

平成 16 年度

(仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

調査報告書

平成 16 年 11 月

恵 庭 市
三 鉦 ボ ー リ ン グ 株 式 会 社

まえがき

本調査報告は、恵庭市より御発注いただいた「(仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託」を三鉦ボーリング株式会社が調査し、結果をとりまとめたものであります。

調査は、調査地一帯の地質・地層分布状況を把握し、計画される建築構造物の設計・施工に必要な基礎資料を得ることを目的に、機械ボーリング(φ66mm)；3孔・延べ60m、標準貫入試験(JIS A 1219)；1m毎・60回、孔内水平載荷試験；3回、現場透水試験；1回、水質検査；2検体を実施したもので、これら現地調査結果をとりまとめて報告しております。

調査の実施に際し、恵庭市建設部建築課、経済課をはじめ関係各位より種々の御指導・御便宜をいただき厚くお礼申し上げます。

平成16年11月

三 鉦 ボ ー リ ン グ 株 式 会 社

〒060-0806 札幌市北区北6条西6丁目第2山崎ビル

TEL 011-747-2243

FAX 011-747-2244

目 次

1. 調査概要	1
図 1-1 調査位置図 S=1/50,000	2
図 1-2 調査平面図 S=1/1,000	3
2. 調査方法	4
2-1. 機械ボーリング	4
2-2. 標準貫入試験	5
2-3. 孔内水平載荷試験	6
2-4. 現場透水試験	6
2-5. 水質検査	8
3. 地形・地質概要	10
3-1. 位 置	10
3-2. 地 形	10
3-3. 地 質	10
図 3-1 調査地周辺の地質図 S=1/50,000	11
4. 調査結果	12
4-1. 土質状況	12
4-2. 孔内水位	16
4-3. 孔内水平載荷試験結果	17
4-4. 現場透水試験結果	18
4-5. 粒度試験結果	20
5. 考 察	21
5-1. 現況地盤状況	21
5-2. 支持層と基礎形式	22
5-3. 許容支持力の算定	23
5-4. 土質定数の推定	28
5-5. まとめ	30
6. 追加資料－水理地質	

<巻末添付>

- ・ボーリング柱状図
- ・コア写真
- ・地質断面図
- ・標準貫入試験打撃貫入曲線図
- ・孔内水位観測記録表
- ・現場透水試験データシート
- ・孔内水平載荷試験データシート
- ・室内土質試験データシート
- ・支持力計算データシート
- ・(参考)揚水試験データシート
- ・水質検査結果成績表
- ・現場作業状況
- ・BM写真

<別途納品>

- ・土質標本一式
- ・コア箱一式

1. 調査概要

- (1) 調査名 : (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託
- (2) 調査目的 : 調査地一帯の地質・地盤状況を明らかにし、調査地に計画される建築構造物の基礎設計・施工に必要な基礎資料を得ること。
- (3) 調査場所 : 恵庭市南島松 817-8 他
- (4) 調査期間 : 自 平成 16 年 9 月 10 日
至 平成 16 年 11 月 9 日
- (5) 調査内容 : ポーリング工 (φ66 mm) …… 3 孔、延 60.0m
標準貫入試験 (JIS-A-1219) …… 1m毎・60 回
現場透水試験 (回復法) …… 1 回
孔内水平載荷試験 (箇所) …… 3 箇所
水質検査 (鉄分) …… 2 検体

表 1-1 調査数量表

孔 No		1	2	3	計
地盤高 (m)		24.08	24.28	24.08	-
掘進長 (m)	φ66 mm	20.00	20.00	20.00	60.00
標準貫入試験 回		20	20	20	60
現場透水試験	回	-	1	-	1
孔内水平載荷試験	回	1	1	1	3
水質検査	検体	-	2	-	2

- (6) 使用機械 : 試錐機 …… 鋼研製 OP-1 型, KT-1 型
原動機 …… ヤンマー製 NFD-9 型, 12 型
- (7) 調査担当 : 三鉦ポーリング株式会社
主任技術者 …… 山崎 淳 (一級土木施工管理技士)
調査担当者 …… 国安 克宏 (同 上)
試錐技術者 …… 鈴木 新一 (地質調査技士)
高村 和夫 (同 上)

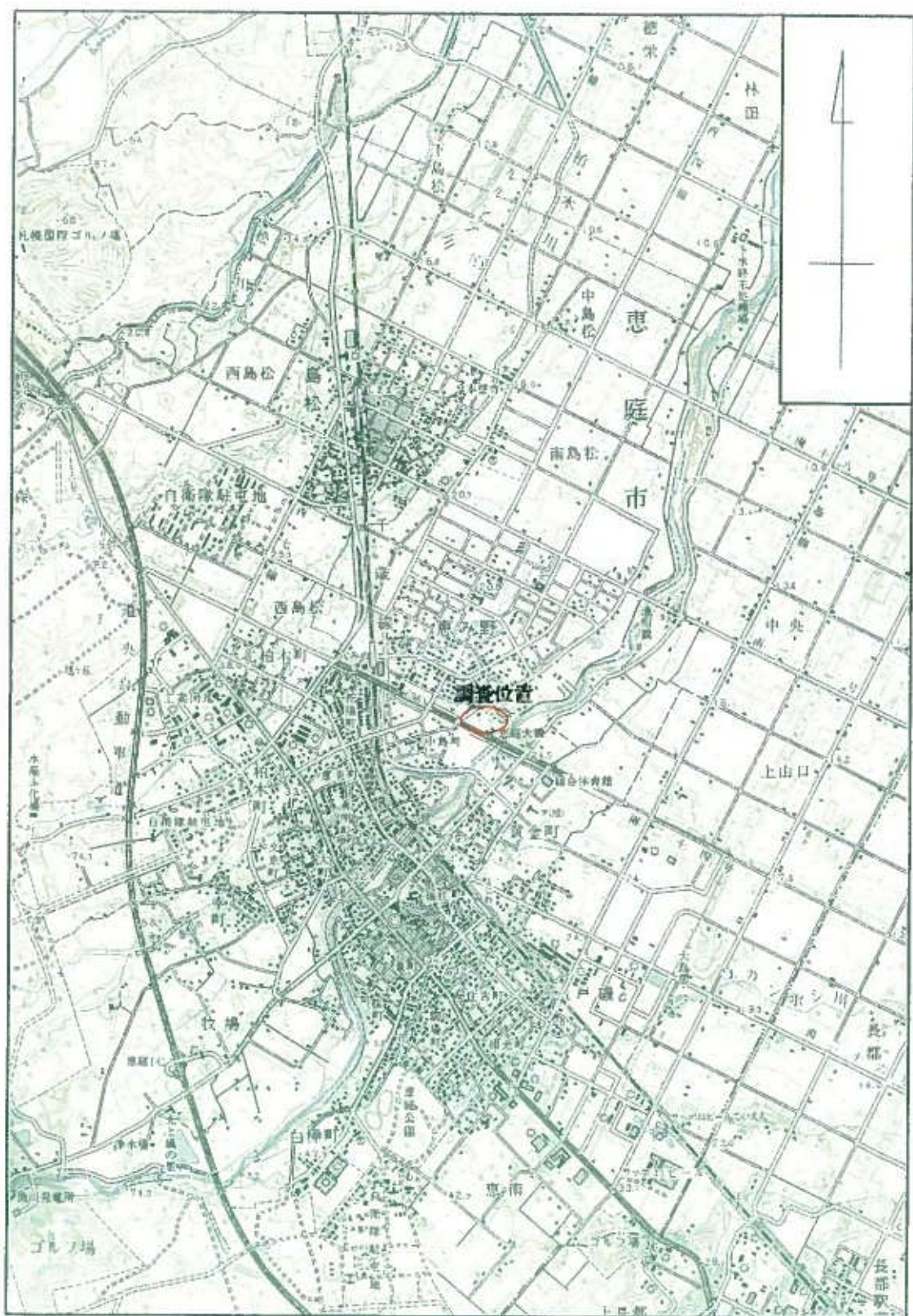


図1-1

調査位置図

1:50,000

*) 国土地理院5万分の1地形図「恵庭」を一部編集

2. 調査方法

2-1. 機械ボーリング

ボーリング工は、調査地点の地質構成、地層分布、地盤性状を把握し、かつ原位置試験(標準貫入試験)を実施することを目的とする。

(1) 準備

調査位置は前掲図 1-2 調査平面図に示したが、位置の詳細については監督員の指示および立会いによって決定した。

調査地点の地盤高は最寄りのBMより水準測量によって計測した(巻末BM写真参照)。

(2) 機械の搬入・設置

ボーリング機械および資材一式を2tトラックにて現地へ運搬する。

調査地点は、概ね平坦な地形であるため特に架設足場は使用せず、整地して架設した。

(3) 作業方法

ロータリー式ボーリング機械を用いたφ66mmのオールコアリングにより掘進し、シングルコアチューブによる掘削を実施した。

掘進中は地質状況や孔内状況の変化について十分留意し、大きな状況の変化に対しては監督員の指示を受けた。

掘削深度は当初設計数量を目標に行い、地質状況により目的達成の変更が考えられる場合は監督員と協議した。所定の作業終了後は、監督員に連絡の上検尺を行った。

現場作業終了後は、速やかに機材を撤収し、跡地は現状に復した。

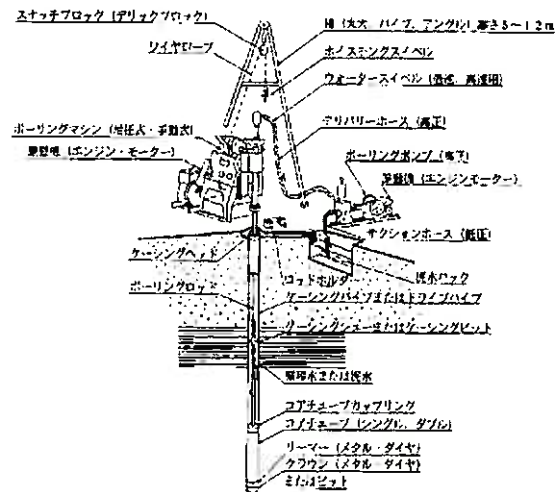


図 2-1 ボーリング概略図

2-2. 標準貫入試験

本試験は、原位置の土の硬軟・締り具合を把握することを目的に、試験器具および試験方法は JIS-A-1219「土の標準貫入試験法」に基づいて行った。

試験は、原則として深度 1m 毎に行い、本打ち込みの際 30 cm 打ち込みに要する打撃回数を記録する。この場合貫入途中における土層の変化点の値を求めるために貫入量 10 cm 毎の打撃回数も記録する。

なお、打撃回数は 50 回を限度とし、これを越える場合は打撃回数 50 回における貫入量を記録する。貫入試験器で採取された試料は、観察を行った後一部は所定の試料ビンに入れ残りはコア箱に収める。

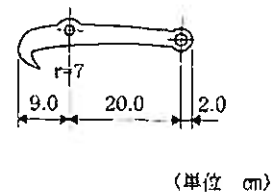
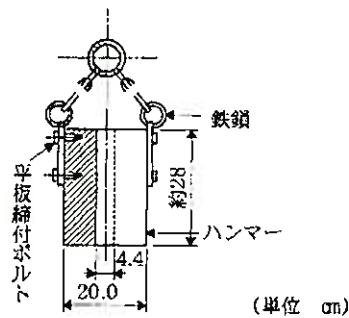
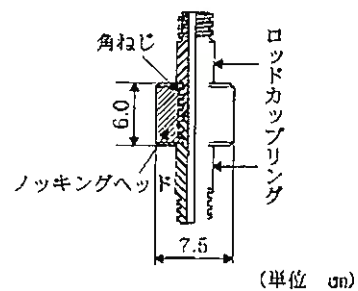
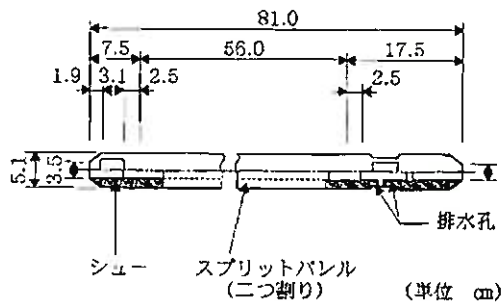
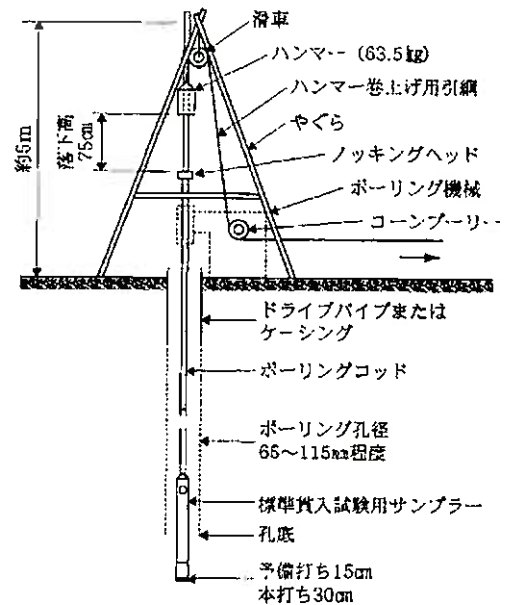


図 2-2 標準貫入試験器具

2-3. 孔内水平載荷試験 (LLT)

ボーリング孔を利用する載荷試験は、孔壁面を加圧し、そのときの孔壁面の変形量（孔壁の拡がり）を測定することによって、地盤の物性（地盤の強度・変形特性）を得るための重要な手段であり、地盤の支持力や杭の水平力の検討に用いられる地盤係数 K_m 値、変形係数 E_m 値を直接計測する試験である。

試験機は地盤の強度や加圧力により数種類あるが、今回は構成土質・N値等から低圧型の LLT 試験機（加圧能力 25kgf/cm^2 ）を使用した。

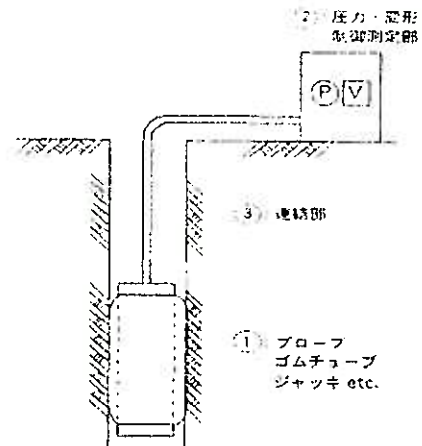


図 2-3 孔内水平載荷試験装置概念図

2-4. 現場透水試験

現場透水試験は地盤の透水性を把握することを目的として実施した。試験方法は地下水位や地盤状況により異なる。今回は二重管式ピエゾメータ法にて実施し、試験時の水位は深度 4 m 内外、孔壁が自立しないためケーシングを立て込んだ後は試験区間を掘削して実施した（表 2-1(c) 参照）。

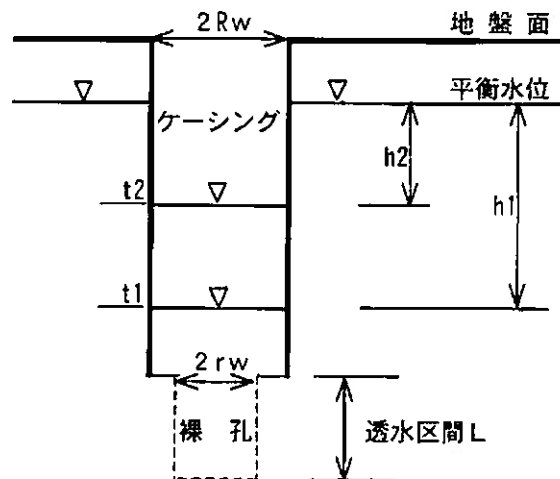
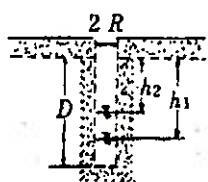
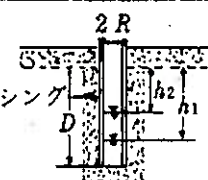
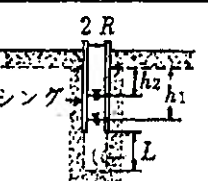
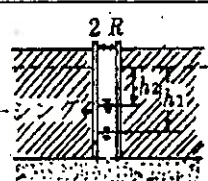
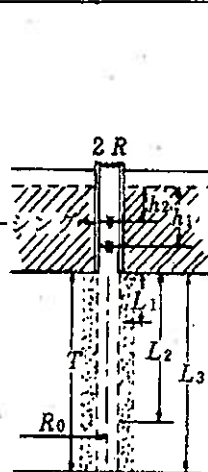


図 2-4 二重管式ピエゾメータ法

表 2-1

透水係数の算定式

条 件	略 図	方 法	透 水 係 数 の 算 定 式	摘 要
半無限と見なされる等方性飽和透水層内の試験	(a) ケーシングのない試験孔 	オーガー法	$k = \frac{R}{16DS} \times \frac{(h_2 - h_1)}{(t_2 - t_1)}$ ここで、 $\frac{D}{R} < 50$	透水係数を求めるにはもっとも簡単な方法 層状の地盤には適用できない。
	(b) ケーシングのある試験孔 孔底はケーシングの先端と同じ高さ 	チューブ法(1)	$k = \frac{2\pi R}{11(t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$ ここで、 $6\text{in} \leq D \leq 60\text{in}$ $15\text{cm} \leq D \leq 150\text{cm}$	地下水面下の浅い位置での測定に用いる。水位降下を観測する方法は孔底にシルトが沈積するため結果は不良
	(c) ケーシングのある試験孔 先端に長さLの孔を掘るか穴あきパイプを接続する 	二重管式(1)	$k = \frac{R^2}{2L(t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{L}{R}\right) \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$ ここで、 $\frac{L}{R} > 8$	地下水面下の深い位置での試験に用いる。
不透水性表層の下の透水層内の試験	(d) ケーシングのある試験孔 ケーシングの先端は透水層の上端 	チューブ法(2)	$k = \frac{\pi R}{4(t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$	不透水性の表層の比較的薄いとき用いる。水位降下を観測する方法は孔底にシルトが沈積するため結果は不良
	(e) ケーシングのある試験孔 先端に長さLの孔を掘るか穴あきパイプを接続する。 $\frac{L_1}{T} \leq 0.20$ $0.2 < \frac{L_2}{T} < 0.85$ $\frac{L_3}{T} = 1.00$ 注) R_0 は水頭が変化しない地点までの距離 	(イ) 一重管式	$k = \frac{\pi R}{C_s(t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$	1.5m以上の深さの試験に用いる
		(ロ) 二重管式(2)	$k = \frac{R^2 \ln(L_2/R)}{2L_2(t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$ ここで、 $\frac{L_2}{R} > 8$	深い位置の細粒土の測定に用いる。先端に多孔質のポイントを 用いる。
		(ハ) 二重管式(3)	$k = \frac{R^2 \ln(R_0/R)}{2L_3(t_2 - t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$	観測孔などによる実測によって R_0 が求められる場合以外は $\frac{R_0}{R} = 200$ と仮定する。

2-5. 水質調査

本調査地に分布する帯水層の水質について検査した。一般項目中の各検査項目について説明する。

1. 一般細菌

いわゆる雑菌であり、病原性の無いものがほとんどである。何らかの原因で水質が汚染された場合にはその数も増加する。

2. 大腸菌群

大腸菌群は、通常人・動物の腸管内で生きているもので、それが水中に存在する場合の多くは、人・動物のふん便で汚染されていることを意味する。

3. 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

蛋白質などの有機物中の窒素分は、時間と共に亜硝酸性から硝酸性窒素に変化していくため、水中に多量に含まれている場合は、生活排水や人・動物のふん便の汚染、田畑の窒素肥料の影響が考えられる。

4. 鉄

鉄は、体内をはじめ土壌中にも多量に存在する元素である。同時に地表水(河川水)・地下水にも含まれていることが多い。井戸水等の場合は配管等の錆によることもある。

5. 塩素イオン

塩素イオンは特に海水に多く含まれており、基準値の200mg/lとは、塩味を感じない程度の値である。井戸水に汚水や人・動物のふん尿が混入すると基準値を大きく上回るので、汚染の日安となる。

6. 硬度(カルシウム、マグネシウム)

水中のカルシウム・マグネシウムは主に地質からくるものであるが、海水、工場排水・下水等が流入すると多くなる。水中のカルシウム・マグネシウム含有量をこれに対応する炭酸カルシウムの量に換算したものを硬度という。飲み水でいえば10～100mg/l程度の水が「おいしい水」といわれている。

7. 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)

過マンガン酸カリウム消費量とは、水中の有機物含有量指標の一つで、水中の有機物を酸化するのに必要な過マンガン酸カリウムの量を表したものである。生活雑用水や工場排水等に含まれる有機物が多くなると自然の浄化能力では処理できなくなって、水質が悪化する。したがって水がどの程度有機物を含んでいるか知ることは、水質汚染の程度を知る目安となる。

8. pH値(水素イオン濃度)

pH値とは、水の酸性・アルカリ性の度合いを表す。地下水は二酸化炭素が含まれるので、弱酸性の場合が多い。普段と比べ異常に酸性やアルカリ性に変化したら、工場排水や汚水等の流入が考えられる。また、酸性水は金属を腐食し易く、配管やポンプが錆びやすいので注意が必要である。

9. 味・臭気

味は、地質や海水の影響によることや、鉄やマンガンまたは汚水の混入によって変わった味を生じる場合がある。臭気は、汚水や藻類の繁殖、地質等によって生じる。井戸水では土やカビの臭いがすることがある。

10. 色度・濁度

色度は、水の着色の程度を表す。水に色がつく原因は地質によるものが多く、鉄・マンガンやフミン質などの有機物が関係する。濁度は、水の濁りの程度を示したもので、これら数値が高い場合は砂・粘土によるものである。清澄な水の場合は無色透明である。

聞き取り調査によると、調査地付近の井戸では浅部帯水層(砂礫層)の水質が鉄分を多く含むとのことであり、本調査では水質検査を実施した。

3. 地形・地質概要

3-1. 位置

本調査地は恵庭市南島松地内であり、JR千歳線恵庭駅の北方約1.6kmの地点に位置する。付近には国道36号線が通じており、調査地東側では千歳川の支流である漁川が南方～北方に流下している。

3-2. 地形

本調査地は含む恵庭市は石狩低地帯の西南部にあり、南西20km(調査位置図外)には支笏湖がある。支笏湖から恵庭市に至る地域には火山性の台地が広がり、台地上には日本海側へ北流する千歳川が流れ、標高10m以下の低地帯も見られる。

恵庭市街の地形は大きく、(1)支笏火山に至る広大な火砕流台地と(2)千歳川・漁川等の河川により形成された沖積低地の2つに大別される。

(1) 台地：約3万年前(第四紀更新世末期)に起きた支笏火山の大規模な噴火により直径12kmのカルデラ(支笏湖)と洪積谷底地形を埋め尽くす広大な火砕流台地が形成された。支笏湖から恵庭市一帯に広がる台地は西から東へ高度を緩やかに低下し(標高300→20m)、恵庭市街地周辺では標高30～40m内外を示す。

(2) 沖積地：漁川および島松川の流域に発達し、台地形の西側に形成される。河川沿いには蛇行による湿地帯が形成され、極めて単調で平坦な様相を呈し、付近の地盤標高は20～35m内外を示す。河川は南西から北東へ流下し千歳川と合流する。

3-3. 地質

(1) 台地：第四紀更新世の支笏火山噴出物より構成され、これは下部の安山岩質熔結凝灰岩及び上部の浮石質凝灰岩(支笏火山灰)に分けられる。この上位には第四紀更新世前期の活動による恵庭岳、樽前山の火山噴出より堆積した火山灰が分布する。

(2) 沖積地：礫、砂、粘土等からなる第四紀完新世の沖積層が主体として分布する。旧河川蛇行跡は湿地帯となり、高有機質土(泥炭)が分布する。

調査地は標高24m内外の平坦な沖積地上に位置し、現在は畑として利用されている。ここには第四紀更新世の支笏火山噴出物や火山灰質土が分布し、上位に礫、砂等からなる沖積層が被覆して分布する。

※) 漁川左岸付近の現地形は平坦な畑土であり、数十年前に砂利(砂礫)を採取して火山灰等でこれを埋戻したとのこと(付近住民の談話)。

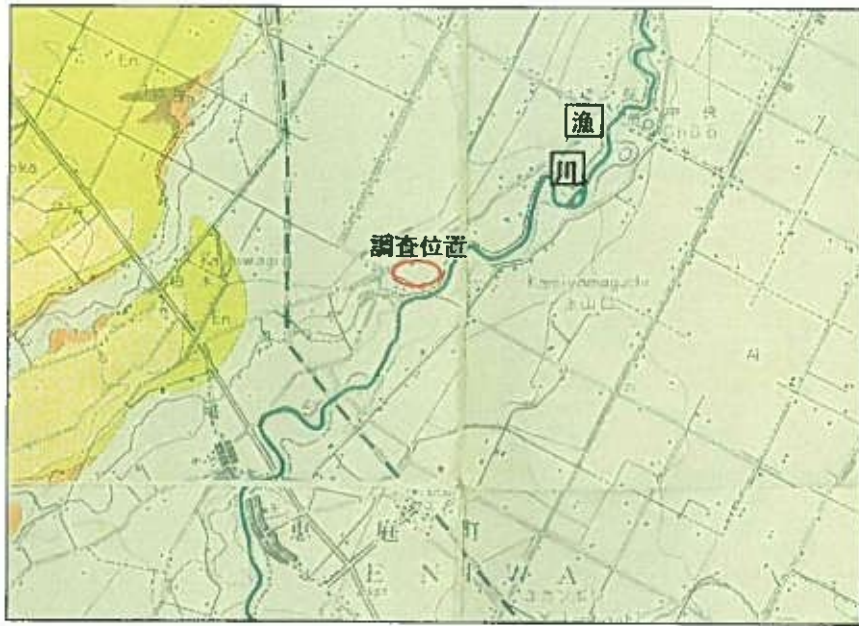


図 3-1 調査地周辺の地質図^{※1)}

凡 例

第四紀	完新世	現河川・氾濫原堆積物	Al	砂・礫・粘土
		樽前火山灰層	Ta	浮石・火山灰
		恵庭火山灰層	En	火山灰、火山灰質粘土
	更新世	広島砂礫層	Hs	砂、礫
		支笏火山噴出物 (豊平浮石部層)	Sh ₃	浮石質凝灰岩

※1) 北海道開発庁(昭和34年):5万分の1地質図幅「恵庭」を一部抜粋

4. 調査結果

4-1. 土質状況

調査ボーリングの結果から、調査地で確認された地層は表 4-1 のように区分できる。

表 4-1 地層構成表

時代	地層名	地層記号	主要構成物	N値 (平均)	特徴		
第四紀	完新世	二次堆積層	盛土	Bk1	シルト質砂 火山灰質細砂 軽石質火山灰	3~9 (6.2)	畑上、粘性のある砂質土主体。 上部は草根混入。
		埋土	Bk2	火山灰質砂礫	2~10 (4.1)	漁川付近のNo.3で確認。 砂利採取後の埋戻土?	
	新世	泥濘	粘性土	Ac	火山灰質シルト	2	軟質な火山灰質シルト。 粘性中位、含水量中ぐらい
		原堆積層	砂質土	As	火山灰質砂	7~19 (10.3)	全体に細粒で火山灰質。 径15mm以下の礫やシルト混在。
		積層	礫質土	Ag	砂礫	22~40 (30.8)	径2~40mm (MAX100mm)。 礫量：50~80% 基质：細~粗粒砂主体。
	新世	支笏火山噴出物	支笏火山灰層	Sv	軽石混じり火山灰質砂	16~50 (36.3)	細粒~中粒砂で火山灰質。系2~30mmの礫や白色軽石が点在。深度15m以深は非常に良く締まっている。

ボーリング結果の詳細は巻末の各柱状図、断面図に示すとおりであり、ここでは本調査により確認された各地層の特徴をまとめる。なお、参考として N 値と相対密度(砂質土・礫質土)、相対稠度(粘性土)との関係を表 4-2~4-3 に示す。

表 4-2 砂の相対密度、内部摩擦角と N 値との関係^{※3)}

N 値	相 対 密 度 (Relative Density)	Dr = $\frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$	内部摩擦角 ϕ°	
			ベック	マイヤ-ホッフ
0~4	非常に緩い (Very Loose)	0.0~0.2	28.5 以下	30 以下
4~10	緩 い (Loose)	0.2~0.4	28.5~30	30~35
10~30	中 位 の (Medium)	0.4~0.6	30~36	35~40
30~50	密 な (Dense)	0.6~0.8	36~41	40~45
50 以上	非常に密な (Very Dense)	0.8~1.0	41 以上	45 以上

表 4-3 粘土のコンシステンシー、一軸圧縮強さと N 値との関係^{※4)}

コンシステンシー	非常に軟	軟らかい	中 位 の	硬 い	非常に硬	固結した
N 値	2 以下	2~4	4~8	8~15	15~30	30 以上
q _u (kN/m ²)	25 以下	25~50	50~100	100~200	200~400	400 以上
q _u (kg/cm ²)	0.25 以下	0.25~0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~4.0	4.0 以上

※3) 地盤工学会(1995年)『地盤調査法』: p. 201

※4) 地盤工学会(1995年)『地盤調査法』: p. 202

以下に、調査地で確認された地層を上位よりまとめる

◎第四紀・完新世－二次堆積物

○盛 土 (Bk1) …… 火山灰質細砂、シルト質砂、軽石質火山灰
調査地の表層部で、現在は畑として利用されている。
細粒砂主体で、全体に粘性があり上部は草根等が混在する。
層厚は 1.20～1.50m

○埋 土 (Bk2) …… 火山灰質砂礫
本層は漁川に近いNo3号孔のみで確認。
桃灰色を呈する不均質な砂礫。全体に締まりが悪く火山灰質を呈する。
径 10～30 mmの軽石および礫が 15～30%程度混在する。
N値は 2～10 (平均 4.6)を示す。確認層厚は 5.15m
住民の聞き取り調査によると、周辺は過去に調査地の分布層である砂礫層 (砂利)の採取箇所であり、それを周辺土砂又は火山灰等で埋め戻した可能性が高い。

◎完新世・氾濫原堆積層

○粘性土 (Ac) …… 火山灰質シルト
暗灰色を呈する軟質なシルトで火山灰質。粘性は中位、含水量は中ぐらい。
N値は 2を示し、相対稠度は“軟らかい”。
本層は旧地盤面 (旧表土)と想定される。
確認層厚は 1.00～1.30m

○砂質土 (As) …… 火山灰質砂、火山灰質細砂
暗灰～黄灰色を呈する細粒～中粒砂。全体に火山灰質を呈する。
No.1号孔では深度 3.50m 付近まで細粒分を多く含む。
N値は 7～19を示し、相対密度は“緩い～中ぐらい”
確認層厚は 1.25～2.50m

○沖積砂礫 (Ag) …… 砂礫
暗灰色の砂礫。径 2～40 mm (最大径 50 mm)の礫が 50～80%を占め、礫量が多い。
基質は細粒～粗粒砂。含水量は中～やや多い。
N値は 22～40 (平均 30.8)を示し、相対密度は“中ぐらい～密な”
また、No.1号孔の深度 6.25～6.35m間に最大コア長 100 mmの玉石も点在する。
確認層厚は 3.65～5.75m

更新世－支笏火山噴出物

○火山灰層 (S v) ……軽石混じり火山灰質砂

暗灰色を呈する細粒～中粒砂。全体に火山灰質を呈し、局部的に火山灰卓越。

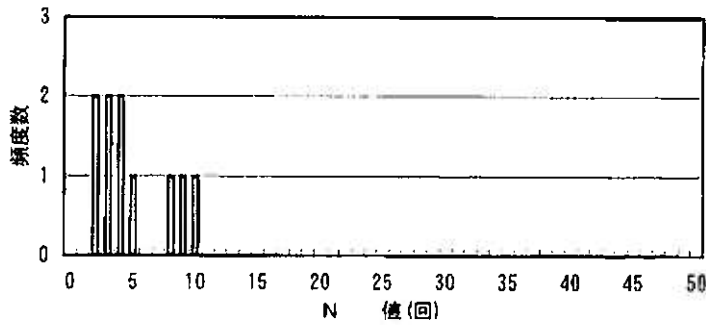
径 2～30 mmの軽石および礫が 5～15%程度混在。含水量はやや多い。

N値は 16～50 (平均 36.3) を示し、相対密度は“中ぐらい～密な”

深度 15m 以深はN値が 43～50 以上を示し、全体に良く締まっている。

確認層厚は 10.50～12.00m

以下に、各層毎のN値の頻度分布を上位よりまとめる。

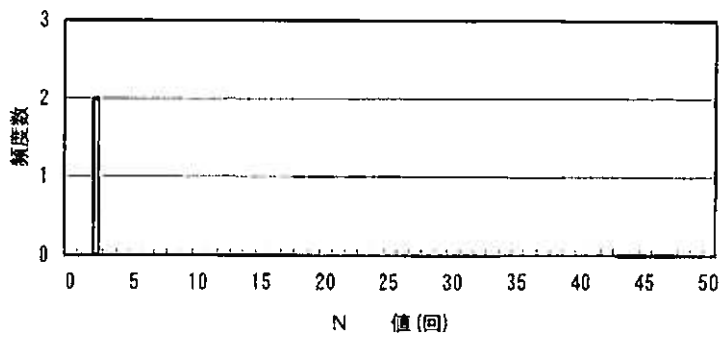


Bk1, Bk2 (盛土・埋土)

頻度数: 10

範囲: 2～10

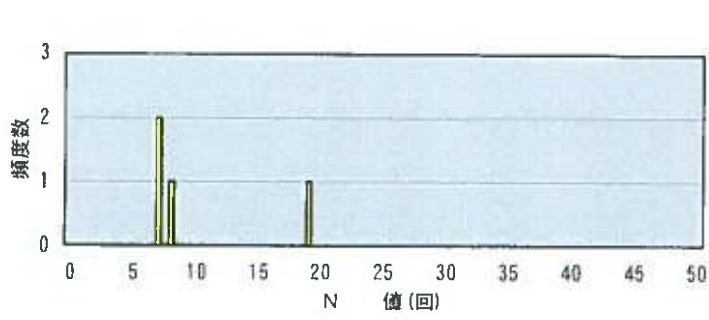
設計N値: 5



Ac (粘性土)

頻度数: 2

設計N値: 2

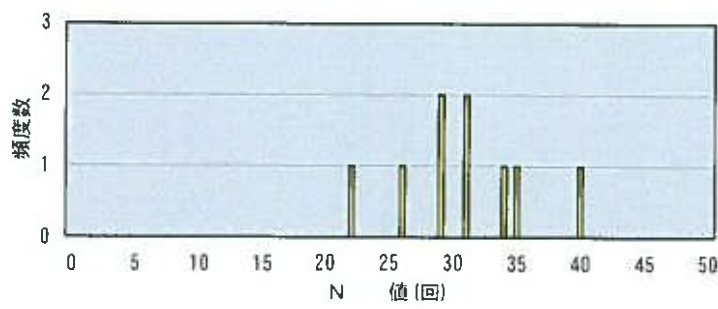


As (砂質土)

頻度数: 4

範囲: 7~19

設計N値: 10

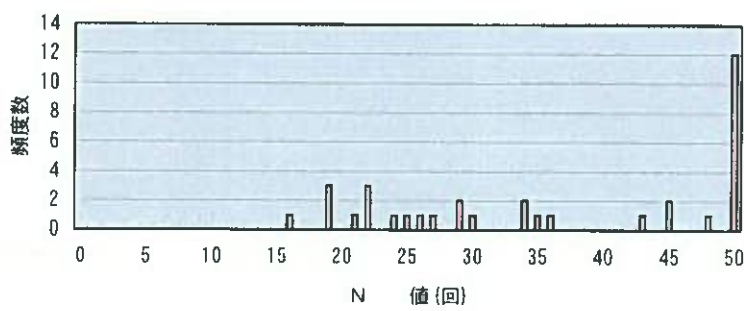


Ag (礫質土)

頻度数: 9

範囲: 22~40

設計N値: 30



Sv (火山灰)

頻度数: 35

範囲: 16~50

平均N値: 36

4-2. 孔内水位

本調査では、調査期間中の作業開始前後に孔内水位を測定している。

今回の調査では初期水位を確認後は、孔壁の崩壊防止のために泥水を用い掘削した。このため泥水の影響を受けていない初期水位が自然水位に近いと判断される。

表 4-4 に各孔の孔内初期水位および泥水位をまとめて示す。なお、No.3号孔では初期水位確認後(掘削深度 4.50m)、泥水を投入したが逸水が得られた。

表 4-4 各孔の孔内水位

孔番	孔口標高 (m)	観測口	水位種類	GL-(m)	水位分布層
No.1	24.08	10/5	初期水位	3.35	火山灰質砂(A s)
		10/6	泥水位	1.84	火山灰質シルト(A c)
No.2	24.28	10/7	初期水位	3.91	砂礫(A g)
		10/8	平衡水位	4.07	砂礫(A g)
No.3	24.08	10/7	初期水位	4.30	埋土(B k2)
		10/7	泥水位	3.70	埋土(B k2)

孔内初期水位の分布層は各孔共に異なるが、西から東(漁川)に向かって標高 20.73m (No.1) - 20.37m (No.2) - 19.78m (No.3) のように緩やかに低下している。

ただし地下水位は、付近での工事や観測時期(渇水期・雨期・融雪期)により容易に変動するものであり、掘削工施工時期には排水処理等に対応できるよう注意が必要となる。

4-3. 孔内水平載荷試験

本試験は、杭頭部付近の土層を対象に実施した。試験結果の詳細は巻末のデータシートに示し、表 4-5 に結果の要約をまとめて示す。

一般に実測 N 値と変形係数 E の関係は、 $E=700 \cdot N$ が知られているが、多くは $E=300 \cdot N \sim 2500 \cdot N$ の範囲にある (図 4-1 参照)。

表 4-5 孔内水平載荷試験一覧表

試験孔 No	No1 号孔 ●	No2 号孔 ●	No3 号孔 ●
試験深度 (m)	3.50~4.50	4.50~5.50	5.50~6.50
土層名 (土質記号)	火山灰質砂 (As)	砂礫 (Ag)	火山灰質砂礫 (Bk2)
N 値	8	22	4
静止土圧 P_0 (kN/m ²)	32.60	112.05	44.57
降伏圧 P_v (kN/m ²)	82.51	438.03	112.31
破壊圧 P_l (kN/m ²)	125.30	896.43	194.91
地盤係数 K_m (MN/m ³)	18.273	128.185	39.577
変形係数 E (kN/m ²)	1127	7489	2412
図 4-1 該当 N 値 (図内記号)	1~8 (+)	6~30 (△)	3~20 (△)

図 4-1 に今回の試験結果をプロットすると、火山灰質砂 (●) では N 値 8 に対して変形係数はやや小さい値を示す。砂礫 (●) および火山灰質砂礫 (●) の変形係数と N 値の関係はおおむね一般的な値を示す。

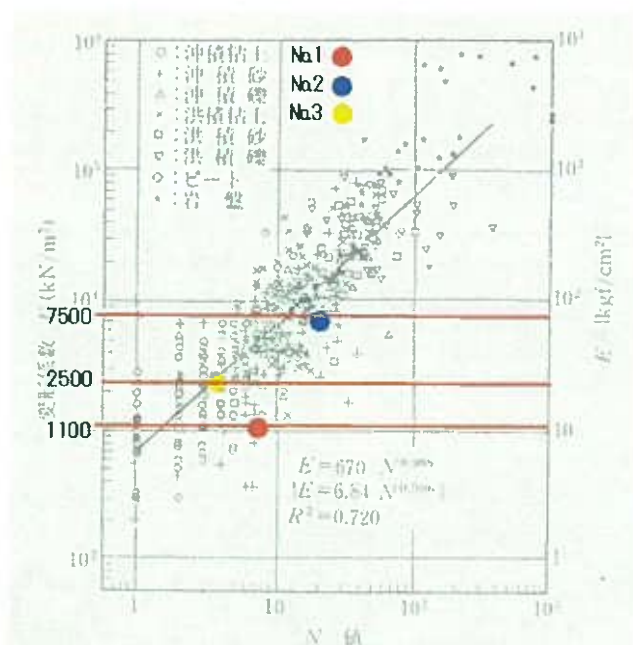


図 4-1 孔内水平載荷試験より得られた変形係数 E と N 値との関係図^{※10)}

※10) 地盤工学会 (2004 年) 『地盤調査の方法と解説』: 第 6 編, 第 9 章 p. 324

4-4. 現場透水試験結果

試験結果の詳細は巻末の透水試験データシート及びt-h曲線図に示すが、試験の条件ならびに求められた透水係数kを下表にまとめる。

Ag層の透水係数kは 4.5×10^{-4} (m/sec)を示し、後掲図4-2より透水性は中位、対応土は砂および礫に該当する。

表4-6 透水試験結果一覧表

孔 No	2
測定区間 (m)	4.50~5.50
土質名	礫質土
土質記号	Ag
構成土質	砂礫
平衡水位 (m)	4.05
測定開始時間 t_1 (sec)	0
t_1 時の水頭差 h_1 (cm)	431
測定終了時間 t_2 (sec)	5
t_2 時の水頭差 h_2 (cm)	415
透水係数 k (m/sec)	4.50×10^{-4}
透水性	中位
対応する土の分類	砂および礫

また、参考として表層部の浸透性および透水係数の推定を目的として粒度試験を実施した。結果を表4-7にまとめる。

表4-7 粒度試験結果一覧表

	試料番号	1-3	2-5
	試験深度	2.65~2.95m	4.65~4.95m
	土質	火山灰質砂(As)	砂礫(Ag)
	N値	7	22
粒度配合	礫分	0	43.9
	砂分	32.7	49.1
	細粒分	67.3	7.0
透水係数	D20(mm)	0.013	0.362
	k se (m/s)	1.78×10^{-7}	2.21×10^{-4}

結果、D20%粒径より推定した透水係数はAg層で 2.21×10^{-4} (m/sec)を示し、現場透水試験結果とほぼ同値を示す。As層は 1.78×10^{-7} (m/sec)を示し、後掲図4-2より透水性は低い、対応する土質は砂・シルト・粘土混合土に該当し、粒度配合と良く対応している(細粒分が多量混入する)。

透水係数 k (m/sec)

	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0
透水性	実質上不透水		非常に低い		低い		中位		高い			
対応する土の種類	粘性土 (C)		微細砂 シルト、 砂-シルト-粘土混合土 (SF) (S-F) (M)				砂および礫 (GW) (GP) (SW) (SP) (G-M)			清浄な礫 (GW) (GP)		
透水係数を直接測定する方法	特殊な変水位透水試験		変水位透水試験				定水位透水試験		特殊な変水位透水試験			
透水係数を間接的に推定する方法	圧密試験結果から計算			なし			清浄な砂と礫は粒度と間隙比から計算					

図 4-2 土質と透水係数 k (m/sec) ※6)

※6) 地盤工学会 (2004 年) : 『地盤調査の方法と解説』 p. 359

4-5. 水質検査

本試験は浅部帯水層(砂礫：A g)と深部帯水層(軽石混じり火山灰質砂：S v)の2箇所
で採水して実施した。

水質試験結果の詳細は巻末に添付し、結果の要約を表4-8に示す。

表 4-8 水質試験結果一覧表

	1回目	2回目	水質基準(水道法)
採取箇所	No2号孔：地下水(7.5m)	No2号孔：地下水(15.0m)	
採取方法	ポンプ汲み上げ	ポンプ汲み上げ	
採取月日	10月18日	10月20日	
一般細菌	5	270	100以下
大腸菌	不検出	不検出	検出されないこと
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	0.04	0.04	10mg/l以下
鉄及びその化合物	20.6	14.4	0.3mg/l以下
塩化物イオン	13.2	8.1	200mg/l以下
有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	13.6	15.1	10mg/l以下
pH値	6.3	6.8	5.8以上6.8以下
味	※	※	以上でないこと
臭気	金属臭	沼沢臭	以上でないこと
色度	14	8	5度以下

表中試験値の赤文字は基準値外を示す

同結果についての総評を以下にまとめる。

- ①実際の水質と比べやや悪い傾向となった(但し、掘削孔径・深度、汲み上げ量・時間より改善の余地有り)。
- ②各項目中、鉄分・一般細菌・濁度・臭気・有機物等混入量は改善の可能性が高い。
- ③聞き取り調査のとおり、全体に鉄分が多い(但し、井戸設置時にはある程度除鉄することが可能)
- ④濁度は、ポンプの汲み上げ時間および量に比例し、今回より清澄になる可能性有り。
- ⑤色度は、地質や混入する鉄分・有機物等が関係するが、農業用水として利用する場合には大きな問題はないと考えられる。
- ⑥大腸菌は2検体ともに不検出。一般細菌についても1回目の結果が妥当であり、2回目の採水時は揚水量が少なかったため、基準値外(270)となったと考えられる。
- ⑦塩化物イオン・硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素は基準値内であり、地表からの汚水は混入していないと考えられる。

本調査では鉄分の検査を主としたが、農業用水として使用する場合には以下の項目を実施する必要がある。

農業(水稻)用水基準(農林水産省)			
項目	基準値	項目	基準値
(1)pH(水素イオン濃度)	6.0~7.5	(5)T-N(全窒素濃度)	1mg/l
(2)COD(化学的酸素要求量)	6mg/l以下	(6)電気伝導度(塩類濃度)	300 μ s/cm以下
(3)SS(無機浮遊物質)	100mg/l以下	(7)重金属 As(砒素)	0.05mg/l
(4)DO	5mg/l以上	Zn(亜鉛)	0.5 mg/l
		Cu(銅)	0.02mg/l

5. 考 察

5-1. 現況地盤状況

本調査地に分布する地層の特性は4章でまとめたとおりであり、本項では地層の分布特徴を簡潔にまとめる。

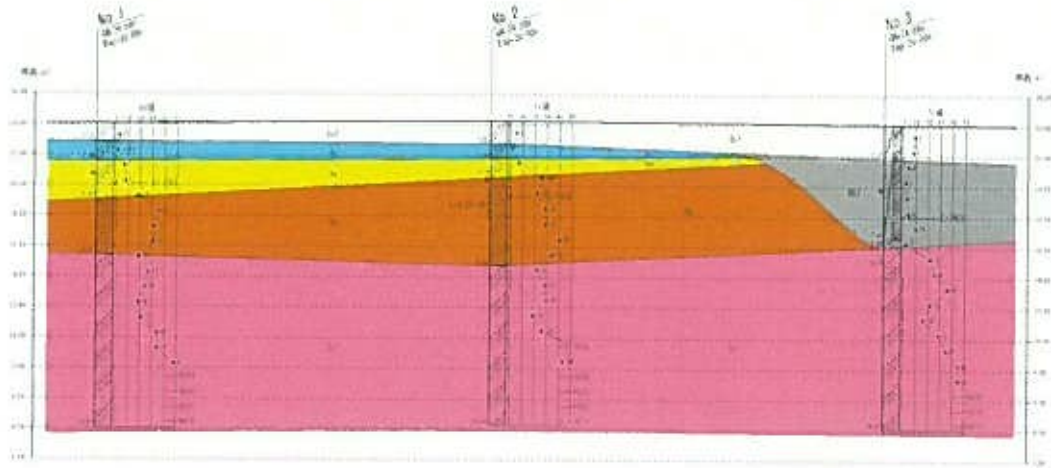


図 5-1 概略地質断面図

調査地は標高 24m を有する平坦な沖積低地上に位置する。ここには下位に更新世の支笏火山噴出物(火山灰層: S v)が層厚 10m 以上で厚く分布する。その上位を完新世の沖積層(漁川の氾濫原堆積物)が下位より砂礫(A g)→砂(A s)→粘土(A c)の順に級化層理状をなし、合計層厚 9m 内外で被覆して分布する。最上位には盛土(畑土)が 1~2m 内外で分布する。なお、No.3 号孔で確認された埋土層(B k2)については分布域(砂利採取箇所および区間)が明らかでないため断面図の地層境界線は点線(---)とした。

地下水位は漁川に向かって緩やかに低下している(標高 20.73~19.78m)。

5-2. 支持層と基礎形式

基礎構造の主な考え方は、建築構造設計基準および同解説⁷⁾に示され、以下に要約して示す。

- 1) 建築物の規模を配慮し、地盤性状に応じたものとする。
- 2) 騒音・振動等の敷地周辺に有害な影響を及ぼすことのないようにする。
- 3) 沈下等の障害を生じさせず、上部構造を安全に支持し、耐力性と経済性のバランスのとれたものとする。
- 4) 異種基礎の併用は原則として行わないこと。

土質地盤を構造物の支持層とする場合、 $N > 30$ の砂質土や $N > 20$ の粘性土を支持層の目安とすることが多い。ただし、1)にあるように計画構造物の規模によってはこの限りではなく、特に小規模な建築構造物においては上載荷重と地盤のバランスを十分考慮し安全が確保できるかどうか重要となる。

本調査地に計画される構造物(道と川の駅)の詳細については明らかでなく、設計段階で決定することとなるが、使用目的や耐久性を考慮すると、経済性と安全性のバランスのとれた建築基礎構造を有する必要がある。

各層の地層性状と支持地盤としての評価を後掲表5-1にまとめる。

表 5-1 各層の支持地盤としての評価

地層名	記号	N値	層厚(m)	支持層としての評価
盛土	Bk1	3~9 (6.2)	1.20~1.50	不可
埋土	Bk2	2~10 (4.1)	5.15	不可
粘性土	Ac	2	1.00~1.30	不可
砂質土	As	7~19 (10.3)	1.25~2.50	不可
礫質土	Ag	22~40 (30.8)	3.65~5.75	場合により可
火山灰	Sv	16~50 (36.3)	10.50~12.00	可~良質地盤

上表のうち盛土・埋土、粘性土、砂質土についてはN値・層厚より支持地盤とはなり得ない。良質な支持地盤としては標高15m以下(GL-9m以深)に分布する火山灰層(Sv)が該当する。本層はN値16~50以上を示す軽石混じり火山灰質砂よりなり、全体にN値はばらつくものの平均で36を示す。更に標高9m以下(GL-15m以深)では締まりが良く平均N値48.8を示す良質地盤である。したがって支持層の分布深度より基礎形式は杭基礎(支持杭または摩擦杭)が該当する。次項5-3では支持力の算定を行う。

⁷⁾ 公共建築協会(1998年)『建築構造設計標準及び同解説』p.2

5-3. 許容支持力の算定

杭基礎工法には、打ち込み・埋込・場所打ち等があるが、調査地周辺の状況を考慮し、施工実績のある埋込み工法のセメントミルク工法(プレボーリング根固め工法)について支持力を試算する。

(1) 算定式

建設関係の埋込み杭工法の支持力算定方法は、平成13年7月2日より制定された、国土交通省告示第1113号^{※6)}にセメントミルク工法(プレボーリング根固め工法)に関して記述されている。

また、近年では様々な施工工法が各社より提案されており、根固め液の場合や杭先端の形状、杭径、施工過程の違いによって方法が異なり、それに伴って算定式が若干違った表現方法を示している。しかし、基本となっている算定式は各社同じで、上記した告示式を基本として算定式が構成されている。このうち、特に建設大臣に工法の申請を行って認可されたものについては、独自の算定式を用いて支持力計算を実施して良いとされている。

セメントミルク工法の長期許容支持力算定は次式による。

$$R_a = \frac{1}{3} (\alpha N A_p + R_f)$$

ここに、 α ：杭長と杭径の比から決まる係数。

・セメントミルク工法の場合 $\alpha = 200$

N ：杭の先端から下方に1D、上方に4Dの範囲の地盤の平均N値 ($N \leq 60$)

R_a ：杭の長期許容鉛直支持力 (kN/本)

A_p ：杭の先端有効断面積 (m^2)

R_f ：杭周面摩擦力

l ：杭長 (m)

D ：杭径 (m)

(a) 杭周辺固定液を使用する場合

$$R_f = (3.3 N_s L_s + \frac{1}{2} q_u L_c) \psi$$

N_s ：杭の周囲地盤のうち砂質土地盤の平均N値 ($N_s \leq 30$) ・セメントミルク工法

L_s ：杭の砂質地盤に接する部分の長さの合計 (m)

q_u ：杭の周囲地盤のうち粘性土地盤の平均一軸圧縮強度 (kN/ m^2)

$q_u = 6.25 N$ ($q_u \leq 200$)

L_c ：杭の粘性土地盤に接する部分の長さの合計 (m)

^{※6)} 建築法規編集会(平成14年)：『建築関係法令集平成14年度版』p.997～1008

(2) 算定条件 (No.2 号孔を代表地点とする)

a. 使用杭 : PHC 杭 …… ϕ 400、500、600 mm

b. 杭の諸元 :

杭径 D (mm)	ϕ 400	ϕ 500	ϕ 600
断面積 A_p (m ²)	0.125	0.196	0.282
杭の周長 ψ (m)	1.256	1.571	1.885

c. 設計 G H 面 : 標高 24.00m とする。

d. 支持層 : 標高 9m 以下の火山灰層 (Sv) とする。

e. 杭先端位置 : 安全を考慮し、杭先端を支持層内に 1m 程度根入れすることとする。支持層の深度と杭長は以下のとおりである。

孔 No.		2
支持層ライン	深度 (m)	14.00
	標高 (m)	9.00
杭先端位置標高 (m)		8.00
杭長 (m)		15.00

f. 周面摩擦力 : 盛土・埋土層 (Bk1~2) を除く各層を考慮することとする。ただし、平均 N 値は各算定式の上限值 (30) を採用する。

記号	地層	杭長 15.00m	
		層厚	平均 N
Ac	粘性土	1.22	2
As	砂質土	1.25	7
Ag	礫質土	5.75	30
Sv	火山灰土	6.78	30

g. 先端 N 値 : 上に 4・D、下に 1・D の範囲の地盤の平均 N 値

杭径 D (mm)		ϕ 400	ϕ 500	ϕ 600
先端 N 値	杭長 15.00m	45.1	45.8	43.1

(3) 算定結果

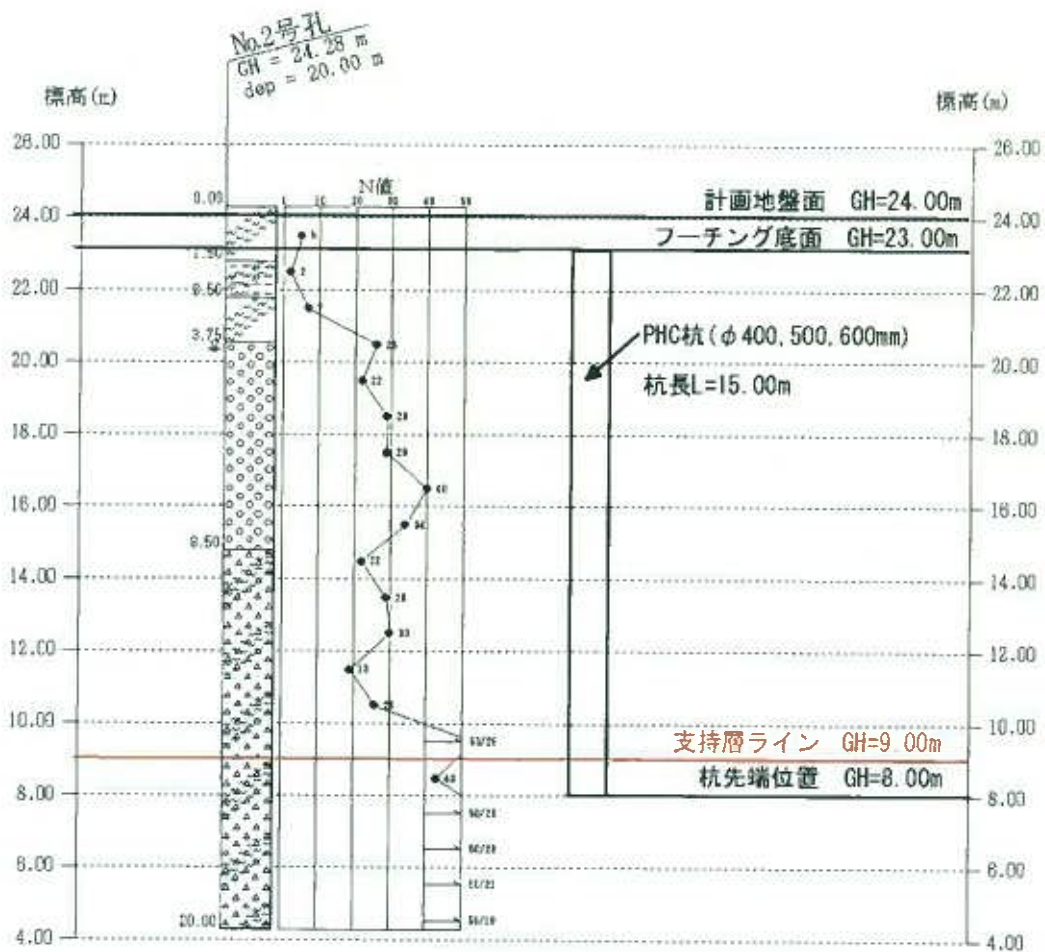


表 5-2 長期許容支持力 (No.2)

杭長 15.00m	長期許容支持力 (kN/本)		
杭 径 φ (mm)	400	500	600
セメントミルク工法	569	724	879

仮定条件における算定結果より、No.2号孔の長期許容支持力は569kN/本程度見込むことができる。また、以下に参考としてNo.1とNo.3についての算定結果をまとめる(摩擦杭を想定し、先端支持力を無視した場合の長期許容支持力を算定)。

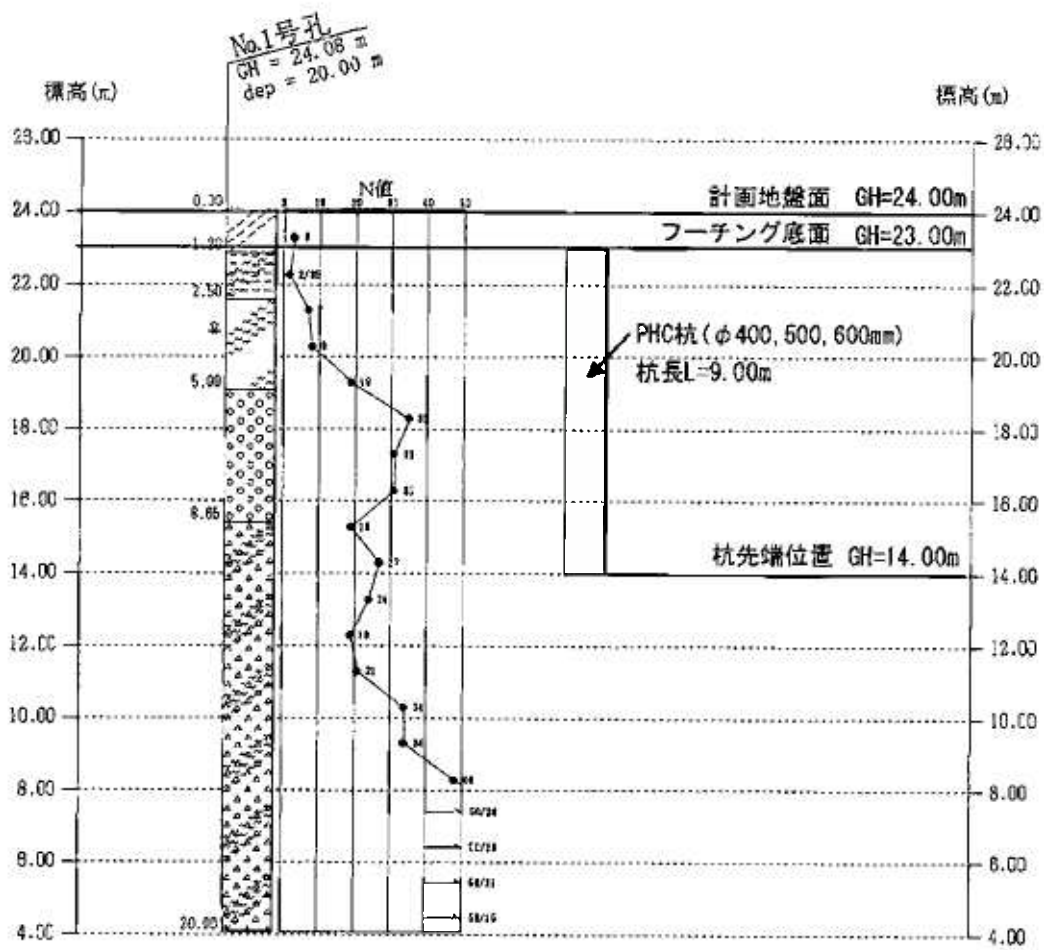


表 5-3 長期許容支持力 (No.1)

杭長 9.00m	長期許容支持力 (kN/本)		
杭径 φ (mm)	400	500	600
セメントミルク工法	239	298	358.5

先端支持力は考慮せず、周面摩擦力のみ考慮

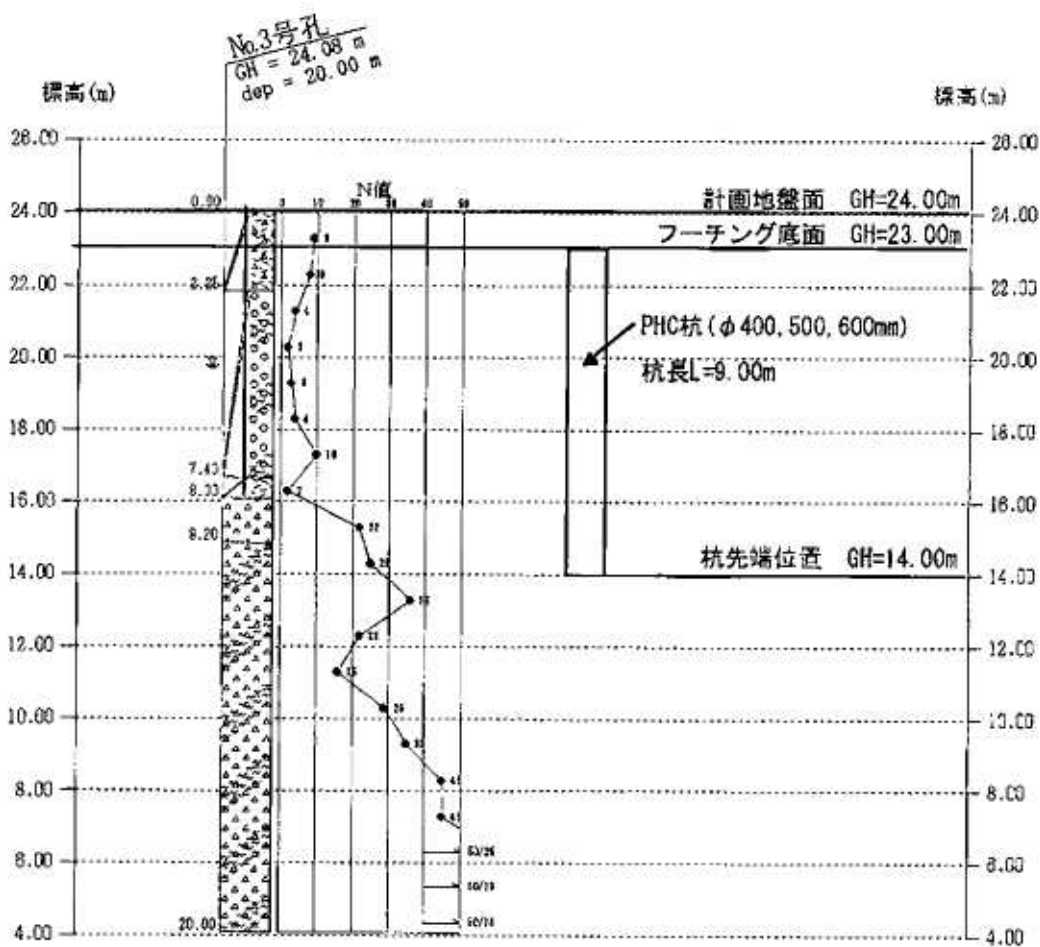


表 5-4 長期許容支持力 (No.3)

杭長 9.00m	長期許容支持力 (kN/本)		
杭径 φ (mm)	400	500	600
セメントミルク工法	114	142	170

先端支持力は考慮せず、周面摩擦力のみ考慮

以上各種算定を行ったが、基礎工法については上部構造物の規模・重要性、施工実績、経済性等を総合的に勘案し決定することとなる。

5-4. 土質定数の選定

各層の土質定数を表 5-5 にまとめて示す(盛土・埋土層は除く)。

表 5-5 各層の土質定数

地層名	記号	設計N値	粘着力 C (t/m ²)	内部摩擦角 φ (度)	変形係数 E (kN/m ²)	単位体積重量 γ (kN/m ³)	透水係数 k (m/sec)
粘性土	Ac	2	12	—	1400	14	—
砂質土	As	10	—	29	1100 (試験値)	17	1.7×10 ⁻⁷ (粒度試験)
礫質土	Ag	30	—	39	7400 (試験値)	19	4.5×10 ⁻⁴ (現場透水)
火山灰層 (深度15m以浅)	Sv	25	—	37	17500	15	—
火山灰層 (深度15m以深)	Sv	48	—	45	33600	16	6.6×10 ⁻⁵ (簡易揚水)

(1) 設計N値

設計N値は主として平均値を採用する。

(2) せん断強度 (C・φ) ※9)

○ 粘着力 C

標準貫入試験N値から次式により推定する。

$$C = \frac{qu}{2}$$

$$qu = 12.5N \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\therefore C = 6.25N \approx 6N \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

○ 内部摩擦角 φ

標準貫入試験N値から次式により推定する。

$$\phi = 15 + \sqrt{20N} \text{ (度)}$$

(3) 変形係数 (E₀) ※10)

杭基礎を施工法とする場合、水平方向地盤反力係数が必要となり、下記の方法で変形係数 E₀ を決定する。

ア) ボーリング孔内で測定した変形係数

$$E_0 = E \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

イ) 一軸または三軸圧縮試験で求めた変形係数

$$E_0 = 0.5qu$$

ウ) 平均N値より求める場合

$$E_0 = 7N \text{ (kgf/cm}^2\text{)} \rightarrow E_0 = 700N \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

※9) 公共建築協会 (1998年) 『建築構造設計標準及び同解説』 p. 185

※10) 公共建築協会 (1998年) 『建築構造設計標準及び同解説』 p. 196

(4) 単位体積重量 (γ)

本調査では土質試験を実施していないため、土質状況・N値から表5-6を参考に一般値を採用する(小数点以下四捨五入)。なお、火山灰層(Sv)については表5-7を参考にした。

表5-6 土の単位体積重量^{※11)} [t/m^3 (kN/m^3)]

地盤	土質	ゆるいもの	密なもの
自然地盤	砂および砂れき	1.8 (17.6)	2.0 (19.6)
	砂質土	1.7 (16.6)	1.9 (18.6)
	粘性土	1.4 (13.7)	1.8 (17.6)
盛土	砂および砂れき	2.0 (19.6)	
	砂質土	1.9 (18.6)	
	粘性土	1.8 (17.6)	

表5-7 粗粒火山灰土の性質^{※12)}

火山灰名 (記号)	上積子 密度 ρ_s (g/cm^3)	自然 含水比 w_n (%)	粒度配合(%)			液性指数 LI	火山密度 湿潤密度 ρ_w (g/cm^3)	火山密度 乾燥密度 ρ_d (g/cm^3)	間隙比 e_0	締固め特性		
			礫分 P	砂分 F	細粒分 F					最大乾燥 密度 ρ_{dmax} (g/cm^3)	最適含水 w_{opt} (%)	
駒ヶ岳 (Ko)	2.6 ~2.75	20	25 ~35	45 ~75	0	-	-	-	-	-	-	
瀧川 (Ng)	2.6	15	30	60	10	-	-	-	-	1.6	22	
洞爺 (Tova)	2.6 ~2.9	25 ~40	10 ~45	35 ~60	20 ~55	-	1.7	1.2	0.9	-	1.4	23
クッタラ (Kt)	2.4	50	15	60	25	-	-	-	-	-	-	
支笏 (Spf)	2.2 ~2.4	20 ~65	0 ~35	40 ~60	25 ~55	1.4 ~1.6	0.9 ~1.3	0.9 ~1.55	1	~1.1	35~45	
十勝	2.4 ~2.45	25 ~35	15 ~30	50 ~60	20 ~35	-	-	-	-	-	-	
摩周 (Maf)	2.35	45	10 ~35	40 ~50	25	-	-	-	-	0.85	65	
クッチャロ (Kc)	2.4 ~2.5	10 ~35	5 ~15	50 ~70	20 ~40	-	-	-	-	1.1~1.2	35	
新地安部川 (Z-M)	2.7 ~2.8	20 ~40	5 ~20	50 ~70	15 ~30	-	1.9	1.5	0.85	-	-	
有珠 (Us-b)	1.8	95	80	20	0	-	-	-	-	-	-	
樽前 (Ta-a)	2.6 ~2.85	10 ~55	10 ~55	40 ~80	0 ~5	1.2 ~1.45	1 ~1.25	1.25 ~1.65	1	1.3~1.45	15~35	
樽前 (Ta-b)	2.4 ~2.45	30 ~40	60 ~85	15 ~40	5	-	-	-	-	-	-	
樽前 (Ta-c)	2.75 ~2.8	15 ~35	5 ~50	35 ~90	10 ~15	1.4 ~1.6	1.05 ~1.35	1 ~1.6	1	1.25~1.45	15~25	
樽前 (Ta-d)	2.45 ~2.65	140 ~220	75 ~90	5 ~25	0 ~5	-	-	-	-	-	-	
恵庭 (En)	2.7 ~2.85	70 ~120	35 ~55	20 ~40	10 ~45	1.1 ~1.2	0.6 ~0.7	3 ~3.5	0.85	65		
支笏 (Spfa-1)	2.3 ~2.5	75 ~105	5 ~45	35 ~95	0 ~10	0.4 0.71	0.4 ~0.6	3 ~5	-	-	-	
支笏 (Spfa-2~6)	2.7 ~2.9	30 ~65	0 ~55	40 ~95	0 ~15	1.2 ~1.4	1 0.91	1.7 ~2.2	-	-	-	
支笏 (Spfa-7)	2.7 ~2.95	15 ~25	5 ~35	60 ~80	0 ~10	1.4 ~1.5	1.1 ~1.3	1.35 ~1.45	-	-	-	
摩周 (Mafa)	2.4 ~2.55	110 ~145	50 ~80	15 ~40	5 ~30	-	-	-	-	1.2	50	

(5) 透水係数 k (m/sec)

透水試験・揚水試験実施層については実測値、粒度試験実施層についてはD20%粒径からの推定値を採用する。

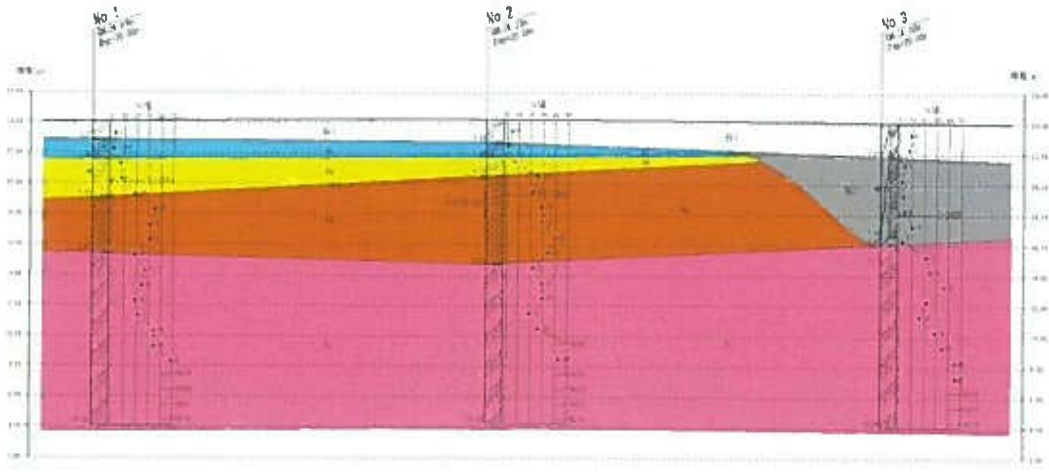
※11) 地盤工学会 (1992年) 『新・土と基礎の設計計算演習』 p.5 に一部加筆

※12) 地盤工学会北海道支部 (1997) 『北海道火山灰土の性質と利用』 p.32

5-5. まとめ

1) 本調査地は標高 24m 内外の沖積地であり、ここには下位より第四紀更新世の支笏火山噴出物が分布し、その上位を完新世の氾濫原堆積物が被覆して分布する。
調査地で確認された地層は以下のとおりである。

時代	地層名	地層記号	主要構成物	N値 (平均)	特徴
第四紀 更新世	埋土	Bk1	シルト質砂 火山灰質細砂 軽石質火山灰	3~9 (6.2)	粘土、粘性のある砂質土主体。 上部は草根混入。
	埋土	Bk2	火山灰質砂礫	2~10 (4.1)	濠川付近のNo3で確認。 砂礫採取後の埋土?
	粘性土	Ac	火山灰質シルト	2	軟質な火山灰質シルト。 粘性中位、含水量中くらい
	砂質土	As	火山灰質砂	7~19 (10.3)	全体に細粒で火山灰質。 径15mm以下の礫やシルト混在。
	礫質土	Ag	砂礫	22~40 (30.5)	径2~40mm (MAX100mm)。 礫量: 50~80% 基質: 細~中粒砂主体。
第四紀 更新世	支笏火山灰層	Ss	軽石混じり火山灰質砂	16~50 (36.3)	細粒~中粒砂で火山灰質。系2~ 30mmの礫や白色軽石が点在。深 度15m以深は非常に良く締まっ ている。



2) 確認された地下水位を以下にまとめる。

孔番	孔口標高 (m)	観測日	水位種類	GL-(m)	水位分布層
No. 1	24.08	10/5	初期水位	3.35	火山灰質砂 (As)
		10/6	泥水位	1.84	火山灰質シルト (Ac)
No. 2	24.28	10/7	初期水位	3.91	砂礫 (Ag)
		10/8	平衡水位	4.07	砂礫 (Ag)
No. 3	24.08	10/7	初期水位	4.30	埋土 (Bk2)
		10/7	泥水位	3.70	埋土 (Bk2)

4) 調査地には建築構造物が計画されている。当該地での良質な支持地盤としては火山灰層(Sv)が該当する。したがって、支持層の深度より基礎形式は杭基礎となる。仮定条件における支持力算定結果では杭長・杭径にもよるが支持杭で569kN/本、摩擦杭では114~239kN/本以上期待できる。

5) 各層の地盤定数は以下のとおりである。

地層名	記号	設計N値	粘着力 C (t/m ²)	内部摩擦角 φ (度)	変形係数 E (kN/m ²)	単位体積重量 γ (kN/m ³)	透水係数k (m/sec)
粘性土	Ac	2	12	—	1400	14	—
砂質土	As	10	—	29	1100 (試験値)	17	1.7×10 ⁻⁷ (粒度試験)
礫質土	Ag	30	—	39	7400 (試験値)	19	4.5×10 ⁻⁴ (現場透水)
火山灰層 (深度15m以浅)	Sv	25	—	37	17500	15	6.6×10 ⁻³ (簡易揚水)
火山灰層 (深度15m以深)	Sv	48	—	45	33600	16	

以上、調査結果をもとに各項目についてまとめたが、各種工法等の選定に際しては構造物の重要性や施工性・安全性・経済性等を総合的に勘案し決定されたい。

6. 追加資料－水理地質

本調査では表層地質の透水性と水質を把握するために現場透水試験、水質試験を実施し、前記の結果を得た。また、採水に当たり簡易揚水試験を試験的に実施した。これらの結果と水理地質資料を比較し、地下水利用について小考察する。

(1) 調査地の透水性と水質

- ・ 付近の水位は標高 20m±を示し、漁川へ低下する。
- ・ 火山灰系の表層土質は透水性が低い。
- ・ 砂礫の透水性は中位であるが、金気臭を帯び地下水量も多くない（簡易揚水試験）。
- ・ 支笏火山灰層 Sv の限界揚水量は把握できなかったが、透水性は低い。

以上より本施設の基礎工法との関連、水理環境の変化等を勘案すると、地下水利用はできれば回避することが望ましいと考える。

表 6-1 本調査結果のまとめ

孔内水位標高 GH m	(西側) No. 1 : 20.73m、		(中央) No. 2 : 20.37m、	(漁川側) No. 3 : 19.78m
地層と土質	粘性土 Ac 火山灰質シルト	砂質土 As 火山灰質砂	礫質土 Ag 砂礫	支笏火山灰層 Sv 軽石混じり火山灰質砂
地盤の透水係数 m/s	10 ⁻⁷ 未満	1.78×10 ⁻⁷	4.5×10 ⁻⁴	(参考:簡易揚水試験) 6.6×10 ⁻⁵
地盤の透水性 図4-2 (p. 19)	非常に低い	低い	中位	低い
水質試験結果	/		(採水深度-7.5m) 大腸菌:不検出 鉄化合物:20.6mg/l 硝酸窒素:0.04mg/l 臭気:金気臭	(採水深度-15.0m) 大腸菌:不検出 鉄化合物:14.4mg/l 硝酸窒素:0.04mg/l 臭気:沼沢臭
図6-1該当地質	完新統から扇状地礫Ks		扇状地礫Ks	支笏火山噴出物 Sv

(2) 恵庭市の深井戸

恵庭市周辺には工業用水井戸が多数あることを一般公表資料で確認した。

恵庭千歳地域の水理地質資料として、北海道地下資源調査所資料^{※1}、および国土庁全国地下水資料台帳^{※2}等がある。前者は最近の水理地質の考え方と井戸状況を整理し、後者は昭和37年から54年までに掘られた深度30m以上の深井戸の詳細資料である(表6-2および章末の国土庁地下水台帳井戸資料)。旧恵庭市し尿処理場も整理番号 No. 130 (井戸番号 EN10) として記載されている。

※1 北海道立地下資源調査所(1996):北海道の地下水資源 石狩低地帯主部。

※2 国土庁土地局国土調査課(1982):全国地下水(深井戸)資料台帳 北海道編、9.札幌、p.175-628。

表 6-2

恵庭市周辺の井戸^{※3}

整理番号 (井戸番号)	位置(経度/緯度)		地質名称と下限深度 ^m					深度 ^m 口径 ^{mm}	揚水量 ^{m³/日}
	さく井 完了年	所有者	砂礫	火山灰、 火山灰混砂	溶結 凝灰岩	軽石砂礫 混じり砂	泥炭亜炭 粘土他		
No. 130 (EN10)	141° 36' 29" / 42° 54' 40"	S43. 1. 8 恵庭市し尿処理場	-6	-20	-33	-52	-62	200m φ300	1226
No. 131 (EN19)	141° 35' 46" / 42° 52' 07"								
No. 132 (EN13)	141° 35' 46" / 42° 52' 38"	S46. 8. 26 吉野石こう(株)恵庭工場	-16	-27	-39	-65	-75	220m φ200	1045
No. 146 (EN05)	141° 33' 17" / 42° 54' 18"								
No. 147	141° 34' 05" / 42° 53' 27"	S46. 7. 30 (株)前側石油	/	-22	-36	-65	/	65m φ150	432
No. 148	141° 35' 31" / 42° 53' 46"								
No. 150 (EN03)	141° 33' 32" / 42° 54' 04"	S43. 7. 20 恵庭コンクリート工業(株)	/	-21	-47	-63	-73	180m φ200	500

これらは孔径 150~300mm/掘削深度 65~250mの工業用深井戸であるが、採水ストレーナの深度は日揚水量が多量なほど深く、3~4 箇所ストレーナが設置されている(表 6-2)。

(3) 水理地質の推察

本調査孔は施設の基礎地盤状況と水位確認を目的とし、N値が 50 以上を示す支笏火山灰層 Sv の確認後終了した。調査孔の 20m 以深の土質は、近傍の深井戸資料に示された水理地質区分と比較すると、支笏火山噴出物 Sv の溶結凝灰岩・軽石混じり砂、上部更新統 Ku の泥炭亜炭等が連続して分布すると推測される(表 6-3)。また、表 6-2 の深井戸は全て溶結凝灰岩以深から採水している。

表 6-3

水理地質区分の比較^{※3}

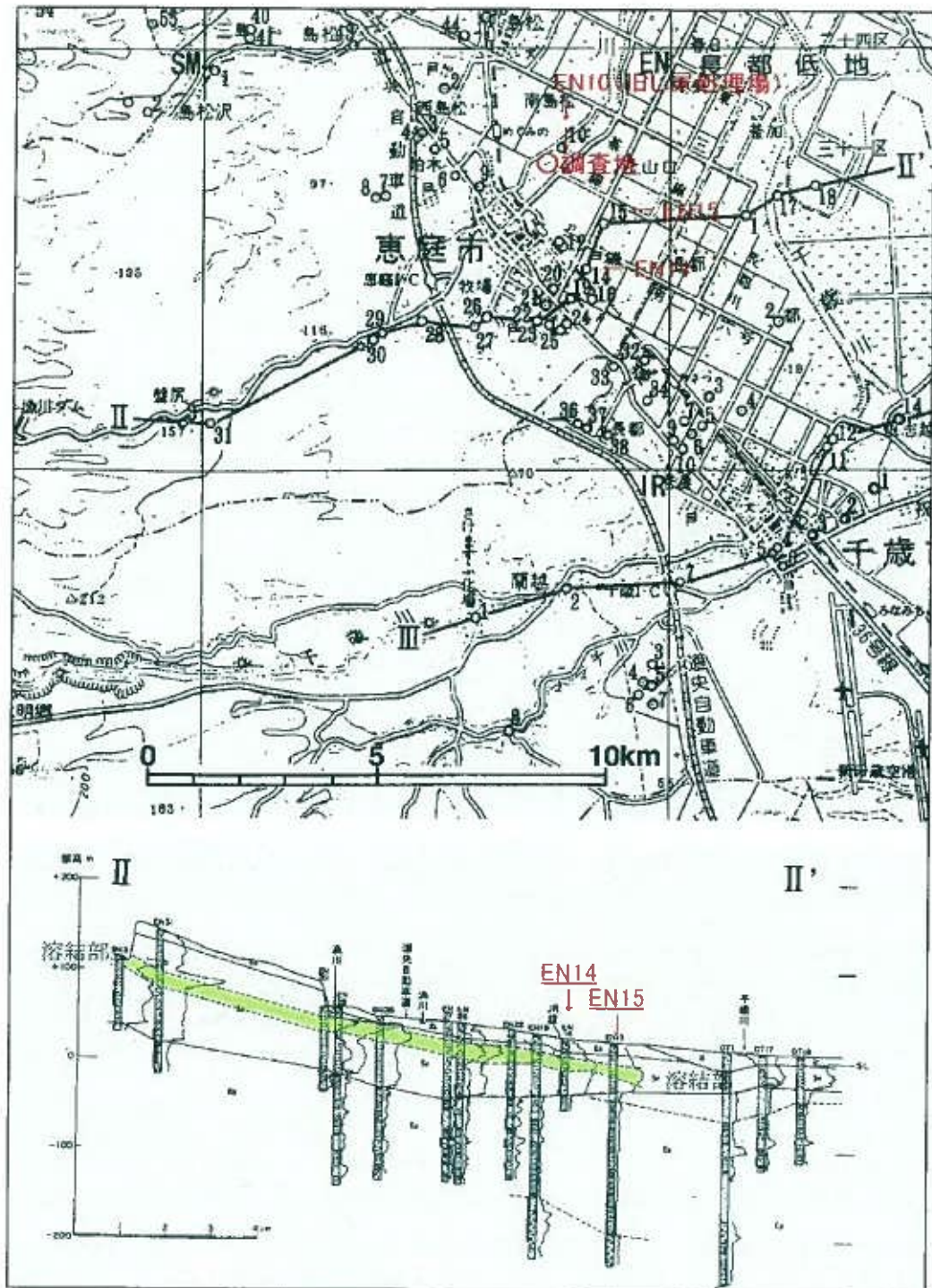
孔番 または 整理番号	水理地質名と下限深度 ^m					所在地
	砂礫	火山灰、 火山灰混砂	溶結 凝灰岩	軽石砂礫 混じり砂	泥炭亜炭 粘土他	
	扇状地礫Ks	支笏火山噴出物 Sv			上部更新統Ku	
No. 147	/	-22	-36	-65	/	柏木371番地
本調査孔 No. 1~3	-8から-9.5	-20	/	/	/	南島松817番地
No. 148	-9.5	-24	-33	-50	-51	旧恵庭市施設 南島松835番地
No. 130 (EN10)	-6	-20	-33	-52	-62	旧恵庭市し尿処理場 南島松839番地

地下資源調査所資料では、「恵庭市の西部丘陵から JR 千歳線付近には支笏火山噴出物 Sv の火砕流堆積物 Spfl が連続して分布し、下部には溶結した溶岩状の岩石が分布し、上部には透水性が小で水量的に小規模な帯水層を形成する非溶結の火山灰層が分布^{※4}する」ことが示されている(参考図 6-1)。

^{※3} 国土庁土地局国土調査課(1982): 全国地下水(深井戸)資料台帳 北海道編、9. 札幌、p. 262-272.

^{※4} 北海道立地下資源調査所(1996): 北海道の地下水資源 石狩低地帯主部、p. 25~27.

以上、資料からの推測に過ぎないが、本施設の維持に必要な水量によっては深度 40～50m からの井戸水利用も一案として検討されたい。



参考図 6-1 恵庭千歳地域の調査井と地質断面 II (加筆)

参考資料 1 - 国土庁全国地下水資料台帳より (No. 130~150)

No. 130

井戸の位置							北海道石狩支庁恵庭市南島松839番地						
所有者又は 管理者の氏名		恵庭市し尿処理場		1:5万地図図名	メッシュコード番号	経度 - 緯度							
				恵庭	6441-24	141°36'29" - 42°54'40"							
施工業者の氏名		御 日 さ く		さく井開始		42年		10月		29日			
				さく井完了		43年		1月		8日			
機械の種類		バーカッション		自然水位		42年12月				m			
地 形				揚水水位		42年12月				4.5 m			
地 盤 高		m		さく井の使用目的		雑用水				m			
さく井の深さ		200.0 m		揚水量		42年12月				1,226 m ³ /d			
ストレーナ		2 層		年 月						m ³ /d			
口 径		31.5 m		年 月						m ³ /d			
口 径		300 mm		年 月						m ³ /d			
深 度 m	化石		地 質 名 称	深 度 m	化石		地 質 名 称						
	動	植			動	植							
0.0~ 1.5			表 土	~									
1.5~ 6.0			砂 礫	~									
6.0~ 20.0			火山灰混り砂	~									
20.0~ 33.0			溶結凝灰岩	~									
33.0~ 52.0			軽石砂礫混り砂	~									
52.0~ 62.0			亜炭シルト互層	~									
62.0~110.0			粘 土	~									
110.0~116.0			面 炭	~									
116.0~118.0			粘土砂互層	~									
118.0~135.0			シ ル ト	~									
135.0~154.0			砂	~									
154.0~161.0			シ ル ト	~									
161.0~169.0	○		貝殻軽石混り砂	~									
169.0~177.0			砂 礫	~									
177.0~200.0			細 砂	~									
~				~									
ストレーナの位置		135.0~149.0-14.0		~	=	~	=						
		159.0~176.5-17.5		~	=	~	=						
		~		~	=	~	=						
水 質	水 温		10.5 °C	塩 素		4.26 ppm	カルシウム	ppm					
	p H		7.6	蒸発残物		0.16 ppm	マグネシウム	ppm					
	硫酸性窒素		ppm	総 硬 度		29 ppm	硬 度	ppm					
	亜硝酸性窒素		ppm	鉄		微量 ppm	Mアルカリ度	ppm					
	アンモニウム 性 窒 素		少 量 ppm	飲料の適否		適	過マンガン カリ消費量	7.26 ppm					

井戸の位置		北海道石狩支庁恵庭市戸磯615番地					
所有者又は 管理者の氏名	原水乳業の札幌工場	与り地図図幅名	メッシュコード番号	経度 - 緯度			
		恵 庭	6441-24	141°35'46"	42°52'07"		
施工業者の氏名	物 日 さ く	さく井開始	45年	7月	29日		
		さく井完了	45年	9月	10日		
機種の種類	パーカッション	自然水位	45年	9月	9.0 m		
地 形			年	月	m		
地 盤 高	m	揚水水位	45年	9月	13.6 m		
さく井の使用目的	雑 用 水		年	月	m		
さく井の深さ	250.0 m	揚水量	45年	9月	1,200 m ³ /d		
ストレータ	1 階		年	月	m ³ /d		
	50.0 m	自 吸 量	年	月	m ³ /d		
口 径	300 mm		年	月	m ³ /d		
深さ m	化石		地 質 名 称	深さ m	化石		地 質 名 称
	動	植			動	植	
0.0 ~ 0.5			赤 土	166.0 ~ 183.0			粘 土
0.5 ~ 2.0			褐色 土	183.0 ~ 196.0	○		粘土貝殻混り砂
2.0 ~ 5.0			礫 石	196.0 ~ 206.0			砂 礫
5.0 ~ 9.0			礫石混り砂	206.0 ~ 231.0			荒 砂 (粘土含む)
9.0 ~ 20.0			砂 礫	231.0 ~ 238.0			粘土混り砂礫
20.0 ~ 61.0			成 灰 岩	238.0 ~ 246.0	○		貝殻混り砂
61.0 ~ 65.0			礫石混り砂	246.0 ~ 250.0			粘土・砂互層
65.0 ~ 66.0			泥 炭	~			
66.0 ~ 86.0			粘 土	~			
86.0 ~ 95.0			礫石混り砂	~			
95.0 ~ 114.0			黒 粘 土	~			
114.0 ~ 120.0			粘土礫石混り砂礫	~			
120.0 ~ 144.0			粘 土	~			
144.0 ~ 146.0	○		貝殻混り砂	~			
146.0 ~ 162.0			粘 土	~			
162.0 ~ 166.0			粘土・砂互層	~			
ストレータの位置	184.0 ~ 234.0 - 50.0		~	=	~	=	
	~		~	=	~	=	
	~		~	=	~	=	
水 質	水 温	11.0 °C	塩 素	32.57 ppm	カルシウム		ppm
	p H	7.6	蒸発残留物	172 ppm	マグネシウム		ppm
	硝酸性窒素	ppm	総 硬 度	77.52 ppm	硫 酸		ppm
	亜硝酸性窒素	ppm	鉄	0.17 ppm	Mアルカリ度	131.34	ppm
	アンモニウム 性 窒 素	多量 ppm	飲料の適否	不適	過マンガン酸 カリウム	13.46	ppm

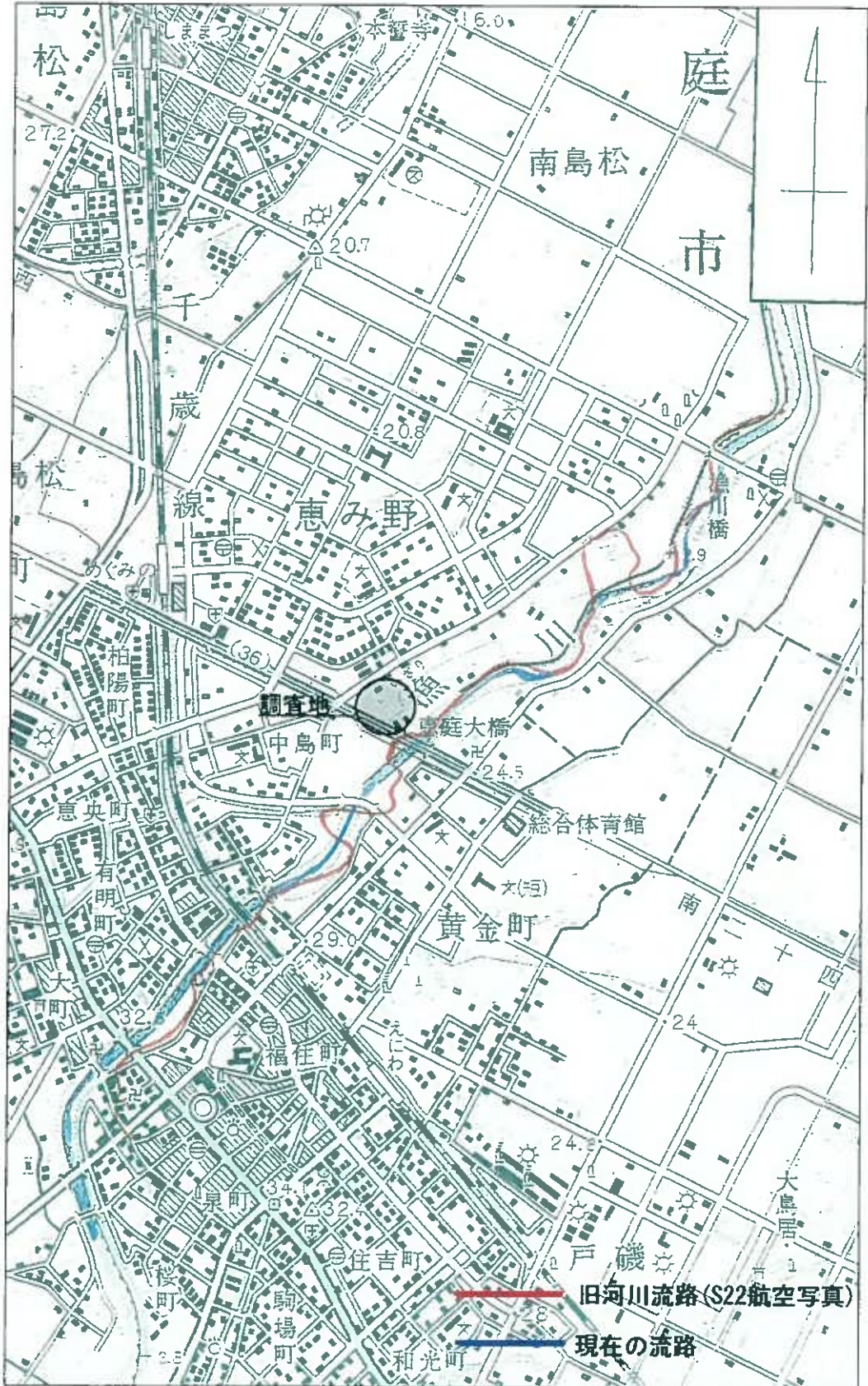
井口の位置										北海道石狩支庁恵庭市黄金町61番地									
所有者又は 管理者の氏名		北海道当野石とう物 恵庭工場				地方地図図幅名		メッシュコード番号 <th colspan="4">経度 - 緯度</th>		経度 - 緯度									
						恵庭		6441-24		141°35'46" - 42°52'38"									
施工業者の氏名		物日さく				さく井開始		46年 6月 26日		さく井完了		46年 8月 26日							
機械の種類		パーカッション				自然水位		46年 8月				6.2 m							
地形						揚水水位		46年 8月				16.2 m							
地盤高		m				揚水水位		年 月				m							
さく井の使用目的		工業用水				揚水係		46年 8月				1,045 m ³ /d							
さく井の深度		220.0 m				年 月 <td colspan="2">年 月</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">m³/d</td>		年 月				m ³ /d							
ストレーナ		2 目				年 月 <td colspan="2">年 月</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">m³/d</td>		年 月				m ³ /d							
口 径		17.0 m				年 月 <td colspan="2">年 月</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">m³/d</td>		年 月				m ³ /d							
		250 mm				年 月 <td colspan="2">年 月</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">m³/d</td>		年 月				m ³ /d							
		200 mm				年 月 <td colspan="2">年 月</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">m³/d</td>		年 月				m ³ /d							
深度 m		化石 動 植		地 質 名 称		深度 m		化石 動 植		地 質 名 称									
0.0 ~ 4.5		○		泥 炭		~													
4.5 ~ 16.0				玉石混り砂礫		~													
16.0 ~ 27.0				火山灰混り砂		~													
27.0 ~ 39.0				凝 灰 岩		~													
39.0 ~ 65.0				火 山 灰		~													
65.0 ~ 75.0		○		混 灰		~													
75.0 ~ 85.0				火山灰混り砂		~													
85.0 ~ 189.0				粘 土		~													
189.0 ~ 195.0		○		貝殻混り砂		~													
195.0 ~ 208.0				粘土延々砂礫		~													
208.0 ~ 210.0				粘土混り砂礫		~													
210.0 ~ 215.0				砂 礫		~													
215.0 ~ 220.0				砂礫混り砂		~													
~						~													
~						~													
~						~													
ストレーナの位置		189.0 ~ 195.0 = 6.0				~ =		~ =											
		209.0 ~ 220.0 = 11.0				~ =		~ =											
		~ =				~ =		~ =											
水 質		水 温		℃		塩 素		5.49 ppm		カルシウム		ppm							
		p H		7.8		蒸発残留物		ppm		マグネシウム		ppm							
		硝酸性窒素		痕跡 ppm		総 硬 度		56.5 ppm		硬 度		ppm							
		亜硝酸性窒素		ppm		鉄		微量 ppm		Mアルカリ度		ppm							
		アンモニア性窒素		極多 ppm		飲料の適否		不適		過マンガン酸カリ消費量		7.48 ppm							

井戸の位置		北海道石狩支庁恵庭市柏木371番地				
所有者又は 管理者の氏名	御前硝石油		地方地区図幅名	メッシュコード番号	経度 - 緯度	
			恵庭	6441-24	141°34'05" - 42°53'27"	
施業者の氏名	御島田工業		さく井開始	46年	6月	1日
			さく井完了	46年	7月	30日
機械の種類	パーカッション		自然水位	46年	7月	6.7 m
地 形				年	月	m
地 盤 高	m		揚水水位	46年	7月	8.9 m
さく井の使用目的	飲 用 水			年	月	m
さく井の深度	65.0 m		揚 水 量	46年	7月	432 m ³ /d
ス ト レ ー ナ	1 層			年	月	m ³ /d
	27.5 m		自 噴 泉	年	月	m ³ /d
口 径	150 mm			年	月	m ³ /d
深 度 m	化石		地 質 名 称	深 度 m	化石	
	動	種			動	種
0.0~1.0		礫 土	~			
1.0~2.0		火 山 灰	~			
2.0~4.0		凝 湿 り 火 山 灰	~			
4.0~15.0		火 山 灰	~			
15.0~17.0		火 山 灰 砂	~			
17.0~22.0		火 山 灰	~			
22.0~36.0		凝 灰 岩	~			
36.0~41.0		火 山 灰 砂	~			
41.0~56.0		火 山 灰 泥 砂	~			
56.0~65.0		火 山 礫	~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
~			~			
ス ト レ ー ナ の 位 置	37.5 ~ 65.0 = 27.5		~	~	~	~
	~		~	~	~	~
	~		~	~	~	~
水 質	水 温	°C	塩 素	ppm	カルシウム	ppm
	pH		蒸気残留物	ppm	マグネシウム	ppm
	硝酸性窒素	ppm	総硬度	ppm	硬 酸	ppm
	亜硝酸性窒素	ppm	鉄	ppm	Mアルカリ度	ppm
	アンモニウム 性 窒 素	ppm	飲料の適否	適	過マンガン価 カリ消費量	ppm

井戸の位置							北海道石狩支庁沼峯市南島松835番地						
所有者又は 管理者の氏名		家 庭 市		万地図図幅名		メッシュコード番号		経度 - 緯度					
				恵 庭		6441-24		141°35'31"-42°53'46"					
施工業者の氏名		御 島 田 工 業		さく井開始		46年 10月 1日							
				さく井完了		46年 12月 20日							
機械の種類		パーカッション		自然水位		46年 12月		+0.3 m					
地 形				揚水水位		年 月		m					
地 盤 高		m		揚水水位		年 月		m					
さく井の使用目的		雑 用 水		揚水量		年 月		m ³ /d					
さく井の深 度		150.0 m		揚水量		年 月		m ³ /d					
ス ト レ ー ナ		4 層		自 来 水		46年 12月		72 m ³ /d					
口 径		200 mm		自 来 水		年 月		m ³ /d					
深 度 m	化石		地 質 名 称	深 度 m	化石		地 質 名 称						
	動	植			動	植							
0.0 ~ 9.5			玉 石 砂 利	124.0 ~ 129.0			泥 炭						
9.5 ~ 24.0			火山礫火山灰砂	129.0 ~ 137.0			粘 土						
24.0 ~ 33.0			炭 灰 岩	137.0 ~ 150.0			中 砂						
33.0 ~ 47.0			火 山 灰	~									
47.0 ~ 50.0			粘土混り火山灰	~									
50.0 ~ 51.0			泥 炭	~									
51.0 ~ 52.0			粘土・砂互層	~									
52.0 ~ 54.0			粘 土	~									
54.0 ~ 71.0			火 山 灰 砂	~									
71.0 ~ 84.0			粘 土	~									
84.0 ~ 85.0			砂	~									
85.0 ~ 106.0			粘 土	~									
106.0 ~ 109.0			砂	~									
109.0 ~ 113.0			粘 土	~									
113.0 ~ 119.0			砂	~									
119.0 ~ 124.0			シルト質粘土	~									
ス ト レ ー ナ の 位 置	25.5 ~ 47.5 = 22.0		139.0 ~ 150.0 = 11.0		~ =		~ =						
	56.5 ~ 67.5 = 11.0		~ =		~ =		~ =						
	106.0 ~ 117.0 = 11.0		~ =		~ =		~ =						
水 質	水 温	°C	塩 素	ppm	カルシウム	ppm							
	p H		蒸発残留物	ppm	マグネシウム	ppm							
	硝酸性窒素	ppm	総 硬 度	ppm	鐵 酸	ppm							
	亜硝酸性窒素	ppm	鉄	ppm	Mアルカリ度	ppm							
	アンモニア性窒素	ppm	飲料の適否	不 適	過マンガン消費量	ppm							

井戸の位置							北海道石狩支庁恵庭市柏木町776番地						
所有者又は 管理者の氏名	恵庭コンクリート工業株式会社			与方地図図帖名		メッシュコード番号		経度・緯度					
				恵庭		6441-24		141°33'32" - 42°54'04"					
施工業者の氏名	勝ヤハタ			さく井開始		43年		5月		21日			
				さく井完了		43年		7月		20日			
機械の種類	パーカッション			自然水位		43年		7月		13.2 m			
地 形						年		月		m			
地 盤 高	m			揚水水位		43年		7月		26.4 m			
さく井の使用目的	工業用水					年		月		m			
さく井の深さ	180.0 m			揚水量		43年		7月		500 m ³ /d			
ストレーナ	2 層					年		月		m ³ /d			
	33.0 m			自噴量		年		月		m ³ /d			
口 径	200 mm					年		月		m ³ /d			
深さ m	化石		地 質 名 称			深さ m	化石		地 質 名 称				
	動	植					動	植					
0.0 ~ 3.5			表 土			175.0 ~ 180.0			粘 土				
3.5 ~ 21.0			火山灰質砂			~							
21.0 ~ 47.0			凝結凝灰岩			~							
47.0 ~ 52.5			砂 (細粒)			~							
52.5 ~ 63.0			砂 (粗粒)			~							
63.0 ~ 73.0			泥 炭			~							
73.0 ~ 76.5			粘 土			~							
76.5 ~ 80.5			砂 (中粒)			~							
80.5 ~ 108.5			粘 土			~							
108.5 ~ 114.0			玉石泥り礫			~							
114.0 ~ 123.0			粘土・砂互層			~							
123.0 ~ 127.0			砂 (細粒)			~							
127.0 ~ 137.5			粘 土			~							
137.5 ~ 141.5			泥 炭			~							
141.5 ~ 144.0			粘 土			~							
144.0 ~ 175.0			礫泥り砂			~							
ストレーナの位置	108.5 ~ 114.0 = 5.5			~		-		~		-			
	147.0 ~ 174.5 = 27.5			~		-		~		-			
	~			~		-		~		-			
水 質	水 温	°C		塩 素	7.26 ppm		カルシウム	ppm					
	p H	7.1		蒸発残留物	ppm		マグネシウム	ppm					
	硝酸性窒素	不検出 ppm		総 硬 度	45.8 ppm		鉄 酸	ppm					
	亜硝酸性窒素	不検出 ppm		鉄	極めて多量 ppm		Mアルカリ度	ppm					
	アンモニア素	極めて多量 ppm		飲料の適否	不適		過マンガン酸カリの消費量	11.9 ppm					

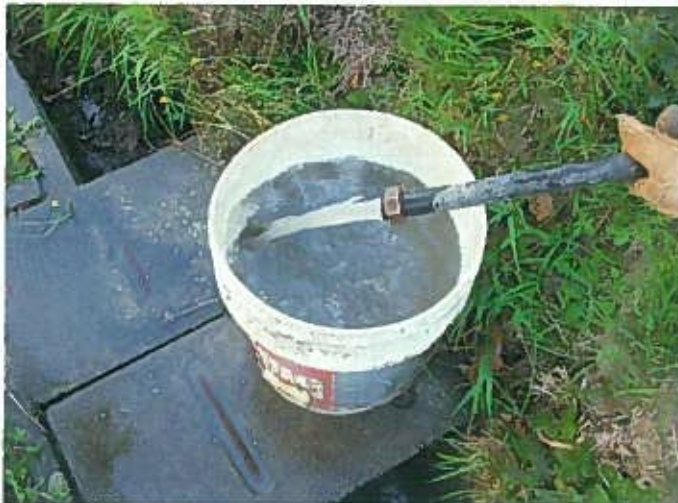
参考資料 2 - 旧河川流路 (昭和 22 年撮影、航空写真使用 - 恵庭市)



水質関係現場写真 ー 水質採取および簡易揚水試験



簡易揚水試験
深度7.50m



揚水状況



揚水状況 深度7.5m
バルブ全開:30L/min
比較的きれいな状態



簡易揚水試験 深度14.5~15.0m



揚水状況(1回目)

こまかい砂も同時に吸い上げており、濁っている



揚水状況



水質検査(採水状況) 1回目



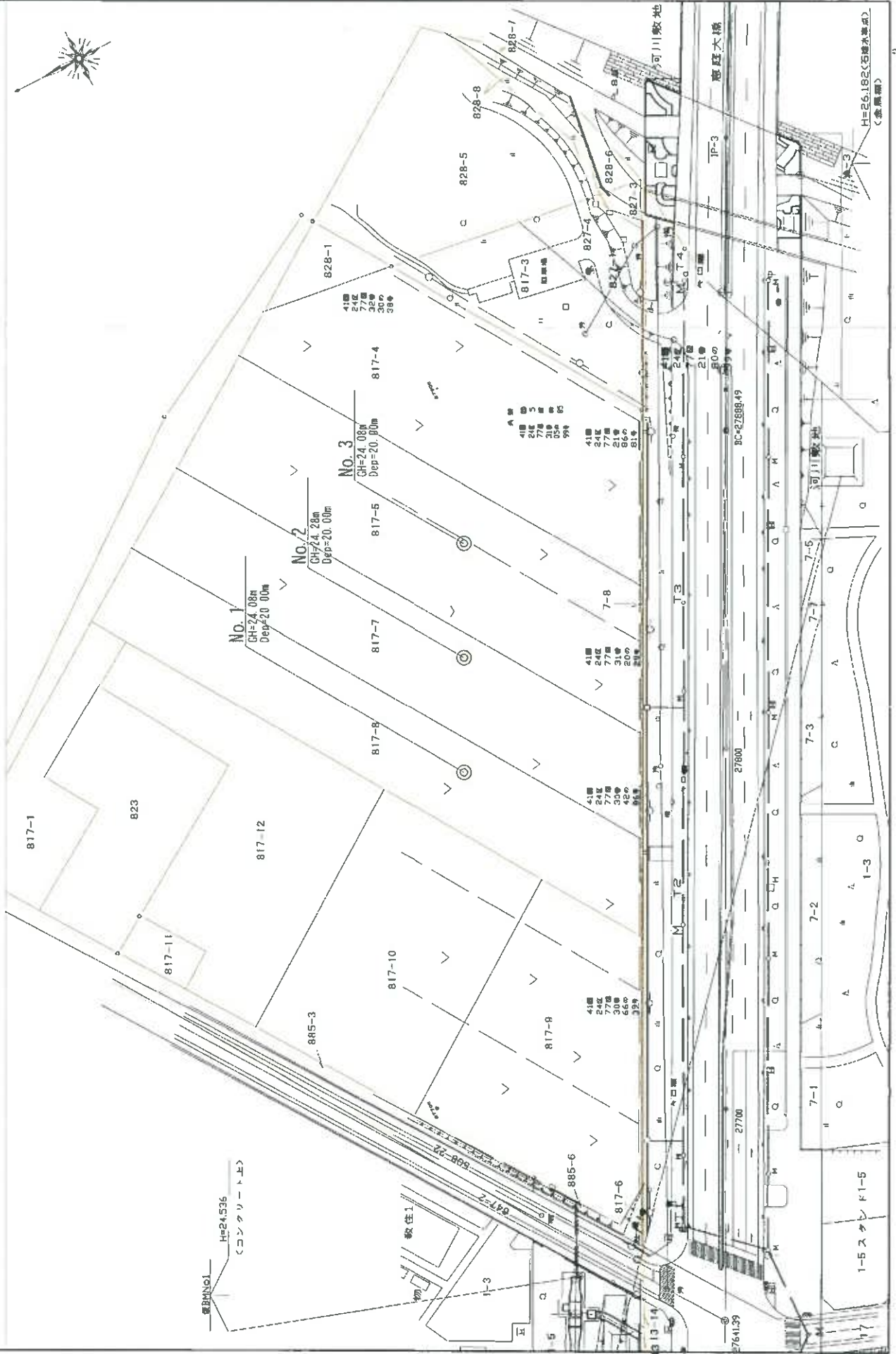
水質検査(採水状況) 2回目

ポ ー リ ン グ 柱 状 図

図1-2

調査平面図

S = 1 : 1,000



ボーリング柱状図

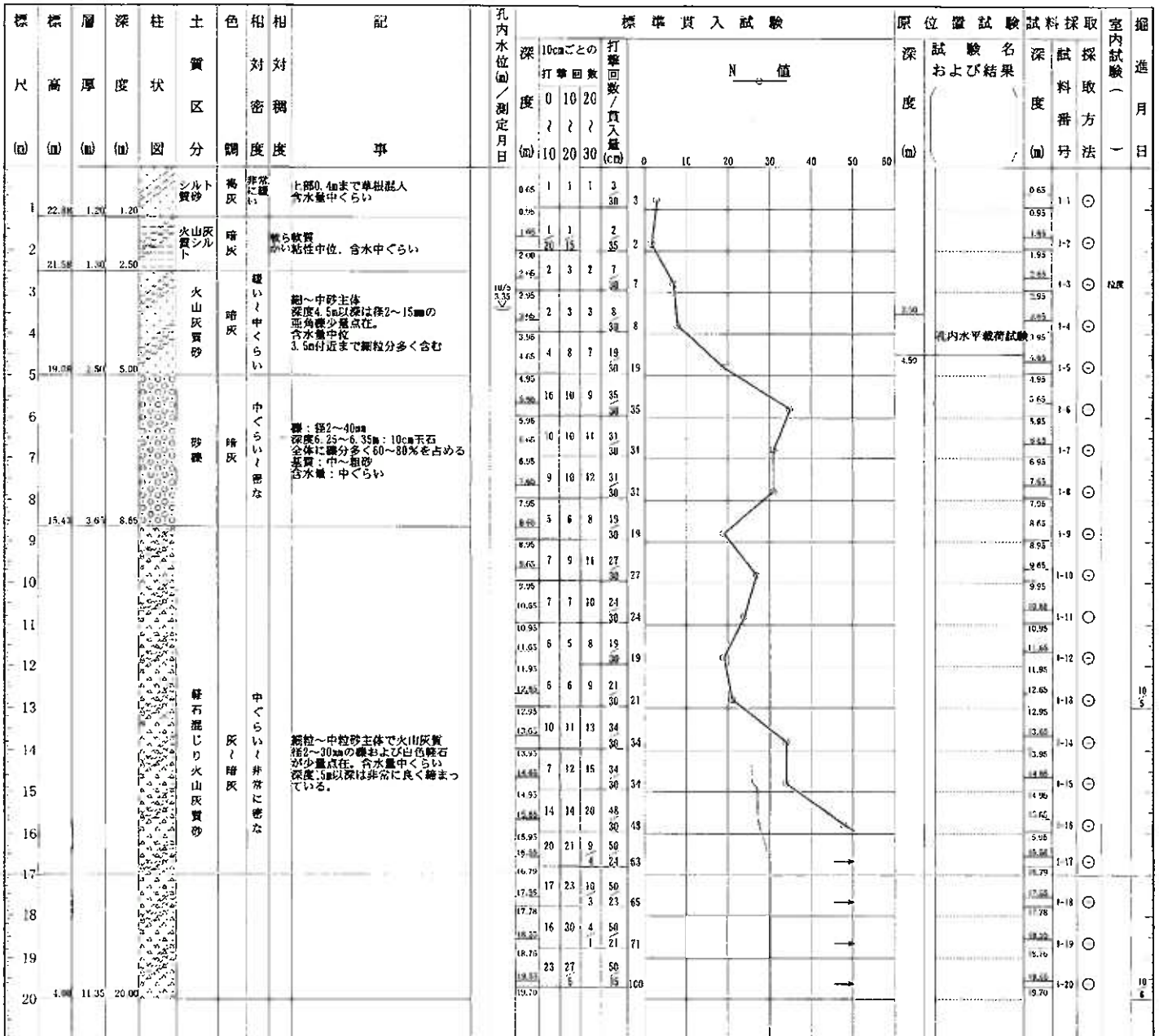
調査名 (仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No.1 号孔		調査位置	恵庭市南島松地内			北緯	東経
発注機関	恵庭市建設部建築課			調査期間	平成 16年 9月 10日 ~ 16年 11月 9日			東経
調査業者名	三誠ボーリング株式会社 電話 (011-747-5901)	主任技師	山崎 淳	現場代理人	出口 正雄	コ鑑定者	国安 克宏	ボーリング責任者
ボーリング責任者	野口 誠			試錐機	鋼研製OP-1型		ハンマー落下用具	半自動
孔口標高	24.08m	角	180°上 90°	方	北 0° 270°西 90°東 180°南	地盤勾配	水平 0°	使用機種
総掘進長	20.00m	度	0°	向	北 0° 270°西 90°東 180°南	地盤勾配	水平 0°	エンジン
								ヤマ-NFD-9型
								ポンプ



ボーリング柱状図

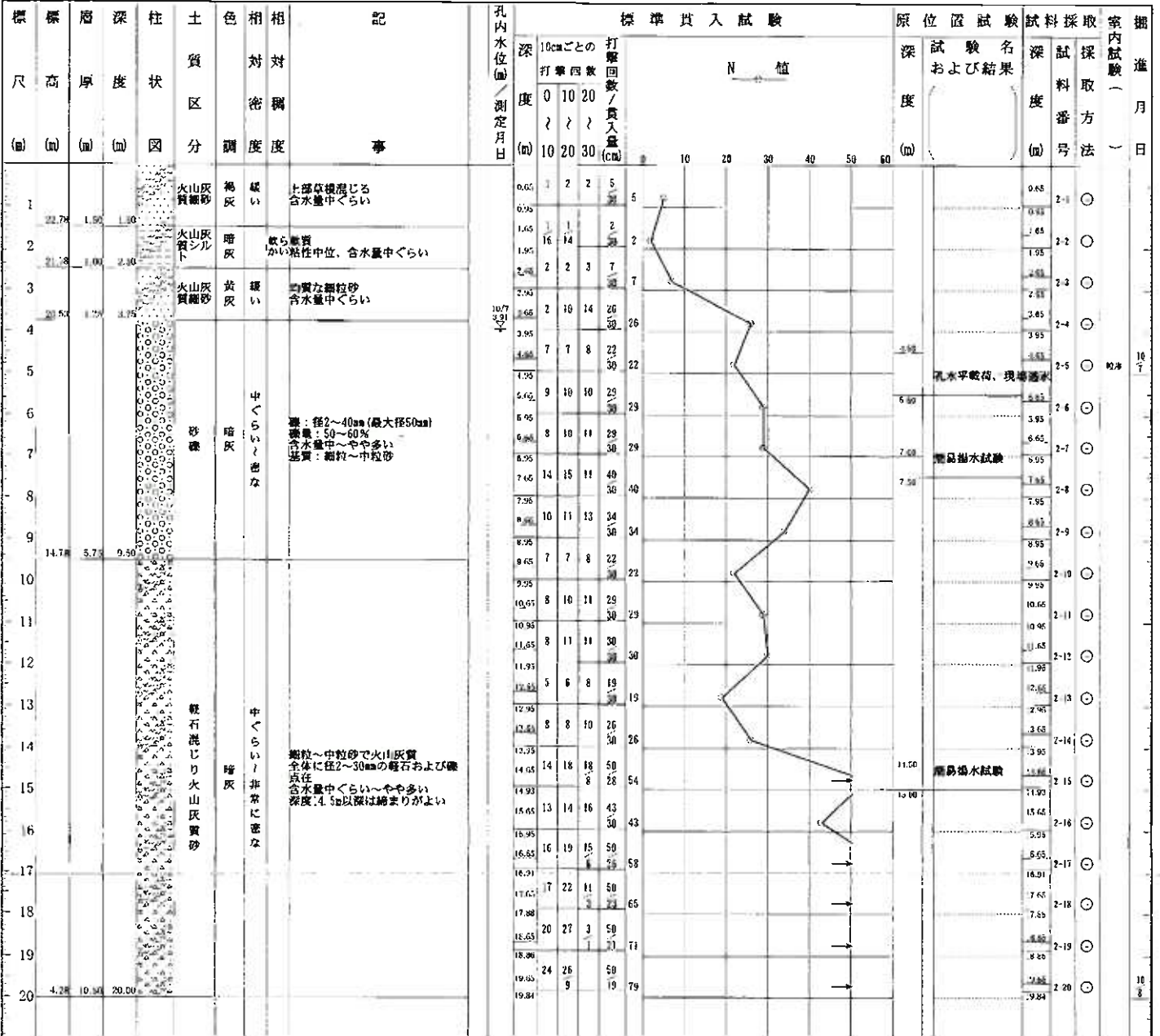
調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名		No.2号孔		調査位置		恵庭市南島松地内		北緯	
発注機関		恵庭市建設部建築課		調査期間		平成16年9月10日～16年11月9日		東経	
調査業者名		三蔵ボーリング株式会社 電話(011-747-5901)		主任技師		山崎 淳		ボーリング責任者	
現代理人		出口 正雄		コシ定者		国安 克宏		野口 誠	
孔口標高		24.28m		角		180°上 90°		地盤勾配	
総掘進長		20.00m		度		0°		使用機種	
エンジン		ヤマ-NFD-9型		ハンマー		落下用具		半自動	

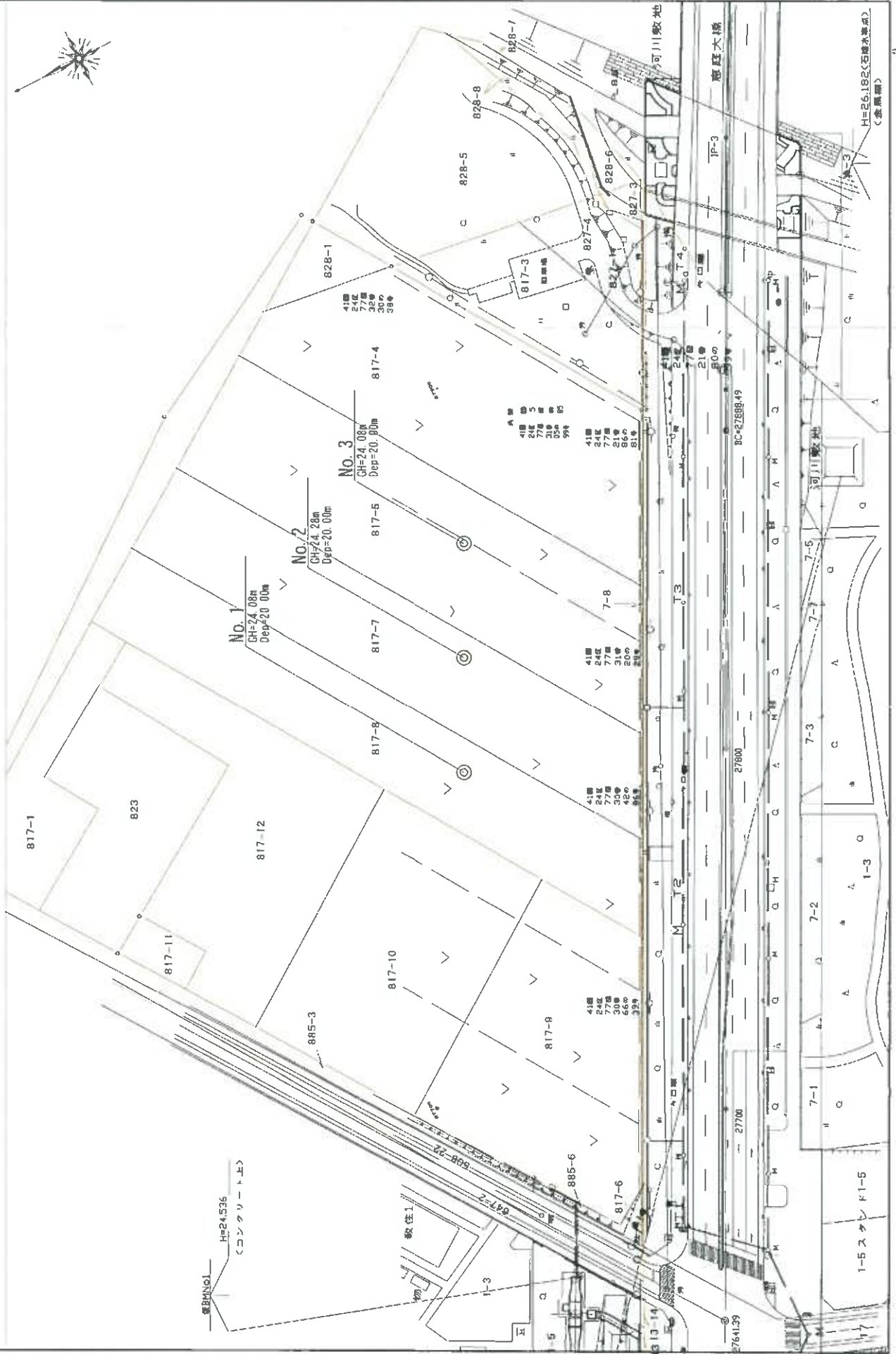


ポ ー リ ン グ 柱 状 図

図1-2

調査平面図

S = 1 : 1,000



ボーリング柱状図

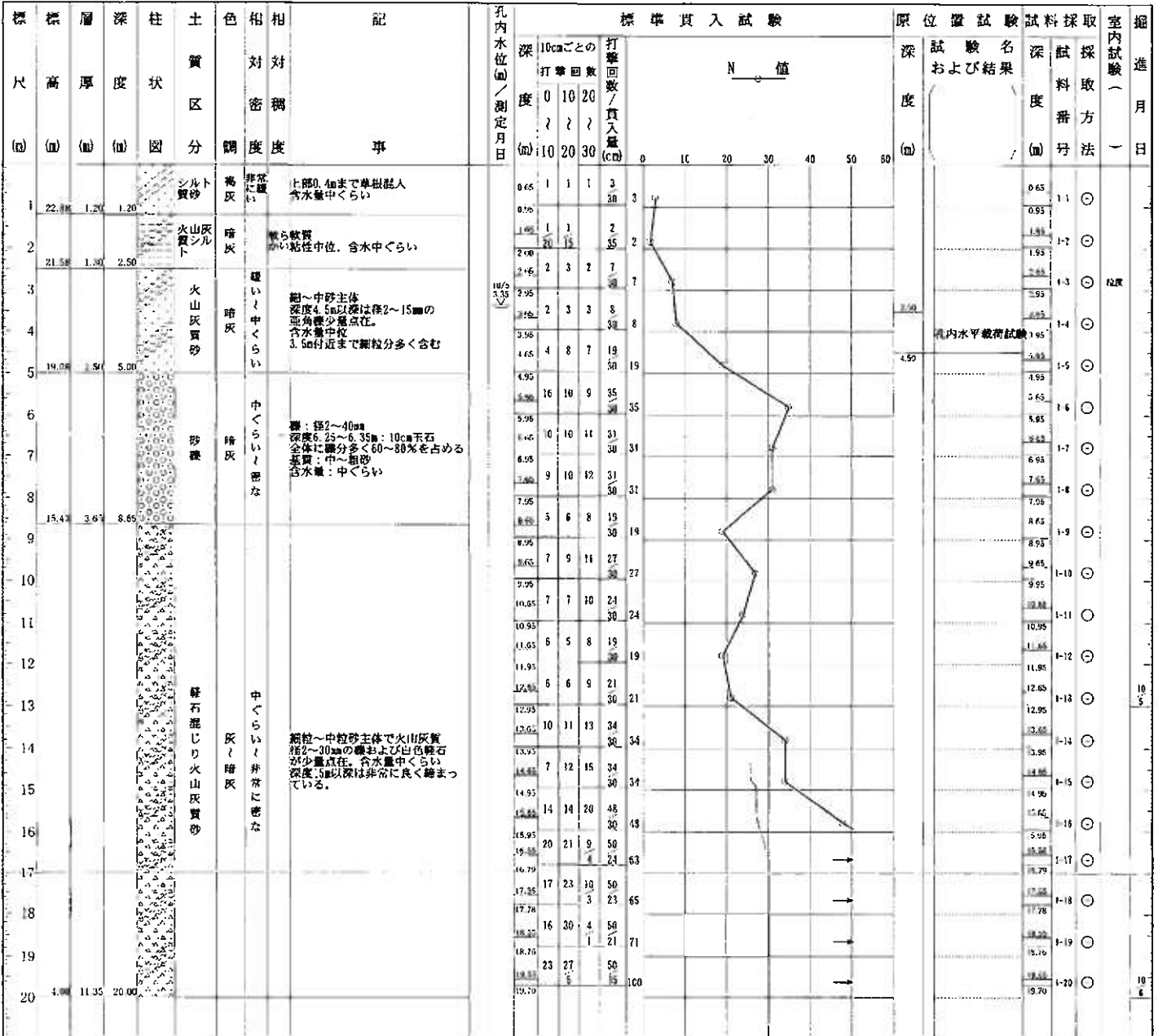
調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No 1 号孔		調査位置		恵庭市南島松地内			北 緯						
発注機関	恵庭市建設部建築課				調査期間	平成 16年 9月 10日 ~ 16年 11月 9日			東 経					
調査業者名	三 誠 ボーリング株式会社 電話 (011-747-5901)		主任技師	山崎 淳	現場代理人	出口 正雄	コ 鑑 定 者	国安 克宏	ボーリング責任者	野口 誠				
孔口標高	24.08m	角	180° 上	90°	方	北 0° 270° 西	90° 東	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90°	使用機種	試 錐 機	鋼 研 製 OP-1 型	ハンマー 落下用具	半自動
総掘進長	20.00m	度	下 0°	向	180° 南					エンジン	ヤマ- NFD-9 型	ポンプ		



ボーリング柱状図

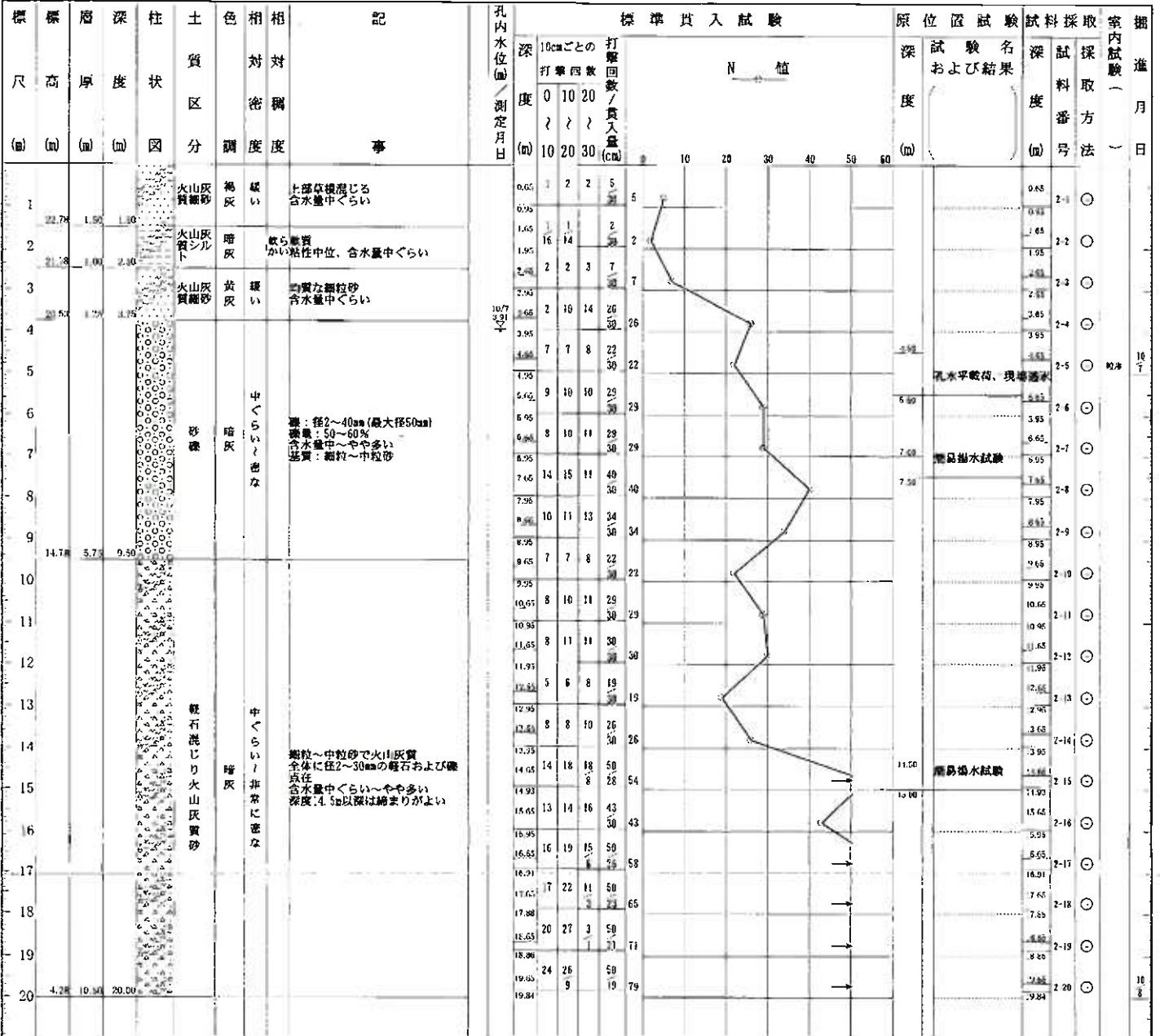
調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名		No.2号孔		調査位置		恵庭市南島松地内		北緯	
発注機関		恵庭市建設部建築課		調査期間		平成16年9月10日～16年11月9日		東経	
調査業者名		三蔵ボーリング株式会社 電話(011-747-5901)		主任技師		山崎 淳		ボーリング責任者	
現代理人		出口 正雄		コピ定者		国安 克宏		野口 誠	
孔口標高		24.28m		角		180°上 90°		地盤勾配	
総掘進長		20.00m		方		北0° 90°東		使用機種	
				度		西180° 南		試錘機	
								エンジン	
								鋼研製OP-1型	
								ハンマー 落下用具	
								ポンプ	
								半自動	
								ヤマ-NFD-9型	
								ポンプ	



ボーリング柱状図

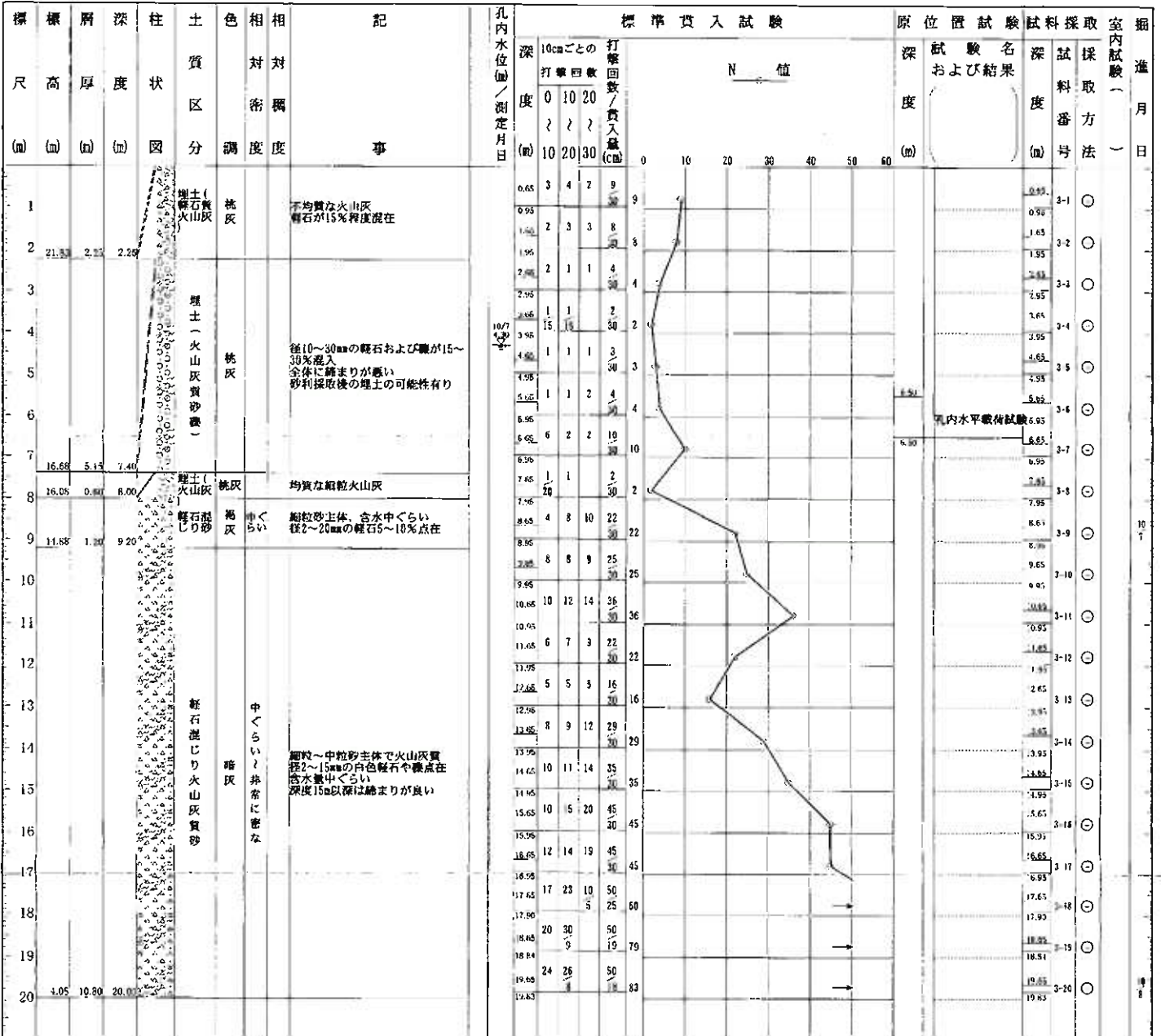
調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No 3号孔			調査位置	恵庭市南島松地内			北緯
発注機関	恵庭市建設部建築課			調査期間	平成 16年 9月 10日 ~ 16年 11月 9日			東経
調査業者名	三能ボーリング株式会社 電話 (011) 747-5901			主任技師	山崎 淳			ボーリング責任者
現代理人	出口 正雄			コ認定者	国安 克宏			鈴木 新一
試験機	鋼研製KT-1型			ハンマー	落下用具			半自動
エンジン	ヤママ-製NFD-9-EK型			ポンプ				
孔口標高	24.08m	角	180°上	方	北 0°	90°東	270°西	180°南
総掘進長	20.00m	度	下 0°	向				
地盤勾配	水平 0°			使用機種				



コ ア 写 真

0.0M ~ 5.0M



5.0M ~ 10.0M



10.0M ~ 15.0M



15.0M ~ 20.0M



0.0M ~ 5.0M



5.0M ~ 10.0M



10.0M ~ 15.0M



15.0M ~ 20.0M



0.0M ~ 5.0M



5.0M ~ 10.0M



10.0M ~ 15.0M



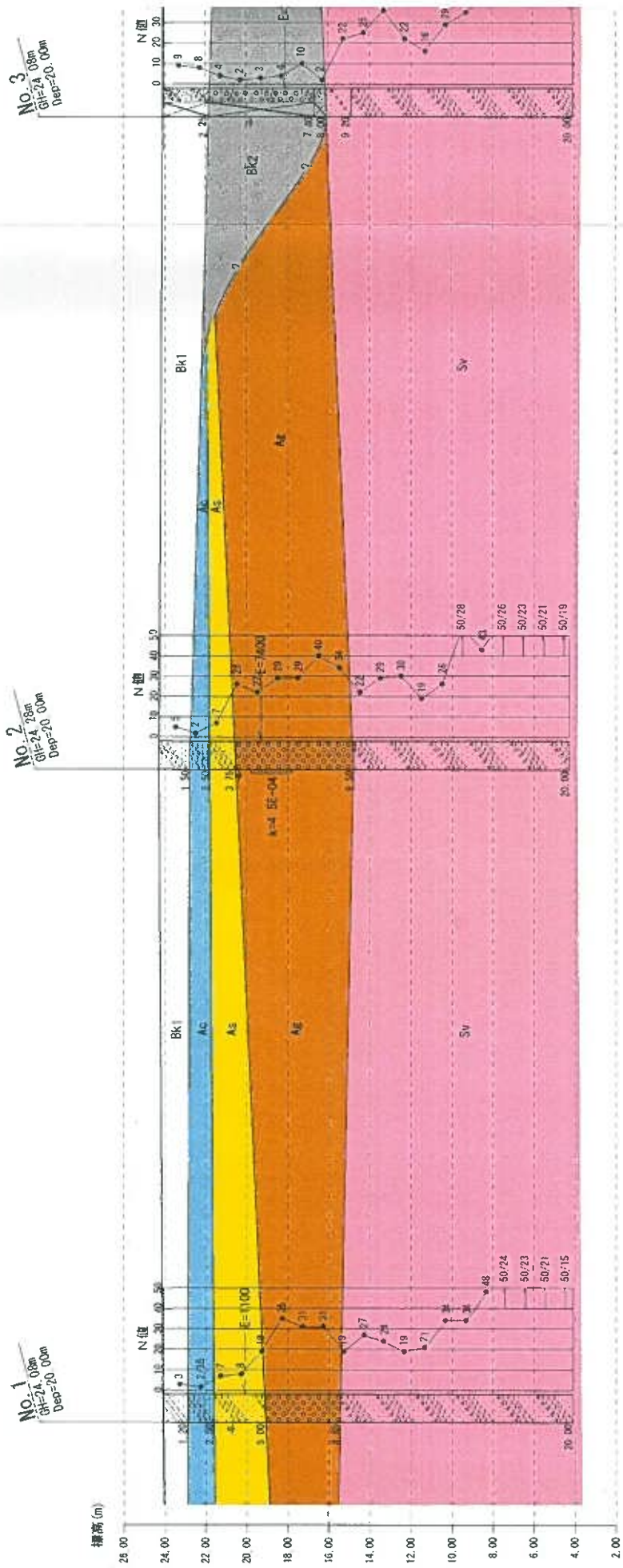
15.0M ~ 20.0M



地 質 断 面 図

地質斷面圖

S = 1 : 200

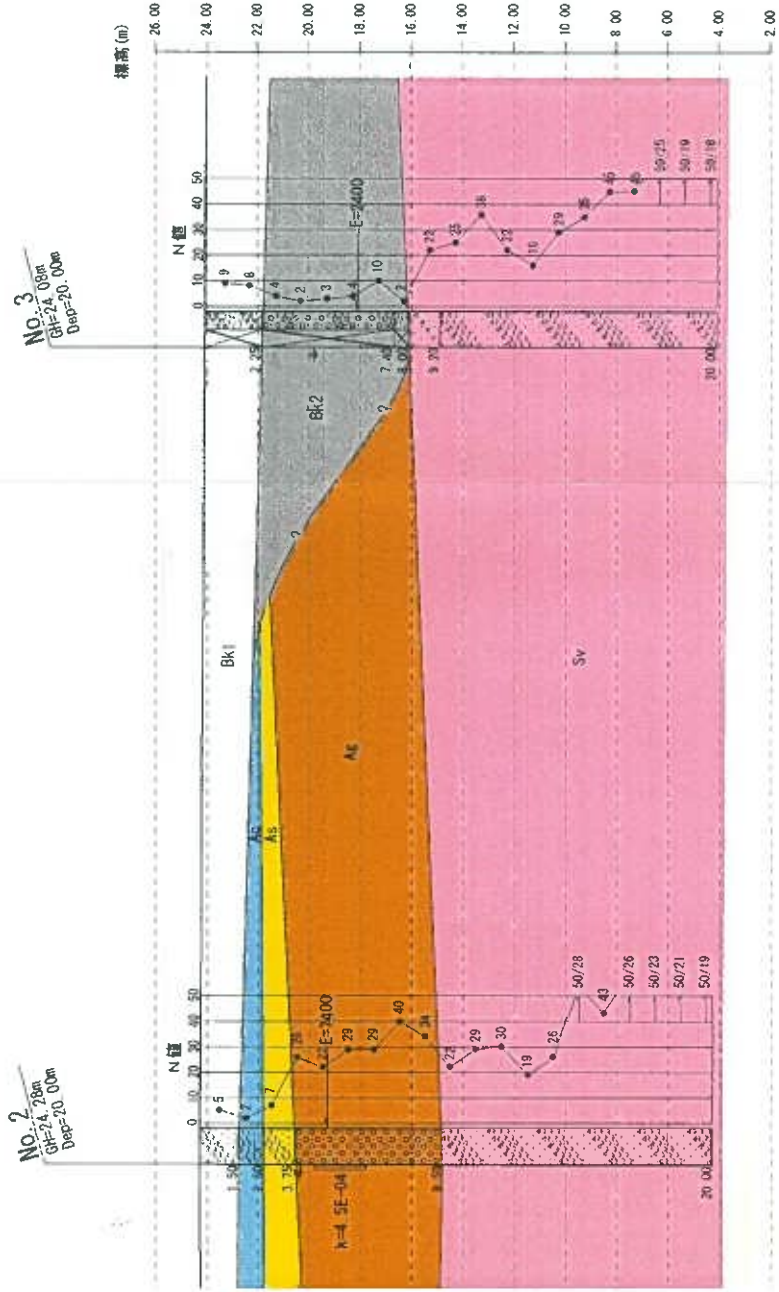
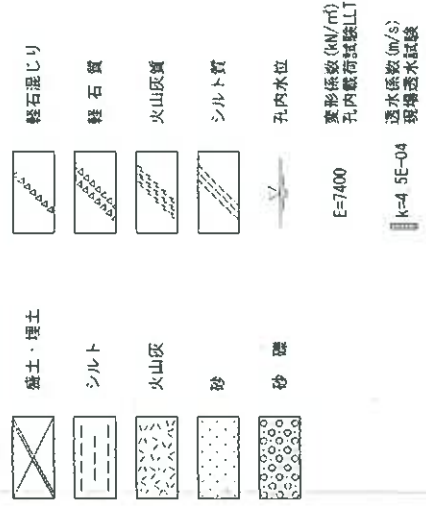


断面図 S = 1 : 200

地層構成表

時代	地層名	地層記号	主要構成物	N値 (平均)	特徴
第三紀	一次堆積層	土	シルト質砂 火山灰質細砂 軽石質火山灰	3~9 (6.2)	畑土。粘性のある砂質土主体。 上部は草根混入。
	埋層	土	火山灰質砂礫	2~10 (4.1)	湯川付近のNo.3で確認。 砂利採取後の埋戻土?
第四紀	粘性土	Ac	火山灰質 シルト	2	軟質な火山灰質シルト。
	砂質土	As	火山灰質砂	7~19 (10.3)	粘性中位、含水量中ぐらい。
更新世	堆積層	Ag	砂礫	22~40 (30.6)	全体に細粒で火山灰質。 径15mm以下の礫やシルト混在。
	支那火山灰層	Sv	軽石混じり 火山灰質砂	16~50	径2~40mm(MAX:100mm五石) 礫量: 50~80% 基質: 細~粗粒砂主体 火山灰質細~中砂。径2~30mm の濃や白色軽石が点在。 標高9m以下は非常に長く締まる。

記号凡例



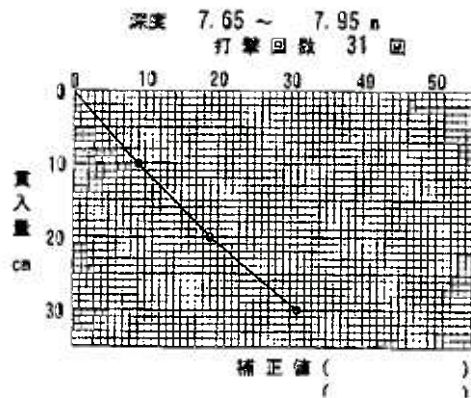
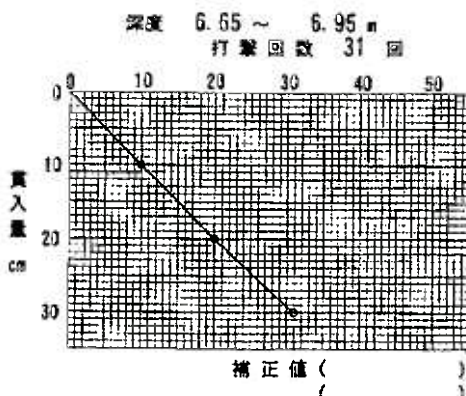
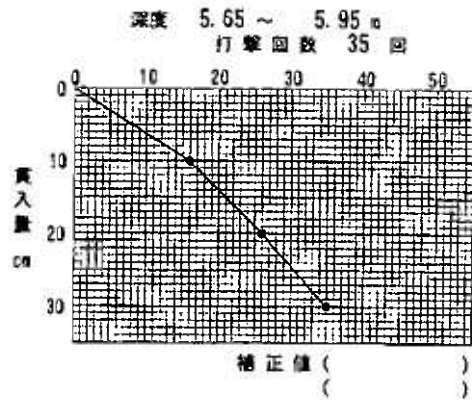
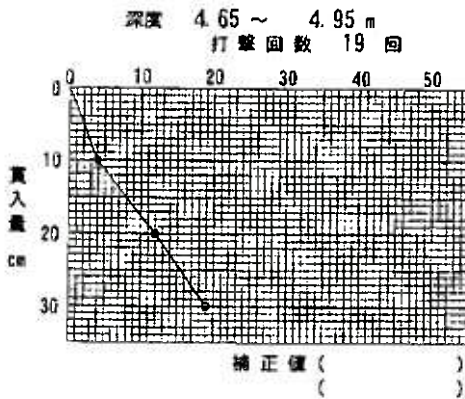
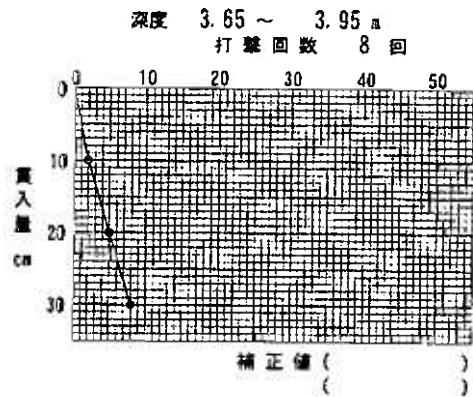
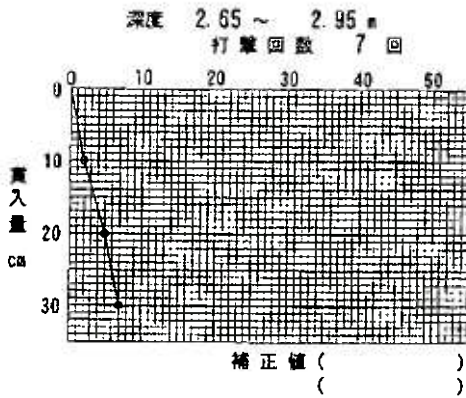
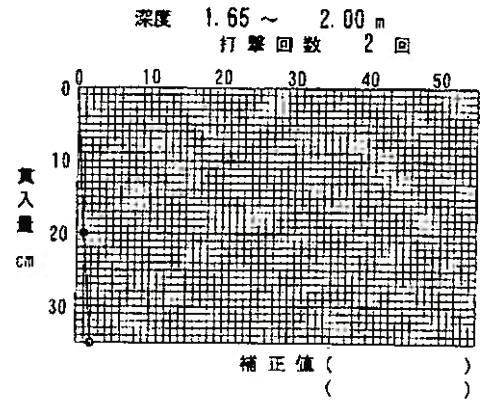
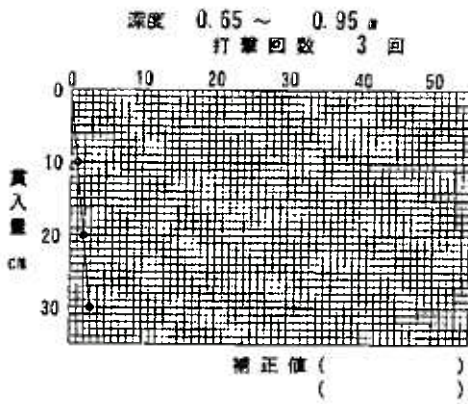
標準貫入試験打撃貫入曲線図

標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No.

調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

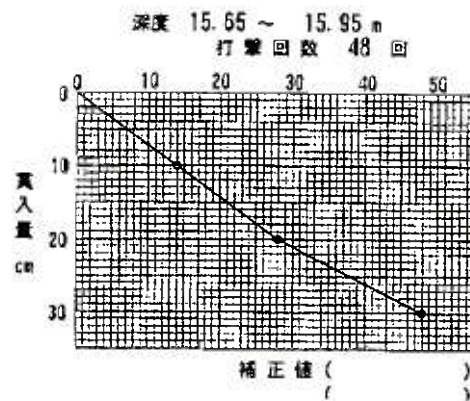
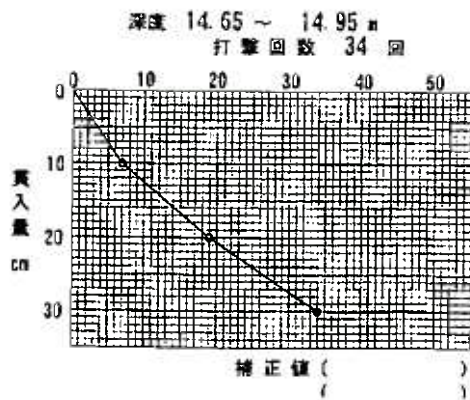
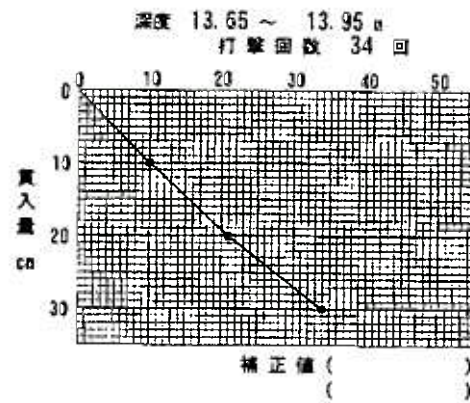
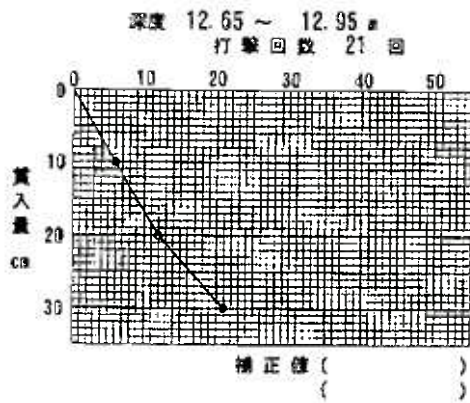
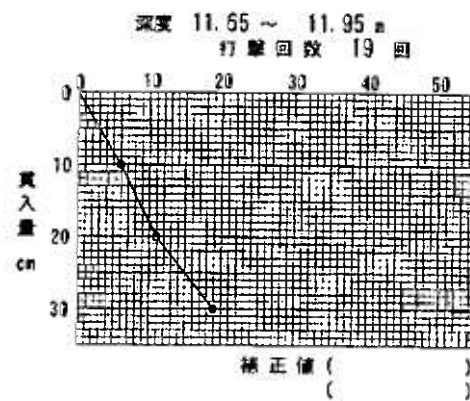
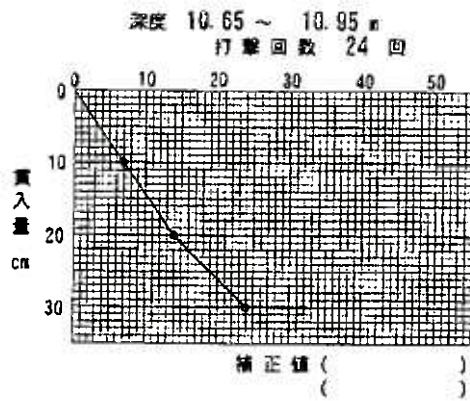
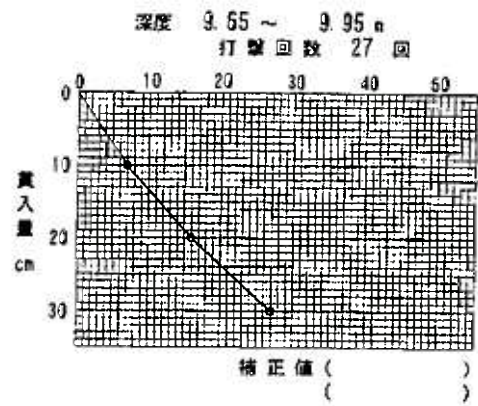
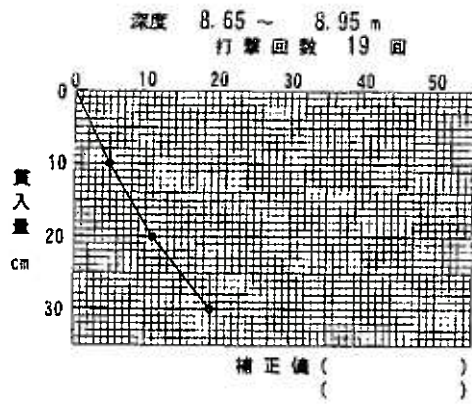
調査地点番号 No. 1号孔 (1)



標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

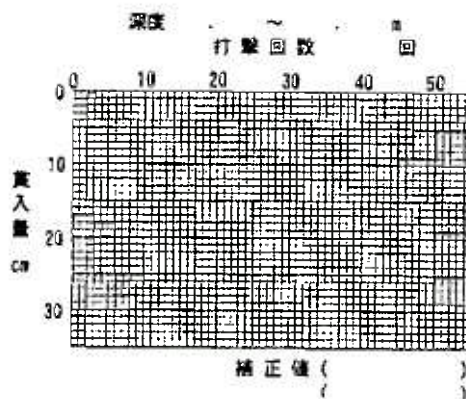
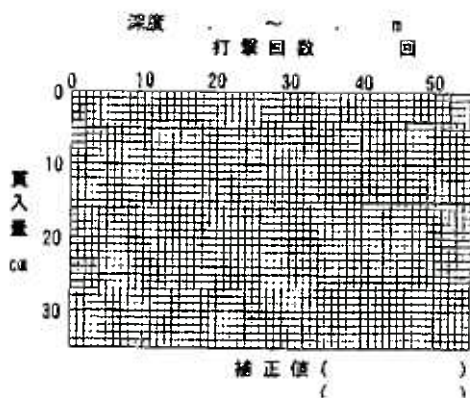
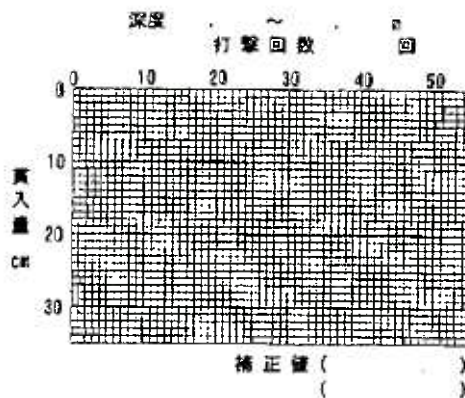
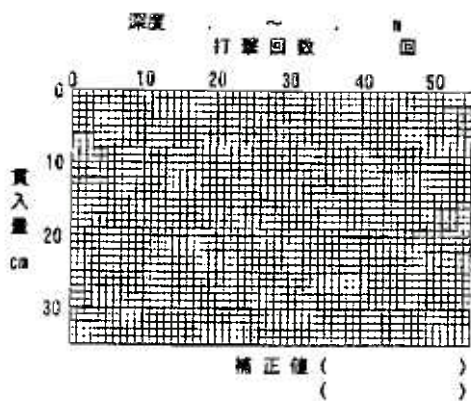
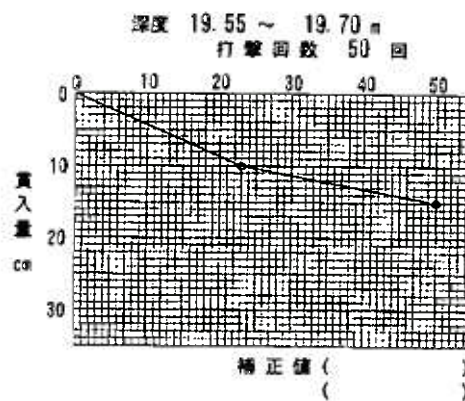
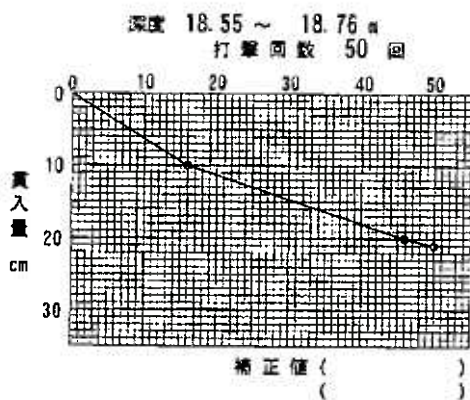
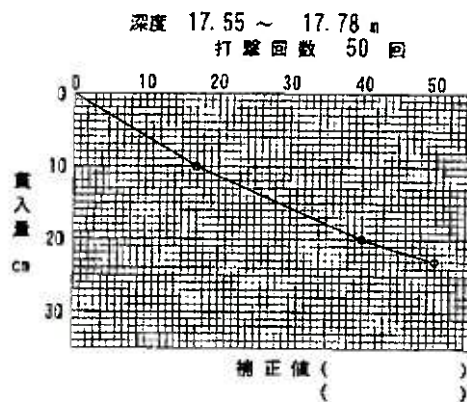
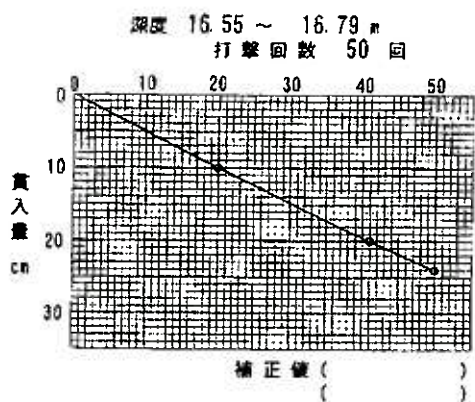
調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託 調査地点番号 No. 1号孔 (2)



標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

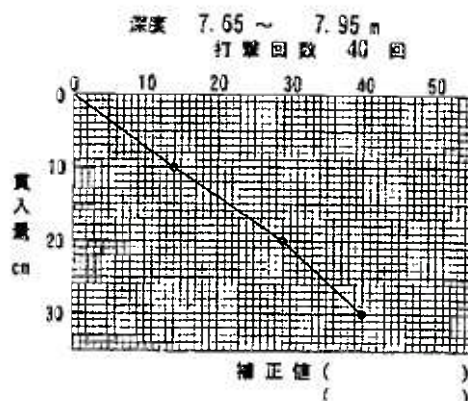
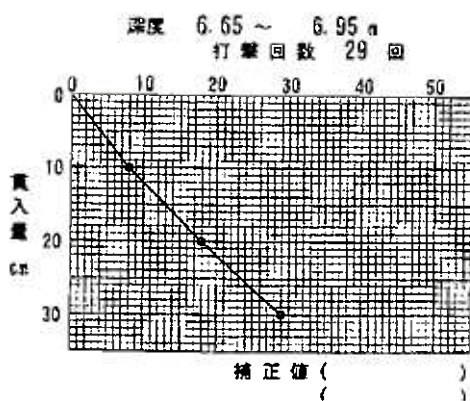
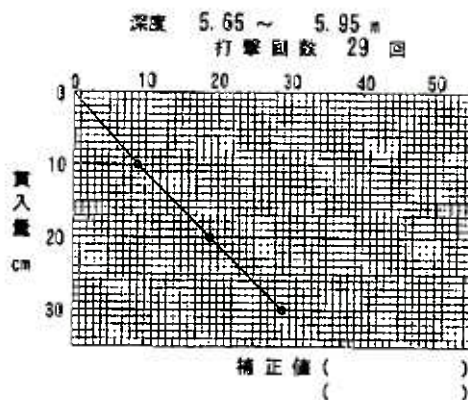
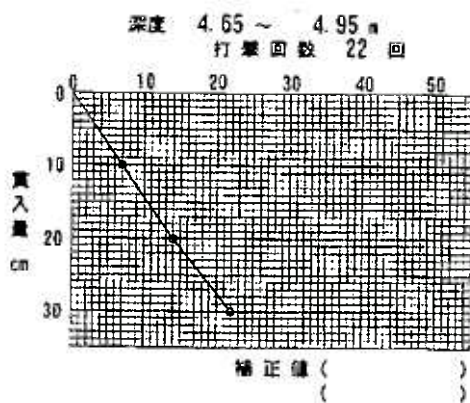
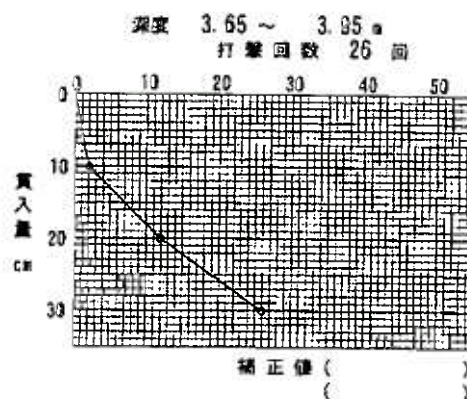
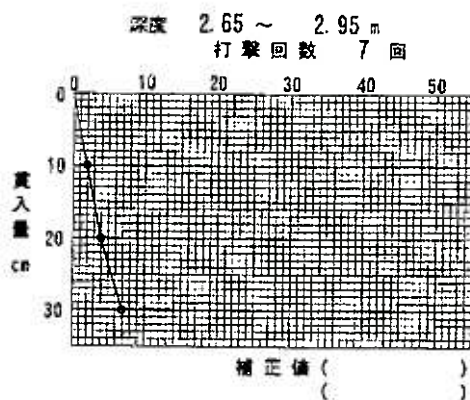
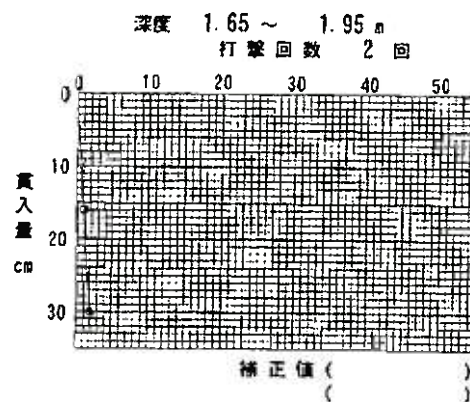
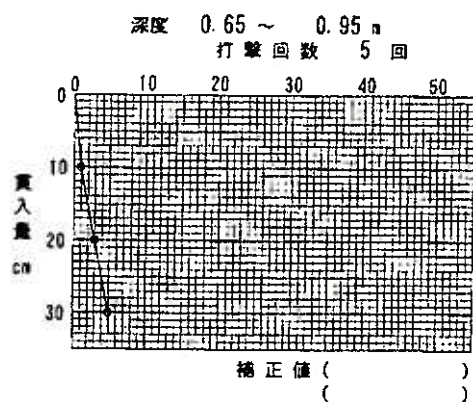
調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託 調査地点番号 No. 1号孔 (3)



標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託 調査地点番号 No. 2号孔 (1)

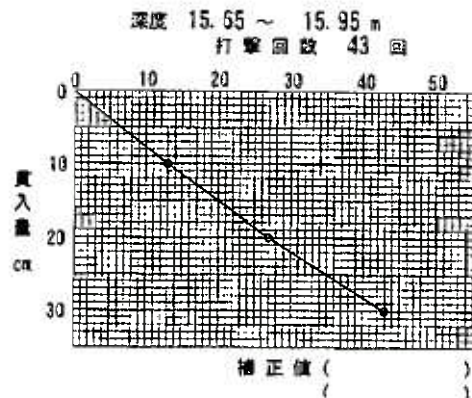
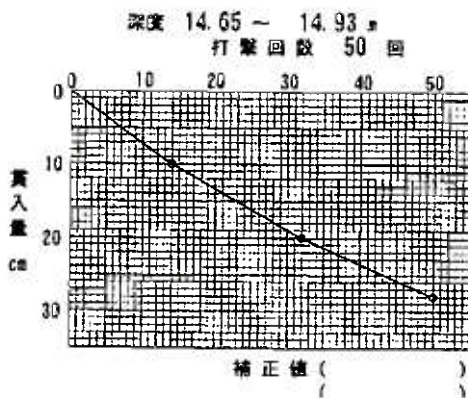
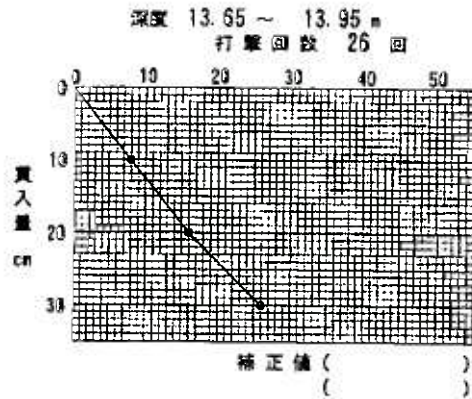
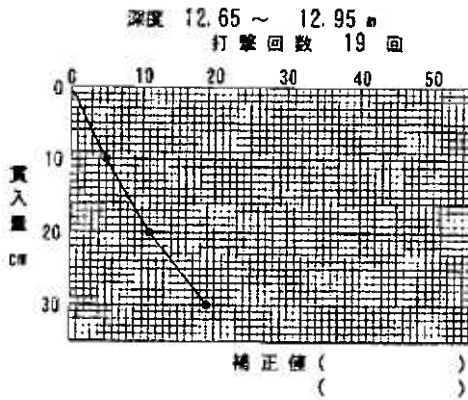
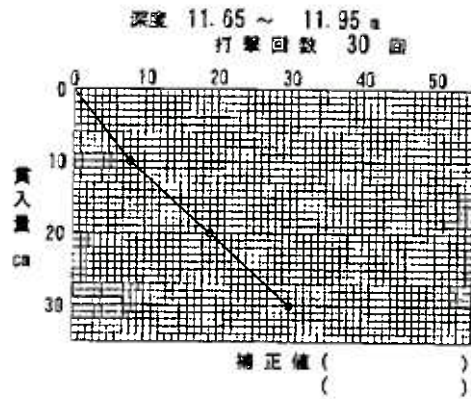
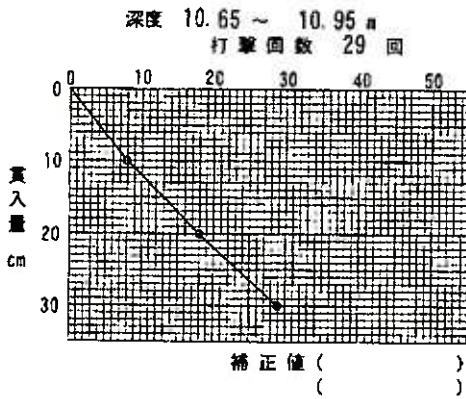
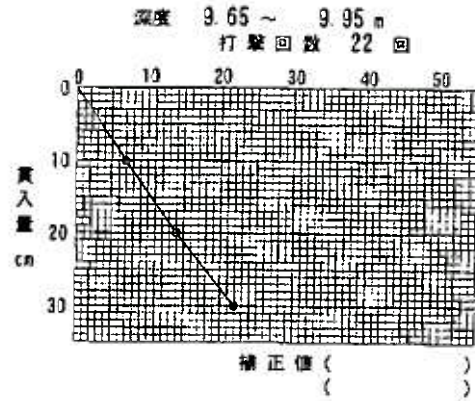
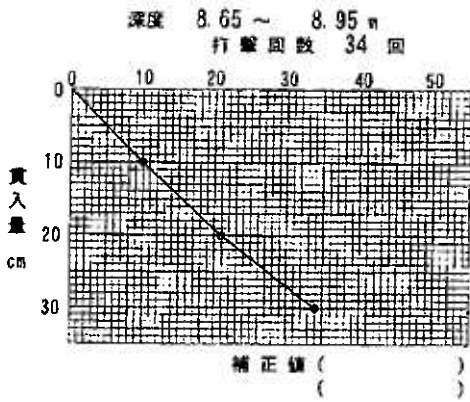


標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

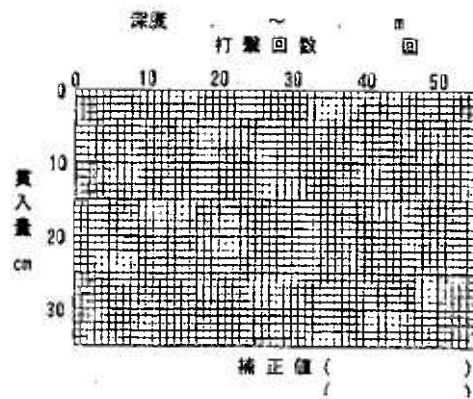
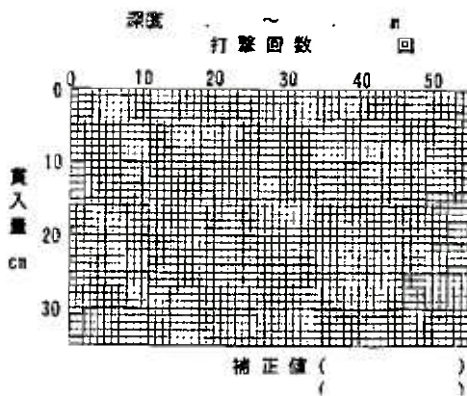
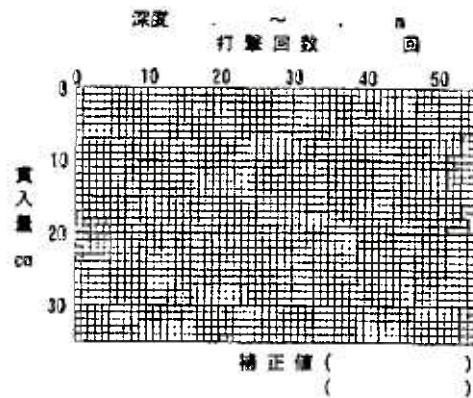
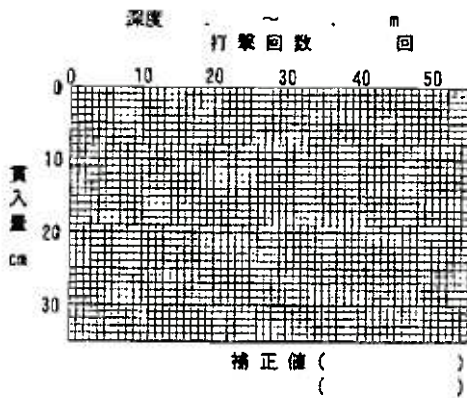
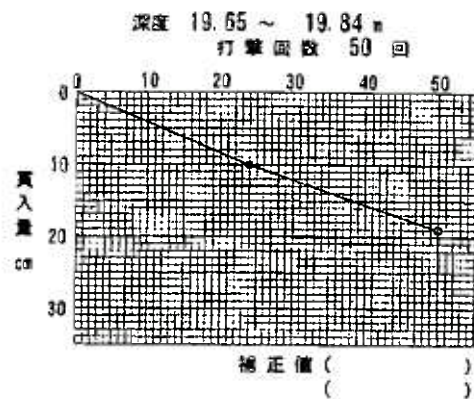
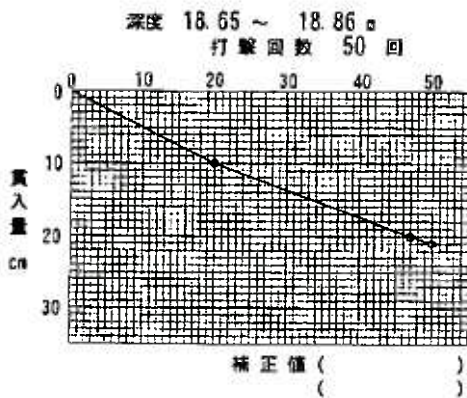
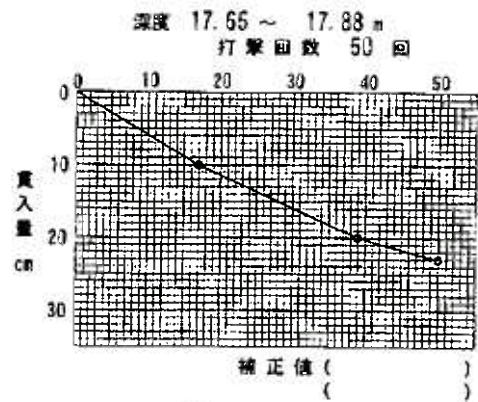
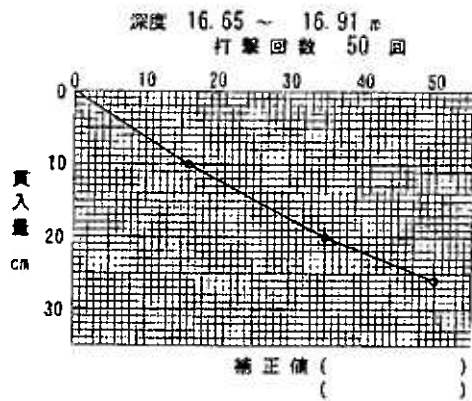
調査地点番号 No. 2号孔 (2)



標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託 調査地点番号 No. 2号孔 (3)

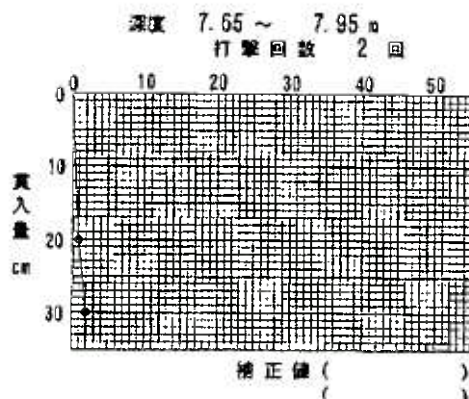
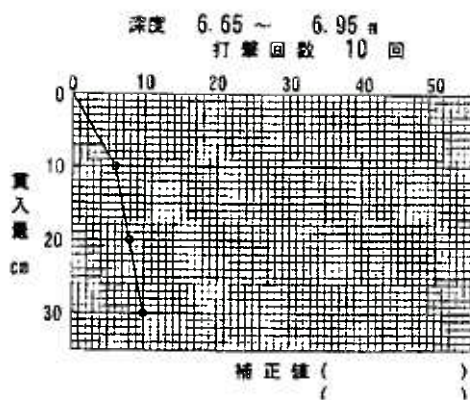
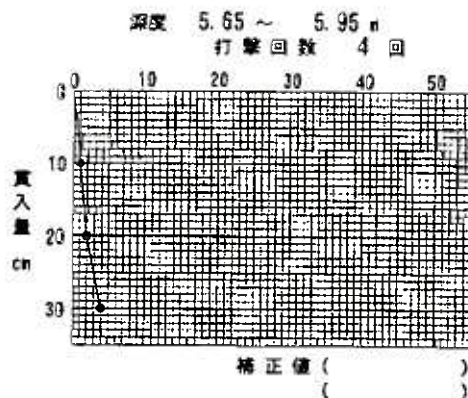
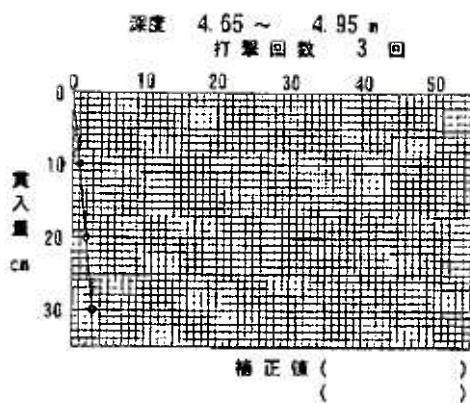
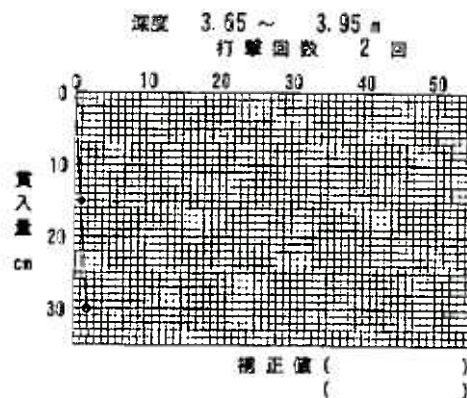
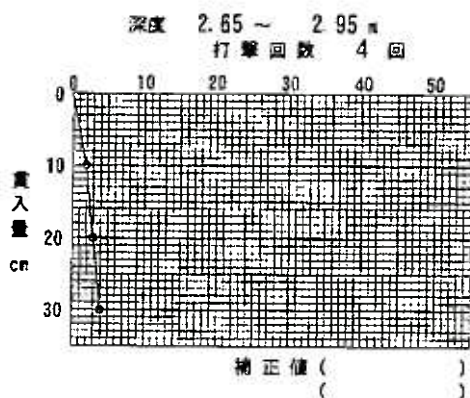
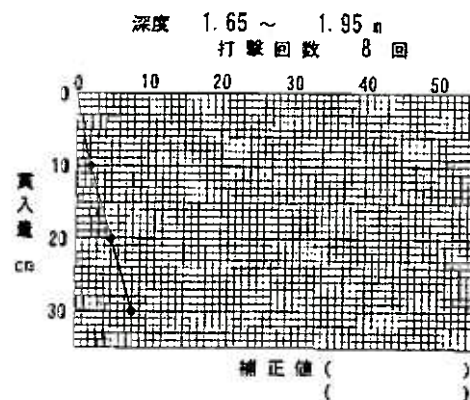
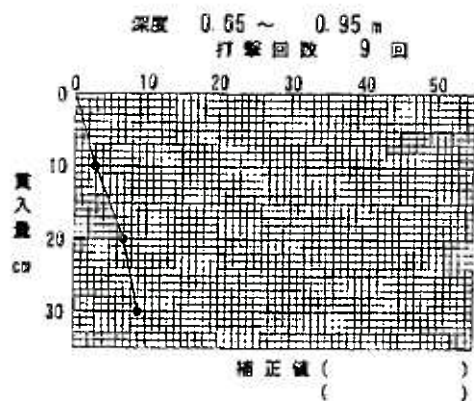


標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

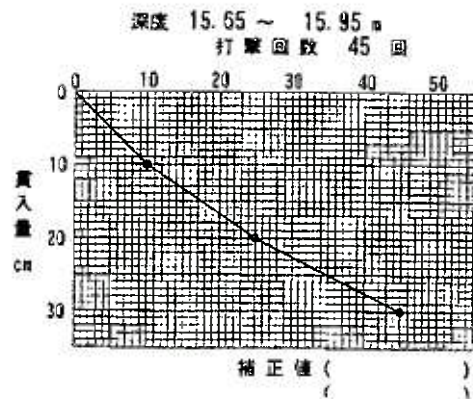
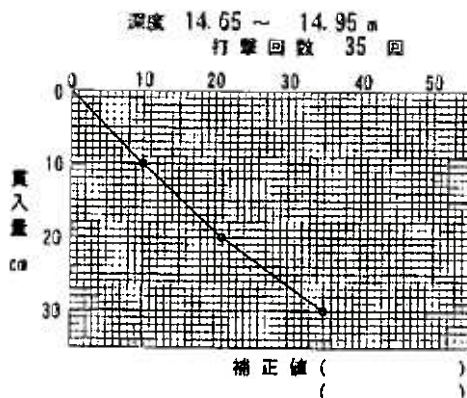
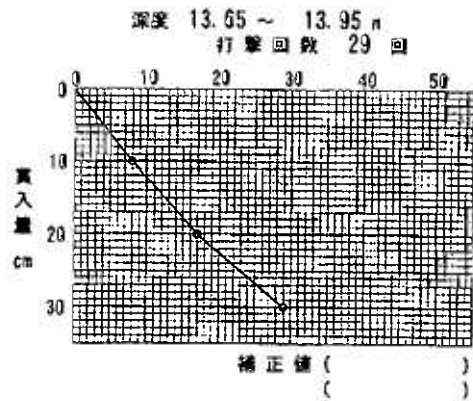
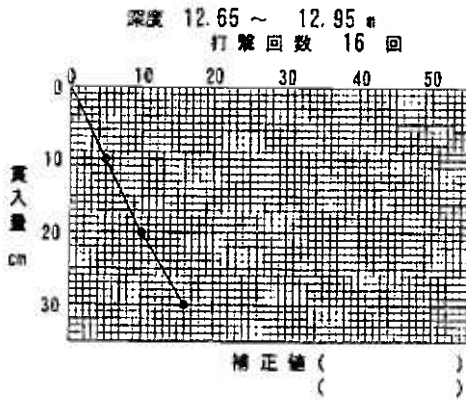
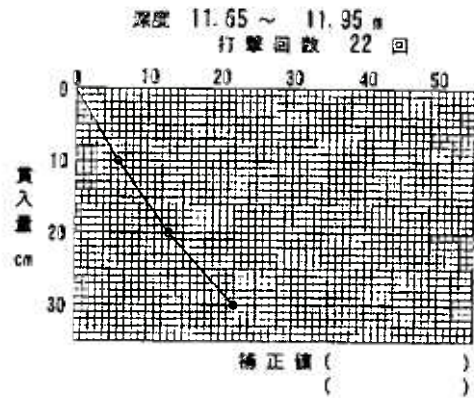
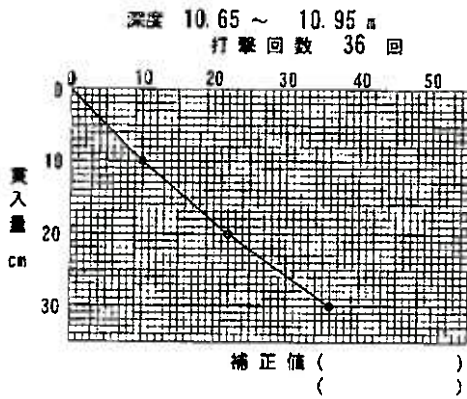
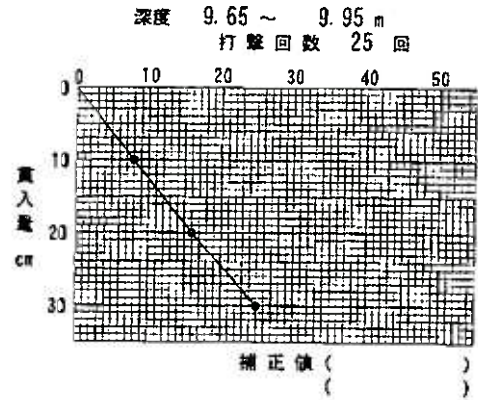
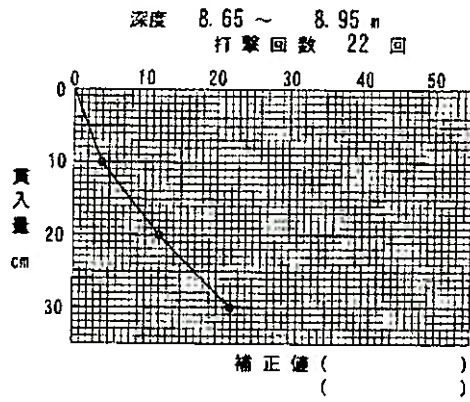
調査地点番号 No. 3号孔 (1)



標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

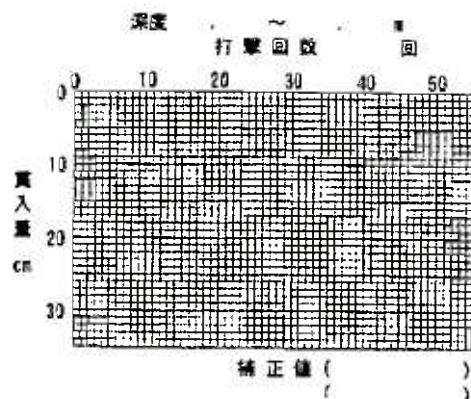
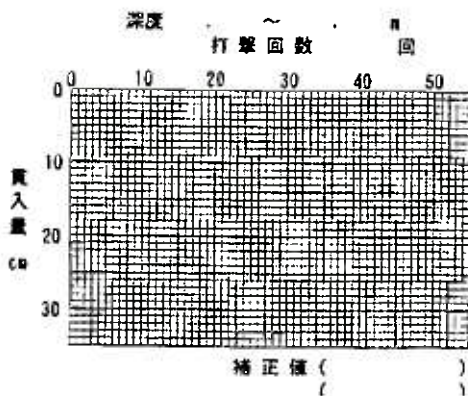
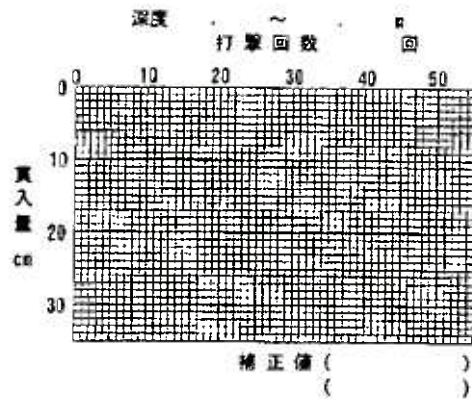
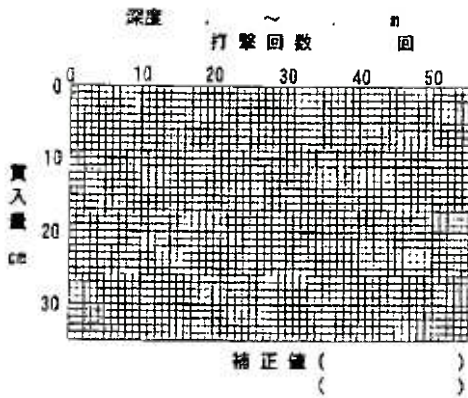
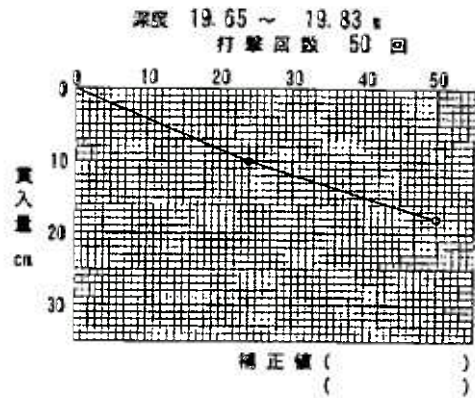
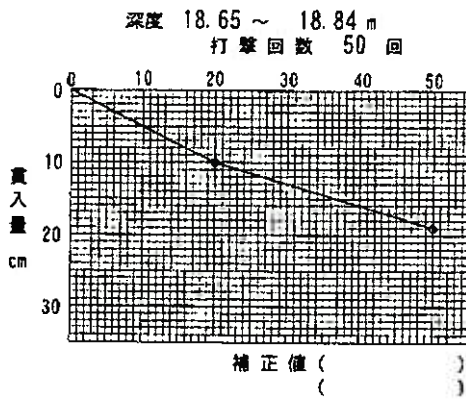
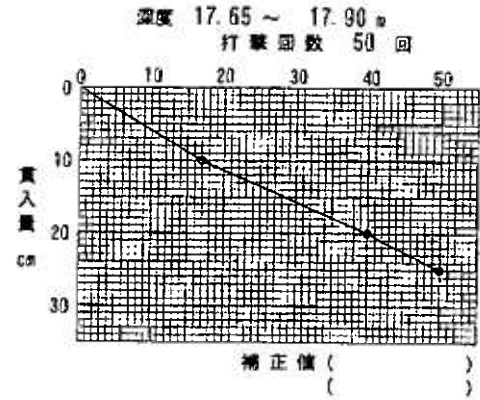
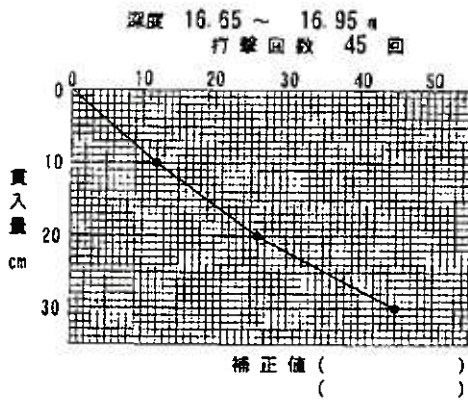
調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託 調査地点番号 No. 3号孔 (2)



標準貫入試験 打撃貫入曲線図

No. _____

調査名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託 調査地点番号 No. 3号孔 (3)



孔内水位観測記録表

現場透水試験データシート

JGS 1314 単孔を利用した透水試験（非定常法／直線勾配法）

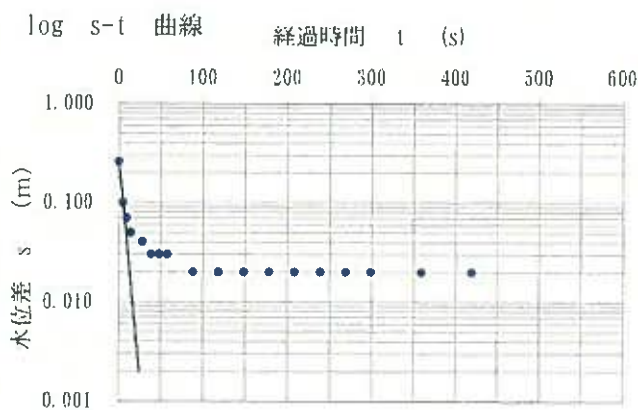
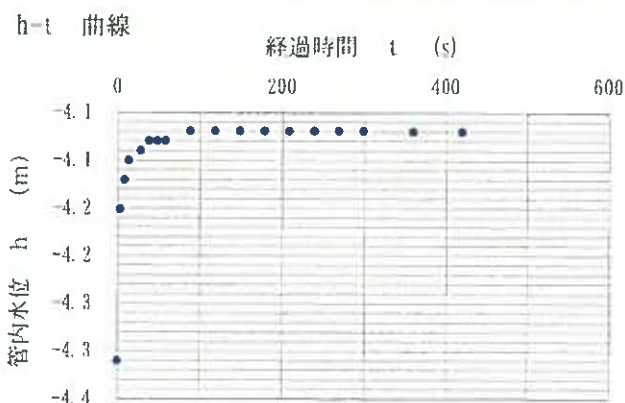
調査件名（仮称）道と川の駅新築工事地質調査委託 試験年月日 平成16年10月18日

地点番号（地盤高） No.2号孔 試験者 野口 誠

試験条件	試験方法	汲上げ(回復)/投入	天候	晴れ
	試験区間の深さ GL m	-4.50 ~ -5.50	管口の高さ GL m	
	試験区間の長さ L m	1.00	上部離隔長 L_1 m	
	平衡水位測定	試験前/試験後	下部離隔長 L_2 m	
	平衡水位 h_0 GL m	-4.050	試験区間の孔径 D m	0.083
	試験開始水位差 sp m	0.260	測定パイプの内径 d m	0.077
		等価内径 d_e m	0.077	

試験記録

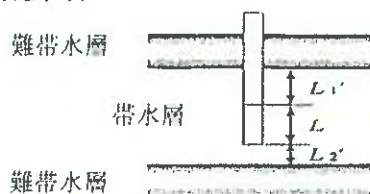
経過時間 t s	水位測定管内水位 h GLm	水位差 s (=h ₀ -h) m
0	-4.310	0.260
5	-4.150	0.100
10	-4.120	0.070
15	-4.100	0.050
30	-4.090	0.040
40	-4.080	0.030
50	-4.080	0.030
60	-4.080	0.030
90	-4.070	0.020
120	-4.070	0.020
150	-4.070	0.020
180	-4.070	0.020
210	-4.070	0.020
240	-4.070	0.020
270	-4.070	0.020
300	-4.070	0.020
360	-4.070	0.020
420	-4.070	0.020
480	-4.070	0.020
540	-4.070	0.020
600	-4.070	0.020
900	-4.070	0.020
1200	-4.070	0.020
1500	-4.070	0.020
1800	-4.060	0.010
2700	-4.050	0.000



試験結果

直線上の点座標 t_1 s	0.0	直線勾配 a 1/s	8.30E-02	透水係数 k m/s	4.50E-04
直線上の点座標 t_2 s	5.0				
直線上の点座標 s_1 m	0.260				
直線上の点座標 s_2 m	0.100				
		$a = \frac{\log(s_1/s_2)}{t_2 - t_1}$		$k = \frac{(2.3d_c)^2}{8L} \log\left[\frac{2L}{D}\right] a$	

特記事項



孔内水平載荷試験データシート

孔内水平載荷試験結果一覧表

記録用紙

調査名・地点	(仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託		
試験孔(測点)番号	No.1	初期スタンドパイプ水位 H0	0.30 (cm)
測定深度(中心深度)	GL -4.00 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H0'	0.40 (cm)
試験者氏名	高村 和夫	初期ゴムチューブ半径	4.0 (cm)
試験年月日	2004年10月7日	ゴムチューブ有効長さ	60.0 (cm)
自然水位	GL -3.35 (m)	容積計内断面積	108.50 (cm ²)
孔内水位	GL -3.62 (m)	試験方式	等分布荷重方式(1室型)
タンク高さ	1.50 (m)	ポアソン比	0.30 Ps = 3.15 (kN/m ²)

セル水圧 kN/m ²	ガス圧 kN/m ²	スタンドパイプよみH' (cm)				ΔH cm	H cm	P _G kN/m ²	P _G -P kN/m ²	P _e kN/m ²	r cm
		15秒	30秒	60秒	120秒						
19.62	19.62	0.70	0.90	1.10	1.40	0.10	3.15	3.15	0.00	4.01	
39.24	39.24	1.90	2.10	2.30	2.60	0.50	14.92	-4.70	7.85	4.08	
58.86	58.86	3.10	3.40	3.80	4.00	0.50	29.04	-10.20	13.35	4.16	
78.48	78.48	4.50	4.80	5.10	5.50	0.60	45.52	-13.34	16.49	4.26	
88.29	98.10	6.00	6.30	6.60	6.80	0.70	59.65	-18.83	21.98	4.36	
107.91	117.72	7.30	7.50	7.80	8.00	0.50	70.14	-18.15	21.29	4.44	
127.53	137.34	8.50	8.70	9.00	9.30	0.50	78.38	-29.53	32.68	4.52	
147.15	156.96	9.80	10.00	10.30	10.60	0.60	85.83	-41.70	44.84	4.60	
166.77	176.58	11.00	11.20	11.60	11.80	0.60	92.70	-54.45	57.60	4.68	
186.39	196.20	12.20	12.40	12.60	12.90	0.60	98.59	-68.18	71.33	4.76	
206.01	215.82	13.30	13.50	13.80	14.10	0.50	103.39	-83.00	86.14	4.82	
225.63	235.44	14.50	14.80	15.10	15.50	0.60	108.11	-97.90	101.05	4.89	
245.25	255.06	16.00	16.30	16.70	17.30	0.70	113.01	-112.62	115.77	4.97	
264.87	274.68	17.80	18.10	18.70	19.50	1.00	118.70	-126.55	129.70	5.08	
284.49	294.30	20.10	20.40	21.00	22.00	1.40	124.59	-140.28	143.43	5.20	
294.30	313.92	22.70	23.00	23.80	25.00	1.60	130.71	-153.78	156.92	5.34	
304.11	333.54	25.60	26.10	26.90	28.60	2.00	136.41	-157.89	161.04	5.50	
313.92	353.16	29.50	30.10	31.20	33.20	2.50	142.68	-161.43	164.57	5.68	
343.35	372.78	34.30	35.00	36.10	38.50	3.10	149.45	-164.47	167.61	5.91	
353.16	392.40	39.50	40.30	41.60	44.10	3.50	157.16	-186.19	189.34	6.16	
						3.80	163.63	-189.53	192.67	6.42	

備考:

N=8, 火山灰質砂

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点：(仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託

試験孔(測点)番号：No.1

測定深度(中心深度)：GL -4.00 m

試験者氏名：高村 和夫

試験年月日：2004年10月7日

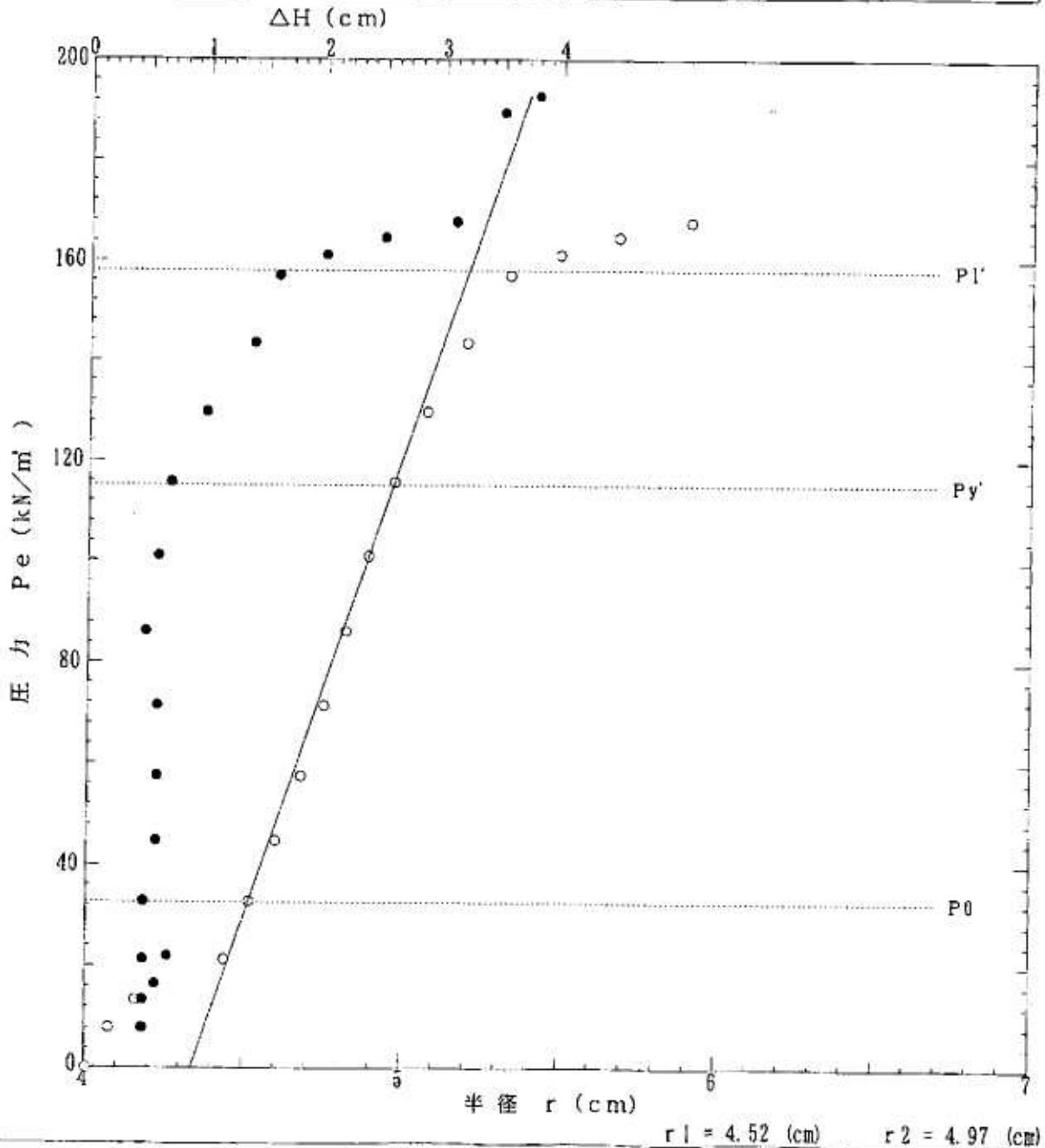
自然水位：GL -3.35 m

孔内水位：GL -3.62 m

【備考】

N=8, 火山灰質砂

静止土圧 P_0 kN/m ²	降伏圧 P_y kN/m ²	破壊圧 P_l kN/m ²	地盤係数 K_m MN/m ²	弾性係数 E_m MN/m ²	中間半径 r_m cm
32.60	82.51	125.30	18.273	1.127	4.75



孔内水平載荷試験結果一覧表

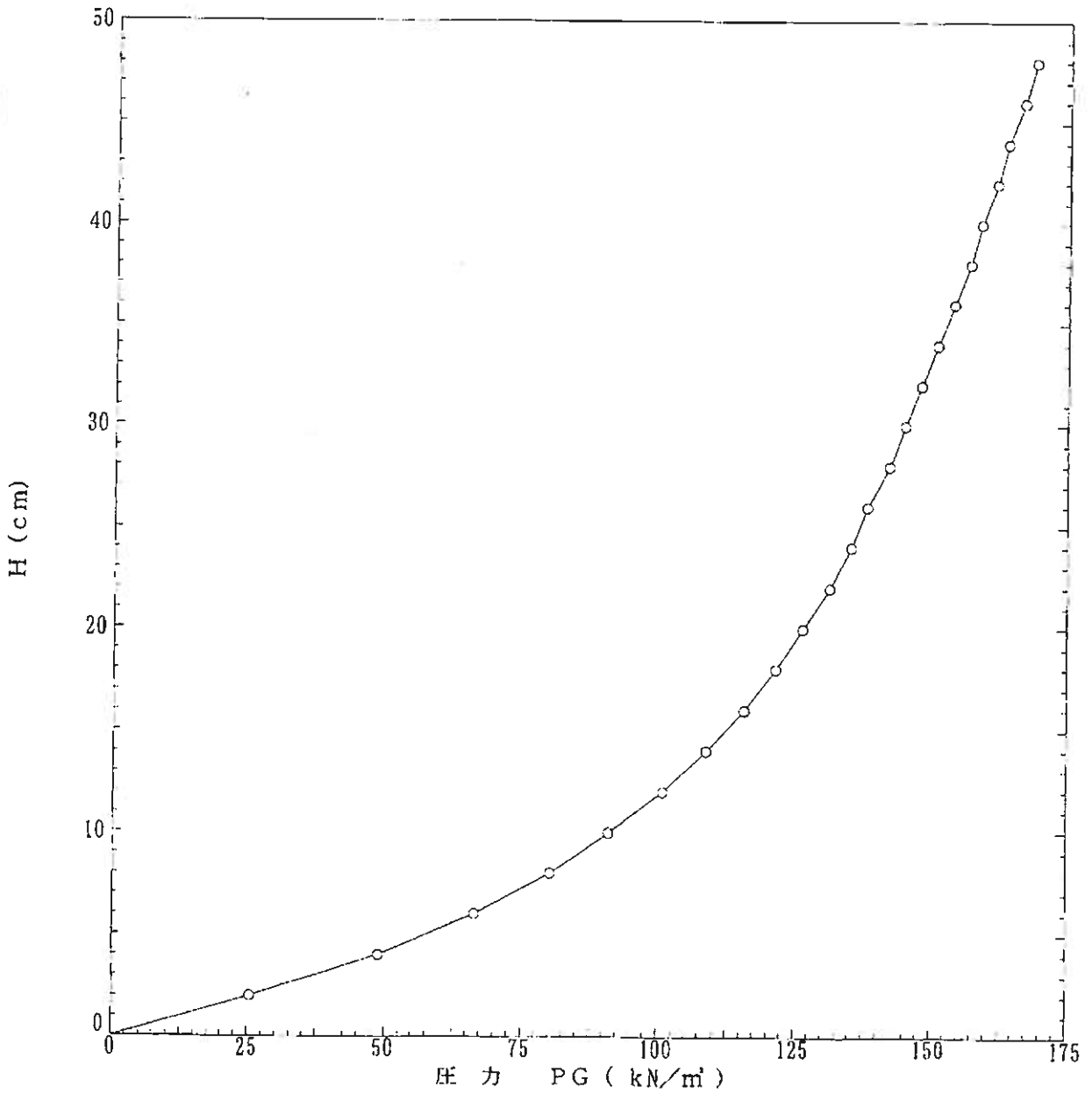
キャリブレーション

識別タイトル

圧力 (kN/m ²)	H (cm)	圧力 (kN/m ²)	H (cm)	圧力 (kN/m ²)	H (cm)	圧力 (kN/m ²)	H (cm)
25.51	2.00	161.86	42.00				
49.05	4.00	163.83	44.00				
66.71	6.00	166.77	46.00				
80.44	8.00	168.73	48.00				
91.23	10.00						
101.04	12.00						
108.89	14.00						
115.76	16.00						
121.64	18.00						
126.55	20.00						
131.45	22.00						
135.38	24.00						
138.32	26.00						
142.24	28.00						
145.19	30.00						
148.13	32.00						
151.07	34.00						
154.02	36.00						
156.96	38.00						
158.92	40.00						

備考:

☒ キャリブレーションデータ



孔内水平載荷試験結果一覧表

記録用紙

調査名・地点	(仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託		
試験孔(測点)番号	No.2	初期スタンドパイプ水位 H ₀	0.00 (cm)
測定深度(中心深度)	GL 5.00 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H ₀ '	0.10 (cm)
試験者氏名	高村 和夫	初期ゴムチューブ半径	4.0 (cm)
試験年月日	2004年10月12日	ゴムチューブ有効長さ	60.0 (cm)
自然水位	GL -3.91 (m)	容積計内断面積	108.50 (cm ²)
孔内水位	GL -3.91 (m)	試験方式	等分布荷重方式(1室型)
タンク高さ	1.00 (m)	ポアソン比	0.30 Ps = 3.15 (kN/m ²)

セル水圧 kN/m ²	ガス圧 kN/m ²	スタンドパイプよみH' (cm)				ΔH cm	H cm	P _G kN/m ²	P _G -P kN/m ²	P _e kN/m ²	r cm
		15秒	30秒	60秒	120秒						
					0.10		0.10	3.15	3.15	0.00	4.01
49.05	49.05	0.70	0.80	1.00	1.40	0.60	1.40	18.45	-30.60	33.75	4.10
98.10	98.10	2.10	2.30	2.70	2.90	0.60	2.90	36.10	-62.00	65.14	4.20
147.15	147.15	3.60	3.90	4.10	4.40	0.50	4.40	52.58	-94.57	97.72	4.30
196.20	196.20	4.90	5.00	5.00	5.20	0.20	5.20	59.65	-136.55	139.70	4.36
245.25	245.25	5.60	5.70	5.80	5.90	0.20	5.90	65.83	-179.42	182.57	4.40
294.30	294.30	6.10	6.10	6.20	6.30	0.20	6.30	68.77	-225.53	228.68	4.43
343.35	343.35	6.50	6.60	6.70	6.80	0.20	6.80	72.20	-271.15	274.30	4.46
392.40	392.40	7.00	7.10	7.10	7.20	0.10	7.20	74.95	-317.45	320.60	4.49
441.45	441.45	7.50	7.50	7.60	7.70	0.20	7.70	78.38	-363.07	366.22	4.52
490.50	490.50	8.10	8.20	8.30	8.40	0.20	8.40	82.60	-407.90	411.05	4.56
539.55	539.55	8.70	8.70	8.80	9.00	0.30	9.00	85.83	-453.72	456.86	4.60
588.60	588.60	9.20	9.30	9.30	9.50	0.20	9.50	88.53	-500.07	503.21	4.63
637.65	637.65	9.70	9.80	9.90	10.00	0.20	10.00	91.23	-546.42	549.57	4.66
686.70	686.70	10.30	10.40	10.50	10.70	0.30	10.70	94.66	-592.04	595.18	4.71
735.75	735.75	11.00	11.10	11.20	11.40	0.30	11.40	98.10	-637.65	640.80	4.75
784.80	784.80	11.70	11.80	12.00	12.10	0.30	12.10	101.43	-683.37	686.51	4.79
833.85	833.85	12.40	12.50	12.70	12.90	0.40	12.90	104.57	-729.28	732.42	4.84
882.90	882.90	13.10	13.20	13.40	13.60	0.40	13.60	107.32	-775.58	778.73	4.88
931.95	931.95	13.90	14.00	14.20	14.40	0.40	14.40	110.26	-821.69	824.83	4.93
981.00	981.00	14.80	14.90	15.10	15.30	0.40	15.30	113.36	-867.64	870.79	4.98
1030.05	1030.05	15.60	15.70	15.90	16.10	0.40	16.10	116.05	-914.00	917.14	5.03
1079.10	1079.10	16.50	16.70	16.90	17.20	0.50	17.20	119.29	-959.81	962.96	5.09
1128.15	1128.15	17.60	17.80	18.00	18.20	0.40	18.20	122.13	-1006.02	1009.17	5.15
1177.20	1177.20	18.60	18.80	19.10	19.40	0.60	19.40	125.08	-1052.12	1055.27	5.21
1226.25	1226.25	19.70	19.90	20.20	20.50	0.60	20.50	127.77	-1098.48	1101.62	5.27
1275.30	1275.30	21.00	21.20	21.60	21.90	0.70	21.90	131.20	-1144.10	1147.24	5.35
1324.35	1324.35	22.30	22.50	22.80	23.30	0.80	23.30	134.00	-1190.35	1193.49	5.42
1373.40	1373.40	23.80	24.10	24.50	25.00	0.90	25.00	136.85	-1236.55	1239.70	5.51
1422.45	1422.45	25.50	25.70	26.10	26.60	0.90	26.60	139.50	-1282.95	1286.10	5.60
1471.50	1471.50	27.20	27.50	28.00	28.50	1.00	28.50	142.98	-1328.52	1331.67	5.69
1520.55	1520.55	29.00	29.30	29.80	30.40	1.10	30.40	145.78	-1374.77	1377.92	5.79
1569.60	1569.60	31.00	31.40	31.90	32.70	1.30	32.70	149.16	-1420.44	1423.59	5.90
1618.65	1618.65	33.40	33.80	34.50	35.20	1.40	35.20	152.84	-1465.81	1468.96	6.02
1667.70	1667.70	36.00	36.50	37.30	38.10	1.60	38.10	157.06	-1510.64	1513.79	6.16
1716.75	1716.75	38.80	39.20	39.90	41.00	1.80	41.00	160.39	-1556.36	1559.51	6.29
1765.80	1765.80	41.70	42.10	43.00	44.10	2.00	44.10	163.98	-1601.82	1604.97	6.43
1814.85	1814.85	45.00	45.50	46.20	47.60	2.10	47.60	168.34	-1646.51	1649.66	6.59
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	1.97	1.18	4.00

備考:

N=22, 礫混じり砂

図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点：(仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託

試験孔(測点)番号：No.2

測定深度(中心深度)：GL 5.00 m

試験者氏名：高村 和夫

試験年月日：2004年10月12日

自然水位：GL -3.91 m

孔内水位：GL -3.91 m

【備考】

N=22, 礫混じり砂

静止土圧 P_0	降伏圧 P_y	破壊圧 P_l	地盤係数 K_m	弾性係数 E_m	中間半径 r_m
kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2	MN/m^2	MN/m^2	cm
112.05	438.03	896.43	128.185	7.489	4.49

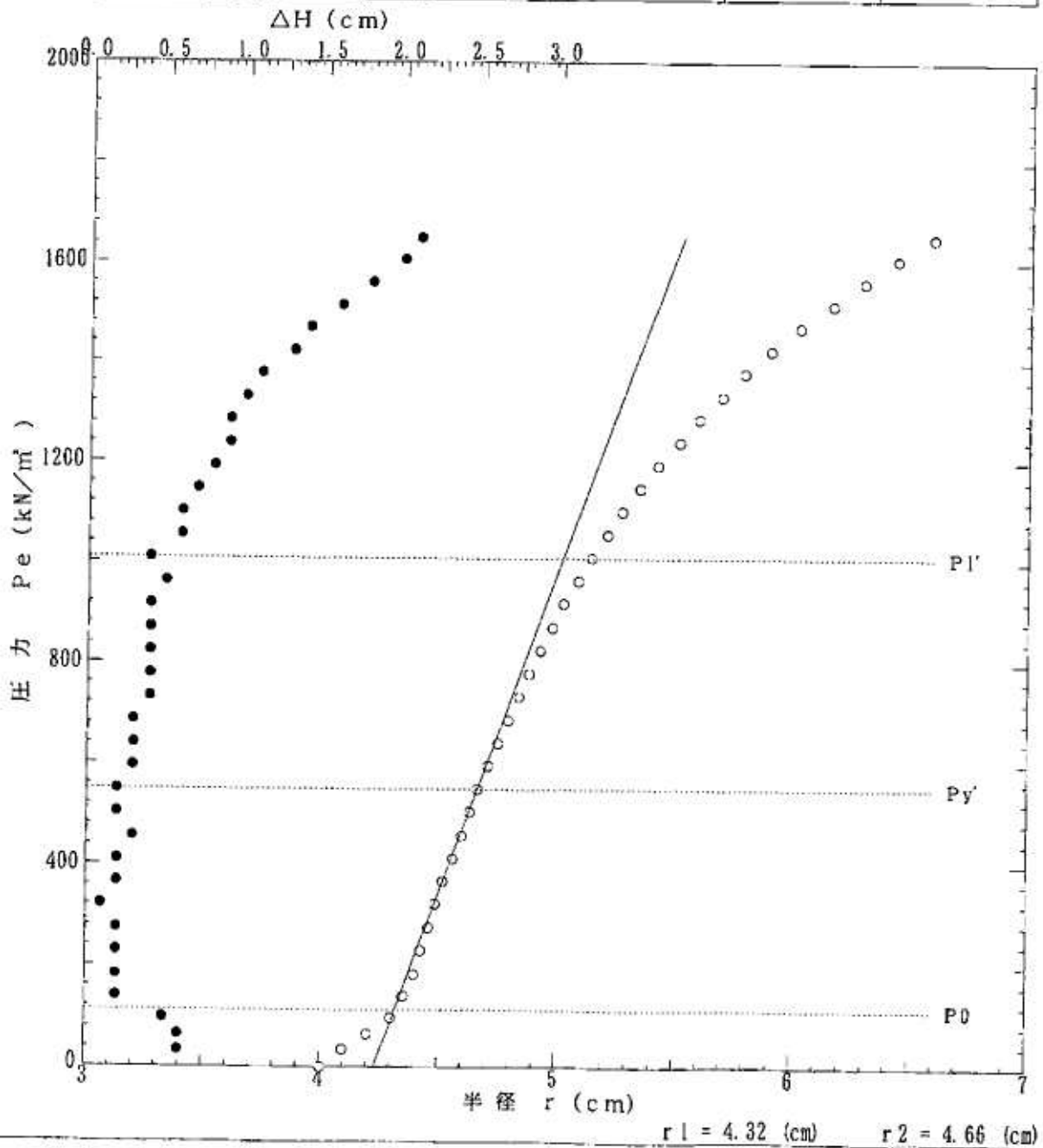


図 孔内水平載荷試験整理図

調査名・地点： (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

試験孔 (測点) 番号： No.3

測定深度 (中心深さ)： GL -6.00 m

試験者氏名： 古屋 貴規

試験年月日： 2004年10月6日

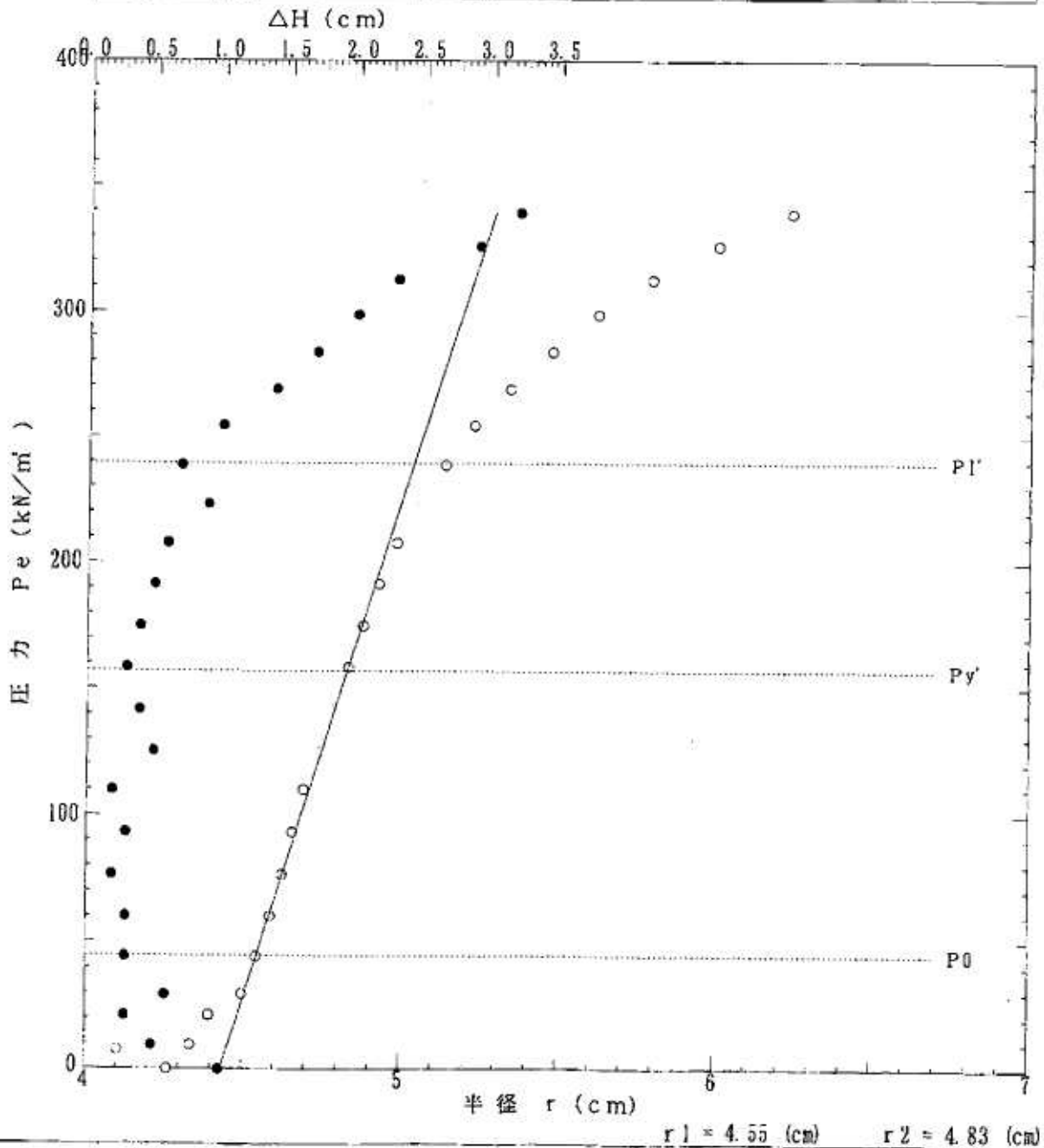
自然水位： GL -4.30 m

孔内水位： GL -3.95 m

【 備 考 】

N=4. 火山灰質砂礫

静止土圧 P_0 kN/m ²	降伏圧 P_y kN/m ²	破壊圧 P_l kN/m ²	地盤係数 K_m MN/m ²	弾性係数 E_m MN/m ²	中間半径 r_m cm
44.57	112.31	194.91	39.577	2.412	4.69



室内土質試験データシート



成果品品質保証書

試験発注者

三鉦ボーリング株式会社 様

業務名

(仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託

地質調査業者登録 質 15 第 910 号
建設コンサルタント登録 建 16 第 3735 号
土壌汚染指定調査機関登録 環 2003-2-219
ISO 9001 認証登録 JQ1400A

〒003-0831

北海道土質試験協同組合

札幌市白石区北郷 1 条 8 丁目 3 番 1 号

電話 011(873)9895 FAX 011(874)1910

当組合が提出する成果品は、土質調査・試験に関する教育・訓練を受けた職員が管理・整備された試験装置を使用し、厳格な基準（JIS・JGS・各公的機関・他）に従って得られたデータです。また、提出データは ISO 9001 に従い、幾重にも厳しい審査を経て皆様にお渡しするシステムになっています。当組合が提出する成果品には「北海道土質試験協同組合」もしくは「SRC」の表示が記載されており、記載のない成果品に関する責は負いかねます。なお、成果品に対してお気づきの点がございましたら下記責任者または担当者にご連絡ください。

保証対象業務の概要

試験工期：平成 16 年 10 月 22 日～10 月 26 日

業務実施内容

統括責任者：上原敏裕

責任者：八島隆志

担当者：福井雅美

データ審査確認

上原	八島	福井	
○	○	○	

試験項目と数量：土粒子の密度試験 1 試料、

粒度試験（ふるい分析+沈降分析）1 試料、

粒度試験（ふるい分析のみ）1 試料

データ整理様式：従来方式

写真：試験状況写真一式（デジタル形式）

試料：1ヶ月保存後廃棄

成果品および保証書は、電子媒体を利用して提出するため、印は省略する。

土質試験結果一覧表 (基礎地盤)

調査件名 (仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託

整理年月日 平成16年10月26日

試験者 福井雅美

	試料番号 (深 さ)	1-3	2-5			
		2.65 m~ 2.95 m	4.65 m~ 4.95 m			
一般	湿潤密度 ρ_w g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.458				
	自然含水比 w_n %					
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
	強熱減量 L_L %					
	pH					
粒度	石分 75mm以上 %	0.0	0.0			
	礫分 2~75mm %	0.0	43.9			
	砂分 0.075~2mm %	32.7	49.1			
	シルト分 0.005~0.075mm %	58.7	7.0			
	粘土分 0.005mm未満 %	8.6				
	最大粒径 mm	2	26.5			
	均等係数 U_c	9.7	20.7			
コンシステンステ	液性限界 w_L %					
	塑性限界 w_p %					
	塑性指数 I_p					
分類	分類名	砂質火山灰質粘性土	粘性土まじり礫質砂			
	分類記号	(VS)	(SG-Cs)			
	特記事項					
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_{u1} kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_{u2} kN/m ²					
三軸圧縮	試験条件					
	全応力	c kN/m ²				
		ϕ 度				
	有効応力	c' kN/m ²				
ϕ' 度						
圧密	圧縮指数 C_c					
	圧密降伏応力 P_c kN/m ²					

特記事項

1kN/m² = 0.102kgf/cm²

試験開始年月日 平成 16 年 10 月 26 日

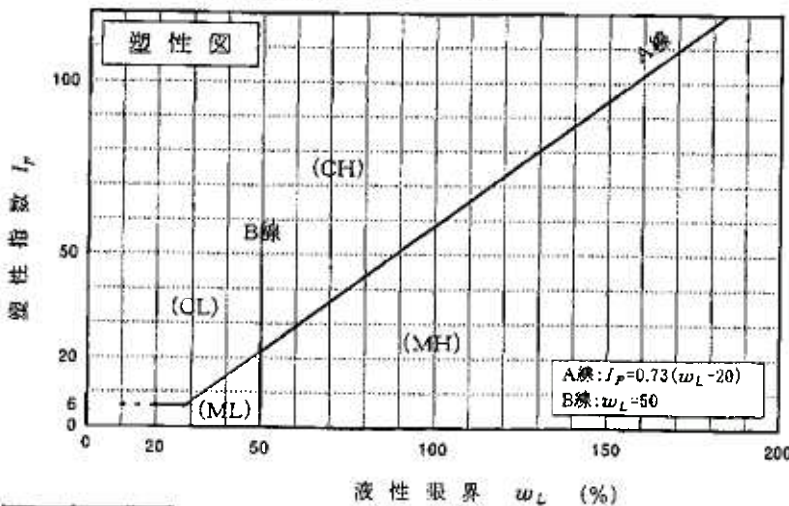
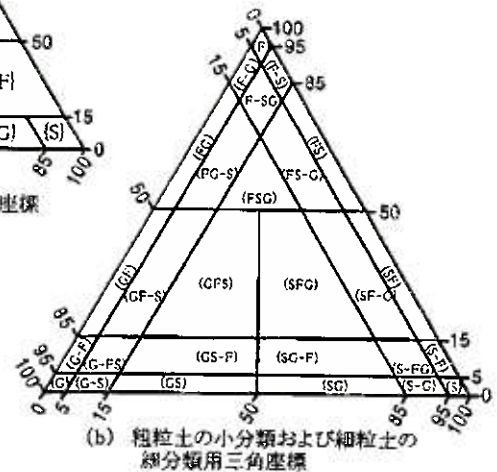
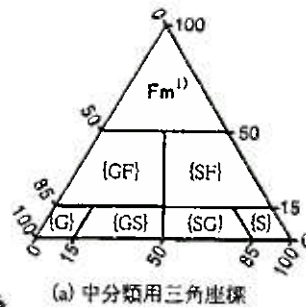
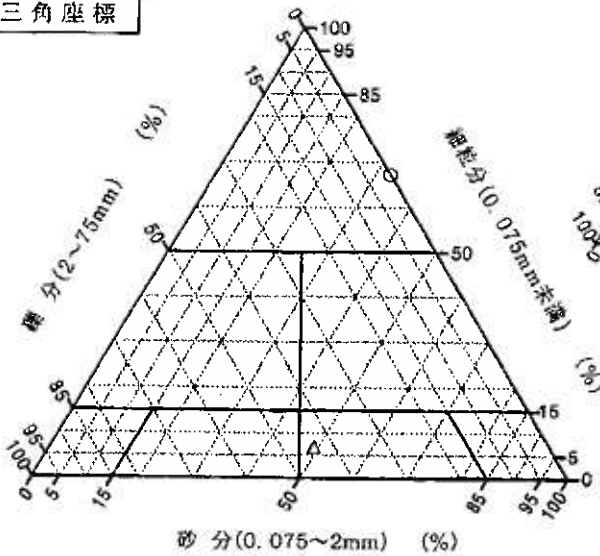
調査件名 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託

試験終了年月日 平成 16 年 10 月 26 日

試験者 福井雅美

試料番号 (深さ)	1-3	2-5			
	2.65 m ~ 2.95 m	4.55 m ~ 4.95 m			
石分 (75mm以上) %	0.0	0.0			
礫分 (2~75mm) %	0.0	43.9			
砂分 (0.075~2mm) %	32.7	49.1			
細粒分 (0.075mm未満) %	67.3	7.0			
シルト分 (0.005~0.075mm) %	58.7	7.0			
粘土分 (0.005mm未満) %	8.6				
最大粒径 mm	2	26.5			
均等係数 U_c	9.7	20.7			
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	砂質火山灰質 粘性土	粘性土まじり 礫質砂			
分類記号	(VS)	(SG-Cs)			
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

調査件名(仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託

試験者 沼田淳子

試料番号 (深度)		1-3 (2.65 m~2.95 m)		
ピクノメーター No.		197	198	207
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		128.300	125.702	123.521
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		25.7	25.8	25.5
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99686	0.99683	0.99691
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		114.161	114.049	113.834
試料の	容器 No.	65	49	33
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	125.998	119.056	115.039
炉乾燥重量	容器質量 g	102.218	99.452	98.733
	m_s g	23.780	19.604	16.306
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.459	2.458	2.456
平均値 ρ_s g/cm ³		2.458		
試料番号 (深度)				
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_b 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 ³				
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			
炉乾燥重量	容器質量 g			
	m_s g			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³				
平均値 ρ_s g/cm ³				
試料番号 (深度)				
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_b 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 ³				
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			
炉乾燥重量	容器質量 g			
	m_s g			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³				
平均値 ρ_s g/cm ³				

特記事項

1)ピクノメーターの検定結果から求める。

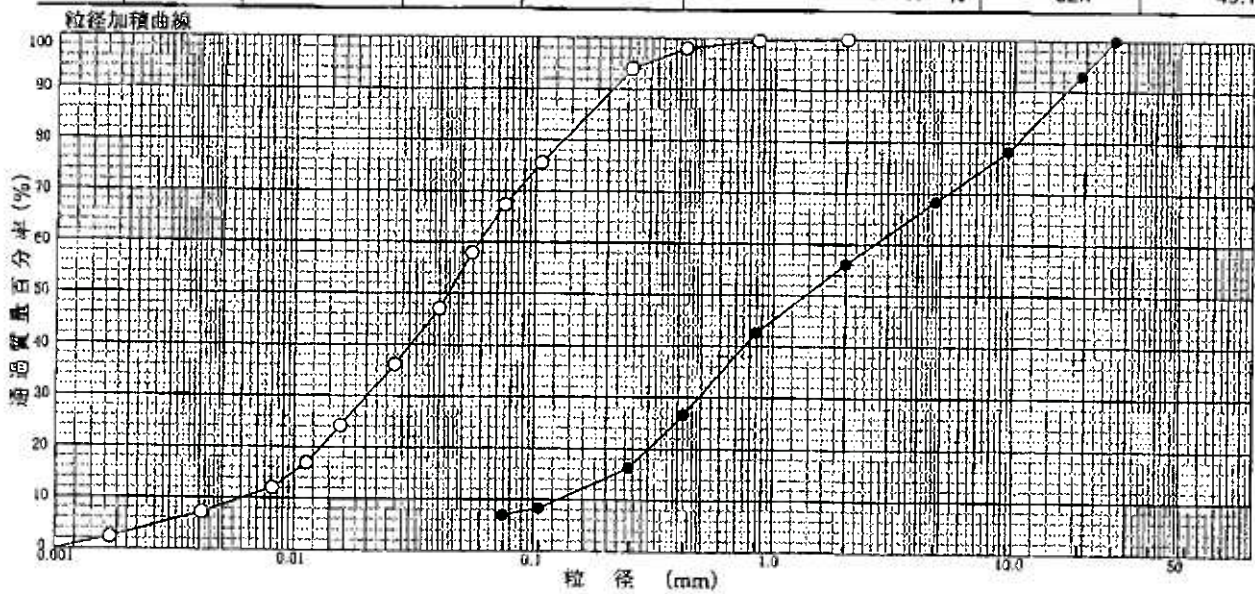
$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \rho_w(T)$$

試験開始年月日 平成 16 年 10 月 22 日
試験終了年月日 平成 16 年 10 月 26 日

調査件名 (仮称)道と川の駅新築工事地質調査委託

試験者 福井雅美

試料番号 (深さ)	1-3 (2.65 m ~ 2.95 m)		2-5 (4.65 m ~ 4.95 m)		試料番号 (深さ)	1-3 (2.65 m ~ 2.95 m)		2-5 (4.65 m ~ 4.95 m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%		粗 礫 分 %	0.0	0.0	7.0
ふるい分析	75		75		中 礫 分 %	0.0		24.6	
	53		53		細 礫 分 %	0.0		12.3	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	0.3		13.3	
	26.5		26.5	100.0	中 砂 分 %	5.7		26.5	
	19		19	93.0	細 砂 分 %	26.7		9.3	
	9.5		9.5	78.3	シルト分 %	58.7	}	7.0	
	4.75		4.75	68.4	粘土分 %	3.6			
	2	100.0	2	56.1	2mmふるい通過質量百分率 %	100.0		56.1	
	0.85	99.7	0.85	42.8	0.425mmふるい通過質量百分率 %	98.1		26.7	
	0.425	98.1	0.425	26.7	0.075mmふるい通過質量百分率 %	67.3		7.0	
	0.25	94.0	0.25	16.3	最大粒径 mm	2		26.5	
	0.106	75.6	0.106	8.3	60 % 粒径 D_{60} mm	0.0585		2.63	
	0.075	67.3	0.075	7.0	50 % 粒径 D_{50} mm	0.0435		1.35	
	沈降分析	0.0547	58.0			30 % 粒径 D_{30} mm	0.0200		0.490
0.0400		47.1			20 % 粒径 D_{20} mm	0.0130		0.302	
0.0262		36.2			10 % 粒径 D_{10} mm	0.00605		0.127	
0.0156		24.2			均等係数 U_c	9.7		20.7	
0.0113		16.9			曲率係数 U_c'	1.1		0.7	
0.0081		12.1			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.458		2.715	
0.0041		7.2			ヘキサメチレン硫酸法乾燥質量 ml	10		***	
0.0017		2.4			石分 %	0.0		0.0	
				礫分 %	0.0		43.9		
				砂分 %	32.7		49.1		



	0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75
	粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
特記事項	○- 1-3(2.65 m ~ 2.95 m) fileNo.364-1 ●- 2-5(4.65 m ~ 4.95 m) fileNo.364-2							

支持力計算データシート

埋込み杭の支持力算定表

孔No. 2 杭長L = 15.00m

プレボーリング根固め(セメントミルク工法)

先端支持力 $\alpha \cdot N \cdot A_p$

杭径φ	400	500	600
N4上2m+α			26
N3上1m+α	50	50	50
N2上1m	43	43	43
N1先端	43	43	43
先端N値	45.1	45.8	43.1
断面積A _p	0.125	0.196	0.282
α	20		
α・N・A _p	112.8	179.5	242.9

周面摩擦力 $Rf1 = (3 \cdot N_s \cdot L_s + 1/2 \cdot q_u \cdot L_c) \cdot \psi$

杭径φ	400	500	600
杭周長ψm	1.257	1.571	1.885
Rf1	1596.5	1995.3	2394.1

杭の支持力

杭径φ	400	500	600
α・N・A _p	112.8	179.5	242.9
Rf1	1596.5	1995.3	2394.1
固定液有り R _{a1}	569.7	724.9	879.0
固定液無し			

砂質土No.	N _s	L _s	3・N _s ・L _s
1	7	1.25	28.88
2	30	5.75	569.25
3	30	6.78	671.22
4			0.00
5			0.00
6			0.00
7			0.00
8			0.00
9			0.00
10			0.00
合計		13.78	1269.35

粘性土No.	N _c	q _u	L _c	1/2・q _u ・L _c
1	2	1.2	1.22	0.732
2		0		0
3		0		0
4		0		0
5		0		0
6		0		0
7		0		0
8		0		0
9		0		0
10		0		0
合計			1.22	0.732

入力箇所

埋込み杭の支持力算定表

孔No. 1 杭長L = 9.00m
 プレボーリング根固め(セメントミルク工法)
 先端支持力 $\alpha \cdot N \cdot A_p$

杭径φ	400	500	600
N4上2m+α			31
N3上1m+α	19	19	19
N2上1m	19	19	19
N1先端	25	25	25
先端N値	20.2	20.2	21.8
断面積A _p	0.125	0.196	0.282
α	200		
α・N・A _p	505.0	791.8	1229.5

周面摩擦力 $Rf1 = (3.3 \cdot N_s \cdot L_s + 1/2 \cdot q_u \cdot L_c) \cdot \psi$

杭径φ	400	500	600
杭周長ψm	1.257	1.571	1.885
Rf1	717.1	896.3	1075.4

杭径φ	400	500	600
α・N・A _p			
Rf1	717.1	896.3	1075.4
Ra1	239.0	298.8	358.5
固定液有り			
固定液無し			

砂質土No.	Ns	Ls	3.3*Ns*Ls
1	11	2.50	90.75
2	30	3.65	361.35
3	23	1.55	117.65
4			0.00
5			0.00
6			0.00
7			0.00
8			0.00
9			0.00
10			0.00
合計		7.70	569.75

粘性土No.	Nc	qu	Lc	1/2*qu*Lc
1	2	1.2	1.30	0.78
2		0		0
3		0		0
4		0		0
5		0		0
6		0		0
7		0		0
8		0		0
9		0		0
10		0		0
合計			1.30	0.78

入力箇所

孔No. 3 杭長L = 9.00m
 プレボーリング根固め(セメントミルク工法)
 先端支持力 $\alpha \cdot N \cdot A_p$

杭径φ	400	500	600
N4上2m+α			2
N3上1m+α	22	22	22
N2上1m	22	22	22
N1先端	25	25	25
先端N値	22.6	22.6	19.9
断面積A _p	0.125	0.196	0.282
α	200		
α・N・A _p	565.0	885.9	1124.2

周面摩擦力 $Rf1 = (3.3 \cdot N_s \cdot L_s + 1/2 \cdot q_u \cdot L_c) \cdot \psi$

杭径φ	400	500	600
杭周長ψm	1.257	1.571	1.885
Rf1	342.0	427.4	512.8

杭径φ	400	500	600
α・N・A _p			
Rf1	342.0	427.4	512.8
Ra1	114.0	142.5	170.9
固定液有り			
固定液無し			

砂質土No.	Ns	Ls	3.3*Ns*Ls
1	5	6.92	114.18
2	23	2.08	157.87
3			0.00
4			0.00
5			0.00
6			0.00
7			0.00
8			0.00
9			0.00
10			0.00
合計		9.00	272.05

粘性土No.	Nc	qu	Lc	1/2*qu*Lc
1		0		0
2		0		0
3		0		0
4		0		0
5		0		0
6		0		0
7		0		0
8		0		0
9		0		0
10		0		0
合計			0.0	0

(参考資料) 揚水試験データシート

揚水試験データシート

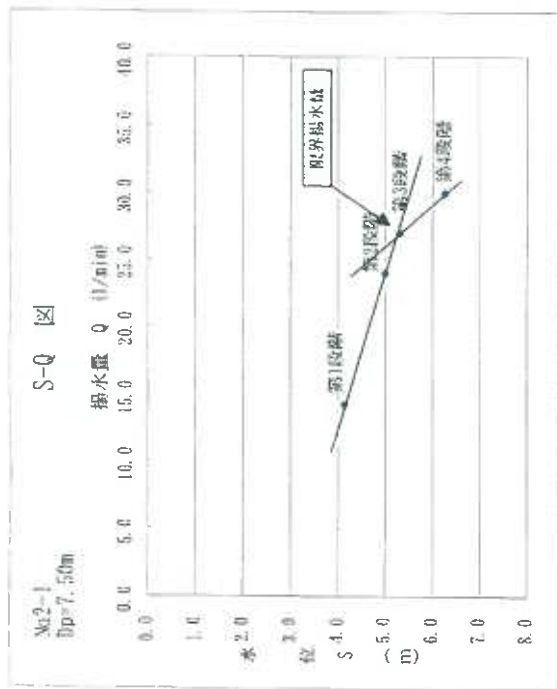
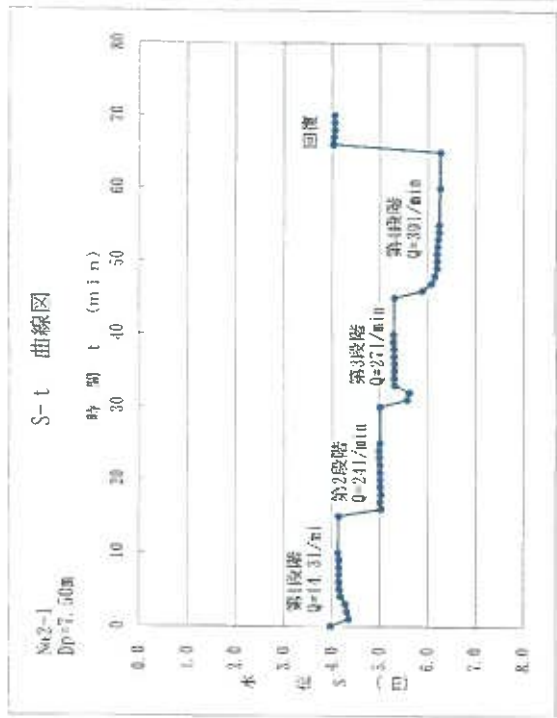
工 事 名 等 (仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託				使用ポンプスーバートラシュ			
仕 様	掘削径	86 m/m		型式	EXTI-50M		
	掘削深	7.5 m		吐出口径	50 m/m		
	ケーシング径	83 m/m		出力	kw		
	スクリーン深度	第一層	7.00	m~	7.50	サクション位置	7.0 m
		第二層		m~		自然水位GL	3.97 m
第三層			m~		標高	m	
				測定者・記録者	高村 和夫		

時刻	時刻	時間 (min)		水位 GL-(m)	降下量 (m)	揚水量 ノッチ高 (L/min)	テストポンプ A kg/cm ²	備考
		t	t'					
:	:	:	:	3.970	0.000			
:	1	1.000		4.350	0.380			第1段階
:	2	0.500		4.310	0.340			
:	3	0.333		4.280	0.310			
:	4	0.250		4.180	0.210			
:	5	0.200		4.150	0.190			
:	6	0.167		4.150	0.180			
:	7	0.143		4.150	0.180			
:	8	0.125		4.150	0.180			
:	9	0.111		4.145	0.176			
:	10	0.100		4.130	0.160			
:	15	0.067		4.140	0.170	14.3		第2段階
:	1	0.063		5.030	1.060			
:	2	0.059		5.004	1.034			
:	3	0.056		5.020	1.050			
:	4	0.053		5.008	1.038			
:	5	0.050		5.004	1.034			
:	6	0.048		4.998	1.028			
:	7	0.045		4.999	1.029			
:	8	0.043		4.992	1.022			
:	9	0.042		4.988	1.018			
:	10	0.040		4.998	1.028			
:	15	0.033		4.998	1.028	24.0		第3段階
:	1	0.032		5.570	1.600			
:	2	0.031		5.614	1.644			
:	3	0.030		5.310	1.340			
:	4	0.029		5.296	1.326			
:	5	0.029		5.302	1.332			
:	6	0.028		5.300	1.330			
:	7	0.027		5.298	1.328			
:	8	0.026		5.298	1.328			
:	9	0.026		5.286	1.316			
:	10	0.025		5.286	1.316			
:	15	0.022		5.310	1.340	27.0		第4段階
:	1	0.022		5.890	1.920			
:	2	0.021		6.080	2.110			
:	3	0.021		5.148	2.178			
:	4	0.020		5.200	2.230			
:	5	0.020		5.198	2.228			
:	6	0.020		6.198	2.228			
:	7	0.019		6.208	2.238			
:	8	0.019		6.222	2.252			
:	9	0.019		6.238	2.268			
:	10	0.018		6.240	2.270			
:	15	0.017		6.256	2.286			
:	20	0.015		6.260	2.290	30.0		
:	1		1.000	66.000	4.022			回復試験
:	2		2.000	33.500	4.036			
:	3		3.000	22.667	4.052			
:	4		4.000	17.250	4.052			
:	5		5.000	14.000	4.053			

揚水試験データシート

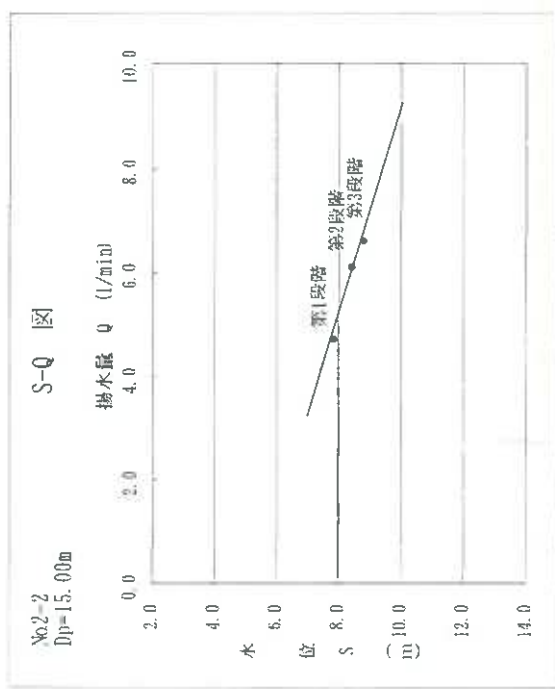
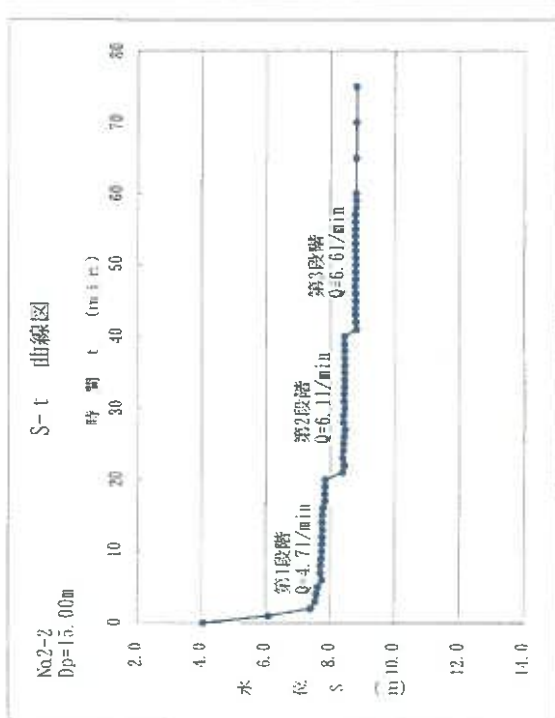
工事名等	(仮称) 道と川の駅新築工事地質調査委託				使用ポンプ		スーパートラシュ
仕様	掘削口径	86 m/m		型式	EXT-50M		
	掘削深度	15.0 m		吐出口径	50 m/m		
	ケーシング口径	83 m/m		吐出力	kw		
	スクリーン深度	第一層	14.50 m	15.00	サクシヨン位置	14.0 m	
		第二層	m		自然水位GL	3.97 m	
		第三層	m		標高	m	
					測定者・記録者	高村 和夫	

時刻	時間 (min)		水位		降下量 (m)	揚水量 (D/min)	テストポンプ A	備考
	t	t/t	t'	t'/t'				
					4.955	0.000		
	1	1.000			6.080	2.025		第1段階
	2	0.500			7.400	3.345		
	3	0.333			7.532	3.477		
	4	0.250			7.574	3.519		
	5	0.200			7.612	3.557	4.7	
	6	0.167			7.740	3.685		
	7	0.143			7.692	3.637		
	8	0.125			7.698	3.643		
	9	0.111			7.720	3.665		
	10	0.100			7.738	3.683		
	11	0.091			7.744	3.689		
	12	0.083			7.750	3.695		
	13	0.077			7.762	3.707		
	14	0.071			7.748	3.693		
	15	0.067			7.764	3.709		
	16	0.063			7.782	3.727		
	17	0.059			7.838	3.783		
	18	0.056			7.828	3.773		
	19	0.053			7.840	3.785		
	20	0.050			7.844	3.789	4.7	第2段階
	1	0.048			8.380	4.325		
	2	0.045			8.426	4.371		
	3	0.043			8.382	4.327		
	4	0.042			8.392	4.337		
	5	0.040			8.402	4.347	6.1	
	6	0.038			8.420	4.365		
	7	0.037			8.452	4.397		
	8	0.036			8.408	4.353		
	9	0.034			8.410	4.355		
	10	0.033			8.440	4.385		
	11	0.032			8.420	4.365		
	12	0.031			8.422	4.367		
	13	0.030			8.434	4.379		
	14	0.029			8.440	4.385		
	15	0.029			8.440	4.385		
	16	0.028			8.444	4.389		
	17	0.027			8.440	4.385		
	18	0.026			8.442	4.387		
	19	0.026			8.434	4.379		
	20	0.025			8.435	4.380	6.1	第3段階
	1	0.024			8.806	4.751		
	2	0.024			8.794	4.739		
	3	0.023			8.778	4.723		
	4	0.023			8.778	4.723		
	5	0.022			8.794	4.739	6.6	
	6	0.022			8.784	4.729		
	7	0.021			8.762	4.707		
	8	0.021			8.788	4.733		
	9	0.020			8.784	4.729		
	10	0.020			8.786	4.731		
	11	0.020			8.782	4.727		
	12	0.019			8.778	4.723		
	13	0.019			8.777	4.722		
	14	0.019			8.774	4.719		
	15	0.018			8.772	4.717		
	16	0.018			8.772	4.717		
	17	0.018			8.770	4.715		
	18	0.017			8.792	4.737		
	19	0.017			8.798	4.743		
	20	0.017			8.794	4.739		
	25	0.015			8.792	4.737		
	30	0.014			8.798	4.743		
	35	0.013			8.798	4.741	6.6	



測定前水位GL -3.97

段階	揚水量Q (l/min)	動水位S (m)	水位変動量 s (m)	比降出量 q (l/min/m)
1	14.3	4.140	0.170	84.1
2	24.0	4.998	1.028	23.3
3	27.0	5.310	1.340	20.1
4	30.0	6.260	2.290	13.1



測定前水位GL -4.055

段階	揚水量Q (l/min)	動水位S (m)	水位変動量 s' (m)	比降出量 q' (l/min/m)
1	4.7	7.834	3.874	1.2
2	6.1	8.435	4.465	1.4
3	6.6	8.799	4.829	1.4

水 質 檢 查 成 績 表

水質検査成績書

第 12074 号

依頼者 札幌市北区北6条西6丁目 第2山崎ビル
三鉦ボーリング株式会社 様

2004年 10月 19日 御依頼の試料について検査した結果は次の通りです。

種別	地下水	区分	農業用水
採水年月日	2004年 10月 18日		天候 前日 ※ 当日 ※
施設名	ボーリング孔内水		
水源名称	地下水		
採水地点	恵庭市南島松		
採水者	国安克宏	所属	三鉦ボーリング株式会社 技術部
気温	6.0 °C	水温	※ °C
		残留塩素	※ mg/l

No	項目名	結果値	水質基準
1	一般細菌	5 1ml中	1mlの検水で形成される集落数が100以下であること。
2	大腸菌	不検出	検出されないこと。
3	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	0.04 mg/l	10mg/l以下であること。
4	鉄及びその化合物	20.6 mg/l	鉄の量に関して、0.3mg/l以下であること。
5	塩化物イオン	13.2 mg/l	200mg/l以下であること。
6	有機物等 (過マンガン酸カリウム消費量)	13.6 mg/l	10mg/l以下であること。
7	pH値	6.3	5.8以上8.6以下であること。
8	味	※	異常でないこと。
9	臭気	金気臭	異常でないこと。
10	色度	14 度	5度以下であること。
11	濁度	29 度	2度以下であること。
12		以下余白	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

備考	
検査期日	2004年 10月 19日 ~ 2004年 10月 22日
検査責任者	佐々木俊継

2004年 10月 22日



財団法人 北海道薬剤師会公衆衛生検査



水質検査成績書

第 12242 号

依頼者 札幌市北区北6条西6丁目 第2山崎ビル
三鉦ボーリング株式会社 様

2004年 10月 20日 御依頼の試料について検査した結果は次の通りです。

種 別	ボーリング孔内水	区 分	農業用水			
採 水 年 月 日	2004年 10月 20日	天 候	前 日	晴	当 日	晴
施 設 名	※					
水 源 名 称	ボーリング孔内水					
採 水 地 点	恵庭市南島松					
採 水 者	国 安 克 宏	所 属	三鉦ボーリング株式会社 技術部			
気 温	※ °C	水 温	※ °C	残留塩素	※ mg/l	

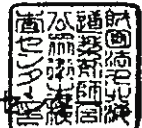
No	項 目 名	結 果 値		水 質 基 準
1	一般細菌	270	1ml中	1mlの検水で形成される集落数が100以下であること。
2	大腸菌	不検出		検出されないこと。
3	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	0.04	mg/l	10mg/l以下であること。
4	鉄及びその化合物	14.4	mg/l	鉄の量に関して、0.3mg/l以下であること。
5	塩化物イオン	8.1	mg/l	200mg/l以下であること。
6	有機物等 (過マンガン酸カリウム消費量)	15.1	mg/l	10mg/l以下であること。
7	pH値	6.8		5.8以上8.6以下であること。
8	味	※		異常でないこと。
9	臭気	沼沢臭		異常でないこと。
10	色度	8	度	5度以下であること。
11	濁度	63	度	2度以下であること。
12		以下 余 白		
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

備 考	
検 査 期 日	2004年 10月 20日 ~ 2004年 10月 26日
検 査 責 任 者	佐々木俊継

2004年 10月 26日



財団法人 北海道薬剤師会公衆衛生検査



現場作業状況写真

施工前



全景



掘進中



標準貫入試験



L L T



L L T



検 尺



検 尺



標 示 板



施 工 後



施 工 前



全 景



掘 進 中



標準貫入試験



透水試験



L L T



L L T



検 尺



検 尺



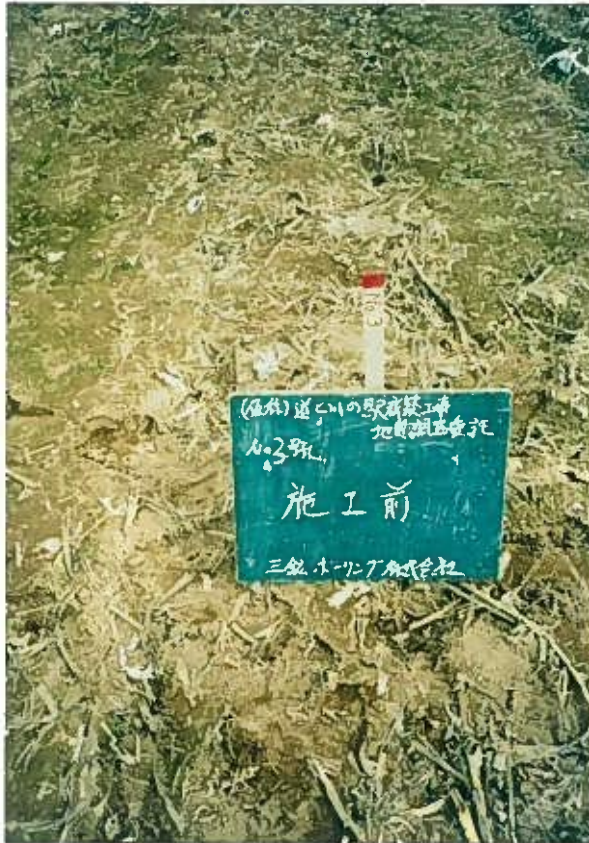
標 示 板



施 工 後



施 工 前



全 景



掘 進 中



標準貫入試験



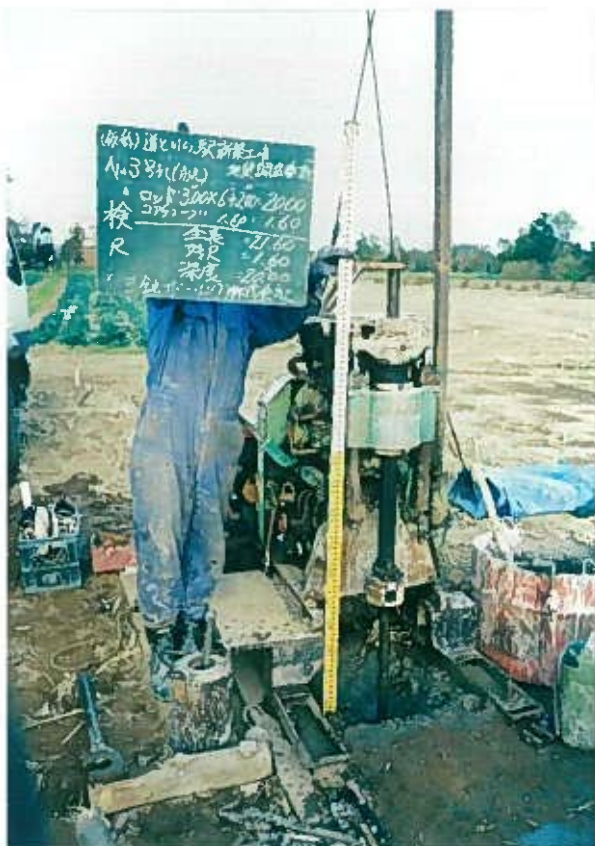
L L T



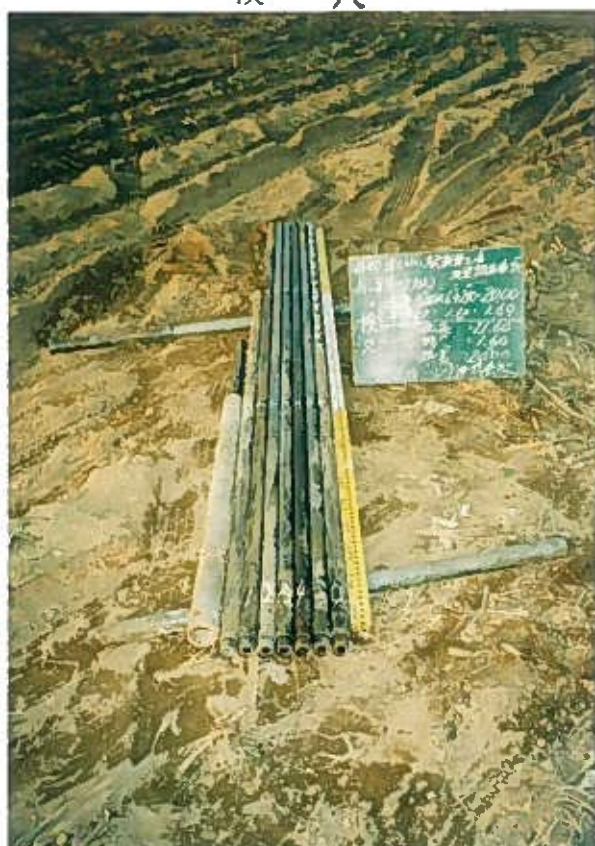
L L T



検 尺



検 尺



標 示 板



施 工 後



B M 写 真



仮B M No. 1

H=24.536m

(コンクリート上)

