

平成26年度

三和小学校地質調査業務

報 告 書

平成26年11月

弘 前 市  
有限会社弘青さく泉工業所

## 1. 調査概要

(1) 調査件名：平成 26 年度 三和小学校地質調査業務

(2) 調査場所：弘前市大字三和字川合 251 番地 2 地内（図 1-1 参照）

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

(4) 調査目的：本調査は、三和小学校校舎改築工事に先立ち、改築予定敷地の土質構成及び土質性状を把握することを目的とする。

(5) 調査数量：

○機械ボーリング……………2 孔（延 36m）

○標準貫入試験 ……………2 孔（延 36 回）

詳細は、表 1-1 に示す。

(6) 発注者：弘前市長 葛西 憲之

(7) 受注者：青森県弘前市大字石渡四丁目 12 番地 4

有限会社 弘青さく泉工業所

代表取締役 須藤 隆二

TEL：0172-35-2181

表1-1 調査数量表

ボーリング番号		No.1	No.2	合計
機械 ボー リング (m)	シルト・粘土	13.20	12.10	25.30
	砂・砂質土	0.90	3.20	4.10
	礫混じり土砂	4.40	3.20	7.60
	合 計	18.50	18.50	37.00
標 準 貫 入 試 験 (回)	シルト・粘土	12	12	24
	砂・砂質土	2	3	5
	礫混じり土砂	4	3	7
	合 計	18	18	36

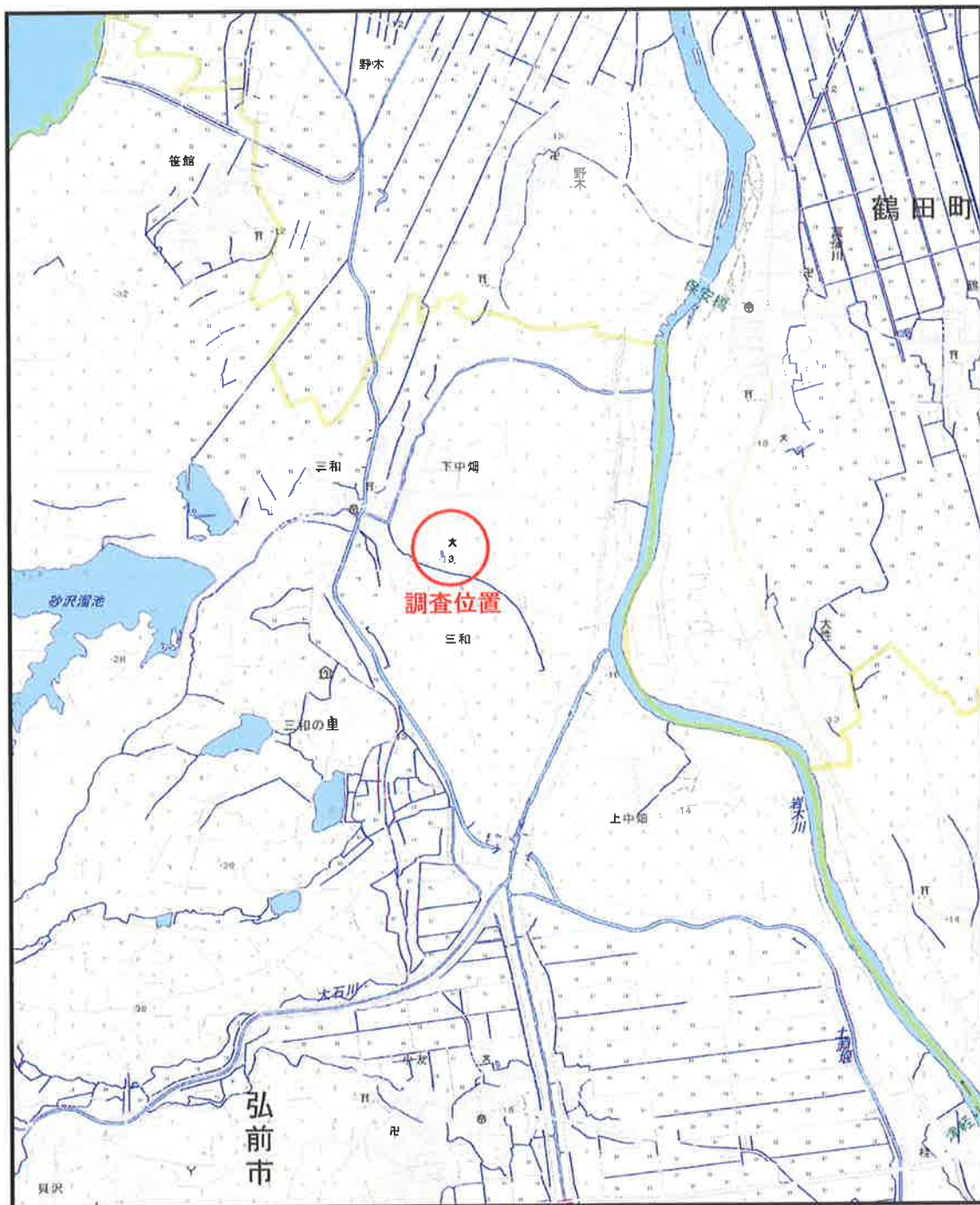


図1-1 調査地案内図(S=1:25,000)

## 2. 調査方法

### 2-1 機械ボーリング

今回実施したロータリーボーリングは、機械ボーリングの一種であり、地中に調査試験孔を削孔して地盤性状の調査や試料採取ならびに各種の孔内原位置試験や計測などを行うことを目的とする。ロータリーボーリングとは、ボーリングロッド及び掘具（コアバレルやビット類）に早い回転と押し込み力を与えて地盤を掘削し、同時に泥水循環装置を通して適度の圧力の掘削泥水を給排水して掘屑を孔外に排出しながら掘り進むボーリング方法をいう。

図 2-1 にロータリー型油圧式ボーリング装置の概念図を示す。

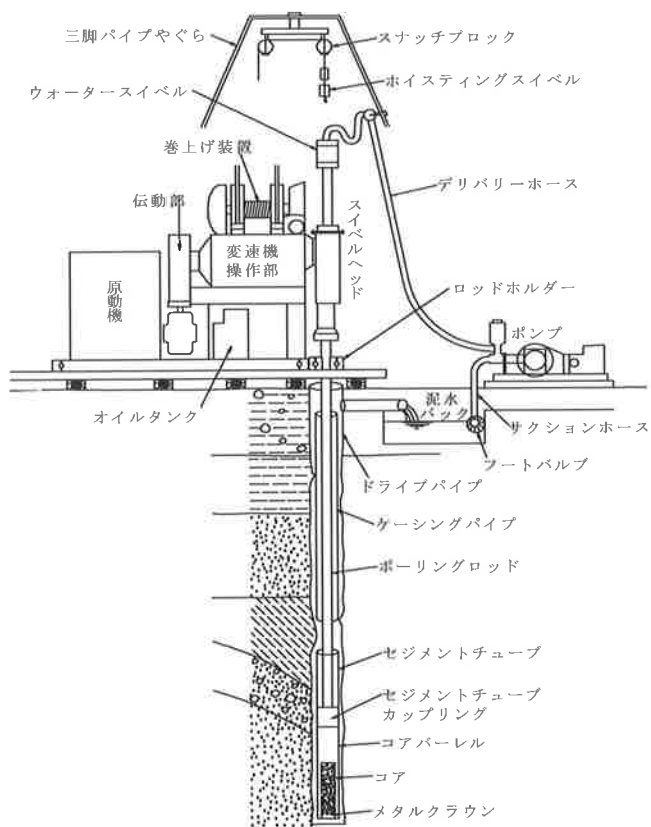


図 2-1 オイルフィード式機械ボーリングによる掘進装置一般図

## 2-2 標準貫入試験

標準貫入試験は、原位置における相対的な土の硬軟、締まり具合を知る指標であるN値を求めるために行う。

標準貫入試験とは、ボーリング孔を利用し、ロッドの先端にSPTサンプラーをつけたものを、質量  $63.5 \pm 0.5 \text{ kg}$  のハンマーで  $760 \pm 10 \text{ mm}$  の高さから自動落下させ、150mm の予備打後サンプラーを 300mm 貫入させるのに要する打撃回数N (N値) を測定する試験である。なお、打撃回数は、50 を上限とし、その時の貫入量を計測した。

この試験方法は JIS A 1219 (付属書A) に規定されていて、試験は1 m毎に実施した。

図 2-2 (1), (2) に、標準貫入試験の概念図を示す。

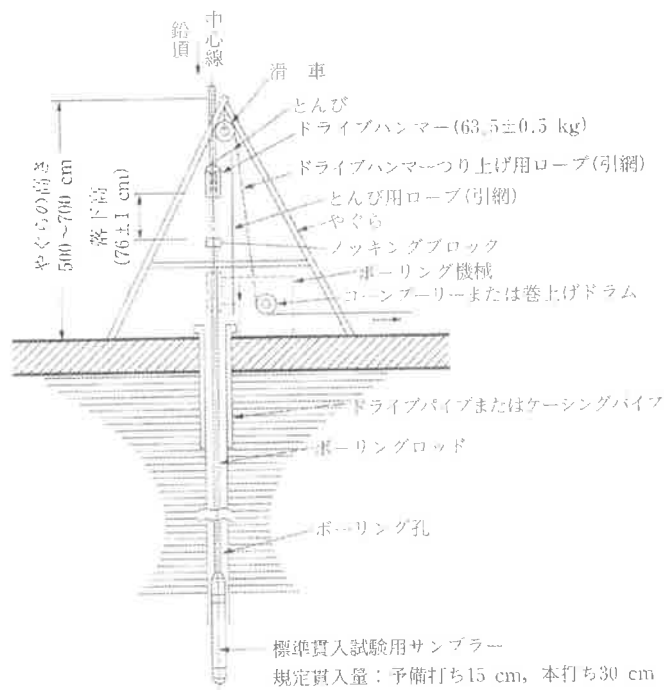


図 2-2 (1) 標準貫入試験装置図

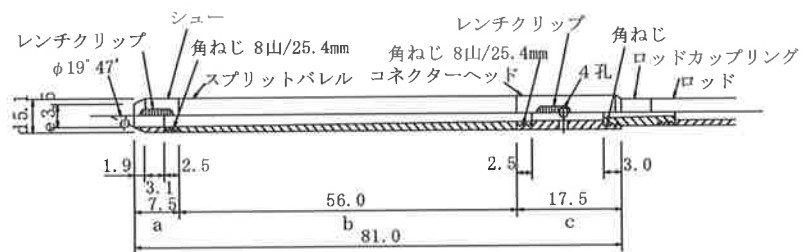


図 2-2 (2) SPT サンプラー

### 3. 地形・地質概要

調査地域の地形・地質概要は、青森県発行の「土地分類基本調査 五所川原」に基づき記述する。

#### 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、弘前市大字三和字川合 251 番地 2 地内にあり、JR 五能線「鶴泊駅」の西南西約 2.4km 付近に位置する。

調査地周辺の地形区分は、図 3-1「地形区分図」より、Ⅲ低地内の津軽平野(Ⅳa)に区分される。

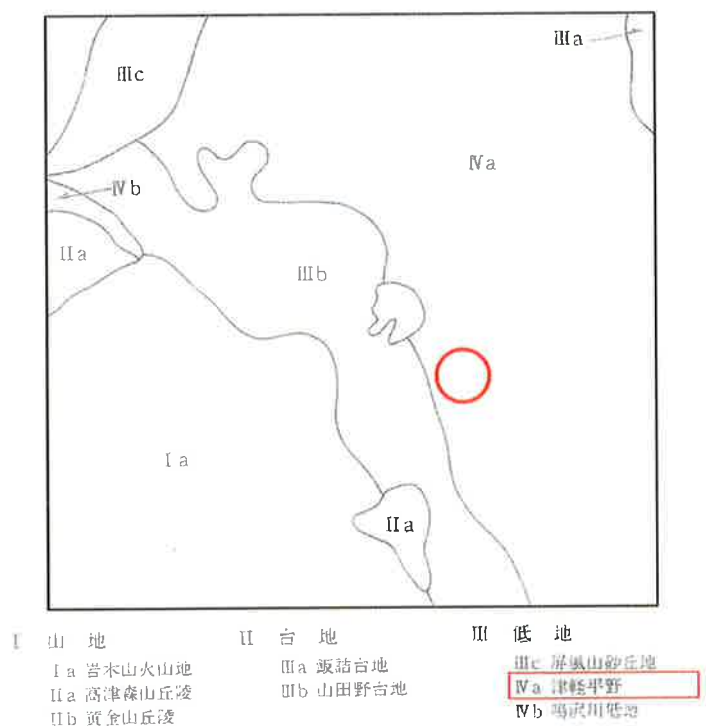
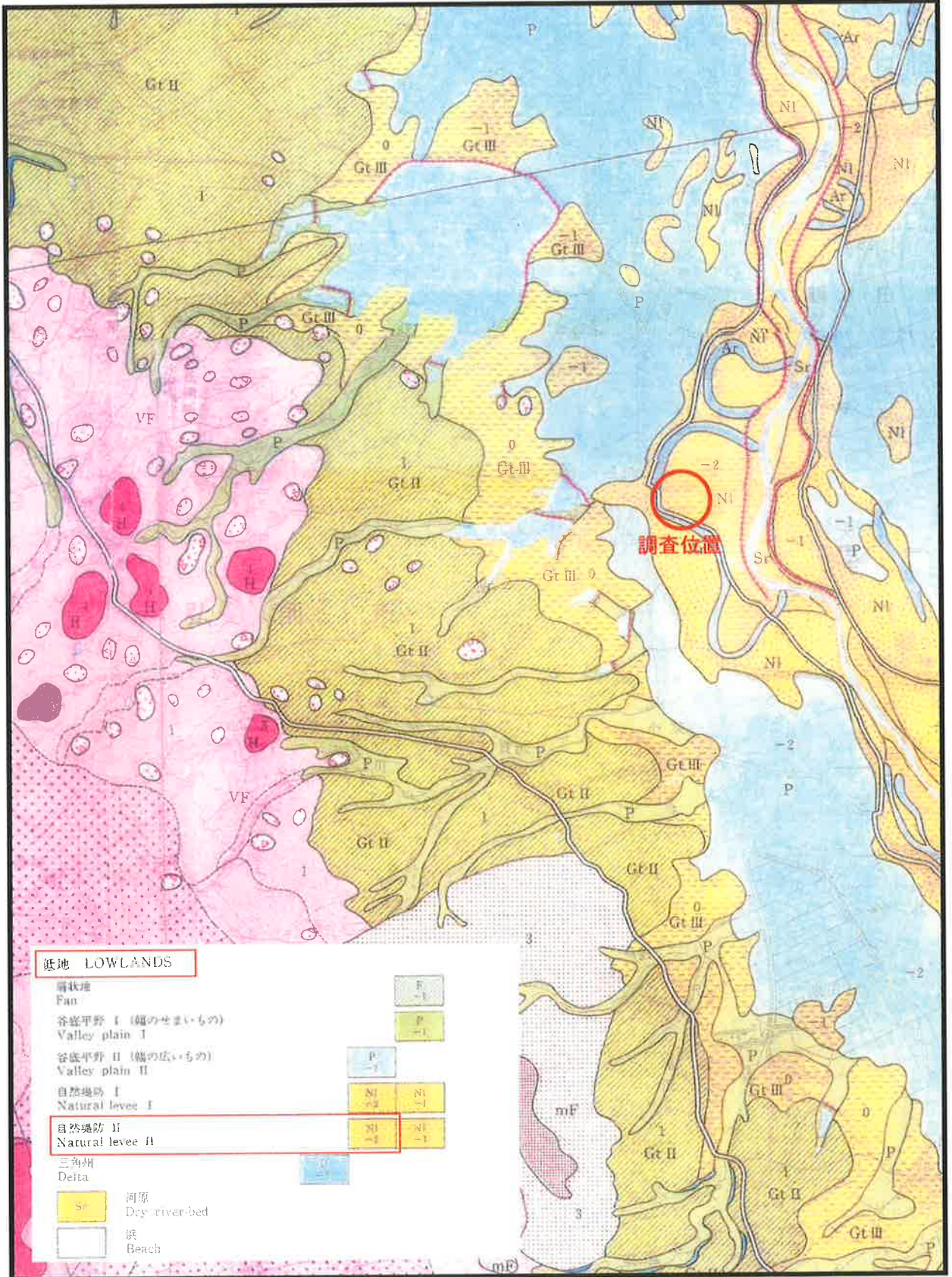


図 3-1 地形区分図

津軽平野(Ⅳa)は、岩木川の両岸一帯に広がる低地を津軽平野と呼び、岩木川はよく蛇行し、随所に蛇行河跡を残し、同時にその周辺には自然堤防の発達も著しい。

調査地は、津軽平野(Ⅳa)の自然堤防Ⅱ(N1-2)に位置する。



「青森県：土地基本分類調査、五所川原」  
 図 3-2 地形分類図(S=1:50,000)



### 3-2 地質概要

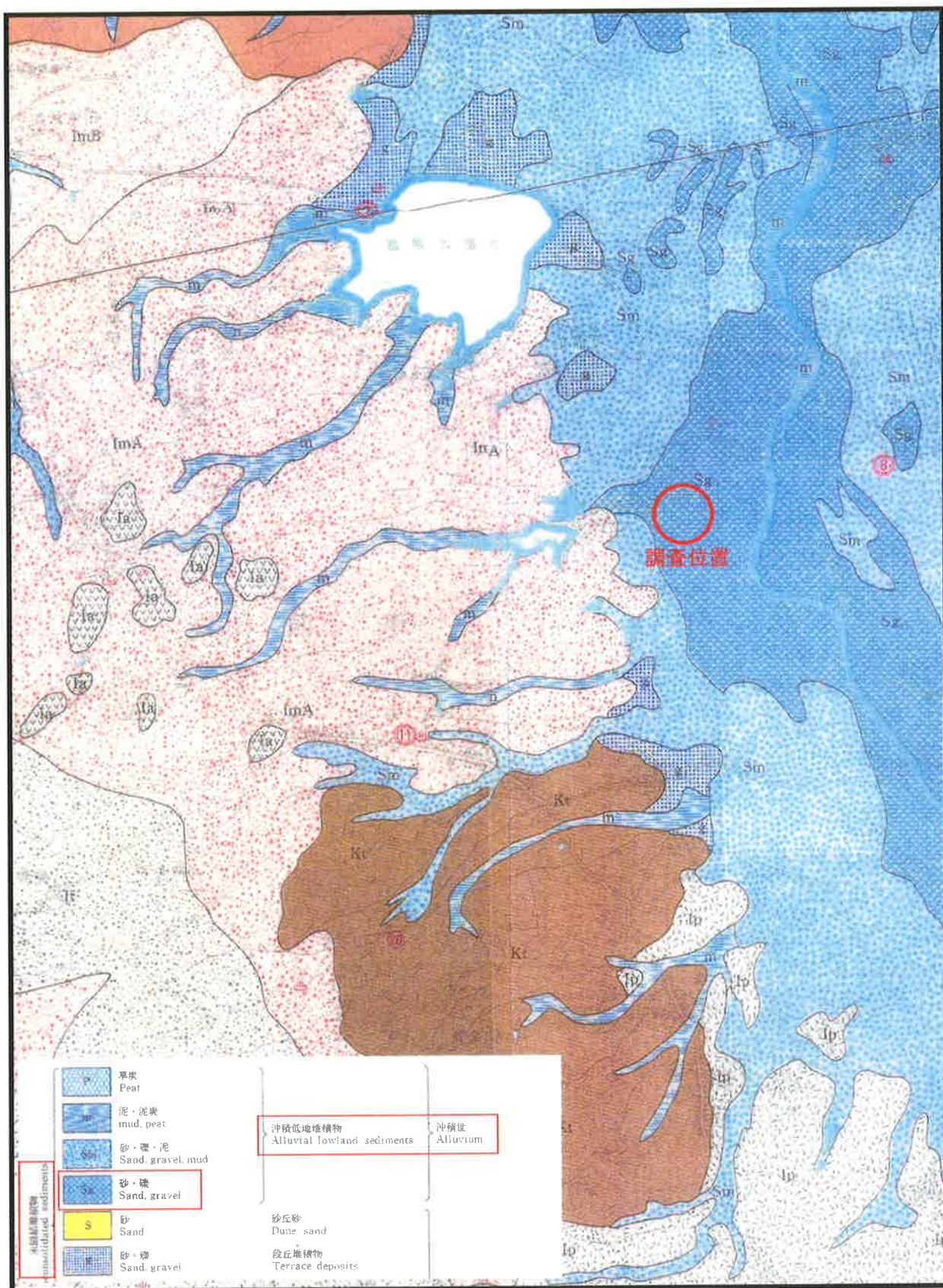
調査地周辺の表層地質は、図 3-3「表層地質図(S=1:50,000)」に基づき、地形概要で述べた地形区分に従い記述する。

#### (1) 低地(津軽平野IVa)

低地の津軽平野(IVa)には、沖積低地堆積物の泥炭・草炭(P)、泥・泥炭(m)、砂・礫・泥(sm)および砂・礫(sg)、砂丘を構成する砂丘砂(s)、段丘堆積物の砂・礫(g)、洪積堆積物の粘土礫(Yg)、砂シルト(前田野目 Ms)および火山礫凝灰岩(小金山層 Kt)が分布する。

調査地周辺は、比較的大規模な自然堤防が形成されている。特に五所川原～鶴田町～板柳町の岩木川両岸には、幅 1.5～3.0km におよぶ自然堤防が形成されている。また、支流の十川の七ツ館付近一帯にも明瞭な自然堤防が形成されている。

自然堤防堆積物は、場所によって大分異なり、五所川原市付近では主として細粒砂で深度 15m 前後まで発達している。板柳町付近では細～中砂及び砂礫からなり、一部にはシルト層を挟在する。層厚は不明であるが深度 30m 以上におよぶ。



「青森県：土地基本分類調査、五所川原」

図 3-3 表層地質図(S=1:50,000)

## 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図 4-1「調査位置平面図」に示す 2 地点で実施した。

各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。調査地に分布する地層の連続性を把握するため、図 4-2「地層推定断面図」を作成した。

また、標準貫入試験から得られた N 値は、一般に砂質土および粘性土の工学的性質を反映することが知られている。その関係は、表 4-1 の「N 値と土の相対密度の関係」(砂質土)、表 4-2 の「N 値と粘土のコンシステンシー、一軸圧縮強さの関係」(粘性土)に示すとおりである。

図 4-3 に「各層の N 値頻度グラフ」を示す。

表 4-1 N 値と土の相対密度の関係 (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, 打込み時に金属音

注)鉄筋は  $\phi 13\text{mm}$

「(公社)地盤工学会：地盤調査の方法と解説 二分冊の 1 P.305」

表 4-2 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	$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	コンシステンシー
0~2	0.0~24.5	非常に軟らかい
2~4	24.5~49.1	軟らかい
4~8	49.1~98.1	中位の
8~15	98.1~196.2	硬い
15~30	196.2~329.4	非常に硬い
30~	329.4~	固結した

「(公社)地盤工学会：地盤調査の方法と解説 二分冊の 1 P.308」

調査地に分布する地層は、図 4-2 の「地層推定断面図」より、表 4-3 のようにまとめられる。

表 4-3 地層構成一覧表

地質時代	地層名	記号	主な土質	No. 1		No. 2		
				確認層厚 (m)	N値 (回)	確認層厚 (m)	N値 (回)	
第四紀	完新世	第1粘性土層	Ac1	砂混じりシルト、砂質シルト シルト、シルト質砂	7.00	1~5	6.00	1~4
		第1砂質土層	As1	シルト混じり砂 礫混じり砂、シルト質砂	3.90	7~24	5.20	5~23
		第2粘性土層	Ac2	シルト 砂混じりシルト	2.00	4~12	1.40	2~9
		火山灰質砂質土層	Avs	火山灰質砂	-	-	1.90	16~22
		第2砂質土層	As2	シルト質砂	2.10	3		
		第3砂質土層	As3	中粗砂	2.40	12~22		
		第3粘性土層	Ac3	砂質シルト	-	-	2.50	5~14
		第4粘性土層	Ac4	シルト	1.10	3	1.50	3

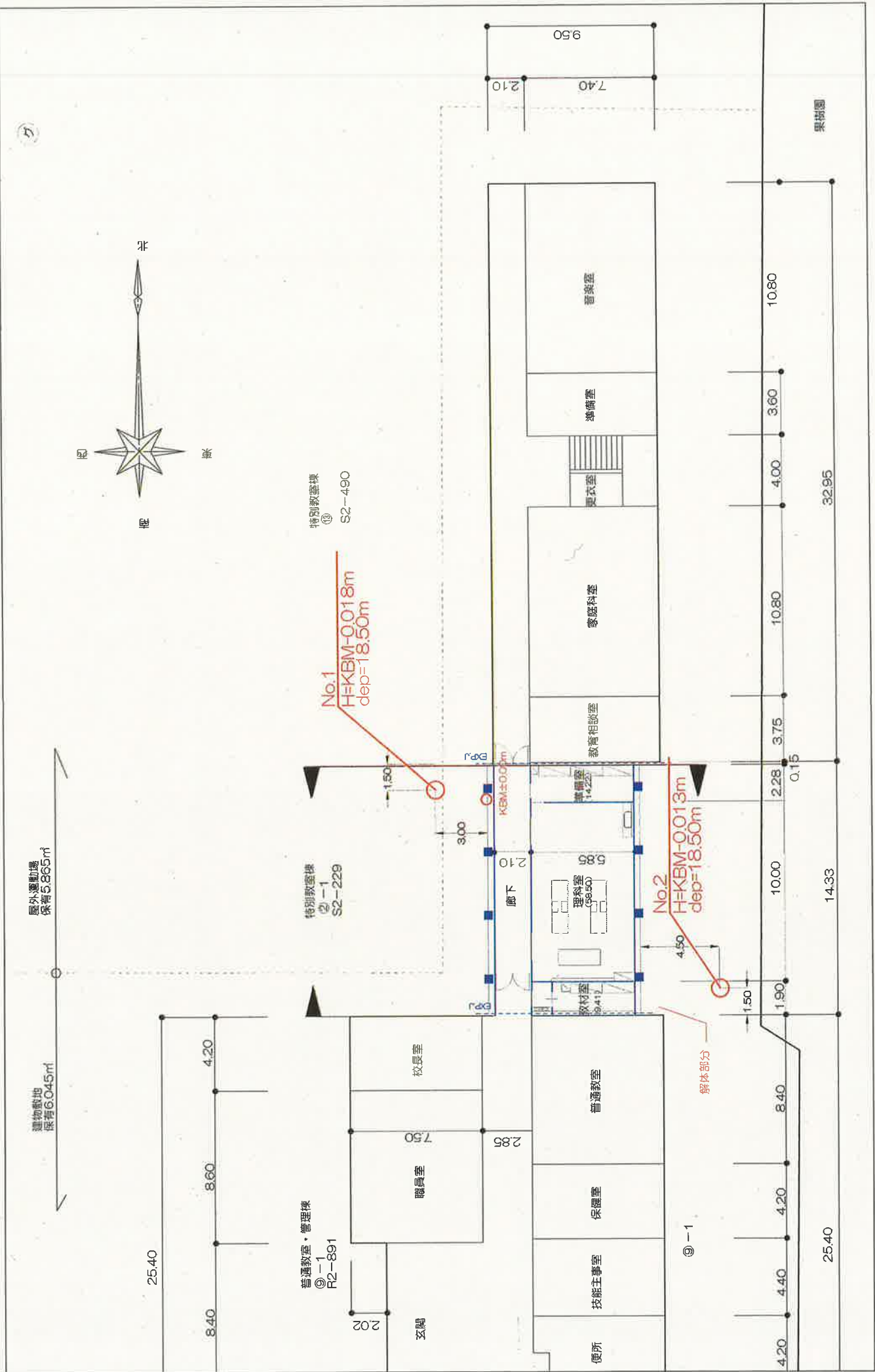
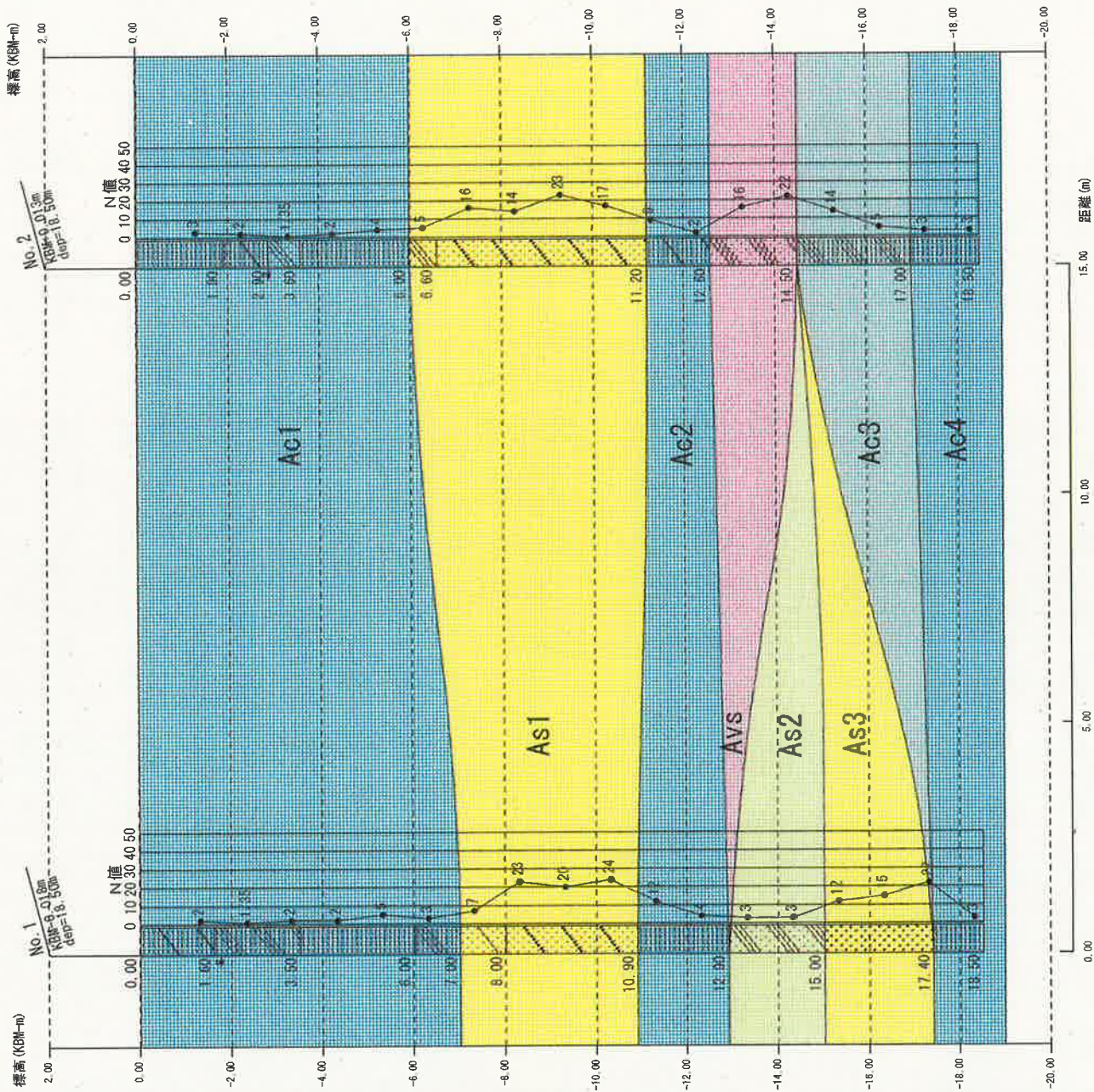


図 4-1 調査位置平面図 S=1:800



地層凡例

地質時代	地層名	記号	主な土質	No. 1		No. 2	
				確認層厚(m)	N値(回)	確認層厚(m)	N値(回)
完 新 世	第1粘性土層	Ac1	砂混じりシルト、 砂質シルト	7.00	1~5	6.00	1~4
	第1砂質土層	As1	シルト、シルト質砂	3.90	7~24	5.20	5~23
	第2粘性土層	Ac2	シルト混じり砂、 シルト質砂	2.00	4~12	1.40	2~9
	火山灰質 砂質土層	AVS	シルト	-	-	1.90	16~22
紀	第2砂質土層	As2	シルト質砂	2.10	3	-	-
	第3砂質土層	As3	中細砂	2.40	12~22	-	-
	第3粘性土層	Ac3	砂質シルト	-	-	2.50	5~14
	第4粘性土層	Ac4	シルト	1.10	3	1.50	3

図 4-2 地層推定断面図 S=1:100

調査地に分布する地層は、表 4-3 に示すように上位から、第 1 粘性土層 (Ac1)、第 1 砂質土層 (As1)、第 2 粘性土層 (Ac2)、火山灰質砂質土層 (Avs)、第 2 砂質土層 (As2)、第 3 砂質土層 (As3)、第 3 粘性土層 (Ac3)、第 4 粘性土層 (Ac4) の 8 層に区分される。

以下に各地層の概要を述べる。

### ①第 1 粘性土層 (Ac1)

本層は、褐～茶灰～褐灰～暗青灰色を呈する砂混じりシルト、砂質シルト、シルト及びシルト質砂からなる。粘性土を主体とする。全体に不均一である。部分的に砂分を混入する。粘性は中位～やや強く、含水は中位～やや多く非常に軟質である。

層厚は、6.00～7.00m を示す。

N 値は、1～5 (平均 N 値=2.45) を示し、コンシステンシーは「非常に軟らかい～柔らかい～中位の」に区分される。

### ②第 1 砂質土層 (As1)

本層は、灰褐～茶灰～暗灰～黒灰色を呈するシルト混じり砂、礫混じり砂およびシルト質砂からなる。砂質土を主体とする。全体にシルト・砂・礫分を混入し不均一である。混入する礫は、 $\phi 3\sim 20\text{mm}$  の垂円礫を主体とする。

層厚は、3.90～5.20m を示す。

N 値は、5～24 (平均 N 値=16.56) を示し、相対密度は「緩い～中位の」に区分される。

### ③第 2 粘性土層 (Ac2)

本層は、暗灰～黒灰～暗青灰色を呈するシルトおよび礫混じりシルトからなる。上部は硬く下部は柔らかい。No. 2 孔では砂分を混入する。含水は中位、粘性は弱い～中位～やや強い。

層厚は、1.40～2.00m を示す。

N 値は、2～12 (平均 N 値=6.75) を示し、コンシステンシーは「軟らかい～中位の～硬い」に区分される。

**④火山灰質砂質土層 (Avs)**

本層は、灰色を呈する火山灰質砂からなる。全体に不均一。含水は中位～多い。 $\phi 1\sim 2\text{mm}$  程度の軽石粒を混入する。

層厚は、1.90m を示す。

N値は、16～22(平均N値=19.00)を示す。相対密度は「中位の」に区分される。

**⑤第2砂質土層 (As2)**

本層は、暗青灰色を呈するシルト質砂からなる。細～微細砂を主体とする。粒径は均一である。含水中位。

層厚は、2.10m を示す。

N値は、3を示し、相対密度は「非常に軟らかい」に区分される。

**⑥第3砂質土層 (As3)**

本層は、暗灰色を呈する中粗砂からなる。含水は中位である。上部は細粒砂からなり、深度方向に粗粒となる。まれに、 $\phi 3\sim 5\text{mm}$  程度の円礫を点在する。

層厚は、2.40m を示す。

N値は、12～22(平均N値=16.33)を示す。相対密度は「中位の」に区分される。

**⑦第3粘性土層 (Ac3)**

本層は、暗緑灰～暗灰色を呈する砂質シルトからなる。全体に均一で、含水は中位、粘性は弱い。下部は砂分の混入が少ない。

層厚は、2.50m を示す。

N値は、5～14(平均N値=9.50)を示す。コンシステンシーは「中位～硬い」に区分される。

**⑧第4粘性土層 (Ac4)**

本層は、暗灰色を呈するシルトからなる。全体に均一で、含水は中位、粘性は弱い～中位である。

層厚は、1.10～1.50m を示す。



N値は、3を示す。コンシステンシーは「軟らかい」に区分される。

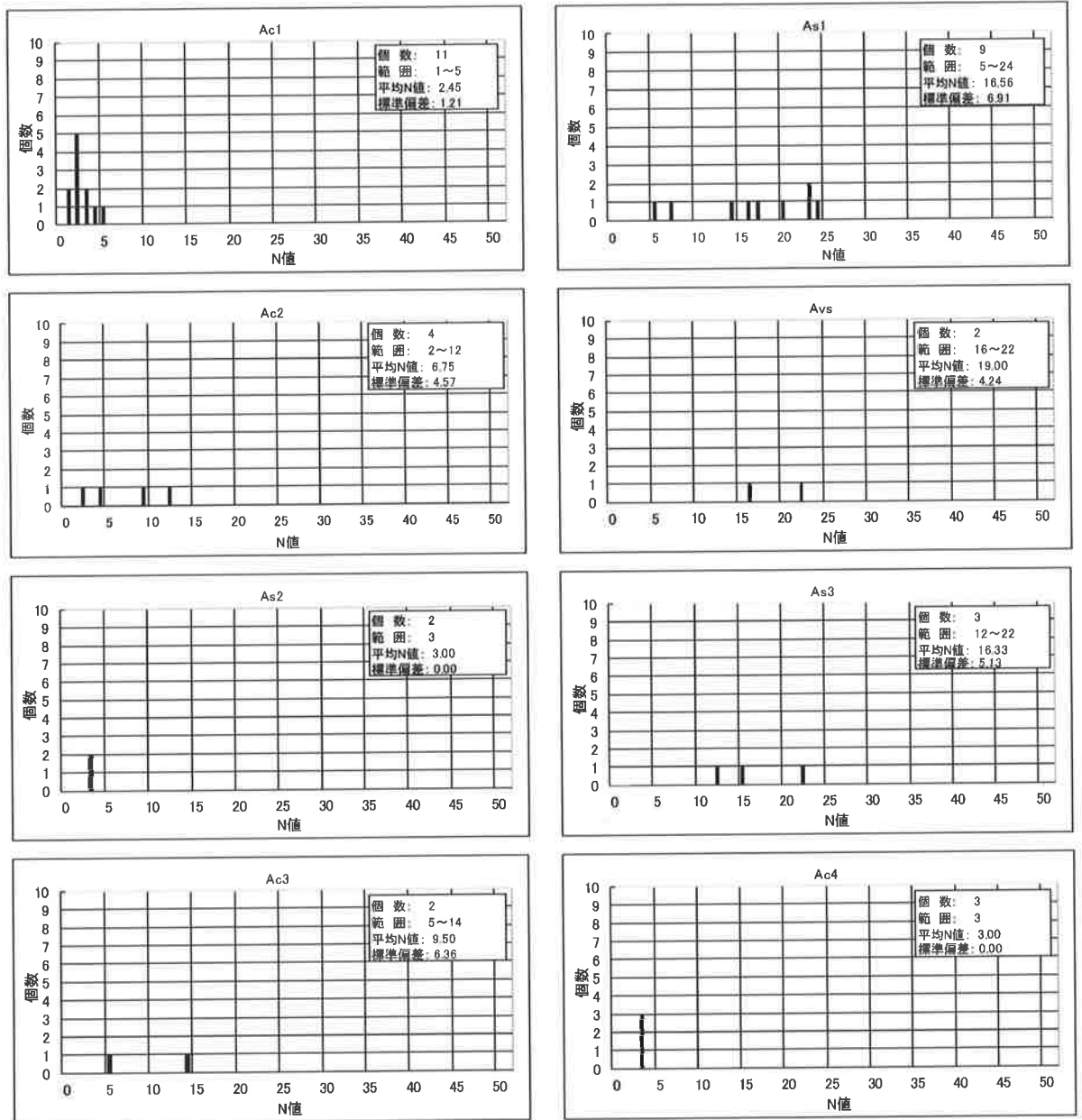


図 4-3 各層のN値頻度グラフ

#### 4-2 地下水位

調査地において確認された各孔の初期地下水位を、表 4-4 にまとめた。

表 4-4 各孔の初期地下水位

孔番	GL-(m)	対象層
No. 1	1.74	Ac1
No. 2	2.90	Ac1

調査地の地下水位は、第 1 粘性土層 (Ac1) 中に位置し、比較的地下水位が浅い。本地下水位は、降雨に影響を受ける不圧地下水位であると考えられる。



# ボーリング柱状図

調査名 平成26年度 三和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-2		調査位置	弘前市大字三和字川合251番地2				北緯	
発注機関	弘前市 財務部 財産管理課			調査期間	平成26年9月10日～26年9月13日			東経	
調査業者名	有限会社 弘青さく菓工業所 電話(0172-35-2181)	主任技師	森 淳一	現場代理人	森 淳一	コ鑑定者	ア 森 淳一	ボーリング責任者	井沢 清行
孔口標高	KBW +0.013m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配	鉛直 0° 水平 0°	使用機種	東邦地下工機 D-1
総掘進長	18.50m	度	0°	向		エンジン	ヤンマー製NFD12型	ハンマー落下用具	半自動落下
								ポンプ	有光製AS875型

標尺 (m)	層高 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色	相対密度	相対稠度	相対稠度	記	標準貫入試験				原位置試験	試験名および結果	試料採取番号	採取方法	室内試験	掘進月日
										深 度 (m)	10cmごとの打撃回数	10 20 30	貫入量 (cm)						
1	-1.89	1.90	1.90	シルト	茶灰				軟らかい 全体に均一 1m以深、含水やや低い 1m以深、含水中位 粘性中位～やや強い	9/11 2.90	1	1	1	3/30					
2	-2.89	1.03	2.90	砂混じりシルト	茶灰				非常に軟らかい 1.90～2.50m間、砂分を混入 含水粘性中位		1	1	2	2/30					
3	-3.64	0.70	3.60	シルト質砂	褐灰				非常に硬い 細砂を主体、均一 含水中位～やや多い		1	1	1	1/35					
4	-5.99	2.40	6.00	シルト	暗灰				軟らかい 粘性弱い 含水中位～やや少ない 全体に粘性強い 下部は粘性中位～やや弱い		1	1	2	2/30					
5	-6.59	0.60	6.60	シルト質砂	暗青灰				緩い 細～微細砂を主体 含水中位、全体に不均一 シルトをブロック状に混入		1	2	2	5/30					
6	-11.19	4.60	11.20	濃混じり砂	暗灰				中位の 中砂を主体 含水中位 全体に不均一 φ10～20mmの面内～円礫を混入 6.50m以深、φ2～5mmの小礫を多く混入 6.60～7.00m間は、シルト混じり 深部方向に粗粒となる		4	6	6	16/30					
7	-12.59	1.40	12.60	砂混じりシルト	暗黒灰				軟らかい～硬い 全体に不均一 含水中位、粘性弱い 11.60m付近、細砂を混入 11.90m以深、有機質		1	1	1	2/30					
8	-14.49	1.90	14.50	火山灰質砂	灰				中位の 微細砂を主体 全体に均一 含水中位～多い φ1～2mmの軽石粒を混入		4	5	7	16/30					
9	-16.99	2.50	17.00	砂質シルト	暗緑灰～暗灰				中位の～硬い 均一 全体に微細砂を混入 含水中位 粘性弱い 下部は砂分の混入が少ない		3	5	6	14/30					
10	-18.49	1.50	18.50	シルト	暗灰				軟らかい 均一 含水中位、粘性中位		1	1	1	3/30					
11											1	1	1	3/30					
12											1	1	1	3/30					