

1-1No
88-149

芽室町都市計画課 展受

芽室町営水泳プール地質調査委託

結果を報告いたします

1989年 3月25日

〒062 札幌市豊平区平岸1条2丁目5番16号 ☎(011) 841-1466

北海道土質コンサルタント株式会社

取締役社長 中川 勝之

技術責任者 池田 晃

技術士(建設部門、土質及び基礎)



目 次

1. 調 査 要 項	1
2. 概 要	2
3. 調 査 位 置 図	1 1
4. 調 査 平 面 図	1 2
5. 地 盤 断 面 図	1 3
6. 土 質 調 査 結 果 図	1 4
7. 調 査 写 真	1 5

1. 調査要項

1.1 発注者：芽室町都市計画課

1.2 調査名：芽室町営水泳プール地質調査委託

1.3 所在地：河西郡芽室町東1条8丁目

1.4 調査期日：1989年 3月 5日 ～ 3月 7日

1.5 調査内容：

●ボーリング	孔径 66mm	1ヵ所	計 10m
●標準貫入試験	JIS A 1219	1ヵ所	計 10回

1.6 報告事項

●調査結果図表・標本・その他

●調査結果の一般的考察

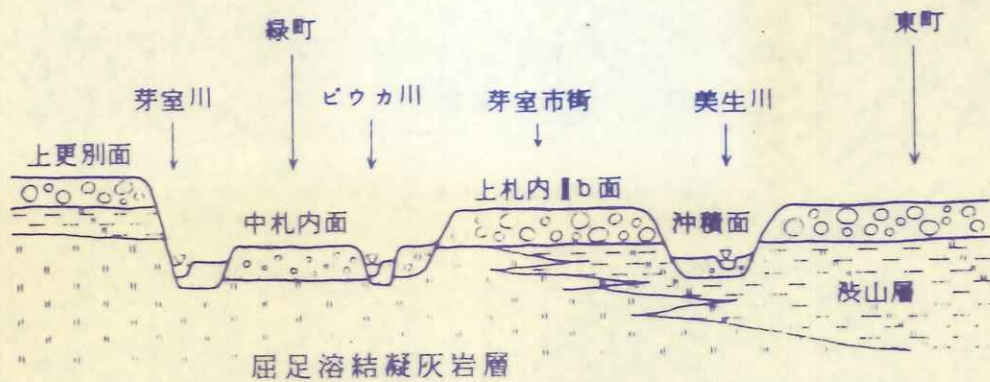
1.7 特記事項：なし

2. 調査結果の考察

2.1 地形・地質

芽室町付近の地形・地質概要は地学団体研究会「十勝平野・・・地団研専報22」によると図-1のように取りまとめられている。

図-1 芽室付近の地形・地質概念図



十勝平野は扇状地性、河岸段丘性の段丘面が多く発達する事で知られるが、芽室付近の段丘面区分を地質時代と対比して示すと次のとおりである。

第四紀	沖積世	新期	—	沖積面
		初期	—	中札内面
	洪積世	末期	—	上札内Ⅱb面
		中期	—	上更別面

これらの段丘面をおおう礫層は、洪積世のものは礫が風化したり間隙の細粒分が多い（いわゆる粘土混り）特徴があり、沖積世のものは新鮮な礫で間隙がゆるく透水性も良い特徴がある。芽室付近の礫層の厚さは10m未満5m程度までであり、その下部は十勝火砕流堆積物に属する火山灰が分布している。調査地付近では下位の火山灰は粗粒な屈足溶結凝灰岩層であり、上位は洪山層が分布する。洪山層は溶結凝

灰岩の2次堆積相であり、主として細粒な火山灰粒子の2次堆積物（ここでは火山灰質シルトとする）と亜炭（腐植土とする）からなり、芽室付近では東側に行くに従ってこの洪山層が分布するようになる。

今回調査地点は上札内1b面と称される段丘面に位置し、上部が洪積世の砂礫、下部が屈足溶結凝灰岩層またはこの2次堆積物の火山灰で構成される。

2.2 地盤の構成

調査結果から調査地の地盤は次の4土層に区分される。なお、1976年実施の総合体育館建設地地盤調査No.4地点（今回調査地より南東方約86m）の結果と今回の結果から後付の地盤断面図に地盤構成を想定して示したが、ほぼ水平方向に一樣な状態にあることが知られる。

図-2 土層区分

層	記号	土質名	層厚m	N値	
H=78.5m 77.5	I	シルト	1.0	—	上部0.5m盛土
74.5	II	砂礫	3.0	30*	最上部N≒10 礫径5~40mm
70.5	III	火山灰	4.0	5~10	2次堆積物と思われる
68.0	IV	火山灰質細砂	2.5*	55*	最上部亜炭化した腐植土

I層は地表面を覆う表土で1.2mの層厚を有するが、既存資料では砂も含めて約2mと厚くなっている。N値は測定されていないが中位程度の硬さと判断される。

II層は第四紀洪積世末の堆積物と考えられる砂礫であり、平均5~40mmの比較的硬質な円礫よりなる。細粒分は砂や火山灰を混じえるが、粘土分は少ない。N値は最上部でN≒10とゆるい部分もあるが、他はN>30であり、既存資料も考慮すると中位程度の締まり具合いと判断される。

III層は屈足溶結凝灰岩の2次堆積物とみられる粗粒火山灰であり、N≒5~10と中位以下の締まり具合である。

IV層は洪山層と呼ばれる地層であり、主として火山灰質細砂よりなるが、最上部0.7mは亜炭化した腐植土が分布する。N値は55以上を示し、非常に密に締まっている。また、最上部の腐植土はN>60と亜炭と同様に硬い。

これら各土層は後付の地盤断面図に示すようにほぼ一様な堆積状態にあり、2層の砂礫層上面に若干の変化が予想される以外は大きな変化はないと考えられる。ボーリング孔内水位は地表面下約4 mのⅡ、Ⅲ層境い付近に測定された。既存の調査資料においては地表面下4～4.5 mに測定されており、測定水位が自由面地下水位を示すものと判断される。なお、段丘部の地下水位は季節による変化が大きく、特に融雪期には1～2 mの水位上昇が予想される。

2.3 構造物基礎

計画されている構造物は、鉄骨鉄筋コンクリート造、平屋建のプール上屋とプールである。

構造物の基礎としては、図-3に示すように

① II層の砂礫を支持地盤とする直接基礎

② IV層の火山灰質細砂を支持地盤とする杭基礎

の2種が考えられる。

設計GL、基礎荷重面位置は未定であり、以下のように仮定して基礎を検討する。

設計 GL : 標高 GH = 78.5 m

荷重面位置 : 設計 GL - 1.5 m (GH = 77.0 m)

①直接基礎

砂礫は最上部が $N \approx 19$ と締めり具合いがゆるいことや、下部に $N \approx 5 \sim 10$ の火山灰が分布することを考慮し、 $N = 15$ の砂と扱い、計算書-1に示す条件で地耐力を計算すると次のようになる。なお、即時沈下に対する許容支持力計算のための弾性係数 E は、地盤を洪積層とするが、安全側に $N = 10$ の砂と扱う。

長期許容地耐力 $f_e = 10 \text{ t/m}^2$

なお、プール本体をベタ基礎とする場合には沈下に対する許容支持力は計算上小さくなるが、即時沈下を生ずる可能性のある $N \approx 5 \sim 10$ の火山灰は4 mと薄く、実際的には上記程度の地耐力を採用しても問題はない。

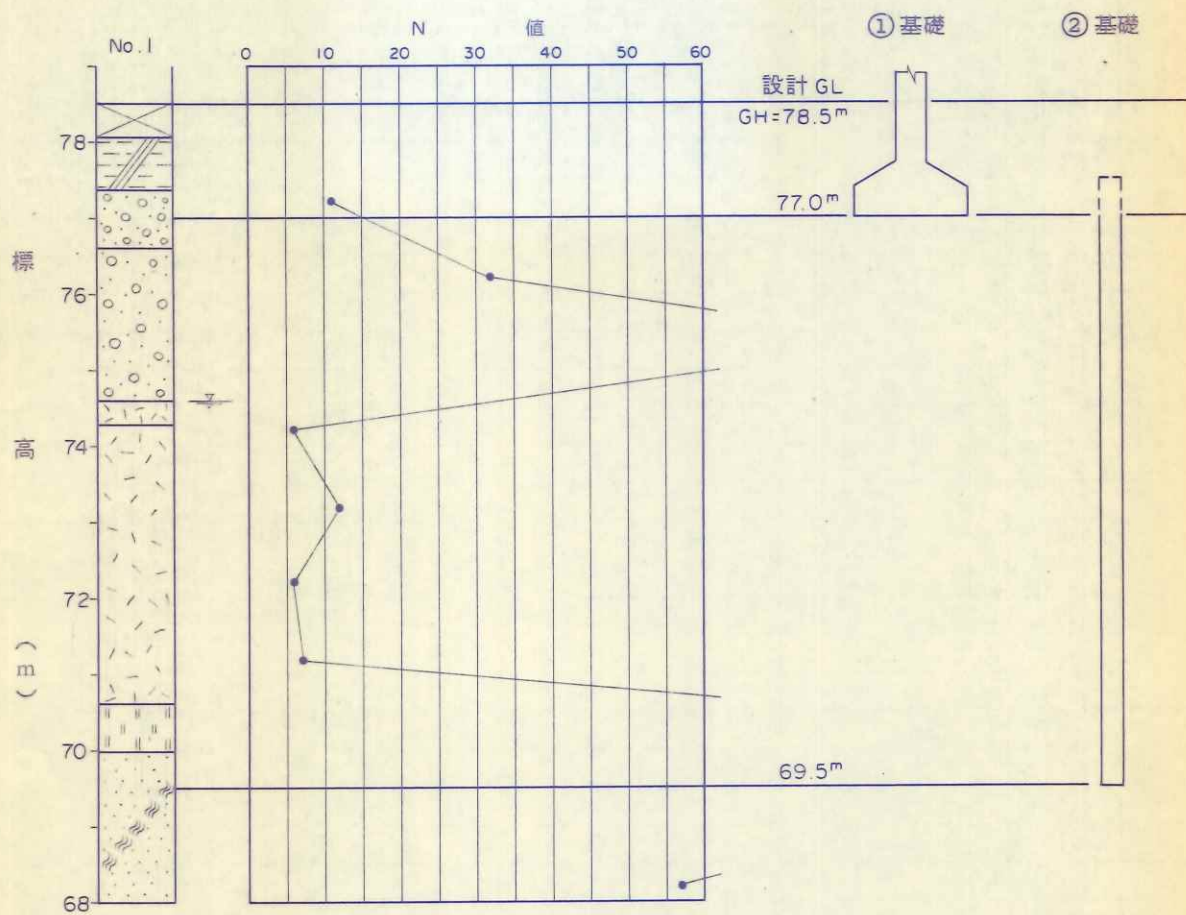
②杭基礎

埋込み杭（セメントミルク工法）で施工するものとし、計算書-2の条件で計算すると次のようになる。

長期許容地耐力 = 29 t/本 (D=300mm)

= 39 t/本 (D=350mm)

圖-3 地盤・N 值・基礎對比圖



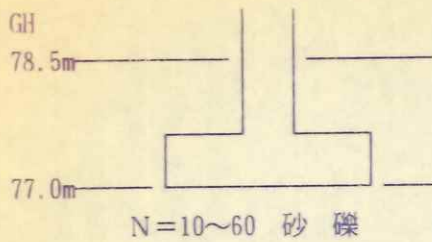
2.4 むすび

調査結果によると当敷地は上札内Ⅱb面と呼ばれる河岸段丘地形部に位置し、第四紀洪積世末の砂礫層とこれより古い火山灰土で構成される。また、表層 1.2m 程は盛土および粘土で覆われる。上札内Ⅱb面下に分布する火山灰土は一般に密な地盤を構成しているが、当地においては細粒分の少ない粗粒火山灰（2次堆積物）のため $N \approx 5 \sim 10$ とゆるい状態にある。

構造物の基礎としては砂礫を支持地盤とする直接基礎と、地表面下約 8 m 以深に分布する $N > 50$ の火山灰質砂を支持地盤とする杭基礎が考えられる。プール本体は荷重 5 t/m^2 以下と考えられるため直接基礎で問題なく支持出来ると判断される。上屋の場合には荷重条件によって杭基礎の採用も検討する必要がある。

なお、直接基礎の場合、砂礫層上面の締り具合がゆるいためランマー等で締固めることが望ましく、特にプール本体部の床付け部では不等沈下対策上有効である。

計算書 - 1 直接基礎の許容地耐力 (① 基礎)



N 値	α	β	N_c	N_γ	N_q	ϕ 度	C t/m ²	γ_1 t/m ³	γ_2 t/m ³	Df m	Dw m
15	1.3	0.4	20.9	10.6	16.1	32	0	1.0	1.7	1.0	0

$$*) \phi = \sqrt{20N + 15} = 32^\circ$$

1) 破壊に対する長期許容支持力

$$\begin{aligned}
 q_a &= \frac{1}{3} (\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) \\
 &= \frac{1}{3} (0 + 0.4 \times 1.0 \times B \times 10.6 + 1.7 \times 1.0 \times 16.1) \\
 &= 1.4 \times B + 9.1 \quad \text{t/m}^2
 \end{aligned}$$

2) 沈下に対する長期許容支持力

$$\begin{aligned}
 q_s &= \frac{S_a \cdot E}{I_s \cdot B (1 - \nu^2)} \\
 &= \frac{0.02 \times 2800}{0.88 \times B \times (1 - 0.3^2)} \\
 &= \frac{69.9}{B} \quad \text{t/m}^2
 \end{aligned}$$

S_a : 許容沈下量 [独立基礎 $S_a = 2.0 \text{ cm}$]

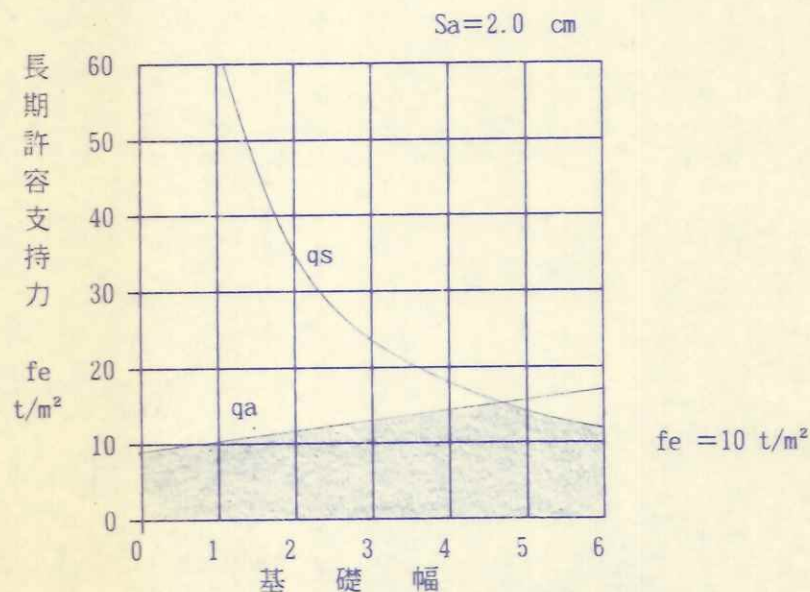
E : 弾性係数 [$N = 240 \times N = 2400 \text{ t/m}^2$]

I_s : 沈下係数 [$I_s = 0.88 \dots$ 正方形, 全体]

ν : ポアソン比 [$\nu = 0.3 \dots$ 砂質土]

※) E 計算のための N 値は10と扱う

3) 長期許容地耐力 (下図参照)



計算書-2 杭基礎の許容耐力 (②基礎)

GH (m)		ℓ m	N	Ns	C^t/m^2
78.5 m					
77.0 m	$N \approx 10 \sim 60$ 砂 礫	2.5		20	
74.5 m					
		4.0		5	
70.5 m	$N \approx 5 \sim 10$ 火山灰	1.0		25	
69.5 m	$N > 50$ 腐植土 $N > 50$ 火山灰		50		

杭 種: RC 杭
杭 長: $L = 8m$
杭 径 $D = 300mm$
 $350mm$

※ 埋込み杭 (セメントミルク工法)

1) 長期許容支持力

$$\begin{aligned}
 R_a &= \frac{1}{3} (20 \cdot N \cdot A_p + \frac{\overline{N_s} \cdot \ell_s \cdot \psi}{5} + \overline{C} \cdot \ell_c \cdot \psi) \\
 &= \frac{1}{3} \times (20 \times 50 \times A_p + \frac{20 \times 2.5 + 5 \times 4 + 25 \times 1}{5} \times \psi) \\
 &= 29.5 \text{ t/本} \quad (D=300mm) \\
 &= 39.0 \text{ t/本} \quad (D=350mm)
 \end{aligned}$$

2) 杭の許容圧縮応力 ($f_c=75kg/cm^2$)

$$\begin{aligned}
 &33.9 \text{ t/本} \quad (D=300mm) \\
 &43.6 \text{ t/本} \quad (D=350mm)
 \end{aligned}$$

3) 支持力低減

継 手: なし
細 長 比: なし

4) 負の摩擦力

なし

5) 先端地盤の圧密沈下

なし

6) 長期許容耐力

$$\begin{aligned}
 &29 \text{ t/本} \quad (D=300mm) \\
 &39 \text{ t/本} \quad (D=350mm)
 \end{aligned}$$



調査位置

調査位置図
縮尺 1:50,000
北海道土質コンサルタント株式会社

西
十
四
号

仮BM (H=80.4^m)
(道路中心交点)

2.35
4.25

No. 1
(GH=78.52^m)

旧芽室中学校

既No. 4
(GH=78.16^m)

既No. 3

既No. 2

既No. 1

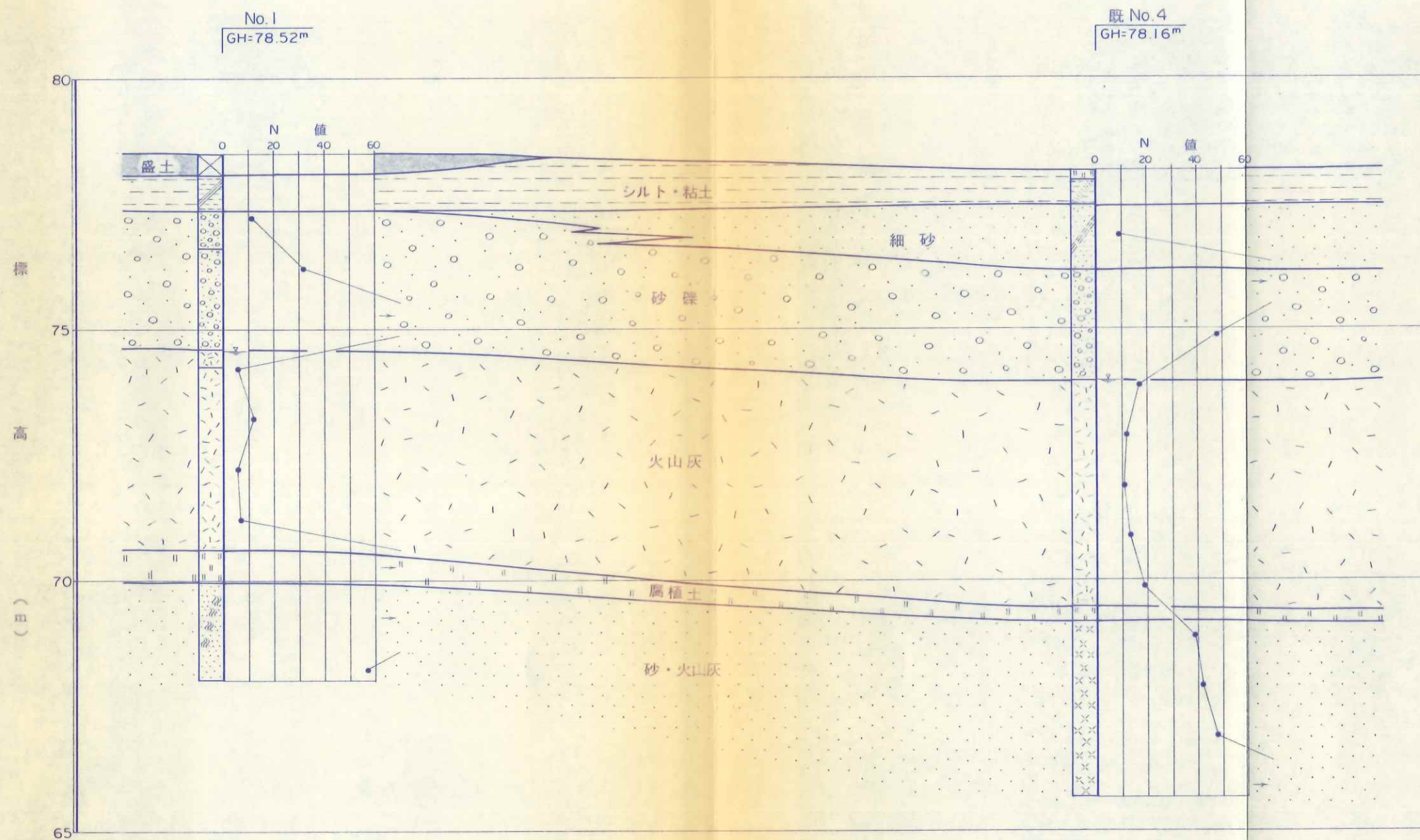
※ 既No. 1～No. 4 は、芽室町総合
体育館建設予定地地盤調査(1976)
位置

町営水泳プール建設工事地質調査

土質調査平面図

縮尺 1:1,000

北海道土質コンサルタント株式会社



町営水泳プール建設工事地質調査

地盤断面図

縮尺 縦 1:100
横 1:500

北海道土質コンサルタント株式会社

ボーリング柱状図

調 査 名 町営水泳プール建設工事地質調査

事業・工事名

ボーリングNo.

シート No.

ボーリング名	N o . 1		調査位置		河 西 郡 芽 室 町 東 1 条 8 丁 目				北 緯			
発注機関	芽 室 町 都 市 計 画 課				調査期間	年 月 日 ~ 年 月 日				東 経		
調査業者名	北海道土質コンサルタント株式会社 電話(011-841-1466)		主任技師 池 田 晃 一		現 場 人	茶 谷 武 志	コ ー ン 鑑 定 者	浅 利 正 明	ボーリング グ 責 任 者	茶 谷 武 志		
孔口標高	78.52m	角 度	180° 上 90° 下	方 向	北 270° 西 90° 東 180° 南	地 盤 公 配	鉛 直 90° 水 平 0°	使 用 機 種	試 錐 機	試 錐 試 錐 O P - 1 型	ハンマー 落 下 用 具	コーンブーリー
総掘進長	10m	度						エンジン	ヤンマー	N S 7 5 型	ポンプ	カノーボーリング V - 6 型