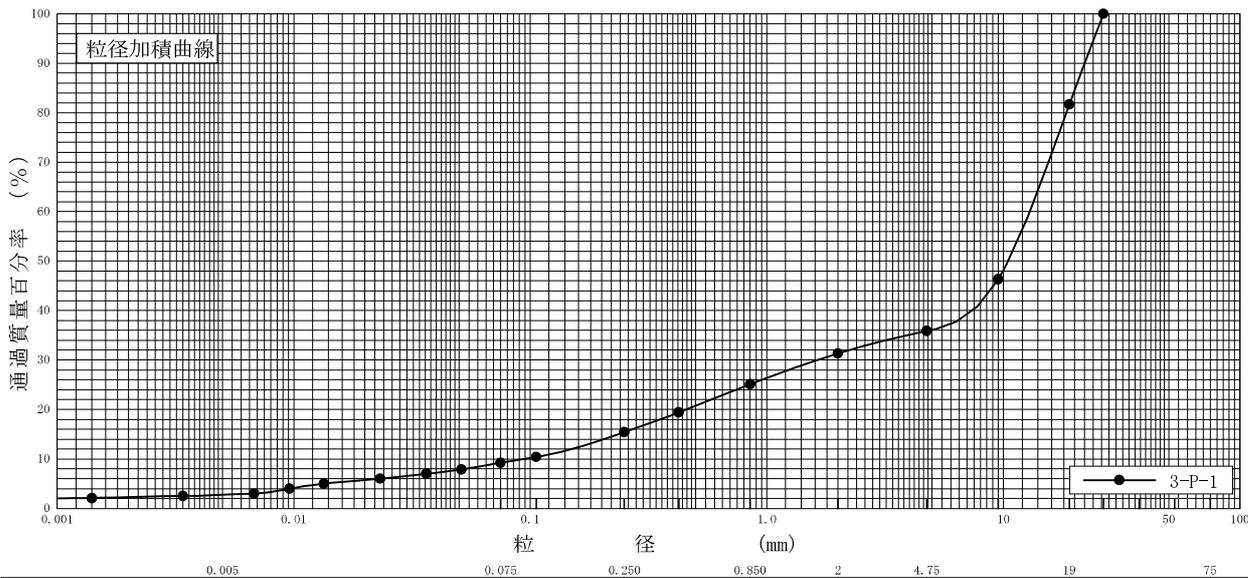
粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

特記事項

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務 試験年月日 2024年 6月 25日

試験者

試料番号 (深さ)	3-P-1 (3.15~3.34m)			試料番号 (深さ)	3-P-1 (3.15~3.34m)	
ふる る い 分 析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	18.3
	75		75		中礫分 %	45.8
	53		53		細礫分 %	4.6
	37.5		37.5		粗砂分 %	6.2
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %	9.7
	19	81.7	19		細砂分 %	6.2
	9.5	46.3	9.5		シルト分 %	6.4
	4.75	35.9	4.75		粘土分 %	2.8
	2	31.3	2		2mmふるい通過質量百分率 %	31.3
	0.850	25.1	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	19.4
	0.425	19.4	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	9.2
	0.250	15.4	0.250		最大粒径 mm	26.5
	0.106	10.4	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	12.9342
	0.075	9.2	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	10.4656
沈 降 分 析	0.0512	7.9			30% 粒径 $D_{30}$ mm	1.6418
	0.0364	7.0			10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.0948
	0.0232	6.0			均等係数 $U_c$	136.44
	0.0134	5.0			曲率係数 $U_c'$	2.20
	0.0096	4.0			土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.748
	0.0068	3.0			使用した分散剤	高分子分散剤
	0.0034	2.5			溶液濃度, 溶液添加量	, 10ml
	0.0014	2.1			20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.4581



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

特記事項

調査件名 令和5年度 戸倉体育館地質調査業務

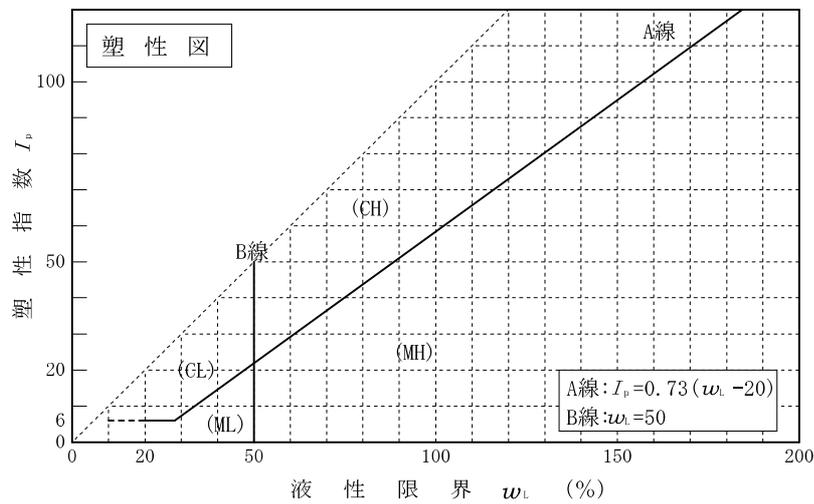
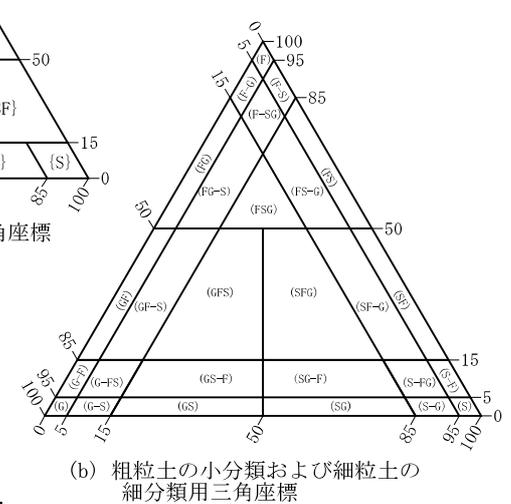
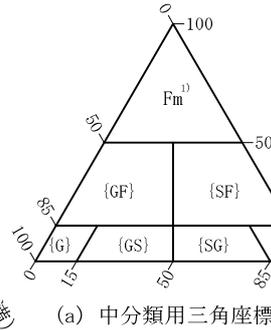
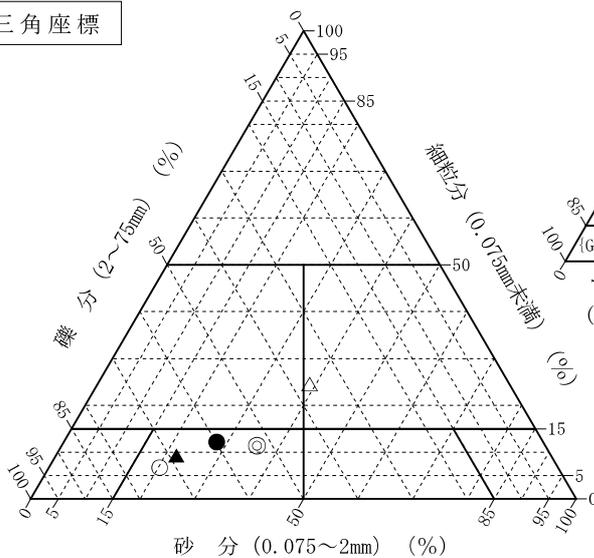
試験年月日

2024年 6月 25日

試験者

試料番号 (深さ)	1-P-1 (3.15~3.34m)	2-P-1 (5.15~5.45m)	2-P-2 (8.15~8.45m)	2-P-3 (11.15~11.45m)	3-P-1 (3.15~3.34m)
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	73.0	52.8	59.8	36.6	68.7
砂分(0.075~2mm) %	20.3	35.8	28.0	38.9	22.1
細粒分(0.075mm未満) %	6.7	11.4	12.2	24.5	9.2
シルト分(0.005~0.075mm) %	4.7	7.6	7.4	17.1	6.4
粘土分(0.005mm未満) %	2.0	3.8	4.8	7.4	2.8
最大粒径 mm	26.5	37.5	26.5	26.5	26.5
均等係数 $U_c$	109.13	289.98	252.25	121.02	136.44
液性限界 $w_L$ %					
塑性限界 $w_p$ %					
塑性指数 $I_p$					
地盤材料の分類名	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分質 礫質砂	細粒分まじり 砂質礫
分類記号	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)	(SFG)	(GS-F)
凡例記号	○	◎	●	△	▲

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

- 調査位置図 (A1)
- 断面切断線図 (A1)
- 推定地層断面図 (A1)

平面図 S=1:1500 (A3)  
千曲市 大字 磯部

基準点一覧表 (既設成果) 世界測地系 (測地成果2011)

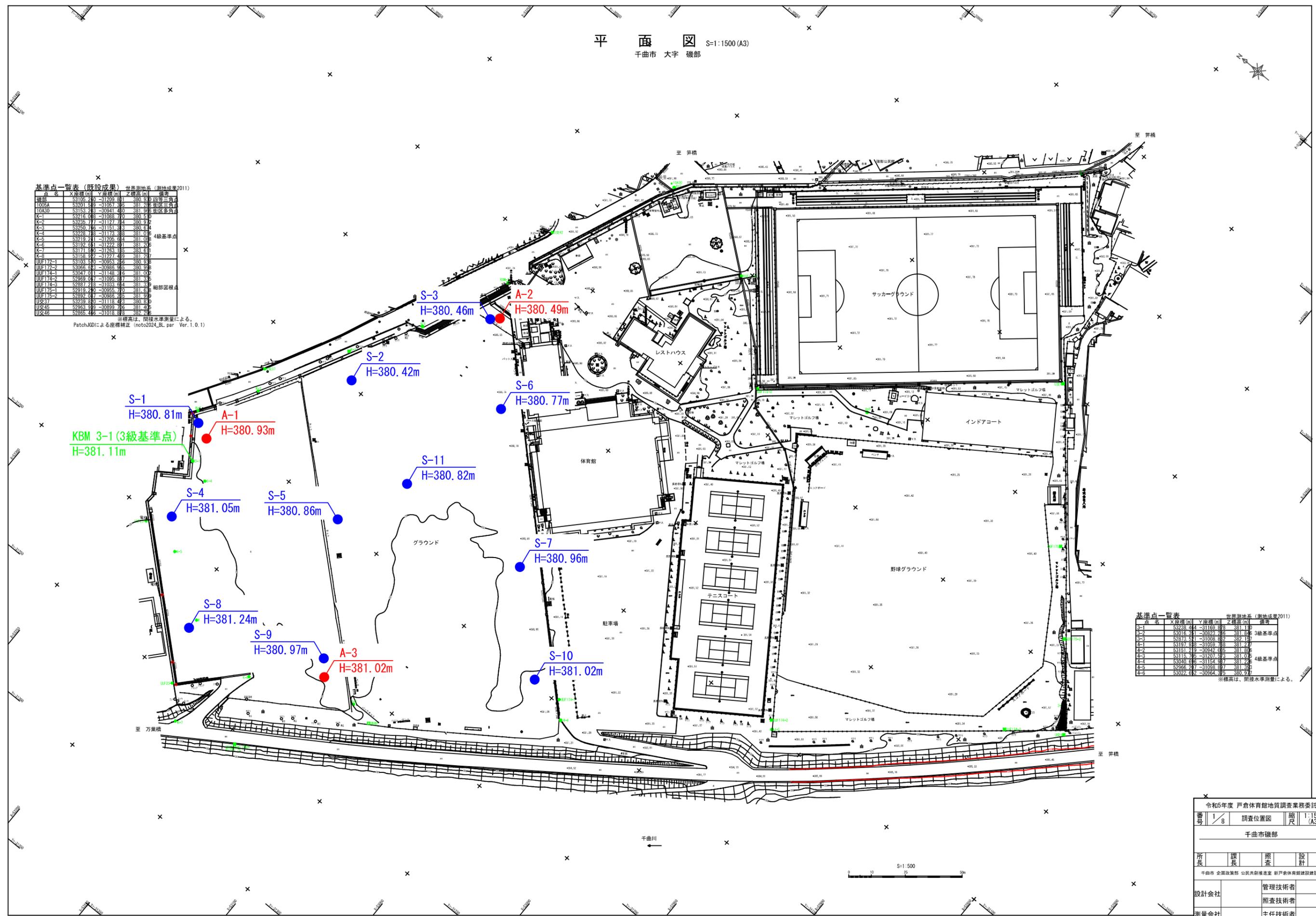
点名	X座標(m)	Y座標(m)	標高(m)	備考
1005A	53201.58	-31057.30	381.28	旧三島角
10A30	53153.23	-30941.48	381.01	旧三島角
K-1	53215.08	-31058.70	380.57	4級基準点
K-2	53245.17	-31177.14	380.12	
K-3	53250.16	-31151.33	380.64	
K-4	53228.78	-31173.38	381.01	
UUP172-1	53219.21	-31205.84	381.06	細部図根点
UUP172-2	53192.61	-31222.81	381.42	
UUP174-1	53171.30	-31283.18	385.61	
UUP174-2	53158.92	-31277.49	381.74	
UUP174-3	53103.92	-30953.26	380.83	細部図根点
UUP174-4	53026.84	-30968.98	380.98	
UUP174-5	53047.01	-31148.36	381.02	
UUP174-6	52959.07	-31095.87	381.35	
UP237	52929.80	-31118.42	380.83	細部図根点
UP245	52953.89	-30999.76	381.45	
UP246	52955.46	-31018.87	382.25	
UP247	52955.46	-31018.87	382.25	

※標高は、間接水準測量による。  
PatchJGDによる座標補正 (noto2024\_BL.par Ver.1.0.1)

基準点一覧表 世界測地系 (測地成果2011)

点名	X座標(m)	Y座標(m)	標高(m)	備考
S-1	53238.44	-31169.88	381.10	3級基準点
S-2	53016.81	-30823.26	381.86	
S-3	52973.51	-31008.82	382.17	
A-1	53197.88	-31059.19	381.24	4級基準点
A-2	53151.21	-30942.05	381.86	
A-3	53115.75	-31207.93	381.02	
A-4	53020.65	-31154.37	381.28	
A-5	52966.27	-31098.37	381.84	4級基準点
A-6	53022.67	-30964.35	380.97	

※標高は、間接水準測量による。



令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

番号 1/8 調査位置図 縮尺 1:1500 (A3)

千曲市磯部

所長 課長 照査 設計

千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設推進係

設計会社 管理技術者

測量会社 照査技術者

調査会社 株式会社 東洋コンサル 主任技術者

平面図 S=1:1500 (A3)  
千曲市 大字 磯部

基準点一覧表 (既設成果) 世界測地系 (測地成果2011)

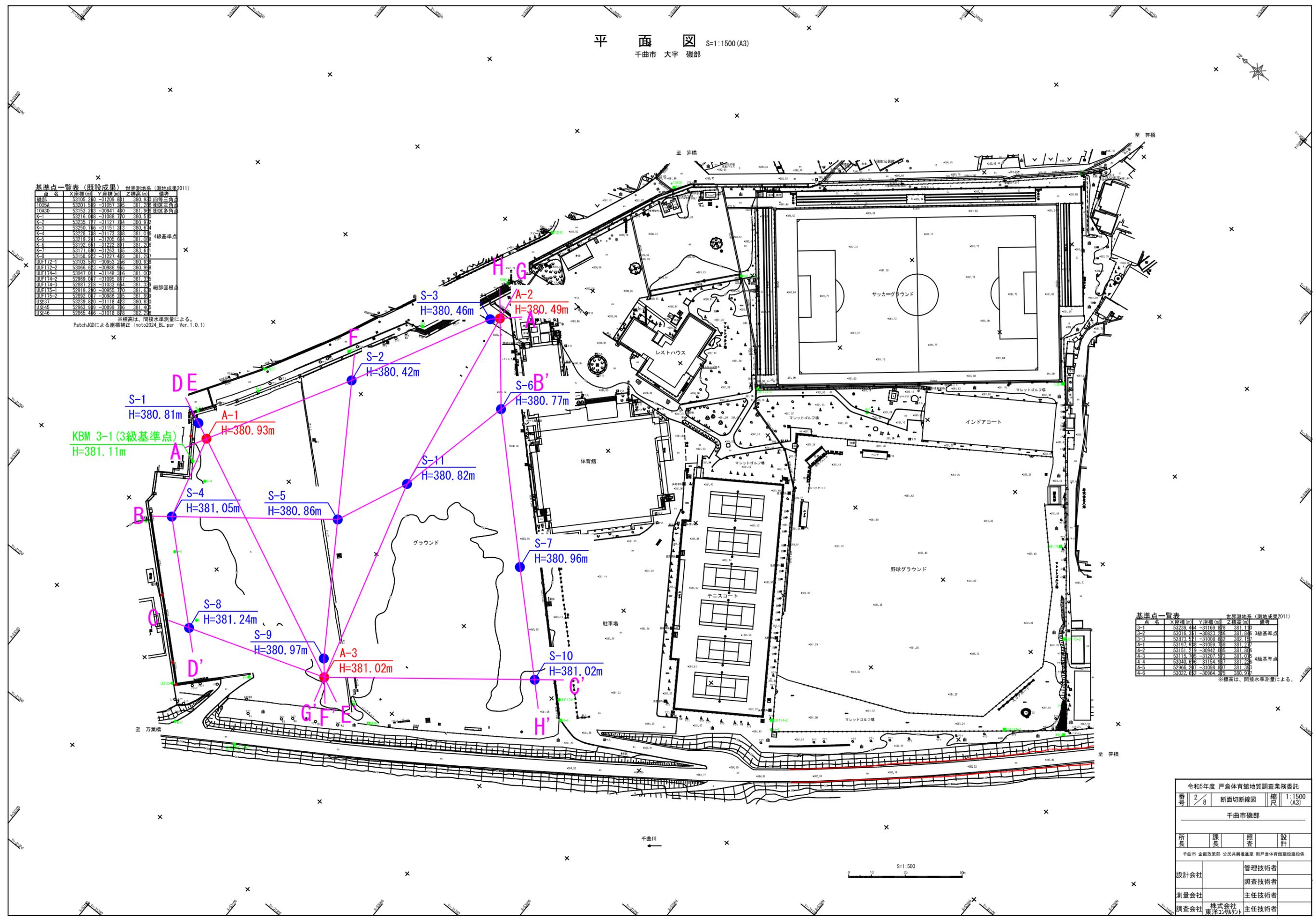
点名	X座標(m)	Y座標(m)	標高(m)	備考
1005A	53201.58	-31057.30	381.28	旧区三角点
10A30	53153.23	-30941.48	381.08	旧区三角点
K-1	53215.08	-31058.70	380.57	4級基準点
K-2	53245.17	-31177.04	389.12	
K-3	53250.76	-31151.33	380.64	
K-4	53228.78	-31173.38	381.07	
K-5	53219.21	-31205.84	381.06	細部図根点
K-6	53192.61	-31222.81	381.42	
K-7	53171.30	-31283.18	385.61	
K-8	53158.92	-31277.49	381.74	
UPE172-1	53103.92	-30953.26	380.83	細部図根点
UPE172-2	53056.84	-30968.98	380.98	
UPE174-1	53047.01	-31148.36	381.02	
UPE174-2	52959.07	-31095.87	381.35	
UPE174-3	52987.02	-31033.84	381.52	細部図根点
UPE175-1	52919.20	-30956.70	381.63	
UPE175-2	52892.07	-30988.20	381.99	
UP237	52739.30	-31118.42	380.83	
UP245	52683.89	-30899.76	381.45	細部図根点
UP246	52685.46	-31018.87	382.25	

※標高は、間接水準測量による。  
PatchJGDによる座標補正 (noto2024\_BL.par Ver.1.0.1)

基準点一覧表 世界測地系 (測地成果2011)

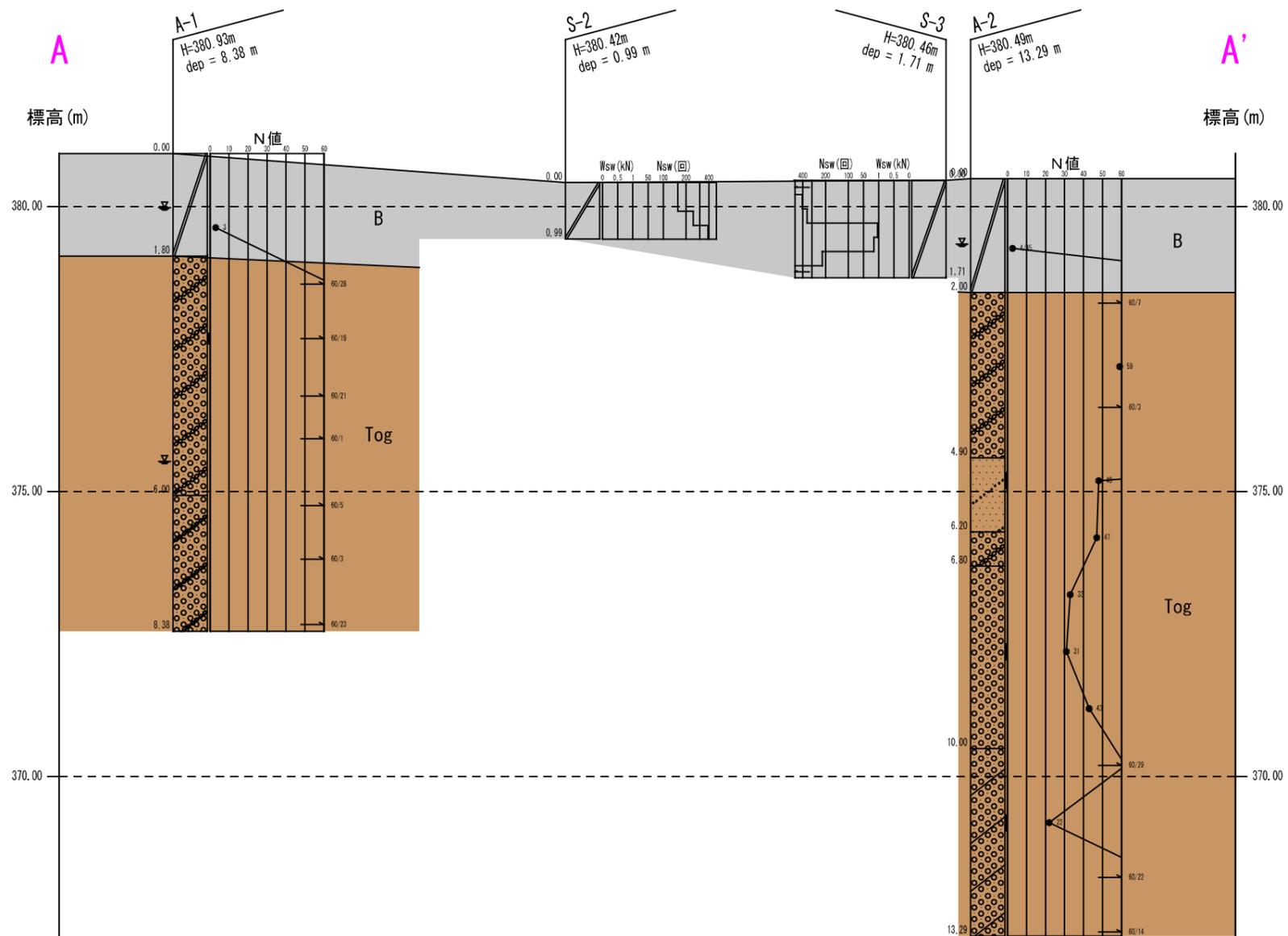
点名	X座標(m)	Y座標(m)	標高(m)	備考
S-1	53238.44	-31169.88	381.11	3級基準点
S-2	53016.81	-30823.26	381.84	
S-3	52973.61	-31008.82	382.17	
A-1	53197.38	-31059.19	381.24	4級基準点
A-2	53151.21	-30942.05	381.80	
A-3	53115.75	-31207.93	381.02	
A-4	53040.65	-31154.37	381.26	
A-5	52966.27	-31098.37	381.34	4級基準点
A-6	53022.67	-30964.35	380.97	

※標高は、間接水準測量による。



令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託

番号	2/8	断面切断線図	縮尺	1:1500 (A3)
千曲市磯部				
所長	課長	調査	設計	
千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設建設課				
設計会社	管理技術者			
測量会社	調査技術者			
調査会社	主任技術者			
株式会社 東洋コンサル	主任技術者			

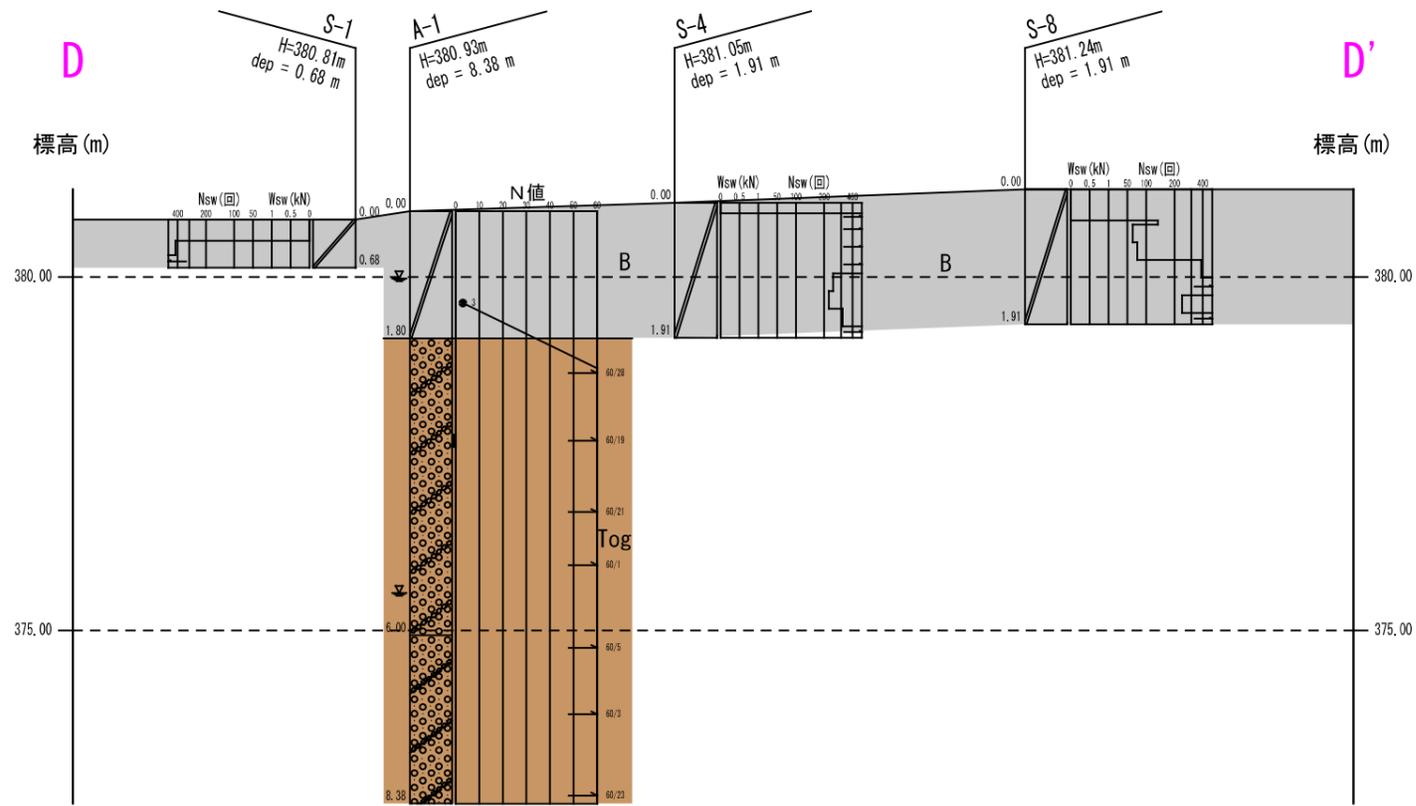


地層層序表

時代	地層名	地層記号	主な土質名	N値 [平均]
第四紀	現世	埋土層	砂質土 礫質土	2~100 [25.6]
	完新世	沖積砂礫層	玉石混じり砂礫 粘土混じり砂礫	22~100 [74.5]

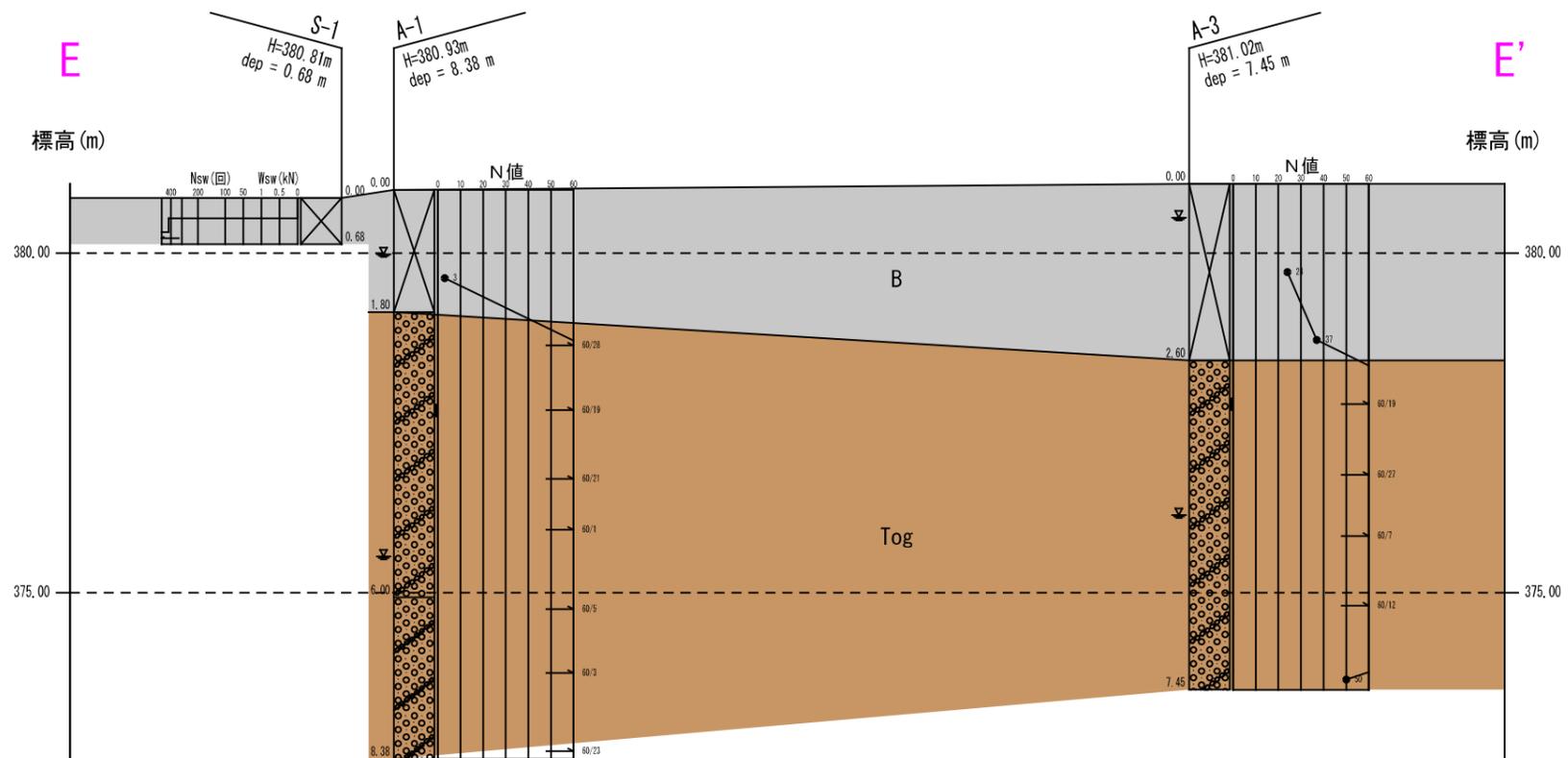
令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託			
番号	3/8	推定地層断面図 A断面	縮尺 横1:1000 縦1:100 (A3)
千曲市磯部			
所長	課長	照査	設計
千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設係			
設計会社		管理技術者	
		照査技術者	
測量会社		主任技術者	
調査会社	株式会社 東洋建設	主任技術者	



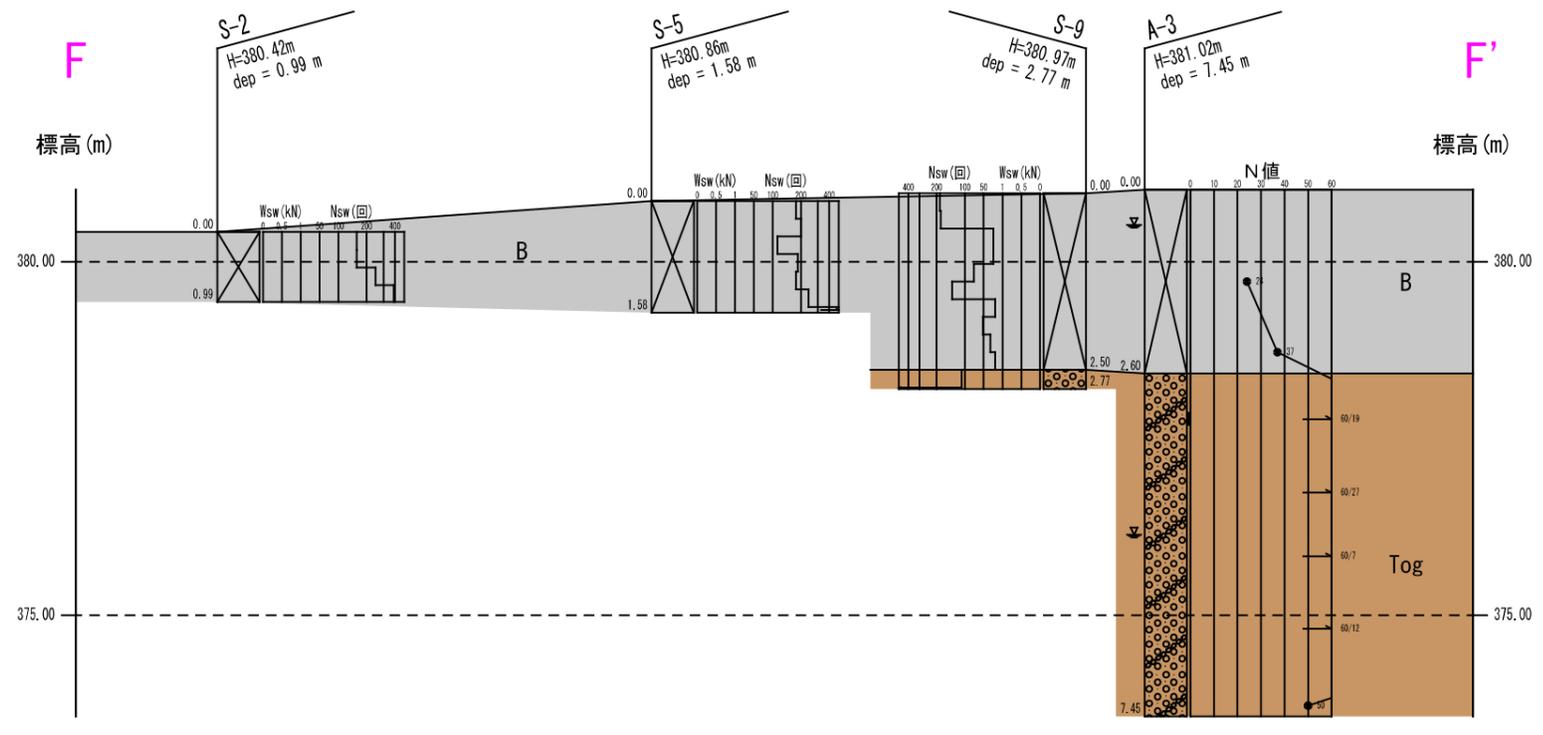


地層層序表

時代	地層名	地層記号	主な土質名	N値 [平均]
第四紀	現世	埋土層	砂質土 礫質土	2~100 [25.6]
	更新世	沖積砂礫層	玉石混じり砂礫 粘土混じり砂礫	22~100 [74.5]



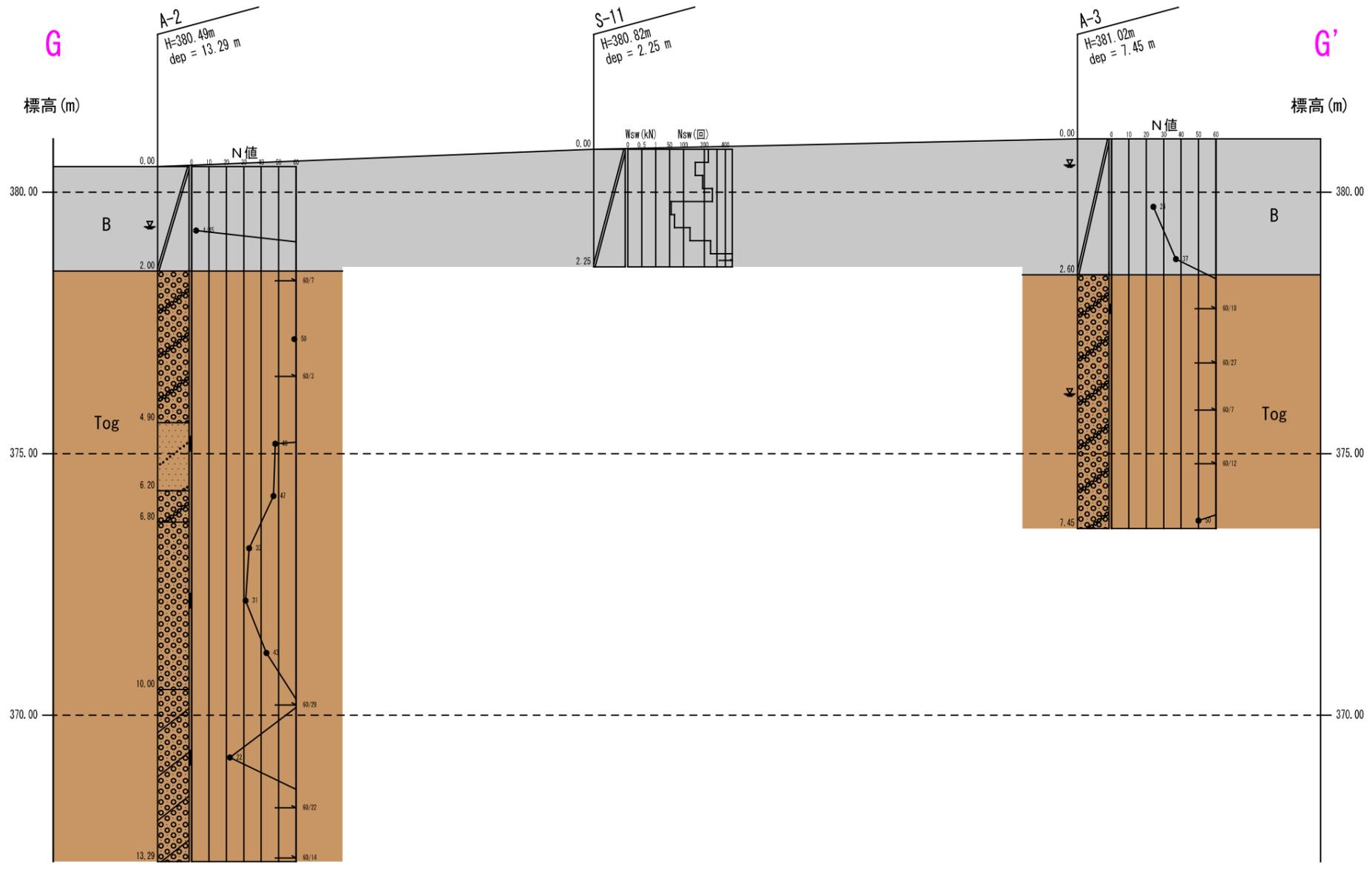
令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託			
番号	5/8	推定地層断面図 D断面、E断面	縮尺 横1:1000 縦1:100 (A3)
千曲市磯部			
所長	課長	照査	設計
千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設設備係			
設計会社		管理技術者	
		照査技術者	
測量会社		主任技術者	
調査会社	株式会社 東洋建設	主任技術者	



地層層序表

時代	地層名	地層記号	主な土質名	N値 [平均]
第四紀	現世	B	砂質土 礫質土	2~100 [25.6]
	完新世	Ag	玉石混じり砂礫 粘土混じり砂礫	22~100 [74.5]

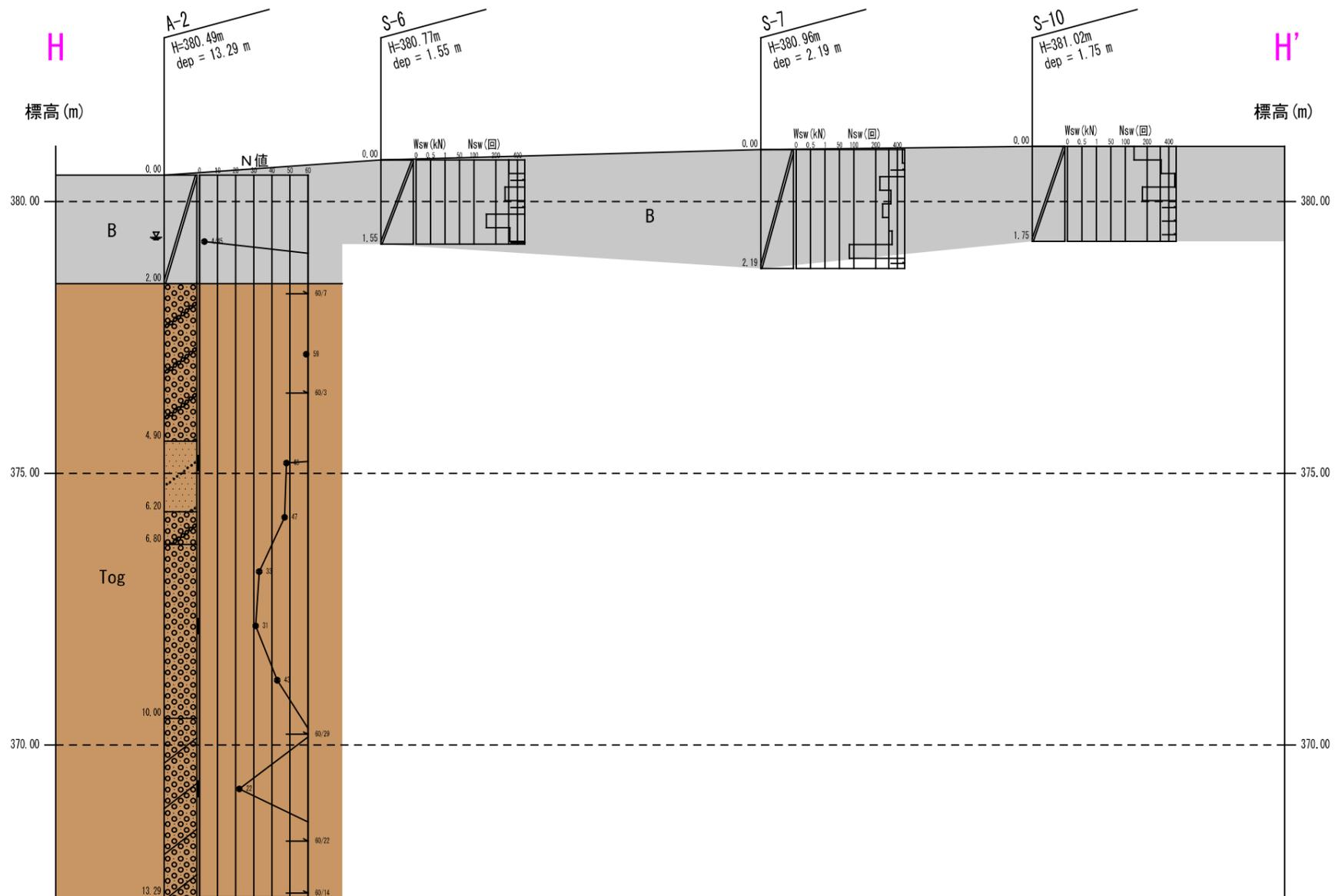
令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託				
番号	6/8	推定地層断面図 F断面	縮尺	横1:1000 縦1:100 (A3)
千曲市磯部				
所長	課長	照査	設計	
千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設設備係				
設計会社		管理技術者		
		照査技術者		
測量会社		主任技術者		
調査会社	株式会社 東洋建設	主任技術者		



地層層序表

時代	地層名	地層記号	主な土質名	N値 [平均]
第四紀	現世	埋土層	砂質土 礫質土	2~100 [25.6]
	完新世	沖積砂礫層	玉石混じり砂礫 粘土混じり砂礫	22~100 [74.5]

令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託				
番号	7/8	推定地層断面図 G断面	縮尺	横1:1000 縦1:100 (A3)
千曲市磯部				
所長	課長	照査	設計	
千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設設備係				
設計会社		管理技術者		
		照査技術者		
測量会社		主任技術者		
調査会社	株式会社 東洋コンサル	主任技術者		



地層層序表

時代	地層名	地層記号	主な土質名	N値 [平均]
第四紀	現世	填土層	砂質土 礫質土	2~100 [25.6]
	完新世	沖積砂礫層	玉石混じり砂礫 粘土混じり砂礫	22~100 [74.5]

令和5年度 戸倉体育館地質調査業務委託			
番号	8/8	推定地層断面図 1断面	縮尺 縦1:1000 横1:100 (A3)
千曲市磯部			
所長	課長	照査	設計
千曲市 企画政策部 公民共創推進室 新戸倉体育館建設設備係			
設計会社		管理技術者	
		照査技術者	
測量会社		主任技術者	
調査会社	株式会社 東洋建設	主任技術者	