

(令和5年1月27日追加公表)
資料 24 土質調査報告書

3 公造委第1号

川口アパート建替工事(測量調査委託)

報告書

令和4年3月

長崎県 土木部 営繕課



まえがき

本報告書は、長崎県 土木部 営繕課御発注の「3 公造委第 1 号 川口アパート建替工事(測量調査委託)」を [REDACTED] が実施した。

本業務は、川口アパート建替工事の設計施工に必要な資料を得るため、地形測量・縦断測量・横断測量を実施し、ボーリング調査を行って基礎の地質土質構造を把握し、その結果を取りまとめたものである。

本業務の遂行に際しましては、長崎県 土木部 営繕課の関係各位の方々には種々の御高配、御尽力を賜った。ここに、深く感謝の意を表す次第である。

令和 4 年 3 月 25 日

[REDACTED]

電話番号:

管理技術者:

担当技術者:

[REDACTED]

第2編 土質調査業務

1. 業務概要	2
1.1 業務概要	2
1.2 調査数量	4
1.3 フローチャート	5
2. 地形・地質概要	7
2.1 地形概要	7
2.2 地質概要	8
3. 調査方法	9
3.1 ボーリング調査	9
3.1.1 掘削孔径及び掘削方法	9
3.1.2 掘り止め深度	11
3.2 標準貫入試験	12
3.3 現地踏査	14
3.4 室内土質試験	15
4. 調査結果	21
4.1 既存資料収集結果	21
4.2 現地踏査結果	23
4.3 ボーリング調査結果	26
4.3.1 地質分布	27
4.3.2 基盤岩の岩盤分類	33
4.4 標準貫入試験結果	36
4.5 孔内水位	38
4.6 室内土質試験結果	40
5. 解析とりまとめ	51
5.1 地質状況	51
5.1.1 地質層序	51
5.1.2 地質構造	52
5.2 支持地盤と基礎形式について	60
5.3 液状化について	63
5.4 地盤の透水性について	69
5.5 設計施工上の留意点	74

巻 末 資 料

- 巻末資料 1. コア写真及び柱状図
- 巻末資料 2. 調査位置平面図・地質縦横断図
調査位置平面図
地質縦横断図
- 巻末資料 3. 室内土質試験結果
- 巻末資料 4. ボーリング作業状況写真・室内土質試験作業状況写真
ボーリング作業状況写真
室内土質試験作業状況写真
- 巻末資料 5. 液状化検討計算結果
- 巻末資料 6. 店社安全パトロール結果
- 巻末資料 7. 打合せ協議記録簿

第 2 編 土質調査業務

1. 業務概要

1.1 業務概要

本業務は、川口アパート建替工事の設計施工に必要な各種地盤情報を得る目的で、機械ボーリング、原位置試験及び土質試験を実施した。

- 1) 業務名：川口アパート建替工事(測量調査委託)
- 2) 履行場所：長崎市川口町地内
- 3) 履行期間：自) 令和3年11月19日 至) 令和4年3月25日
- 4) 業務内容

【土質調査】

- ・機械ボーリング：オールコアφ66(鉛直下方) 4箇所(42m)
- ・サウンディング及び原位置試験：標準貫入試験 4箇所(42回)
- ・室内土質試験 物理試験：23試料(粒度試験 沈降分析)

【解析等調査】

- ・資料整理とりまとめ 1業務
- ・断面図等の作成 1業務
- ・液状化解析 1業務
- ・打合せ等 1業務

*土質調査の数量は、表 1-2-1 に示す。

- 5) 発注者：長崎県 土木部 営繕課

- 6) 受注者：

管理技術者：

担当技術者：

調査地案内図



1.2 調査数量

調査数量は表 1-2-1 に取りまとめた。

表 1-2-1 調査数量一覧表

ボーリング調査	掘削方向	孔番号	○	機械ボーリング(φ66mm) (m)					標準貫入試験(回)					仮設足場(箇所)					
			オールコア	粘性土シルト	砂砂質土	礫混じり土砂	玉石混じり土砂	軟岩	計	粘性土シルト	砂砂質土	礫混じり土砂	玉石混じり土砂	軟岩	計	平坦地0.3m以下	平坦地0.3m超	傾斜地15~30°	傾斜地30~45°
			No.1	○	3.00	3.75		1.70	1.55	10.00	3	3		2	2	10		1	
			3.00	3.75		1.70	1.55	10.00	3	3		2	2	10		1			
		No.2	○		6.00	1.00	2.55	2.45	12.00		5	1	3	3	12		1		
					6.00	1.00	2.55	2.45	12.00		5	1	3	3	12		1		
		No.3	○	5.70	1.00		1.69	1.61	10.00	6			2	2	10		1		
				5.70	1.00		1.69	1.61	10.00	6			2	2	10		1		
		No.4	○	6.02	0.70		1.81	1.47	10.00	6			2	2	10		1		
				6.02	0.70		1.81	1.47	10.00	6			2	2	10		1		
設計			○	14.72	11.45	1.00	7.75	7.08	42.00	15	8	1	9	9	42		4		
実施			○	14.72	11.45	1.00	7.75	7.08	42.00	15	8	1	9	9	42		4		

1.3 フローチャート

本業務は、図 1-3-2 に示す調査位置においてボーリング調査等を実施するにあたり、図 1-3-1 のフロー図に従って実施した。

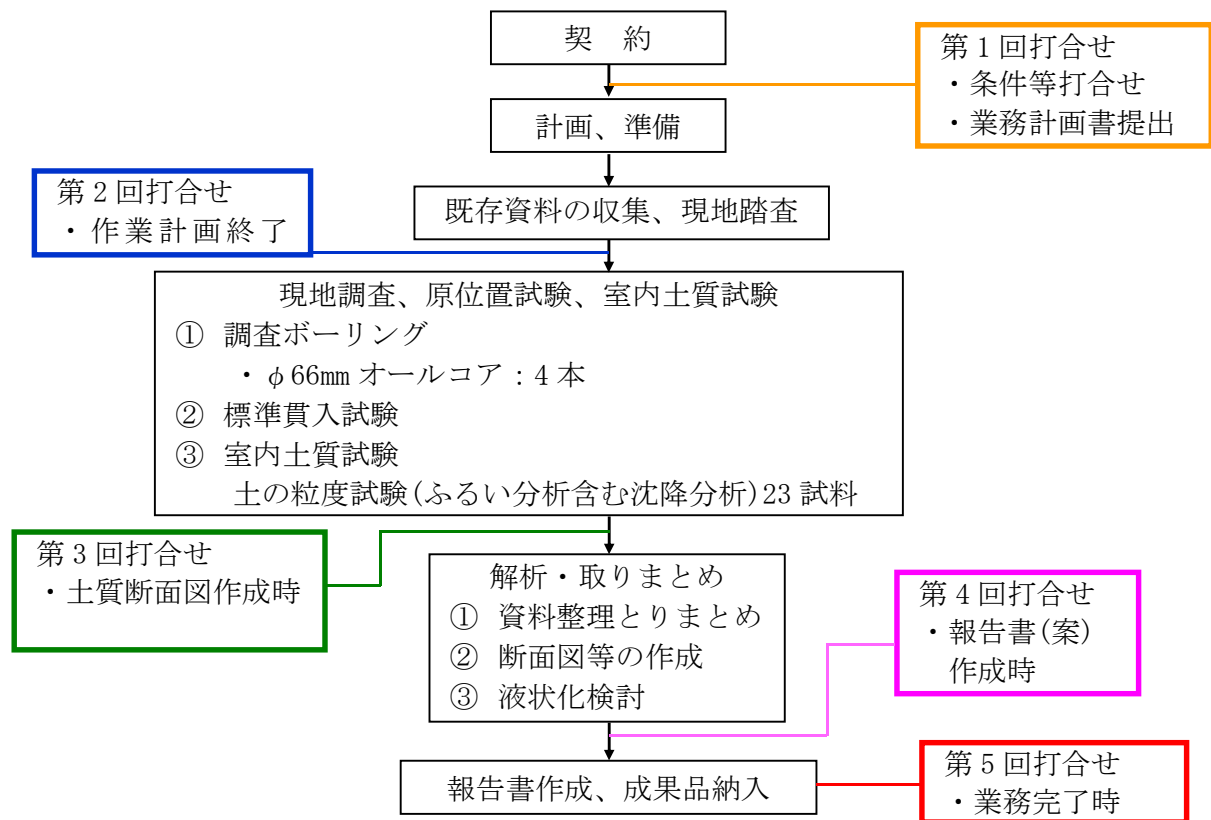


図 1-3-1 フロー図

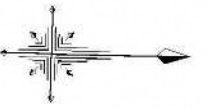
また、今回使用した主要図書及び参考文献については表 1-3-1 に示すとおりである。

表 1-3-1 主要図書及び参考文献一覧

図書、文献名	
・長崎県土木部	本特記仕様書, 2021 年 11 月
・長崎県土木部	土木設計(測量、調査)業務等共通仕様書, 2021 年 4 月
・(一社)全国地質調査業協会連合会	ボーリングポケットブック, 2003 年
・(公社)地盤工学会	地盤調査の方法と解説, 2013 年 3 月
	地盤材料試験の方法と解説, 2010 年 3 月
	土質試験-基本と手引き-(第一回改訂), 2000 年
	土質試験-基本と手引き-(第二回改訂), 2011 年
・(一社)日本建築学会	建築基礎構造設計指針(2019 年第 3 版), 2019 年 11 月

平面図

長崎市川口町



S=1:200

凡例

- ボーリング番号
- 縦断線
- 横断線

樹木一覧表

樹木番号	樹木名称	樹木径 (cm)	樹木番号	樹木名称	樹木径 (cm)
①	桜	36	⑳	タイサンボク	22
②	タイサンボク	22	㉑	クス	35
③	クロガネモチ	37	㉒	タイサンボク	29
④	タイサンボク	20	㉓	けや木	36
⑤	樺木	30	㉔	けや木	36
⑥	桜	30	㉕	けや木	40
⑦	桜	27	㉖	けや木	50
⑧	タイサンボク	45	㉗	クス	35
⑨	タイサンボク	23	㉘	フジ	16
⑩	けや木	53	㉙	フジ	29
⑪	タイサンボク	36	㉚	タイサンボク	16
⑫	メキシコチモラン	13	㉛	クス	51
⑬	桜	13	㉜	モチノキ	33
⑭	モッコクモドキ	15	㉝	クロガネモチ	29
⑮	アラカシ	31	㉞	けや木	32
⑯	アカシヤ	8	㉟	アラカシ	22
㉠	不明	10	㊱	クス	13
㉡	不明	10	㊲	アカシヤ	13
㉢	クロガネモチ	40	㊳	アカシヤ	9
㉣	アラカシ	9	㊴	ツツジ	
㉤	イスノキ	4			
㉥	イスノキ	4			
㉦	イスノキ	4			
㉧	アオギリ	23			
㉨	クロガネモチ	2			
㉩	バラ	2			
㉪	クロガネモチ	4			
㉫	バラ	2			
㉬	アオギリ	25			
㉭	桜	30			

ボーリング位置

ボーリング番号	X座標	Y座標	Z座標
No.1	-23752.423	24866.556	2.013
No.2	-23751.153	24876.426	1.833
No.3	-23808.375	24848.548	1.755
No.4	-23813.041	24867.489	1.917

0 30m

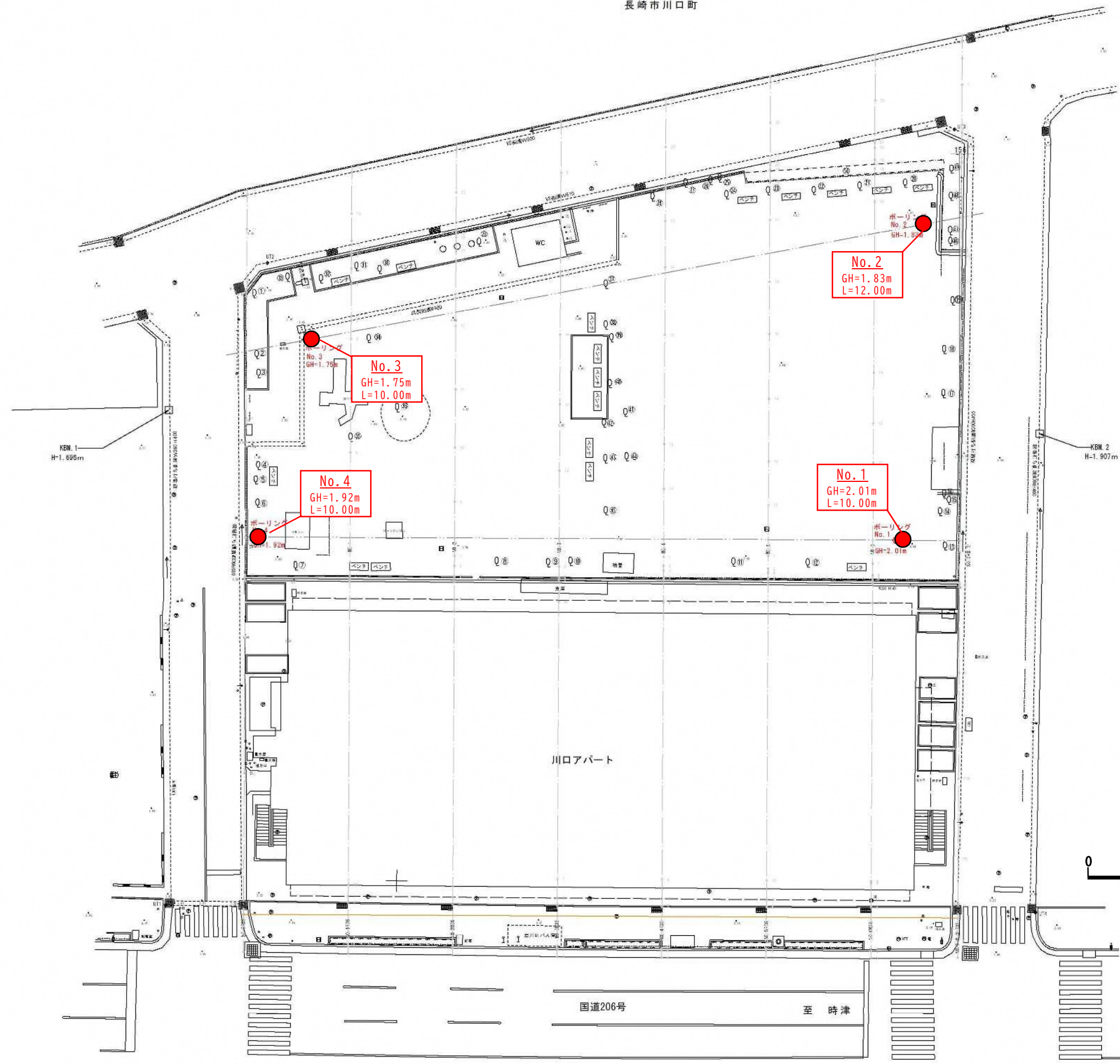


図 1-3-2 ボーリング位置図

令和 3 年度	
工事名	3 公達第 1 号 川口アパート立替工事 (測量調査委託)
位置	長崎市 川口町
図面種類	平面図
縮尺	S=1/200
図面番号	全 7 枚の中 1 号
長崎県土木部 営繕課 造成班	

2. 地形・地質概要

2.1 地形概要

調査地周辺の地形概要を図 2-1 に示す。

調査地は、長崎市中心部に近い JR 浦上駅の約 100m 北側に位置する。

調査地の東側及び西側には、標高 230～290m 前後の頂部を有する小～中起伏の山地が分布する。山地斜面は比較的勾配が大きく、調査地を含む中央部の低地に向かって尾根部と谷部が放射状に延びる。

調査地を含む一帯は、中央部を南流して長崎湾に注ぐ浦上川の左右両側に広がる標高約 10m 以下の沖積低地に属し、左岸側が相対的に広い分布幅を有する。なお、沖積低地分布域には人工的な干拓地も含まれる。

上記の山地と沖積低地の間には、標高約 10～100m の概ね緩い起伏を有する台地～丘陵地が分布するが、その大半が住宅地等の人工的な造成地で覆われる。



図 2-1 調査地周辺の地形概要

出典：国土地理院陰影起伏図より一部抜粋

2.2 地質概要

調査地周辺の地質概要を図 2-2 に示す。

同図によると、調査地を含む周辺一帯は新生代新第三紀鮮新世(約 533.3～258.8 万年前)に形成された長崎火山岩類と呼称される火成岩が広く分布し、同じ安山岩質ながらその鉱物組成や岩構造の違いにより凝灰角礫岩(Nb、Nt)や溶岩(N1、Na)に区分される。このうち調査地付近の基盤岩は角閃石安山岩凝灰角礫岩(Nb)又は角閃石安山岩溶岩(N1)の分布域に含まれるものと推測される。

また、本調査地を含む河川沿い及び海岸沿いには新生代第四紀完新世(約 1.17 万年前～現在)に形成された崖錐・沖積層・海浜堆積物(a)や埋立地(r)が帯状に分布する。

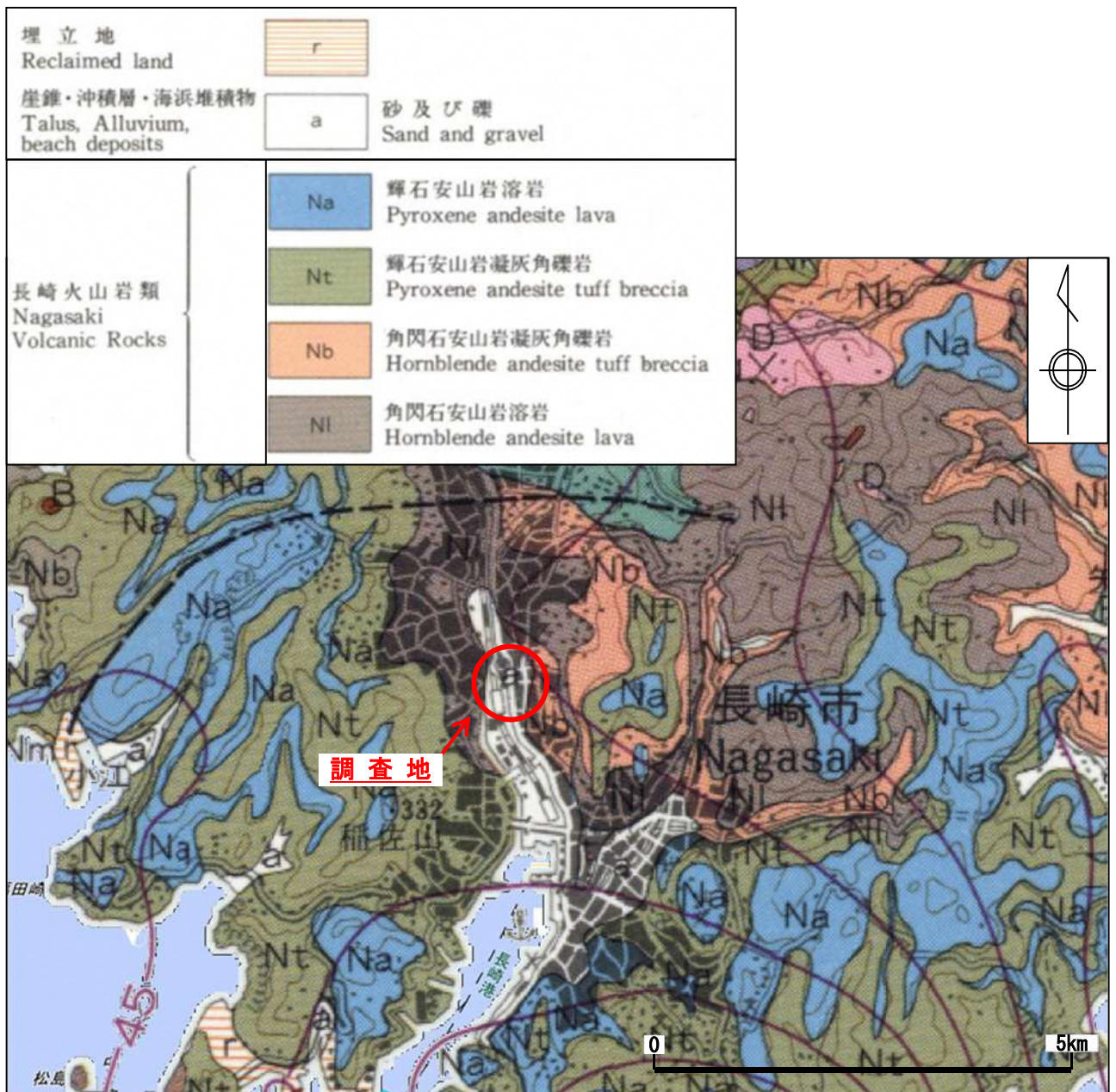


図 2-2 調査地周辺の地質概要

出典：20 万分の 1 地質図福「長崎(第 2 版)」(1989 年、産業技術総合研究所)より一部抜粋

3. 調査方法

3.1 ボーリング調査

3.1.1 掘削孔径及び掘削方法

ボーリングは掘削孔径φ66mmでコアパックチューブによるコア採取のオールコア方式で実施した。

掘削機械は油圧ロータリー式ボーリングマシンを用いた。掘進作業は、必要に応じて保孔管（ケーシングパイプ）を地層中へ挿入しながら孔壁の保護に努め、掘進時はスライムの種類、排水色の変化、掘進速度、掘削機械の反応等、地層の変化に留意しながら所定の深度まで掘進した。オールコア孔では採取したボーリングコアは乱さないよう慎重にコア箱に収め、詳細なコア観察と写真撮影を行った。

また、ボーリング掘削作業中では、調査地点の地下水位を把握するため、簡易水位計を用いてボーリング作業前と終了時(作業水を混入しているため)の孔内水位を観測した。

なお、図3-1にボーリング作業要領を示す。

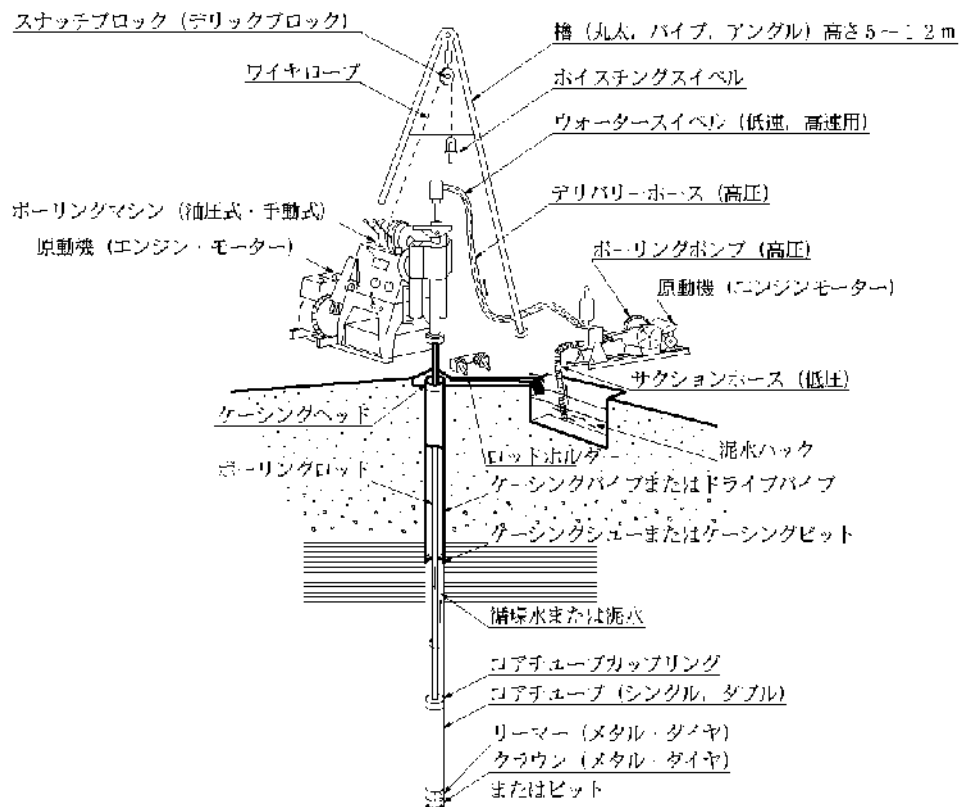


図3-1 ボーリング作業要領

出典：「ボーリングポケットブック」全国地質調査業協会連合会 2003年

また、調査地は、近隣に複数の雑居ビルがあり、騒音対策は必要と判断し、調査作業1週間前に**広報案内文**(監督職員確認承諾分)を調査箇所周辺のポストに投函した。

なお、調査箇所では、**1孔毎に、防音シートを設置**し、近隣の防音対策等第三者の立入がないようにカラーコーン等で明示し、作業を遂行した。



各孔の防音シート設置状況



令和3年12月

地域住民の皆様へ

🌿 測量業務とボーリング調査業務のお知らせ 🌿

この度、下記の通り川口公園内で地質調査を実施することになりました。
つきましては、調査期間中、皆様方に何かと御不便、御迷惑をおかけ致しますが、御理解のうえ御協力を御願ひ申し上げます。

記

1. 業務名	川口アパート建替工事(測量調査委託)
2. 業務場所	長崎市 川口町
3. 業務期間	令和3年12月下旬～令和4年3月中旬まで
4. 業務時間	午前8時00分～午後17時00分
5. 作業内容	測量(地形の把握)作業 ボーリング調査(地層の構成や地盤の特性を把握)作業 現地踏査(表層の地盤特性の把握)作業
6. 発注者	長崎県 土木部 営繕課造成班 TEL(095)894-3098 担当者:平田 康行
7. 受注者	

【現場予定範囲図】


[広報案内文](#)

3.1.2 掘り止め深度

掘り止め深度については、初回協議時に掘り止め深度＝岩盤層厚 2.0mと指示された。

これに伴い、No. 2 孔で先行ボーリング(パイロットボーリング)の掘削を行い、岩盤層厚 2.0m以上を確認後、監督職員と協議し、当孔と同等な岩盤を No. 1 孔及び No. 3 孔並びに No. 4 孔で約 2.0mの層厚を確認し掘り止め深度とした。(表 3-1-1 参照)

表 3-1-1 掘削深度表

孔番	軟岩層深度 (m)	各孔のコア写真	孔番	軟岩層深度 (m)	各孔のコア写真
No. 1	深度 8.45 ～ 深度 10.00		No. 2	深度 9.55 ～ 深度 12.00	
No. 3	深度 8.39 ～ 深度 10.00		No. 4	深度 8.53 ～ 深度 10.00	

また、各孔位置の緯度経度を表 3-1-2 に取りまとめた。

表 3-1-2 各孔の北緯東経一覧表

孔番	掘削長(m)	北緯	東経
No. 1	10.00	32° 46' 2.0500"	129° 51' 49.0100 "
No. 2	12.00	32° 46' 2.1100"	129° 51' 47.8500 "
No. 3	10.00	32° 46' 0.2200"	129° 51' 48.3100 "
No. 4	10.00	32° 46' 0.0800"	129° 51' 49.0300 "

3.2 標準貫入試験

標準貫入試験は JIS-A-1219 「土の標準貫入試験方法」に準拠して実施した。

本試験は深度 1m から下方へ 1m 間隔で実施した。試験にあたっては、所定の深度まで掘削したのち孔内洗浄を十分に行い、試験の障害となる孔底のスライムを極力除去するように努めた。また、標準貫入試験用サンプラーで採取した試料は含水状態が変化しないように、ビニール袋に入れて保管した。

図 3-2 に試験器材の仕様及び作業要領を示す。

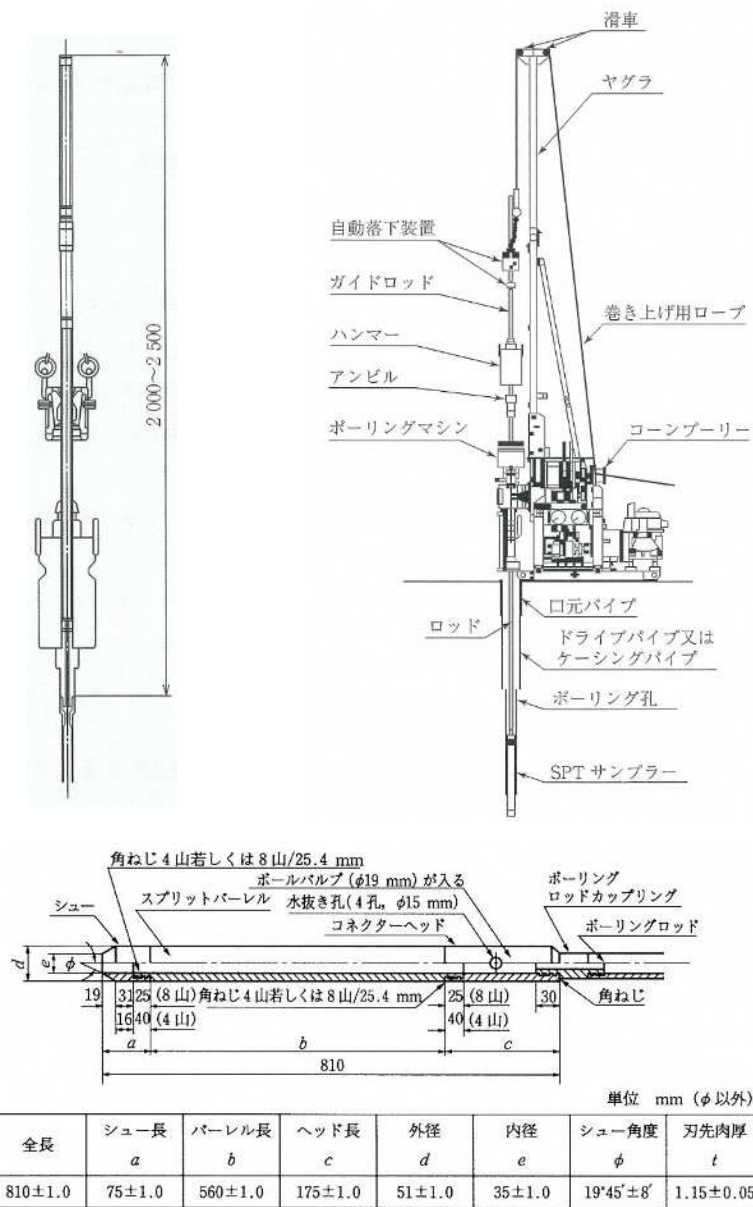


図 3-2 標準貫入試験器材の仕様及び作業要領

また、労働環境改善の一環として、「高さが2m以上の箇所で作業を行う場合においては墜落により労働者に危険を及ぼす恐れがあるときは、足場を組み立てる等の方法により作業床を設けなければならない」と労働安全衛生規則 第二編 第九章 第五百八条に示されている。

このことから、ボーリング調査と併用して実施した標準貫入試験については、高さ2m以上とならないようにステップ作業場を掘途中に設置して墜落危険の恐れを事前に改善した内容で作業を行った。

各孔のステップ作業場の設置状況



3.3 現地踏査

地表地質踏査における主たる観察事項は次のとおりである。

- ・ 谷底平野状況
- ・ 河川等の水理状況
- ・ 岩質

表 3-3-1 地形の観察・調査項目

地 形	現 地 踏 査 の 調 査 事 項
山 地	構成岩種、断層、節理、褶曲軸、走行・傾斜、崖錐、被覆物質の状況
岩 石 台 地	被覆物質の状況、比高、硬さ、分布
砂 礫 台 地	被覆物質の状況、比高、崩壊状況、地下水の状況（地下水面を切る切土は施工および維持が困難）
火 山 灰 台 地	堆積物質の状況、崩壊状況、地下水の状況、（地下水面を切る切土は施工が困難、のり面崩壊の恐れがある）
溶 岩 台 地	比高、厚さ、硬さ
谷 底 平 野	堆積物質の状況、河川及び地下水の状況
扇 状 地	〃 〃
三 角 州	〃 〃
海 岸	砕波の海岸線からの距離、飛散状況、沿岸流の方向
河 川 敷	堆積物の状況、基盤の露出状況
干 潟	干満差、堆積物質の状況
地 す べ り 地	地すべりの位置、亀裂の状況、すべり面の性質、活動状況（方向および規模）、地下水、植生などの被害状況、土地利用状況、池の分布
崩 壊 地	崩壊以前の推定地形、原斜面傾斜、崩壊面の方向、傾斜、湧水、植生状況
泥 流 お よ び 土 石 流	形状、起伏、植生の状況（土工は困難になりやすい）
崖 錐	植生の状況、構成物質の状況、地下水の状況（大きい崖錐の切土は極めて困難で地すべり、崩壊を起こしやすい）
砂 丘	植生の状況、砂丘の形態、移動の速さ、飛砂の状況
低 湿 地	湿潤の程度、植生、堆積物質の状況
天 井 川	比高、幅、伏流水の状況
傾 斜 変 換 線	上下斜面の傾斜角、地形の連続性（岩質および断層などの推定）浮石の状況

表 3-3-2 露頭の観察・調査項目

地 形	露 頭 の 観 察 ・ 調 査 項 目
未 固 結 堆 積 物	礫・砂・粘土・碎屑物の分布状況・厚さ・締り具合 礫の大きさと形状、マトリックスの粒度、含水状態、転石の安定性
岩 質	岩石の種類および名称と硬軟の度合
地 層 の 層 理	走向傾斜、堆積の状況（切取り面が地層の走向傾斜と一致すると崩壊が起こりやすい）、褶曲構造
岩 の 割 れ 目 お よ び 節 理	割れ目の開口程度、走向、傾斜、間隔、連続性、密着性、粘土の存在の有無、斜面との角度、水のしみ出し、湧水
風 化 お よ び 変 質	規模、分布、軟らかさ、粘土化、湧水状況（特に第三紀層）、まさ、変朽安山岩、蛇紋岩、温泉変質、斜面との角度
破 砕 帯 層	走向、傾斜、範囲、破碎の程度、幅、充填物の状態、粘土の挟在の有無、水のしみ出し、湧水、斜面との角度
湧 水 お よ び 表 面 水	湧水的位置、水温、量、圧力の観測、帯水層、遮水層、地下水面・表面水的位置および分布、土質の含水状態および冬期における凍結融解の状況、飲料水、灌漑用水などの概況

3.4 室内土質試験

液状化の判定試料と地盤の物理性状(地層構成)を把握する目的で、標準貫入試験試料を用いて表3-4-1に示す項目の試験を実施した。なお、各試験の規格・基準は同表に併記したとおりである。

表 3-4-1 土の物理的試験及び規格

種 類	規格・基準名	規格・基準番号
土の物理的試験	土粒子の密度試験方法	JIS A 1202 : 2009
	土の含水比試験方法	JIS A 1203 : 2009
	土の粒度試験方法 (沈降分析)	JIS A 1204 : 2009

以下、各試験の実施手順等を列記する。

(1) 土粒子の密度試験

土粒子の密度試験は、「JIS A 1202：2009、土粒子の密度試験方法」に準拠して実施した。土粒子の密度とは、土の固体部分を構成する無機物および有機物の単位体積あたりの平均質量のことである。

土粒子の質量は容易に測定できるが、不定形な土粒子の体積を測定するには工夫を要する。この方法は、比重びん（ピクノメーター）に土試料を入れ、これに蒸留水を加えて、煮沸により気泡を放出し、これらの各作業段階で質量を測定することによって求まる。

蒸留水の密度は温度によって異なるため、質量と同時に温度を測定し、以下の式から土粒子の密度値 ρ_s が得られる。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T) \quad (\text{g/cm}^3)$$

m_s : 炉乾燥試料の質量 (g)

m_b : 温度 T (°C) の蒸留水と試料を満たしたピクノメーターの質量 (g)

m_a : 温度 T (°C) の蒸留水を満たしたピクノメーターの質量 (g)

T : m_b を測定したときのピクノメーターの内容物の温度 (°C)

ρ_w : T (°C) における蒸留水の密度 (g/cm³)

土粒子の密度は土粒子の基本物性量で、鉄分や有機物を極端に含まなければ土によって大きな差はなく、一般的な無機質土であれば $\rho_s = 2.6 \sim 2.8 \text{g/cm}^3$ の値を示すものが多い。

(出典：「地盤材料試験の方法と解説-二分冊の1-」公益社団法人 地盤工学会、p101、2010)

なお、図 3-4-1 にゲーリュサック型ピクノメーターの構造図を示す。

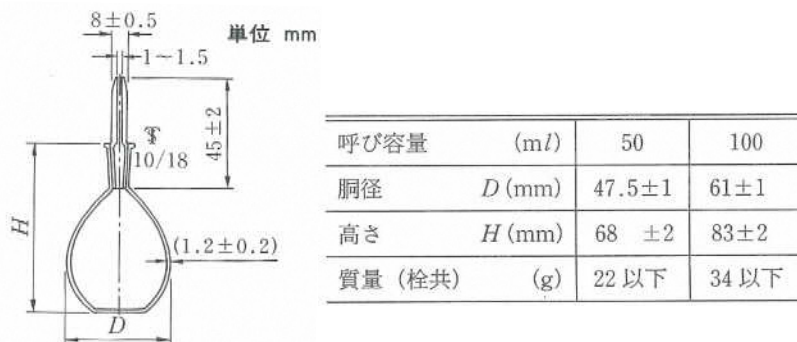


図 3-4-1 ゲーリュサック型ピクノメーターの構造図

出典：「土質試験の方法と解説（第一回改訂版）」公益社団法人 地盤工学会、p57、2000

(2) 土の含水比試験

土の含水比は、土塊を構成している土粒子・水・空気の3相のうち、土粒子に対する水の質量比を百分率で示したものである。試験は、「JIS A 1203：2009、土の含水比試験方法」に準拠し実施した。

この値は、温度 110℃の炉乾燥によって湿潤土中から除去される水量を測定することにより、次式で得られる。

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

ここに、

ω ：含水比(%)

m_a ：試料と容器の質量(g)

m_b ：乾燥試料と容器の質量(g)

m_c ：容器の質量(g)

自然状態の土は、含水量の違いによりその工学的性質が大きく異なってくる。土の含水比を知ることは、土構造物の設計・施工において施工条件を決めるときなどに必要である。また、土の状態を表す諸量の中で、含水比は最も基本となる値である。

なお、図 3-4-2 に土を構成する要素の模式図を示す。

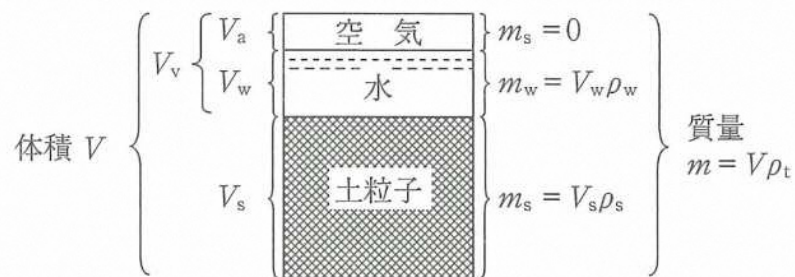


図 3-4-2 土を構成する要素

出典：「地盤材料試験の方法と解説-二分冊の 1-」公益社団法人 地盤工学会、p111、2010 3月

(3) 土の粒度試験

粒度試験は、地層判別や地盤材料の工学的分類を目的に、「JIS A 1204 : 2009、土の粒度試験方法」に準拠し実施した。

土は大小さまざまな土粒子が混ざり合っ構成されており、土を構成する土粒子径の分布状態を全質量に対する百分率で表したものを粒度分布(%)という。

土粒子は、礫や砂などのように粒の大きいものから、粘土のように非常に小さなものまで様々であり、粒径によって下記のように区分される。

粒 径(mm)									
0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75	300	
粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石(コブル)	巨石(ボルダー)
		砂			礫			石	
細 粒 分		粗 粒 分					石 分		

出典：「土質試験-基本と手引き- (第二回改訂版)」公益社団法人 地盤工学会、2011

粒度試験は、高有機質土以外の土を対象とするが、土粒子の粒径は非常に広範囲にわたるため、試験は75 μ m(0.075mm)以上を対象としたふるい分析と、それ未満(細粒土)については沈降分析；比重計法(土粒子懸濁液の比重測定)により行う。

本試験によってある土の粒度がわかると、その土が砂質土であるか粘性土であるかなど、土の工学的な分類ができ、土を分類することによって土の工学的性質の基礎的な判断に利用することができる。

本試験の実施順序と試験法の概要を図3-4-3に示す

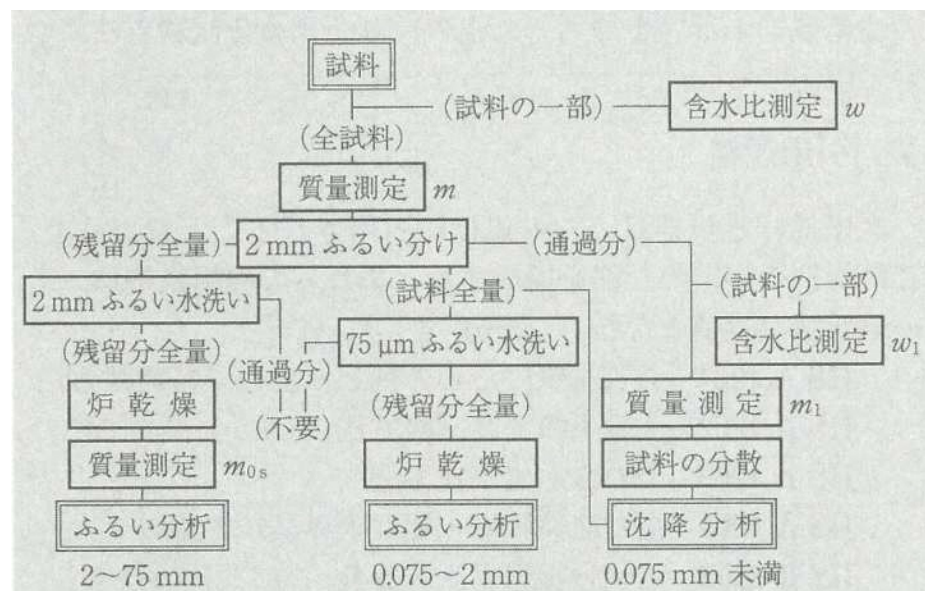


図3-4-3 土の粒度試験手順と試験法の概要

出典：「地盤材料試験の方法と解説-二分冊の1-」公益社団法人 地盤工学会、p116、2010 3月

粒度試験結果は、一般に以下のようなことに利用される。

- ① 土の分類(地層判別)
- ② 粒度の良し悪しの判断 (均等係数, 曲率係数)
- ③ 透水性の判断
- ④ 液状化の判定

また、この試験結果から求められる均等係数 $U_c (D_{60}/D_{10})$ 、曲率係数 $U_c' ((D_{30})^2/(D_{10} \times D_{60}))$ といった数値は土の粒度分布の広がりや形状を表す。

- ・均等係数 $U_c (D_{60}/D_{10})$ → 粒径加積曲線の傾度を表し、値が大きいほど粒度分布が広い。

D_{10} : 粒径加積曲線から読み取った通過質量百分率 10% 時の粒径 (mm)

D_{60} : " " " " 60% 時の粒径 (mm)

地盤工学会基準 (JGS 0051-2009) の地盤材料の工学的分類では、細粒分が 5% 未満の場合に、 $U_c \geq 10$ で、「粒径幅の広い」土質に、 $U_c < 10$ で、「分級された」土質に細区分される。

- ・曲率係数 $U_c' ((D_{30})^2/(D_{10} \times D_{60}))$ → 粒径加積曲線のなだらかさを示す。

D_{10} : 粒径加積曲線から読み取った通過質量百分率 10% 時の粒径 (mm)

D_{60} : " " " " 60% 時の粒径 (mm)

D_{30} : " " " " 30% 時の粒径 (mm)

一般に U_c' が 1~3 の場合に粒径幅が広いといえる。図 3-4-4 に代表的な土の粒径加積曲線を、図 3-4-5 に「粒径幅の広い」場合と「分級された」場合の粒径加積曲線の例を示す。

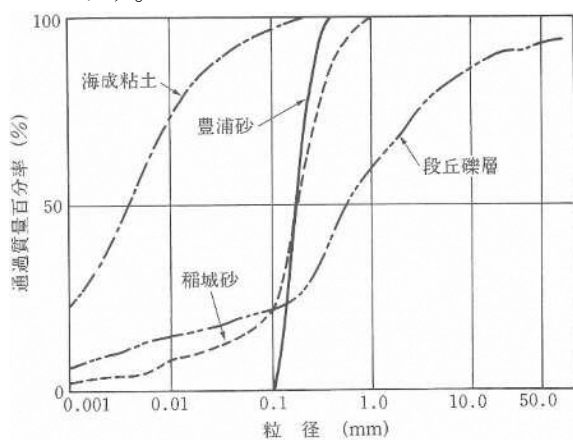


図 3-4-4 代表的な土の粒径加積曲線

出典：「地盤材料試験の方法と解説-二分冊の 1-」
公益社団法人 地盤工学会、p123、2010 3月

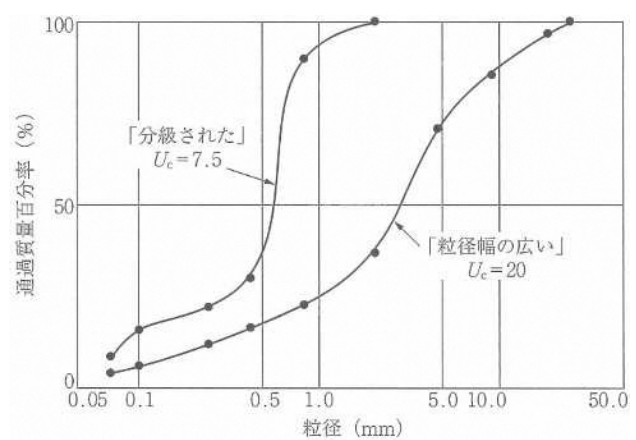


図 3-4-5 粒径幅の広い場合と分級された場合の例

出典：「地盤材料試験の方法と解説-二分冊の 1-」
公益社団法人 地盤工学会、p129、2010 3月

(4) 地盤材料の工学的分類(JGS 0051-2009)

土の粒度試験の結果を用いて、図 3-4-6 に示す地盤材料の工学的分類方法に基づき、各土層の分類を行う。

本分類を行うことによって、土の種類毎の土木工学的な性質を共通の指標で評価できるようになり、土層を対象とした設計施工検討に際しての有効な地盤情報とすることが出来る。

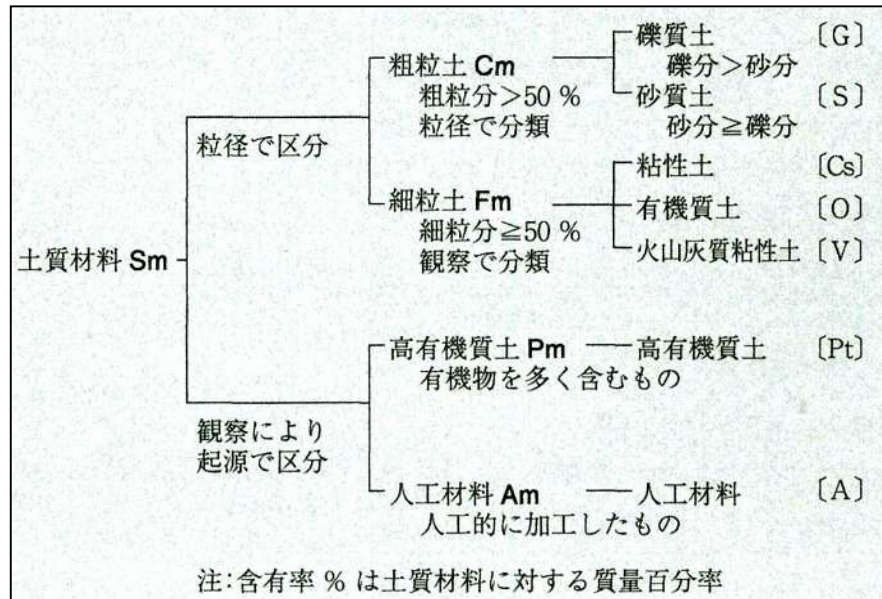


図 3-4-6 土質材料の工学的分類体系(大分類)

出典：「地盤材料試験の方法と解説-二分冊の1-」公益社団法人 地盤工学会、p55、2010 3月

4. 調査結果

4.1 既存資料収集結果

既存資料収集として、長崎県総合防災 GIS にて収集した結果を表 4-1-1 及び図 4-1-1~4-1-3 に取りまとめた。

表 4-1-1 長崎県総合防災 GIS の危険箇所

項目	収集結果
<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害危険箇所 土砂災害警戒区域等 砂防指定地 山地災害危険区域 	調査地近傍では、危険箇所や警戒区域等の 4 項目は、該当していないことが確認された。
<ul style="list-style-type: none"> 津波災害情報 	当情報によると、津波災害警戒区域と津波浸水想定が、調査地の南東側で確認されるが、津波災害計画区域は全体を覆う区域図となっている。
<ul style="list-style-type: none"> 浸水想定区域 	当情報によると、水防法改正前後の洪水浸水想定（計画規模）と家屋倒壊等氾濫の氾濫流と河岸浸食は該当しないが、洪水浸水想定想定最大と浸水継続時間の項目に該当する。
津波災害情報と浸水想定区域の一部に該当することから、地震に伴う津波や河川氾濫等による浸水災害に耐力がある基礎部を設けることが必要と判断される。	



図 4-1-1 土砂災害危険箇所, 土砂災害警戒区域等, 砂防指定地, 山地災害危険区域図

出典：「長崎県総合防災 GIS」



図 4-1-2 津波災害情報図

出典：「長崎県総合防災 GIS」



図 4-1-3 浸水想定区域図

出典：「長崎県総合防災 GIS」

4.2 現地踏査結果

調査対象区域及びその周辺について、地形、地質及び水理等に関する現地踏査を行い、その結果を表 4-2-1 及び図 4-2-1～4-2-2 に取りまとめた。

(1) 地形状況

表 4-2-1 調査地の地形図

項目	踏査結果
・建設用地 (調査地)	<p>アパート建替用地は現在、川口公園として利用されており、南北約 68m、東西約 44m(北辺)～約 28m(南辺)、面積約 2,400m²の広さを有する。</p> <p>公園内はフェンスで囲まれた標高 2m 程度の平坦地で、樹木植栽、遊具、ベンチ、公衆トイレ等が設置されている。</p>
・周辺状況	<p>建設用地周辺は概ね平坦な市街地で、調査地に接する現川口アパート東側には国道 206 号、南側約 100m に JR 浦上駅、西側に隣接して JR 長崎線、さらに西側約 150m には浦上川が位置する。</p>

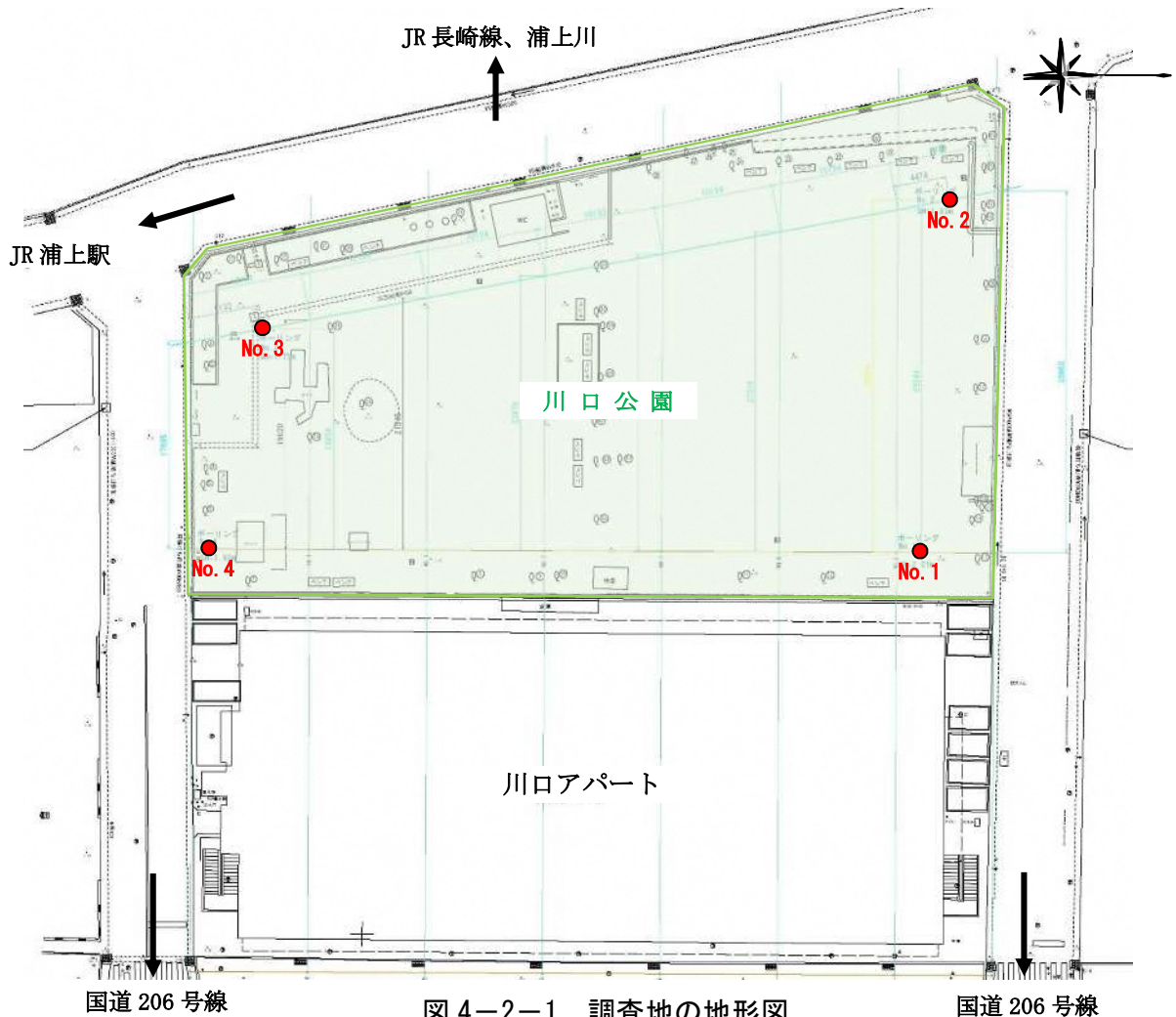




図 4-2-1 調査地の地形図

(2) 地質状況

項目	踏査結果(踏査写真)
<p>基盤岩の露出状況</p>	<p>現地踏査結果では、台地～丘陵地の縁付近に当たる地点で基盤岩の凝灰角礫岩露頭の分布が確認された。</p> <p>特に浦上川右岸道路沿いの露頭では、ハンマー打撃で鈍い金属音を発する程度に硬質で、塊状岩盤を成す。径 2～25 cmの安山岩角礫が多数含まれ、礫と礫間を充填するマトリックス部分でも同程度の硬さを示す。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="582 450 975 741">  </div> <div data-bbox="999 450 1391 741">  </div> </div> <p>P-10 浦上川右岸道路沿いの切土面に硬質凝灰角礫岩が連続露出。</p> <p>同左。硬質な安山岩角礫が多数含まれる。塊状を成し、風化度は低い。</p>
<p>凝灰角礫岩の風化状況</p>	<p>風化が進行した凝灰角礫岩が確認された公園墓地の露頭では、全体に褐色化が著しく、ハンマーで削り取れる程度に軟質である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="582 927 975 1218">  </div> <div data-bbox="999 927 1391 1218">  </div> </div> <p>P-8 公園墓地の切土面に風化した凝灰角礫岩が露出。</p> <p>同左。凝灰角礫岩は風化が進行し、褐色化が著しい。</p>
<p>被覆層</p>	<p>現地踏査結果では、調査地を含めた周辺一帯が市街地化しているため、ボーリングで確認された凝灰角礫岩上位の沖積各層の分布が確認できなかった。なお調査地(建替用地)の公園では、最表層に位置する盛土の一部(砂質土)が確認可能である。</p>

(3) 水理状況

項目	踏査結果(踏査写真)
<p>水系、湧水等</p>	<p>調査地周辺の主要水系は西方約 150mを流れる浦上川である。市街地のため本川に流入する小河川又は湧水等は現地踏査では確認できなかった。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>P-9 調査地西方約 150mの浦上川。上流側を望む。</p>

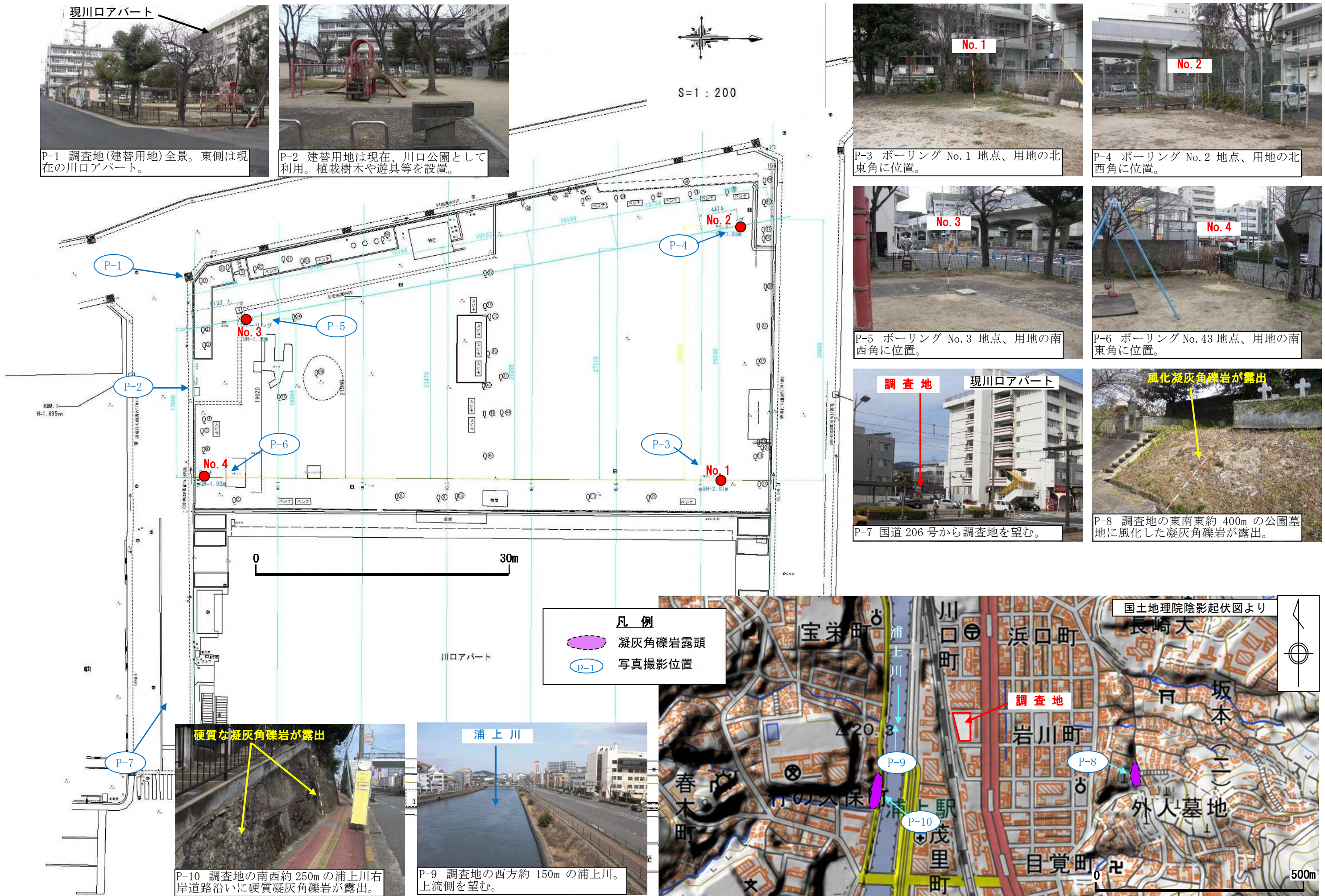


図 4-2-2 現地踏査結果

4.3 ボーリング調査結果

今回の調査ボーリングは計4箇所(No.1~4)で実施した(図4-3-1参照)。また巻末資料に「ボーリング柱状図及びコア写真」を添付した。

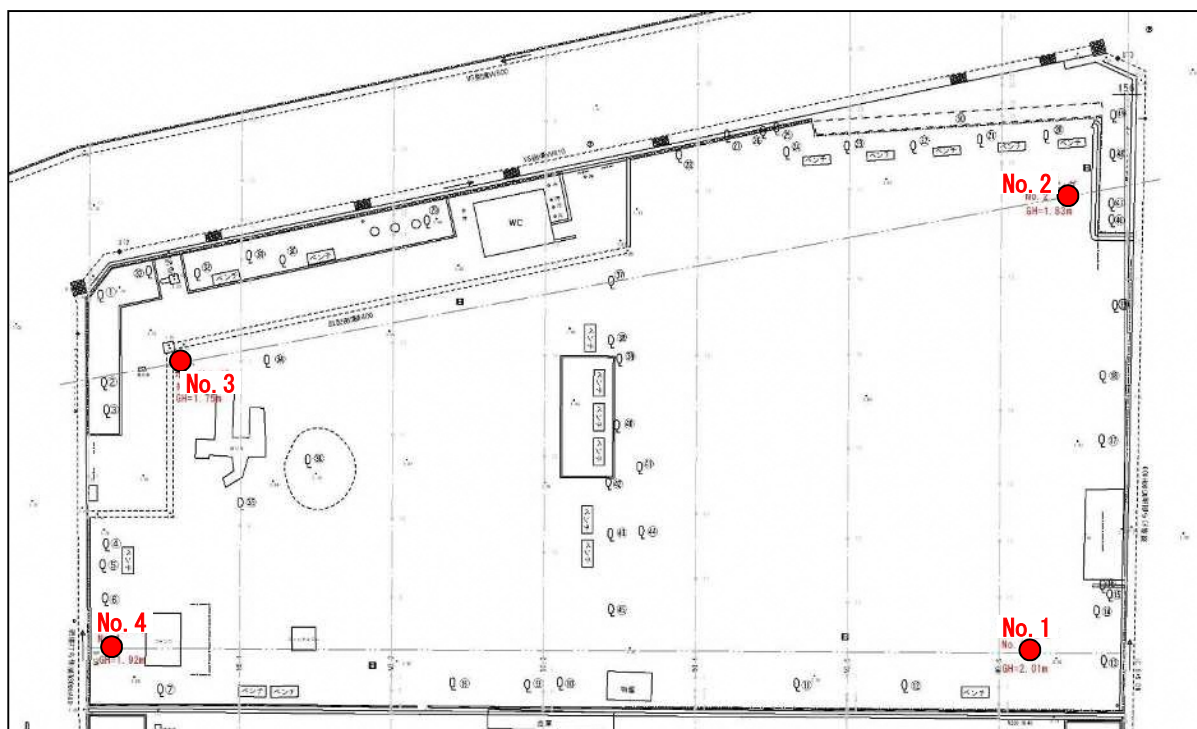


図4-3-1 ボーリング調査位置図

表4-3-1に示すように、ボーリングコア観察の結果、分布が確認された地層は基盤を成す凝灰角礫岩(Tb)及び風化凝灰角礫岩(wTb)とその上位を被覆する沖積層3層(粘性土:Ac、砂質土:As、玉石土:Ag)及び盛土(B)の計6層であり、各層の確認層厚は下表のとおりである。

表4-3-1 層厚及び掘削長一覧

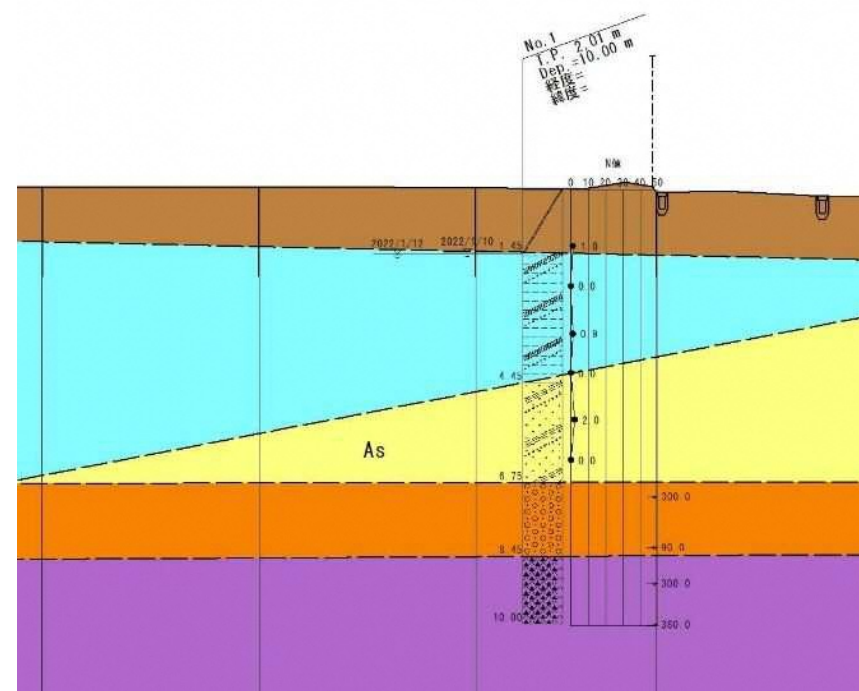
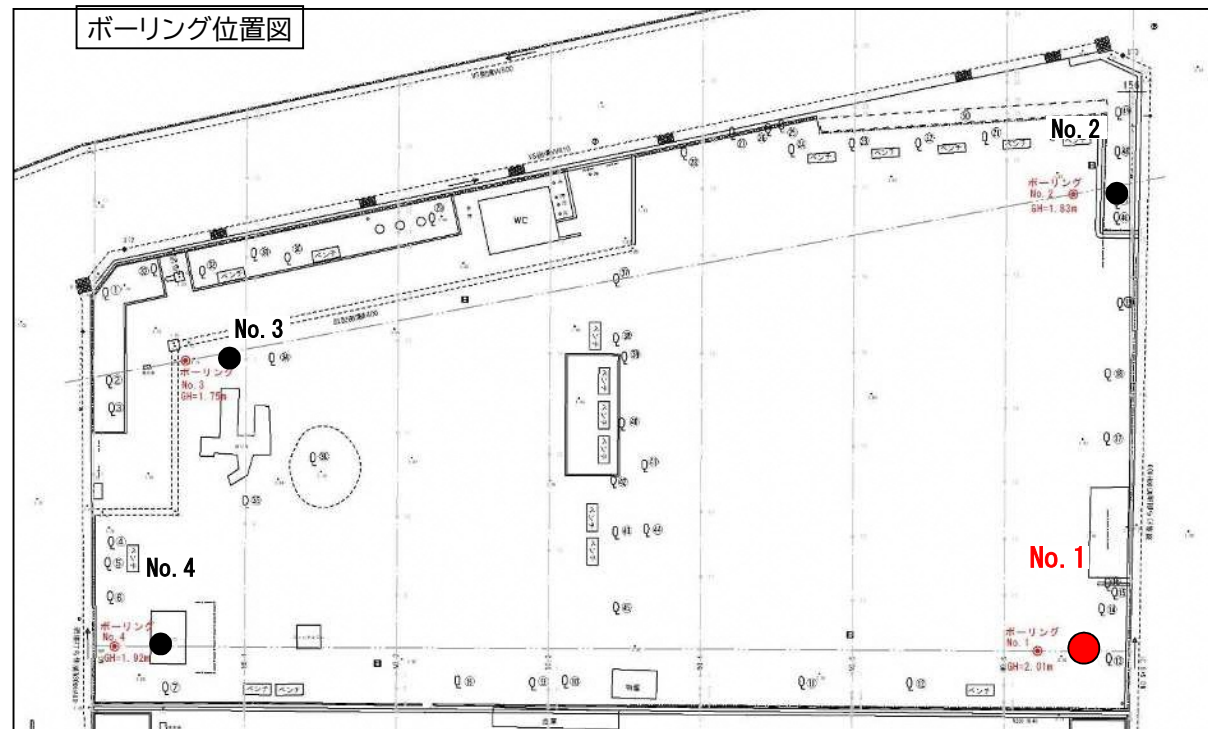
孔番	層厚 (m)						計
	盛土 (B)	沖積層			風化凝灰角礫岩 (wTb)	凝灰角礫岩 (Tb)	
		粘性土 (Ac)	砂質土 (As)	玉石土 (Ag)			
No. 1	1.45	3.00	2.30	1.70	-	1.55	10.00
No. 2	1.70	-	4.30	2.55	1.00	2.45	12.00
No. 3	1.00	5.70	-	1.69	-	1.61	10.00
No. 4	0.70	6.02	-	1.81	-	1.47	10.00
計	4.85	14.72	6.60	7.75	1.00	7.08	42.00

4.3.1 地質分布

各層の地質性状に関する特徴を表 4-3-2 に、ボーリング柱状図概要とコア写真の対比を図 4-3-2~4-3-5 にそれぞれ取りまとめた。

表 4-3-2 各層の地質・土質一覧表

各地層名称		地質・土質状況	代表コア写真
沖積層	盛土 (B)	<p>本層は No. 1~4 の全孔で分布が確認された。</p> <p>礫混じり砂で、中~粗砂が主体を成す。φ0.5~5cm の安山岩やレンガ片等の雑多な角礫を約 30% 含む。表層に植物根が混入する場合が多い。含水は低く、固結度は低い。</p> <p>層厚は 0.70m~1.70m で、層厚の変化がやや大きい。</p>	<p>[ボーリングコア性状の例： No. 2、深度 0.50~1.00m]</p>
	粘性土 (Ac)	<p>本層は No. 1、No. 3、No. 4 の 3 孔で分布が確認された。</p> <p>極めて軟質な礫まじり砂質シルトで、含水も高い。シルトを含む細粒分が約 50~60%、細~中砂から成る砂分が約 30~40%、φ0.5~10cm の亜円礫~亜角礫から成る礫分が約 10% を占める。また貝殻片が全体に混入する。</p> <p>層厚は No. 1 で 3.00m、No. 3 で 5.70m、No. 4 で 6.02m を示し、敷地南側 (No. 3~No. 4) で層厚が厚い。</p>	<p>[ボーリングコア性状の例： No. 1、深度 2.50~3.00m]</p>
	砂質土 (As)	<p>本層は No. 1、No. 2 の 2 孔で分布が確認された。</p> <p>含水の高い礫混じりシルト質砂で、固結度が低く締りが緩い。細~中砂から成る砂分が約 40~50%、シルトを含む細粒分が約 30~40%、φ0.5~3cm の安山岩の亜円礫~亜角礫が約 20% を占める。また貝殻細片が多く混入する。</p> <p>層厚は No. 1 で 2.30m、No. 2 で 4.30m を示し、比較的層厚の変化が大きい。</p>	<p>[ボーリングコア性状の例： No. 1、深度 4.50~5.00m]</p>
	玉石土 (Ag)	<p>本層は No. 1~4 の全孔で分布が確認された。</p> <p>最大 φ13cm の硬質安山岩の玉石が主体で、玉石間を φ0.5~8cm の硬質な安山岩亜円礫~亜角礫と中~粗砂が充填する。玉石が約 50%、礫分が約 30%、砂分が約 20% を占める。固結度は中位~高い。</p> <p>層厚は 1.69m~2.55m を示し、粘性土 (Ac) や砂質土 (As) に比べて層厚が薄い。</p>	<p>[ボーリングコア性状の例： No. 1、深度 7.10~7.60m]</p>
基盤岩	風化凝灰角礫岩 (wTb)	<p>本層は No. 2 のみで分布が確認された。</p> <p>主に短棒状コアを呈し、局所的に角礫状コアを示す。ハンマー打撃で鈍い金属音を発する~割れ易い。褐色風化が進行し、やや軟質。節理面は少ないが面の褐色化が目立つ。</p> <p>層厚は 1.00m で、風化した部分が局所的かつ薄いことを示す。</p>	<p>[ボーリングコア性状の例： No. 2、深度 8.50~9.00m]</p>
	凝灰角礫岩 (Tb)	<p>本層は No. 1~4 の全孔で分布が確認された。</p> <p>全体に短棒状~棒状コアを呈する。褐色化が認められるが、概ね硬質でハンマー打撃で金属音~鈍い金属音を発する。節理面は比較的少なく、面の褐色化や部分的な褐色粘土薄層の挟みが認められる。</p> <p>確認層厚は 1.47~2.45m である。</p>	<p>[ボーリングコア性状の例： No. 2、深度 11.50~12.00m]</p>



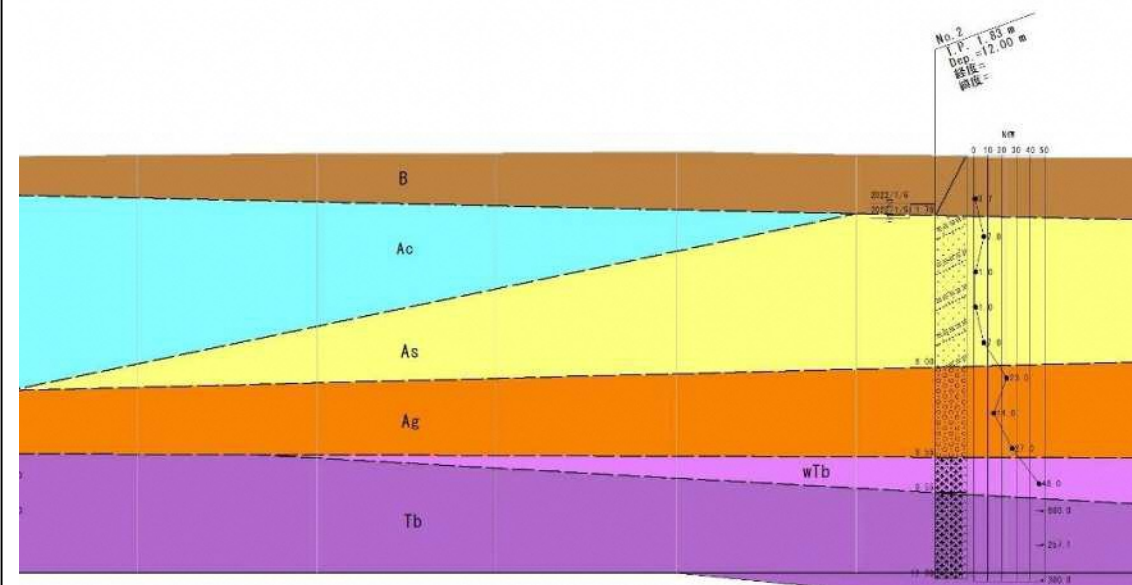
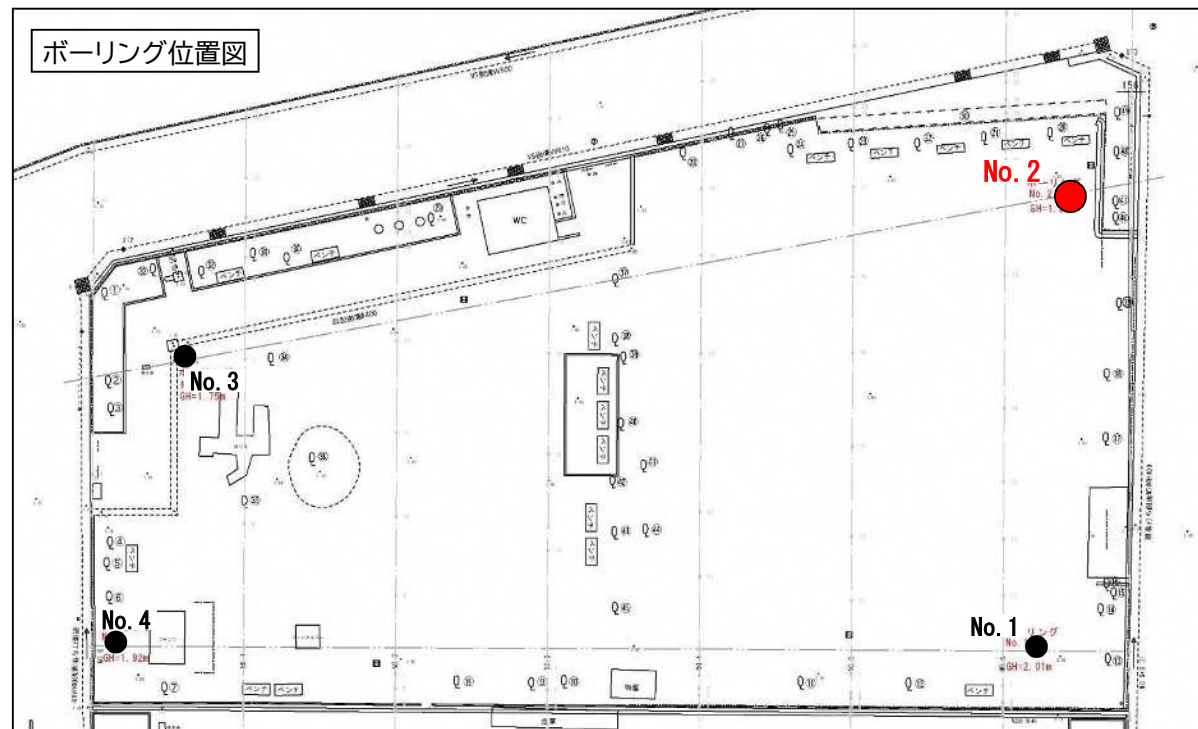
凡例

- : 盛土 (B)
- : 沖積粘性土 (Ac)
- : 沖積砂質土 (As)
- : 沖積玉石土 (Ag)
- : 風化凝灰角礫岩 (wTb)
- : 凝灰角礫岩 (Tb)

層番号	層厚 (m)	層底 (m)	層名	説明	試験番号	試験結果
1	0.56	1.45	盛土	礫まじり砂。中～粗砂が干公で、径0.5～2cmの安山岩、レンガ片等の雑多な角礫が約30%を含む。含水低く、固結度低い。深度0.10m以浅は植物根が混入。	1/10 1.45	1.0 1.15
2			礫まじり砂質シルト	シルト分が約60%、細～中砂が約30%、径0.5～10cmの重円礫～重角礫が約10%を占める。全体に軟質で、径0.2～1cmの貝殻片を少量含む。含水は中位～高く、固結度は低い。	1/12 1.49	1.0 1.45 2.00
3			礫まじりシルト質砂	細～粗砂が約50%、シルト分が約30%、径0.5～3cmの主に安山岩の重角礫～重円礫が約20%を占める。含水中位～高く、固結度は低い。全体に径0.2～3cmの貝殻片を多く含む。深度5.50m以深は礫分の割合が比較的高い。		0.0 ハンマー自沈 0 2.45 3.15
4	-2.44	4.45	玉石土	最大径12cmの玉石を含む径1～8cmの重円礫～重角礫が約40%、中～粗砂が約60%を占める。玉石と礫は硬質な安山岩で、ハンマー打撃で金属音を発する。砂分から成るマトリックスの固結度は高い。		0.9 3.50 4.00
5			凝灰角礫岩	短棒状～棒状コアを呈する。全体に褐色化が認められ、特に深度8.80m以浅では節理面沿いに軟質化。径2～5cmの角礫部と礫間を充填するマトリックス部は概ね同等の硬さを有し、ハンマー打撃で鈍い金属音を発する。節理面は少ない。		0.0 ハンマー自沈 0 4.45 5.15
6	-4.74	6.75				2.0 5.45 6.00
7						0.0 ハンマー自沈 0 6.45 7.05
8	-6.44	8.45				300.0 7.11 60 0 0 60
9						90.0 8.15 34 26 0 60
10	-7.99	10.00				300.0 8.35 0 0 0 200
						360.0 9.05 60 0 0 60
						360.0 9.11 60 0 0 60
						360.0 10.00 60 0 0 60
						360.0 10.05 50 0 0 50



図 4-3-2 ボーリング柱状図～コア写真の対比 : No. 1



- 凡例
- : 盛土 (B)
 - : 沖積粘性土 (Ac)
 - : 沖積砂質土 (As)
 - : 沖積玉石土 (Ag)
 - : 風化凝灰角礫岩 (wTb)
 - : 凝灰角礫岩 (Tb)

1	0.13	1.70	盛土	礫まじり砂。中～粗砂が主体で、φ0.5～3cmの安山岩、レンガ片等の雑多な角礫を約30%含む。含水低く、同結度は低い。稀に植物根が混入。
2			礫まじりシルト質砂	細～中砂が約40～50%、シルト分が約30～40%、径0.5～3cmの主に安山岩の亜円礫～角礫が約20%を占める。含水高く、全体に同結度が低い。径0.2～3cmの只殻片を多数含む。
3			玉石土	最大径12cmの玉石を含む径1～5cmの垂円礫～角礫が約50%、中～粗砂が約50%を占める。玉石と礫は硬質な安山岩で、ハンマー打撃で金属音を発する。砂分から成るマトリックスの固結度は中位～高い。
4			風化凝灰角礫岩	主に短棒状コアを呈し、局部的に角礫状コアを示す。褐色風化が進行し、やや軟質。ハンマー打撃で割れ易い～濁音を発する。節理面は少ないが、面の褐色化が目立つ。
5			凝灰角礫岩	短棒状～棒状コアを呈する。褐色化が認められ、ハンマー打撃で鈍い金属音を発する。角礫部とマトリックス部は概ね同等の硬さを示す。10～70°の節理面が5～40cm間隔で分布し、面は褐色化。特に深度10.75～10.95m間の高角度節理面には幅1～2mmの薄い褐色粘土が挟まれる。

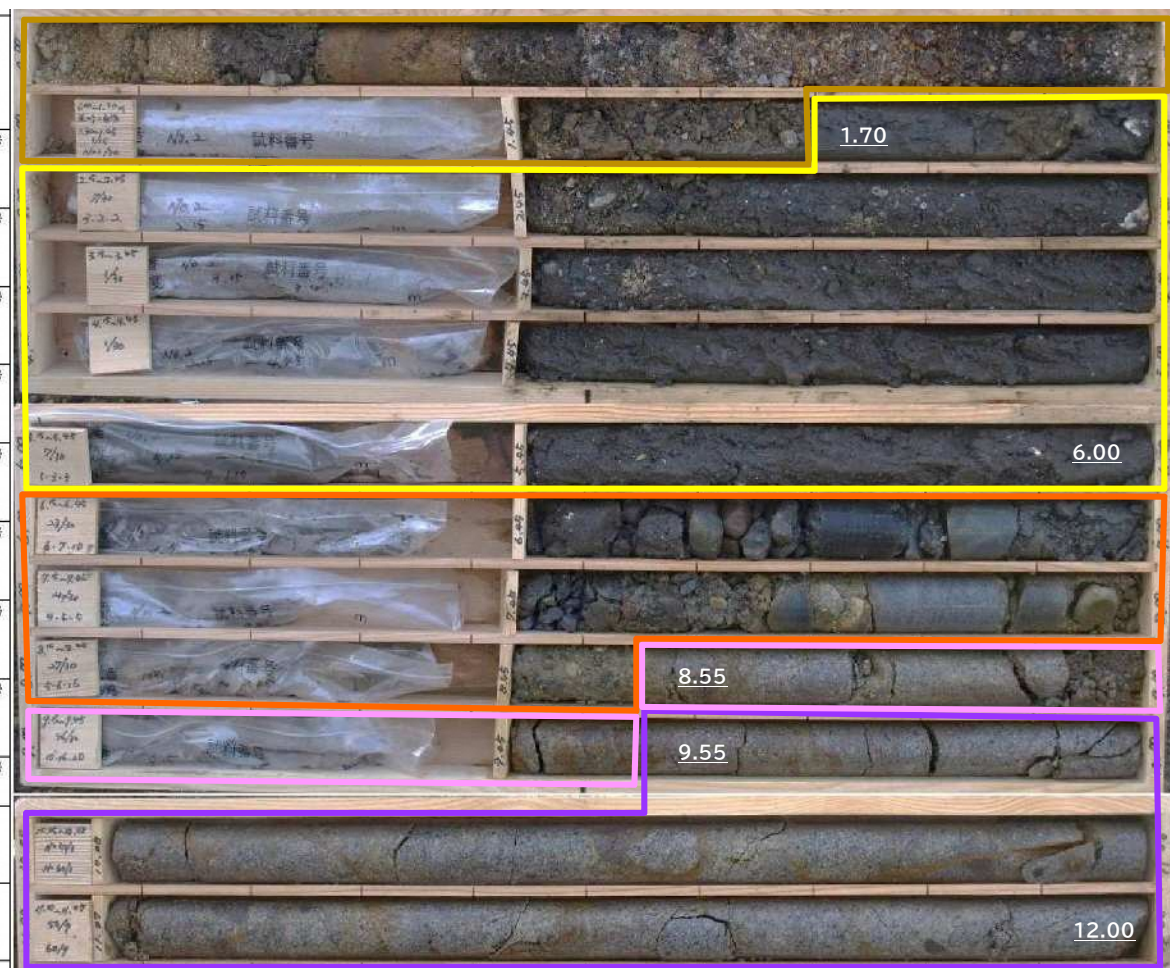
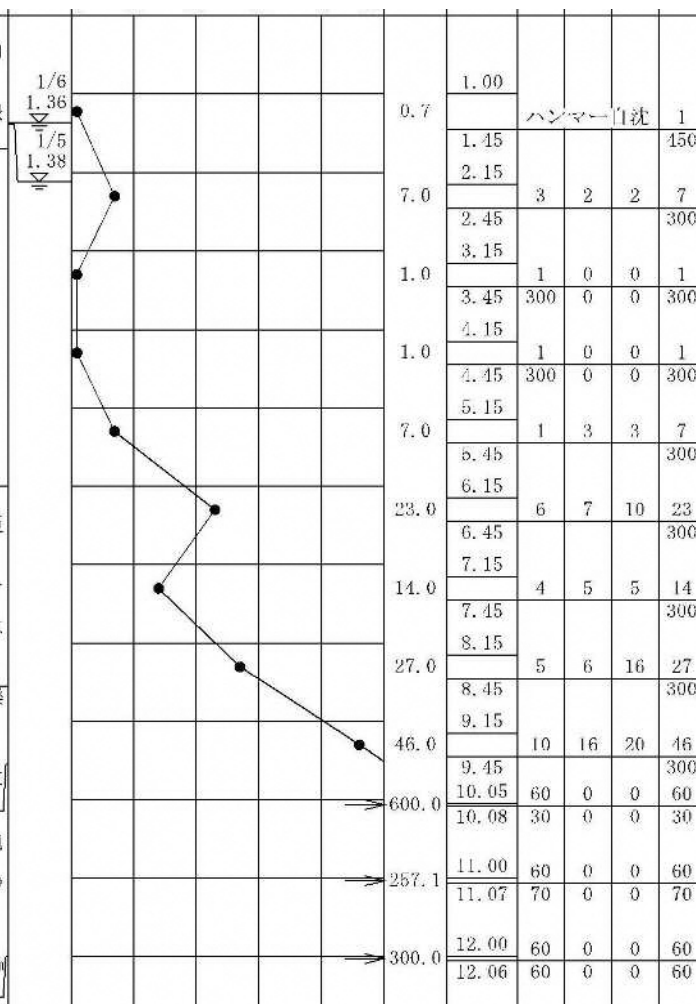


図 4-3-3 ボーリング柱状図～コア写真の対比 : No. 2

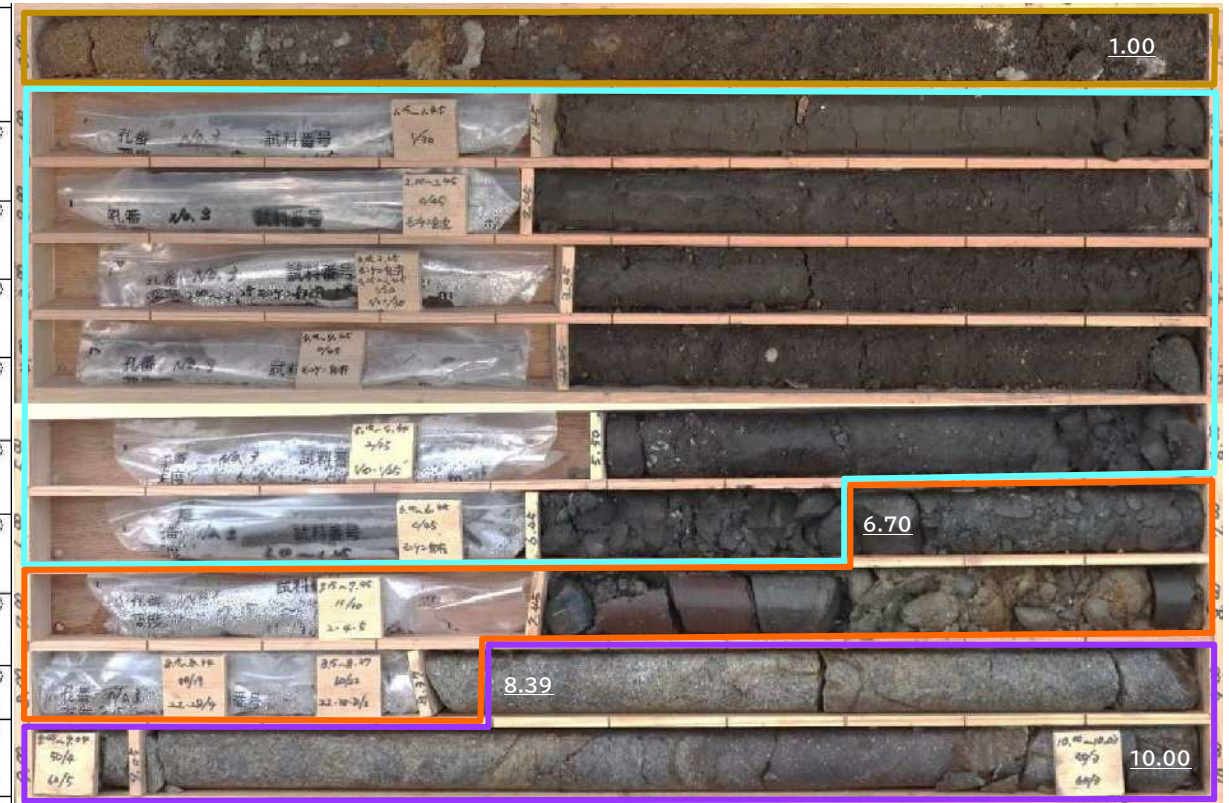
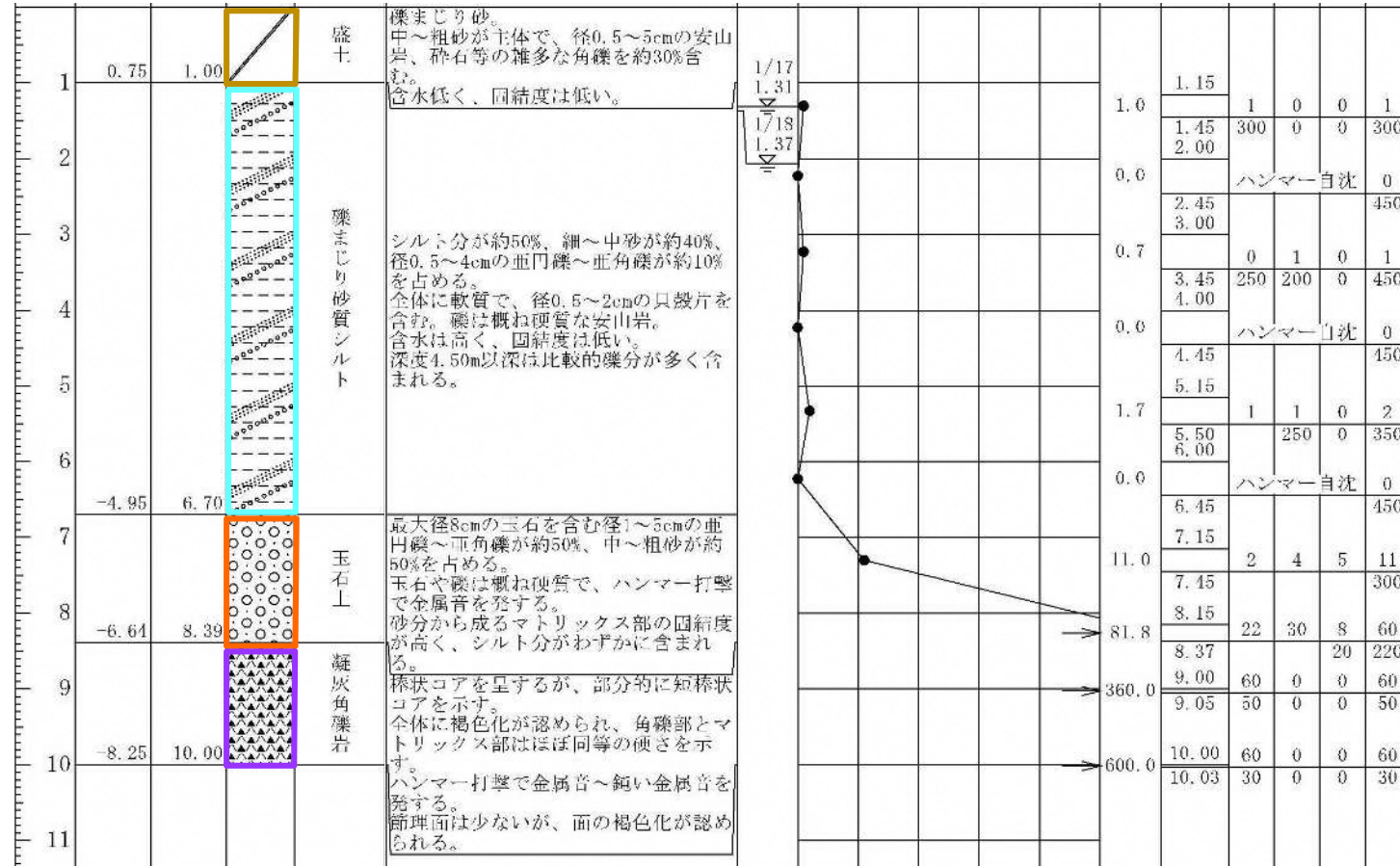
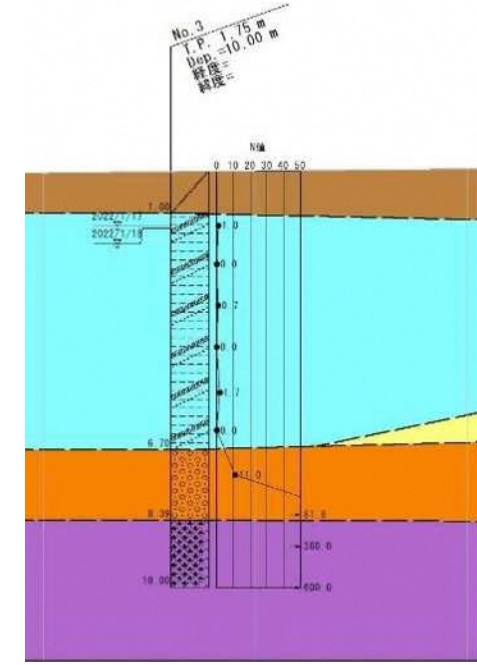
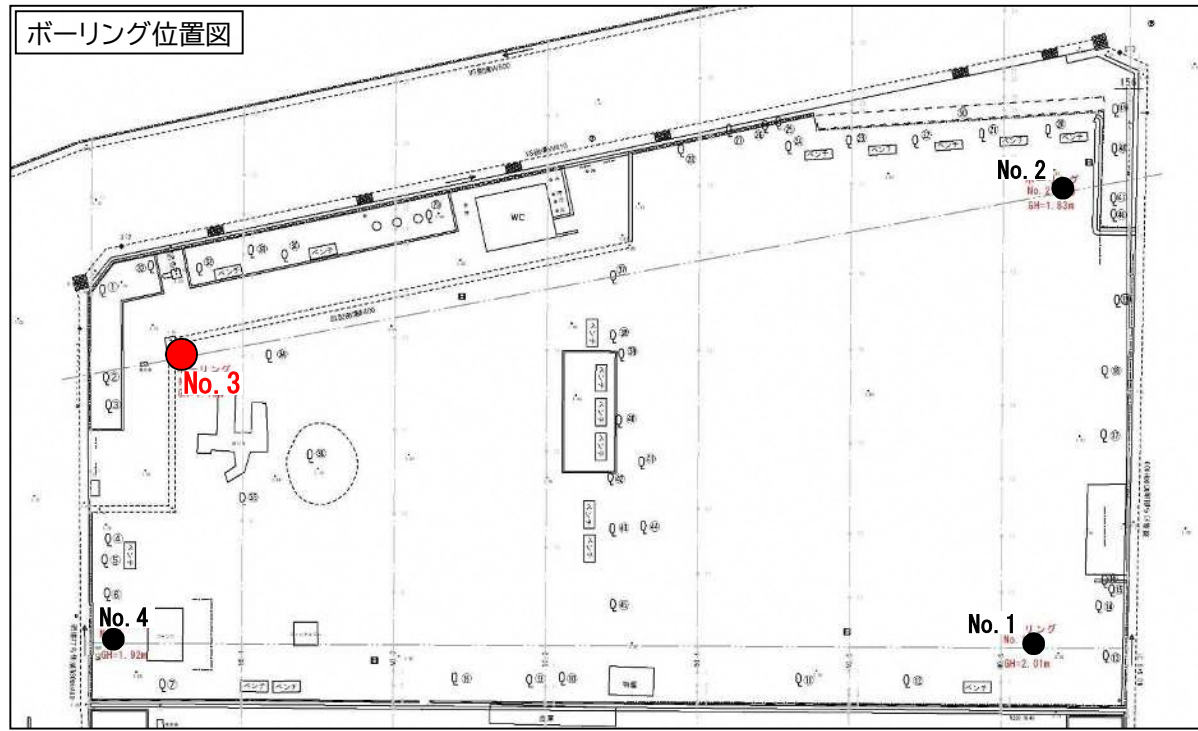


図4-3-4 ボーリング柱状図～コア写真の対比 : No. 3

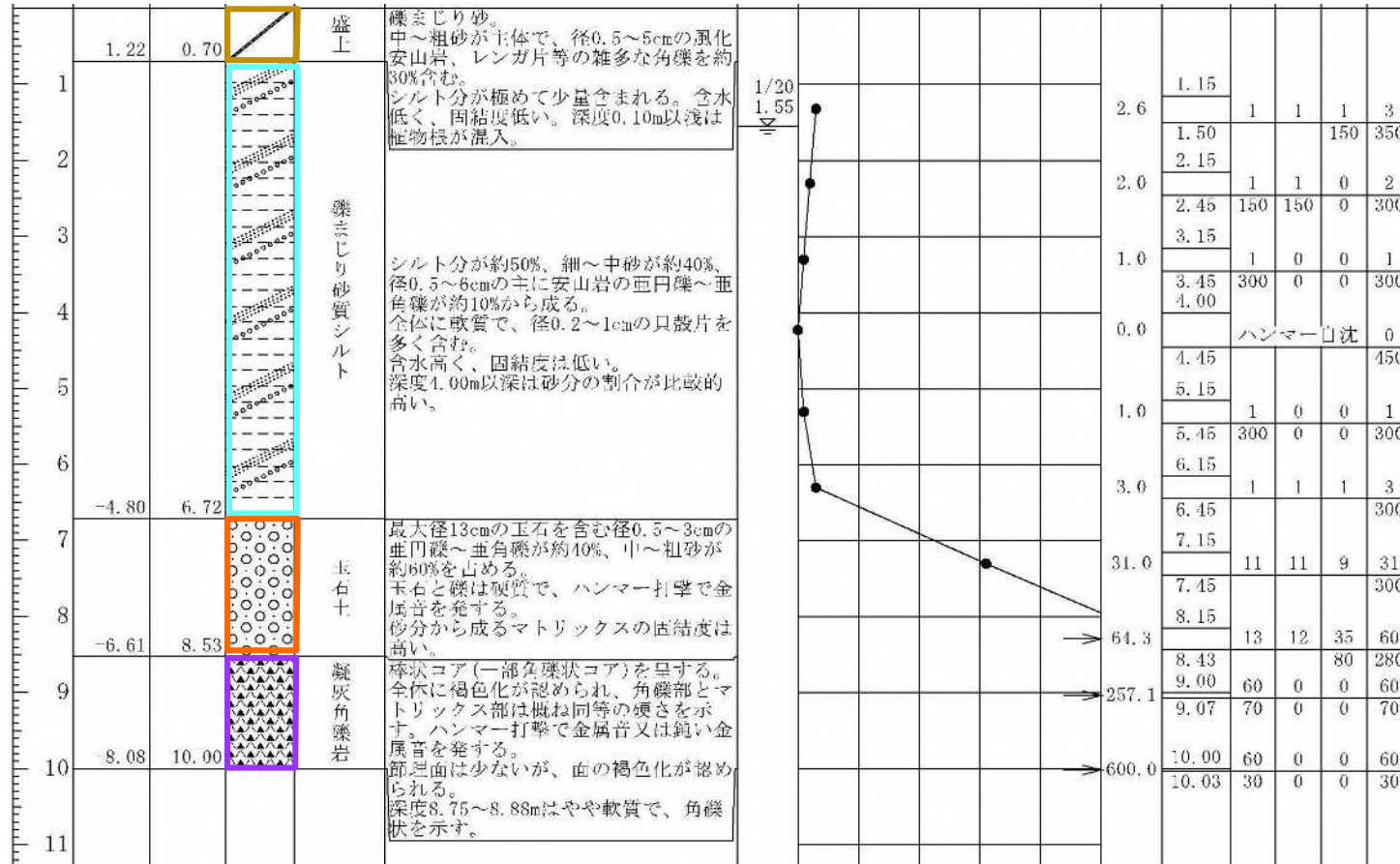
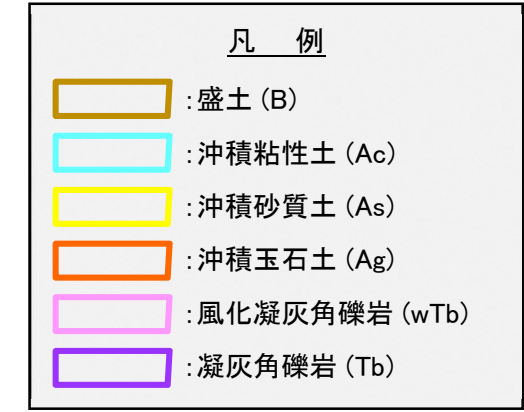
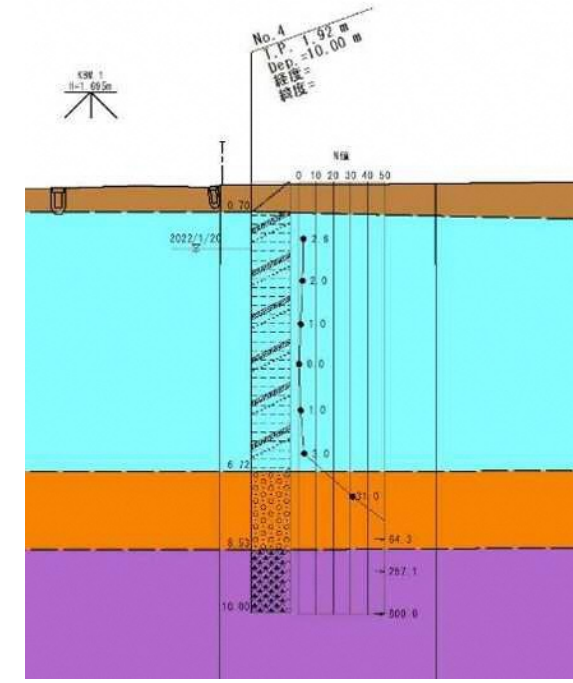
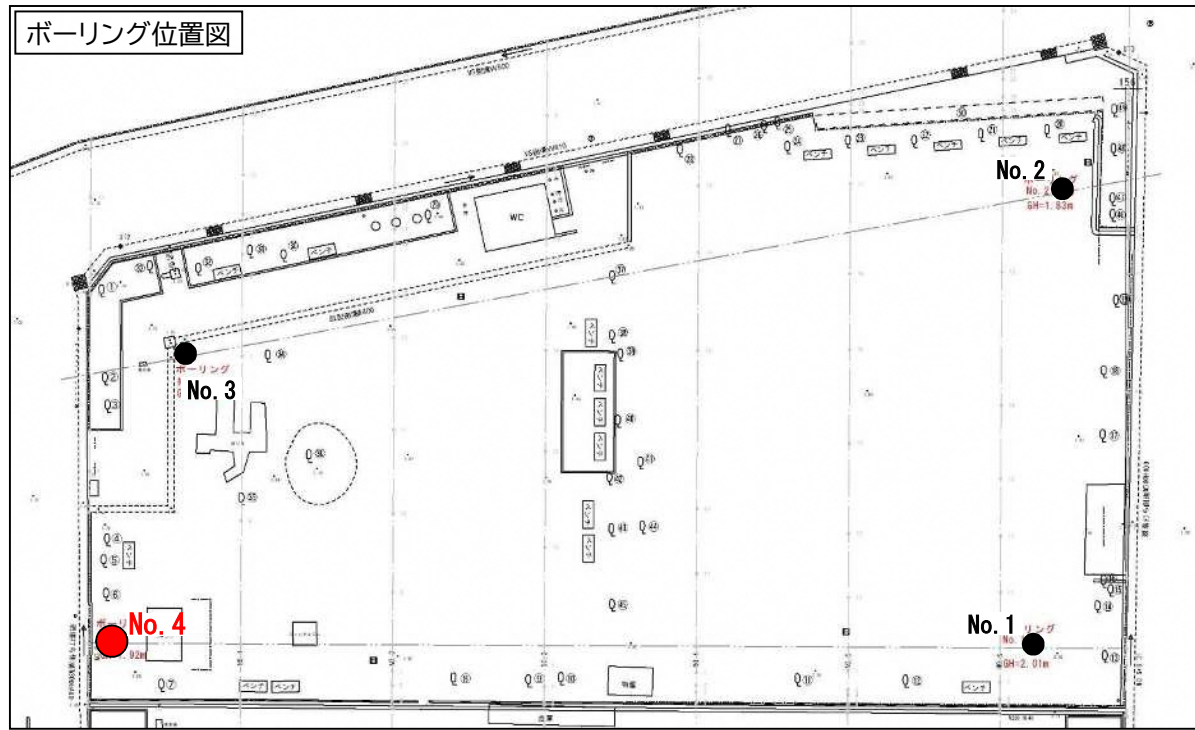


図 4-3-5 ボーリング柱状図～コア写真の対比 : No. 4