

本要求水準書添付資料-3「地質調査結果」

平成 30 年度 地質調査業務委託

調査報告書

平成 31 年 3 月

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

平成30年度 地質調査業務委託

－ 報告書目次 －

	頁
1. 業務概要	1
2. 調査方法	5
3. 地形・地質概要	8
3.1 地形概要	8
3.2 地質概要	9
4. 調査結果	11
4.1 ボーリング	11
4.2 標準貫入試験	13
4.3 地下水位	14
4.4 現場透水試験	15
4.5 室内土質試験	16
5. 考察	18
5.1 地盤定数の提案	18
5.2 支持地盤および基礎形式の選定	21
5.3 設計・施工上の留意点	23

【 巻末資料 】

- ・ ボーリング柱状図
- ・ 現場透水試験結果
- ・ 室内土質試験データシート
- ・ 現場記録写真
- ・ 室内土質試験写真
- ・ 打合せ記録簿

1. 業務概要

(1) 業務名：地質調査業務委託

(2) 業務地：愛知県江南市中般若町北浦 地内（図-1.1、図-1.2参照）

(3) 業務目的：本業務は、尾張北部環境組合が整備するごみ処理施設整備のための基本設計を行うにあたっての基礎資料として、現地の地盤状況を把握することを目的とし、必要となる地質調査を実施するものである。

(4) 業務期間：平成30年12月7日 ～ 平成31年3月29日

(5) 業務内容：主な業務内容を以下に示す（詳細を表-1.1に示す）。

・機械ボーリング(φ66～86mm)	5地点(延べ 50m)
・標準貫入試験	50回
・現場透水試験	1回
・室内土質試験	一式

(6) 発注者：尾張北部環境組合

総務課 計画・事業グループ(江南市役所内)

TEL：0587-54-1188 FAX：0587-54-1212

(7) 受注者：基礎地盤コンサルタンツ株式会社 中部支社

TEL：052-589-1058 FAX：052-589-1275

主任技術者：五十嵐 央（技術士 建設部門）
現場代理人：同上
担当技術者：青木 将人
同上：半澤 孝樹（地質調査技士）
同上：大見謝 和徳（地質調査技士）
同上：大下内 優充（地質調査技士）
照査技術者：萩原 協仁（技術士 建設部門）

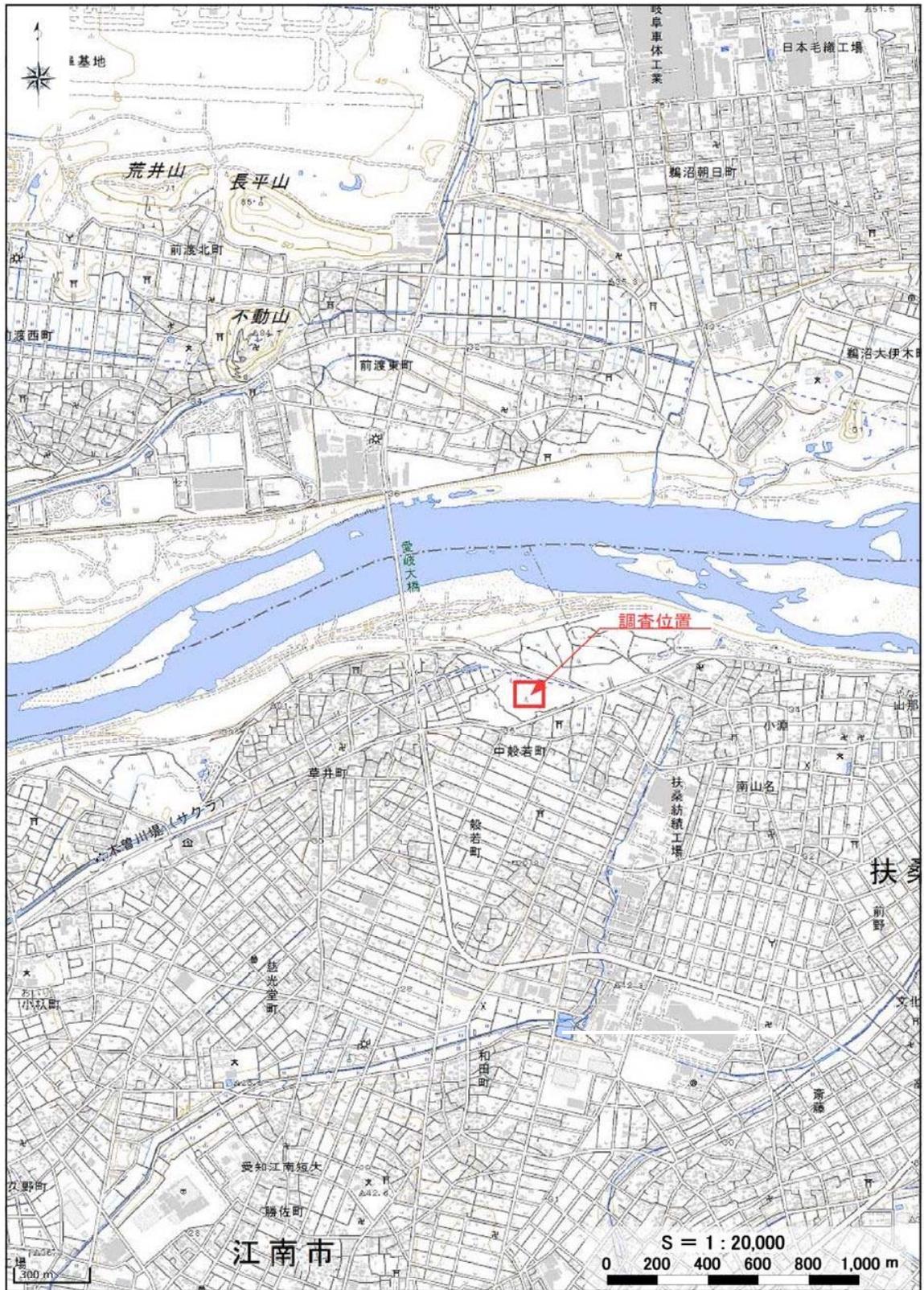


図-1.1 調査位置案内図



図-1.2 調査位置平面図 S = 1 : 1,000

表-1.1.1 調査数量一覧表

調査・試験項目	単位	No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		合計					
		計画	実施	計画	実施	計画	実施	計画	実施	計画	実施	計画	実施	増減			
現場調査	仮設	平坦地	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5.0	5.0	0.0		
			ボーリング	粘性土													
	φ86 mm	砂・砂質土															
		礫混り土砂															
	玉石混土砂																
	φ66 mm	粘性土	0.9														
		砂・砂質土	3.0	1.7	3.0	0.9	3.0	0.5	3.0	1.7				12.0	4.8	-7.2	
	礫混り土砂																
	玉石混土砂	7.0	7.4	7.0	9.1	7.0	9.5	7.0	8.3				28.0	34.3	6.3		
	合計	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	50.0	50.0	0.0		
室内土質試験	標準貫入試験	粘性土	1														
			砂・砂質土	3	1	3								15	4	-11	
		礫混り土砂	1											0	1	1	
		玉石混土砂	7	7	7	10	7	10	7	9	7	8	35	44	9		
		合計	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	50	50	0		
	現場透水試験(ケーシング法)	回											1	1	0		
	水位観測井戸設置(VP50)	箇所												1	1	1	
	水位観測(手測)	回												2	2	2	
	土粒子の密度試験		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	0		
	土の含水比試験		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	0		
土の粒度試験(砂質土)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	0			
液性限界・塑性限界		1	1	1		1		1		1		5	0	-5			

2. 調査方法

本業務は、ごみ処理施設整備に必要な地盤状況を把握するために、建物建設予定範囲内の 5箇所でボーリングを実施するものである。

各地点の調査目的と主な調査内容を表-2.1 に示す。

表-2.1 各地点における主な調査目的と調査内容

地点名	主な調査目的	主な調査内容
No. 1 No. 2 No. 3 No. 4	<ul style="list-style-type: none">・地層分布・支持地盤深さ・主な土質の物理特性	<ul style="list-style-type: none">・ボーリング・標準貫入試験・室内土質試験(物理)
No. 5	<ul style="list-style-type: none">・地層分布・支持地盤深さ・主な土質の物理特性・ピット掘削予定範囲の透水性・地下水位	<ul style="list-style-type: none">・ボーリング・標準貫入試験・室内土質試験(物理)・現場透水試験・水位観測井戸設置・水位観測(手測)

(1) 機械ボーリング

ボーリングは、地層の分布状況やその性状を把握するとともに、孔内で原位置試験を行うために実施した。

ボーリングの掘削孔径は、水位観測井戸を設置するNo.5地点のみφ86mmとし、これ以外はφ66mmとした。

ボーリングの掘進は、巨礫や玉石の混入により無水掘りが困難であったため、泥水循環により削屑物を孔外へ排出するとともに孔壁を保護する方法とした。この手順では、地下水が確認できないため、掘進中の泥水濃度の変化や逸水状況に注意し、これらに異常がみられた時点で孔内水を清水に置き換えて、翌朝の水位測定結果から地下水位を把握した。

調査終了後は、孔内に発生土または購入土を投入し、陥没することがないように十分に締め固めを行い原形復旧に努めた。

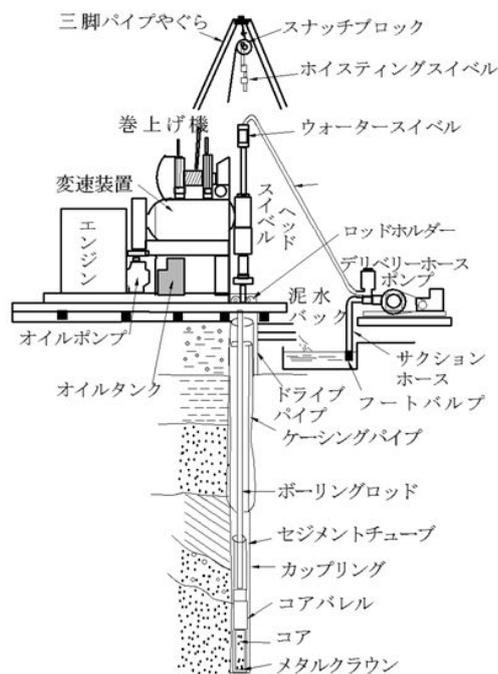


図-2.1 ボーリング概要図

(2) 標準貫入試験

地層の軟硬や締め具合の判定、ならびに土の判別や分類を行うため標準貫入試験を実施した。試験方法は JIS A 1219 に従うものとし、深さ 1m ごとに標準貫入試験用サンプラーを降下させ、15cm の予備打ちを行った後に重量 63.5kg のハンマー(モンケン)を高さ 75±1cm から自由落下(半自動)させたときに、サンプラー30cm 貫入に必要なハンマー落下回数(N値)を測定した。なお、N値の上限は 50 回とし、その時の貫入量を記録した。

標準貫入試験で採取した試料は、試料ビンおよび標本箱に納め、識別ラベルを貼りつけたものを成果品の一部として提出した。

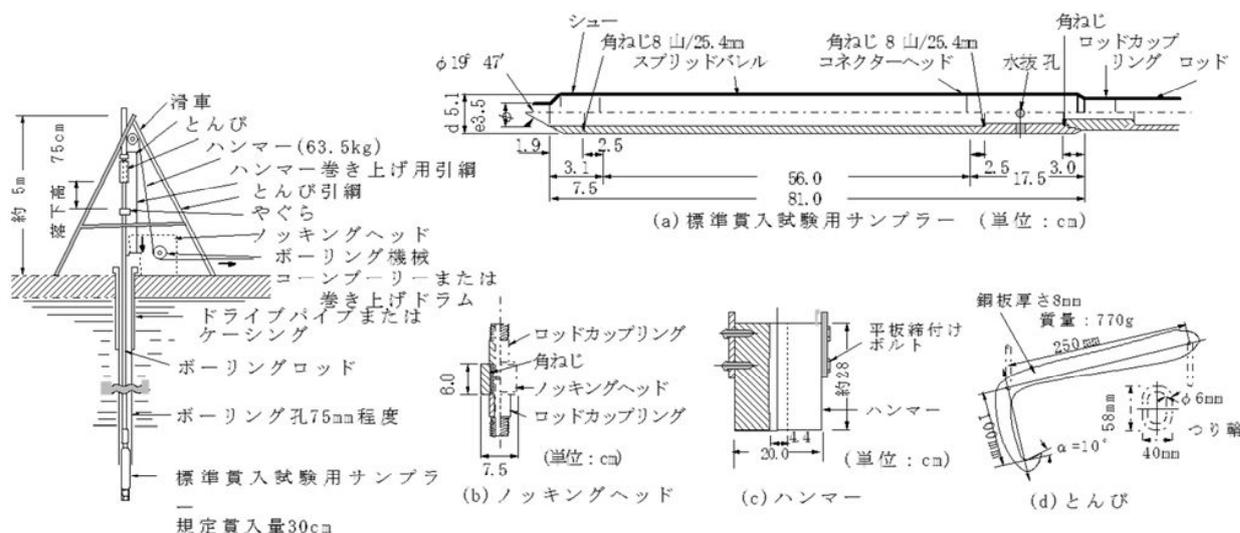


図-2.2 標準貫入試験概要図

(3) 現場透水試験

ピット掘削計画範囲に堆積する主な土層の透水性(透水係数)を把握するため、No. 5 地点で現場透水試験を実施した。

対象地に分布する地層は、玉石が混入する砂礫層が主体であり、孔壁の自立性が乏しいことから、測定深度上端までケーシングで保孔し、その下方に裸孔を設けるピエゾメーター法により実施した(図-2.3 参照)。

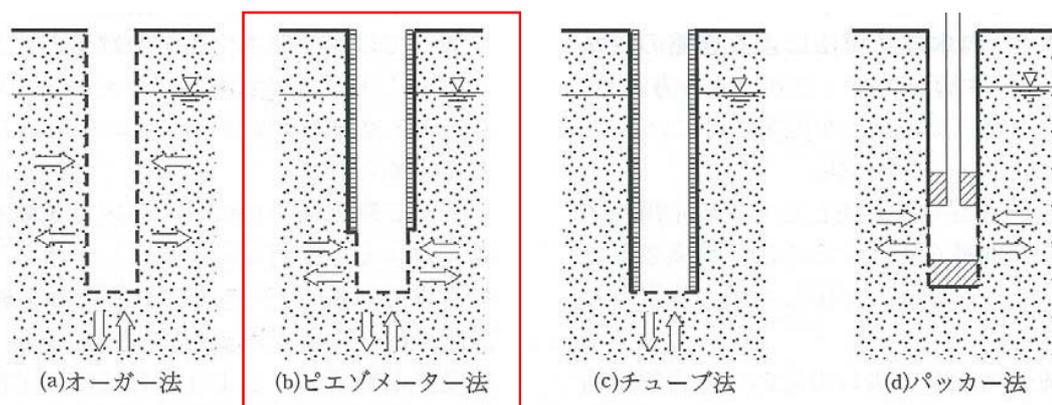


図-2.3 試験孔仕様による試験方法の分類

出典：「地盤調査の方法と解説」(平成 25 年 4 月 (社)地盤工学会)

(4) 水位観測用井戸設置

ピット掘削計画範囲内の地下水位を把握するため、No. 5 地点の調査終了後に水位観測井戸を設置した。水位観測井は、井戸内への雨水侵入等を防止するため、孔口から2m範囲を無孔管とし、これ以深はスリット加工を施した有孔管を設置した。また、有孔管設置区間には、スリットの目詰まりを防止するため、井戸外側にフィルター材(φ2~5mm程度の砂利)を投入し、表層0.5m程度には雨水侵入を防止するため、ベントナイトペレットを投入した。

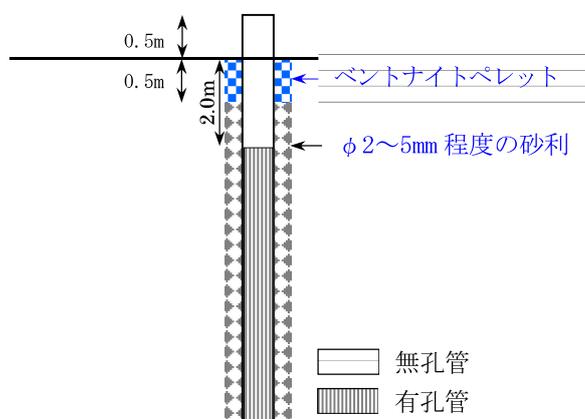


図-2.4 井戸構造図

(5) 室内土質試験

対象地に分布する主な土層の基本特性を把握するため、次の室内土質試験を実施した。

表-2.2 室内土質試験項目一覧

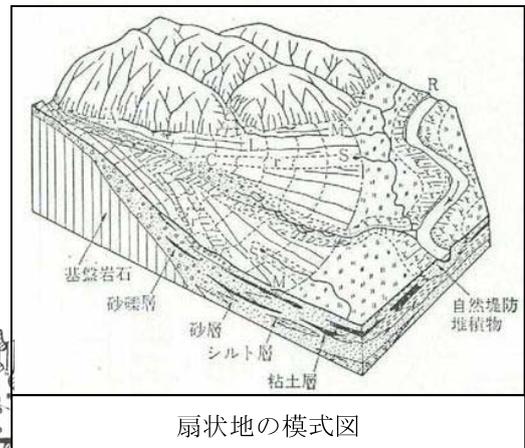
試験項目	試験基準・規格	試験により得られる主な結果
土粒子の密度試験	JIS A 1202-2009	地盤材料の基本的特性
土の含水比試験	JIS A 1203-2009	地盤材料の基本的特性
土の粒度試験	JIS A 1204-2009	地盤材料の粒度特性

3. 地形・地質概要

3.1 地形概要

今回調査地は、濃飛平野の北部地域にあたり、平野内を流れる木曾三川に沿いに、扇状地～自然堤防～三角州などの典型的な沖積低地が配列している。

図-3.1 に示す地形分類図によると、今回調査地は木曾川扇状地に区分され、表層から粗粒物が堆積することが想定される。



扇状地の模式図

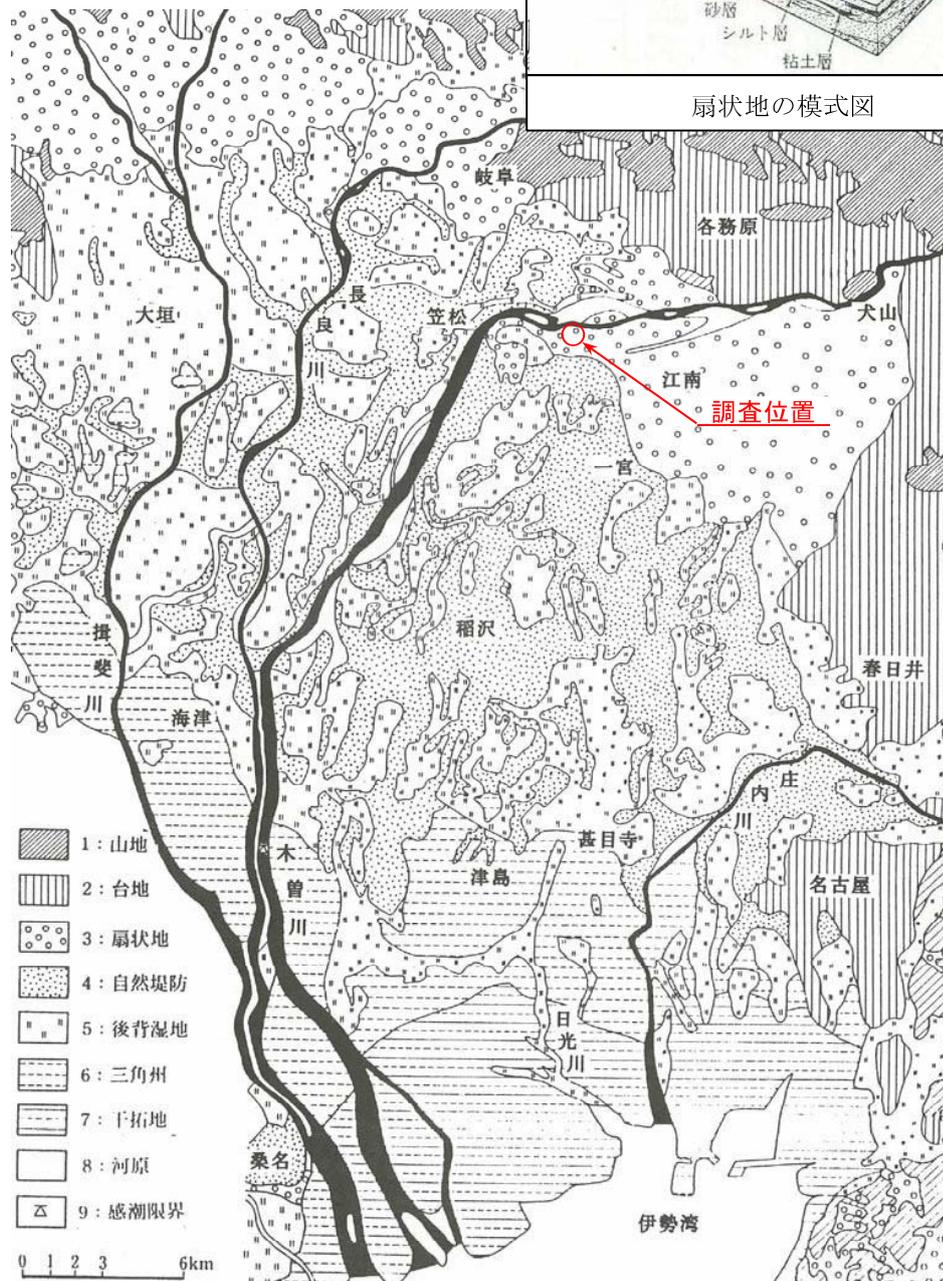


図-3.1 木曾川下流の濃尾平野地形分類図

出典：「稲沢の地盤」(平成8年3月 (社)地盤工学会中部支部)

3.2 地質概要

一般に、濃尾平野の形成過程は5つの時代に大別されており、各時代の堆積環境を反映した特徴的な地層が分布することが知られている。

[濃尾平野の地盤形成過程]

①第一瀬戸内期(第三紀中新世)：瑞浪層群等の形成

伊勢湾を中心に長野県南部から奈良県北東部、瀬戸内海地方に海水が浸入した時代で、海成堆積物により地層が形成される。

②第二瀬戸内期(第三紀鮮新世)：東海層群の形成

第一瀬戸内海区域の沈降により堆積盆が形成された時代で、淡水性の堆積物により地層が形成される。

③濃尾傾動運動期(第四紀前期)：海部・弥富累層の形成

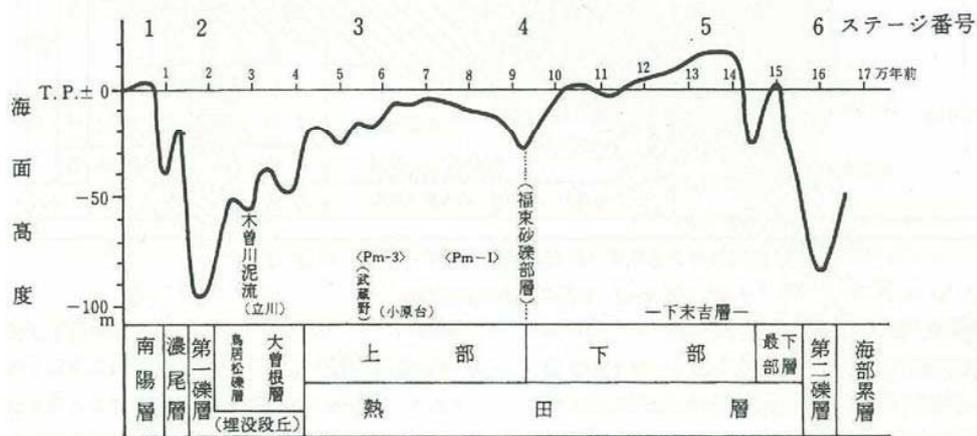
断層運動により幾つかの地塊ブロックに分けられ、またこの地塊が西に向かって傾動した時代で、隆起した地塊から粗粒物が供給される一方、氷河性の海面変動により海水が浸入し、海成粘土が堆積して地層が形成される。

④段丘形成期(第四紀後期)：熱田層、第一礫層等の形成

氷河性の海面変動により、沈降域が埋められていく一方、平野縁辺部が段丘状(台地)に残された時代で、海成粘土(海進期)や淡水性の砂や礫(海退期)が堆積する。

⑤沖積平野形成期(第四紀後期から完新世)：濃尾層、南陽層

海面が急激に上昇した時代で、河川により運ばれてきた上流側土砂により地層が形成される。



曲線の上に付された数字は、寒・暖の期間(ステージ)を示し、奇数は温暖期、偶数は寒冷期を示す。

熱田層下部：海進期に堆積した海成粘土層

熱田層上部：海退期の淡水性土砂の堆積過程に御岳山噴火が重なり、浮石や火山灰が混入して形成された地層

段丘礫層：海退期に平野縁辺部に粗粒物が堆積し、急速な海退で削り残された部分が段丘として残った地層

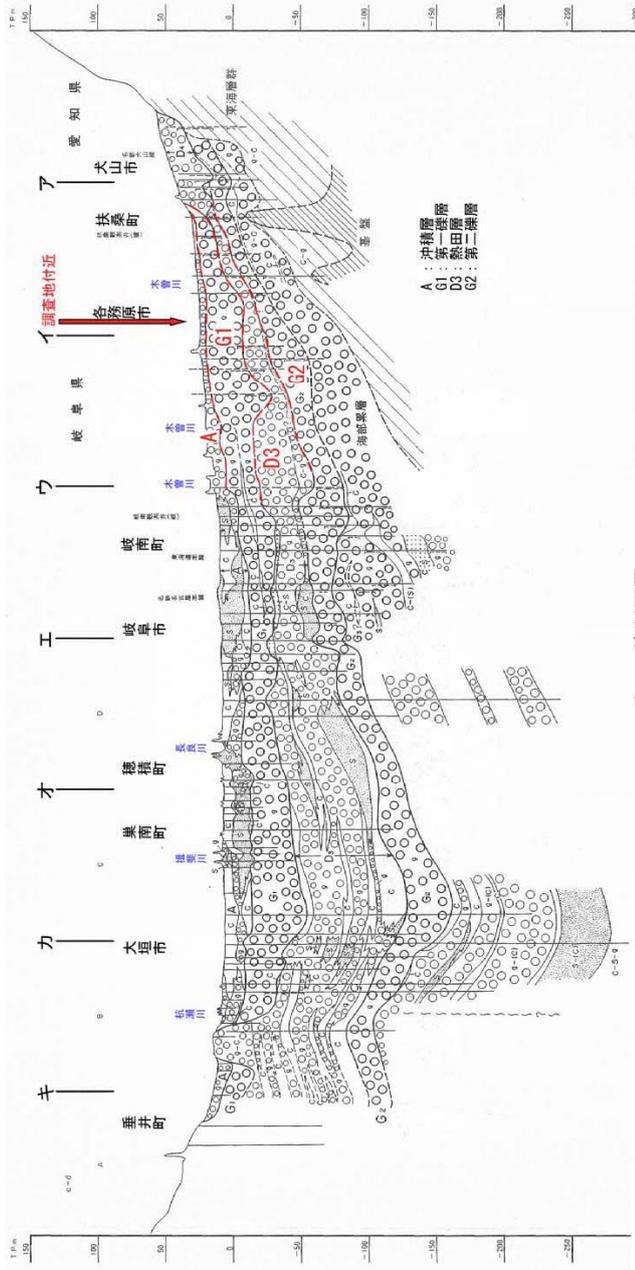
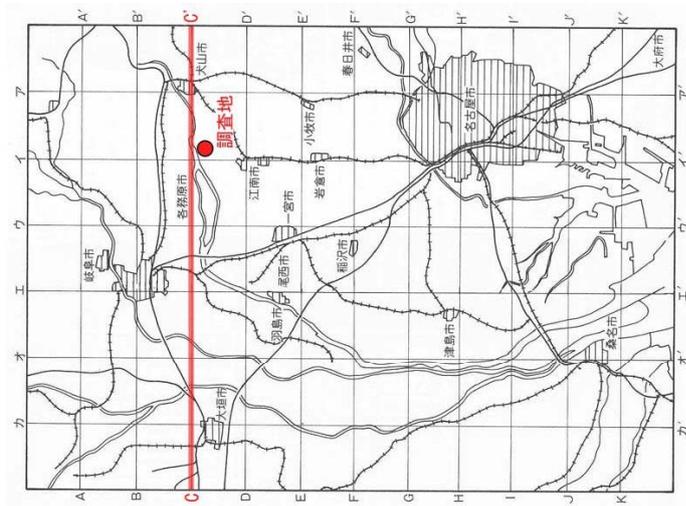
第一礫層：伊勢湾や濃尾平野が干上がり、木曾川の河床堆積物が広範囲に分布した際に形成された地層

図-3.2 伊勢湾周辺地域における氷河性海面変動

次頁に示すように、今回調査地の表層は、第四紀完新世の木曾川扇状地性堆積物と第四紀更新世後期の第一礫層で覆われていると想定される。

調査地域の地質区分一覧表

地質時代		地層区分
新生代	第四紀	南陽層
		完新世
	更新世	農尾層
		後期
		第一礫層 G1
		D ₅
		D ₄
		熱田層 上部D3u 下部D3L
	第三紀	第二礫層 G2
		海部累層 Dm
第三礫層		
弥富累層 Dm		
中・古生代	東海層群	
	中新統	
	基盤	

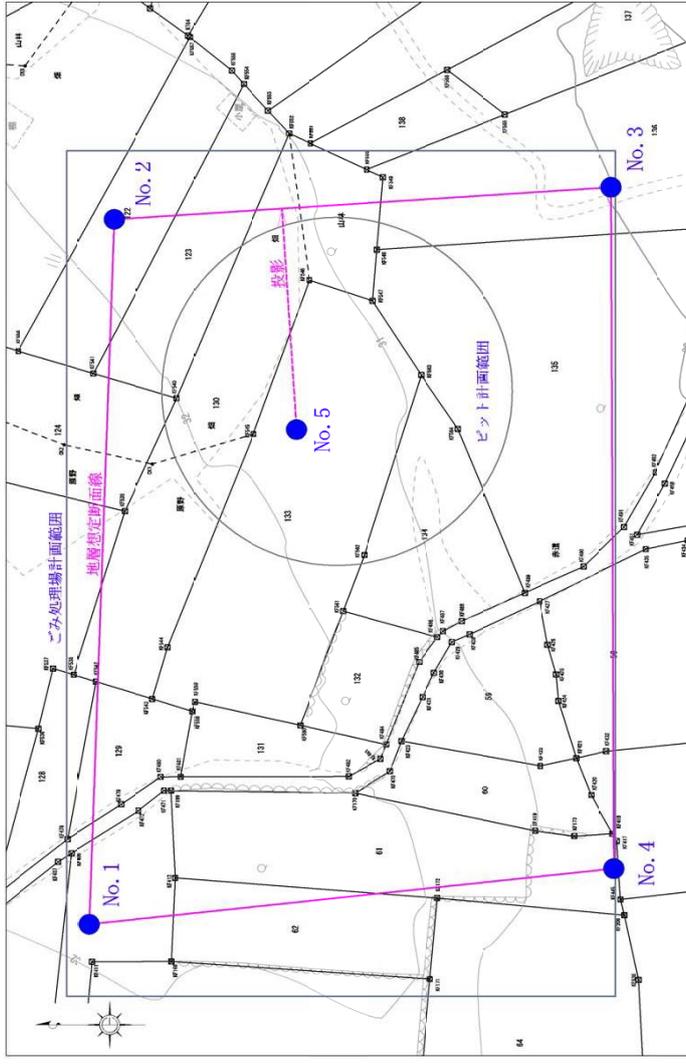


C-C' 断面図

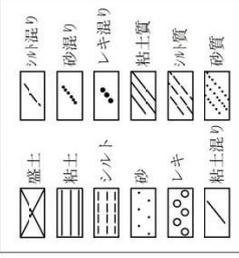
図-3.3 調査地付近の地質断面図

出典：「農尾平野の地盤沈下と地下水」（昭和60年3月 名古屋大学出版会）

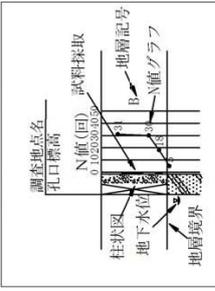
調査位置平面図 S=1:500



記号凡例



ボーリング凡例



地層区分一覧

地質時代	土質区分	N値 (平均)
第四紀	F	7.0~9.0 (8.0)
	Ag	32.0~50以上 (50以上)
更新世	G1-c	1.7
	G1-s	21.0~22.0 (21.3)
	G1-g	50以上

地層想定断面図 H=1:600 V=1:200

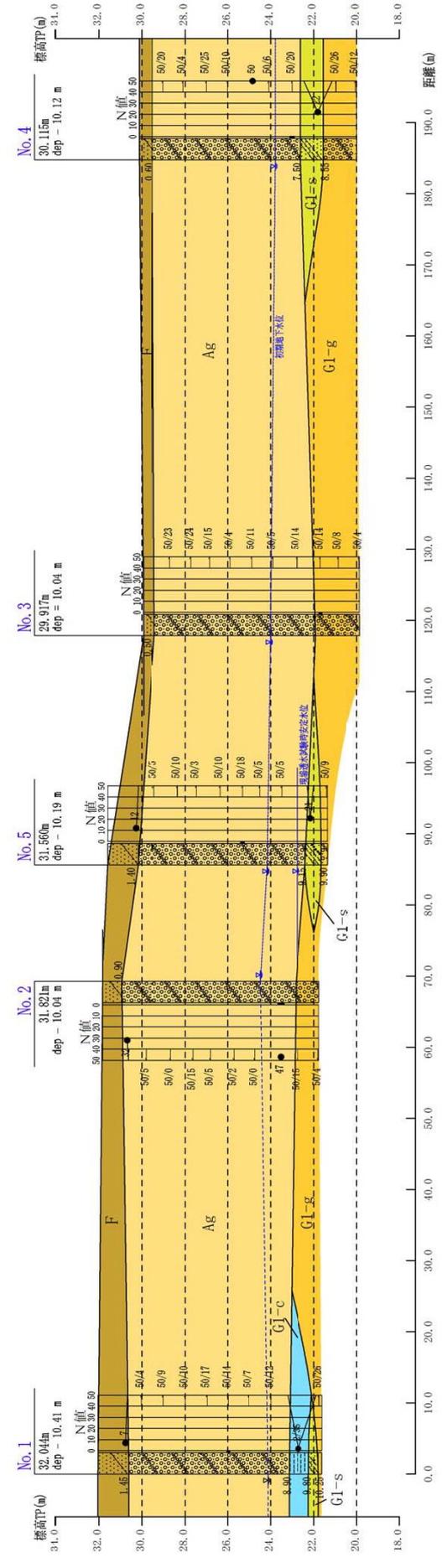


図-4.1.1 地層想定断面図

4.2 標準貫入試験

標準貫入試験で得られたN値の統計量を表-4.2.1、頻度分布を図-4.2.1に示す。これらの図表によると、巨礫や玉石が混入するAg層やG1-g層では、礫打ちによるN値のばらつきが大きく、標準偏差が大きくなる傾向がみられる。これ以外の地層については、データ数が少ないものの、N値のばらつきは小さいと考えられる。

表-4.2.1 各地層のN値統計量

地層記号	平均値	中央値	最頻値	標準偏差	分散	最小値	最大値	データ数
F	8.0	8.0	---	1.4	2.0	7.0	9.0	2
Ag	171.9	150.0	300以上	100.3	10062.5	32.0	300以上	34
G1-c	1.7	---	---	---	---	---	---	1
G1-s	21.3	21.0	21.0	0.6	0.3	21.0	22.0	3
G1-g	158.3	125.0	300以上	89.7	8045.1	57.7	300以上	9

※Ag層、G1-g層のN値は上限を300として集計

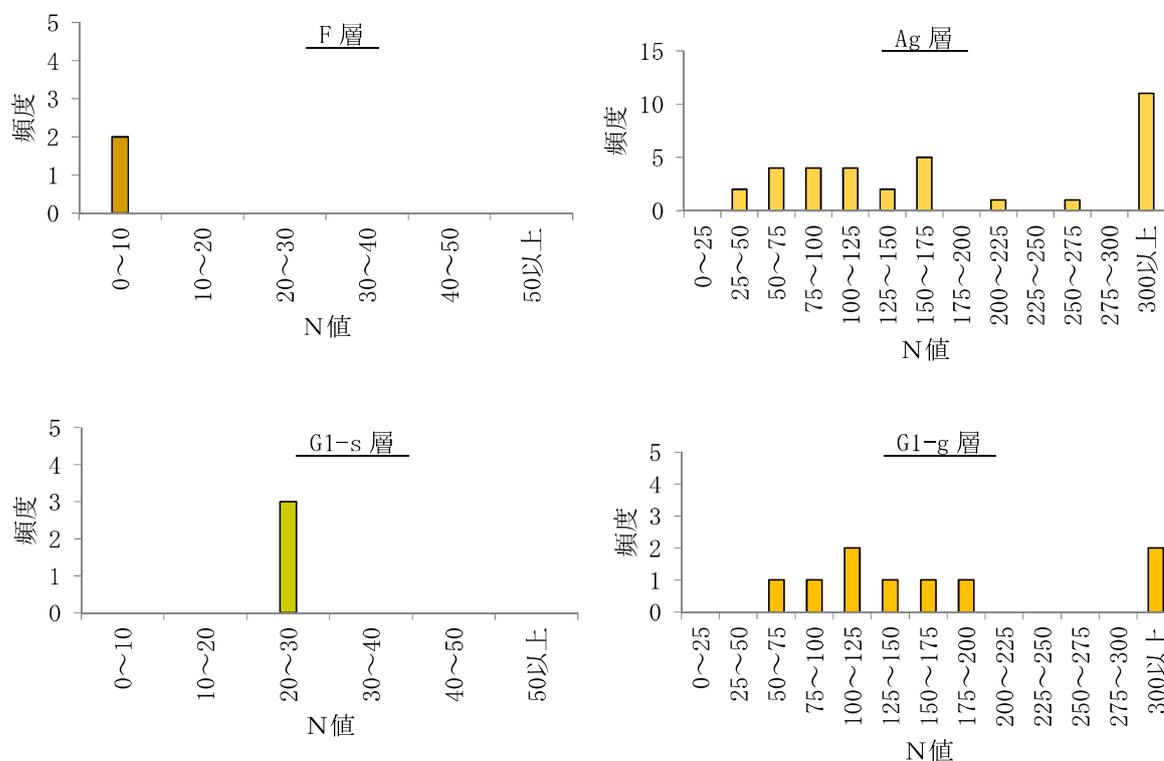


図-4.2.1 N値頻度分布図

4.3 水位観測

ボーリング作業にあたっては、自由地下水面を確認するため、原則として初期地下水位が確認される深さまで無水掘りによる掘削に努めたが、巨礫や玉石が混入する砂礫地盤ではビットの焼付きにより掘進が困難になったため、泥水の循環による掘進を実施した。このため、ボーリング中は、泥水の濃度変化や逸水状況に注意し、これらに変化がみられた時点で孔内泥水を清水に置き換えて、翌朝の水位測定結果から地下水位を把握した。このような手順により確認した水位を表-4.3.1に示す。

表-4.3.1 ボーリングで確認した地下水位一覧表

地点	地層	地下水位 (GL-m)	測定日	地下水位 (標高TPm)	備考
No. 1	Ag	7.93	2/5	24.11	
No. 2	Ag	7.36	2/7	24.46	
No. 3	Ag	5.92	1/30	24.00	
No. 4	Ag	6.33	2/9	23.76	
No. 5	Ag	7.41	2/12	24.15	現場透水試験時安定水位 GL-8.78m(TP+22.78m)

表-4.3.1より、ボーリングで確認される水位はTP+24m付近にあるため、地下水位はAg層内に形成されていると想定される。しかしながら、現場透水試験を実施したNo.5地点では、ボーリングで確認した水位より現場透水試験時の安定水位が低いため、自由地下水面はボーリングで確認した水位よりも深い位置に存在する可能性がある。そこで、本業務では、No.5地点に水位観測井を設置し、一定期間の水位観測を実施した(図-4.3.1、図-4.3.2参照)。

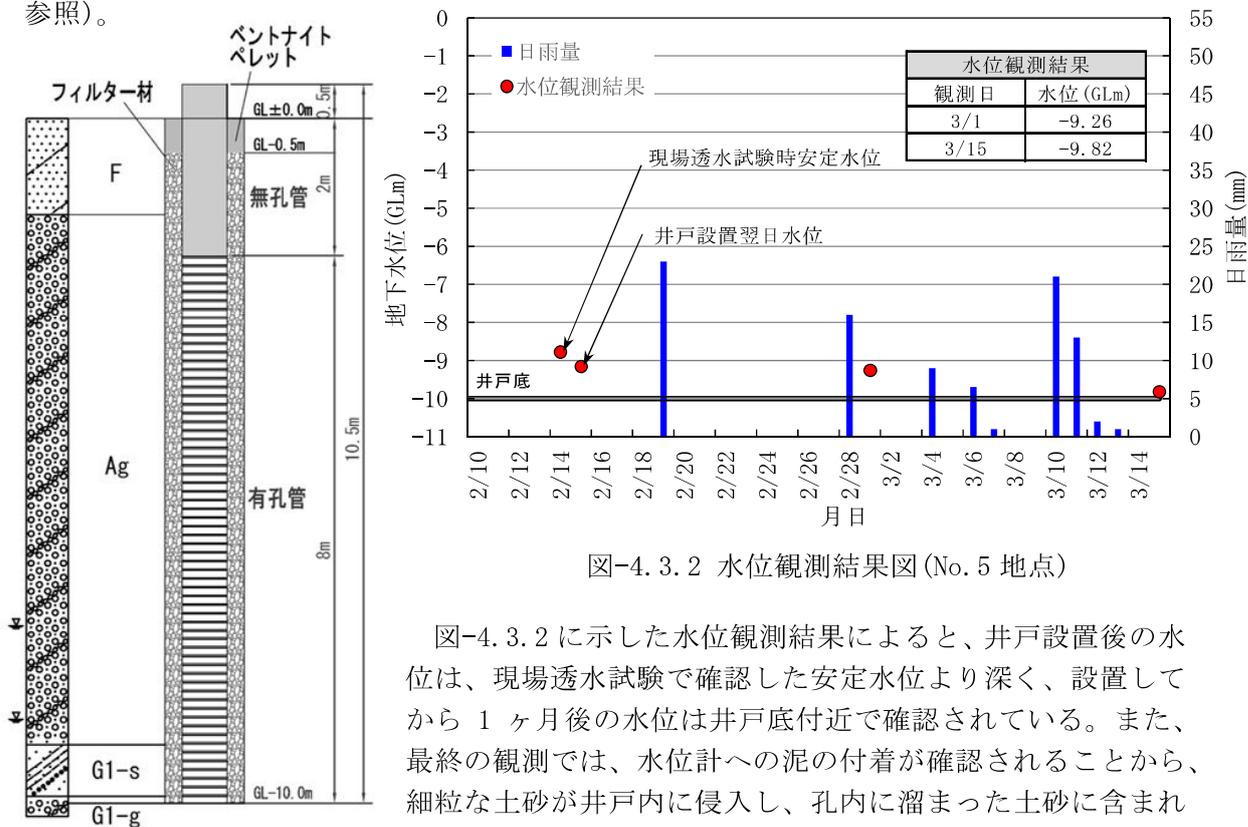


図-4.3.2 水位観測結果図 (No.5 地点)

図-4.3.2に示した水位観測結果によると、井戸設置後の水位は、現場透水試験で確認した安定水位より深く、設置してから1ヶ月後の水位は井戸底付近で確認されている。また、最終の観測では、水位計への泥の付着が確認されることから、細粒な土砂が井戸内に侵入し、孔内に溜まった土砂に含まれる水分が測定された可能性があるものと考えられる。

図-4.3.1 井戸構造図

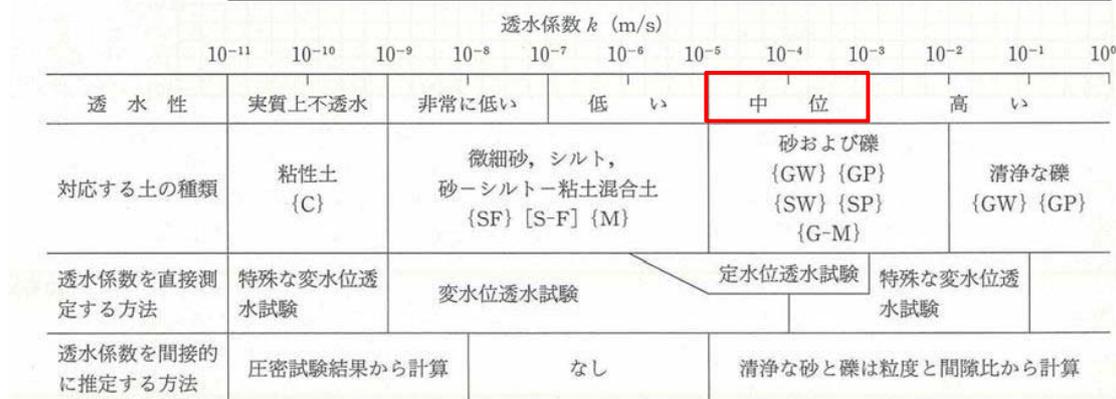
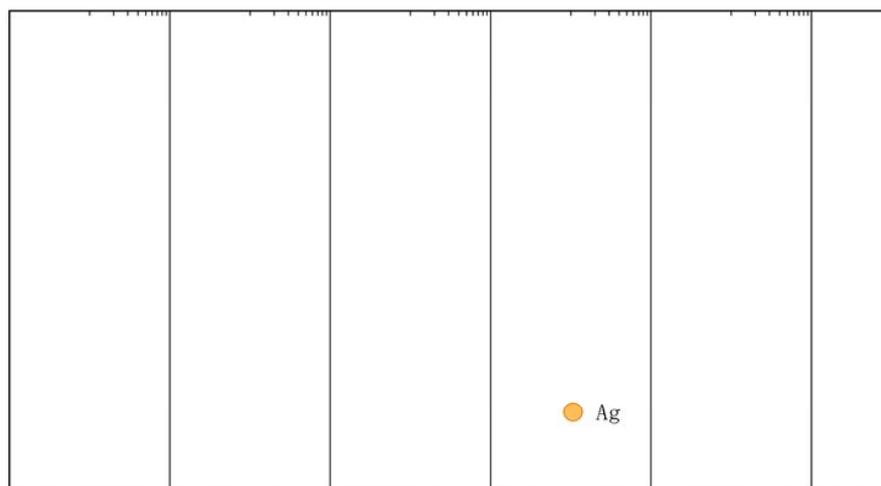
4.4 現場透水試験

本調査では、扇状地堆積物層(Ag)を対象に現場透水試験を実施した。

現場透水試験結果の詳細は巻末に添付するものとし、ここでは測定結果の一覧を表-4.4.1に整理するとともに、一般的な土質と透水性の関係を図-4.4.1に示した。

表-4.4.1 現場透水試験結果一覧表

地点No.	測定深度 (GL-m)	地層記号	土質名	透水係数 k (m/s)
No.5	9.0~9.1	Ag	玉石混じり砂礫	1.06×10^{-4}



出典：「地盤材料試験の方法と解説」(平成21年11月 (社)地盤工学会)

図-4.4.1 土の種類に応じた一般的な透水係数と測定値の関係

図-4.4.1より、今回の測定結果は「中位」の透水性に区分され、土質の種類に応じた一般的な値が得られていると考えられる。

また、粒度から透水係数を推定する手法の一つとして知られているクレーガーの実験結果と測定値を比較すると、測定値はクレーガーの実験結果の近似式から推定される透水係数よりも1オーダー大きい。このことから、玉石混じり砂礫層では、巨礫や玉石などにより地下水流動が阻害されている可能性があるものの、巨礫や玉石が少ない部分では10⁻³オーダーの透水性を有する可能性があるものと考えられる。

$$k(\text{推定値}) = 0.3441 \times D_{20}^{2.2954} = 0.3441 \times 0.7017^{2.2954} = 1.53 \times 10^{-3} \text{m/s}$$

ここに、D₂₀：粒度加積曲線における通過質量百分率20%に相当する粒径(mm)

4.5 室内土質試験

本調査では、対象地に分布する主な土質の物理特性を把握するため、玉石混じり砂礫層 (Ag, G1-g) を対象として物理試験を実施した。試験結果一覧を表-4.5.1 に示す。

表-4.5.1 土質試験結果一覧表

調査地点名		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
地層記号		Ag	Ag	G1-g	Ag	Ag
試料名		P1-6	P2-8	P3-8	P4-7	P5-6
一般	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	2.684	2.680	2.714	2.684	2.685
	含水比 W_n (%)	4.4	3.1	3.1	4.4	3.5
粒度	礫分 (%)	75.2	60.9	75.4	73.6	68.5
	砂分 (%)	20.9	31.6	18.4	20.3	25.9
	細粒分含有率 (%)	3.9	7.5	6.2	6.1	5.6
	最大粒径 D_{max} (mm)	37.5	37.5	37.5	37.5	26.5
	平均粒径 D_{50} (mm)	12.5179	5.1015	10.7165	11.4047	7.0974

(1) 土粒子の密度

一般に、土粒子は無機質分と有機質分で構成されており、無機質分の主な鉱物の密度は 2.7g/cm³ 程度といわれている。

表-4.5.2 に示すように、我が国における一般的な土質の土粒子密度は 2.5~2.8g/cm³ 程度の範囲にあるといわれており、泥炭や黒ぼくのように腐植物が多量に混入する特殊土は著しく小さい密度を示すことが知られている。

図-4.5.1 に示した試験結果によると、対象地に分布する各土層は一般的な土粒子密度を示すため、普通土として取り扱うことが可能と判断される。

表-4.5.2 主な土質の土粒子の密度

土質名	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	土質名	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)
豊浦砂	2.64	泥炭	1.4~2.3
沖積砂質土	2.6~2.8	関東ローム	2.7~3.0
沖積粘性土	2.50~2.75	まさ土	2.6~2.8
洪積砂質土	2.6~2.8	しらす	1.8~2.4
洪積粘性土	2.50~2.75	黒ぼく	2.3~2.6

(2) 土の含水比

土の含水比は、土粒子と土塊に含まれる水の質量の関係を百分率で表したもので、礫質土や砂質土の値については、「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」(平成 7 年 12 月 (社)日本建築学会)に次のような記載がある。

礫質土 : 5~10% 砂質土 : 10~30%

図-4.5.2 に示す各地点の含水比は、上記値に比べて小さいが、今回調査では地下水位以浅から採取した試料を室内土質試験に供しているため、飽和土層に比べて少ない水分量が得られたものと推察される。

土粒子の密度 (g/cm³)
2.6 2.7 2.8

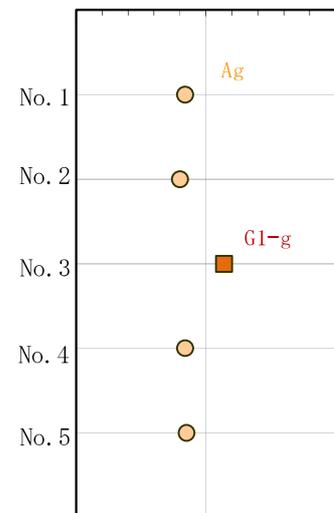


図-4.5.1 地点別土粒子密度

土の含水比 (%)

0 5 10

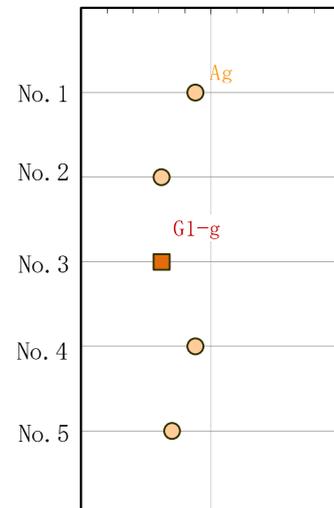


図-4.5.2 地点別含水比

(3) 粒度特性

自然状態の土の粒子径は、鉱物の種類やその風化程度、地質学的な運搬過程等によって異なることが知られており、粒度分布によって土の力学特性が変化する。

各地点の細粒分含有率、平均粒径を図-4.5.3, 4.5.4 に示した。これらの図によると、Ag層やG1-g層は、細粒分含有率が小さく、平均粒径^{注1)}が10mm程度の粗粒土で構成されている。また、図-4.5.5 に示した粒径加積曲線の集積図によると、これら地層を構成する土粒子は粒径2mm以上の礫分が主体となっている。

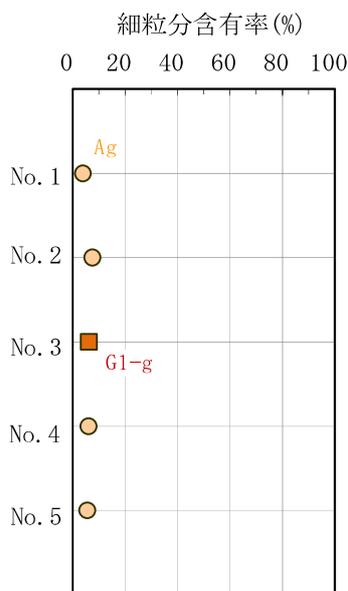


図-4.5.3 地点別細粒分含有率

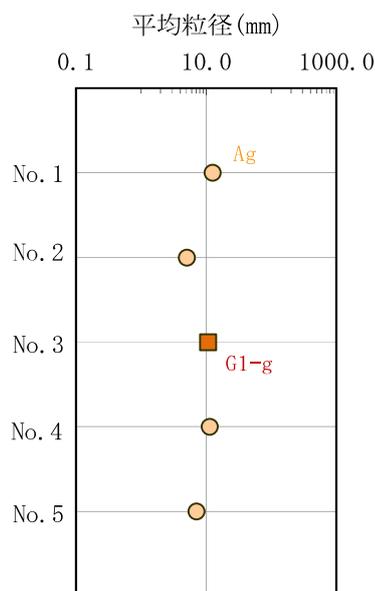


図-4.5.4 地点別平均粒径

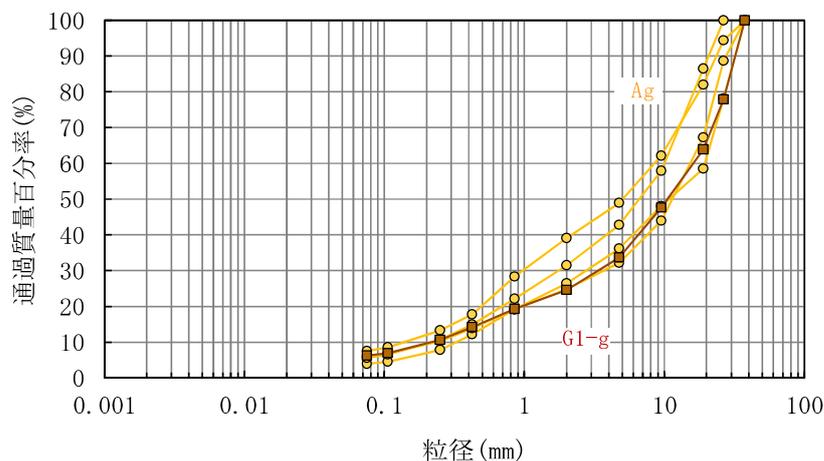


図-4.5.5 粒径加積曲線集積図

注 1) 平均粒径：粒径加積曲線における通過質量百分率 50%に相当する粒径 (mm)

5. 考察

ここでは、前述した調査結果を踏まえて、次の項目について考察する。

- ・地盤定数の提案
- ・支持地盤および基礎形式
- ・設計施工上の留意点

5.1 地盤定数の提案

地盤定数は、「建築基礎構造設計指針」（平成 13 年 10 月（社）日本建築学会）を参考にし、N 値からの推定値を設定した。提案する地盤定数の一覧を表-5.1.1 に整理するとともに、各値の設定根拠を以下に示した。

表-5.1.1 地盤定数の提案値一覧表

地層記号	代表N値(回)	湿潤単体 γ_t (kN/m ³)	飽和単体 γ_{sat} (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	変形係数 E_s (kN/m ²)
F	8	18	19	0	32.6	11,200
Ag	50	20	21	0	40	70,000
G1-c	2	14	15	12	0	5,600
G1-s	21	18	19	0	37.8	58,800
G1-g	50	20	21	0	40	140,000

(1) 代表N値

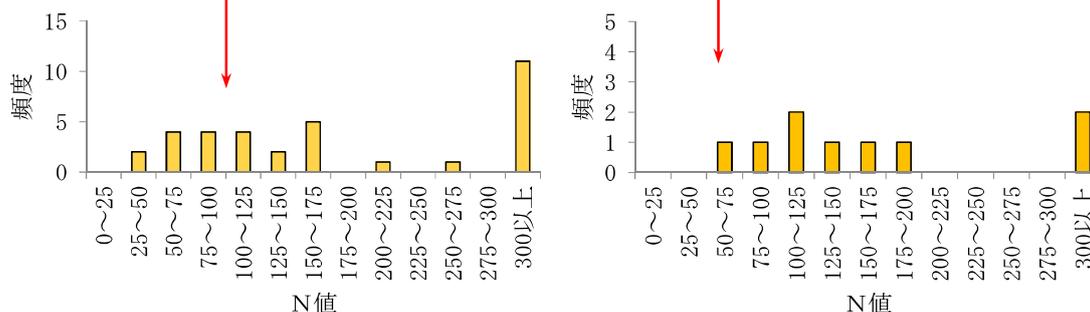
原則として、代表N値は各値層の平均N値から標準偏差の1/2を差し引いた値により設定するものとし、測定値が少ない地層は平均N値または実測N値を設定した。

ここで、地層境界をまたいで得られたN値は、それぞれの地層における打撃回数と貫入量の関係から換算N値を求めて評価した。N値統計量と代表N値の関係を表-5.1.2 に示す。

表-5.1.2 N値統計量と代表N値の設定根拠

地層記号	平均値	中央値	最頻値	標準偏差	分散	最小値	最大値	データ数	代表N値	備考
F	8.0	8.0	---	1.4	2.0	7.0	9.0	2	8	平均N値
Ag	171.9	150.0	300.0	100.3	10062.5	32.0	300.0	34	50以上	平均N値-標準偏差の1/2
G1-c	1.7	---	---	---	---	---	---	1	2	実測N値
G1-s	21.3	21.0	21.0	0.6	0.3	21.0	22.0	3	21	平均N値-標準偏差の1/2
G1-g	158.3	125.0	300.0	89.7	8045.1	57.7	300.0	9	50以上	平均N値-標準偏差の1/2

※N値統計量の算定にあたっては、換算N値の上限を300回とした。



(2) 単位体積重量

単位体積重量は、土質に応じて表-5.1.3 に示す値を設定するものとし、地層の締まり具合に応じた中間値を考慮した。具体的には、表-5.1.4 に示すように、各土層の代表N値から地層の締まり具合を評価した。

表-5.1.3 土の単位体積重量

地盤	土質	緩いもの	密なもの
自然 地盤	砂及び砂れき	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
盛土	砂及び砂れき	20	
	砂質土	19	
	粘性土	18	

出典：「道路橋示方書・同解説IV下部構造編」（平成24年3月（社）日本道路協会）

表-5.1.4 土の締まり具合の評価

砂および砂礫			粘性土		
相対密度	N値(回)	締まり具合	相対稠度	N値(回)	締まり具合
非常に緩い	0~4	ゆるいもの	非常に軟らかい	2以下	ゆるいもの
緩い	4~10		軟らかい	2~4	
中位	10~30	中位	中位	4~8	中位
密な	30~50	密なもの	硬い	8~15	密なもの
非常に密な	50以上		非常に硬い	15~30	
			固結	30以上	

(3) 粘着力(c)

本業務では、粘性土層を対象とした室内土質試験を実施していないため、図-5.1.1を参考にして、最も安全側の地盤定数を与える Terzaghi & Peck の提案式から推定した値を設定した。

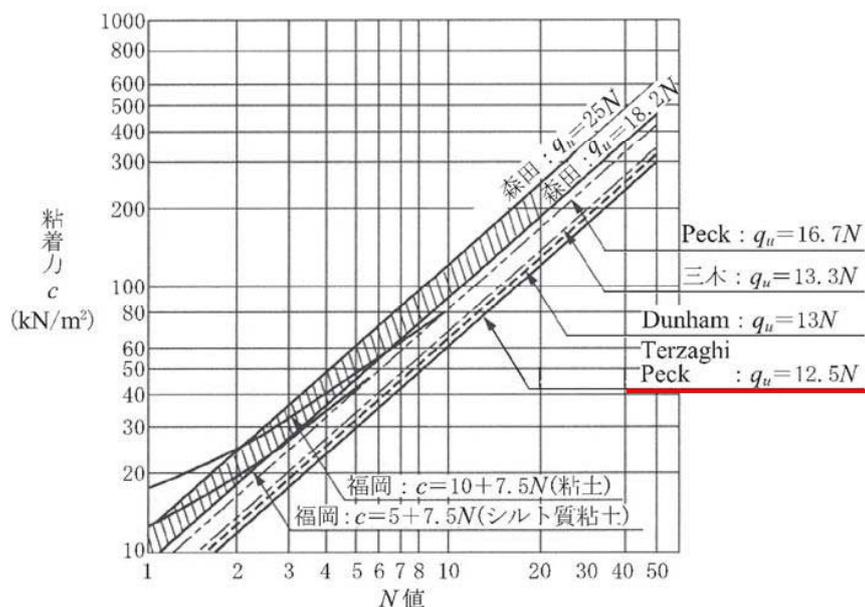


図-5.1.1 粘性土のN値と粘着力cとの関係【TerzaghiPeckを採用】

出典：「建築基礎構造設計指針」（平成13年10月（社）日本建築学会）

(4) 内部摩擦角(φ)

内部摩擦角は、砂質土および礫質土に対して設定するものとし、「建築基礎構造設計指針」(平成13年10月(社)日本建築学会)を参考にして、次のように推定した値を設定した。

$$\phi = \sqrt{20N_1 + 20^\circ} \quad (N_1 \leq 20)$$

$$\phi = 40^\circ \quad (20 < N_1)$$

ここに、φ：内部摩擦角(°)

N₁：有効上載圧(σ_{v0}')で補正した換算N値：N₁ = N · √98/σ_{v0}'

表-5.1.5 内部摩擦角(φ)の算定結果一覧表

地点	地層	N値	標準貫入試験深さ GL-(m)	有効上載圧 σ _v ' (kN/m ²)	N ₁	内部摩擦角 φ (°)
No. 1	F	7	1.3	98.0	7.0	31.8
	Ag	50	2.02	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	3.045	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	4.05	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	5.085	98	50.0	40.0
	Ag	50	6.07	118.5	45.5	40.0
	Ag	50	7.035	137.8	42.2	40.0
	Ag	50	8.06	158.3	39.3	40.0
	G1-c	1.714	9.325	178.125	1.3	25.0
	G1-s	21	10.2	184.1	15.3	37.5
	G1-g	50	10.33	185.43	36.3	40.0
No. 2	Ag	32	1.15	98	32.0	40.0
	Ag	50	2.025	98	50.0	40.0
	Ag	50	3.15	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	4.175	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	5.025	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	6.11	120.4	45.1	40.0
	Ag	50	7.1	140.2	41.8	40.0
	Ag	47	8.3	164.2	36.3	40.0
	G1-g	50	9.075	179.0	37.0	40.0
	G1-g	50	10.02	189.4	36.0	40.0
No. 3	Ag	50	1.215	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	2.17	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	3.075	98.0	50.0	40.0
	Ag	50	4.02	98	50.0	40.0
	Ag	50	5.055	100.1	49.5	40.0
	Ag	50	6.025	119.5	45.3	40.0
	Ag	50	7.12	141.4	41.6	40.0
	G1-g	50	8.22	163.4	38.7	40.0
	G1-g	50	9.04	179.44	37.0	40.0
	G1-g	50	10.02	190.22	35.9	40.0
	No. 4	Ag	50	1.1	98	50.0
Ag		50	2.02	98	50.0	40.0
Ag		50	3.125	98	50.0	40.0
Ag		50	4.1	98	50.0	40.0
Ag		50	5.3	104.8	48.4	40.0
Ag		50	6.03	119.4	45.3	40.0
Ag		50	7.1	140.8	41.7	40.0
G1-s		22	8.3	163.2	17.0	38.5
G1-g		50	9.13	178.13	37.1	40.0
G1-g		50	10.06	188.36	36.1	40.0
No. 5		F	9	1.3	98	9.0
	Ag	50	2.125	98	50.0	40.0
	Ag	50	3.2	98	50.0	40.0
	Ag	50	4.065	98	50.0	40.0
	Ag	50	5.2	101.2	49.2	40.0
	Ag	50	6.24	122	44.8	40.0
	Ag	50	7.075	138.7	42.0	40.0
	Ag	50	8.075	158.7	39.3	40.0
	G1-s	21	9.4	181.1	15.4	37.6
	G1-g	50	10.145	188.295	36.1	40.0

※N値上限は50とした。

(5) 変形係数(E)

変形係数は、「建築基礎構造設計指針」(平成13年10月(社)日本建築学会)を参考にして、表-5.1.6に示す方法により設定した。

表-5.1.6 変形係数の算定方法

土質区分	関係式	推定式(kN/m ²)
沖積砂及び礫	正規圧密された砂	Es = 1400N
洪積砂及び礫	過圧密された砂	Es = 2800N
洪積粘土	各調査によるヤング率とN値の関係	Es = 2800N

5.2 支持地盤および基礎形式の選定

支持地盤や基礎形式の選定においては、上部構造を安全に支持し、建物そのものやその機能に重大な障害が生じないようにしなければならない。そのためには、建築物や地盤の特性を十分に検討した上で、確実に施工できる基礎形式や基礎工法を選定する必要がある。また基礎構造は、上部構造の建築費と比較したとき、経済的なバランスを失しないよう留意し、周辺に与える影響についても十分に考慮しなければならない。

今回調査で確認された調査地の地層は、次のようにまとめられる。

表-5.2.1 調査地の地層構成

主な土質名	地層記号	層厚 (m)					代表N値 (N値範囲)
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	
シルト混じり細砂	F	1.45	0.9	0.5	0.6	1.4	8 (7~9)
玉石混じり砂礫	Ag	7.45	8.1	7.5	6.9	7.75	50 (32~50以上)
粘土	G1-c	0.9	---	---	---	---	2
シルト質細砂 ~礫混じりシルト質砂	G1-s	0.45	---	---	1.05	0.75	21 (21~22)
玉石混じり砂礫	G1-g	未確認	未確認	未確認	未確認	未確認	50 (50以上)

上記のような地層構成から判断すると、本調査地の支持地盤は次のように選定される。

(1) 支持地盤の条件

支持地盤は、構造物の重要度や大きさによって異なるものの、一般的には下記地盤条件が良質な支持地盤の目安とされている。

- ・粘性土層：N値 20 以上
- ・砂及び砂礫層：N値 30 以上

(2) 支持地盤の選定

表-5.2.1 に示した調査地の地層構成を上記の支持地盤条件を照らし合わせると、調査地における支持地盤としては、表層付近より分布する Ag 層が適当と考えられる。

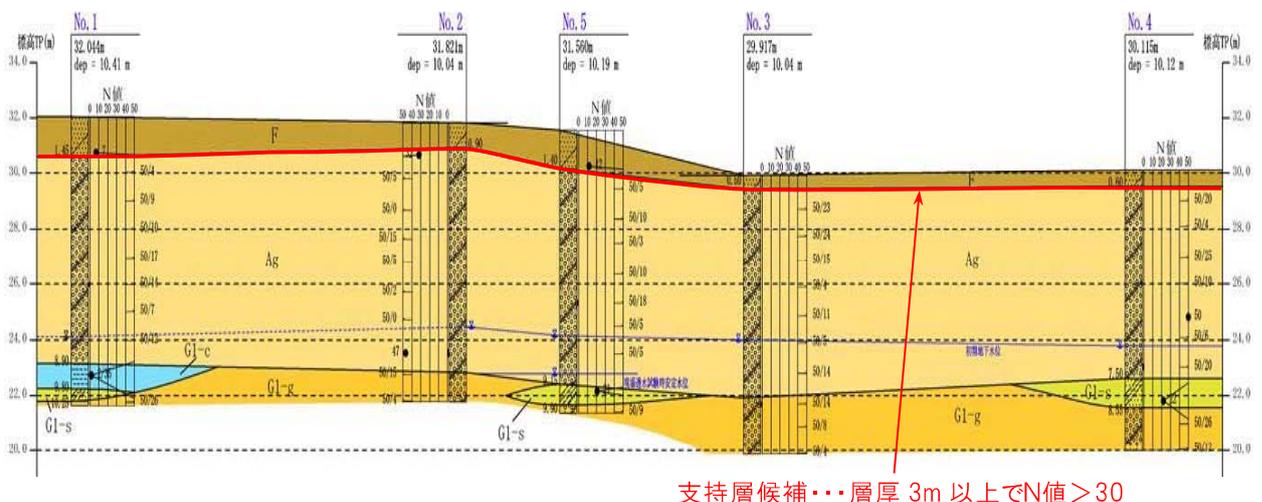


図-5.2.1 想定支持層ライン

5.3 設計・施工上の留意点

ここでは、今回の調査結果から明らかになった地層の分布状況やその性状を踏まえて、設計・施工上留意が必要な項目を整理する。

(1) 地層構成と分布状況について

対象地には、上位より、表土(F)、第四紀完新世の扇状地性堆積物(Ag)、第四紀更新世の第一礫層(G1-c, G1-s, G1-g)等の地層が概ね水平に分布すると想定される。

そして、これら地層の特徴は次のように要約される。

- F : ほぼ一様に細粒分が混入する粒径の整った砂層
φ 50mm以下主体、Lmax150mm程度の玉石が混入する
- Ag : 扇状地性堆積物層
概ねN値>50で、非常に密に締まっている
- G1-c, s : 第一礫層(G1-g)上部に局所的に分布する厚さ1m程度
以下の薄い砂泥層
- G1-g : 扇状地性堆積物層(Ag)と同様に玉石が混入する玉石
混じり砂礫層
概ねN値>50で、非常に密に締まっている

以上の地層状況から、構造物の建設にあたっては次の点に留意する必要がある。

(2) 構造物の支持地盤について

基礎工は、表層付近に分布する Ag 層(玉石混じり砂礫層)に支持力を求める直接基礎形式が優位と考えられる。

(3) 地盤の液状化について

図-5.3.1 に示す対象地周辺の液状化履歴図によると、対象地において液状化履歴は確認されていないものの、周辺に液状化地点が点在する。今回対象地については、表層付近より概ねN値>50の硬質な玉石混じり砂礫層が分布し、地下水位も深いため、大規模な液状化が発生する可能性は低いと推察される。

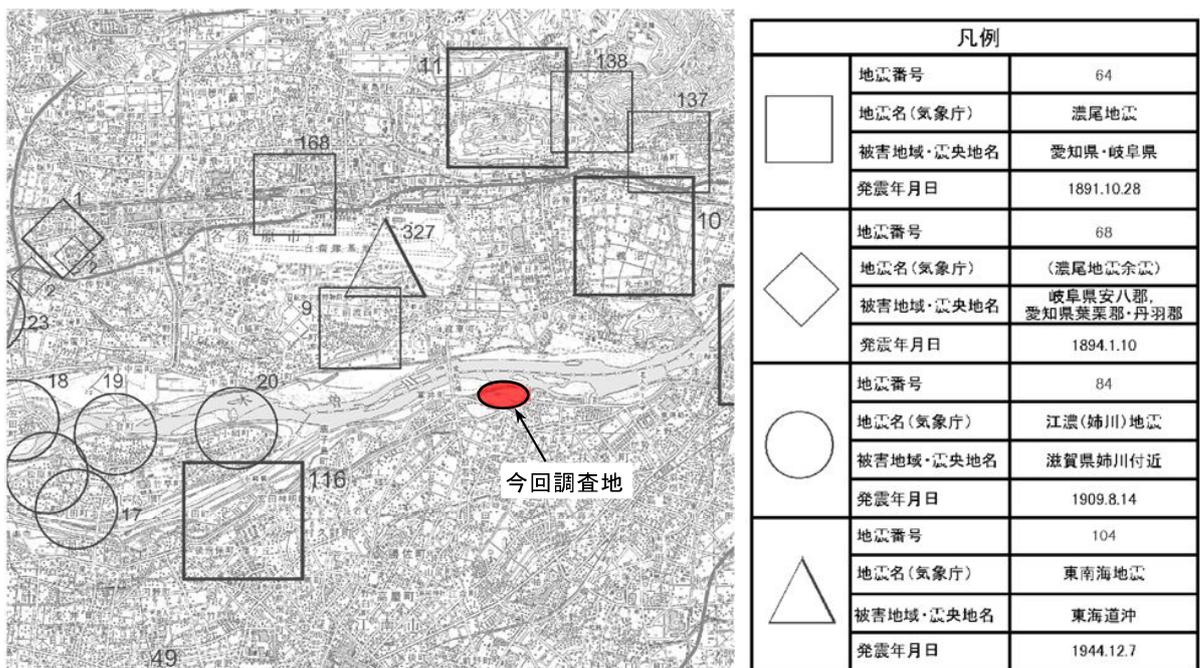


図-5.3.1 調査地付近の液状化履歴図

出典：「日本の地盤液状化履歴図」(平成4年2月 東海大学出版会)

(4) 基礎掘削について

対象地には、扇状地性堆積物(Ag)が厚く堆積するため、基礎設置に伴う掘削範囲は玉石が混入する砂礫層が主体になるものと想定される。玉石混じり砂礫層を掘削する上での留意点を以下に列挙する。

- 掘削の対象となる玉石混じり砂礫層(Ag)は、概ねN値 >50 の硬質な地層であるものの、細粒分含有率が非常に少ないため、掘削側面の自立性は低いと考えられる。そのため、基礎掘削にあたっては、緩勾配のオープンカット工法または土留め工を用いた掘削が必要と考えられる。
土留めの施工にあたっては、硬質な巨礫や玉石等の掘削に対応した施工方法の検討が望まれる。
- 今回の調査では、GL-6~8m(TP-24m)付近で宙水が確認されるものの、深さ10mの水位観測井による1ヶ月程度の観測では、明確な安定水位が確認されなかった。このため、深さ10m程度の掘削では、比較的簡易な排水処理工法で対応可能と考えられるが、掘削深さが大きくなる場合や多雨期に工事を実施する場合は、排水処理工法の選定に留意する必要がある。
- 図-5.3.2は、一般的な排水処理工法と玉石混じり砂礫層(Ag, G1-g)の粒度分布を比較したものである。図中に示すように、玉石混じり砂礫層(Ag, G1-g)は、釜場工法等の簡易な重力排水工法による対応が困難な粒度分布を示すため、掘削深さが大きくなる場合や多雨期に工事を実施する場合は、遮水性の高い土留め工を選定する等して、掘削範囲内への地下水流入を低減させる対応が必要になる可能性がある。

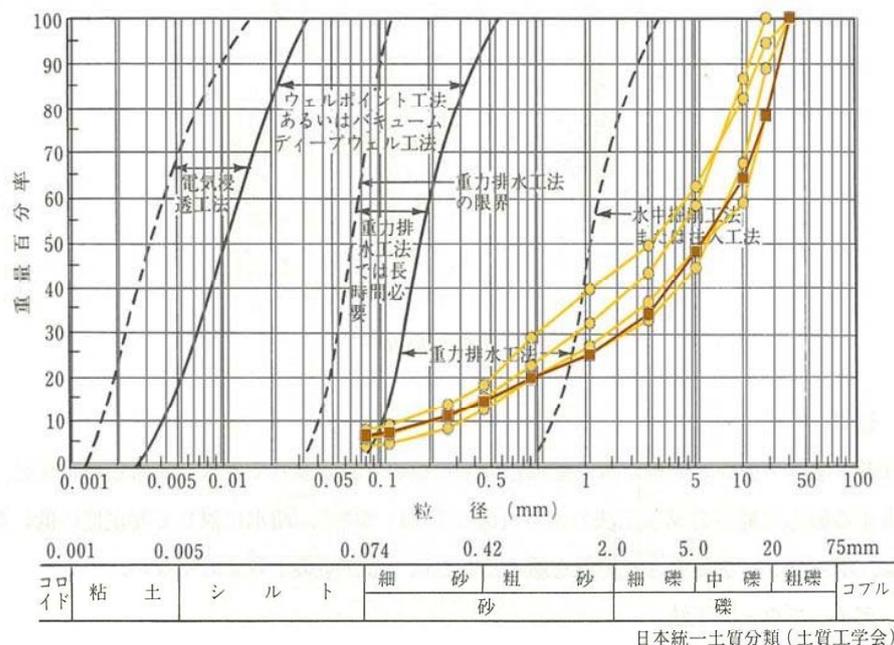


図-5.3.2 排水工法の適用範囲と粒度分布の関係図

出典：「土留め設計施工指針」(昭和63年1月 (社)日本建築学会)に一部加筆

【 卷 末 資 料 】

- ・ ボーリング柱状図
- ・ 現場透水試験結果
- ・ 室内土質試験データシート

・ ボーリング柱状図

ボーリング柱状図

調査名 地質調査業務委託

ボーリングNo									
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No. 3		調査位置	愛知県江南市中般若町北浦地内				北緯	35° 22' 20.6"	
発注機関	尾張北部環境組合				調査期間	平成 31年 1月 29日 ~ 31年 2月 1日		東経	136° 53' 31.6"	
調査業者名	基礎地盤コンサルタント株式会社 電話 (052-589-1058)		主任技師	五十嵐 央		現場代理人	五十嵐 央		ボーリング責任者	山口 博文
孔口標高	29.917m	角			地盤勾配			使用機種	試錐機 KR-100 エンジン NFD-12	
総掘進長	10.04m	度			鉛直			ハンマー落下用具	半自動落下ポンプ GP-5	

標尺 (m)	層高 (m)	厚 (m)	深 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対稠密度	相対密調度	記 事	標準貫入試験					原位置試験		試料採取番号	室内試験 (月日)	掘進月日	
										深 (m)	10cm 打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値	深 (m)	試験名および結果					
29.42	0.50	0.50			シルト混じり細砂	暗褐			砂分は細砂主体で、砂の粒径はほぼ均一である。全体に腐植物が混入し、不規則に細粒分が混入する。	1.10	17	13 / 3	50 / 23	65						
2					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	1.33	17	20 / 4	50 / 24	63						
3					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	2.29	27	23 / 5	50 / 15	100						
4					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	3.15	50 / 4		50 / 4	375						
5					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	4.00	44	6 / 1	50 / 11	136						
6					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	5.11	50 / 5		50 / 5	300						
7					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	6.00	31	19 / 4	50 / 14	107						
8					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	7.05	32	18 / 4	50 / 14	107						
9					玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	8.15	50 / 8		50 / 8	188						
10	19.88	9.54	10.04		玉石混り砂礫	非常に暗な			砂分はφ50mm程度以下の亜円～亜角礫主体で、全体に玉石が混入する。玉石は長さ40～90mm程度主体、Lmax 125mm程度の棒状コアとして採取される。基質は粒径の不均一な砂が主体で、部分的に細粒分が混入する。	9.08	50 / 4		50 / 4	375						

• 現場透水試驗結果

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 2019.02.13 ~ 2019.02.14

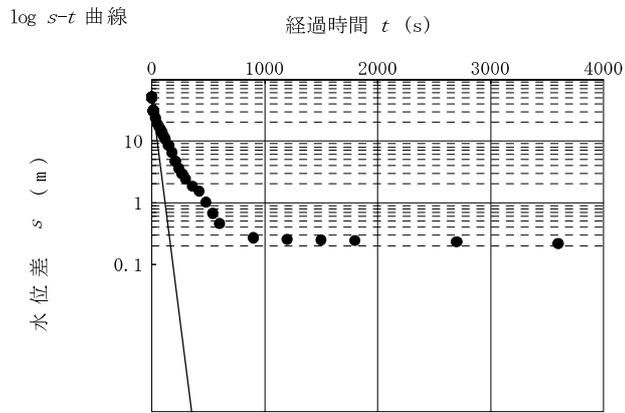
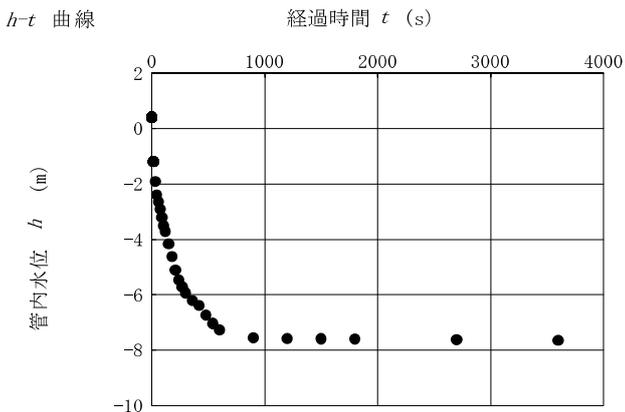
地点番号(地盤高) No.5

試験者 藤本 菊男

試験条件	試験方法	被上げ(回復)/投入	天候	晴れ
	試験区間の深さ GL m	-9.00 ~ -9.10	管口の高さ GL m	+0.40
	試験区間の長さ L m	0.10	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	-8.780	試験区間の孔径 D m	0.055
	試験開始水位差 s_p m	9.180	測定パイプの内径 d m	0.070
		等価内径 d_e m	0.070	

試験記録

経過時間 t s	水位測定管内水位 h GL m	水位差 s (=h ₀ -h) m
0	0.400	9.180
15	-1.200	7.580
30	-1.920	6.860
45	-2.410	6.370
60	-2.660	6.120
75	-2.920	5.860
90	-3.220	5.560
105	-3.520	5.260
120	-3.730	5.050
150	-4.180	4.600
180	-4.630	4.150
210	-5.120	3.660
240	-5.480	3.300
270	-5.730	3.050
300	-5.950	2.830
360	-6.220	2.560
420	-6.400	2.380
480	-6.750	2.030
540	-7.050	1.730
600	-7.290	1.490
900	-7.565	1.215
1200	-7.590	1.190
1500	-7.600	1.180
1800	-7.610	1.170
2700	-7.630	1.150
3600	-7.660	1.120



試験結果

直線上の点座標 t_1 s	0	直線勾配 a 1/s	5.54×10^{-3}	透水係数 k m/s	1.06×10^{-1}
直線上の点座標 t_2 s	15	$a = \frac{\log(s_1/s_2)}{t_2 - t_1}$	$k = \frac{(2.3d_e)^2}{8L} \log\left(\frac{L}{D} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{D}\right)^2}\right) a$		
直線上の点座標 s_1 m	9.180				
直線上の点座標 s_2 m	7.580				

特記事項

- ・ 室内土質試験データシート

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 地質調査業務委託

整理年月日

平成 31年 3月 4日

整理担当者

石原 聖子

試料番号 (深 さ)		P1-6 (6.00~6.14m)	P2-8 (8.15~8.45m)	P3-8 (8.15~8.29m)	P4-7 (7.00~7.20m)	P5-6 (6.15~6.33m)
一 般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.684	2.680	2.714	2.684	2.685
	自然含水比 w_n %	4.4	3.1	3.1	4.4	3.5
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒 度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	75.2	60.9	75.4	73.6	68.5
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	20.9	31.6	18.4	20.3	25.9
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	3.9	7.5	6.2	6.1	5.6
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	37.5	37.5	37.5	37.5	26.5
	均等係数 U_c	49.3	57.7	73.7	85.9	44.9
	50%粒径 D_{50} mm	12.5179	5.1015	10.7165	11.4047	7.0974
20%粒径 D_{20} mm	0.9355	0.5058	0.9458	0.9397	0.7017	
コン シ ン セ ン シ ー 特 性	液性限界 w_L %					
	塑性限界 w_p %					
	塑性指数 I_p					
分 類	地盤材料の 分類名	粒径幅の広い 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫
	分類記号	(GWS)	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)
	試験方法					
圧 密	圧縮指数 C_c					
	圧密降伏応力 p_c kN/m ²					
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²					
せ ん 断	試験条件					
	全応力	c kN/m ²				
		ϕ °				
	有効応力	c' kN/m ²				
ϕ' °						

特記事項

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料
に対する百分率で表す。

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 平成 31年 2月 28日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)		P1-6 (6.00~6.14m)			P2-8 (8.15~8.45m)		
ピクノメーター No.		166	167	168	169	170	171
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		130.038	127.850	127.866	129.900	130.001	128.999
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99910	0.99910	0.99910	0.99910	0.99910	0.99910
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		120.107	119.828	119.703	120.510	119.625	119.839
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A166	A167	A168	A169	A170	A171
	(炉乾燥試料+容器)質量g	79.376	76.128	76.265	78.433	79.090	77.409
	容器質量 g	63.526	63.354	63.281	63.460	62.568	62.789
m_s g		15.850	12.774	12.984	14.973	16.522	14.620
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.675	2.686	2.691	2.679	2.686	2.675
平均値 ρ_s g/cm ³		2.684			2.680		
試料番号 (深さ)		P3-8 (8.15~8.29m)			P4-7 (7.00~7.20m)		
ピクノメーター No.		172	173	174	175	176	177
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		128.155	127.856	129.535	129.808	129.019	127.865
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99910	0.99910	0.99910	0.99910	0.99910	0.99910
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		120.568	120.377	119.996	120.023	120.219	118.387
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A172	A173	A174	A175	A176	A177
	(炉乾燥試料+容器)質量g	75.232	75.445	79.210	78.838	77.118	77.944
	容器質量 g	63.246	63.586	64.116	63.223	63.110	62.861
m_s g		11.986	11.859	15.094	15.615	14.008	15.083
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.722	2.705	2.715	2.676	2.687	2.689
平均値 ρ_s g/cm ³		2.714			2.684		
試料番号 (深さ)		P5-6 (6.15~6.33m)					
ピクノメーター No.		178	179	180			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		127.972	130.924	133.210			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		15.0	15.0	15.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99910	0.99910	0.99910			
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		119.437	119.935	120.711			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	A178	A179	A180			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	76.139	81.313	83.232			
	容器質量 g	62.542	63.812	63.328			
m_s g		13.597	17.501	19.904			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.684	2.685	2.685			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.685					

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 平成 31年 2月 27日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P1-6 (6.00~6.14m)			P2-8 (8.15~8.45m)		
容器 No.	C64	C65	C66	C67	C68	C69
m_a g	131.06	112.73	121.90	191.69	187.77	207.46
m_b g	127.48	107.96	117.70	186.41	182.72	202.21
m_c g	21.94	21.70	22.12	21.07	21.91	21.46
w %	3.4	5.5	4.4	3.2	3.1	2.9
平均値 w %	4.4			3.1		
特記事項						

試料番号 (深さ)	P3-8 (8.15~8.29m)			P4-7 (7.00~7.20m)		
容器 No.	C70	C71	C72	C73	C74	C75
m_a g	149.17	146.03	152.63	192.97	162.17	185.61
m_b g	145.06	141.40	149.78	185.65	155.46	179.81
m_c g	21.45	22.69	22.99	22.49	23.14	24.15
w %	3.3	3.9	2.2	4.5	5.1	3.7
平均値 w %	3.1			4.4		
特記事項						

試料番号 (深さ)	P5-6 (6.15~6.33m)					
容器 No.	C76	C77	C78			
m_a g	192.03	202.67	198.17			
m_b g	185.64	196.51	193.08			
m_c g	23.25	22.13	23.38			
w %	3.9	3.5	3.0			
平均値 w %	3.5					
特記事項						

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

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

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

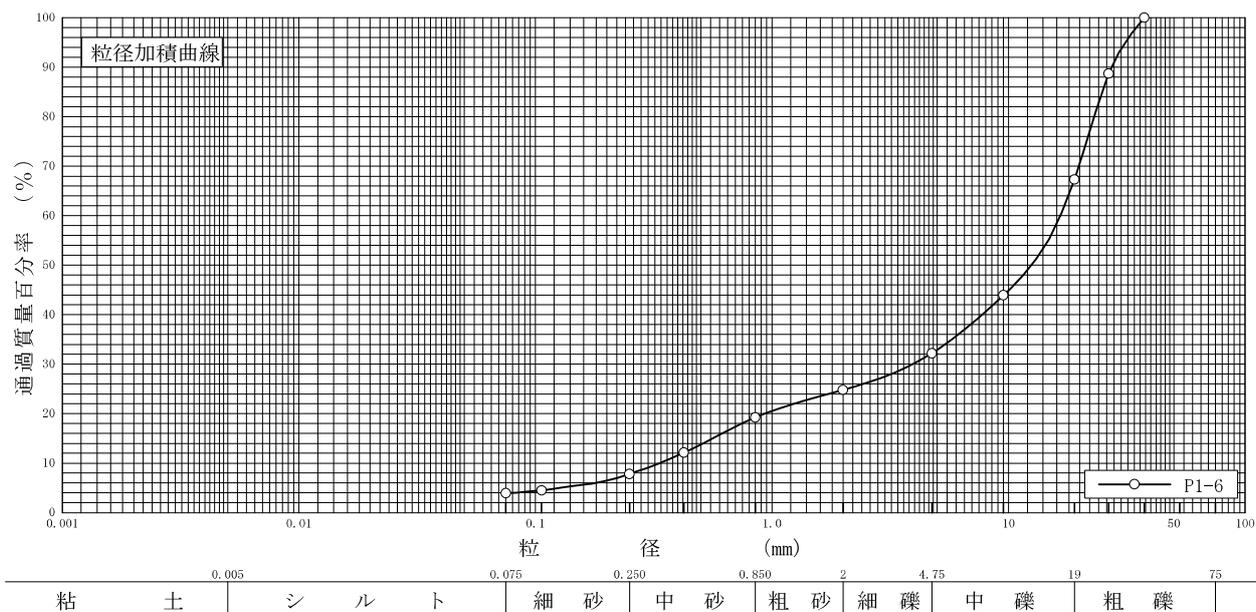
m_a : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 平成 31年 3月 1日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P1-6 (6.00~6.14m)				試料番号 (深さ)		P1-6 (6.00~6.14m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %		32.7	
ふる る い 分 析	75		75		中礫分 %		35.1	
	53		53		細礫分 %		7.4	
	37.5	100.0	37.5		粗砂分 %		5.6	
	26.5	88.7	26.5		中砂分 %		11.4	
	19	67.3	19		細砂分 %		3.9	
	9.5	43.9	9.5		シルト分 %		3.9	
	4.75	32.2	4.75		粘土分 %			
	2	24.8	2		2mmふるい通過質量百分率 %		24.8	
	0.850	19.2	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %		12.1	
	0.425	12.1	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		3.9	
	0.250	7.8	0.250		最大粒径 mm		37.5	
	0.106	4.5	0.106		60% 粒径 D_{60} mm		16.5770	
	0.075	3.9	0.075		50% 粒径 D_{50} mm		12.5179	
	沈 降 分 析					30% 粒径 D_{30} mm		3.9413
					10% 粒径 D_{10} mm		0.3362	
					均等係数 U_c		49.3	
					曲率係数 U'_c		2.8	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		-	
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量		-	
				20% 粒径 D_{20} mm		0.9355		



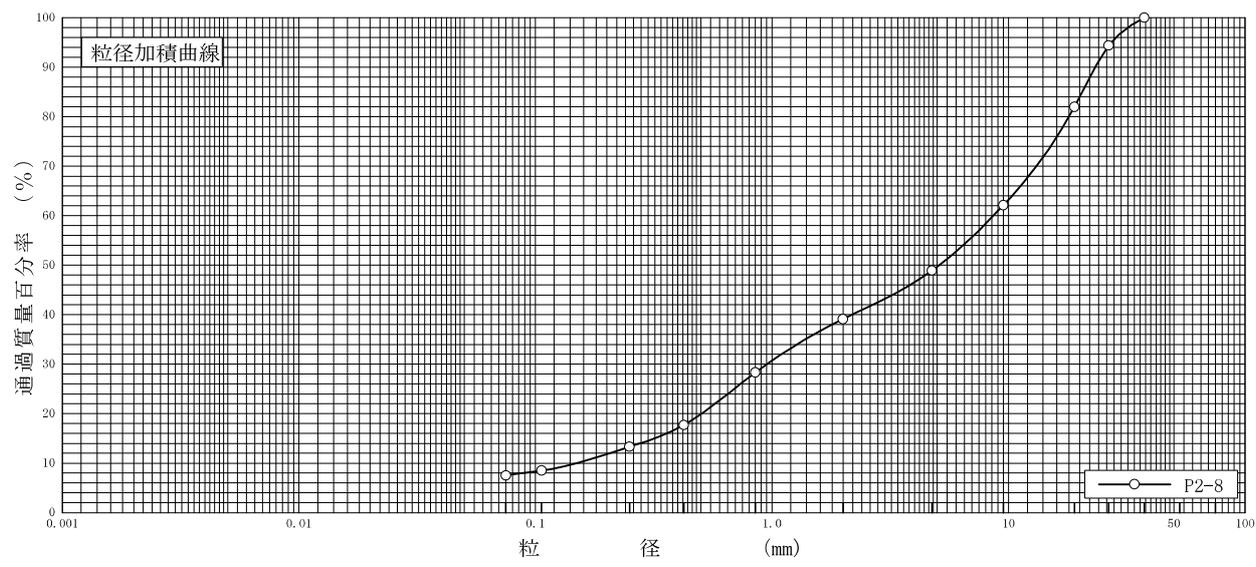
特記事項

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 平成 31年 3月 1日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P2-8 (8.15~8.45m)				試料番号 (深さ)		P2-8 (8.15~8.45m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %		18.0	
ふる る い 分 析	75		75		中礫分 %		33.1	
	53		53		細礫分 %		9.8	
	37.5	100.0	37.5		粗砂分 %		10.8	
	26.5	94.4	26.5		中砂分 %		15.0	
	19	82.0	19		細砂分 %		5.8	
	9.5	62.1	9.5		シルト分 %		7.5	
	4.75	48.9	4.75		粘土分 %			
	2	39.1	2		2mmふるい通過質量百分率 %		39.1	
	0.850	28.3	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %		17.7	
	0.425	17.7	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		7.5	
	0.250	13.3	0.250		最大粒径 mm		37.5	
	0.106	8.5	0.106		60% 粒径 D_{60} mm		8.6433	
	0.075	7.5	0.075		50% 粒径 D_{50} mm		5.1015	
沈 降 分 析					30% 粒径 D_{30} mm		0.9513	
					10% 粒径 D_{10} mm		0.1499	
					均等係数 U_c		57.7	
					曲率係数 U'_c		0.70	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		-	
				使用した分散剤		-		
				溶液濃度, 溶液添加量		-		
				20% 粒径 D_{20} mm		0.5058		



0.005	0.075	0.250	0.850	2	4.75	19	75
粘 土	シ ル ト	細 砂	中 砂	粗 砂	細 礫	中 礫	粗 礫

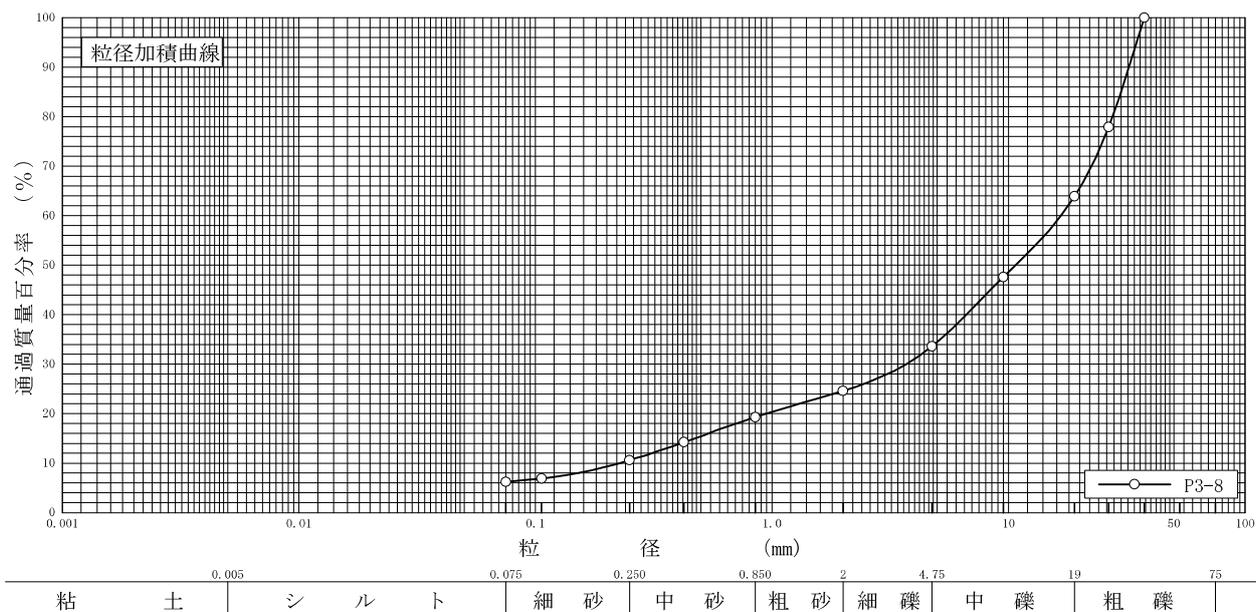
特記事項

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 平成 31年 3月 1日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P3-8 (8.15~8.29m)				試料番号 (深さ)		P3-8 (8.15~8.29m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %		36.1	
ふる る い 分 析	75		75		中礫分 %		30.3	
	53		53		細礫分 %		9.0	
	37.5	100.0	37.5		粗砂分 %		5.3	
	26.5	77.9	26.5		中砂分 %		8.7	
	19	63.9	19		細砂分 %		4.4	
	9.5	47.6	9.5		シルト分 %		6.2	
	4.75	33.6	4.75		粘土分 %			
	2	24.6	2		2mmふるい通過質量百分率 %		24.6	
	0.850	19.3	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %		14.2	
	0.425	14.2	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		6.2	
	0.250	10.6	0.250		最大粒径 mm		37.5	
	0.106	6.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm		16.6696	
	0.075	6.2	0.075		50% 粒径 D_{50} mm		10.7165	
	沈 降 分 析					30% 粒径 D_{30} mm		3.6924
					10% 粒径 D_{10} mm		0.2262	
					均等係数 U_c		73.7	
					曲率係数 U'_c		3.6	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		-	
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量		-	
				20% 粒径 D_{20} mm		0.9458		



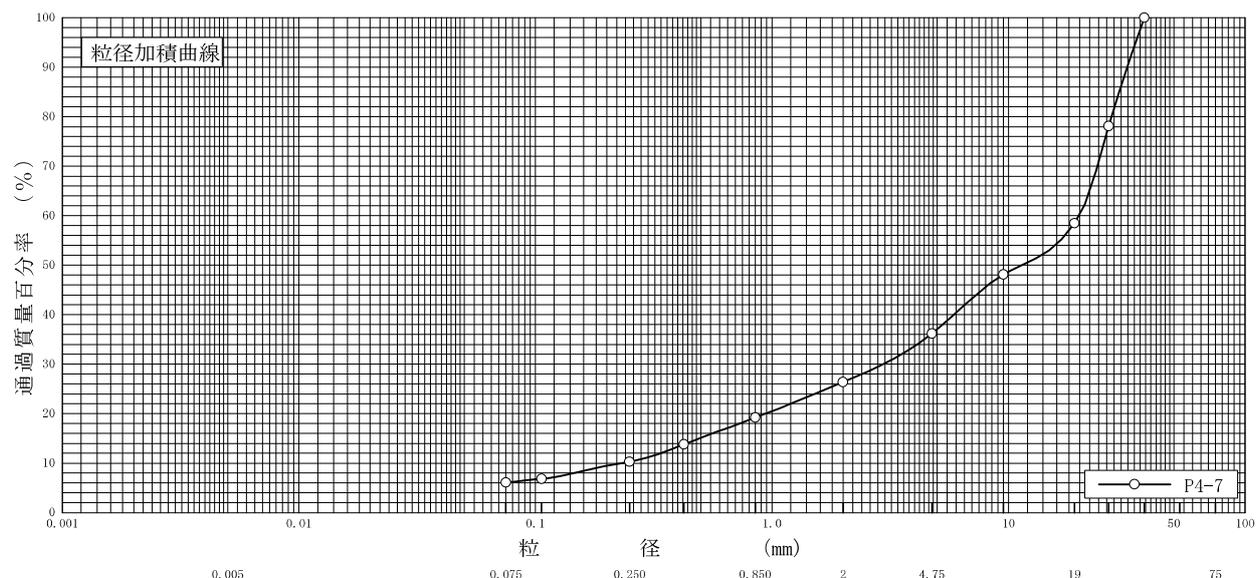
特記事項

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 平成 31年 3月 1日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P4-7 (7.00~7.20m)				試料番号 (深さ)		P4-7 (7.00~7.20m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %		41.5	
ふる る い 分 析	75		75		中礫分 %		22.3	
	53		53		細礫分 %		9.8	
	37.5	100.0	37.5		粗砂分 %		7.2	
	26.5	78.1	26.5		中砂分 %		8.9	
	19	58.5	19		細砂分 %		4.2	
	9.5	48.1	9.5		シルト分 %		6.1	
	4.75	36.2	4.75		粘土分 %			
	2	26.4	2		2mmふるい通過質量百分率 %		26.4	
	0.850	19.2	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %		13.8	
	0.425	13.8	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		6.1	
	0.250	10.3	0.250		最大粒径 mm		37.5	
	0.106	6.8	0.106		60% 粒径 D_{60} mm		19.7834	
	0.075	6.1	0.075		50% 粒径 D_{50} mm		11.4047	
	沈 降 分 析					30% 粒径 D_{30} mm		2.9521
					10% 粒径 D_{10} mm		0.2303	
					均等係数 U_c		85.9	
					曲率係数 U_c'		1.9	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		-	
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量		-	
				20% 粒径 D_{20} mm		0.9397		



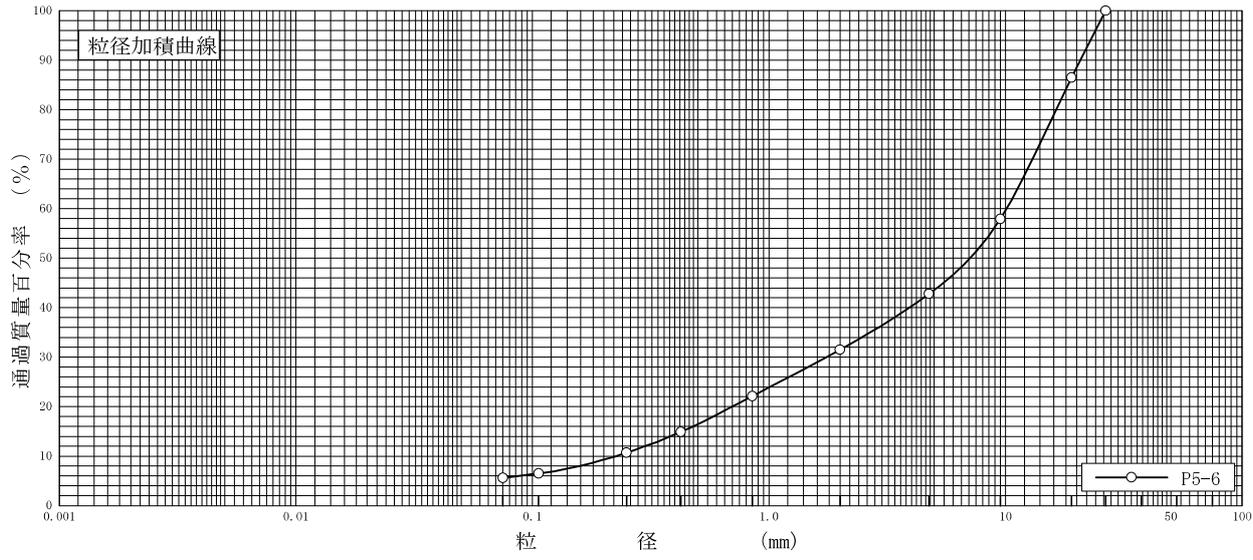
粘 土	シ ル ト	細 砂	中 砂	粗 砂	細 礫	中 礫	粗 礫
-----	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

特記事項

調査件名 地質調査業務委託 試験年月日 平成 31年 3月 1日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P5-6 (6.15~6.33m)				試料番号 (深さ)		P5-6 (6.15~6.33m)	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %		13.5	
ふる る い 分 析	75		75		中礫分 %		43.7	
	53		53		細礫分 %		11.3	
	37.5		37.5		粗砂分 %		9.4	
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %		11.4	
	19	86.5	19		細砂分 %		5.1	
	9.5	57.9	9.5		シルト分 %		5.6	
	4.75	42.8	4.75		粘土分 %			
	2	31.5	2		2mmふるい通過質量百分率 %		31.5	
	0.850	22.1	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %		14.9	
	0.425	14.9	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		5.6	
	0.250	10.7	0.250		最大粒径 mm		26.5	
	0.106	6.5	0.106		60% 粒径 D_{60} mm		10.0991	
	0.075	5.6	0.075		50% 粒径 D_{50} mm		7.0974	
沈 降 分 析					30% 粒径 D_{30} mm		1.7543	
					10% 粒径 D_{10} mm		0.2250	
					均等係数 U_c		44.9	
					曲率係数 U'_c		1.4	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		-	
				使用した分散剤		-		
				溶液濃度, 溶液添加量		-		
				20% 粒径 D_{20} mm		0.7017		



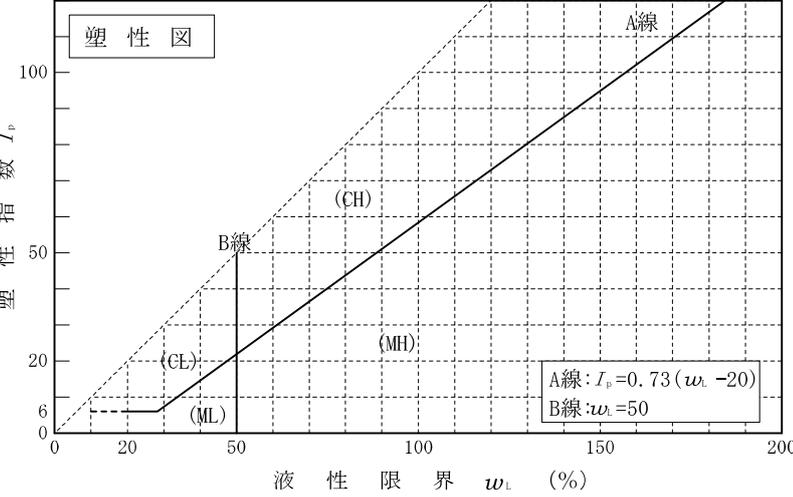
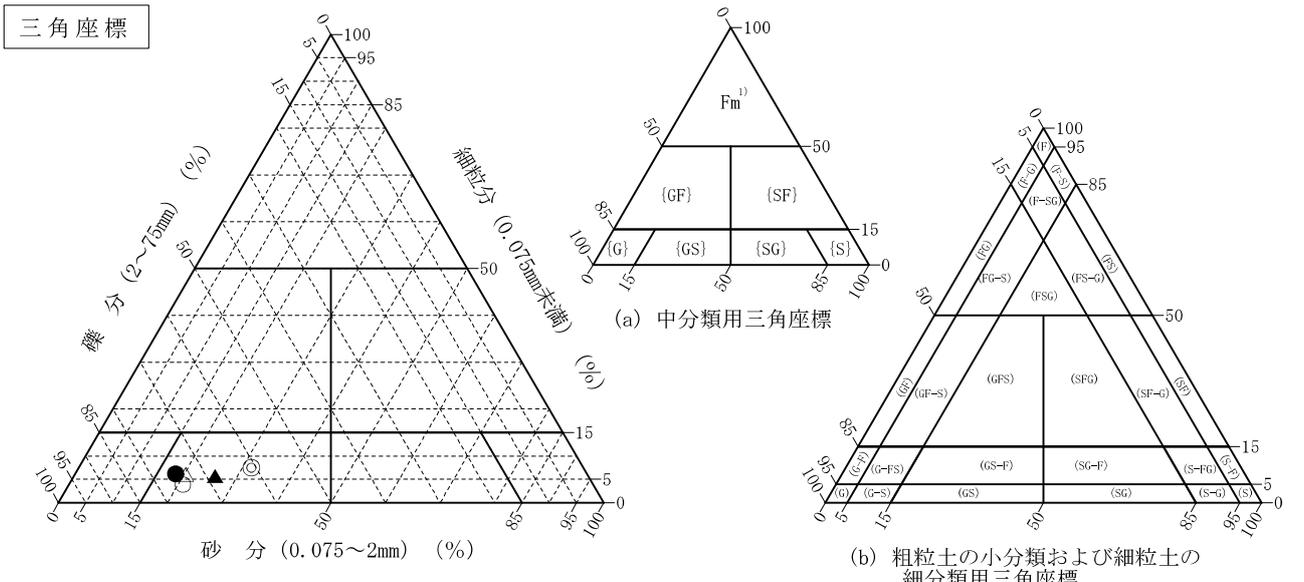
特記事項

調査件名 地質調査業務委託

試験年月日 平成 31年 3月 4日

試験者 石原 聖子

試料番号 (深さ)	P1-6 (6.00~6.14m)	P2-8 (8.15~8.45m)	P3-8 (8.15~8.29m)	P4-7 (7.00~7.20m)	P5-6 (6.15~6.33m)	
石分(75mm以上) %						
礫分(2~75mm) %	75.2	60.9	75.4	73.6	68.5	
砂分(0.075~2mm) %	20.9	31.6	18.4	20.3	25.9	
細粒分(0.075mm未満) %	3.9	7.5	6.2	6.1	5.6	
シルト分(0.005~0.075mm) %						
粘土分(0.005mm未満) %						
最大粒径 mm	37.5	37.5	37.5	37.5	26.5	
均等係数 U_c	49.3	57.7	73.7	85.9	44.9	
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	粒径幅の広い 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	細粒分まじり 砂質礫	
分類記号	(GWS)	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)	(GS-F)	
凡例記号	○	◎	●	△	▲	



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類