

平成 26 年度 自得小学校地質調査業務

報 告 書

平成 26 年 11 月

弘 前 市 役 所
北 村 技 術 株 式 会 社

1. 業務概要

(1) 業務件名：平成 26 年度 自得小学校地質調査業務

(2) 業務場所：青森県弘前市大字鬼沢字菖蒲沢 109 番地 4 (図 1.1 参照)

(3) 業務期間：自 平成 26 年 8 月 23 日
至 平成 26 年 11 月 20 日

(4) 業務目的：本調査は、上記敷地内の地盤土質構成及び土質性状を把握し、屋内運動場基礎工の設計・施工に供する土質資料を得ることを目的とする。

(5) 業務数量：

○機械ボーリング……………2 孔 (延長 60m)

○標準貫入試験……………2 孔 (総数 60 回)

詳細は、表 1.1、表 1.2 に示す。

(6) 発注者：弘前市役所

(7) 受注者：北村技術株式会社

弘前市大字神田 4 丁目 1-21

Tel 0172-31-5655

Fax 0172-31-5622

主任技術者 福士 幹雄

表 1.1 機械ボーリング数量表

ボーリング孔	掘進長φ66mm (m)			
	粘土・シルト	砂・砂質土	礫混じり土砂	計
No. 1	20.95	4.10	5.40	30.45
No. 2	21.25	5.30	3.90	30.45
合計	42.20	9.40	9.30	60.90

表 1.2 標準貫入試験数量表

ボーリング孔	標準貫入試験 (回)			
	粘土・シルト	砂・砂質土	礫混じり土砂	計
No. 1	21	4	5	30
No. 2	20	6	4	30
合計	41	10	9	60

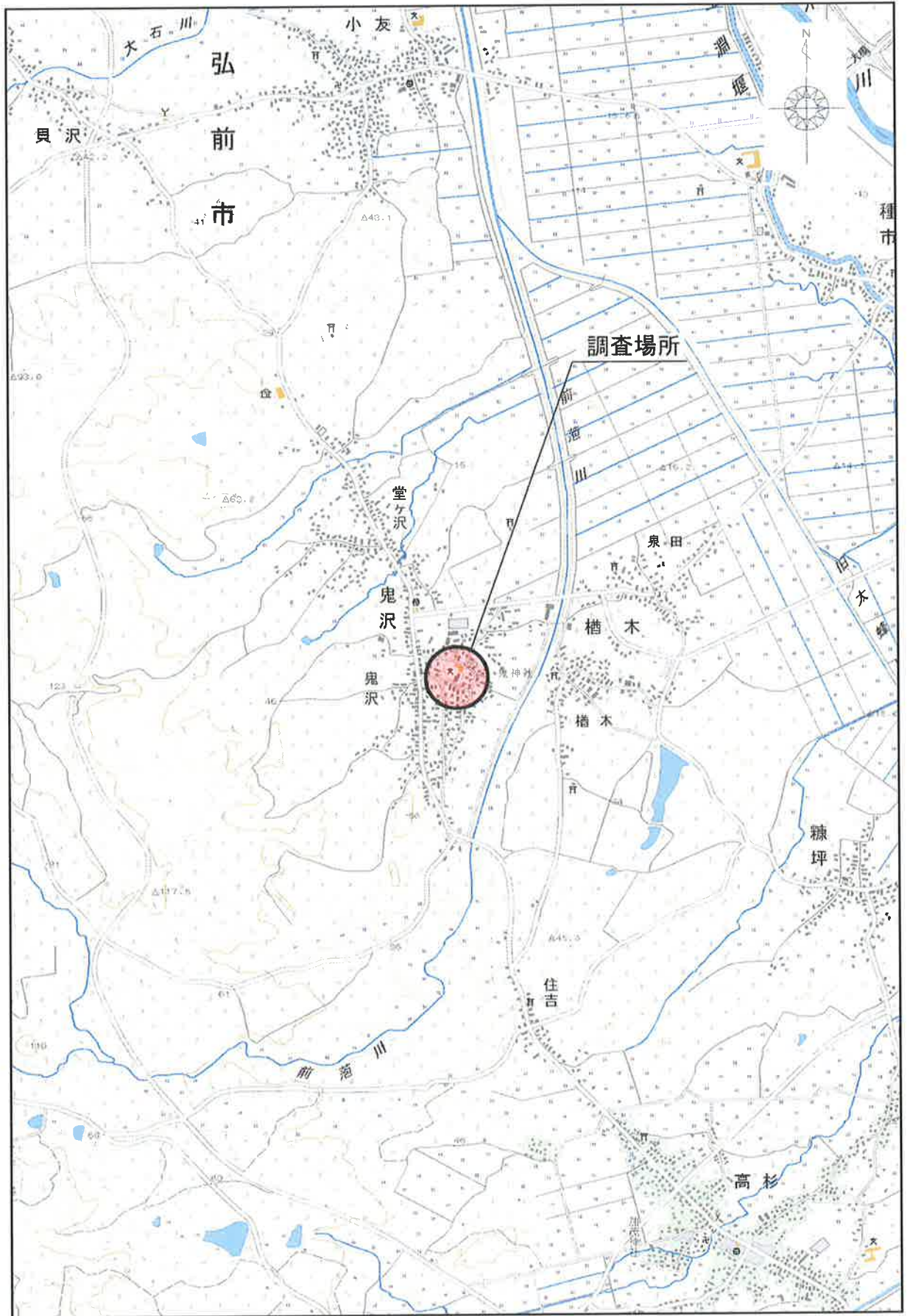


図1.1 調査地案内図 (S=1:25,000)

2. 調査方法

2.1 機械ボーリング

(1) 原理

機械ボーリングは、土質構成の把握、原位置試験孔及びサンプリングを目的に実施した。

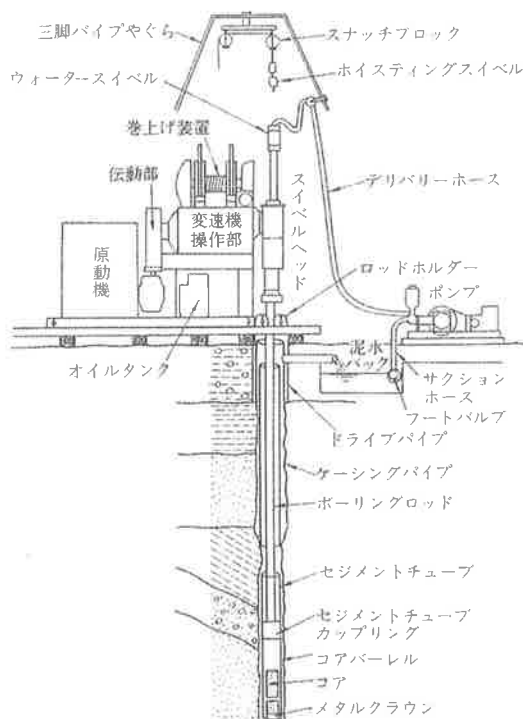
ボーリング方法は、ハイドロリックフィード式ロータリーボーリングにより行った(図 2.1.1 参照)。

ロータリーボーリングとは、先端のコアチューブにロッド、スピンドルを経て、回転と給圧を与えて掘進し、スライム(掘り屑)を泥水の循環または清水で孔外に排出するものである。また、ボーリング時の給圧は、油圧(ハイドロリックフィード)による。

土及び岩に対して、鉛直下、水平、斜めと任意の方向に掘進することが可能である。また、一般の地質調査の他に原位置試験の試験孔や水抜き孔、サンプリング、観測井戸など、多くに利用される。

(2) 目的

すべての土～岩に任意の角度の方向に掘進することが可能であり、連続サンプリングによる試料の採取を行い、土質構成及び性状を把握するとともに、各種原位置試験用の試験孔の削孔を目的とする。



〔(社)地盤工学会：地盤調査の方法と解説 P.166〕

図 2.1.1 ハイドロリックフィード式概念図

2.2 標準貫入試験

(1) 原理

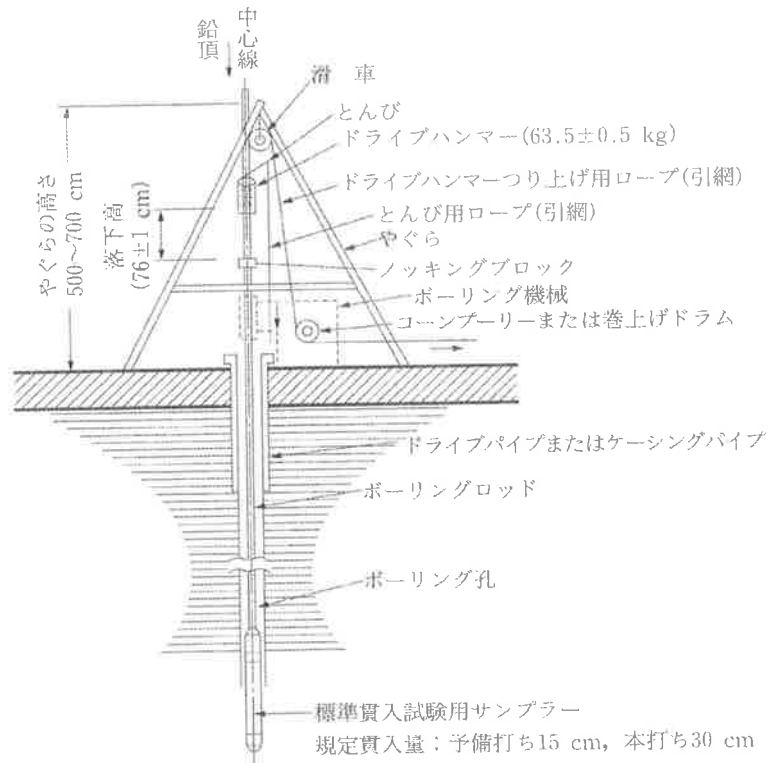
標準貫入試験は、動的貫入試験に分類され、土の標準貫入試験法 JIS A 1219 に従った(図 2.2.1 参照)。

試験は、標準貫入試験用サンプラーを所定の深さに降ろし、重量 $63.5\text{kg} \pm 0.5\text{kg}$ のハンマーを $76\text{cm} \pm 1\text{cm}$ の高さから自由落下させることにより、サンプラーを地中に 30cm 貫入させるのに要する打撃回数を測定し、これをN値とする。

今回、ハンマーの落下用具は半自動落下採用し、地盤が固く打撃回数が 50 回を超えた時点でも貫入量が 30cm に達しない場合、その時点で試験を打ち切り、N値は打撃回数 50 回に対する貫入量の大きさで表した。

(2) 目的

- ①採取した試料による土の判別、分類。
- ②原位置における土の硬軟、締まりぐあいの判定。
- ③試料及びN値による土質柱状図、土質断面図の作成。
- ④これらによる地盤の総合判定並びに概略支持力の算定。



〔(社)地盤工学会：地盤調査の方法と解説 P. 251〕

図 2.2.1 モデル図

3. 地形・地質概要

3.1 地形概要

調査地は、図 1.1 「調査地案内図」に示すように、弘前市大字鬼沢字菖蒲沢 109 番地 4 にあり、弘前市役所の北北西約 10km の自得小学校敷地内に位置する。

調査地周辺の地形は、図 3.1.1 「地形区分図」より山田野台地(Ⅲb)に区分される。

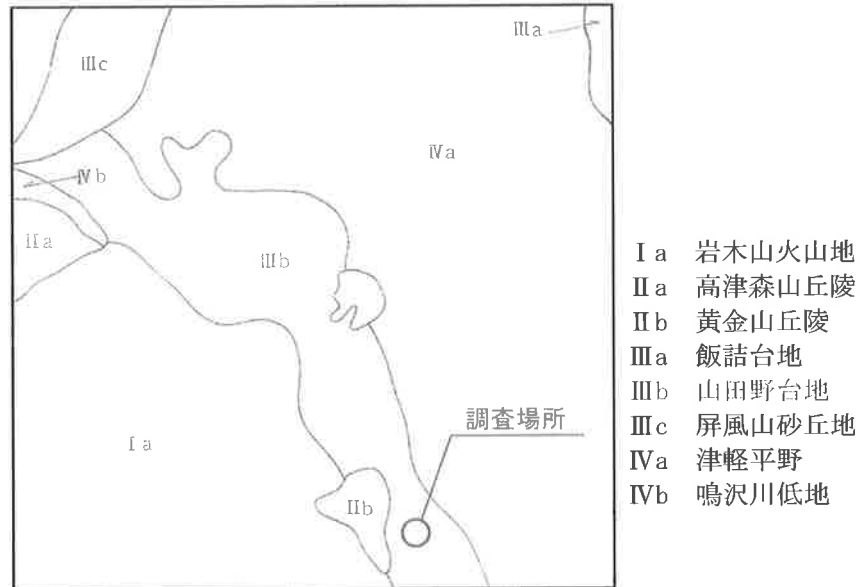
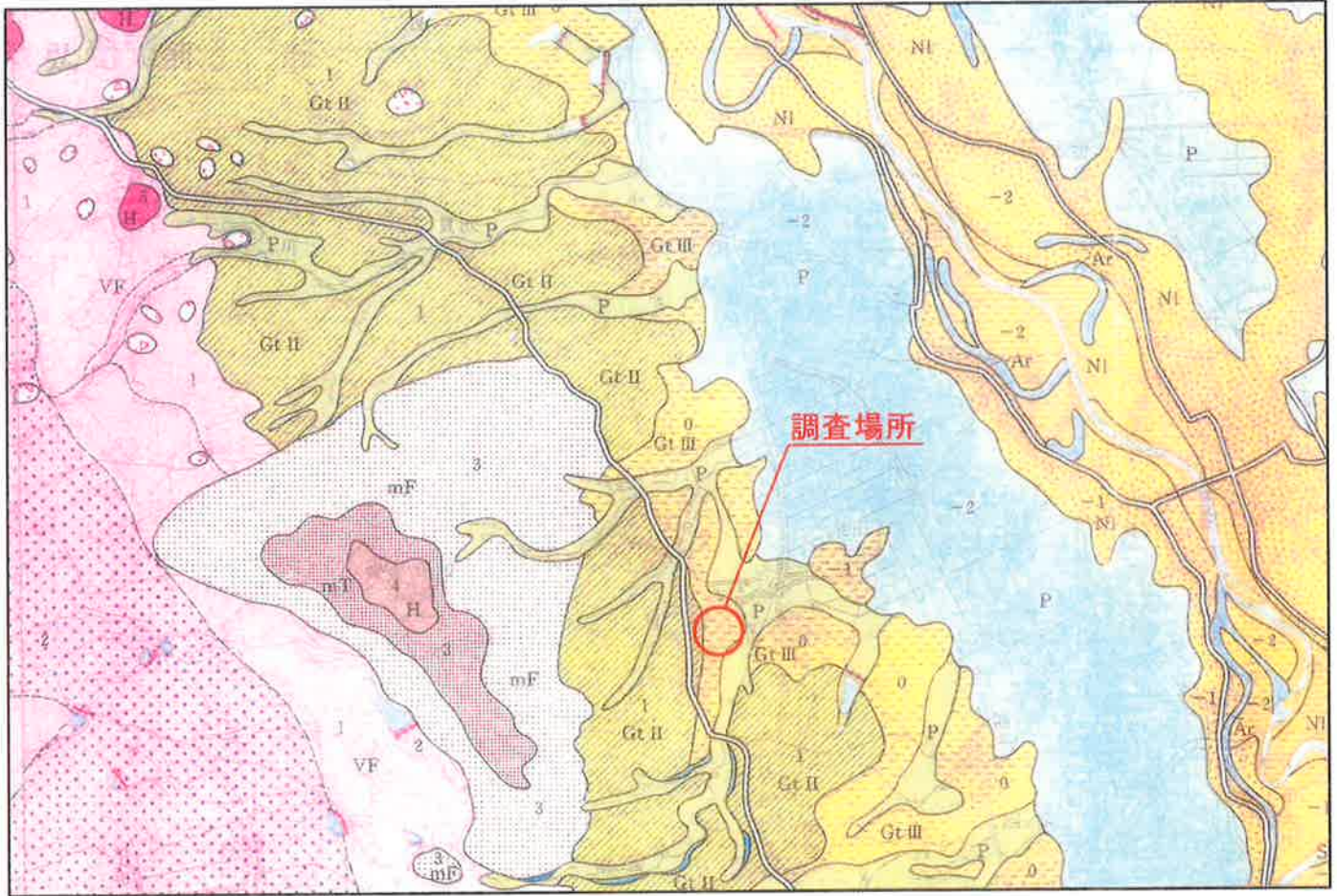


図 3.1.1 地形区分図

「青森県:土地分類基本調査(五所川原)」

山田野台地(Ⅲb)は、岩木山火山地(Ia)と津軽平野(IVa)との間に帯状に分布する砂礫台地である。この台地面は Gt I (上位)面、Gt II (中位)面、Gt III (下位)面の 3 地形面に区分される。

調査地は Gt III 面に区分され、西方は黄金山丘陵(Ⅱb)沿いの Gt II 面に、東方は前菟川沿いに形成された谷底平野に接する。



山地・丘陵地
MOUNTAINS.
HILL LANDS

- 山頂緩斜面 (15°未満)
Gentle sloping on mountain ridge
- 山麓緩斜面 (15°未満)
Gentle sloping on mountain foot
- 一般斜面 (15°~30°未満)
General slope on mountains

火山地 VOLCANIC MOUNTAINS

- 山麓緩斜面 (15°未満)
Gentle sloping on mountain foot
- 一般斜面 (15°~30°未満)
General slope on mountains
- 急斜面 (30°以上)
Steep slope on mountains

台地 UPLANDS

- 砂礫台地 (上位)
Gravel terrace (Upper)
- 砂礫台地 (中位)
Gravel terrace (Middle)
- 砂礫台地 (下位)
Gravel terrace (Lower)

低地 LOWLANDS

- 扇状地
Fan
- 谷底平野 I (幅のせまいもの)
Valley plain I
- 谷底平野 II (幅の広いもの)
Valley plain II
- 自然堤防 I
Natural levee I
- 自然堤防 II
Natural levee II
- 三角洲
Delta

- Sr 河原
Dry river-bed
- 浜
Beach

凡 例 LEGEND

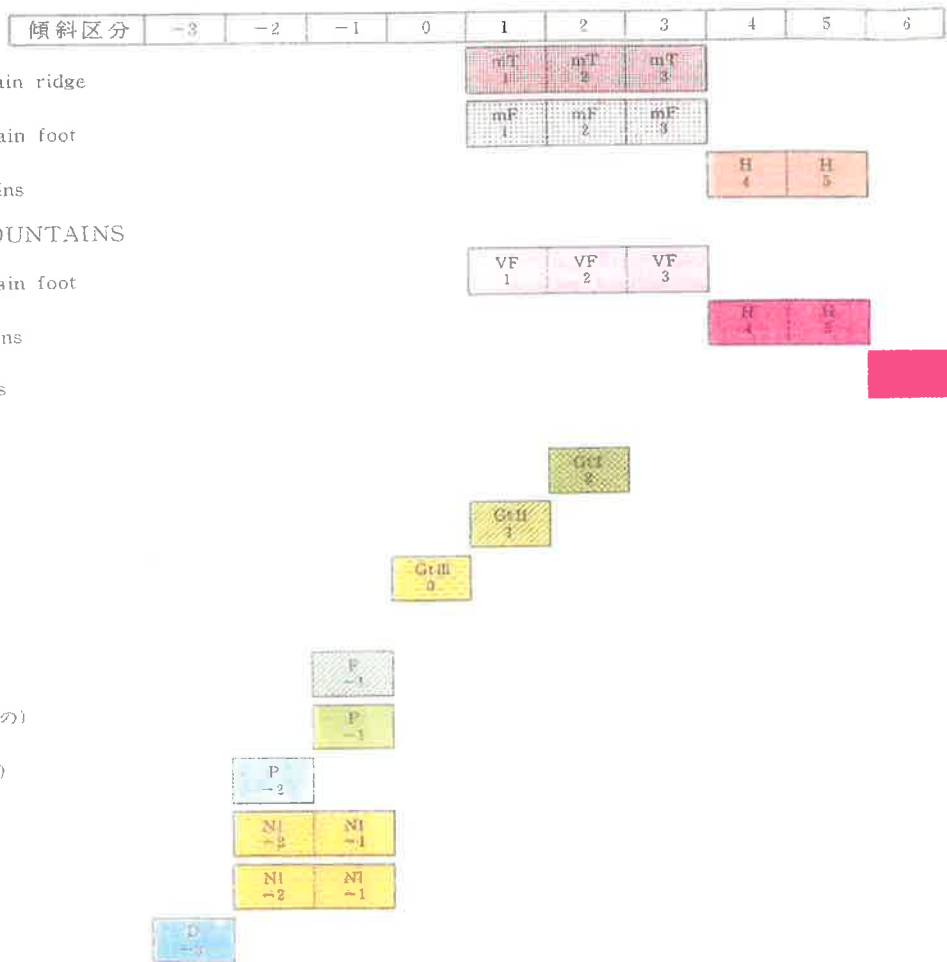


図 3.1.2 地形分類図 (S=1:50,000)
「土地分類基本調査(五所川原)より抜粋」

3.2 地質概要

前節の地形概要で述べ山田野台地(Ⅲb)には、図 3.2.1「表層地質図」に示すように第四紀洪積世の黄金山層(Kt)及び新期火山噴出物の軽石流(Ip)が分布する。また、東方の前菟川沿いの谷底平野には、第四紀沖積世の沖積低地堆積物(Sm)が分布する。

(1) 黄金山層(Kt)

調査地西方の黄金山と中心に平均 100m 前後の丘陵地を構成する堆積物である。火山礫凝灰岩を主体とし、全体に変質が著しく、殆ど大部分が粘土化している。含まれる角礫は灰色～紫灰色の安山岩であるが、この角礫も軟化し粘土化が著しい。また一部には凝灰質シルト及び凝灰質砂などの薄層が挟在する。

(2) 新期火山噴出物 軽石流堆積物(Ip)

調査地周辺の岩木山東麓端に形成されている平坦面を構成する堆積物である。灰色～灰白色の軽石質凝灰岩を主体とし、天然木炭が含まれる。

(3) 沖積低地堆積物(Sm)

調査地東方の前菟川沿いに形成されている谷底平野を構成する堆積物である。未固結な砂・礫・泥からなる。

4. 調査結果

4.1 機械ボーリング及び標準貫入試験結果

機械ボーリング及び標準貫入試験は、調査地の土質構成及び土質性状を把握する目的で実施した。ボーリング位置は、図 4.1.1「調査位置平面図」に示す 2 地点である。

ボーリング結果の詳細は、巻末資料のボーリング柱状図に示すとおりである。また、調査地における地層の水平分布状況を把握するために図 4.1.2「地層推定断面図」を作成した。

同図から調査地に分布する地層構成は表 4.1.1 のようにまとめられる。

表 4.1.1 地層構成表

地質時代	地層名	記号	主な土質	No. 1		No. 2	
				出現深度 (GL-m)	N 値 (回)	出現深度 (GL-m)	N 値 (回)
第 完 新 世	盛土	Bn	黒ボク コンクリート、礫	0.00 ～ 0.90	-	0.00 ～ 0.65	-
	沖積粘性土層	Ac	有機質シルト 火山灰質砂質シルト	0.90 ～ 2.90	2	0.65 ～ 2.30	2 ～ 8
四 更 新 世	洪積第 1 砂質土層	Ds1	火山灰質砂	2.90 ～ 7.00	23 ～ 38	2.30 ～ 6.80	33 ～ 39
	洪積第 1 粘性土層	Dc1	粘土 火山灰質砂質粘土	7.00 ～ 9.10	9 ～ 11	6.80 ～ 8.50	17 ～ 19
				9.10 ～ 20.50	3 ～ 10	8.50 ～ 18.90	3 ～ 11
	洪積第 2 砂質土層	Ds2	礫混じり火山灰質粘土質砂	20.50 ～ 23.90	12 ～ 19	18.90 ～ 22.80	15 ～ 41
				23.90 ～ 25.90	21 ～ 22	- ～ -	- ～ -
	洪積第 3 粘性土層	Dc3	礫混じり火山灰質砂質粘土	25.90 ～ 28.70	2 ～ 18	22.80 ～ 27.70	5 ～ 15
				28.70 ～ 30.45	24 ～ 28	27.70 ～ 28.50	36 ～ -
	洪積第 4 粘性土層	Dc4	火山灰質砂質粘土 火山灰質粘土 火山灰質砂質シルト	28.70 ～ 30.45	24 ～ 28	27.70 ～ 28.50	36 ～ -
	洪積第 5 粘性土層	Dc5	礫混じり火山灰質砂質粘土	30.45 ～ -	28 ～ -	- ～ -	- ～ -
	紀 世	洪積第 6 粘性土層	Dc6	火山灰質シルト	- ～ -	- ～ -	28.50 ～ 30.45

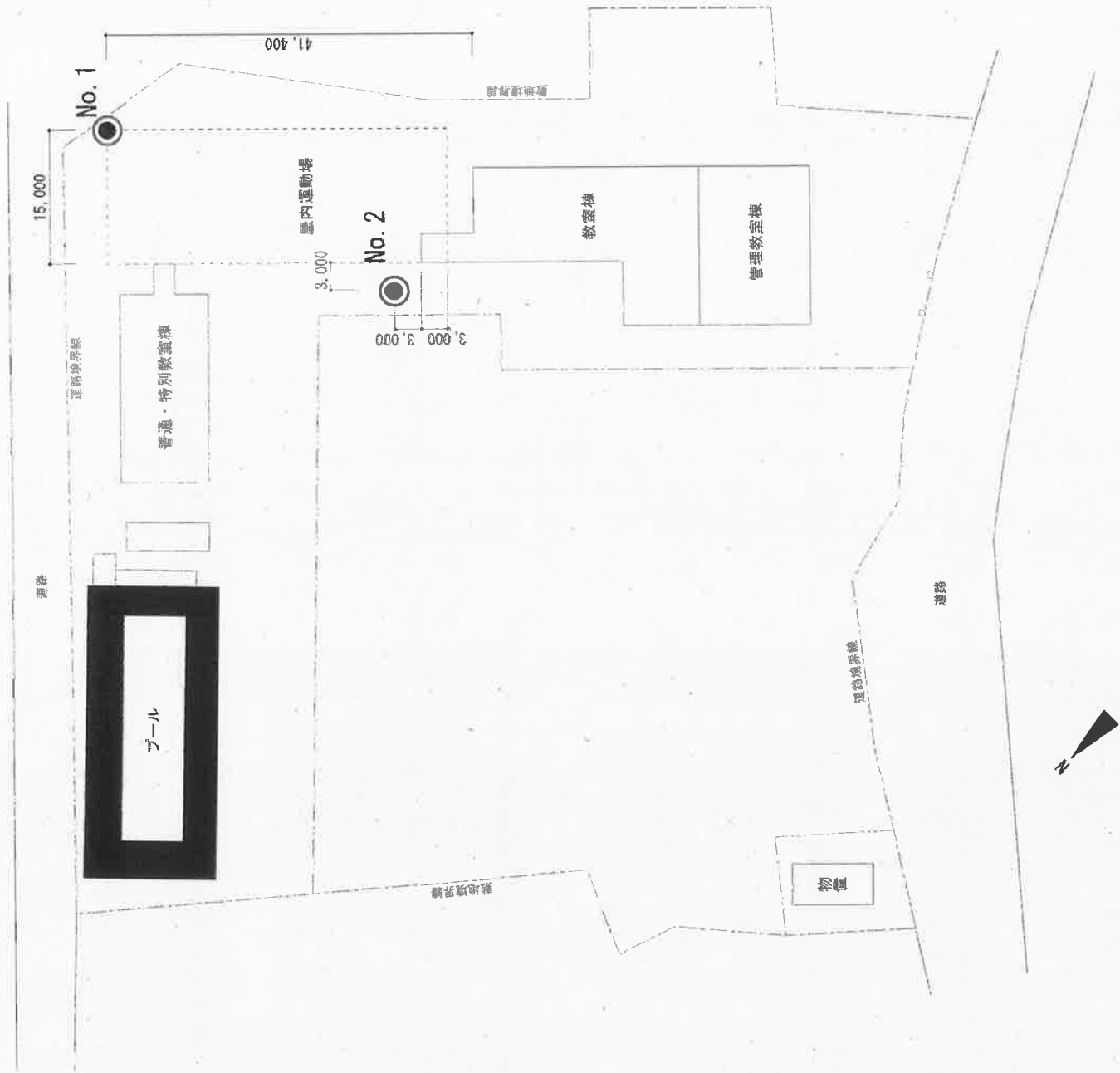
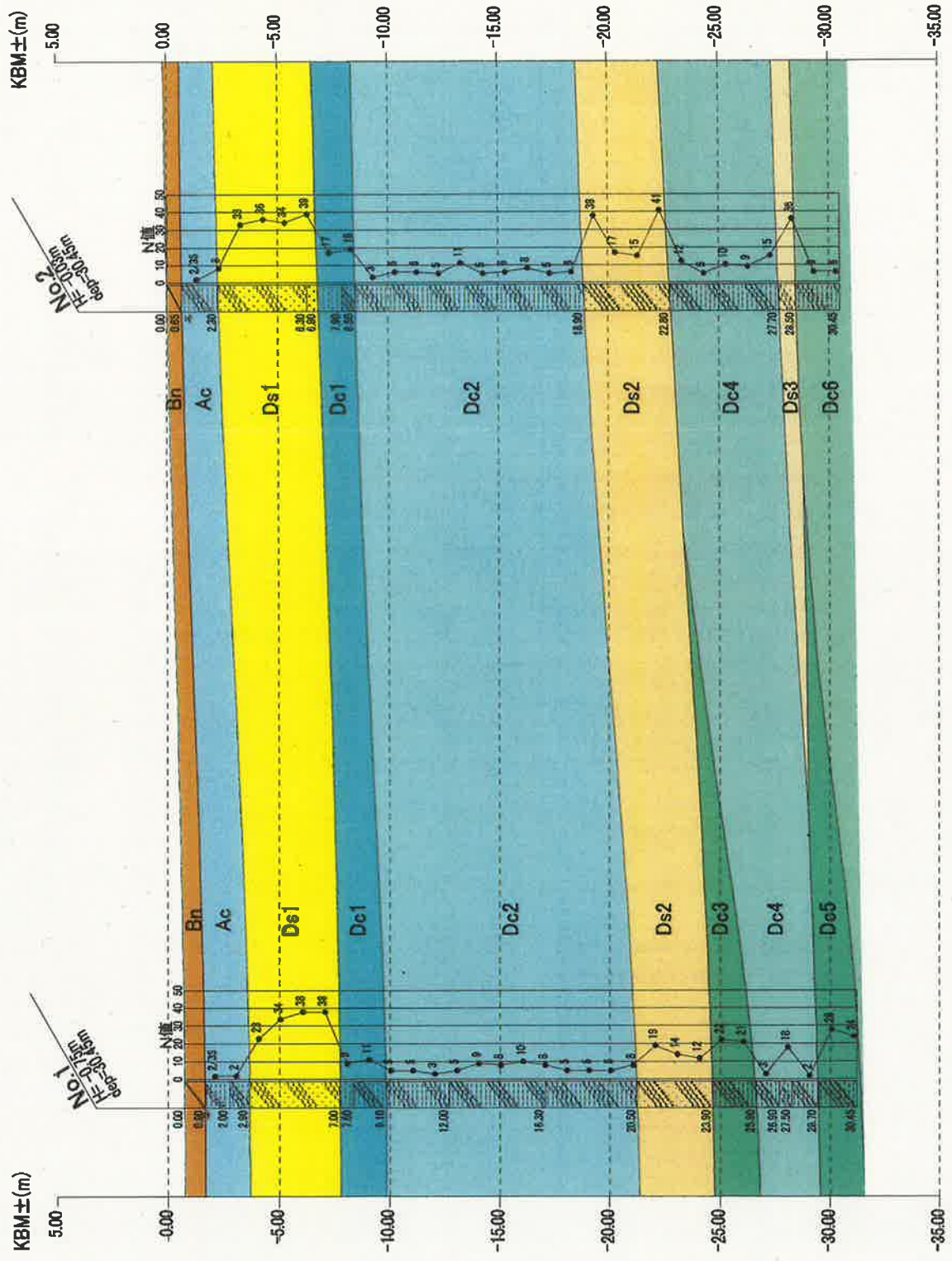


図 4.1.1 調査位置平面図 S=1:500



地層凡例

地層時代	地層名	記号	土質構成	N値(回)
新 完 新 世	礫土	Bn	礫ボク コングリト、礫	-
	沖積粘性土層	Ac	有機シルト 火山灰質砂質シルト	2~8
新 完 新 世	洪積第1砂質土層	Ds1	火山灰質砂	23~39
	洪積第1粘性土層	Dc1	粘土 火山灰質砂質粘土	9~19
	洪積第2粘性土層	Dc2	火山灰質シルト 火山灰質砂質シルト 砂混じり火山灰質シルト	3~11
	洪積第2砂質土層	Ds2	礫混じり火山灰質粘土質砂	12~41
	洪積第3粘性土層	Dc3	礫混じり火山灰質砂質粘土	21~22
	洪積第4粘性土層	Dc4	火山灰質砂質粘土 火山灰質粘土 火山灰質砂質シルト	2~18
紀 世	洪積第3砂質土層	Ds3	火山灰質砂	36
	洪積第5粘性土層	Dc5	礫混じり火山灰質砂質粘土	24~28
	洪積第6粘性土層	Dc6	火山灰質シルト	6

図4.1.2 地層推定断面図 S=1:200

調査地の土質構成は、表 4.1.1 に示すように盛土(Bn)、沖積粘性土層(Ac)、洪積第 1 砂質土層(Ds1)、洪積第 1 粘性土層(Dc1)、洪積第 2 粘性土層(Dc2)、洪積第 2 砂質土層(Ds2)、洪積第 3 粘性土層(Dc3)、洪積第 4 粘性土層(Dc4)、洪積第 3 砂質土層(Ds3)、洪積第 5 粘性土層(Dc5)、洪積第 6 粘性土層(Dc6)の 11 層に区分される。

ボーリング柱状図に示したN値から判断される土の相対密度(砂質土)と相対稠度(粘性土)は表 4.1.2、表 4.1.3 に従った。

表 4.1.2 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)	ショベル(スコップ)で掘削可能
10~30	中位の(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	非常に密な(very dense)	同上, 5~6cm貫入, 掘削につるはし必要, 打込み時金属音

注)鉄筋はφ13mm

「地盤工学会：地盤調査の方法と解説 p. 263」

表 4.1.3 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	qu(kN/m ²)	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~	392.4~	固結した

「地盤工学会：地盤調査の方法と解説 p. 267」

以下各地層の概要を述べる。

①盛土(Bn)

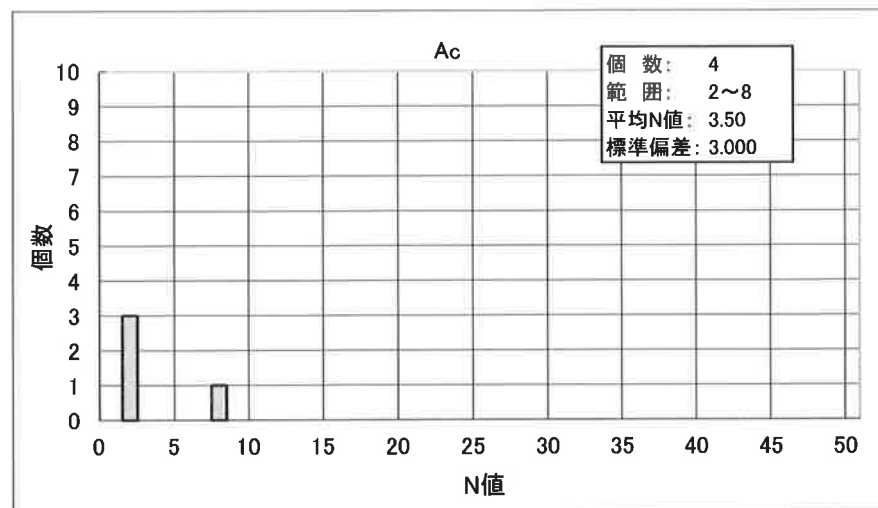
本層は、黒灰色を呈す黒ボクを主体とする盛土である。コンクリート片や礫を混入する。

層厚は0.65~0.90mを示し、調査地の最表層に分布する。

②沖積粘性土層 (Ac)

本層は、黒色を呈する有機質シルト、淡茶灰～黄褐色を呈する火山灰質砂質シルトからなる。有機質シルトは非常に含水が多く、分解の進んだ有機質土を主体とする。火山灰質砂質シルトは、風化した火山灰の二次堆積状を呈し、含水多く粘性中位～低い。

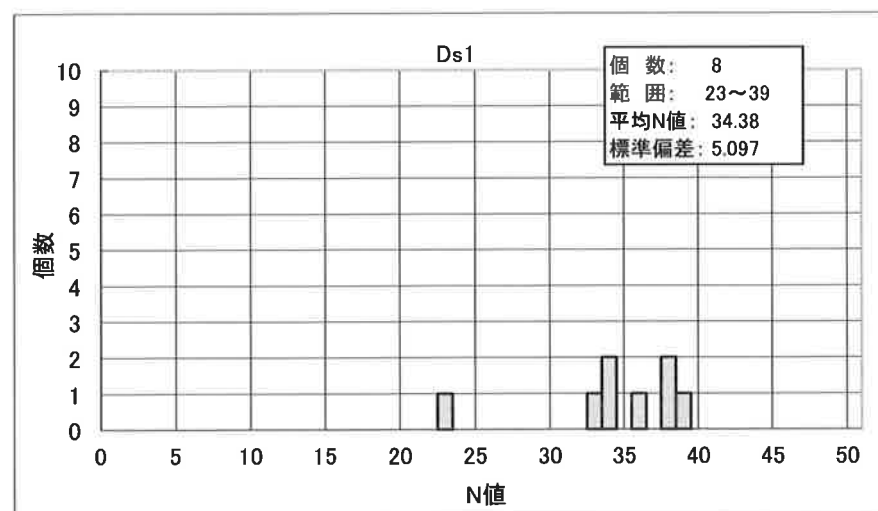
層厚は、1.65～2.90mを示す。N値は2～8(平均3.5)を示し、コンシステンシーは「非常に軟らかい～中位の」に区分される。



③洪積第1砂質土 (Ds1)

本層は、暗灰～淡黄灰～淡褐灰～淡暗灰色を火山灰質砂、粗砂からなる。軽石流堆積物と考えられ、全体に密実な火山灰である。砂は粒径均一な微細砂を主体とし、 $\phi 5\sim 10\text{mm}$ ($\phi \text{max}20\text{mm}$ 程度)の軽石を多く混入する。

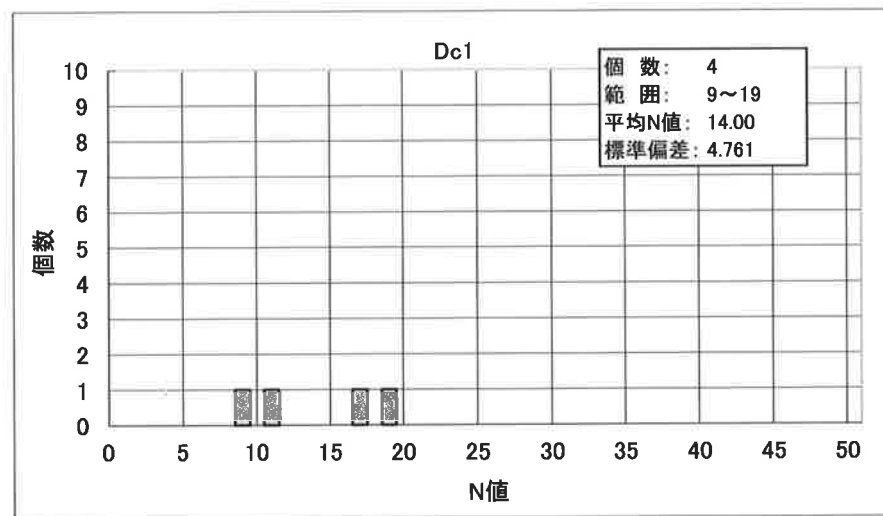
層厚は4.10～4.50mを示す。N値は23～39(平均34.38)を示し、相対密度「中位の～密な」に区分される。



④ 洪積第1粘性土層 (Dc1)

本層は、暗緑灰～暗灰色を呈する粘土、青灰～灰色を呈する火山灰質砂質粘土からなる。粘土は含水低く、均質で半固結状を呈する。火山灰質砂質粘土は含水中位でスコリヤ状の粗砂や石英砂を混入し、半固結状を呈する。

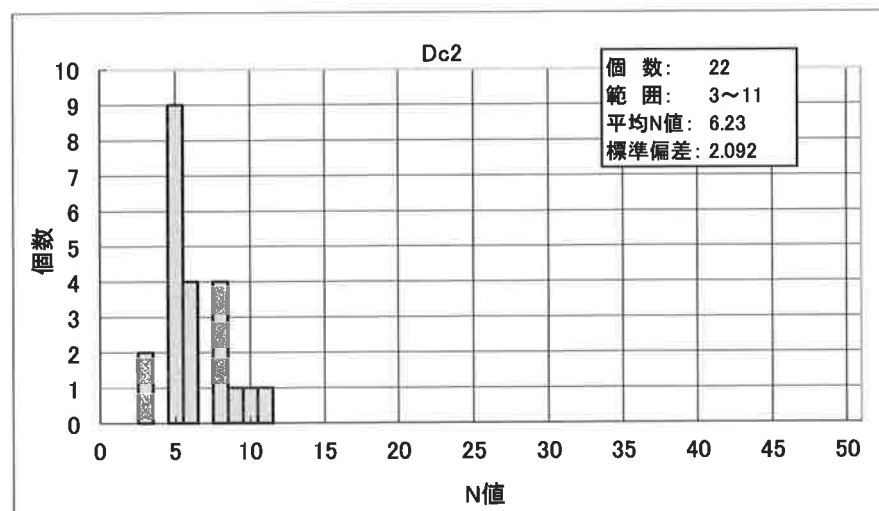
層厚は、1.70～2.10mを示す。N値は9～19(平均14.00)を示し、コンシステンシーは「硬い」に区分される。



⑤ 洪積第2粘性土層 (Dc2)

本層は、淡茶灰～暗灰～暗緑灰色を呈する火山灰質シルト、火山灰質砂質シルト、砂混じり火山灰質シルトからなる。全体に含水中位で粘性低い。所々に火山礫や固結したシルトや砂の塊を薄く互層状に挟在する。

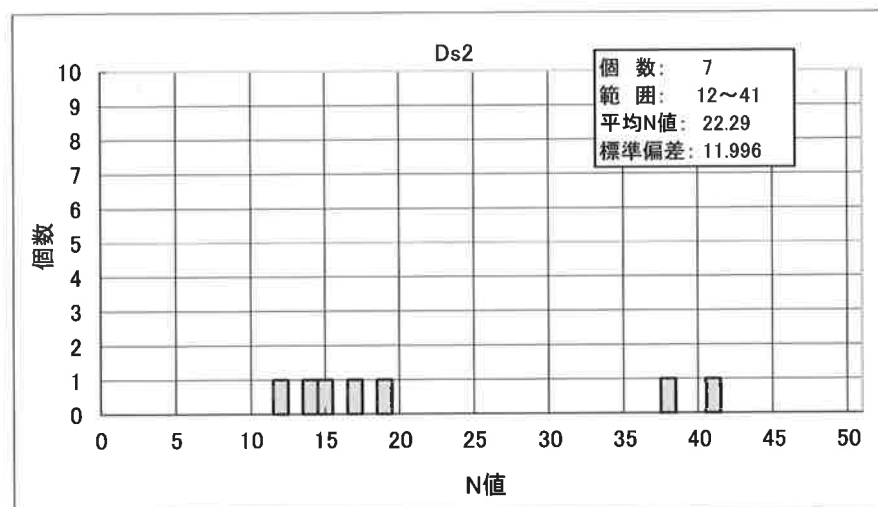
層厚は10.40～11.40mを示す。N値は3～11(平均6.23)を示し、N=5前後が多い。コンシステンシーは「軟らかい～中位の～硬い」に区分される。



⑥洪積第2砂質土層(Ds2)

本層は、暗灰～淡緑灰～暗黄灰色を呈する火山灰質粘土質砂からなる。全体に含水中位～低い。スコリア状の砂や軽石、火山礫を混入し、不均質である。部分的に半固結状のシルト質火山灰を挟在し、粘土分が多い。

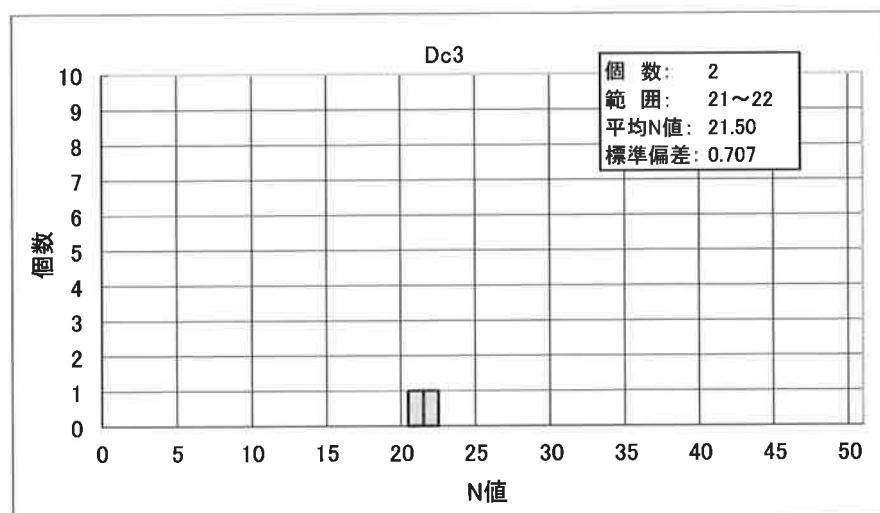
層厚は3.40～3.60mを示す。N値は12～41(平均22.29)を示し、相対密度は「中位の～密な」に区分される。



⑦洪積第3粘性土層(Dc3)

本層は、淡褐灰色を呈する礫混じり火山灰質砂質粘土からなる。全体に含水中位で、粘性やや強い。所々に固結したシルト片を混入する。所々に火山礫を混入し、固結気味である。

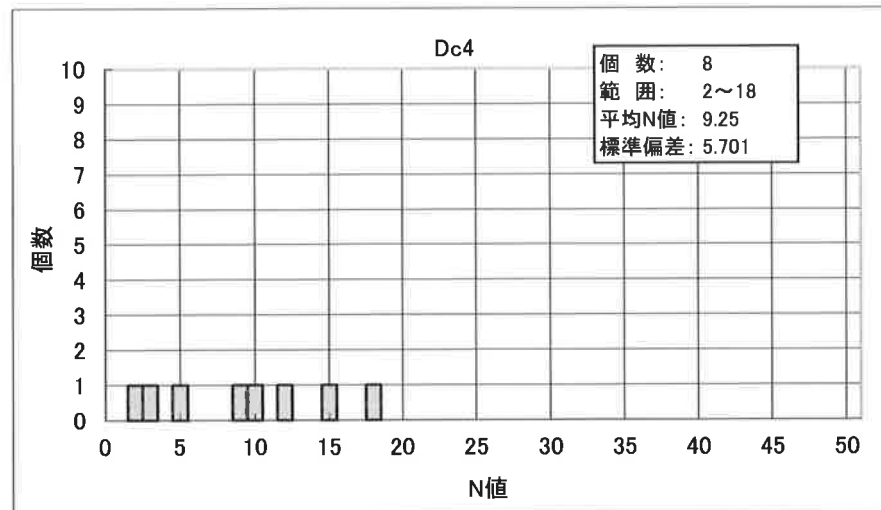
層厚は2.00mを示しNo.1孔で確認された。N値は21～22(平均21.50)を示し、コンシステンシーは「非常に硬い」に区分される。



⑧洪積第4粘性土層(Dc4)

本層は、褐灰～灰～淡黄灰～黄褐色を呈する火山灰質砂質土、火山灰質粘土からなる。全体に含水中位で粘性中位～やや強い。所々半固結状を呈し、火山礫を混入する。部分的に粘性やや強く軟質である。

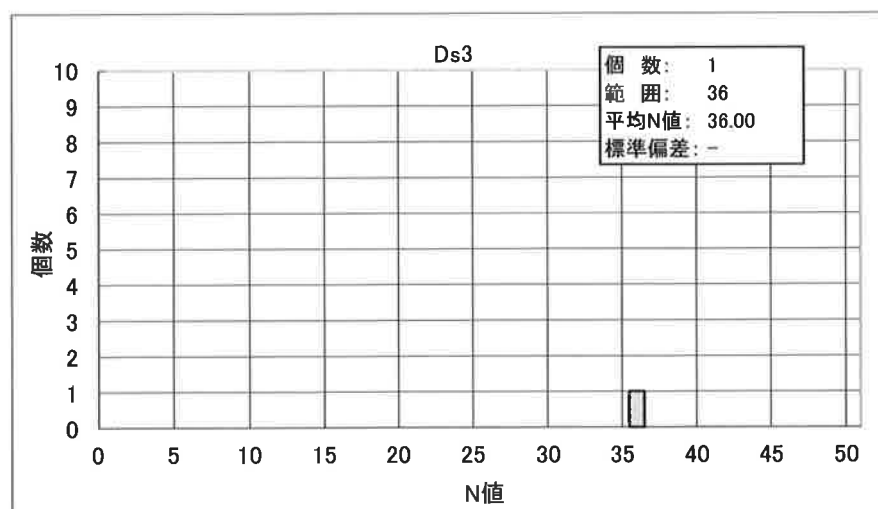
層厚は2.80～4.90mを示す。N値は2～18(平均9.25)を示し、コンシステンシーは強度にバラツキが見られ「非常に軟らかい～軟らかい～中位の～硬い～非常に硬い」に区分される。



⑨洪積第3砂質土層(Ds3)

本層は、褐灰色を呈す火山灰質砂からなる。全体に含水中位で密実である。砂は粗砂を主体とし、シルト分を帯びる。

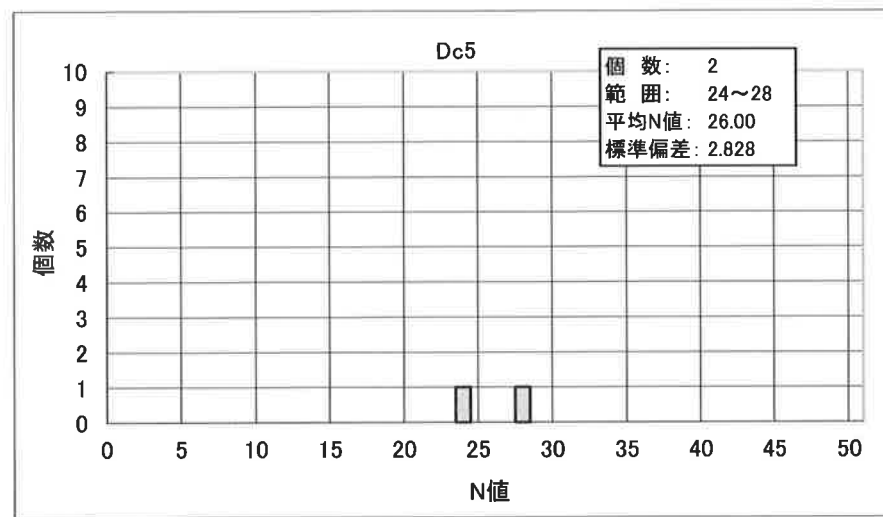
層厚は0.80mを示し、No.2孔で確認された。N値は36を示し、相対密度は「密な」に区分される。



⑩洪積第5粘性土層(Dc5)

本層は、褐灰色を呈する礫混じり火山灰質砂質粘土からなる。全体に含水中位で粘性中位である。固結したシルト塊を混入する。部分的に砂が多く、半固結状を呈し、火山礫を混入する。

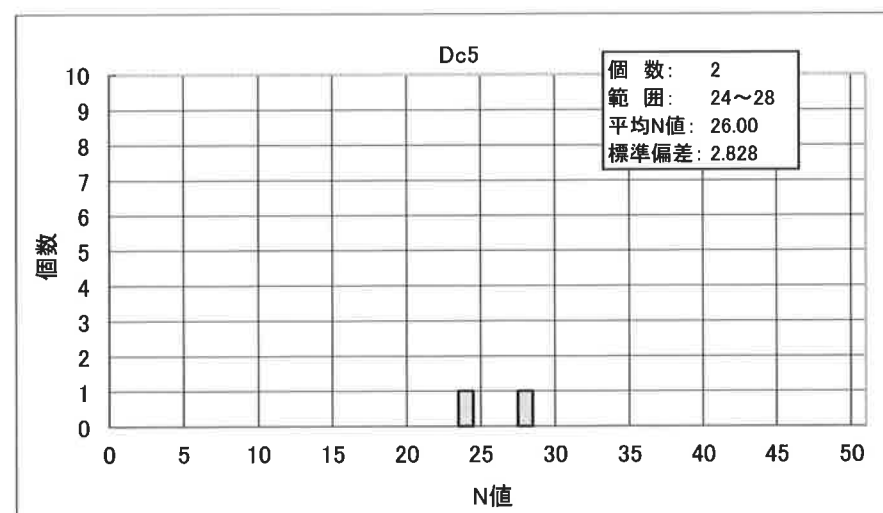
層厚はNo.1孔において1.75mが確認された。N値は24~28(平均26.00)を示し、コンシステンシーは「非常に硬い」に区分される。



⑪洪積第6粘性土層(Dc6)

本層は、淡灰~黄灰色を呈する火山灰質シルトからなる。全体に含水中位で粘性中位である。全体に均質な火山灰で、混入物は少ない。下部に腐植物を混入する。

層厚はNo.2孔において1.95mが確認された。N値は6を示し、コンシステンシーは「中位の」に区分される。



4.2 地下水位

調査地において確認された初期地下水位を表 4.2.1 にまとめた。

表 4.2.1 調査地の地下水位

孔 番	GL-m	対 象 層
No. 1	1.00	沖積粘性土層 (Ac)
No. 2	1.00	沖積粘性土層 (Ac)

調査地の地下水位は、GL-1.00m で確認され、沖積粘性土層 (Ac) 中にある。

本地下水は、降雨などに影響を受けやすい自由面地下水である。

ボーリング柱状図

調査名 平成26年度 自得小学校地質調査業務

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No. 1	調査位置	弘前市大字鬼沢字菖蒲沢109-4			北緯	東経
発注機関	弘前市役所		調査期間	平成26年9月13日～26年9月19日		東経	
調査業者名	北村技術株式会社 電話(0172-31-5655)	主任技師	福士 幹雄	現場代理人	コ鑑定者 工藤 浩	ボーリング責任者	工藤 浩
孔口標高	H=-0.75m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 270° 西 180° 東 90° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°
総掘進長	30.45m	度		使用機種	利根製 TEC-1	ハンマー 落下用具	半自動式
				エンジン	ヤンマー製 NFD-12	ポンプ	利根製 NP-40B

