

平成10年度

資料3-1

委託番号 第0151-0-01号

県立大野病院移転改築事業
地 質 調 査 委 託
(双葉郡大熊町大字下野上字大野 地内)

報 告 書

平成11年3月

福 島 県
協和ボーリング株式会社



目 次

1. まえがき	(1)
2. 調査概要	(2)
3. 調査結果	(5)
3-1 地形および地質の概要	(5)
3-2 ボーリング結果	(9)
3-3 土質試験結果	(12)
4. 設計・施工に関する考察	(17)
4-1 地盤状況のまとめ	(17)
4-2 地盤の土質定数について	(24)
4-3 支持層と基礎形式の選定について	(27)
4-4 設計・施工上の注意点	(33)

《 添 付 資 料 》

・案 内 図 (S=1:25,000)	(3)
・調査地点位置図 (S=1:1,000)	(4)
・調査地付近地質図 (S=1:100,000)	(6)
・ボーリング柱状図およびコア写真	(巻末)
・土質試験結果図表	(巻末)
・現場状況, 試験記録の写真	(巻末)
・調査地点位置図, 地質推定断面図	(巻末袋入)

1. まえがき

本報告書は、福島県の発注により協和ボーリング(株)が実施した「平成10年度委託番号 第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託」の調査結果についてとりまとめたものである。

調査は、双葉郡大熊町大字下野上字大野地内に移転が計画されている県立大野病院建設予定地において、標準貫入試験を併用した調査ボーリングと標準貫入試験試料を用いた土質試験(pH試験)ならびにサンプリング(デニソン)により採取した試料を使用して土質試験(物理・力学の各試験)を行い、施工箇所における地盤の性状(地層構成, 地質状況および地盤強度)を把握し、建築物基礎の設計・施工に関する資料を得る目的で実施した。

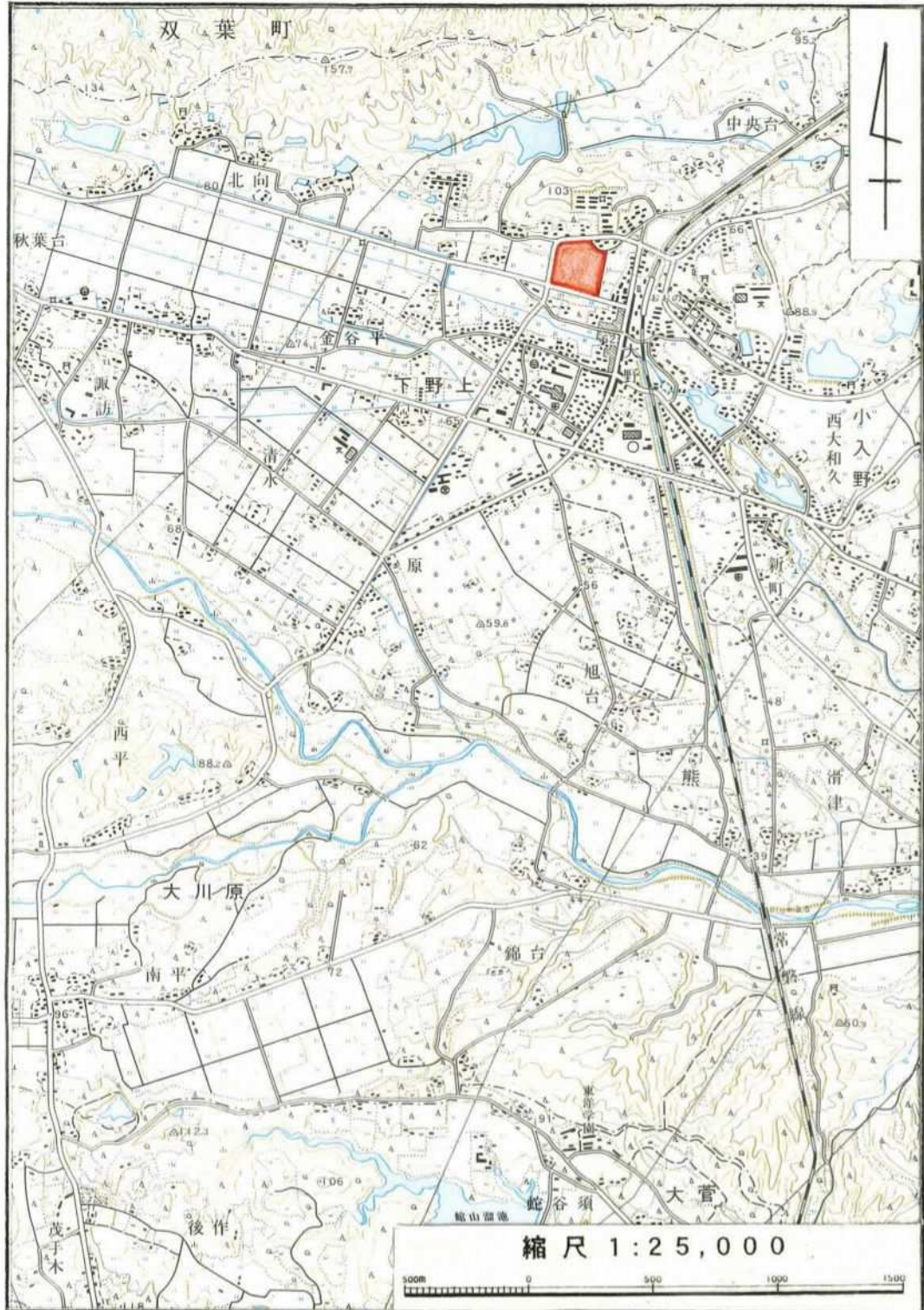
調査の概要と調査結果、ならびに建築物基礎に関する地盤の性状および支持層等についての検討, 考察を次項以降に記述する。

平成11年3月
協和ボーリング株式会社

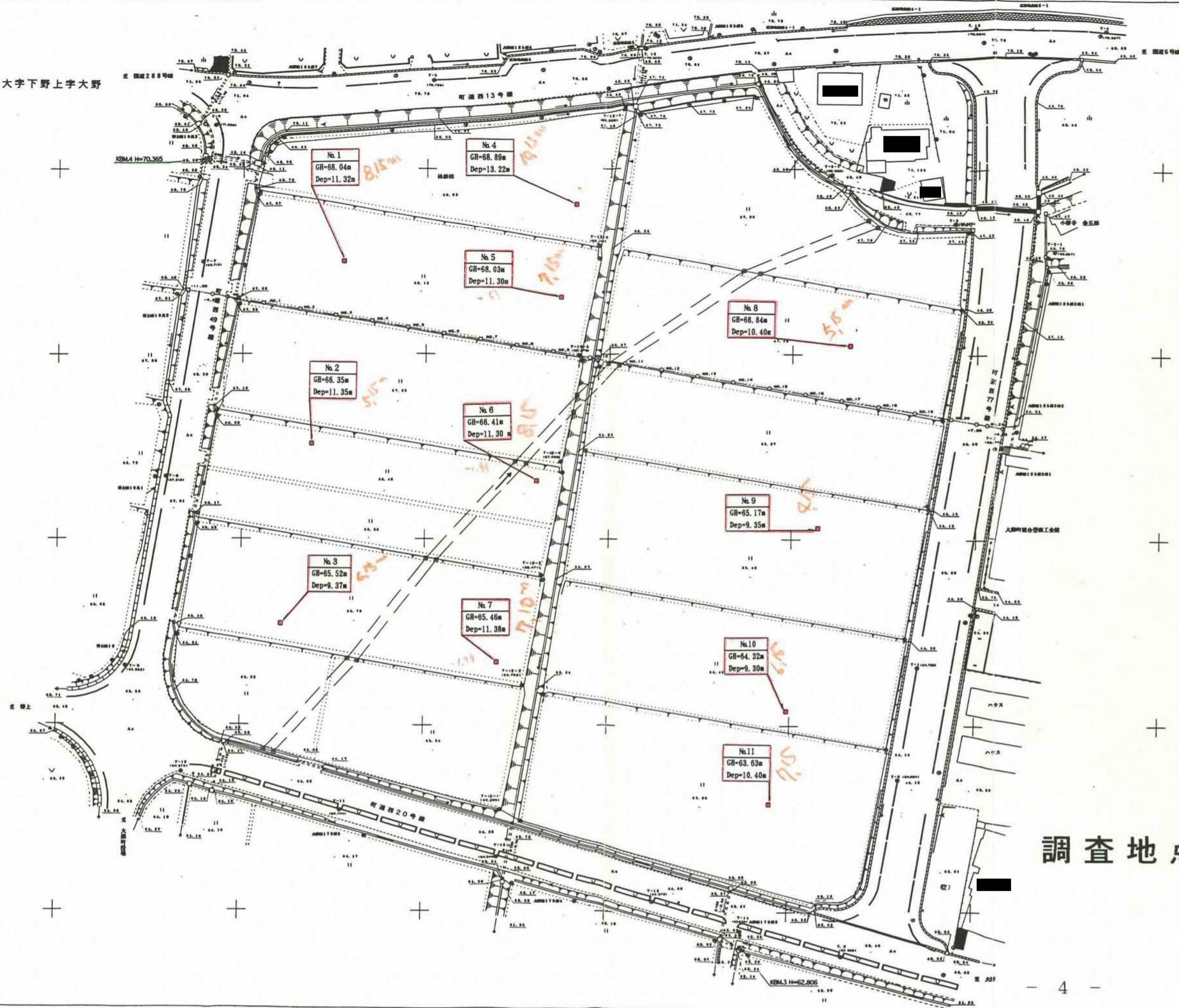
2. 調査概要

- ① 調査件名 平成10年度 委託番号 第0151-0-01号
県立大野病院移転改築事業 地質調査委託
- ② 調査地 双葉郡大熊町大字下野上字大野 地内
- ③ 調査内容 ※ 次頁の「数量表」を参照.
- ・機械ボーリング(口径66mm) 11カ所
 - ・調査深度 延 118.4m
 - ・標準貫入試験 計115回
 - ・土質試験(pH試験) 33試料
 - ・デニソンサンプリング 1資料
(口径116mmで1.8m掘削)
 - ・土質試験 一式
- ④ 工期 着工 平成10年 12月 15日
竣工 平成11年 3月 19日(95日間)
- ⑤ 調査担当 協和ボーリング株式会社(☎ 024-555-2600)
- 社内審査者: 増山 裕明
" : 入道 正
" : 尾形 郁夫
主任技術者: 柳田 和広
室内試験者: 船山 辰夫
現場管理者: 鈴木 竜
現場担当者: 平 善栄
" : 江川 秀光
" : 藤川 優

案 内 図



双葉郡大熊町大字下野上字大野



点名	X 坐标	Y 坐标
T. 6	156338.121	101965.900
T. 5	156599.597	101976.287
T. 10	156888.220	101998.056
T. 12	156892.240	101999.632
T. 9	156685.518	101979.623
T. 1	156715.720	101984.540
T. 2	156775.080	102006.998
T. 3	156835.382	102093.646
T. 4	156887.649	102034.585
T. 2.1	156828.613	102021.127
T. 5	156873.729	101851.578
T. 6	156861.743	101792.218
T. 7	156824.862	101788.978
T. 8	156766.980	101779.324
T. 9	156713.711	101762.940
T. 10	156687.120	101784.220
T. 11	156676.947	101827.628
T. 12	156664.587	101878.460
T. 13	156652.778	101913.156
T. 14	156644.075	101937.429
T. 15	156677.298	101871.176
T. 12.1	156719.686	101876.932
T. 12.3	156746.235	101881.790
T. 12.4	156776.976	101886.728
T. 12.5	156799.558	101891.627
T. 12.6	156829.137	101896.067
T. 12.7	156866.995	101902.556
T. 12.8	156848.478	101904.282

点名	X座標	Y座標
RNO. 1	156825.877	101821.568
RNO. 2	156775.885	101817.948
RNO. 3	156727.091	101811.051
RNO. 4	156840.436	101898.591
RNO. 5	156815.538	101886.788
RNO. 6	156765.722	101886.278
RNO. 7	156716.822	101869.967
RNO. 8	156802.284	101965.607
RNO. 9	156753.258	101957.367
RNO. 10	156783.899	101949.119
RNO. 11	156678.839	101944.933

①	基 準 点
■	ポーランド地点
■	飯ベンチマーク(KB編)

調査地点位置図

$$S = 1 : 1, 000$$

3. 調査結果

3-1 地形および地質概要

本調査地は、双葉郡大熊町地内の県立大野病院建設予定敷地内で、大熊町役場のほぼ北方約700mに位置している。

・地形概要

本調査地が位置する浜通り丘陵帯は、幅約10kmで富岡町から宮城県にかけて100kmもつづく規模の丘陵地であるが、阿武隈山地から太平洋に向かって流下する富岡川、熊川、前田川、高瀬川などの河川で寸断されて標高60m～100mの東西方向性の丘陵に分けられている。

丘陵地の西側に連なる阿武隈山地の山頂部には、隆起性準平原面である標高500m前後の準平原が分布し、阿武隈山地の東縁には、南－北方向の双葉断層(岩沼－久之浜)が直線状に連なって急斜面をつくり、浜通り丘陵地と境している。丘陵帯には、氷期と間氷期に対応して生じた海水準の変動の過程で、海岸段丘が数段発達しており、特に最終間氷期末につくられた標高25～70m程度の第3段丘面が最も広く分布している。また、丘陵地と丘陵地の間には低地の沖積平野が形成されている。

調査地点は、第3段丘面の段丘堆積面上に位置している。

・地質概要

調査地周辺の丘陵地は、新第三紀鮮新世のシルト質～細粒の砂岩で、浅海性層が500m前後の層厚で堆積し形成されたものである。この丘陵地帯のなかで侵食され低くなった所には洪積世の段丘堆積物(粘土～砂～礫が混在)が堆積し、第1, 第2, 第3の段丘地形が形成されている。また沖積世には、富岡川、熊川、前田川などの河川のはたらきで、各河川流域の兩岸に段丘崖が発達し、低位の第4, 第5の段丘面が形成されている。

一方、双葉断層の西側には断層に沿って細長く古第三紀層の白水層が分布し、白水層の西縁も断層で境され花崗岩類が広く分布している。また、小規模岩体としてハンレイ岩もみられる(次頁の「調査地付近地質図」参照)。

調査地付近地質図(縮尺:1/100,000)

(1/20万・福島県地質図の一部を拡大)



凡 例

沖積世



礫

洪積世



礫



礫・砂・泥

洪積～鮮新世



砂(中粒～細粒)

鮮新～沖積世



淤泥岩と細粒砂岩

深成岩類



花崗岩



花崗閃緑岩(新期)



蛇紋岩質岩石

調査地より阿武隈山地を望む（西方）



調査地の水田は、第3段丘面上に分布している。

また、阿武隈山地の東縁に沿って双葉断層が南北に発達している。

調査地より丘陵地を望む（北方）



東西方向にのびる小高い丘陵地。（標高100～150m程度）

調査地に広がる段丘面



南方に向かって標高を下げる第3段丘面で、現在は水田として利用されている。

丘陵地を構成する基盤岩（細粒砂岩）



第三紀鮮新世の細粒砂岩からなる富岡層。（浅海成堆積物）

3-2 ボーリング結果

今回のボーリング調査は、調査地点位置図(P.4)に示したように、県立大野病院建設予定敷地内の11カ所を実施した。

ボーリング調査により把握された地質状況は、地表部の薄い農耕土を含めた洪積世の①段丘堆積物(Dpt, Dc, Ds, Dg)が4.9~9.6m程度の層厚で(標高57.6~60.9m付近まで)分布し、これらの地層の下位には、当地域の基盤をなす鮮新世の②砂岩(Tf)が確認された。

以下に、各地層毎に土質・岩質の特徴および標準貫入試験結果のN値等について記述する。

① 段丘堆積物 (Dpt, Dc, Ds, Dg)

洪積世の段丘堆積物は、粘性土(Dc), 砂質土(Ds), 砂礫(Dg), 腐植土(Dpt)で構成され、標高57.6~60.9m付近(GL-4.9~9.6m)より上位に分布している。

農耕土(砂混り粘土~砂質シルト状)を含めた洪積層全体の層厚は4.9~9.6mである。

粘性土(Dc)は、粘土~シルトが主体で、全体に砂分(細~中砂)が混入している。粘土は粘性が強く、所々で押し出しがあった。また、少量の腐植土や細礫を含む部分もみられる。調査地点での層厚は1.7~5.8mで、調査地の上部(地表付近)に連続して分布している。含水は全般に中位の状態である。

N値は $N=1\sim25$ で、混入物(腐植土, 砂, 細礫)によりばらついた値を示すが、地層全体としては平均N値 $N\approx 8$ 程度で「中位」の状態と判断される。

砂質土(Ds)は、細~粗砂を主体としシルトの混在や挟在がみられる。また、礫径10mm以下の亜円礫, 細礫や腐植物が混入し、所々で孔壁の崩壊が確認された。調査地点(No. 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11地点で確認)での層厚は0.5~1.3mで、洪積層中に挟在する状態で分布している。含水は少ない~中位の状態である。

N値は混入物の影響で $N=9\sim18$ (10cm毎の貫入量から推定)を示すが、平均N値 $N\approx 10$ 程度で締めり程度の「中位な」状態と判断される。

砂礫(Dg)は、礫径5~40mmの亜円~亜角礫が主体で、最大礫径は100mm程度である。部分的に礫量が多く、礫は花崗岩が主体である。礫間充填物は、中~粗砂と少量の細砂および粘性土で、所々孔壁の崩壊が確認された。調査地点での層厚は1.4~4.0mで、洪積層の下部に連続して分布している。含水は全体に中位~多い状態である。

N値は、土質状態の変化によりN=29~50以上とばらついているが平均N値N $\approx$ 45程度と推定され、締まり程度の「密な」状態と判断される。

腐植土(Apt)は、No.10地点でのみ分布(層厚1.2m)が確認され、粘性土と砂質土との間に薄く挟在している。含水は少ない状態である。

N値はN=6を示し、粘性土として判断すれば「中位の」状態と判断される。

② 砂 岩 (Tf)

調査地で確認された基盤岩の砂岩(Tf)は、標高57.6~60.9m付近より以深に分布し、調査地内における岩盤線には約3m程度の凸凹が確認された。

ボーリングにより採取されたコアは全体に砂質土状を呈している。岩の組織を構成する粒子は細粒で、少量の雲母片が混じっている。

N値はN=24~50以上(貫入量11~28cm)を示し、上部で固結度の違いにより低いN値の部分がみられた。岩盤区分はボーリングコア状態から判断すれば「D級」に分類される。

○ 地 下 水 位

ボーリング調査中に各孔で確認された孔内水位は下表のとおりである。

孔 番	孔内水位(GL-m)	水位標高 (m)
No. 1	4.50	63.54
No. 2	4.30	62.05
No. 3	2.30	63.22
No. 4	5.80	63.09
No. 5	3.20	64.83
No. 6	4.00	62.41
No. 7	2.90	62.56
No. 8	4.00	62.84
No. 9	2.40	62.77
No. 10	2.80	61.52
No. 11	2.80	60.83

これらの水位は、砂質土～砂礫中の上位に位置している。

3-3 土質試験結果

(1) pH試験結果

pH試験は、建物の基礎コンクリートの劣化および埋設管等の腐食性の判定を行うために、地表付近の標準貫入試験試料(GL-1, 2, 3m)を使用して実施した。試験の結果は次頁の表にまとめたとおりであり、試験結果表は所定の書式に整理して巻末にまとめて添付した。

試験結果は、pH値の範囲がpH=5.9(弱酸性)~7.6(弱アルカリ性)を示すが、全体としては微酸性~中性の土質状況を呈している。

よって、調査敷地周辺に埋設する鋼管などの金属材料およびコンクリートに劣化の生じる恐れは少ないと考えられる。

表-2 pHによる土の分類

pH	4.0	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
アルカリ性・酸性の程度	ごく強酸性	強酸性	弱酸性	微酸性	中性	弱アルカリ性	アルカリ性	強アルカリ性	ごく強アルカリ性

表-4 コンクリートに対する侵食性の判定基準

弱侵食性	強侵食性	非常に強い侵食性
6.5~5.5	5.5~4.5	4.5以下

pH 試 験 結 果 一 覧 表

孔番	試料番号	採取深度 (GL-m)	含水比 ($\omega\%$)	p H	分類	コンクリートに 対する侵食性	孔番	試料番号	採取深度 (GL-m)	含水比 ($\omega\%$)	p H	分類	コンクリートに 対する侵食性
No. 1	B 1 - 1	1.15~1.45	43.7	6.2	微酸性	弱 侵 食 性	No. 7	B 7 - 1	1.15~1.45	56.0	6.3	微酸性	弱 侵 食 性
	B 1 - 2	2.15~2.45	42.8	6.8	中 性	侵食性なし		B 7 - 2	2.15~2.45	36.5	7.3	中 性	侵食性なし
	B 1 - 3	3.15~3.45	31.5	7.0	中 性	侵食性なし		B 7 - 3	3.15~3.45	35.7	7.3	中 性	侵食性なし
No. 2	B 2 - 1	1.15~1.45	37.2	6.5	微酸性	弱 侵 食 性	No. 8	B 8 - 1	1.15~1.45	42.6	7.0	中 性	侵食性なし
	B 2 - 2	2.15~2.45	61.7	7.2	中 性	侵食性なし		B 8 - 2	2.15~2.45	45.0	6.8	中 性	侵食性なし
	B 2 - 3	3.15~3.45	33.0	7.5	弱アルカリ性	侵食性なし		B 8 - 3	3.15~3.45	38.8	7.3	中 性	侵食性なし
No. 3	B 3 - 1	1.15~1.45	13.1	7.6	弱アルカリ性	侵食性なし	No. 9	B 9 - 1	1.15~1.45	31.1	6.6	微酸性	侵食性なし
	B 3 - 2	2.15~2.45	16.9	7.2	中 性	侵食性なし		B 9 - 2	2.15~2.45	60.4	6.2	微酸性	弱 侵 食 性
	B 3 - 3	3.15~3.45	35.9	6.1	微酸性	弱 侵 食 性		B 9 - 3	3.15~3.45	57.5	6.8	中 性	侵食性なし
No. 4	B 4 - 1	1.15~1.45	45.3	6.4	微酸性	弱 侵 食 性	No.10	B10 - 1	1.15~1.45	34.6	6.9	中 性	侵食性なし
	B 4 - 2	2.15~2.45	26.5	6.2	微酸性	侵食性なし		B10 - 2	2.15~2.45	43.3	7.0	中 性	侵食性なし
	B 4 - 3	3.15~3.45	35.4	7.4	弱アルカリ性	侵食性なし		B10 - 3	3.15~3.45	19.9	7.0	中 性	侵食性なし
No. 5	B 5 - 1	1.15~1.45	41.0	7.0	中 性	侵食性なし	No.11	B11 - 1	1.15~1.45	49.2	6.0	微酸性	弱 侵 食 性
	B 5 - 2	2.15~2.45	46.8	5.9	弱酸性	弱 侵 食 性		B11 - 2	2.15~2.45	36.1	7.0	中 性	侵食性なし
	B 5 - 3	3.15~3.45	33.6	7.3	中 性	侵食性なし		B11 - 3	3.15~3.45	14.4	6.8	中 性	侵食性なし
No. 6	B 6 - 1	1.15~1.45	23.6	6.4	微酸性	弱 侵 食 性	※ コンクリートに対する侵食性の判定基準は、D I N (ドイツ工業規格) 4030を参考とした。						
	B 6 - 2	2.15~2.45	56.8	7.2	中 性	侵食性なし							
	B 6 - 3	3.15~3.45	51.8	7.2	中 性	侵食性なし							

(2) 物理・力学試験結果

試験は、調査地の地表付近に分布する粘性土地盤の物理・力学特性を把握する目的で、デニソンサンプリングにより採取した試料(No. 11 ; 1.0~1.8m)を使用して、土粒子の密度試験, 含水比試験, 粒度試験, 液・塑性限界試験, 湿潤密度試験と一軸圧縮試験(練返し), 三軸圧縮試験ならびに土の圧密試験を実施した。なお、試験結果については、所定の試験記録用紙に記載し巻末に添付した。

以下に各試験結果から土質の特徴について記述する。

土 質 試 験 結 果 一 覧 表

試 料 番 号 (深 さ)		B-11 (1.0m～ 1.8m)	
一 般	湿 潤 密 度 ρ_i g/cm ³	1.748	
	乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³	1.187	
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.679	
	自然含水比 ω_n %	46.75	
	間 隙 比 e	1.259	
	飽 和 度 S_r %	100.94	
粒 度	礫 分 2～75mm %	0.3	
	砂 分 75 μ m～2mm %	21.3	
	シルト分 5～75 μ m %	28.5	
	粘 土 分 5 μ m未満 %	49.9	
	均 等 係 数 U	----	
	曲 率 係 数 U'	----	
	最 大 粒 径 mm	4.75	
コ ン シ デ ン シー 特 性	液 性 限 界 ω_L %	112.3	
	塑 性 限 界 ω_P %	39.9	
	塑 性 指 数 I_P	72.4	
分 類	分 類 名	砂質粘土	
	分 類 記 号	CH	
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kgf/cm ²	1.437	
	E50	74.3	
	鋭敏比 S_t	4.0	
三 軸 圧 縮	試 験 条 件		UU
	全 応 力	c kgf/cm ²	0.38
		ϕ 度	4.8
	有 効 応 力	c' kgf/cm ²	
ϕ' 度			
圧 密	圧 縮 指 数 C_c	0.302	
	圧密降伏応力 P_u kgf/cm ²	2.19	

① 粒度特性

粗粒分は21.6(%)、細粒分は78.4(%)と、ほぼ8割程度を細粒分で占めている。
細粒分はシルト分が28.5(%)、粘土分が49.9(%)である。

② 自然状態

湿潤密度は $\rho_t = 1.748 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ と一般の洪積粘性土($\rho_t = 1.6 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$)の範囲内であり、また、土粒子の密度も $\rho_s = 2.679 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ と洪積粘性土の一般的な値($\rho_s = 2.50 \sim 2.75 \text{ g/cm}^3$)の範囲内となっている。

自然含水比は $W_n = 46.75(\%)$ で、間隙比は $e = 1.259$ の値を示した。

③ コンシステンシー特性

液性限界(W_L)が $W_L = 112.3(\%)$ 、塑性限界(W_P)が $W_P = 39.9(\%)$ 、塑性指数(I_p)が $I_p = 72.4$ と洪積粘土のほぼ一般的な値を示している。

④ 分類

日本統一土質分類による土質名・記号は『砂質粘土・CH』に相当する。

⑤ 力学的特性

土の強度は、一軸圧縮試験結果が $q_u = 1.437 \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$ で、土の内部摩擦角 $\phi = 0$ として土の粘着力(C)を $C = q_u/2$ により推定すれば $C = 0.718 \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$ となり、繰返しによる結果からの鋭敏比 S_t は4.0である。三軸圧縮試験結果からは粘着力(C)が $C = 0.38 \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$ 、内部摩擦角(ϕ)が $\phi = 4.8(\text{度})$ となった。

⑥ 圧密特性

試験結果から圧密の沈下傾向を示す圧縮指数は $C_c = 0.302$ となった。この圧縮指数は、コンシステンシーの液性限界と相関が強く $C_c = 0.009(W_L - 10)$ 等の関係が示されている。これを今回の試験結果に当てはめると $C_c = 0.920$ となり圧密試験結果(C_c)のほぼ3倍値となった。

また、圧密降伏応力は $P_c = 2.19 \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$ を示した。

表-4.2 主な鉱物と土粒子の密度の例²⁾

鉱物	密度 ρ_s (g/cm ³)	土質名	密度 ρ_s (g/cm ³)
石英	2.6~2.7	豊浦標準砂	2.64
長石	2.5~2.8	沖積砂質土	2.6 ~2.8
雲母	2.7~3.2	沖積粘性土	2.50~2.75
角閃石	2.9~3.5	洪積砂質土	2.6 ~2.8
輝石	2.8~3.7	洪積粘性土	2.50~2.75
磁鉄鋼	5.1~5.2	泥炭 (ピート)	1.4 ~2.3
クロライト	2.6~3.0	関東ローム	2.7 ~3.0
イライト	2.6~2.7	まさ土	2.6 ~2.8
カオリナイト	2.5~2.7	しらす	1.8 ~2.4
モンモリロナイト	2.0~2.4	黒ぼく	2.3 ~2.6

表-5.3 含水比の測定例

土質名	地域	含水比 w (%)
沖積粘土	東京	50~ 80
洪積粘土	"	30~ 60
関東ローム	関東	80~150
黒ぼく	九州	30~270
泥炭	石狩	115~1290

表-8.2 液性限界・塑性限界の測定例

土の種類	液性限界 w_L (%)	塑性限界 w_p (%)
粘土 (沖積層)	50~130	30~60
シルト (沖積層)	30~ 80	20~50
粘土 (洪積層)	35~ 90	20~50
関東ローム	80~150	40~80

表-11.2 代表的な土の密度の値

	沖積世		洪積世 粘性土	関東ローム	高有機質土
	粘性土	砂質土			
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	1.2~1.8	1.6~2.0	1.6~2.0	1.2~1.5	0.8~1.3
乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	0.5~1.4	1.2~1.8	1.1~1.6	0.6~0.7	0.1~0.6
含水比 w (%)	30~150	10~30	20~40	80~180	80~1200

(地盤工学会：土の試験実習書 より)

4. 設計・施工に関する考察

4-1 地盤状況のまとめ

(1) 地質状況について

ボーリング調査結果から把握された調査地における地質状況は、農耕土を含む粘性土、砂礫および挟在する砂質土、腐植土で構成される洪積世の段丘堆積物が4.9～9.6mの厚さで分布(標高57.6～60.9m付近まで)し、これらの地層の下位には基盤である鮮新世の砂岩が確認された。以下に、把握された地層の分布状況と測定されたN値を表にまとめて示す。

尚、P. 19～21にN値分布図および地質推定断面図を添付したので併せて参考にされたい。

各 層 の 分 布 状 況 一 覧 表

地 層・土質区分		分布層厚(m)	N 値(平均値)	土 質・分 布 状 況 等
洪 積 世	粘性土 (Dc)	1.7～5.8	1～25(8)	洪積層上部の主体をなす。 粘土は粘性強く、押し出しあり。 全体に細～中砂が混入。
	腐植土 (Dpt)	1.2	6 (6)	No. 10地点でのみ確認。 粘性土と砂質土間に薄く挟在。
	砂質土 (Ds)	0.5～1.3	9～18(10)	細～粗砂で、シルトが混在(挟在)。 粘性土と砂礫間に薄く挟在。 礫等が混入し、孔壁の崩壊有り。
	砂 礫 (Dg)	1.4～4.0	29～50(45)	洪積層下部の主体をなす。 径40mm以下の礫と中～粗砂で構成され、所々孔壁の崩壊有り。
鮮 新 世	砂 岩 (Tf)	3.35～5.50 (確認層厚)	24～50(65) 以上	全体に砂質土状(細粒)に採取。 上部に固結度の低い部分有り。 岩盤区分は「D級」相当。

洪積世の段丘堆積物(Dc, Dg, Dpt, Ds)は、標高約57.6~60.9m付近より上位に4.9~9.6mの層厚で分布し、北から南方に向かって薄くなる傾向を示している。

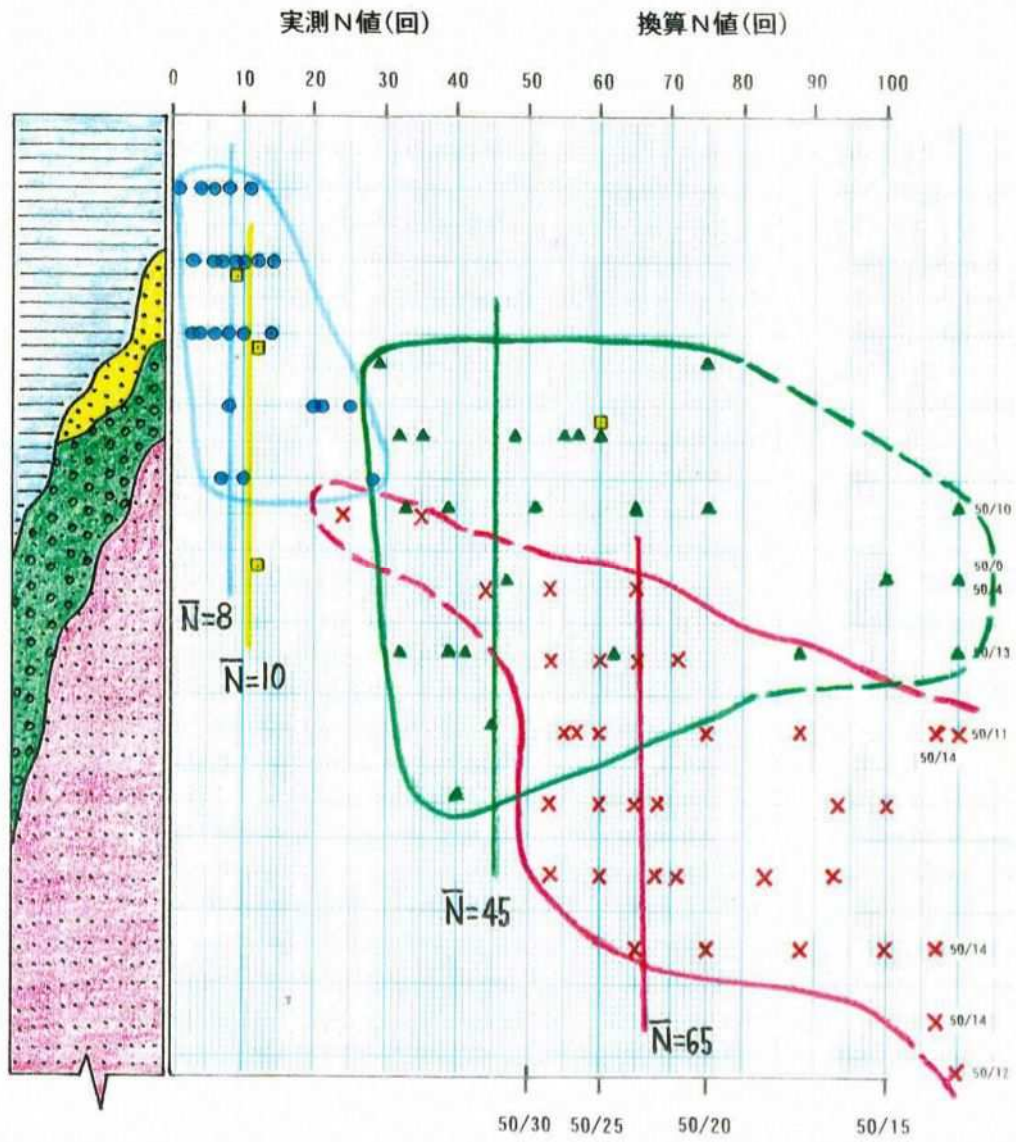
上部には平均N値が $N \approx 8$ 程度で「中位」の粘性土(Dc: 粘土~シルト)が連続して分布し、下部は礫径5~40mmの亜円~亜角礫と、中~粗砂主体の礫間充填物で構成される砂礫が主体をなしている。砂礫(Dg)はN値特性ならびに土質状態から、平均N値 $N \approx 45$ 程度と推定され、締めり程度の「密な」状態と判断される。

また、粘性土と砂礫の地層境付近には、 $N = 6$ の腐植土(Dpt: No.10付近)と平均N値 $N \approx 10$ 程度の砂質土(Ds)が薄く挟在する状態で分布している。

基盤である砂岩(Tf)は、調査地内において標高57.6~60.9m付近より以深に確認され、岩盤線には約3m程度の凸凹があるものの全体の傾向としては、北から南へゆるく傾斜している。

ボーリングにより採取されたコアは全体に砂質土状(細砂)を示し、上部には固結度の低い部分がみられた。測定されたN値($N = 24 \sim 50$ 以上)から換算されるN値は $N \approx 65$ 程度で、岩盤区分としては「D級」相当と判断される。

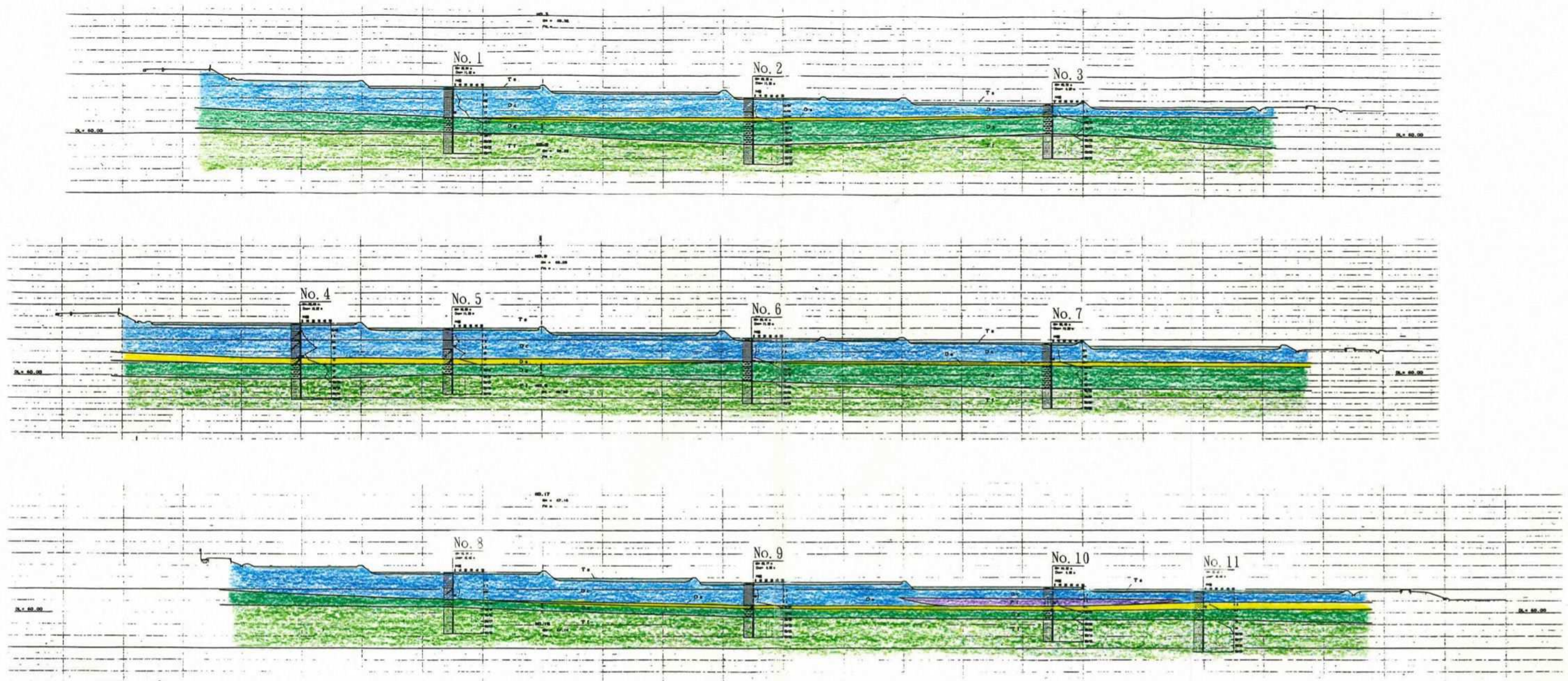
N 值 分 布 图



- 《凡 例》
- : 粘性土 (+ 農耕土)
 - : 砂質土
 - ▲ : 砂 礫
 - × : 砂 岩

地質推定断面図

縮尺は任意

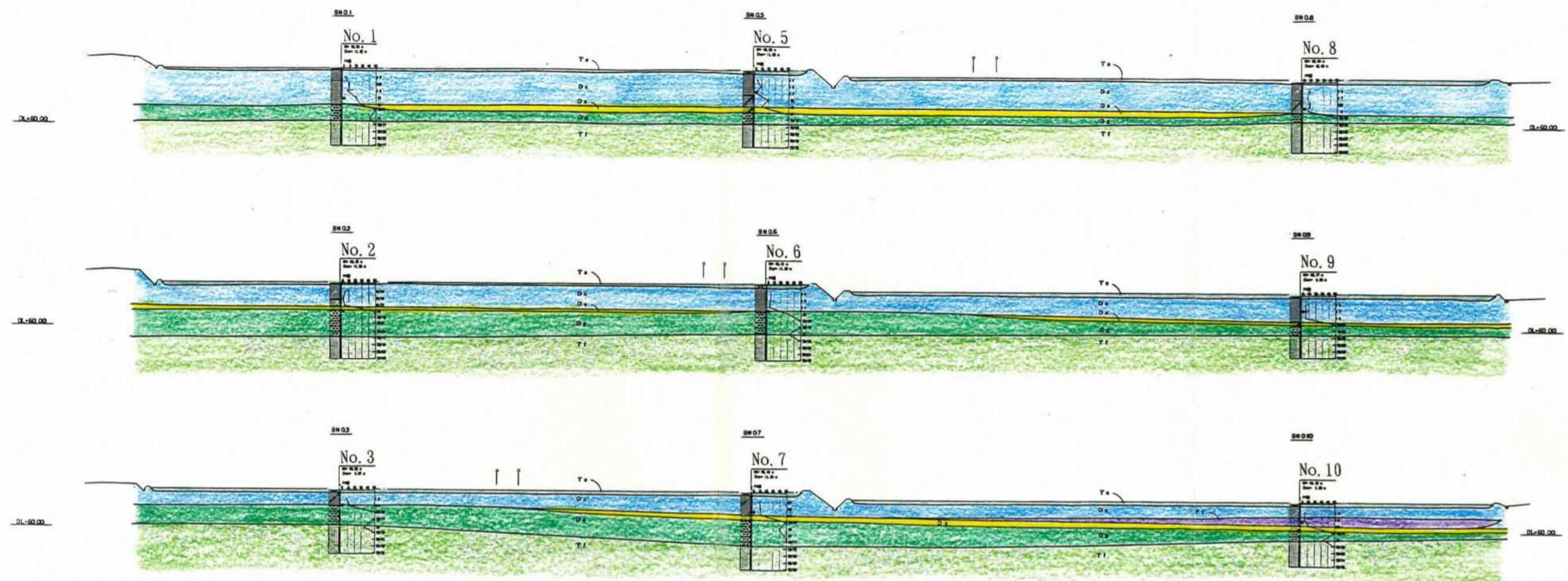


【 凡 例 】

地 層 区 分		柱 状 図 記 号	
		主 記 号	副 記 号
Ts	農耕土	農 耕 土	シルト混り
Pt	腐植土	腐 植 土	砂 混り
Dc	粘性土	粘 性 土	礫 混り
Ds	砂	砂 質 土	シルト質
Ds	砂礫	砂 礫	砂 質
Tr	砂岩	砂 岩	地下水位

地質推定断面図

縮尺は任意



【 凡 例 】

地 質 区 分		柱 状 図 記 号			
Ts		主 記 号		副 記 号	
洪 積 層	Pt	農 耕 土	腐 植 土	シ ル ト 質	
	Dc	粘 性 土	砂 混 り		
	Ds	砂	礫 混 り		
	Dg	砂 礫	砂 質 土	シ ル ト 質	
Tr		砂 礫	砂 質		
		砂	岩	地下水位	

(2) 地下水の状況について

各ボーリング地点で確認された孔内水位は、GL-2.40～4.50m(水位標高GH=60.88～64.83m)で、これらの水位は砂質土～砂礫中の上位に位置している。

調査結果から、調査地付近には透水性の比較的高い状況と推定される砂質土～砂礫(帯水層)の存在が認められたこと、また、基盤である砂岩はコアの状態から難透水性と判断されることから、敷地内の地下水の賦存状態としては、砂質土～砂礫(洪積層)と砂岩との地層境付近に存在しているものと判断される。

(3) 地盤の液状化について

一般に、地震時に液状化を生じる恐れのある地層としては、「地下水に飽和された締まりのゆるい($N < 15$)粒径の均一な細砂またはシルト質砂等」が分布している場合とされている。また、「道路橋示方書・同解説V耐震設計編」には、液状化の判定を行う必要がある砂質土層として、以下の条件が記載されている。

- 1) 原則として沖積層の砂質土で、地下水位が現地盤面から10m以内にあり、かつ現地盤面から20m以内の深さに存在する飽和土層。
- 2) 細粒分含有率F Cが35%以下、またはF Cが35%をこえても塑性指数 I_p が15以下の土層。
- 3) 50%粒径(D_{50})が10mm以下で、かつ10%粒径(D_{10})が1mm以下である土層。

調査結果から調査地に分布している地層の中で、地層中に挟在する砂質土がこれらの条件に近い土質状況となっているが、洪積世の地層であること、礫(径10mm以下)や腐植物が混入し、粒度構成の不均一な状態と判断されることから、液状化を生じる可能性は低いものと考えられる。

(4) 地盤の圧密沈下について

一般に地盤の圧密沈下を生じる恐れのある地盤としては、「N値が $N < 4$ のシルト、粘土および腐植土等の粘性土」が分布している場合とされている。

調査において分布が確認された地層の中で、粘性土の一部($N_{40} : N=1$)がこの条件に近い土質状況を呈している。しかし、層厚があまり厚くなく地下水位より上位に分布していることから、計画されている建物に対して多大な影響を与えるような沈下を生じる恐れは少ないものと考えられる。

(5) 浅所における土壌のpH値について

地表付近(各孔のGL-1, 2, 3mの標準貫入試験試料使用)で実施した土のpH試験結果では、pH値の範囲が $pH=5.9$ (弱酸性)~ 7.6 (弱アルカリ性)を示すが、全体としては微酸性~中性の土質状況を呈している。

よって、調査敷地内の浅所に埋設する鋼管などの金属材料およびコンクリートに劣化の生じる恐れは少ないと考えられる。

4-2 地盤の土質定数について

今回のボーリング調査で確認された地質状況および標準貫入試験によるN値等から、各地層および土質・岩質毎の設計用土質定数(粘着力C, 内部摩擦角 ϕ , 単位体積重量 γt)としては、下表に示す値が提案される。

各 層 ・ 土 質 毎 の 土 質 定 数 一 覧 表

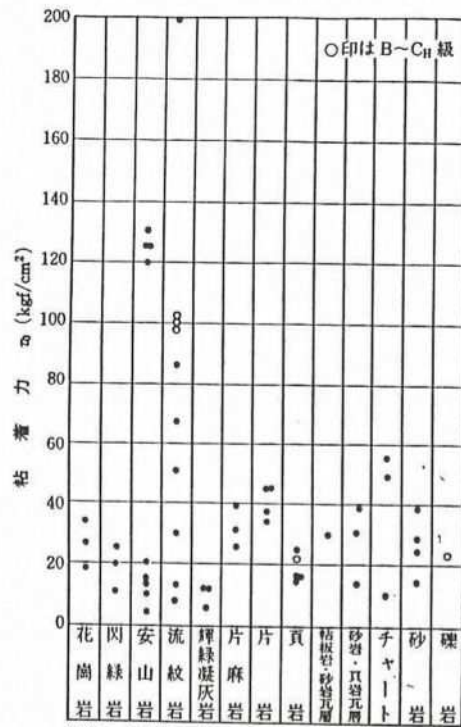
地 層・土質区分		記 号	設計 N 値	粘 着 力 C (tf/m ²)	内部摩擦角 ϕ (度)	単・体重量 γt (tf/m ³)
洪積世	粘 性 土	Dc	8	3.0	0	1.7
	腐 植 土	Dpt	6	3.0	0	1.7
	砂 質 土	Ds	10	0	25	1.8
	砂 礫	Dg	45	0	40	2.0
鮮新世	砂 岩	Tf	65	10.0	40	2.1

※ 粘性土(Dc)の内部摩擦角 ϕ (度)は、土質試験結果から $\phi=5$ (度)程度の値が期待できる土質ではあるが、今回は安全側に考えて $\phi=0$ とした。また、粘着力C(tf/m²)についてはN値にばらつきがみられることから、土質試験結果値よりやや低くめのC=3.0とした。

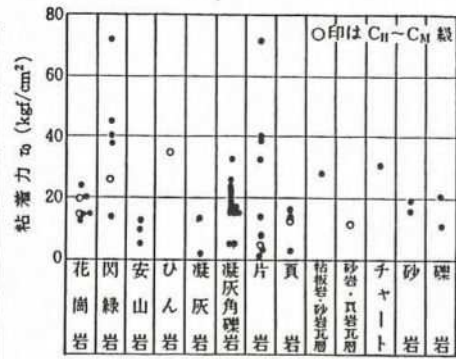
腐植土(Dpt)については粘性土と同様の値を提案する。

※ 砂質土(Ds)および砂礫(Dg)の粘着力は原則としてC=0とし、内部摩擦角については、土質状況等から大崎の式 $\phi=\sqrt{20N+15}$ で推定した値より安全側に下方修正した値とし、それぞれ $\phi=25$, $\phi=40$ とした。

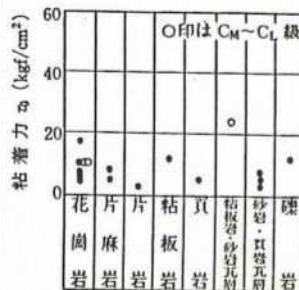
※ 砂岩(Tf)の粘着力と内部摩擦角については、「地盤工学会:地盤の平板載荷試験方法・同解説」を参考(次頁に添付)に「D級」相当として推定した。



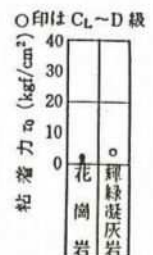
(2) C_H 級岩盤の岩種別 τ_0 の分布



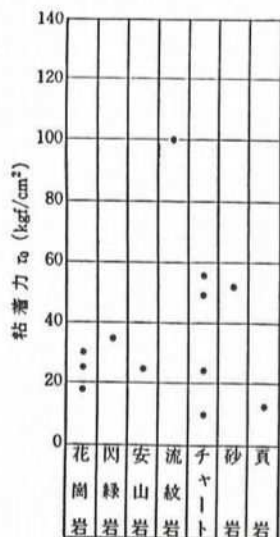
(3) C_M 級の岩盤の岩種別 τ_0 の分布



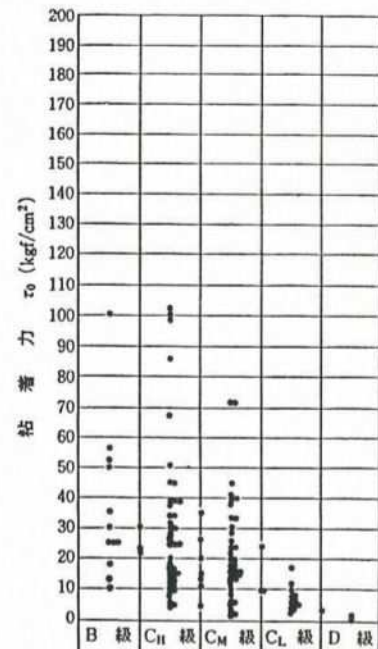
(4) C_L 級の岩盤の岩種別 τ_0 の分布



(5) D 級の岩盤の岩種別 τ_0 の分布



(1) B 級岩盤の岩種別 τ_0 の分布

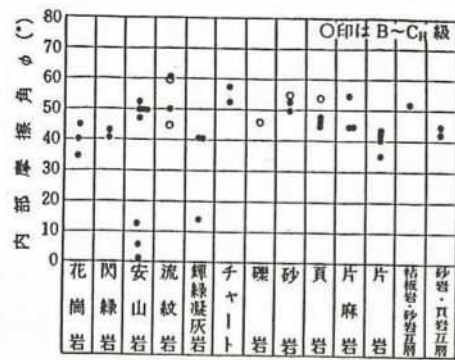


(6) 岩盤等級別 τ_0 の分布

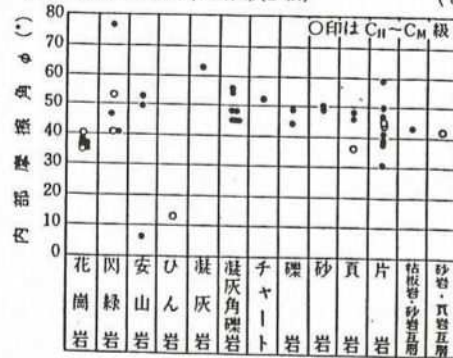
(地盤工学会, 地盤の平板載荷試験方法・同解説より)



(7) 岩種別, 岩級別 φ の分布 (B 級)



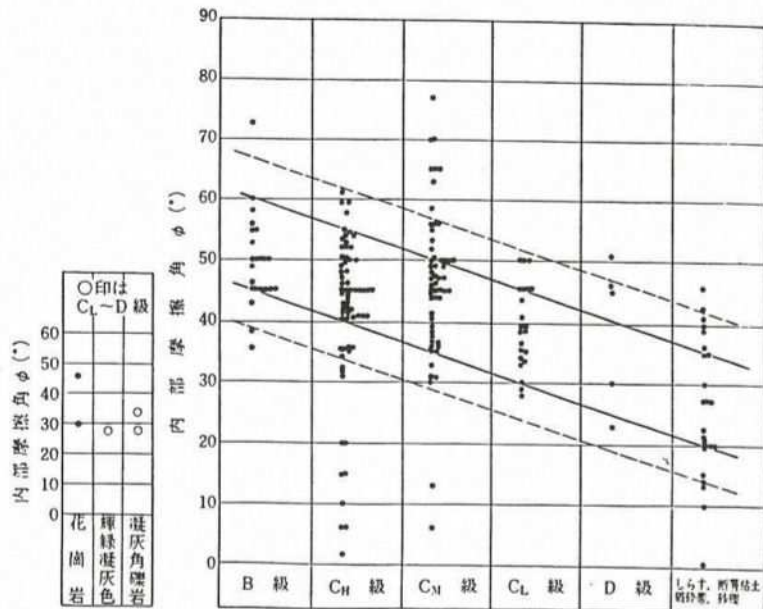
(8) 岩種別, 岩級別 φ の分布 (CH 級)



(9) 岩種別, 岩級別 φ の分布 (CM 級)



(10) 岩種別, 岩級別 φ の分布 (CL 級)



(12) 岩級別の φ 分布

(11) 岩種別岩級別 φ の分布 (D 級)

(地盤工学会, 地盤の平板載荷試験方法・同解説より)

4-3 支持層と基礎形式の選定について

(1) 支持層について

ボーリング調査により分布が確認された各層(農耕土を除く)について、長期許容地耐力(次頁の「小規模建築物基礎設計の手引き」中の表参考)および支持層としての適、不適を検討してみる(P. 29に地層状況図を添付した)。

- ・粘性土(Dc) : 腐植土を挟む粘性土は、地表付近に連続して分布し全体に中位(平均 $N \approx 8$)の状態であることから、支持層としては **不適** である。
- ・腐植土(Dpt) : 腐植土は、次ページの表を参考にすると $5(t/m^2)$ 程度の支持力は期待できると推定され、予定される建物の位置や規模および設計条件によっては支持層として **検討可能** な地層と考えられる。
- ・砂質土(Ds) : 層厚が薄く粘性土と砂礫との間に挟在する状態で分布していることから、支持層としては **不適** である。
- ・砂 礫 (Dg) : この層は洪積世下部の主体をなしており、N値特性ならびに土質状態から平均N値 $N \approx 45$ 程度で密な状態と判断されることから、 $20 \sim 30(t/m^2)$ 程度の支持力は期待できると考える。よって、分布層厚(1.4~4.0m)に変化はあるものの、下位に確認された砂岩を併せて判断すれば、予定される建物の規模および設計条件により、支持層として **採用可能** と判断される。
- ・砂 岩 (Tf) : 調査地の基盤である砂岩は、調査地内の標高57.6~60.9mより以深に確認さ、岩盤線は北から南へゆるく傾斜(約3m程度の凸凹)している。全体に砂状コアとして採取されるものの、N値がほぼ $N = 50$ 以上(換算 $N \approx 65$)を示しており、固結度の違いを考慮しても $30(t/m^2)$ 程度の支持力は期待できる地層と判断されることから、支持層として **適当** である。

以上のことから、調査地における支持層は、条件付きで洪積世の 粘性土 ならびに洪積世の下部からボーリング調査最終深度付近に確認された 砂礫～砂岩 と判断される。

長 期 許 容 地 耐 力 表

地 盤	長期許容地耐力 ^{*4} (l/m^2)	備 考	
		N 値	N_{sw} 値
土 丹 盤	30	30 以上	
礫 層	密実なもの	50 以上	
	密実でないもの	30 以上	
砂 質 地 盤	密なもの	30～50	400 以上
	中 位	20～30	250～400
		10～20	125～250
	ゆるい ^{*1}	5～10	50～125
	、非常にゆるい ^{*1}	5 以下	50 以下
粘土質地盤	非常に硬い	15～30	250 以上
	堅 い	8～15	100～250
	中 位	4～8	40～100
	軟らかい ^{*2}	2～4	0～40
	非常に軟らかい ^{*2}	2 以下	W_{sw} 100 以下
関東ローム	硬 い	5 以上	50 以上
	やや硬い	3～5	0～50
	軟らかい ^{*3}	3 以下	W_{sw} 100 以下

〔注〕 *1 液状化の検討を要す。

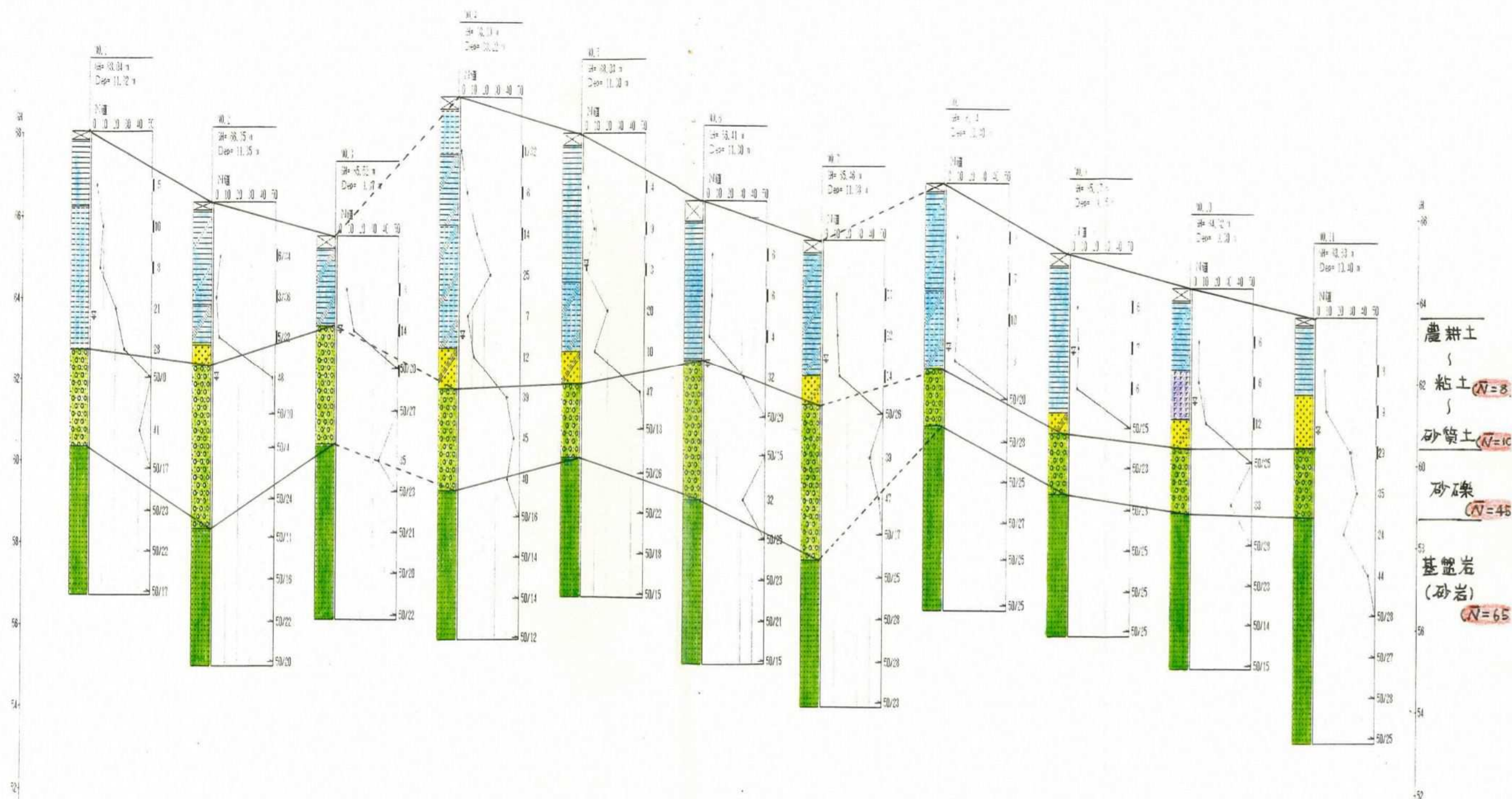
*2 過大な沈下に注意を要す。

*3 2次たい積土では長期許容地耐力 2 l/m^2 以下のこともある。

*4 短期許容地耐力は長期の 1.5～2.0 倍をとることができる。

(小規模建築物基礎設計の手引き より)

地層狀況圖



(2) 基礎形式の選定について

調査結果から、調査地における支持層としては 砂礫～砂岩 が適当であり、また、条件付きで 粘性土 が検討可能と判断される。

支持層として適当な砂礫～砂岩は、GL-2.2～7.1m（標高約60.4～63.3m付近）以深と多少深い位置に分布している。

基礎形式を考えた場合、予定される建物の配置や規模（エレベーター，地下室の有無）および造成計画等により、基礎底面位置が深くなる（GL-8～10m付近）部分については 直接基礎 による施工が可能と考えられるが、これ以外の部分については他の基礎形式（杭基礎，地盤改良）と比較して施工性や経済性の点で有利な基礎形式を採用するのが望ましい。

以下に、各基礎形式における概要を記述する。

直接基礎の場合には、支持層の分布深度を考慮すれば掘削土量が多くなりかつ山留め工が必要となる。

杭基礎については、地層の分布に変化がみられる砂礫よりも基盤である砂岩まで杭を根入れすることが望ましい。施工方法については土質状況や建物予定地の周辺環境に考慮（騒音，振動）して、工法としては埋め込み杭，杭の先端処理法はセメントミルク等での杭先端根固めによる施工が適当と考える。また、杭種については建物の荷重条件および経済性が選定の判断になると考える。

地盤改良については、砂礫層の上位に堆積している粘性土（腐植土含む）～砂質土を対象として、置換工法や化学的固化工法が考えられる。化学的固化工法の場合、特に地盤の強度増加（深層混合基礎工法）が主たる目的となる。

なお、予定される建物の位置や規模（病院以外の建物）および設計条件によっては支持層として検討可能と考えられる粘性土については、調査地内の地表付近に分布するが全般に中位（ $N \approx 8$ ）な状態であることから、地盤改良により地盤の強度を高めれば直接基礎も可能と考える。この場合、地盤改良の深度と範囲ならびに経済性について慎重な検討をする必要がある。

基礎形式選定表

選 定 条 件			基礎形式	直 接 基 礎	打込み杭基礎															中掘り杭基礎				場所打ち杭基礎				ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎				
					R C 杭	PC ・ PBC 杭	鋼 管 杭	最終打撃方法			噴出攪拌方式			コン創削法			最終打撃方法			噴出攪拌方式			コン創削法			オ イ シ ン グ	リ バ ー ス	ア ー ス ド リ ル	深 礎			ニ ュー マ チ ツ ク	オ ー ブ ン		
								最終打撃方法	噴出攪拌方式	コン創削法	最終打撃方法	噴出攪拌方式	コン創削法	最終打撃方法	噴出攪拌方式	コン創削法																			
地盤条件	支持層までの状態	中間層に極軟弱層がある	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		中間層に極硬い層がある	○	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	○	○	△	△	○	○	△	△	○	○	○	○	○		
		中間層にれきがある	れき径 5cm以下	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			れき径 5cm～10cm	○	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	○	△	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	
			れき径 10cm～50cm	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	○	△	×	△	×	△	○	○	△	×	△	○	○	○	○	
	液状化する地盤がある	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	支持層の状態	支持層の深度	5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
			5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	△	○	○	○	
			15～25m	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			25～40m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40～60m			×	×	△	○	△	△	△	○	○	○	△	○	×	×	△	○	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
支持層の土質		粘性土(20≤N)	○	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		砂・砂れき(30≤N)	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
傾斜が大きい(30度程度以上)		○	×	△	○	△	△	△	△	○	○	○	○	○	△	△	○	△	△	○	○	△	△	△	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	
支持層面の凹凸が激しい		○	△	△	○	△	△	△	△	○	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	
地下水の状態	地下水位が地表面近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	湧水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△		
	地盤より2m以上の長さ地下水	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×	○	×	○			
	地下水流速3m/min以上	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	△	○	×	○	×	○			
構造物の特性	荷重規模	鉛直荷重が小さい(支間20m以下)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
		鉛直荷重が普通(支間20m～50m)	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		鉛直荷重が大きい(支間50m以上)	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	支持形式	支 持 杭	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
施工条件	水上施工	水深 5 m 未満	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	○	△	×	△	×	△	△	○	×	△	△	○	×	△	△	○	×	△	○	×		
		水深 5 m 以上	×	△	△	○	△	△	△	△	△	△	△	×	△	×	×	△	△	○	△	△	○	△	△	○	×	△	△	○	×	△	○		
	作業空間が狭い	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	○	△	△	×	△	○	×	△	○		
	斜杭の施工	△	△	○	○	×	×	×	△	△	△	△	△	×	×	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		
	有害ガスの影響	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
振動騒音対策		○	×	×	×	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		
周辺環境	隣接構造物に対する影響	○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		
		○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		

○：適合性が高い △：適合性がある ×：適合性が低い

「日本道路協会 道路橋 示方書・同解説IV下部構造編」

表-2 地盤改良工法の特徴

分類	工 法 の 名 称	摘 要	目 的				対象土質		改良効果	施工工期	施工費	施工実績	設計精度	可能規模	施工管理の性	環境への影響		
			強度増加	比下防止	排水防止	透水性	粘性土	砂質土										
置換工法			○	○	△	×	○	×	中	短	安	多	優	大	小	大		
排水	自然圧密工法	圧密による強度増加 や比下防止を期待する工法	○	○	×	×	○	×	中	長	安	多	優	大	中	小		
	バーチカルドレーン																	
	サンドドレーン工法		○	○	×	×	○	×	中	中	中	多	優	大	大	小		
	プラスチックドレーン工法		○	○	×	×	○	×	中	中	中	多	優	大	大	小		
水	水位低下	排水による圧力低下 を利用する工法																
	ウェルポイント工法		△	△	×	×	△	○	小	中	中	多	優	中	中	中		
	真空圧密工法		○	○	×	×	○	×	中	中	中	中	良	中	中	小		
	生石灰杭工法	化学的脱水を利用	○	○	△	×	○	△	中	中	中	多	良	大	中	中		
	グラベルドレーン工法	砂質土の排水により 液状化防止	×	×	○	×	×	○	中	短	中	中	良	大	小	小		
	ドレーンパイプ工法		×	×	○	×	×	○	中	短	中	中	良	中	小	小		
圧縮	サンドコンパクションバイブル工法	砂の締固め	○	○	○	×	○	○	大	短	中	多	優	大	中	中		
	バイブロフローテーション工法		○	△	○	×	×	○	大	短	中	中	良	中	中	中		
	ロッドコンパクション工法		○	△	○	×	×	○	中	短	中	中	良	大	中	中		
	重錘落下締固め工法		○	△	○	×	×	○	中	短	中	中	良	中	中	大		
化学的 固化	深層混合処理工法	化学的固結作用を利用	○	△	○	△	○	△	大	短	中	多	優	大	大	小		
	浅層混合処理工法		○	△	△	△	○	×	大	短	中	多	優	中	中	小		
	事前混合処理工法		○	△	○	△	×	○	中	短	高	少	良	中	中	小		
	薬液注入工法	化学的充填固法	△	×	○	○	×	○	中	短	高	多	良	中	大	中		
	噴射攪拌工法		○	△	○	○	○	○	大	短	高	中	良	中	大	中		
凍結工法			間隙水を一時凍結		○	×	×	○	○	○	大	中	中	多	優	中	中	中
補強	シート・ネット工法	土の引張り強度を補強	○	×	×	×	○	×	中	短	安	多	良	中	小	小		
	補強土工法		○	×	×	×	△	○	中	短	中	多	良	中	小	小		
軽減	軽盛材	荷重を軽減	△	○	×	×	○	○	小	短	中	中	優	中	小	小		
	軽盛混合土		○	○	△	△	○	○	中	短	高	少	良	小	小	小		

〔総合土木研究所：基礎工(1996年), Vol. 24, No. 7, P3〕

4-4 設計・施工上の注意点

(1) 支持層の状況

今回の調査から建物の基礎の支持地盤としては、調査地内の標高約60.4~63.3mに確認された砂礫~砂岩が適当と判断し、また条件付きで粘性土が検討可能と判断した。

基盤である砂岩(Tf)は、全体に砂質土状(細砂)を示す「D級」相当の岩(換算N $\approx$ 65程度)で、標高57.6~60.9m付近より以深に確認され、岩盤線には約3m程度の凸凹があるものの全体の傾向としては北から南へゆるく傾斜している。この凸凹を埋めるように堆積している砂礫は、層厚に変化はあるもののN値特性ならびに土質状態から平均N値N $\approx$ 45程度と推定され、締まり程度の「密な」状態と判断される。

したがって、建物基礎の設計・施工に当たっては、砂礫および砂岩の分布上の特徴に対応できるような工法が望まれる。

なお、予定される建物の位置や規模(病院以外の建物)および設計条件によっては支持層として検討可能と考えられる粘性土(N $\approx$ 8)については、地盤改良により地盤の強度を高めれば直接基礎も可能と考えられ、この場合は地盤改良の深度と範囲ならびに経済性について慎重な検討をする必要がある。

基礎形式については、予定される建物の配置や規模(エレベーター、地下室の有無)および造成計画等により、基礎底面位置が深くなる(GL-8~10m付近)部分については直接基礎による施工が可能と考えられ、これ以外の部分については他の基礎形式(杭基礎、地盤改良)と比較して施工性や経済性の点で有利な基礎形式を採用するのが望ましい。

pH試験結果から、調査敷地内の浅所に埋設する鋼管などの金属材料およびコンクリートに劣化の生じる恐れは少ないと考えられる。

(2) 掘削について

基礎底面までの掘削については、一般に、基礎底面が浅く掘削法面の安定勾配が確保できるように施工敷地を広く確保できればオープン掘削工法による施工が適当であり、基礎底面が深く施工敷地の確保が困難である場合は山留め工法による施工が適当となる。

建物建設予定地点は現在水田として利用されており、比較的用地の確保については容易であることから、建物の位置や規模によって基礎底面が浅くなる場合は、オープン掘削工法による施工が可能であると判断される。しかし、基礎底面が深くなる場合は、掘削の対象となる地層が粘性土～砂質土となり、安定勾配確保のための掘削範囲が広くなることも考えられ、施工性や経済性の点から山留め工法による施工についても検討が必要である。

また、土質状況から地盤の掘削についてはバックホー等で十分対応可能と判断される。

(3) 排水工法について

各ボーリング地点で確認された孔内水位(水位標高60.88～64.83m付近)から、調査地付近には透水性の比較的高い状況と推定される砂質土～砂礫(帯水層)の存在が認められたこと、また、基盤である砂岩はコアの状態から難透水性と判断されることから、敷地内の地下水の賦存状態としては、砂質土～砂礫(洪積層)と砂岩との地層境付近に存在しているものと判断される。

したがって、床掘り掘削で地層境付近まで掘り下げた場合、掘削壁面からある程度の湧水が予想されることから、排水計画(釜場等の設置)について検討が必要と考える。

なお、砂岩を支持層としたくい基礎施工の場合における地下水の影響については、埋込み杭工法による施工の孔壁の安定ならびにくい周面固定液やくい先端根固め液の管理に充分注意する必要がある。

(4) 施工について

建設工事に際しては、住宅地が近接している施工環境であるため、特に工事
中の騒音や振動に対して充分考慮する必要があり、類似した地点での施工実績等
を参考にした確実な施工が望まれる。また、造成計画により地表付近の粘性土を動
かす場合には、土質試験結果(練返し一軸圧縮試験)からの鋭敏比($S_t=4.0$)を考
慮されたい。

P H 試 験

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試験者 船山辰夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65 型					
使 用 標 準 液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B1-1 (1.15m~1.45m)			B1-2 (2.15m~2.45m)		
ビーカー No.		1	2		4	5	
試料の湿潤質量 m g		30.4	30.0		30.1	30.3	
試料の炉乾燥質量 m_s g		21.2	20.9		21.1	21.2	
加えた蒸留水の量 V_w ml		42.4	42.2		38.5	39.9	
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.4	2.5		2.2	2.3	
試料液の温度 ℃		19.0	19.0		19.0	19.0	
pH	測定値	6.1	6.2		6.8	6.8	
	平均値	6.2			6.8		
含水比	容器 No.	240	260	268	261	229	235
	m_a g	48.22	48.29	49.48	40.65	48.22	47.34
	m_b g	40.08	39.00	40.21	33.15	38.71	39.47
	m_c g	21.19	18.28	18.73	15.88	16.09	21.15
	ω %	43.09	44.84	43.16	43.43	42.04	42.96
	平均値 ω %	43.70			42.81		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B1-3 (3.15m~3.45m)					
ビーカー No.		6	7				
試料の湿潤質量 m g		30.2	30.5				
試料の炉乾燥質量 m_s g		23.0	23.2				
加えた蒸留水の量 V_w ml		40.6	34.9				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.1	1.8				
試料液の温度 ℃		19.0	19.0				
pH	測定値	7.0	6.9				
	平均値	7.0					
含水比	容器 No.	275	293	290			
	m_a g	47.50	43.89	47.70			
	m_b g	40.60	38.32	41.13			
	m_c g	18.94	20.44	20.28			
	ω %	31.86	31.15	31.51			
	平均値 ω %	31.51					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65型					
使用標準液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B2-1 (1.15m~1.45m)			B2-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		9	11	12	13		
試料の湿潤質量 m g		30.9	30.6	30.2	30.1		
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.5	22.3	18.7	18.6		
加えた蒸留水の量 V_w ml		38.3	44.1	36.6	45.3		
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.1	2.3	2.6	3.0		
試料液の温度 ℃		19.0	19.0	19.0	19.0		
pH	測定値	6.4	6.5	7.2	7.2		
	平均値	6.5			7.2		
含水比	容器 No.	297	217	245	209	210	274
	m_a g	50.39	64.43	53.92	46.85	50.20	44.40
	m_b g	42.22	53.30	45.37	37.83	38.87	34.64
	m_c g	20.55	23.60	22.04	22.94	20.90	18.77
	ω %	37.70	37.47	36.65	60.58	63.05	61.50
平均値 ω %		37.27			61.71		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B2-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		14	15				
試料の湿潤質量 m g		30.4	30.1				
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.9	22.6				
加えた蒸留水の量 V_w ml		43.7	43.1				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.2	2.2				
試料液の温度 ℃		19.0	19.0				
pH	測定値	7.4	7.5				
	平均値	7.5					
含水比	容器 No.	248	273	256			
	m_a g	57.82	68.90	56.51			
	m_b g	48.41	56.57	47.06			
	m_c g	20.52	18.72	18.20			
	ω %	33.74	32.58	32.74			
平均値 ω %		33.02					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

JSF T 211

土のpH試験

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65型					
使 用 標 準 液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B3-1 (1.15m~1.45m)			B3-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		16	17	18	19		
試料の湿潤質量 m g		30.5	30.5	30.2	30.4		
試料の炉乾燥質量 m_s g		27.0	27.0	25.8	26.0		
加えた蒸留水の量 V_w ml		40.6	40.8	42.5	37.0		
試料の炉乾燥質量 に対する水の質量比 R_w		1.6	1.6	1.8	1.6		
試料液の温度 ℃		19.0	19.0	19.0	19.0		
pH	測 定 値	7.6	7.6	7.2	7.2		
	平 均 値	7.6			7.2		
含 水 比	容 器 No.	214	232	251	225	206	254
	m_a g	46.90	38.75	40.30	56.55	47.03	55.36
	m_b g	44.34	36.72	38.35	52.29	43.41	51.14
	m_c g	25.57	21.05	23.27	26.48	22.93	25.62
	ω %	13.64	12.95	12.93	16.51	17.68	16.54
	平 均 値 ω %	13.17			16.91		
特 記 事 項		標準貫入試験の試料を 使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B3-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		20	21				
試料の湿潤質量 m g		30.3	31.1				
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.3	22.9				
加えた蒸留水の量 V_w ml		37.8	35.5				
試料の炉乾燥質量 に対する水の質量比 R_w		2.1	1.9				
試料液の温度 ℃		19.0	19.0				
pH	測 定 値	6.1	6.1				
	平 均 値	6.1					
含 水 比	容 器 No.	246	310	284			
	m_a g	45.30	48.42	45.64			
	m_b g	38.76	41.73	38.45			
	m_c g	20.90	22.72	18.41			
	ω %	36.62	35.19	35.88			
	平 均 値 ω %	35.90					
特 記 事 項		標準貫入試験の試料を 使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH計の種類		竹村電気製作所 PM-65型					
使用標準液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温度℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B4-1 (1.15m~1.45m)			B4-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		1	2	4	5		
試料の湿潤質量 m g		30.0	30.0	30.4	30.2		
試料の炉乾燥質量 m_s g		20.6	20.6	24.0	23.9		
加えた蒸留水の量 V_w ml		39.3	40.3	44.6	39.7		
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.4	2.4	2.1	1.9		
試料液の温度℃		19.0	19.0	19.0	19.0		
pH	測定値	6.3	6.5	6.2	6.1		
	平均値	6.4			6.2		
含水比	容器 No.	242	320	237	201	287	230
	m_a g	53.37	61.50	58.28	67.38	67.07	55.44
	m_b g	43.66	49.10	46.50	58.02	57.42	47.62
	m_c g	22.56	21.08	20.68	23.80	20.27	17.91
	ω %	46.02	44.25	45.62	27.35	25.98	26.32
平均値 ω %		45.30			26.55		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B4-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		6	7				
試料の湿潤質量 m g		30.6	30.0				
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.6	22.2				
加えた蒸留水の量 V_w ml		39.4	36.0				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.1	2.0				
試料液の温度℃		19.0	19.0				
pH	測定値	7.4	7.4				
	平均値	7.4					
含水比	容器 No.	283	294	202			
	m_a g	56.98	54.23	51.74			
	m_b g	48.19	45.67	43.70			
	m_c g	23.22	21.83	20.78			
	ω %	35.20	35.91	35.08			
平均値 ω %		35.40					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega/100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

JSF T 211

土のpH試験

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65型					
使用標準液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B5-1 (1.15m~1.45m)			B5-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		9	11	12	13		
試料の湿潤質量 m g		30.6	30.9	30.8	30.2		
試料の炉乾燥質量 m_s g		21.7	21.9	21.0	20.6		
加えた蒸留水の量 V_w ml		48.2	46.1	38.6	40.1		
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.6	2.5	2.3	2.4		
試料液の温度 ℃		19.0	19.0	19.0	19.0		
pH	測定値	6.9	7.0	5.9	5.9		
	平均値	7.0			5.9		
含水比	容器 No.	252	219	215	224	311	203
	m_a g	58.35	64.74	55.13	52.89	49.55	58.07
	m_b g	47.74	51.81	45.82	41.99	40.58	46.78
	m_c g	22.11	20.27	22.89	18.25	21.50	23.03
	ω %	41.40	41.00	40.60	45.91	47.01	47.54
	平均値 ω %	41.00			46.82		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B5-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		14	15				
試料の湿潤質量 m g		30.3	30.1				
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.7	22.5				
加えた蒸留水の量 V_w ml		35.1	37.9				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		1.9	2.0				
試料液の温度 ℃		19.0	19.0				
pH	測定値	7.1	7.4				
	平均値	7.3					
含水比	容器 No.	270	204	305			
	m_a g	44.04	51.81	43.32			
	m_b g	38.26	44.13	37.67			
	m_c g	20.81	21.94	20.72			
	ω %	33.12	34.61	33.33			
	平均値 ω %	33.69					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65型					
使 用 標 準 液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B6-1 (1.15m~1.45m)			B6-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		16	17	18	19		
試料の湿潤質量 m g		30.7	30.2	30.3	30.5		
試料の炉乾燥質量 m_s g		24.8	24.4	19.3	19.5		
加えた蒸留水の量 V_w ml		35.7	41.8	45.5	44.2		
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		1.7	1.9	2.9	2.8		
試料液の温度 ℃		19.0	19.0	19.0	19.0		
pH	測定値	6.3	6.5	7.1	7.2		
	平均値	6.4			7.2		
含水比	容器 No.	315	211	313	282	207	227
	m_a g	71.60	72.84	60.27	60.27	52.81	56.25
	m_b g	62.14	64.47	52.95	46.83	40.97	44.40
	m_c g	23.06	28.71	21.60	23.08	20.30	23.44
	ω %	24.21	23.41	23.35	56.59	57.28	56.54
	平均値 ω %	23.66			56.80		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B6-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		20	21				
試料の湿潤質量 m g		30.1	30.1				
試料の炉乾燥質量 m_s g		19.8	19.8				
加えた蒸留水の量 V_w ml		43.1	138.2				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.7	7.5				
試料液の温度 ℃		19.0	19.0				
pH	測定値	7.2	7.1				
	平均値	7.2					
含水比	容器 No.	226	289	249			
	m_a g	41.93	47.11	40.96			
	m_b g	34.31	38.91	34.43			
	m_c g	19.57	23.02	21.91			
	ω %	51.70	51.60	52.16			
	平均値 ω %	51.82					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

JSF T 211

土のpH試験

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH計の種類		竹村電気製作所 PM-65型					
使用標準液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温度℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B7-1 (1.15m~1.45m)			B7-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		1	2	4	5		
試料の湿潤質量 m g		30.1	30.3	30.3	30.1		
試料の炉乾燥質量 m_s g		19.3	19.4	22.2	22.0		
加えた蒸留水の量 V_w ml		40.2	38.9	40.8	42.0		
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.6	2.6	2.2	2.3		
試料液の温度℃		20.0	18.0	20.0	20.0		
pH	測定値	6.3	6.2	7.3	7.3		
	平均値	6.3			7.3		
含水比	容器 No.	205	319	233	304	308	218
	m_a g	44.54	54.81	58.19	59.84	59.58	47.09
	m_b g	36.18	42.98	44.56	50.42	49.98	39.90
	m_c g	21.16	22.08	20.14	24.02	23.94	20.57
	ω %	55.66	56.60	55.81	35.68	36.87	37.20
平均値 ω %		56.02			36.58		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B7-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		6	7				
試料の湿潤質量 m g		30.9	30.3				
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.8	22.3				
加えた蒸留水の量 V_w ml		45.0	40.2				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.3	2.2				
試料液の温度℃		20.0	20.0				
pH	測定値	7.3	7.2				
	平均値	7.3					
含水比	容器 No.	247	265	250			
	m_a g	54.17	57.16	57.87			
	m_b g	45.25	47.08	47.29			
	m_c g	20.07	18.29	18.50			
	ω %	35.42	35.01	36.75			
平均値 ω %		35.73					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

JSF T 211

土のpH試験

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH計の種類		竹村電気製作所 PM-65型					
使用標準液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温度℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B8-1 (1.15m~1.45m)			B8-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		1	2	4	6		
試料の湿潤質量 m g		30.2	30.1	30.3	30.2		
試料の炉乾燥質量 m_s g		21.2	21.1	20.9	20.8		
加えた蒸留水の量 V_w ml		44.2	43.0	41.3	43.0		
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.5	2.5	2.4	2.5		
試料液の温度℃		19.0	18.0	19.0	19.0		
pH	測定値	6.9	7.0	6.7	6.8		
	平均値	7.0			6.8		
含水比	容器 No.	277	269	318	312	208	295
	m_a g	69.57	59.28	64.11	55.65	53.55	55.28
	m_b g	55.05	47.95	51.72	45.13	42.98	44.35
	m_c g	20.24	22.17	22.38	21.83	19.41	20.20
	ω %	41.71	43.95	42.23	45.15	44.85	45.26
平均値 ω %		42.63			45.09		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B8-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		5	7				
試料の湿潤質量 m g		30.6	30.6				
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.0	22.0				
加えた蒸留水の量 V_w ml		41.5	39.2				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.3	2.2				
試料液の温度℃		19.0	19.0				
pH	測定値	7.3	7.3				
	平均値	7.3					
含水比	容器 No.	291	314	296			
	m_a g	56.24	48.25	67.54			
	m_b g	47.05	41.00	58.00			
	m_c g	22.85	22.34	33.92			
	ω %	37.98	38.85	39.62			
平均値 ω %		38.82					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65型					
使 用 標 準 液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B9-1 (1.15m~1.45m)			B9-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		9	11		12	13	
試料の湿潤質量 m g		30.2	30.9		30.7	30.7	
試料の炉乾燥質量 m_s g		23.0	23.6		19.1	19.1	
加えた蒸留水の量 V_w ml		40.5	42.0		46.1	45.7	
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.1	2.1		3.0	3.0	
試料液の温度 ℃		19.0	19.0		19.0	19.0	
pH	測定値	6.6	6.6		6.2	6.1	
	平均値	6.6			6.2		
含水比	容器 No.	288	316	272	279	306	267
	m_a g	71.96	63.00	54.28	55.40	54.13	53.07
	m_b g	62.83	53.10	46.31	42.03	41.53	40.78
	m_c g	34.17	21.31	20.22	20.07	20.30	20.70
	ω %	31.86	31.14	30.55	60.88	59.35	61.21
平均値 ω %		31.18			60.48		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B9-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		14	15				
試料の湿潤質量 m g		30.4	30.4				
試料の炉乾燥質量 m_s g		19.3	19.3				
加えた蒸留水の量 V_w ml		43.6	45.1				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.8	2.9				
試料液の温度 ℃		19.0	19.0				
pH	測定値	6.7	6.8				
	平均値	6.8					
含水比	容器 No.	239	231	216			
	m_a g	47.57	51.25	56.65			
	m_b g	36.92	40.72	43.25			
	m_c g	18.54	22.29	19.96			
	ω %	57.94	57.14	57.54			
平均値 ω %		57.54					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65型					
使 用 標 準 液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B10-1 (1.15m~1.45m)			B10-2 (2.15m~2.45m)		
ピーカー No.		16	17		18	19	
試料の湿潤質量 m g		30.1	30.6		30.4	30.3	
試料の炉乾燥質量 m_s g		22.4	22.7		21.2	21.1	
加えた蒸留水の量 V_w ml		39.1	40.6		39.0	39.6	
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		2.1	2.1		2.3	2.3	
試料液の温度 ℃		19.0	19.0		19.0	19.0	
pH	測定値	6.8	6.9		7.0	7.0	
	平均値	6.9			7.0		
含水比	容器 No.	255	281	258	228	302	285
	m_a g	67.30	57.91	60.53	55.96	56.92	53.38
	m_b g	55.27	48.00	49.75	45.19	45.59	43.23
	m_c g	19.86	19.83	18.82	20.27	19.25	20.12
	ω %	33.97	35.18	34.85	43.22	43.01	43.92
	平均値 ω %	34.67			43.38		
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B10-3 (3.15m~3.45m)					
ピーカー No.		20	21				
試料の湿潤質量 m g		30.0	30.1				
試料の炉乾燥質量 m_s g		25.0	25.1				
加えた蒸留水の量 V_w ml		42.8	41.4				
試料の炉乾燥質量に対する水の質量比 R_w		1.9	1.8				
試料液の温度 ℃		19.0	19.0				
pH	測定値	7.0	7.0				
	平均値	7.0					
含水比	容器 No.	309	262	238			
	m_a g	65.93	60.38	68.36			
	m_b g	58.33	53.93	60.36			
	m_c g	21.90	20.21	19.98			
	ω %	20.86	19.13	19.81			
	平均値 ω %	19.93					
特記事項		標準貫入試験の試料を使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

JSF T 211	土 の pH 試 験	
-----------	------------	--

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試験者 船 山 辰 夫

pH 計 の 種 類		竹村電気製作所 PM-65型					
使 用 標 準 液		しゅう酸塩	フタル酸塩	中性りん酸塩	ほう酸塩	炭酸塩	
温 度 ℃			20	20			
pH			4.00	6.88			
試料番号(深さ)		B 1 1 - 1 (1.15m~1.45m)			B 1 1 - 2 (2.15m~2.45m)		
ビーカー No.		1	2		4	5	
試料の湿潤質量 m g		30.8	30.3		30.0	30.5	
試料の炉乾燥質量 m_s g		20.6	20.3		22.0	22.4	
加えた蒸留水の量 V_w ml		42.8	44.5		40.6	39.2	
試料の炉乾燥質量 に対する水の質量比 R_w		2.6	2.7		2.2	2.1	
試料液の温度 ℃		19.0	19.0		19.0	19.0	
pH	測 定 値	6.0	6.0		7.0	7.0	
	平 均 値	6.0			7.0		
含 水 比	容 器 No.	271	317	286	307	221	266
	m_a g	54.73	59.21	58.49	72.19	59.72	59.02
	m_b g	43.06	46.72	46.52	61.96	50.03	48.42
	m_c g	19.57	21.47	21.88	33.53	23.47	19.07
	ω %	49.68	49.47	48.58	35.98	36.48	36.12
	平 均 値 ω %	49.24			36.19		
特 記 事 項		標準貫入試験の試料を 使用した。			同左		
試料番号(深さ)		B 1 1 - 3 (3.15m~3.45m)					
ビーカー No.		6	7				
試料の湿潤質量 m g		30.1	30.3				
試料の炉乾燥質量 m_s g		26.3	26.5				
加えた蒸留水の量 V_w ml		44.0	42.8				
試料の炉乾燥質量 に対する水の質量比 R_w		1.8	1.8				
試料液の温度 ℃		19.0	18.0				
pH	測 定 値	6.8	6.8				
	平 均 値	6.8					
含 水 比	容 器 No.	298	276	301			
	m_a g	71.20	66.24	61.73			
	m_b g	66.27	60.32	56.98			
	m_c g	33.36	20.50	21.68			
	ω %	14.98	14.87	13.46			
	平 均 値 ω %	14.44					
特 記 事 項		標準貫入試験の試料を 使用した。					

$$m_s = \frac{m}{1 + \omega / 100}$$

$$R_w = \frac{m - m_s + V_w \rho_w}{m_s}$$

ボーリング柱状図とコア写真

採取試料 B-No.1



JALCIC 様式Ge201

[illegible]

シートNo.

北緯	°	′	″
東經	°	′	″
ボーリング責任者	藤川	優	
和広	コーンブーリー		
マニ 用具			
ゾカ	ノーV5-P		

採 取 日 月 日	室内試験（pH試 験）	試料採取		原位置試験	
		採取方法	試料番号	深度（m）	試験名および結果
				1.15	
				1.45	
				2.15	
				2.45	
				3.15	
				3.45	

採取試料 B-No.2



ボーリング柱状図

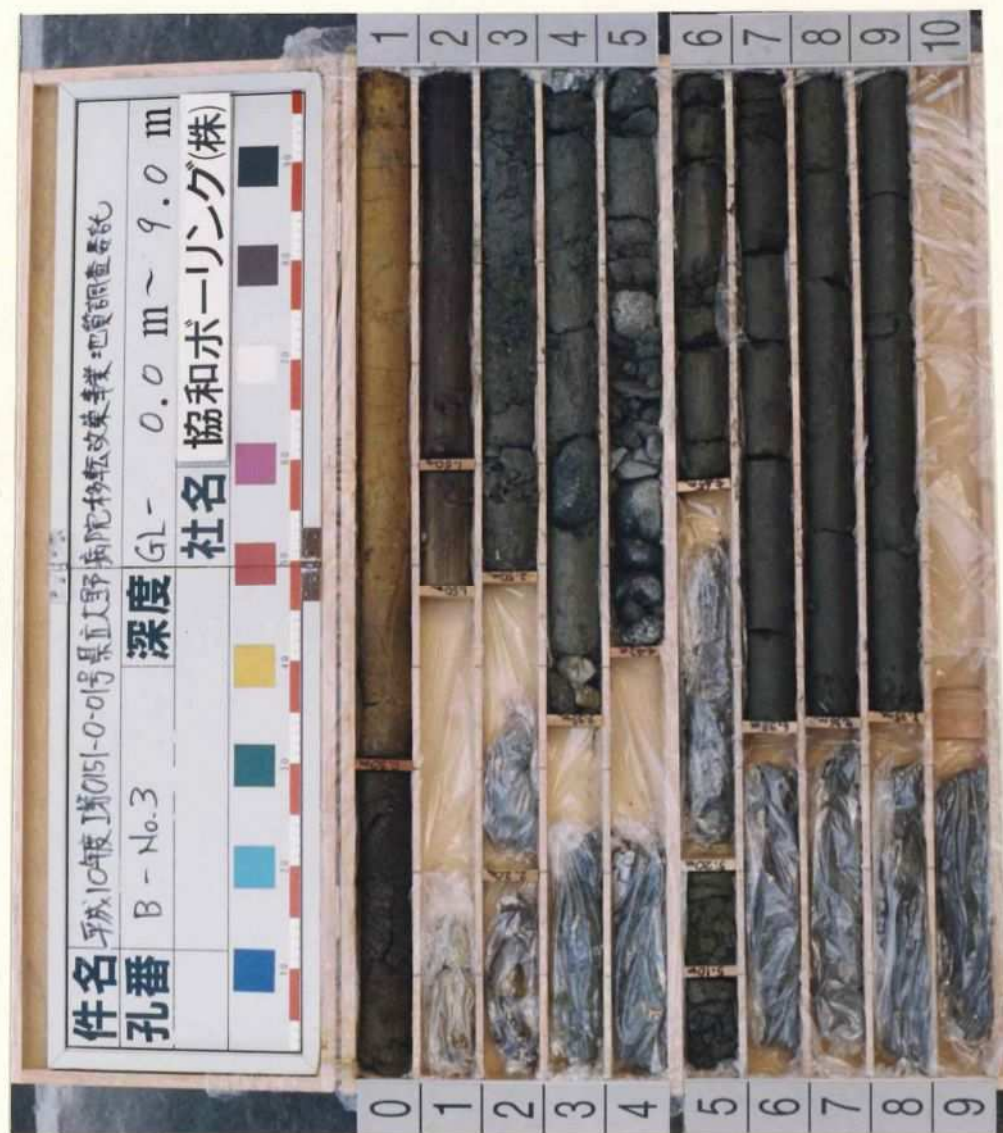
調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング地 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
シート地

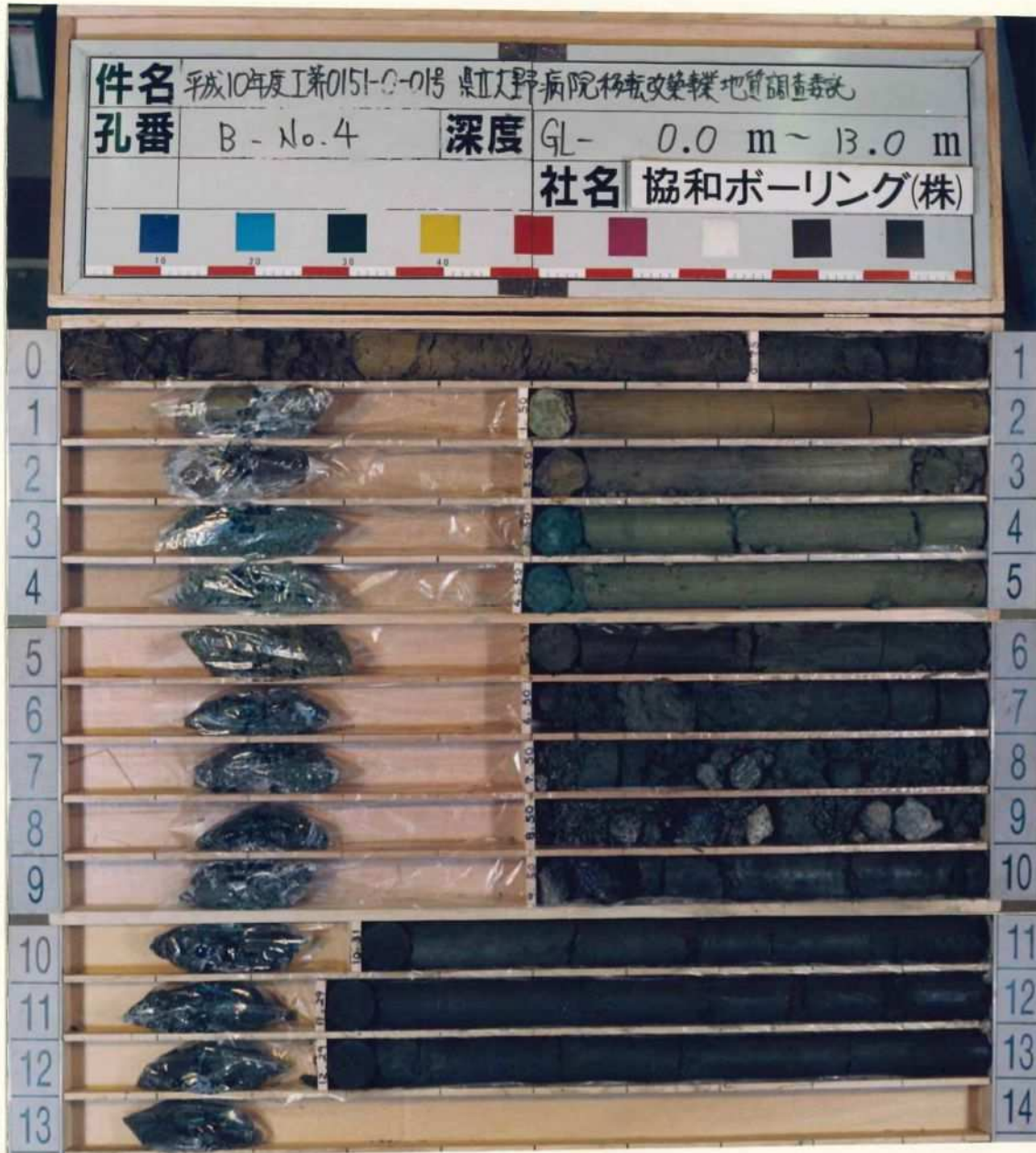
ボーリング名	NO. 2			調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内				北緯	°	'	"	
発注機関	福島県				調査期間	平成11年2月1日～11年2月3日				東経	°	'	"
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2600)			主任技師	柳田 和広		現場代理人	鈴木 竜	コ定者	柳田 和広	ボーリング責任者	江川 秀光	
孔口標高	66.35m	角	180° 上 90° 下 0°	方位	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	0° 鉛直 水平 0°	試験機	東邦製 D-1 型				
総掘進長	11.35m	度	向	使用機種	エンジン ヤンマー N F D 9				ハンマー落下用具	ポンプ	自動落下モンケン 東邦製 B G-3 型		

標尺	標高	層厚	深度	柱状図	土質分区	色調	相対密度	相対稠度	記述	標準貫入試験				原位置試験		試験採取		室内試験 （試料）	掘進 日		
										孔内水位 (m) / 測定月日	深度 (m)	10cmごとの 打撃回数	打撃回数 ÷ 貫入量 (cm)	N 値	試験名 および結果	深度 (m)	試験方法				
1	66.15	0.20	0.20	農耕土 (As)	暗茶				少量の細砂が混ざる。 中位粘性は強い。		1.15	2	2	6	5.3		2-1	①			
2	63.85	2.30	2.50	砂混り粘土 (CL-S)	褐灰			軟らかい	全体に細～中砂混入。 粘性は強い。		1.49	2	12	12	34	2.5		2-2	①		
3	62.85	1.00	3.50	砂質粘土 (CL-S)	青灰			中位	細～中砂主体。 含水は少なめ。		2.15	15	11	10	36	2.5		2-3	①		
4	62.35	0.50	4.00	シルト混り砂 (SH-S)	暗青灰			密な			3.47	1	2	8	32	4.7					
5									最大粒径は70mm位。 礫は花崗岩が多い。 隙間は中～粗砂。 含水は中位。		4.45	4	15	12	18	48	48				
6											5.15	50			50	150					
7											5.25				10						
8	58.35	4.00	8.00	砂礫 (G1)	暗灰			非常に密な			6.00	50	4		50	4	375				
9											6.04										
10											7.15	15	24	11	50	62.5					
11	55.00	3.35	11.35	砂岩 (Ss)	暗灰				細粒な粒子で構成。 全体に固結度低く、コアは 砂質土状に採取。 少量の雲母片混入。		7.39				24						
12											8.15	45	5		50						
13											8.26		1		11	136.4					
14											9.15	22	28		50						
15											9.31	6			16	93.8					
16											10.15	16	27	7	50	68.2					
17											10.37	2			22						
18											11.15	18	32		50						
19											11.35				20	75					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					

採取試料 B-No.3



採取試料 B-No.4

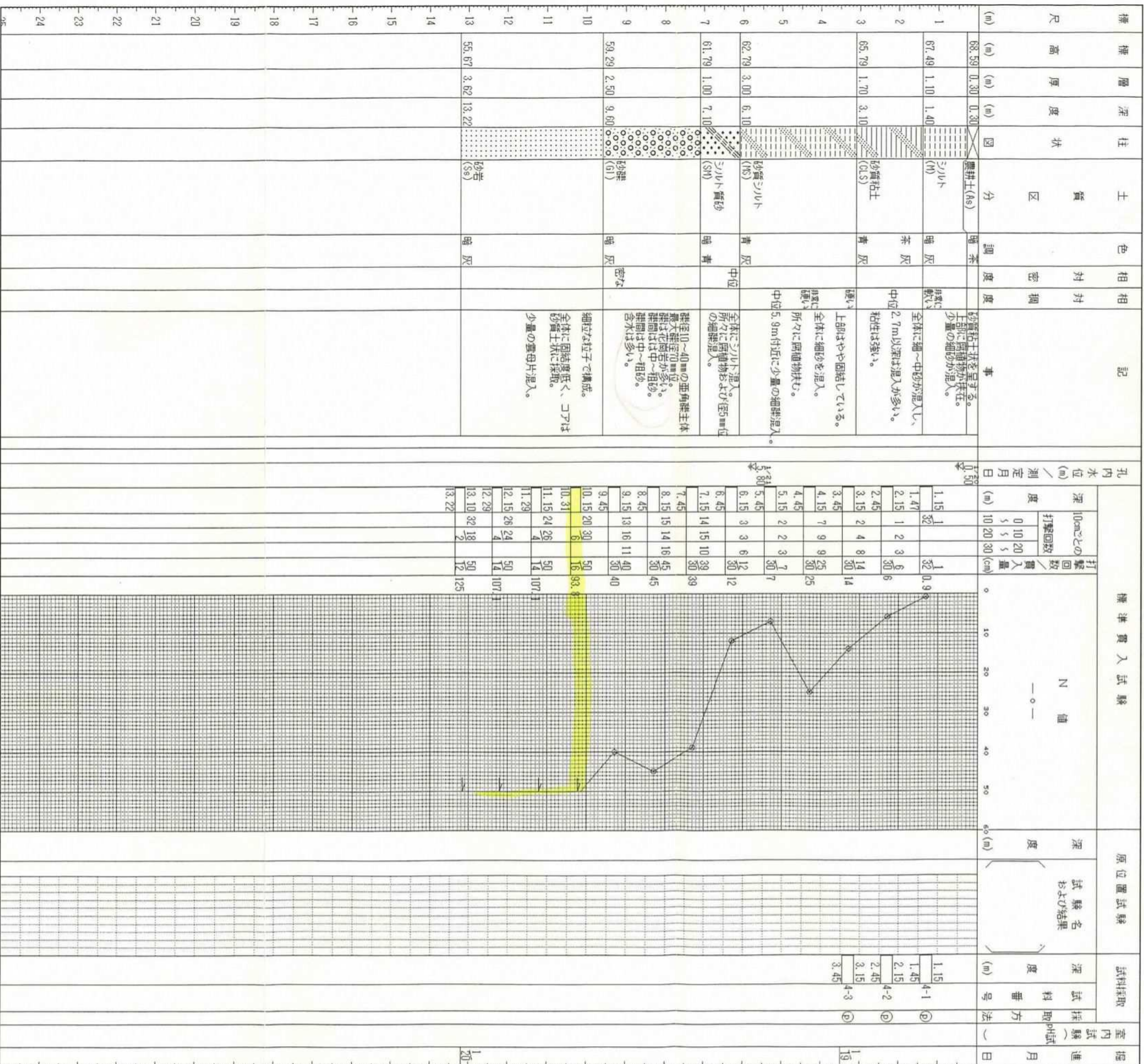


ボーリング柱状図

調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング№
シート№

ボーリング名	NO. 4		調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内		北緯	・	・	・
発注機関	福島県		調査期間	平成11年1月19日～11年1月21日		東経	・	・	・
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2800)		主任技師	柳田 和広	現場代理人	鈴木 竜	コ定者	柳田 和広	ボーリング責任者
孔口標高	68.89m	角	180° 上 0° 下	方位	北 0° 270° 西 180° 南 東	地盤勾配	0° 水平 0° 鉛直 90°	試験機	カンノー K R 5 0 C
総掘進長	13.22m	度		使用機種	エンジン	ヤンマー N F A D 7	ハンマー 落下用具	コーンブーリー	ポンプ カンノー V 5 - P



採取試料 B—No.5

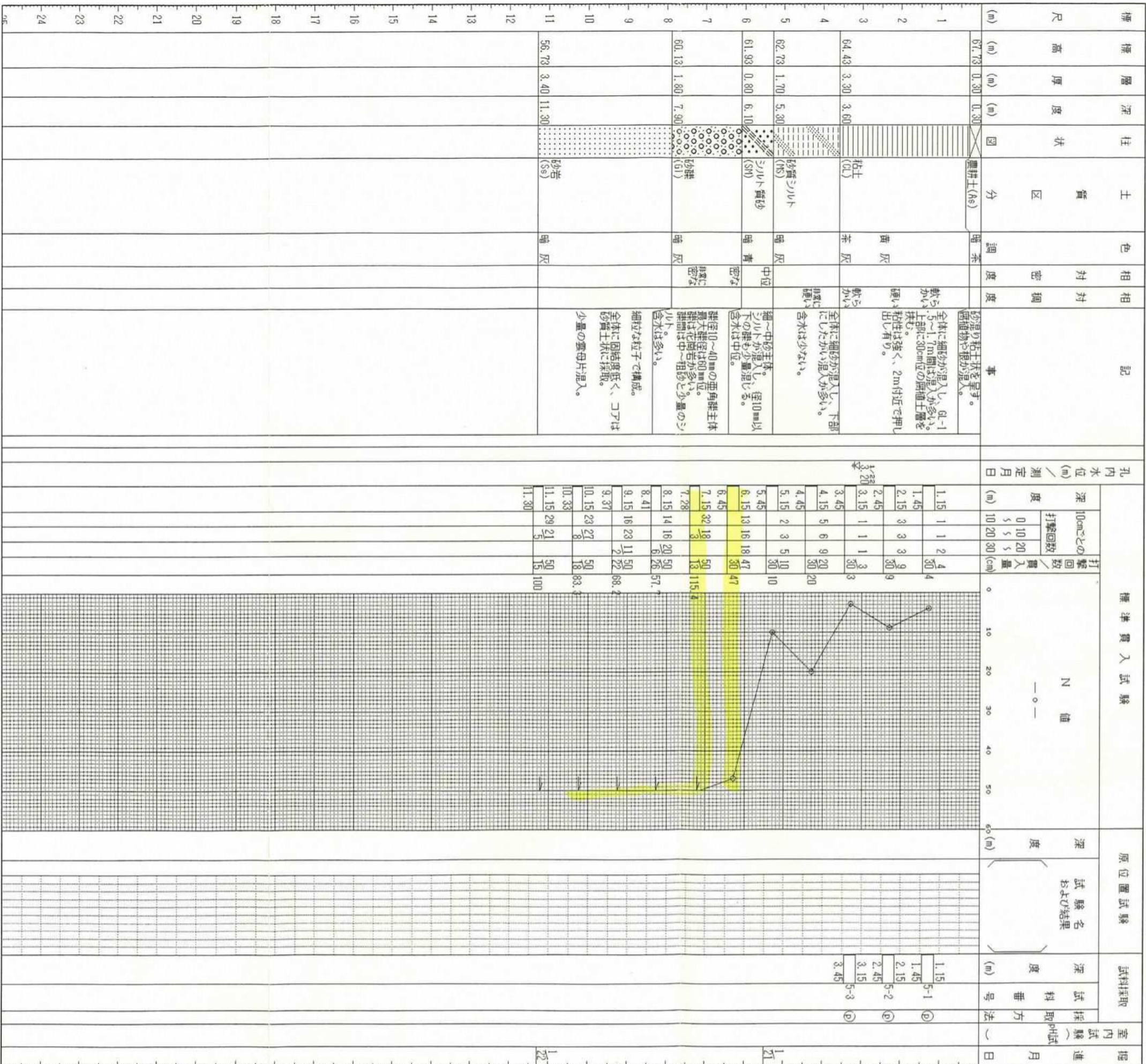


ボーリング柱状図

調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング№
シート№

ボーリング名	NO.5			調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内			北緯	・	・	・
発注機関	福島県			調査期間	平成11年1月21日～11年1月23日			東経	・	・	・
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2600)			主任技師	柳田 和広	現場代理人	鈴木 竜	ア 鑑定者	柳田 和広	ボーリング 責任者	藤川 優
孔口標高	64.03m	角	180° 上 0° 下 0°	方	270° 西 180° 南	地盤勾配	0° 水平 0°	試錐機	カノール50C	ハンマー 落下用具	コーンブーリー
総掘進長	11.30m	度		向		使用機種	エンジンヤンマーNFAD7	ポンプ	カノールV5-P		



採取試料 B-No.6



ボーリング柱状図

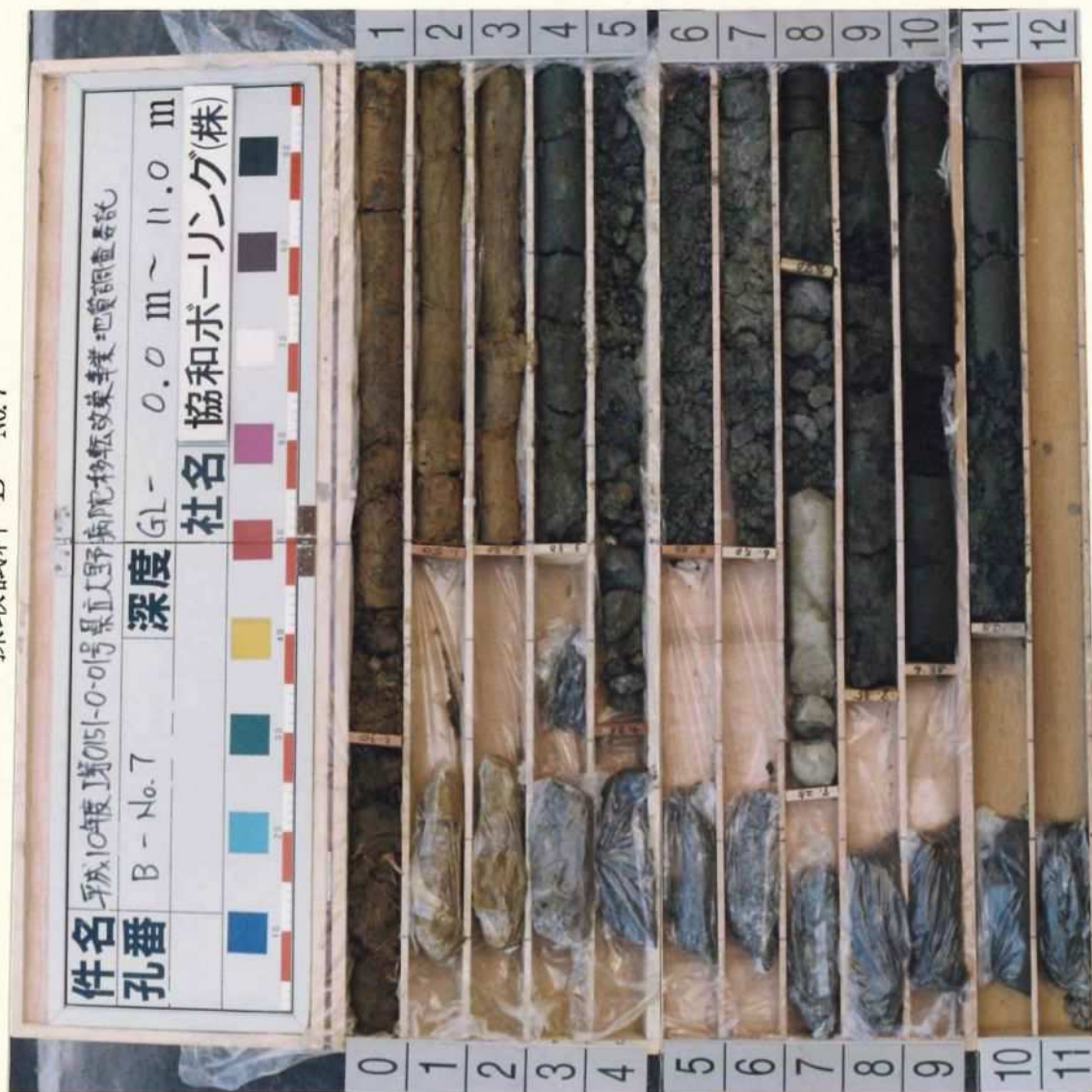
調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング№
シート№

ボーリング名	NO. 6			調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内			北緯	°	'	"
発注機関	福島県			調査期間	平成11年2月1日～11年2月3日			東経	°	'	"
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2600)			主任技師	柳田 和広	現場代理人	鈴木 竜	ア 鑑定者	柳田 和広	ボーリング 責任者	平 善栄
孔口標高	66.41m	角	180° 上 0° 下 0°	方	270° 西 180° 東 90° 北 0°	地盤勾配	0° 鉛直 90° 水平 0°	試験機	東邦製 D-1 型		
総掘進長	11.30m	度		向		使用機種	エンジン	ヤンマー製 NFD10	ハンマー 落下用具	ポンプ	東邦製 B G-3 B 型

標尺	標高 (m)	層厚 (m)	深 度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月 日			標準貫入試験			原位置試験		試料採取		室内試験 (pH 試)	掘進 月 日	
										深 度 (m)	10cmごとの 打撃回数 0 10 20 5 5 5	打撃回数 / 貫入量 (cm)	深 度 (m)	試験名 および結果	深 度 (m)	試験番号	試験方法					
1	65.91	0.50	0.50	図	農耕土 (As)	暗茶			砂層の粘土質を呈す。 腐植物や根が混入。				1.15	2	2	6	0		1.15	6-1	①	2
2						黄褐			細砂および若干の細礫が混 じり。 3m付近より腐植物混入。 中位 粘性は強い。	1.45	2	2	30	6				1.45	6-1	①		
3										2.15	2	2	30	6				2.15	6-2	②		
4	62.51	3.40	3.90		粘土 (Cl)	暗茶灰			礫径10～30mmの亜角礫主体 最大礫径は110mm位。 礫は花崗岩が多い。 礫間は細～中砂。 含水は中位～多い。	2.45	2	1	1	4	30	4			2.45	6-3	③	2
5										3.15	2	1	30	4				3.15	6-3	③		
6										3.45	2	1	30	4				3.45	6-3	③		
7	59.11	3.40	7.30		砂礫 (G)	暗灰				4.15	10	8	14	32	32			4.15				
8										4.45	10	12	10	32	32			4.45				
9										5.15	16	14	20	50	51.			5.15				
10										5.44	15	35	50	100				5.44				
11	55.11	4.00	11.30		砂岩 (Ss)	暗灰			細粒な粘土で構成。 全体に固結度低く、コアは 砂質度状に採取。 少量の雲母片混入。	6.15	15	5	13	100				6.15				
12										6.30	10	10	10	32	32			6.30				
13										7.15	10	12	10	32	32			7.15				
14										7.45	15	18	17	50	60			7.45				
15										8.15	15	18	17	50	60			8.15				
16										8.40	15	24	11	50	65.2			8.40				
17										9.15	15	24	11	50	65.2			9.15				
18										9.38	10	22	25	3	50	71.4		9.38				
19										10.15	22	25	3	50	71.4			10.15				
20										10.38	1	21	1	71.4				10.38				
21										11.15	28	22	5	100				11.15				
22										11.30	5							11.30				
23																						
24																						

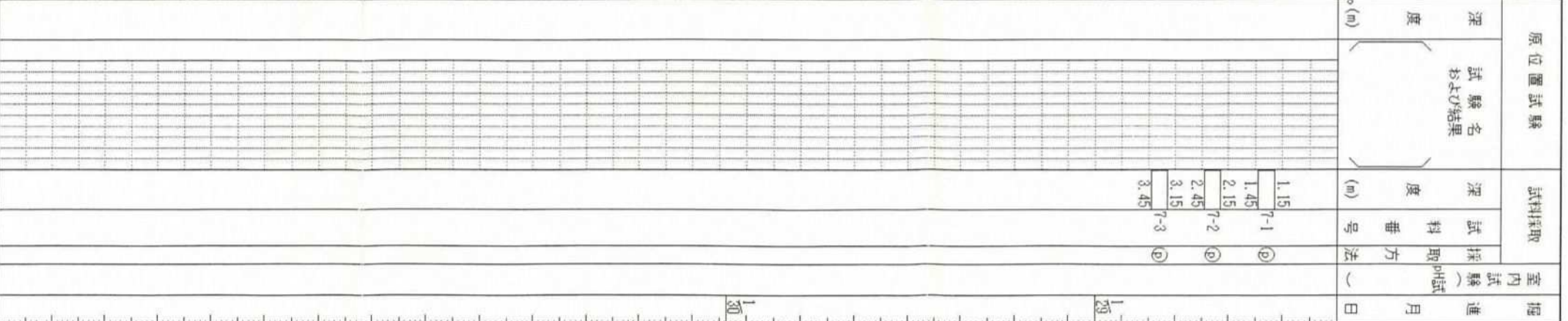
採取試料 B-No.7



[illegible]

JA C I C 様式Ge201

北緯	° ' "
東經	° ' "
ポーション責任者	平 善 栄
広	
自動落下モンケン	
東邦製 B G - 3 B 型	



採取試料 B-No.8

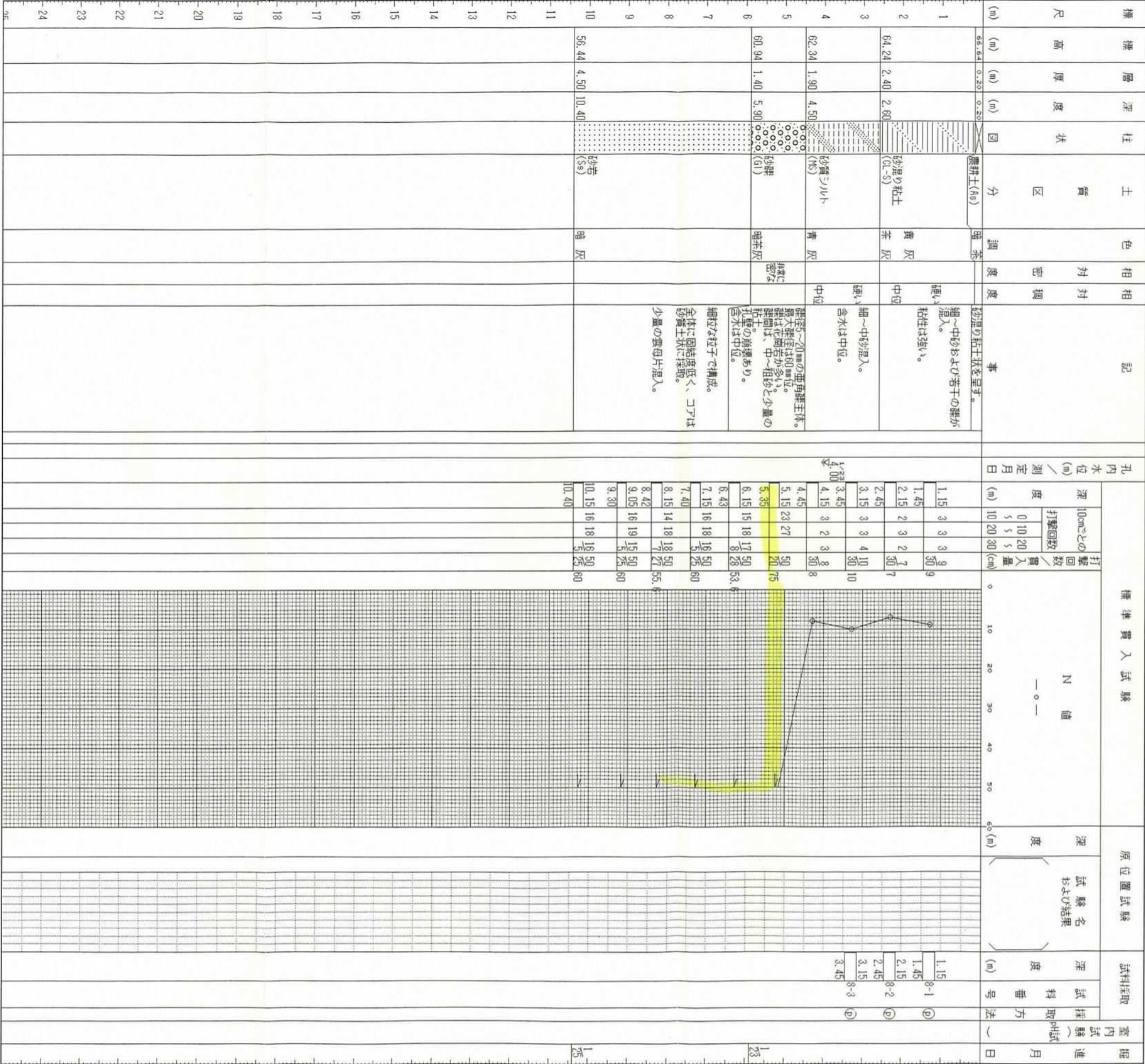


ボーリング柱状図

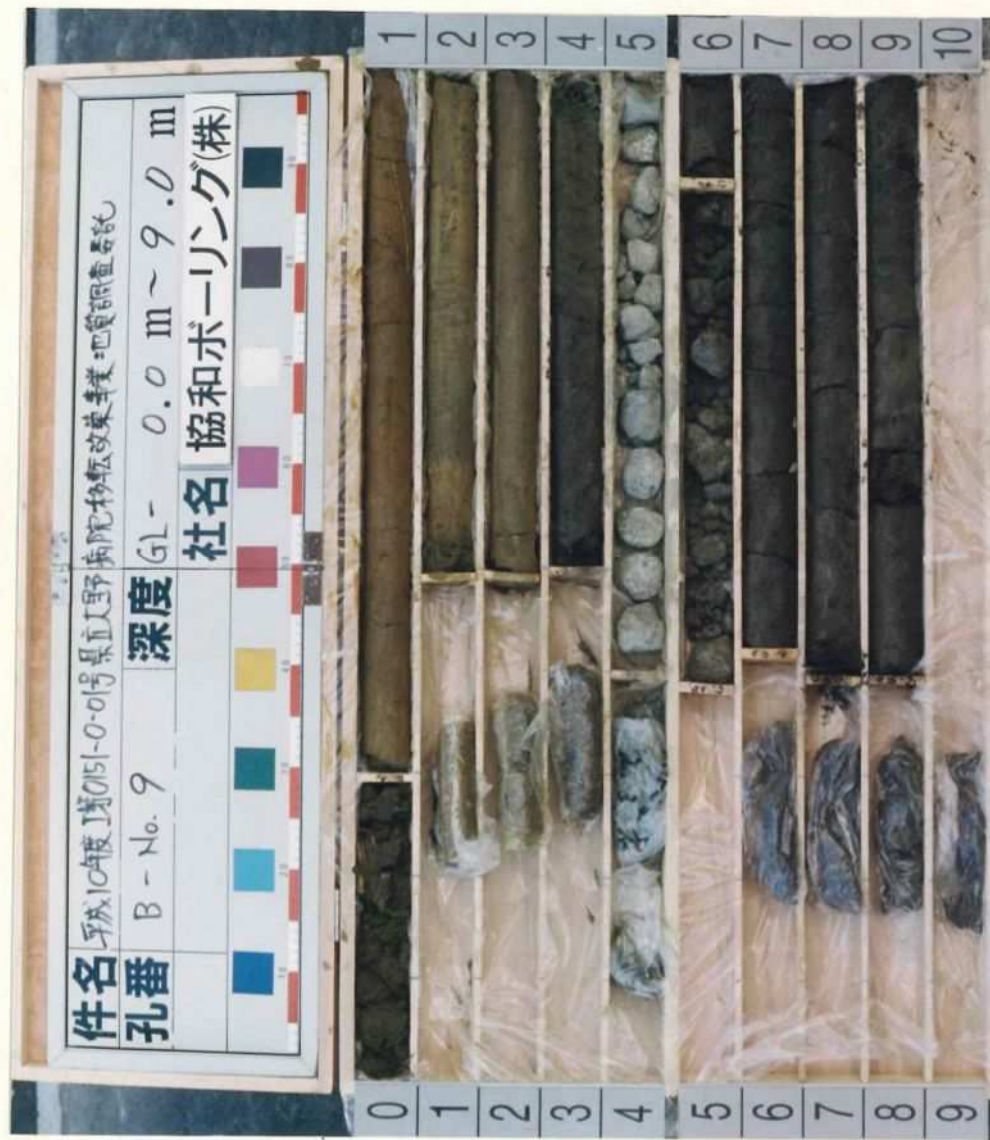
調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング機
シート紙

ボーリング名	NO. 8		調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内		北緯	・	・	・
発注機関	福島県		調査期間	平成11年1月22日～11年1月25日		東経	・	・	・
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2600)		主任技師	柳田 和広	現場代理人	鈴木 竜	コ定者	柳田 和広	ボーリング平善栄 責任者
孔口標高	GN 66.84m	角 上 180° 下 0°	方 向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	0° 鉛直 90° 水平	使用機種	試験機 エンジン	東邦製 D-1 型 ヤンマー製 NFD10
総掘進長	10.40m	度						ハンマー 落下用具	自動落下モーション 東邦製 B G-3 B 型



採取試料 B—No.9



ボーリング柱状図

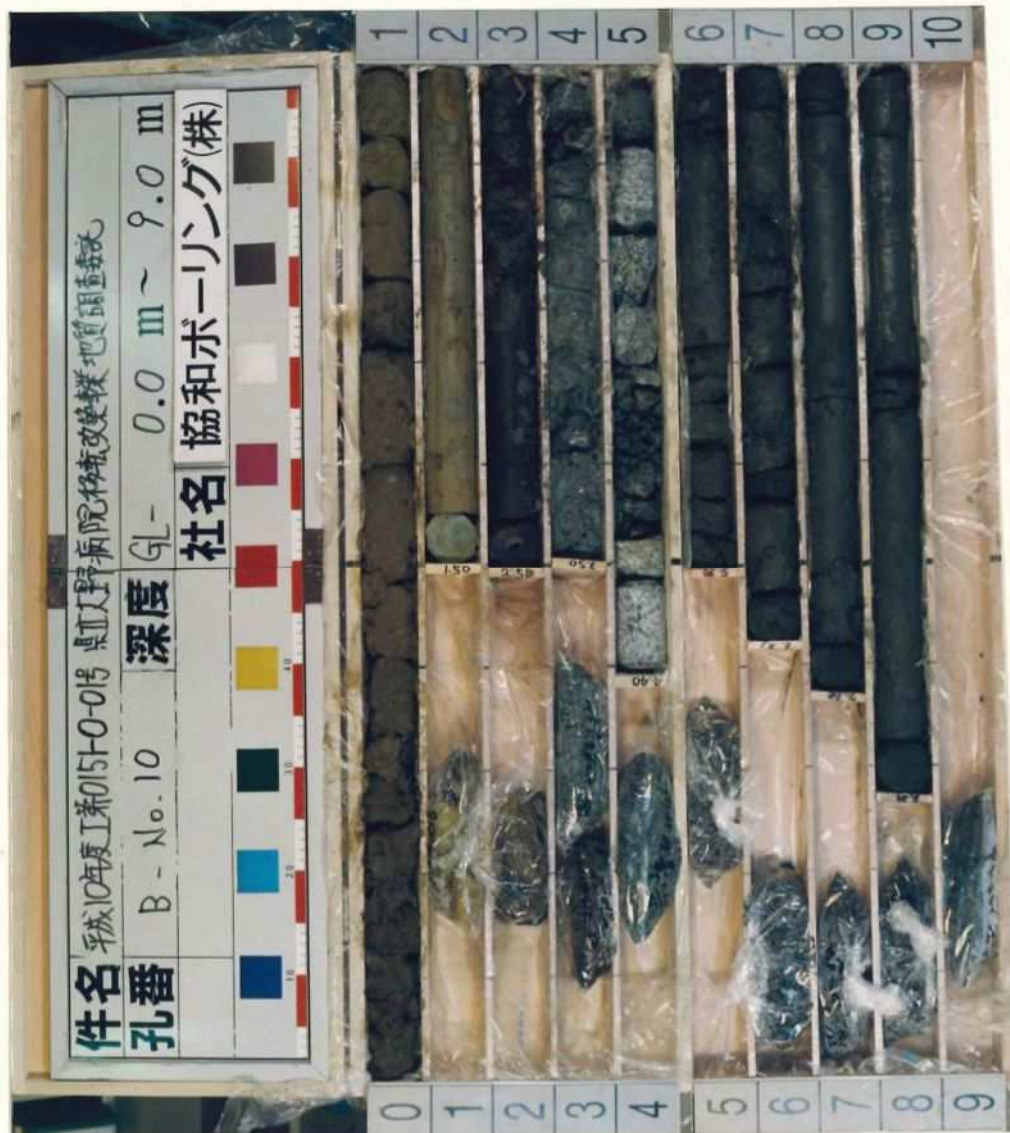
調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング№
シート№

ボーリング名	NO. 9			調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内			北緯	°	'	''
発注機関	福島県			調査期間	平成11年1月20日～11年1月22日			東経	°	'	''
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2800)			主任技師	柳田 和広	現場代理人	鈴木 竜	ア 鑑定者	柳田 和広	ボー リング 責任者	平 善栄
孔口標高	64 65.17m	角 上 下	180° 90° 0°	方 向	270° 西 180° 南	地 盤 勾 配	0° 鉛 直 90° 水平 0°	試錐機	東邦製 D-1 型	ハンマー 落下用具	自動落下モンケン
総掘進長	9.35m	度		使用機種	エンジン	ヤンマー製 NFD10	ポンプ	東邦製 B G-3 B 型			

標 尺	標 高 (m)	層 厚 (m)	深 度 (m)	柱 状 区 分	土 質 分 類	色 調	相 対 密 度	相 対 稠 度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月日				標準貫入試験				原位置試験		試料採取		室内試験 (pH試 月 日)
										深 度 (m)	10cm以上の 打撃回数 0 10 20 30 (cm)	打 撃 回 数 / 貫入量 5 15 25 (cm)	深 度 (m)	試験名 および結果	深 度 (m)	試験番号	試験方法					
1	64.87	0.30	0.30	図	豊持土(As)	暗茶			少量の細～中砂混じるが、 全体にはほぼ均一な状態であ る。 粘性は強い。	1.15	2	2	2	6	6			1.15	9-1	②	掘 進 日	
2					粘土 (Cl)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	1.45	2	2	30	6			1.45	9-1	②			
3					粘土 (Cl)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	2.15	2	3	2	7	7			2.15	9-2	②		
4	61.27	3.60	3.90		シルト質砂 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	2.45	2	2	2	6	6			2.45	9-3	②		
5	60.77	0.50	4.40		砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	3.15	2	2	2	6	6			3.15	9-3	②		
6	59.27	1.50	5.90		砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	4.15	2	3	45	50	60			4.15	9-3	②		
7					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	5.15	15	18	17	50	65.2			5.15	9-3	②		
8					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	5.38	15	18	17	50	65.2			5.38	9-3	②		
9	55.82	3.45	9.35		砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	6.15	15	18	17	50	65.2			6.15	9-3	②		
10					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	6.43	15	18	17	50	65.2			6.43	9-3	②		
11					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	7.15	16	18	16	50	60			7.15	9-3	②		
12					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	7.40	16	18	16	50	60			7.40	9-3	②		
13					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	8.15	16	20	14	50	60			8.15	9-3	②		
14					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	8.40	16	20	14	50	60			8.40	9-3	②		
15					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	9.10	16	21	13	50	60			9.10	9-3	②		
16					砂質土 (Si)	暗茶灰			細～中砂主体。所々にシル トが挟在。含水は中位。 最大粒径は10mm位。 砂質土は細～中砂。 含水は中位。	9.35	16	21	13	50	60			9.35	9-3	②		

採取試料 B-No.10



ボーリング柱状図

調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング№
シート№

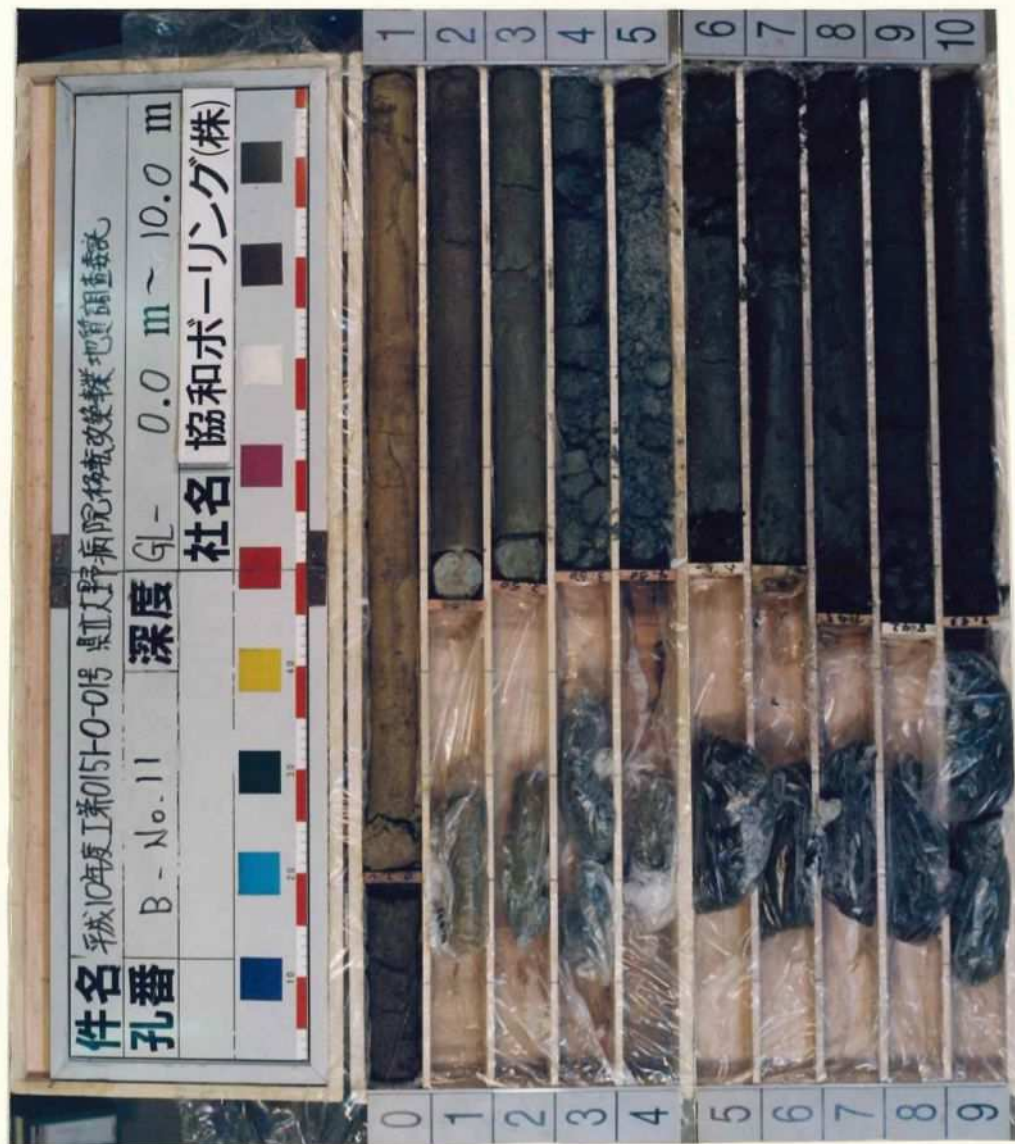
ボーリング名	NO.10			調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内			北緯	・	・	・
発注機関	福島県			調査期間	平成11年1月19日～11年1月21日			東経	・	・	・
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2600)			主任技師	柳田 和広	現場代理人	鈴木 竜	ア 鑑定者	柳田 和広	ボーリング 責任者	平 雅彦
孔口標高	64.32m	角	180° 上 0° 下 0°	方位	270° 西 180° 南	地盤勾配	0° 鉛直 90° 水平 0°	試験機	東邦製 D-1 型	ハンマー 落下用具	自動落下モンケン
総掘進長	9.30m	度		使用機種	エンジン	ヤンマー製 NFD10	ポンプ	東邦製 B G-3 B 型			

標尺	標高	層厚	深 度	柱状図	土質区分	色	相対稠度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月 日				標準貫入試験				原位置試験		試料採取		室内試験 進捗 日
									深 度	10cm以下の 打撃回数	打撃回数 / 貫入量	貫入量	深 度	試験名 および結果	深 度	試料番号	採取方法				
(m)	(m)	(m)	(m)	図	分	調 度	度	事													
64.02	0.30	0.30	0.30	農耕土 (As)		暗 褐		砂質シルト状を呈する。 根・根を混入。													
								細～中砂および所々に若干 の腐植物が混じる。													
62.32	1.70	2.00	2.00	砂混り粘土 (Cl-S)		茶 灰	中位	所々に腐植物の繊維が残る 粘性は強い。													
61.12	1.20	3.20	3.20	腐植土 (P)		暗 褐	中位	粘性は中位。 含水少ない。													
60.42	0.70	3.90	3.90	砂混り砂 (S-S)		暗 灰	中位	細～中砂主の垂円状を混 入。含水多い。													
58.82	1.60	5.50	5.50	砂混り砂 (S-S)		暗 灰	中位	細～中砂主の垂円状を混 入。含水多い。													
55.02	3.80	9.30	9.30	砂岩 (Ss)		暗 灰		細粒な粒子で構成。 全体に固結度低く、コアは 砂質土状に採取。 少量の雲母片混入。													

標準貫入試験結果グラフ

縦軸: 深 度 (m) 0 ~ 60
横軸: 標準貫入試験結果 (N) 0 ~ 60
データ: (0.3, 1.5), (1.7, 2.2), (2.0, 2.2), (3.2, 4.4), (3.9, 4.4), (5.5, 5.5), (9.3, 10.0)

試料採取 B-No.11

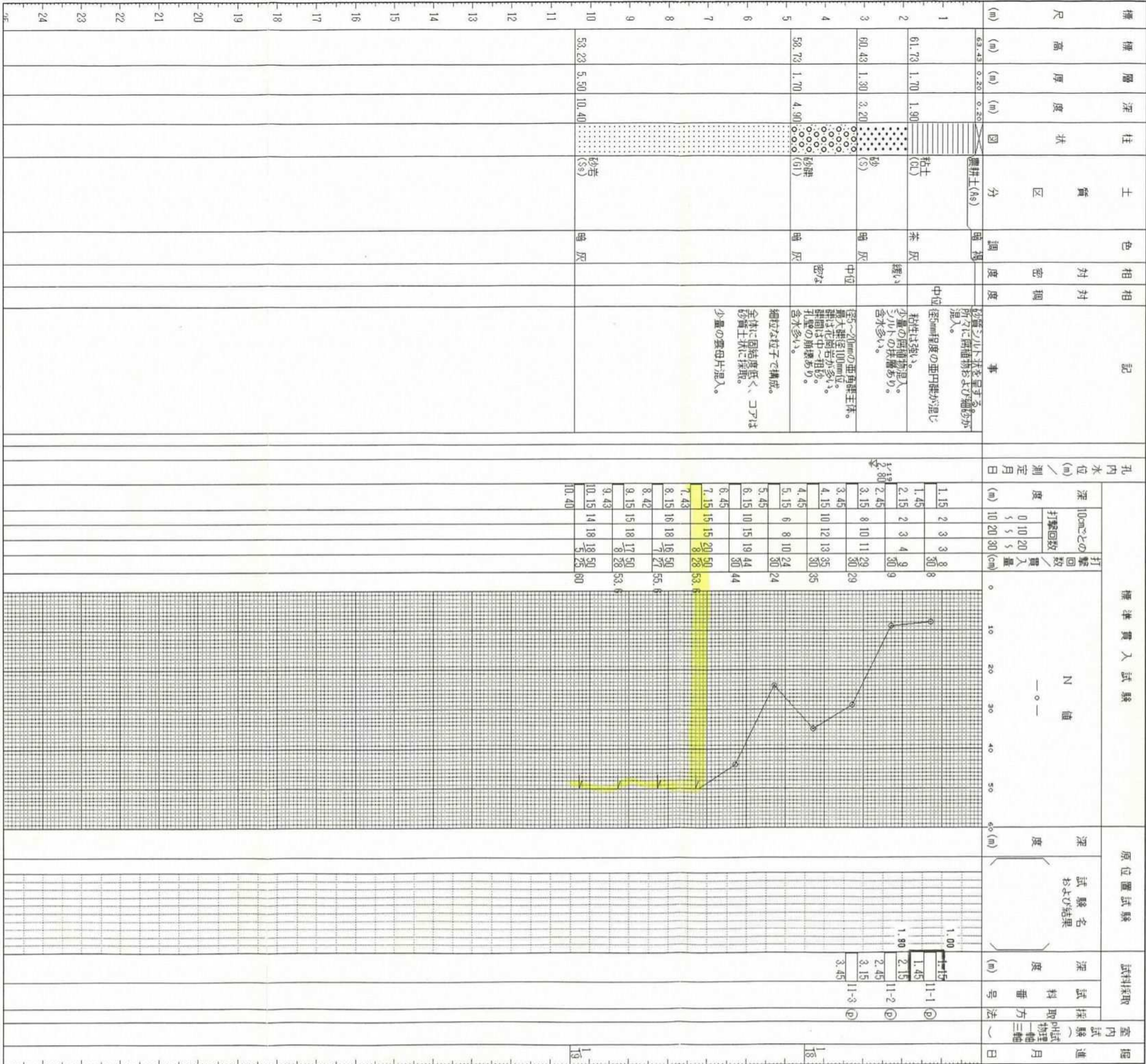


ボーリング柱状図

調査名 平成10年度 工第0151-0-01号 県立大野病院移転改築事業地質調査委託
事業・工事名

JACIC 様式Ge201
ボーリング№
シート№

ボーリング名	N0.11		調査位置	双葉郡大熊町大字下野上字大野地内		北緯	・	・	・		
発注機関	福島県		調査期間	平成11年1月18日～11年1月19日		東経	・	・	・		
調査業者名	協和ボーリング株式会社 TEL(024-555-2800)		主任技師	柳田 和広	現場代理人	鈴木 竜	コア鑑定者	柳田 和広	ボーリング者 責任者	平 善栄	
孔口標高	6H 63.63m	角度	180° 上 0° 下 0°	方位	270° 西 180° 南	地盤勾配	0° 鉛直 90° 水平 0°	試験機	東邦製 D-1 型	ハンマー 落下用具	自動落下モモンケン
総掘進長	10.40m	度		使用機種	エンジン	ヤンマー製 NFD10			ボンプ	東邦製 B G-3 B 型	



土質試験結果記録紙

土質試驗結果一覽表 (基礎地盤)

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

整理年月日 99 年 2 月 日

整理担当者 船山辰夫

[illegible]

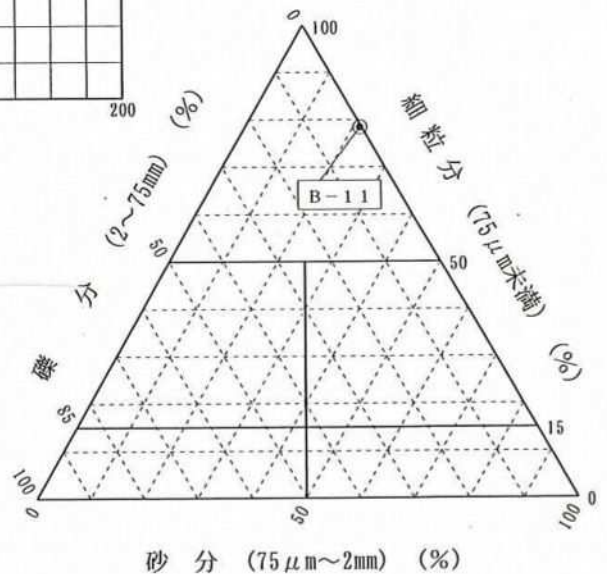
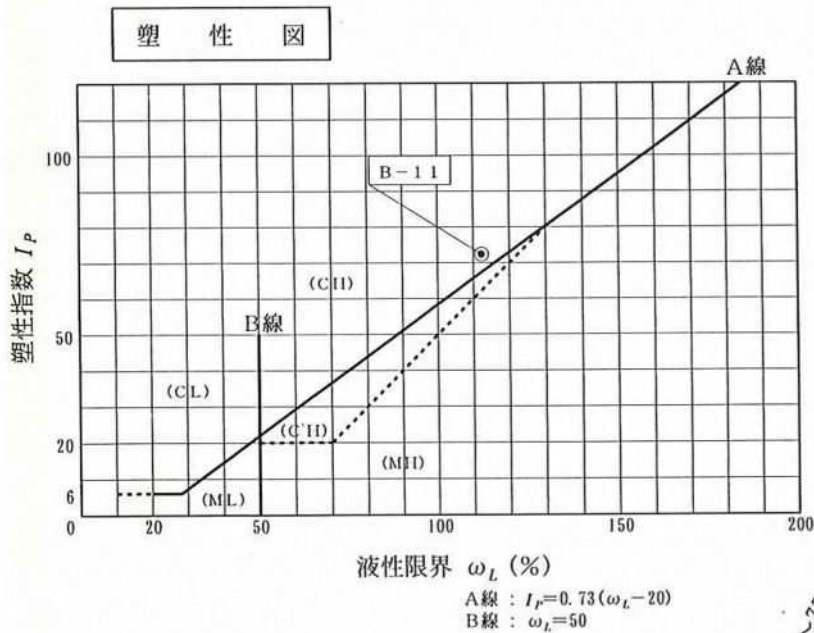
特記事項

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試験者 船山辰夫

試料番号 (深さ)	B-11 (1.0m~1.8m)	(~m)	(~m)	(~m)	(~m)	(~m)
礫分(2~75mm) %	0.3					
砂分(75 μ m~2mm) %	21.3					
細粒分(75 μ m未満) %	78.4					
粘土分(5 μ m未満) %	49.9					
最大粒径 mm	4.75					
均等係数 U_c	----					
曲率係数 U_c'	----					
液性限界 ω_L %	112.3					
塑性限界 ω_P %	39.9					
塑性指数 I_P	72.4					
土の分類名	砂質粘土					
分類記号	CH					



特記事項

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試験者 船山辰夫

試料番号 (深さ)		B-111 (1.0m~1.8m)					
ピクノメーター No.		14	15	16			
ピクノメーターの質量 m_f g		40.350	42.770	57.620			
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 m'_a g		145.220	146.530	156.330			
m'_a をはかったときの蒸留水の温度 T' °C		18	18	18			
T' °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³		0.9986	0.9986	0.9986			
(試料+蒸留水+ピクノメーター) の質量 m_b g		160.840	161.910	170.330			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		18	18	18			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.9986	0.9986	0.9986			
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		145.220	146.530	156.330			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	14	15	16			
	(炉乾燥質量+容器) 質量 g	65.250	67.290	79.940			
	容器 質量 g	40.350	42.770	57.620			
	m_s g	24.900	24.520	22.320			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.679	2.679	2.679			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.679					

試料番号 (深さ)							
ピクノメーター No.							
ピクノメーターの質量 m_f g							
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 m'_a g							
m'_a をはかったときの蒸留水の温度 T' °C							
T' °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³							
(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 炉乾燥質量	容器 No.						
	(炉乾燥質量+容器) 質量 g						
	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

$$m_a = \frac{\rho_w(T)}{\rho_w(T')} \times (m'_a - m_f) + m_f$$

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

JIS A 1203
JSF T 121

土の含水比試験

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試験者 船山辰夫

試料番号 (深さ)	B-11 (1.0m~1.8m)					
容器 No.	25	31	1			
m_a g	349.59	336.20	297.68			
m_b g	267.13	258.68	228.67			
m_c g	87.16	91.51	75.27			
ω %	45.82	46.37	44.99			
平均値 ω %	45.73					
特記事項						

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

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

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

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

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

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

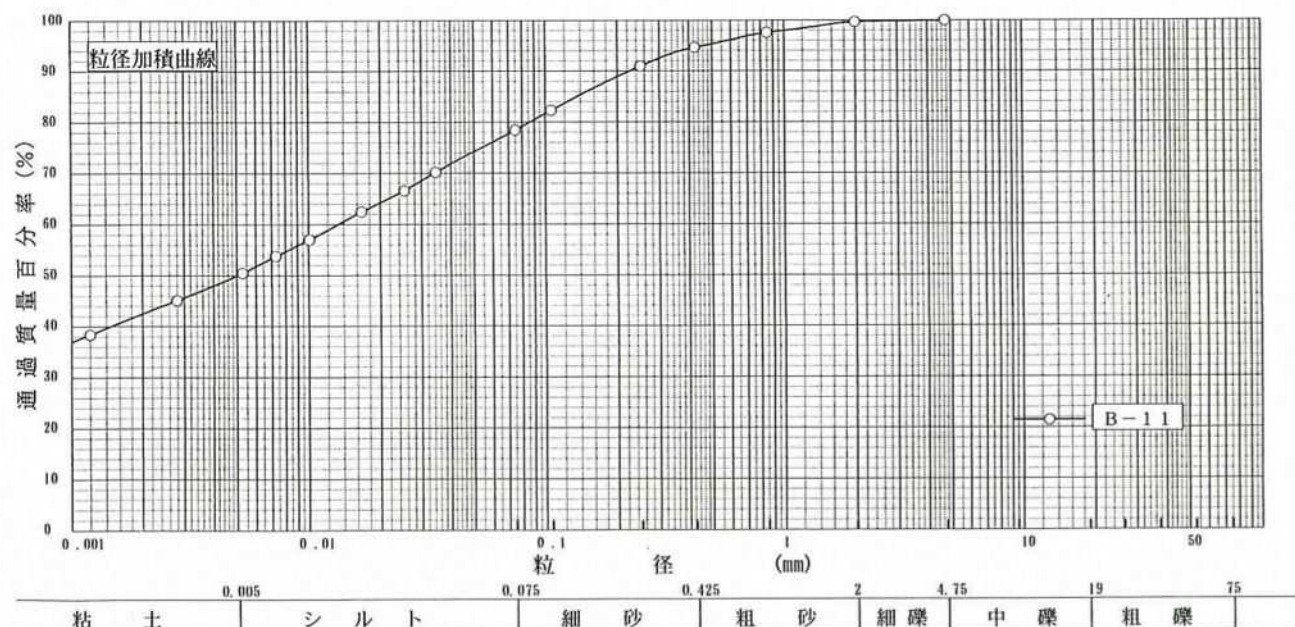
JIS A 1204 JGS T 131	土の粒度試験 (粒径加積曲線)	
-------------------------	-----------------	--

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試験者 船山辰夫

試料番号 (深さ)	B-11 (1.0~1.8m)				試料番号 (深さ)	B-11 (1.0~1.8m)	
ふるい 析	粒径 mm	通過質量百分率 %	粒径 mm	通過質量百分率 %	粗 礫 分 %		
	75		75		中 礫 分 %		
	53		53		細 礫 分 %	0.3	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	5.0	
	26.5		26.5		細 砂 分 %	16.3	
	19		19		シルト 分 %	28.5	
	9.5		9.5		粘土 分 %	49.9	
	4.75	100.0	4.75		2mm ふるい通過質量百分率 %	99.7	
	2	99.7	2		0.425mm ふるい通過質量百分率 %	94.7	
	0.85	97.6	0.85		0.075mm ふるい通過質量百分率 %	78.4	
	0.425	94.7	0.425				
	0.250	91.0	0.250		最大粒径 mm	4.75	
	0.106	82.3	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	0.0132	
	0.075	78.4	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	0.0050	
沈 降 分 析	0.0345	70.2			30 % 粒径 D_{30} mm	*	
	0.0253	66.6			10 % 粒径 D_{10} mm	*	
	0.0167	62.5			均等係数 U_c	*	
	0.0101	57.0			曲率係数 U_c'	*	
	0.0073	53.8			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.679	
	0.0053	50.5			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ソーダ	
	0.0028	45.1			溶液濃度, 溶液添加量	100%, 20cc	
	0.0012	38.4					



特記事項

JIS A 1205
JSF T 141

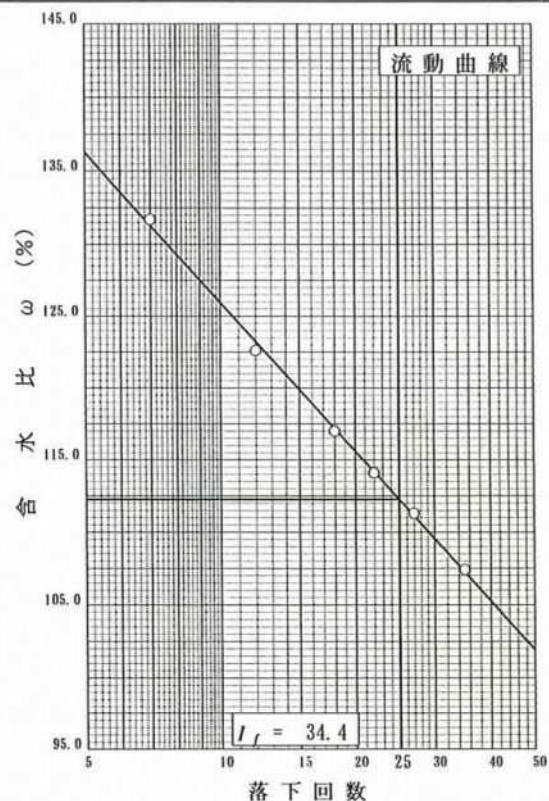
土の液性限界・塑性限界試験 (測定)

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

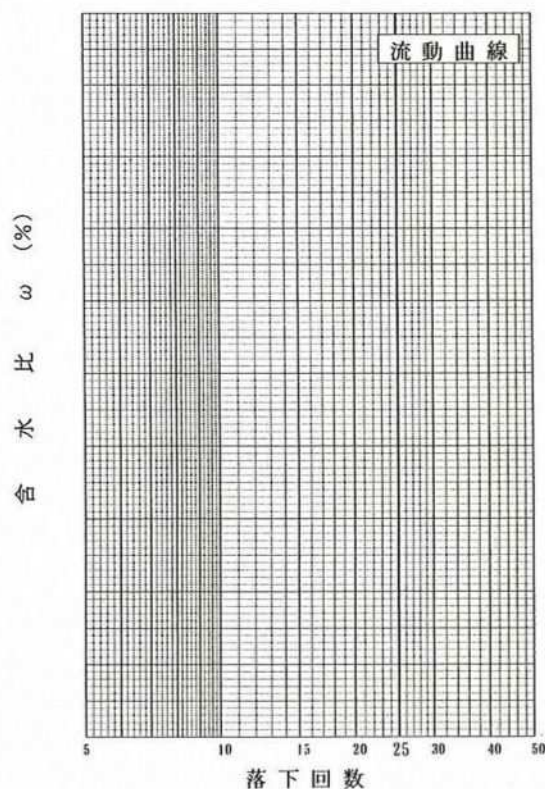
試験年月日 99年 2月 日

試験者 船山辰夫

試料番号(深さ)		B-11 (1.0m ~ 1.8m)		
液性限界試験				
落下回数		35	27	22
含水比	容器 No	230	256	273
	m_a g	33.36	32.65	31.78
	m_b g	25.36	25.04	24.82
	m_c g	17.91	18.20	18.72
	ω %	107.4	111.3	114.1
落下回数		18	12	7
含水比	容器 No	235	245	248
	m_a g	37.32	36.73	37.18
	m_b g	28.60	28.64	27.71
	m_c g	21.15	22.04	20.52
	ω %	117.0	122.6	131.7
塑性限界試験				
含水比	容器 No	264	275	293
	m_a g	27.25	27.88	29.50
	m_b g	24.70	25.34	26.90
	m_c g	18.29	18.94	20.44
	ω %	39.8	39.7	40.2
液性限界 ω_L %		塑性限界 ω_p %		塑性指数 I_p
112.3		39.9		72.4



試料番号(深さ)				
液性限界試験				
落下回数				
含水比	容器 No.			
	m_a g			
	m_b g			
	m_c g			
	ω %			
落下回数				
含水比	容器 No.			
	m_a g			
	m_b g			
	m_c g			
	ω %			
塑性限界試験				
含水比	容器 No.			
	m_a g			
	m_b g			
	m_c g			
	ω %			
液性限界 ω_L %		塑性限界 ω_p %		塑性指数 I_p



特記事項

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試験者 船山辰夫

試料番号 (深さ)			B-11 (1.0m~1.8m)			B-11 (1.0m~1.8m)			
供試体 No.			3-1	3-2	3-2	1-1	2-1		
供試体の質量 m g			342.87	341.71	348.54	333.74	96.12		
供試体 体積	直 径	上 部 cm	4.97	4.97	4.97	4.97	6.00		
			4.97	4.97	4.97	4.97	6.00		
		中 央 部 cm	4.97	4.97	4.97	4.97	6.00		
			4.97	4.97	4.97	4.97	6.00		
		下 部 cm	4.97	4.97	4.97	4.97	6.00		
			4.97	4.97	4.97	4.97	6.00		
		平均値 D cm	4.97	4.97	4.97	4.97	6.00		
	高 さ	cm	10.00	10.00	10.00	10.00	2.00		
			10.00	10.00	10.00	10.00	2.00		
		平均値 H cm	10.00	10.00	10.00	10.00	2.00		
	体積 $V = (\pi D^2/4) \cdot H$ cm ³			194.00	194.00	194.00	194.00	56.55	
	含 水 比	容 器 No.		55	59	82	15	40	
m_a g		171.49	193.04	183.80	245.42	223.58			
m_b g		143.82	156.40	154.99	192.45	181.38			
m_c g		84.67	81.18	90.49	83.46	93.52			
ω %		46.78	48.71	44.67	48.60	48.03			
容 器 No.		71	37	63	23	84			
m_a g		163.15	199.72	193.98	229.08	198.63			
m_b g		137.88	160.48	159.99	178.58	162.44			
m_c g		82.74	81.21	82.94	75.86	87.49			
ω %		45.83	49.50	44.11	49.16	48.29			
平 均 値 ω %			46.31	49.11	44.39	48.88	48.16		
湿潤密度 $\rho_t = m/V$ g/cm ³			1.767	1.761	1.797	1.720	1.700		
乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + \omega/100)$ g/cm ³			1.208	1.181	1.245	1.155	1.147		
間隙比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$			1.218	1.268	1.152	1.319	1.336		
飽和度 $S_r = \omega \rho_s / (e \rho_w)$ %			101.86	103.76	103.23	99.28	96.57		
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³			2.679			2.679			
平 均 値	ω %		46.60			48.52			
	ρ_t g/cm ³		1.775			1.710			
	ρ_d g/cm ³		1.211			1.151			
	e		1.213			1.328			
	S_r %		102.95			97.93			

特記事項

JIS A 1216 JIS T 511	土の一軸圧縮試験 (初期状態, 軸圧縮過程)	
-------------------------	------------------------	--

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試料番号 (深さ) B-11 (1.0~1.8m)

試験者 船山辰夫

圧縮速度 1.0 %/min 荷重計No. 8139					荷重計容量 100 kgf 較正係数K 1.00 kgf/目盛				
供 試 体	No. 1-1	乱さない, 練返した,			供 試 体	No. 1-2	乱さない, 練返した,		
	直 径 cm	上 4.97	中 4.97	下 4.97		直 径 cm	上 4.97	中 4.97	下 4.97
	平均直径D ₀ cm	4.97	断面積A ₀ cm ²	19.40		平均直径D ₀ cm	4.97	断面積A ₀ cm ²	19.40
	高 さ cm	10.00	10.00	10.00		高 さ cm	10.00	10.00	10.00
	平均高さH ₀ cm	10.00	質 量 m g	333.74		平均高さH ₀ cm	10.00	質 量 m g	325.94
含 水 比	容器No.	15	23	供試体の破壊状況	容器No.	56	97	供試体の破壊状況	
	m _a g	245.42	229.08		m _a g	158.92	141.84		
	m _b g	192.45	178.58		m _b g	134.53	123.48		
	m _c g	83.46	75.86		m _c g	83.34	85.66		
	ω %	48.60	49.16		ω %	47.65	48.55		
	平均値 ω %	48.88			平均値 ω %	48.10			
圧 縮 量 ΔH 1/100mm	圧縮ひずみ ε %	荷重計の読み R	圧 縮 力 P =K・R kgf	圧 縮 応 力 σ kgf/cm ²	圧 縮 量 ΔH 1/100mm	圧縮ひずみ ε %	荷重計の読み R	圧 縮 力 P =K・R kgf	圧 縮 応 力 σ kgf/cm ²
0	0.00	0.0	0.0	0.000	0	0.00	0.0	0.0	0.000
40	0.40	7.6	7.6	0.390	20	0.20	3.0	3.0	0.154
80	0.80	12.2	12.2	0.624	40	0.40	3.8	3.8	0.195
120	1.20	16.0	16.0	0.815	60	0.60	4.3	4.3	0.220
160	1.60	19.5	19.5	0.989	80	0.80	4.8	4.8	0.245
200	2.00	22.3	22.3	1.126	100	1.00	5.3	5.3	0.270
240	2.40	24.3	24.3	1.223	120	1.20	5.6	5.6	0.285
280	2.80	25.8	25.8	1.293	140	1.40	6.0	6.0	0.305
320	3.20	26.8	26.8	1.337	160	1.60	6.2	6.2	0.314
360	3.60	27.5	27.5	1.366	180	1.80	6.6	6.6	0.334
400	4.00	28.1	28.1	1.391	200	2.00	6.8	6.8	0.344
440	4.40	28.6	28.6	1.409	220	2.20	7.0	7.0	0.353
480	4.80	29.0	29.0	1.423	240	2.40	7.0	7.0	0.352
520	5.20	29.3	29.3	1.432	260	2.60	7.1	7.1	0.356
560	5.60	29.6	29.6	1.440	280	2.80	7.1	7.1	0.356
600	6.00	29.6	29.6	1.434	300	3.00	7.1	7.1	0.355
640	6.40	29.6	29.6	1.428	320	3.20	7.1	7.1	0.354
680	6.80	29.6	29.6	1.422	340	3.40	6.9	6.9	0.344
720	7.20	29.4	29.4	1.406	360	3.60	6.7	6.7	0.333
760	7.60	29.2	29.2	1.391	380	3.80	6.2	6.2	0.307
800	8.00	29.0	29.0	1.375	400	4.00	5.8	5.8	0.287
840	8.40	29.0	29.0	1.369	420	4.20	5.3	5.3	0.262
880	8.80	28.7	28.7	1.349	440	4.40	4.9	4.9	0.241
920	9.20	28.4	28.4	1.329	460	4.60	4.7	4.7	0.231
960	9.60	28.0	28.0	1.305	480	4.80	4.6	4.6	0.226
1000	10.00	27.4	27.4	1.271	500	5.00	4.4	4.4	0.215
1040	10.40	26.7	26.7	1.233	520	5.20	4.3	4.3	0.210
1080	10.80	25.9	25.9	1.191	540	5.40	4.2	4.2	0.205
					560	5.60	4.2	4.2	0.204
					580	5.80	4.0	4.0	0.194

特記事項

$$\sigma = P (1 - \epsilon / 100) / A_0$$

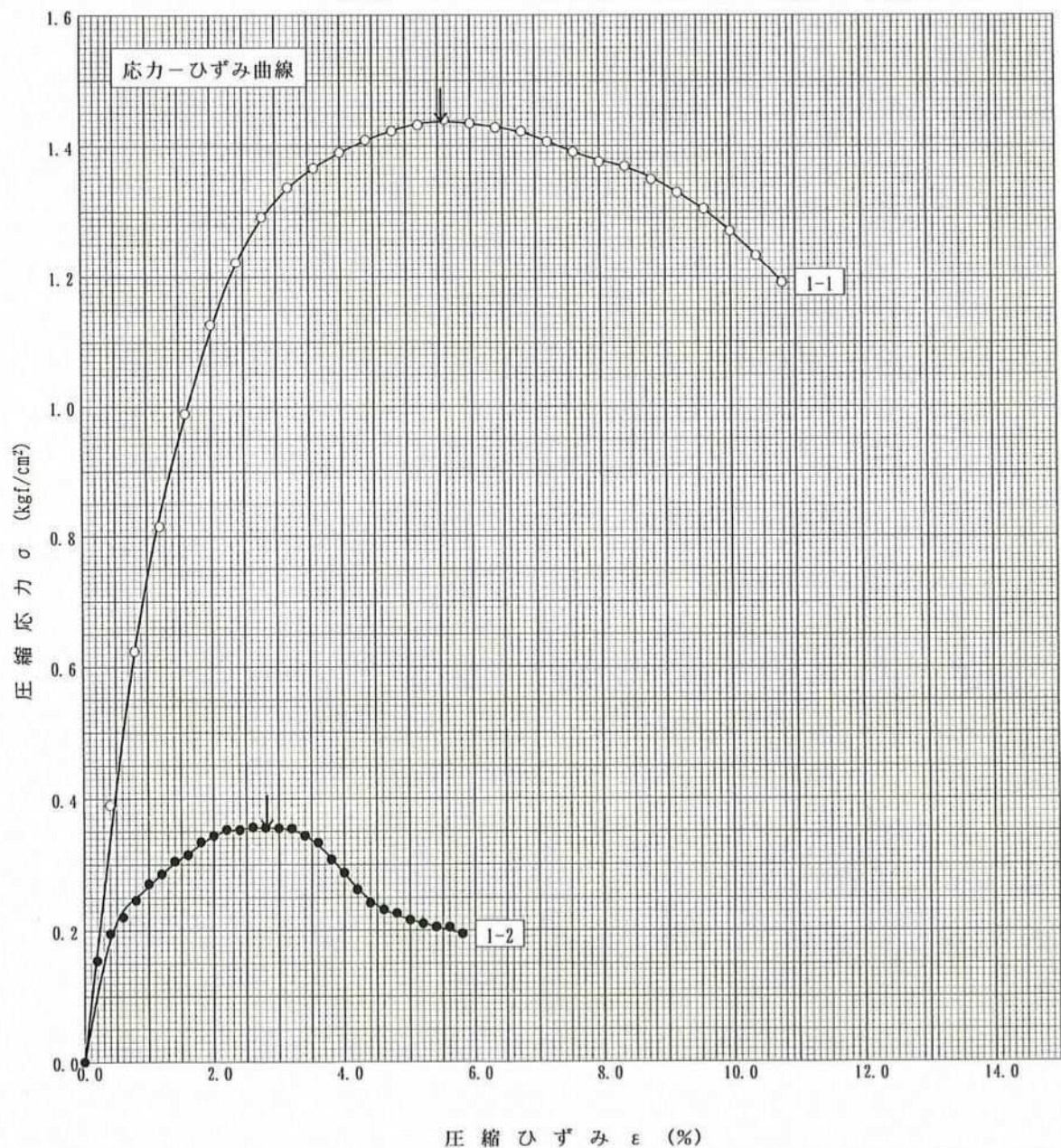
調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月

試料番号 (深さ) B-11 (1.0~1.8m)

試験者 船山辰夫

土質名称		供試体 No.	1-1	1-2		
液性限界 ω_L %	112.3	試料の状態	乱さない	練返した		
塑性限界 ω_P %	39.9	高さ H_0 cm	10.00	10.00		
荷重計容量 kgf	100	直径 D_0 cm	4.97	4.97		
ひずみ速度 %/min	1.0	質量 m g	333.74	325.94		
特記事項		湿潤密度 ρ_f g/cm ³	1.720	1.680		
		含水比 ω %	48.88	48.10		
		一軸圧縮強さ q_u kgf/cm ²	1.437	0.355		
		破壊ひずみ ε_f %	5.55	2.82		
		E_{50} kgf/cm ²	74.3	47.7		
		鋭敏比 S_r	4.0			



供試体の
破壊状況

No. 1-1

No. 1-2

No.

No.

J S F T	三 軸 圧 縮 試 験 [UU] (強度特性)	
---------	-------------------------	--

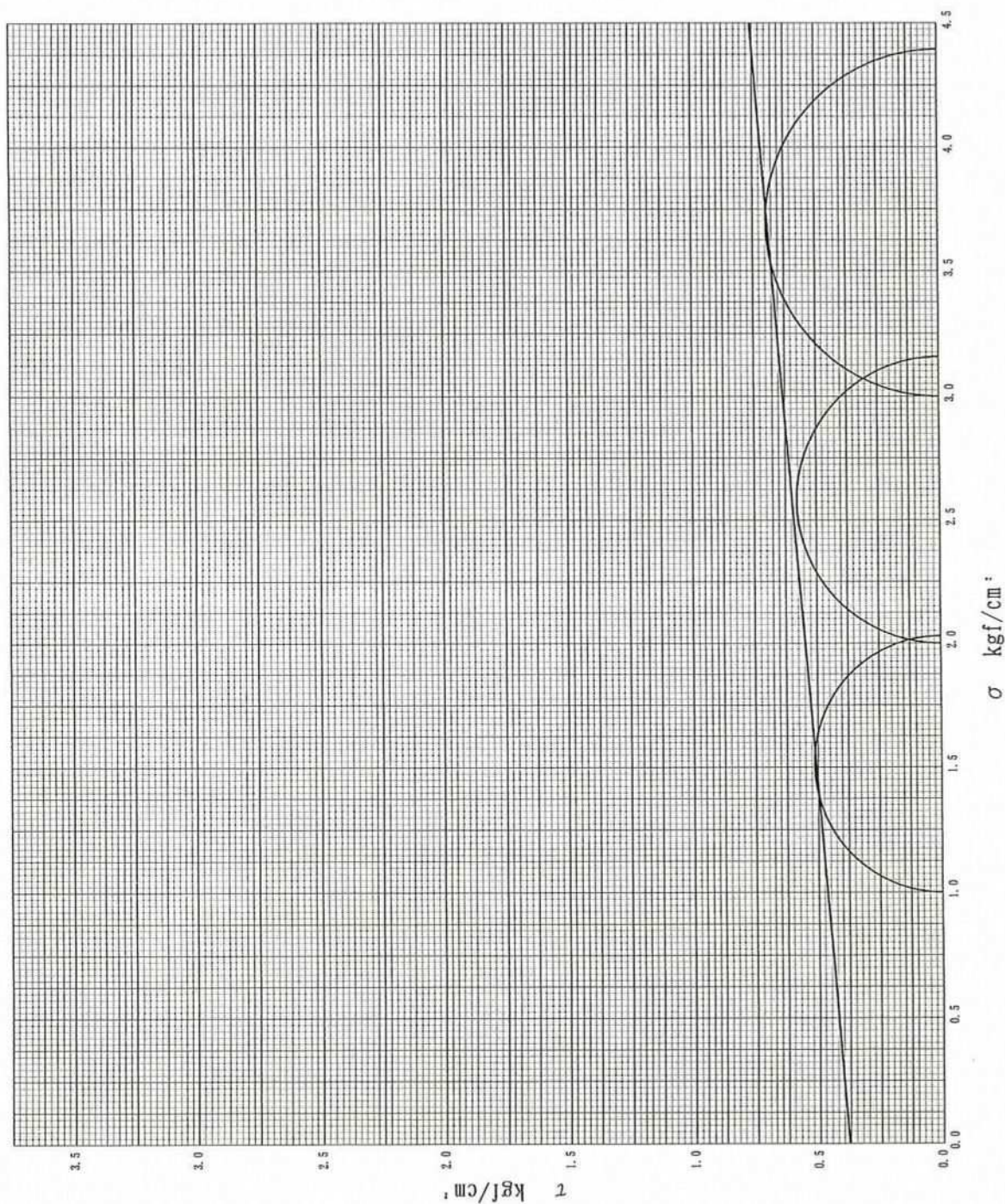
調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試料番号 (深さ) B-11 (1.0m ~1.8m)

試験者 船山辰夫

強度定数 応力範囲	全 応 力			有 効 応 力	
	c kgf/cm ²	φ 度	tan φ	c' kgf/cm ²	φ 度
正 規 圧 密 領 域	0.38	4.8	0.084		
過 圧 密 領 域					



特記事項

J S F T	5 2 0 5 2 1	三 軸 圧 縮 試 験 [U U] (応力-ひずみ曲線)
---------	----------------	------------------------------

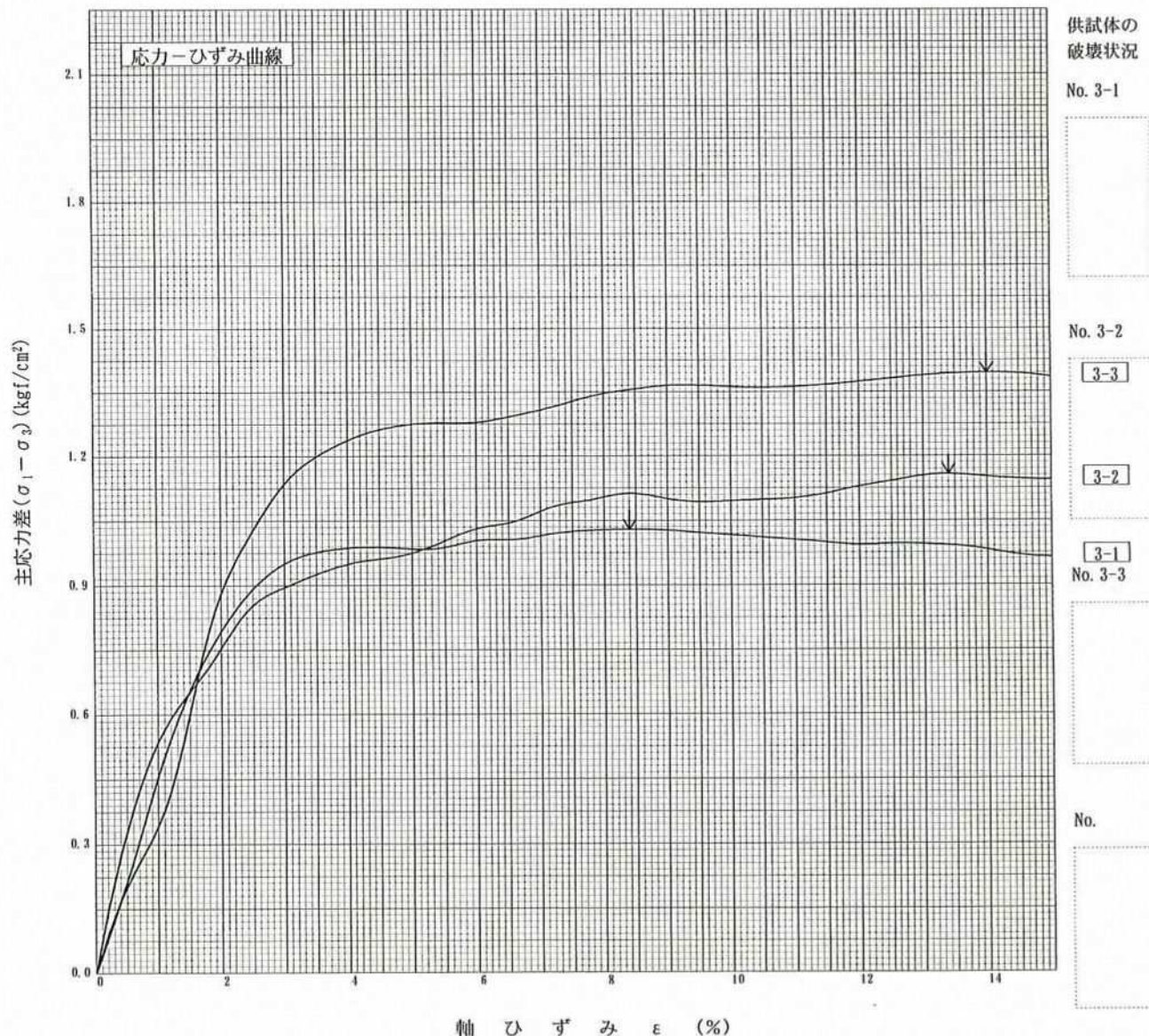
調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試料番号 (深さ) B-11 (1.0m ~1.8m)

試験者 船山辰夫

土質名称		供試体 No.	3-1	3-2	3-3
液性限界 ω_L %	112.3	側方向応力 kgf/cm^2	1.00	2.00	3.00
塑性限界 ω_P %	39.9	高 さ H_0 cm	10.00	10.00	10.00
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.679	直 径 D_0 cm	4.97	4.97	4.97
荷重計容量 kgf	100kgf	体 積 V_0 cm ³	194.00	194.00	194.00
ひずみ速度 %/min	1.0	質 量 m_0 g	342.87	341.71	348.54
供試体作製方法	トリマー	含 水 比 ω_0 %	46.31	49.11	44.39
		炉乾燥質量 m_s g	234.34	229.17	241.39
特記事項		湿潤密度 ρ_t g/cm ³	1.767	1.761	1.797
		間 隙 比 e_0	1.218	1.268	1.153
		飽 和 度 S_{r0} %	102.19	104.08	103.44
		圧縮強さ $(\sigma_1 - \sigma_3)_{\max}$ kgf/cm ²	1.029	1.158	1.395
		主応力差最大時の軸ひずみ ϵ_f %	8.40	13.40	14.00



調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試料番号 (深さ) B-11

(1.0m~1.8m)

試験者 船山辰夫

試験機 No.			1	供 試 体	直 径 D cm	6	初 期 状 態	含水比 ω_0 %	48.16
室 温 $^{\circ}\text{C}$					断 面 積 A cm^2	28.27		体 積 比 f_0	2.335
土 質 名 称					高 さ H_0 cm	2		間 隙 比 e_0	1.335
土粒子の密度 ρ_s g/cm^3			2.679		質 量 m_0 g	96.12		飽和度 S_{r0} %	96.60
液性限界 ω_L %			112.3		炉乾燥質量 m_s g	64.88	圧 縮 指 数 C_c	0.302	
塑性限界 ω_P %			39.9		実質高さ H_s cm	0.8565	圧密降伏応力 P_c kgf/cm^2	2.19	
荷重 段階 n	圧密圧力 P kgf/cm^2	増加圧力 ΔP kgf/cm^2	圧 密 量 ΔH cm	供試体高さ H cm	平均供試体高さ $\bar{H}$ cm	圧縮ひずみ $\varepsilon=100\Delta H/\bar{H}$ %	体積圧縮係数 m_v cm^2/kgf	体 積 比 $f=H/H_s$	間 隙 比 $e=f-1$
0	0.00			2.0000				2.335	1.335
		0.10	0.0050		1.9975	0.250	2.50E-2		
1	0.10			1.9950				2.329	1.329
		0.10	0.0065		1.9918	0.326	3.26E-2		
2	0.20			1.9885				2.322	1.322
		0.20	0.0114		1.9828	0.575	2.87E-2		
3	0.40			1.9771				2.308	1.308
		0.40	0.0195		1.9674	0.991	2.47E-2		
4	0.80			1.9576				2.286	1.286
		0.80	0.0313		1.9420	1.612	2.01E-2		
5	1.60			1.9263				2.249	1.249
		1.60	0.0459		1.9034	2.411	1.50E-2		
6	3.20			1.8804				2.195	1.195
		3.20	0.0606		1.8501	3.275	1.02E-2		
7	6.40			1.8198				2.125	1.125
		6.40	0.0779		1.7809	4.374	6.83E-3		
8	12.80			1.7419				2.034	1.034
9									
10									
荷重 段階	平均圧密 圧 力 $\bar{P}$ kgf/cm^2	t_{90} , t_{50} min	圧密係数 c_v cm^2/d	一次圧密量 $\Delta H'$ cm	一次圧密比 $r=\Delta H'/\Delta H$	補正圧密係数 $c_v'=rc_v$ cm^2/d	透 水 係 数 k cm/s	透 水 係 数 k' cm/s	
0	0.050	0.97	1254.6	0.0021	0.420	526.9	3.63E-7	1.52E-7	
1	0.141	0.51	2372.6	0.0011	0.169	401.0	8.95E-7	1.51E-7	
2	0.283	0.92	1303.4	0.0031	0.272	354.5	4.33E-7	1.17E-7	
3	0.566	0.76	1553.4	0.0064	0.328	509.5	4.45E-7	1.46E-7	
4	1.131	1.16	991.6	0.0121	0.387	383.7	2.31E-7	8.94E-8	
5	2.263	1.01	1094.1	0.0119	0.259	283.4	1.90E-7	4.94E-8	
6	4.525	13.06	79.9	0.0349	0.576	46.0	9.46E-9	5.44E-9	
7	9.051	19.71	49.1	0.0541	0.694	34.1	3.88E-9	2.69E-9	
8									
9									

特記事項

1) 求め方: 方法1, 方法2

$$H_s = m_s / (\rho_s A) \quad \bar{P}_n = \sqrt{P_{n-1} \cdot P_n}$$

$$H_n = H_{n-1} - \Delta H_n \quad \sqrt{t} \text{法: } c_v = 305 \bar{H}^2 / t_{90}$$

$$\bar{H}_n = (H_n + H_{n-1}) / 2 \quad \text{曲線定規法: } c_v = 70.9 \bar{H}^2 / t_{50}$$

$$m_v = (\varepsilon / 100) / \Delta P \quad k = c_v m_v \gamma_w / (8.64 \times 10^6)$$

$$S_{r0} = \omega_0 \rho_s / (e_0 \rho_w) \quad k' = c_v' m_v \gamma_w / (8.64 \times 10^6)$$

JIS A 1217
JGS T 411

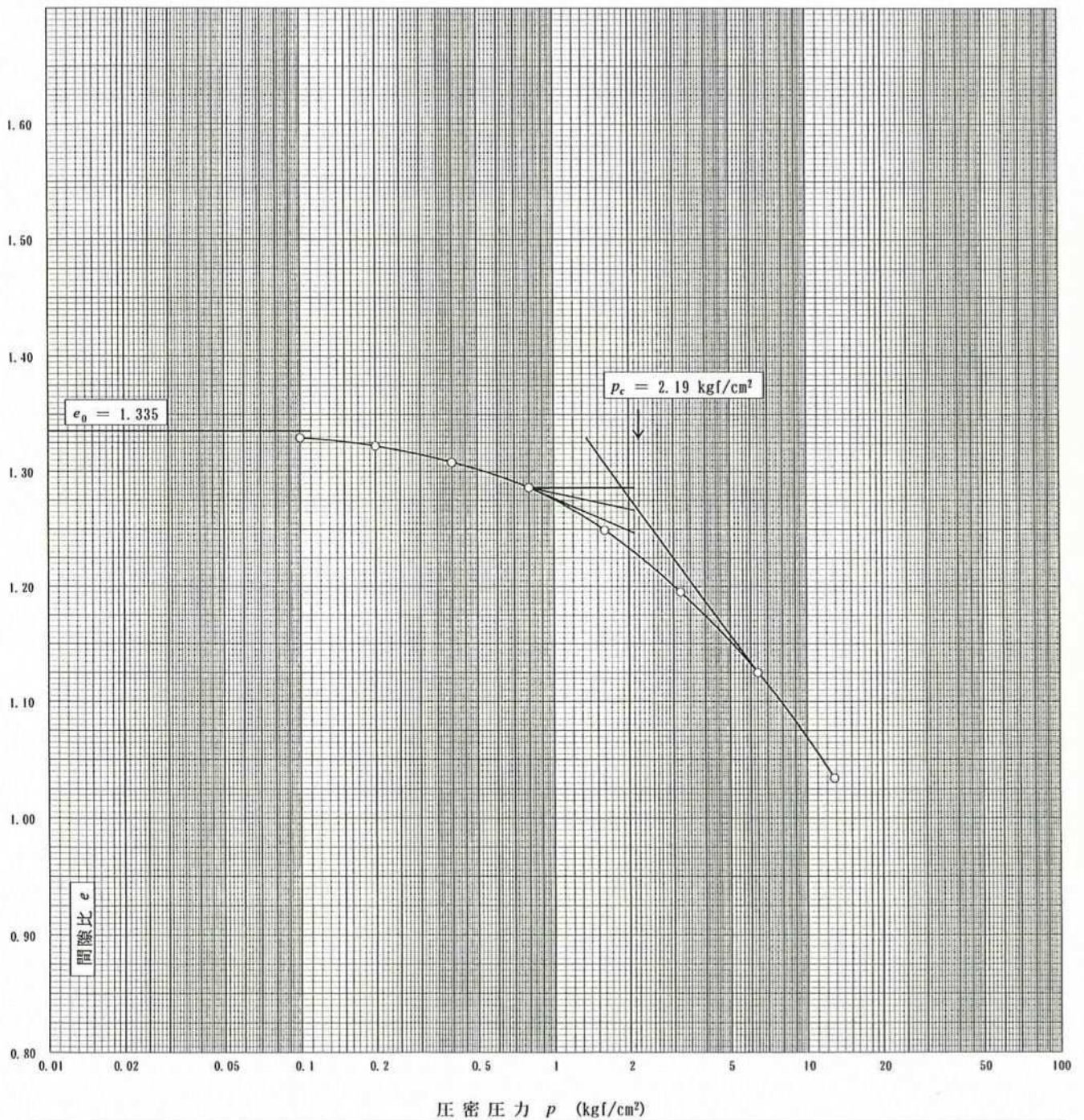
土の圧密試験 ($e - \log p$ 曲線)

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試験者 船山辰夫

試料番号 (深さ)	初期含水比 ω_0 %	液性限界 ω_L %	初期体積比 f_0	初期間隙比 e_0	圧縮指数 C_c	圧密降伏応力		記号
						p_c kgf/cm ²	求め方	
B-11 (1.0 ~ 1.8 m)	48.16	112.3	2.335	1.335	0.302	2.19	方法1	○



特記事項

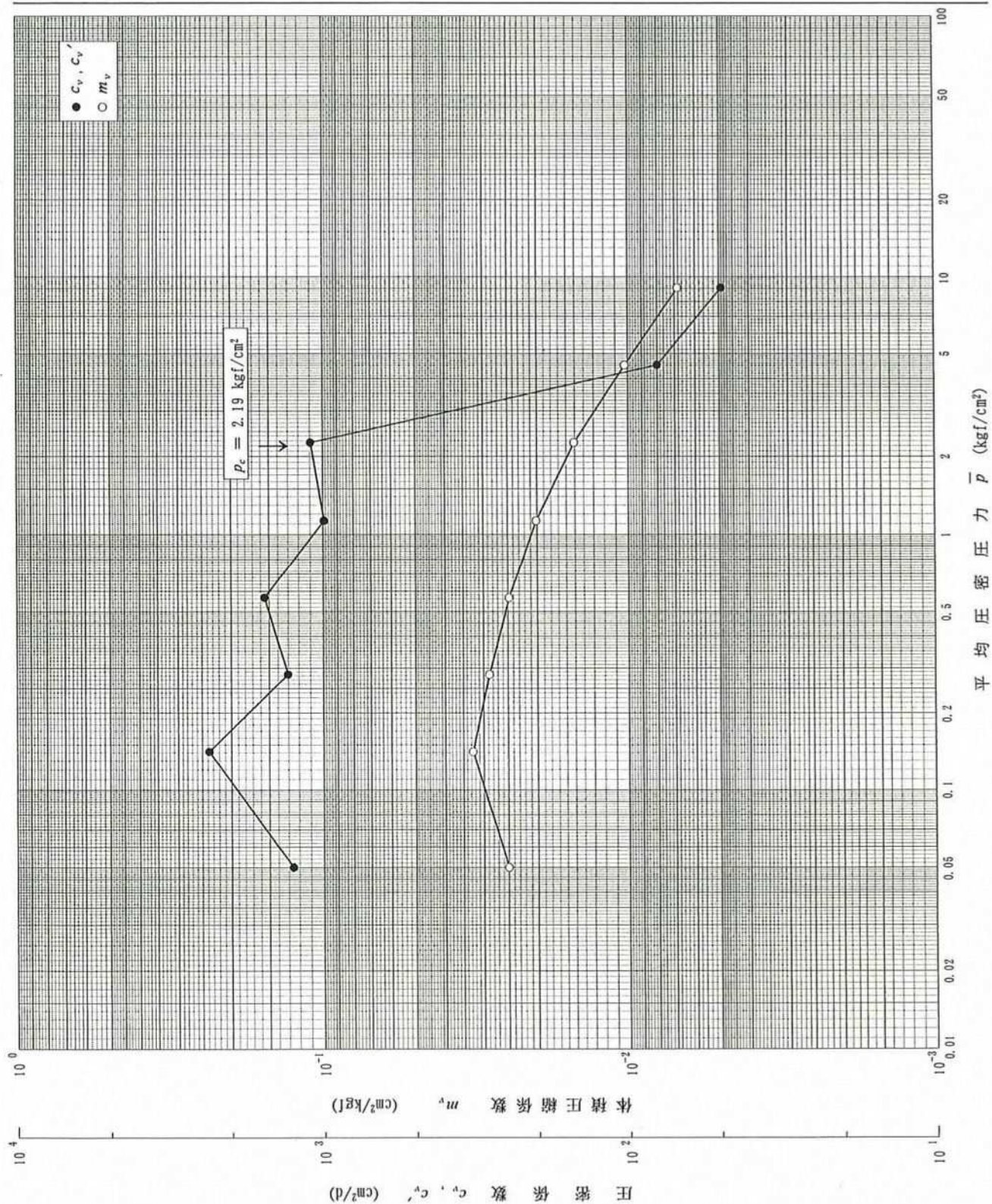
調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試料番号 (深さ) B-11

(1.0 ~ 1.8 m)

試験者 船山辰夫



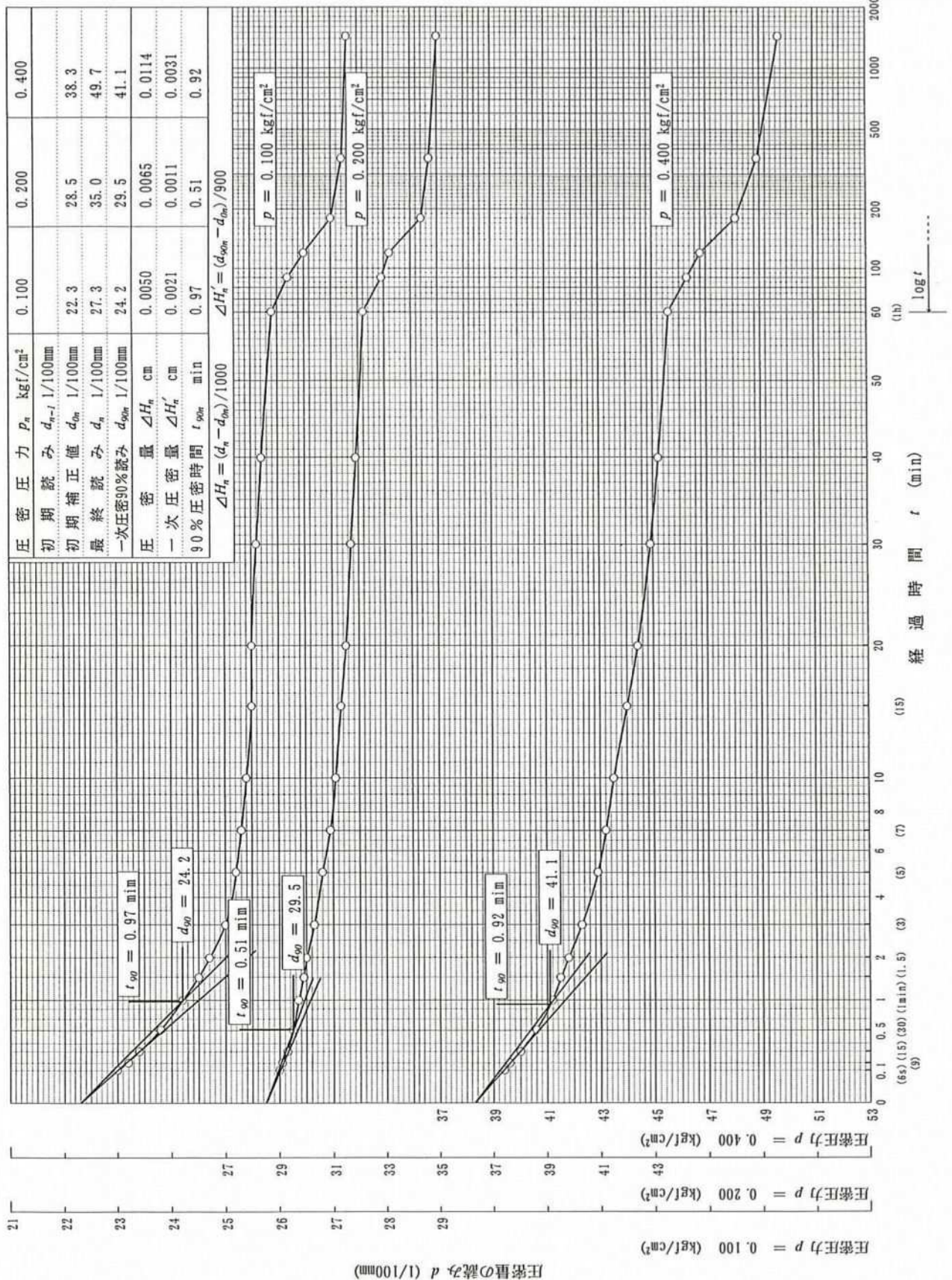
特記事項

調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試料番号 (深さ) B-11 (1.0 ~ 1.8 m)

試験者 船山辰夫

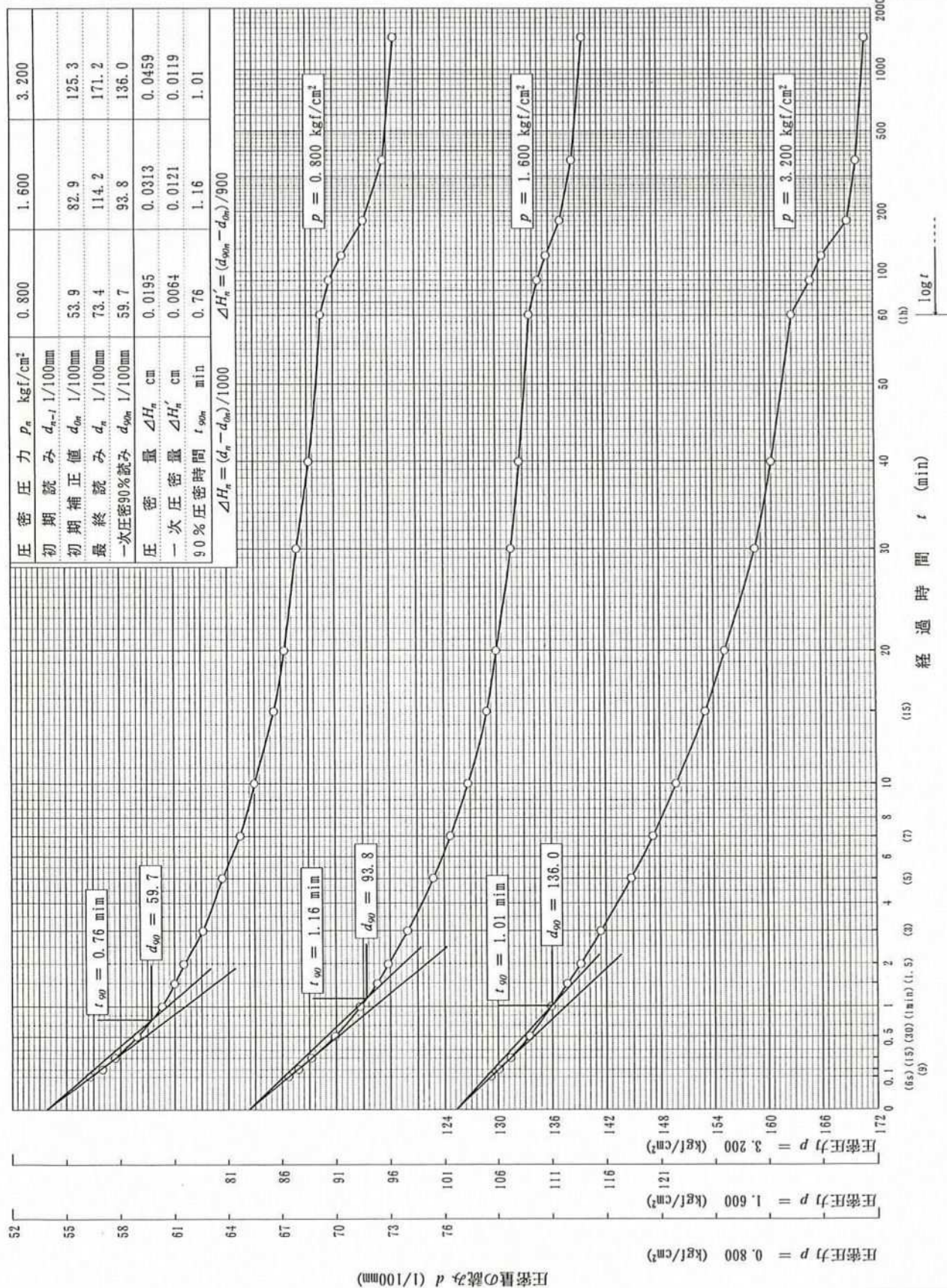


調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99年2月 日

試料番号 (深さ) B-11 (1.0 ~ 1.8 m)

試験者 船山辰夫



調査件名 県立大野病院移転改築事業 地質調査委託

試験年月日 99 年 2 月 日

試料番号 (深さ) B-11 (1.0 ~ 1.8 m)

試験者 船山辰夫

