

目 次

第Ⅶ編 地質調査業務

第Ⅶ編—1 建築

1. 調査概要	1
2. 調査方法	3
2.1 機械ボーリング	3
2.2 標準貫入試験	5
2.3 室内土質試験	7
3. 地形地質概要	8
3.1 地形概要	8
3.2 地質概要	10
4. 調査結果	12
4.1 地層構成	12
4.2 各地層の N 値	19
4.3 地下水位	20
4.4 室内土質試験	21
5. 考察	27
5.1 支持層の判定	27
5.2 土質定数の推定	28
5.3 液状化の検討	37

< 巻 末 資 料 >

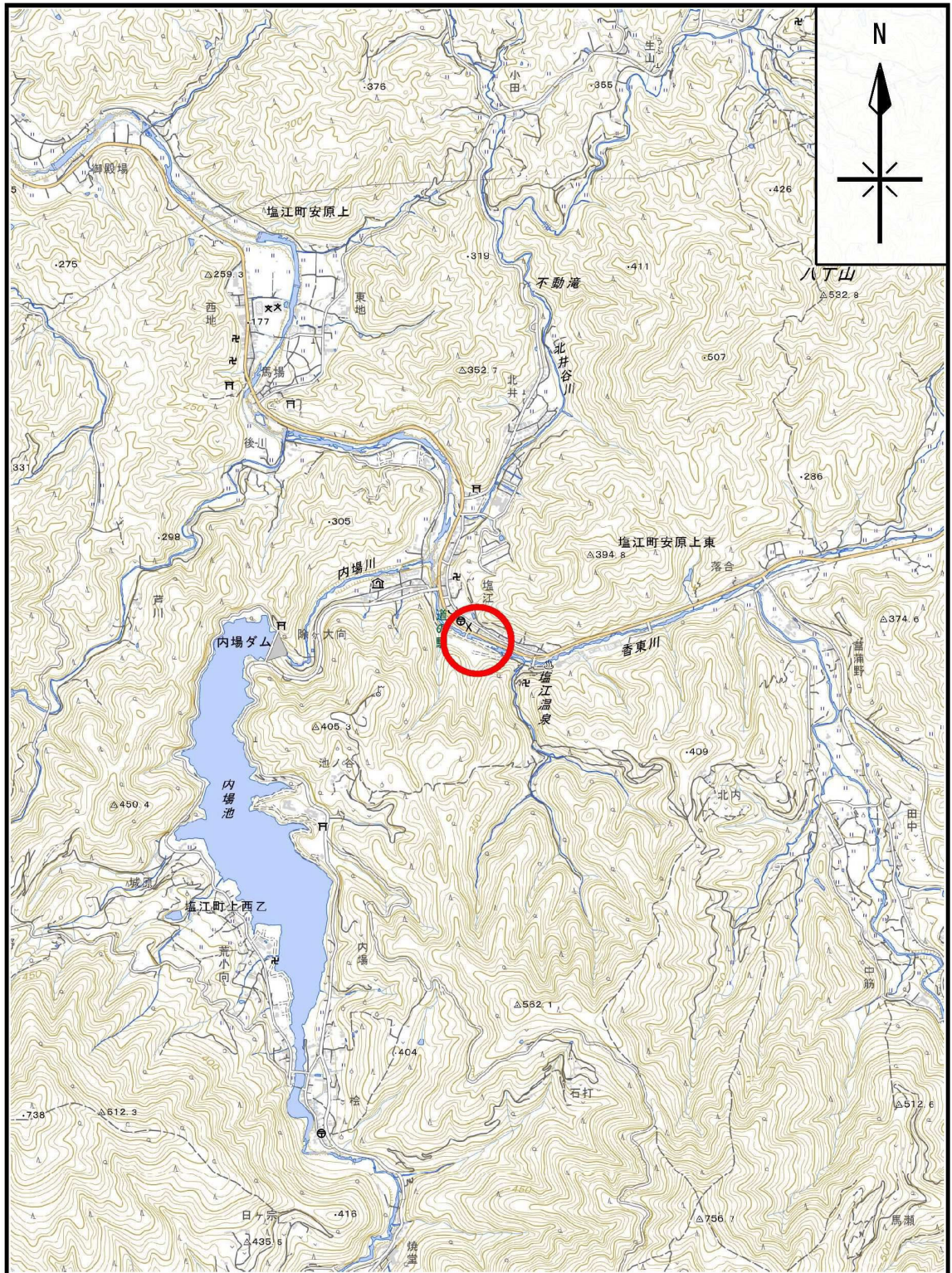
- ・ ボーリング柱状図及びコア写真
- ・ 室内土質試験結果
- ・ 液状化検討結果
- ・ 調査現場写真
- ・ 室内土質試験状況写真

< 別 途 提 出 >

- ・ コア箱

案内図

○：調査位置



※地理院タイルを利用しています (URL <http://maps.gsi.go.jp>)。

縮尺: 1/25,000

緯度: 34度10分8.29秒
経度: 134度5分1.07秒



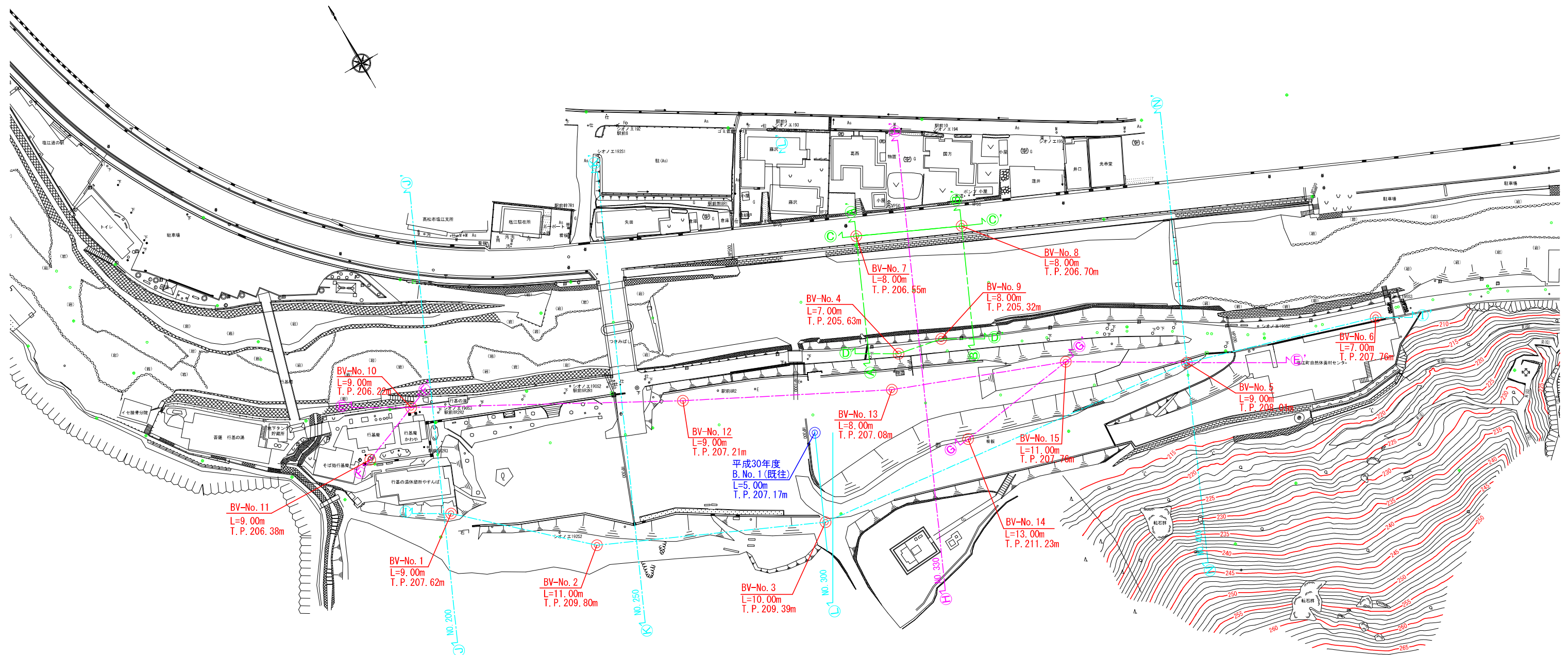
1. 調査概要

- (1) 調 査 名：塩江道の駅エリア整備設計等業務委託
- (2) 調 査 場 所：香川県高松市塩江町安原東上地内
- (3) 調 査 目 的：本調査は、施設建築物の設計に必要な地盤情報を得るために地質調査を実施した。
- (4) 調 査 期 間：令和3年9月28日～令和3年10月19日
- (5) 調 査 内 容：機械ボーリング 6箇所、59.0m
標準貫入試験 26回
室内土質試験 一式
※詳細は表-1.1に示す。
- (6) 発 注 者：高松市役所 観光交流課観光エリア推進室
- (7) 受 注 者：オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント・タカネ設計
設計共同企業体
- (8) 位 置 図：図-1.1に調査位置図を示す。

表-1.1 調査数量

費目	工程	細別	単位	設計数量																				
				No. 10			No. 11			No. 12			No. 13			No. 14			No. 15			合計		
				当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更
直接調査費	機械ボーリング	砂・砂質土 φ66mm オールコア	m	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	2.5	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	4.5	2.0	0.0	3.4	12.0	12.0	12.4
		礫混じり土砂 φ66mm オールコア	m	4.0	4.0	3.4	4.0	4.0	3.9	4.0	4.0	0.0	4.0	0.0	0.0	4.0	0.0	2.8	4.0	0.0	2.5	24.0	24.0	12.6
		玉石混じり土砂 φ66mm オールコア	m	2.5	2.5	0.0	2.5	2.5	0.0	2.5	2.5	0.9	2.5	0.0	1.0	2.5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	15.0	15.0	1.9
		岩盤ボーリング 軟岩 φ66mm	m	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	6.1
		岩盤ボーリング 中硬岩 φ66mm	m	1.5	1.5	4.0	1.5	1.5	4.0	1.5	1.5	5.0	1.5	0.0	4.0	1.5	0.0	5.0	1.5	0.0	4.0	9.0	9.0	26.0
		合計	m	10.0	10.0	9.0	10.0	10.0	9.0	10.0	10.0	9.0	10.0	0.0	8.0	10.0	0.0	13.0	10.0	0.0	11.0	60.0	60.0	59.0
	標準貫入試験	砂・砂質土	回	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	0	1	2	0	4	2	0	3	12	12	10
		礫混じり土砂	回	4	4	3	4	4	3	4	4	0	4	0	0	4	0	3	4	0	2	24	24	11
		玉石混じり土砂	回	3	3	0	3	3	0	3	3	1	3	0	1	3	0	0	3	0	0	18	18	2
		軟岩	回	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
		合計	回	10	10	4	10	10	3	10	10	3	10	0	3	10	0	7	10	0	6	60	60	26
	準備費	環境保全	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6	6	6
		調査孔閉塞	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6	6	6
		給水費 (ポンプ運転)	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6	6	6
	仮設費	平坦足場 板材足場 (0.3m以下)	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6	6	6
	室内土質試験	土粒子の密度試験	試料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	2	6	6	8
		土の含水比試験	試料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	2	6	6	8
		土の粒度試験 ふるい分析	試料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	2	6	6	8

道の駅エリア平面図



凡例

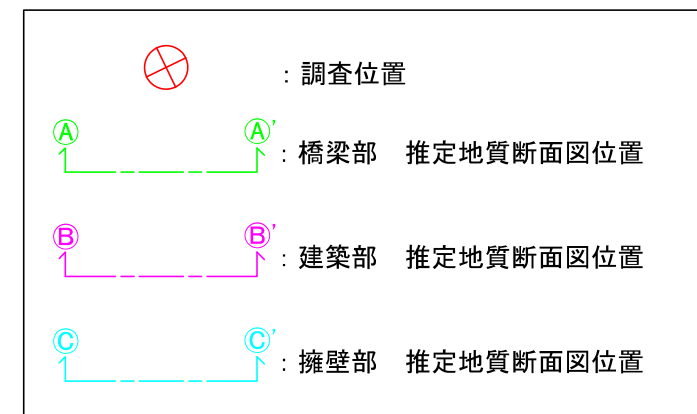


図-1.1 調査位置図

2. 調査方法

2.1 機械ボーリング

(1) 目的

ボーリング機械は油圧式ロータリー型試錐機を使用した。掘削孔径は $\phi 66\text{mm}$ とした。掘削はオールコアボーリングとした。掘削に際して、スライムの除去、漏水防止、孔壁の保護のために送水し掘進した。また、表層の崩壊しやすい土層においてはケーシングパイプを打設した。

ボーリングの掘進状況は随時監督職員に連絡し、調査目的を達した時は協議の上検尺を行った。

ボーリング終了後は、掘削孔をセメントミルクで埋め戻しするとともに、地表面付近は原形の復旧に努めた。

(2) 仮設・運搬

作業に際しては、足場パイプ、足場板等により十分堅固な足場を仮設して、その上にボーリング機械をセットした。図-2.1.1に設置例として平坦地に設置した場合の仮設足場の概略図を示す。

ボーリング地点が車両走行困難な不整地、傾斜地に位置する場合、ボーリング資機材の運搬は、車両走行可能な場所まではユニック付4tトラックにて運搬し、ボーリング地点までは特装車運搬で行った。特装車運搬の例を図-2.1.2に示す。

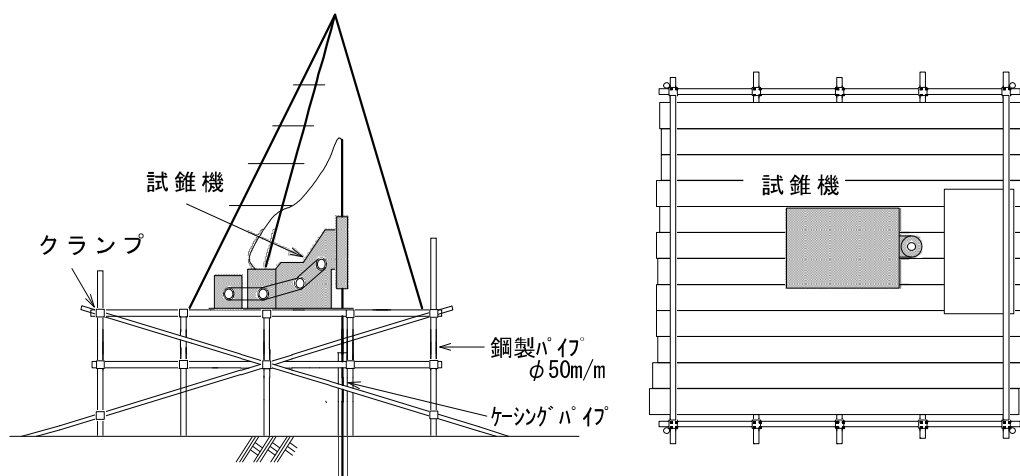


図-2.1.1 平坦地足場の概略図



図-2.1.2 特装運搬の例

2.2 標準貫入試験

標準貫入試験は、調査位置における土の硬軟、締まり具合を知る指標となる N 値を求めるために JIS A 1219 にもとづき実施した。本試験は、図-2.2.1 で示す標準貫入試験装置を用いて行った。試験手順は以下のとおりである。

- ① 図-2.2.1 で示した標準貫入試験装置のように、ロッドの先端に図-2.2.2 に示す標準貫入試験用サンプラーを付け、ボーリング孔の孔底まで静かに降ろした。
- ② 15cm の予備打ちの後、標準ハンマー（自重 $63.5 \pm 0.5 \text{ kg}$ のハンマー）を $76 \pm 1 \text{ cm}$ の高さから自由落下させ、サンプラーが 30cm 貫入するのに要した打撃回数を N 値として測定した。なお、打撃回数は 10cm 毎に記録した。ただし、硬質または締まった地盤における貫入試験の打撃回数は、60 回を限度として打ち切り、60 回における貫入量を測定した。試験開始深度は GL-1m からとし、その後、1m 間隔を原則として実施した。

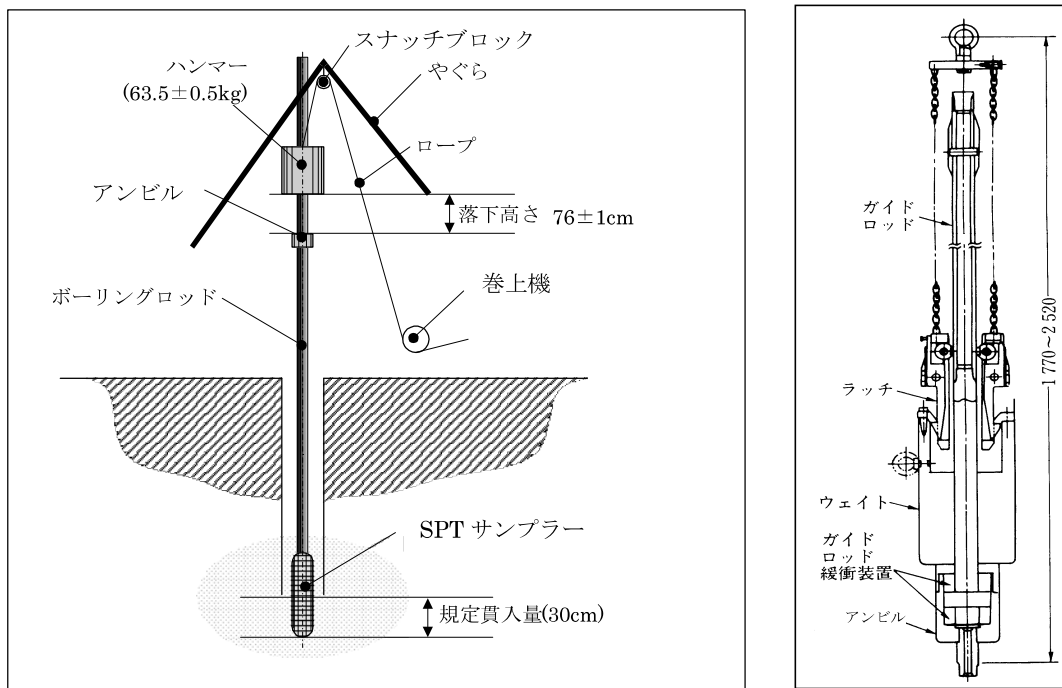


図-2.2.1 標準貫入試験概略図

（「地盤調査の方法と解説」地盤工学会より）

半自動落下装置

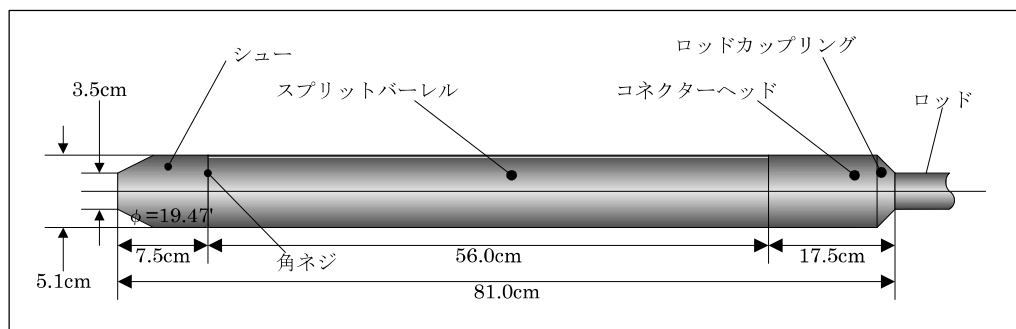


図-2.2.2 SPT サンプラー

（「地盤調査の方法と解説」地盤工学会より）

標準貫入試験から N 値及び土質試料を採取して、相対密度・相対稠度を区分した。

- ・相対密度-----砂質土、礫質土
- ・相対稠度-----粘性土

「地質・土質調査成果電子納品要領(案)」より引用した相対密度・相対稠度の一覧表を表-2.2.1に示す。

表-2.2.1 相対密度・相対稠度の表現方法

相対密度 (砂質土)	N値	相対稠度 (粘性土)	N値
非常に緩い(rd1)	0～4	非常に軟らかい(rc1)	0～2
緩い(rd2)	4～10	軟らかい(rc2)	2～4
中ぐらい(rd3)	10～30	中位の(rc3)	4～8
密な(rd4)	30～50	硬い(rc4)	8～15
非常に密な(rd5)	50以上	非常に硬い(rc5)	15～30

出典:ボーリング柱状図作成及びボーリングコア取扱い・保管要領(案)・同解説
(平成 27 年 6 月)(社)全国地質調査業協会連合会

2.3 室内土質試験

室内土質試験は、表-2.3.1 に示される規格（JIS：日本工業規格）に準拠して実施した。
室内土質試験は、標準貫入試験によって採取された試料を用いて実施した。

表-2.3.1 室内土質試験項目

試 験 項 目	規 格
土粒子の密度試験	JIS A 1202
土の含水比試験	JIS A 1203
土の粒度試験	JIS A 1204

注）JIS：日本工業規格

3. 地形地質概要

3.1 地形概要

調査地は、高松市南部の「高松空港」から南東へ約 8km、「道の駅しおのえ」のすぐ南側に位置する（図-3.1.1）。調査地一帯は、讃岐山脈の北側に位置し標高約 600m 未満の前山丘陵地帯が広がっている。丘陵とその北側に平野との境界には、活断層である長尾断層が通っている。

調査地すぐ東側に北流する香東川が流れており、蛇行しながら流下しており谷地形が形成され、礫を主体とした礫質土が基盤岩である花崗閃緑岩を覆っている。香東川の河床部においては、硬質な花崗閃緑岩が露出している。次頁に図-3.1.2 調査地周辺の地形分類図を示す。

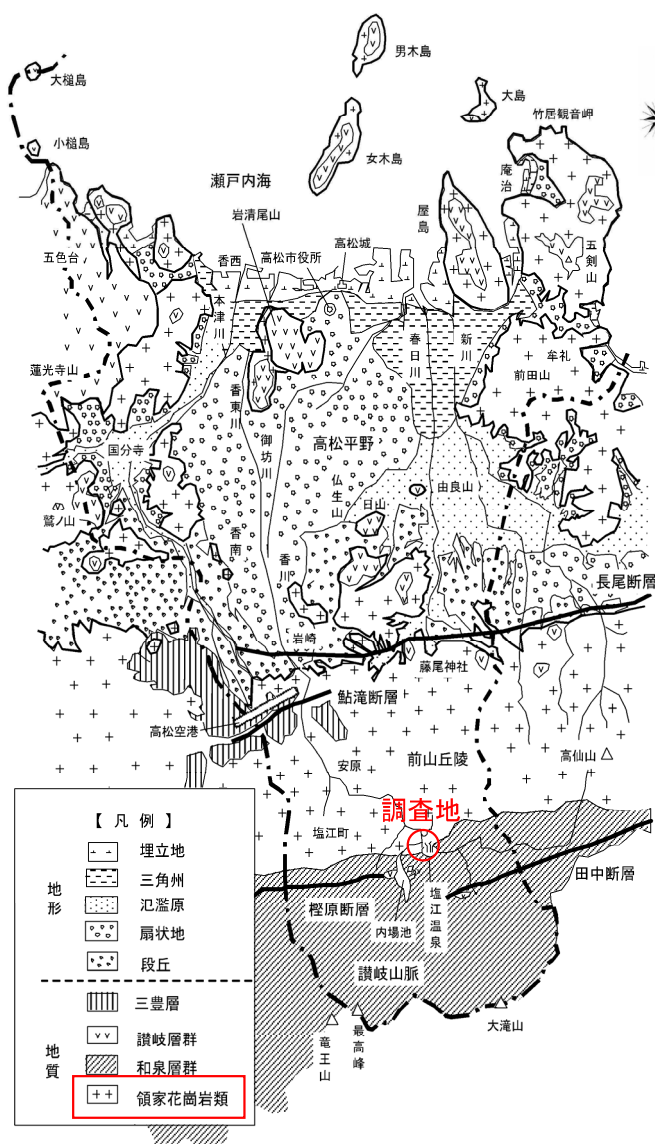


図-3.1.1 高松市の地形と地質

「高松市公式ホームページ 平成 20 年度版高松市環境白書 第Ⅱ部各論第 2 章自然環境」より引用

3.2 地質概要

調査地の地質は、図 3.2.1 に示すとおり領家花崗岩類からなり、現在から約 8000～9000 万年前の中生代白亜紀に形成された深成岩で、黒雲母花崗岩及び花崗閃緑岩などから構成される。花崗岩は、風化しにくい岩石として墓石に使われている。しかし、香川県内に見られる花崗岩は長期の風化作用を受けていることから、地表面ではマサと呼ばれる強風化岩となっている。マサ土は、礫質～砂質状からなり雨水による浸食に弱く、また豪雨時には表層破壊を引き起こす可能性もある。

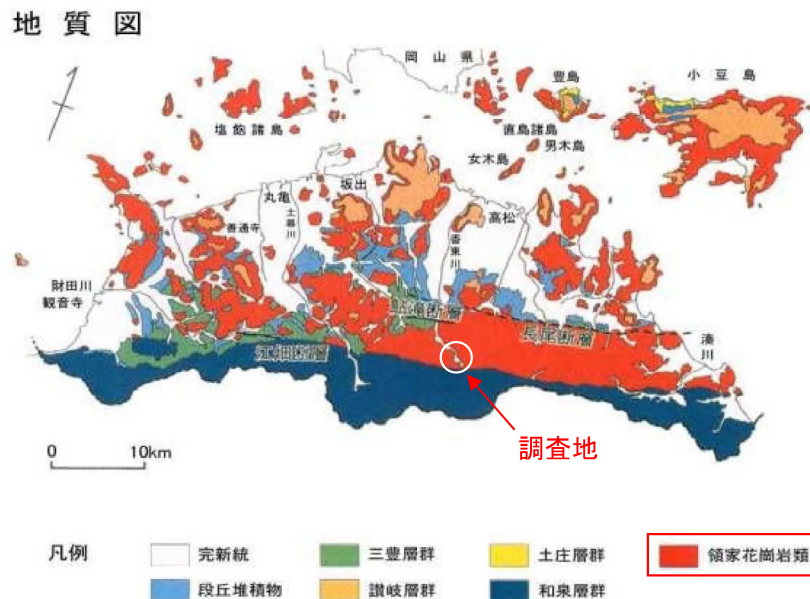


図-3.2.1 香川県の地質図 「香川大学工学部 長谷川 監修」より引用

花崗岩は風化すると、柱状節理と呼ばれる亀裂が発達する。花崗岩の風化形態として節理に沿って風化が進み、未風化部と風化部が混在する形態となる。この未風化部をコアストーン（岩芯）と呼び比較的新鮮で硬質なものが多く、大きさは様々で 2m を超えるものまであり、たびたび土木工事や土砂災害時に問題となった事例がある（図-3.2.2）。次頁に図-3.2.3 調査地周辺の地質分類図を示す。



図-3.2.2 花崗岩の風化形態 「日本応用地質学会 中四国支部」より引用

4. 調査結果

ボーリング調査を調査位置平面図に示す6ヶ所で実施した。

ボーリング調査各地点で標準貫入試験を行った。

以下、調査結果について述べる。

4.1 地層構成

調査地の地質構成を表-4.1.1に、推定地質断面図を図-4.1.1～図-4.1.4に示す。各地点のボーリング調査結果の詳細は、巻末のボーリング柱状図に示す。

本調査で確認された土層は上位より、盛土層（Bs、Bg）、礫質土層（Dg）、基盤岩（Gr）である。

表-4.1.1 地質層序表

地層時代			地層名	区分記号	特徴
新生代	第四紀	現世	盛土層(砂質土)	Bs	盛土。 粗～細砂を主体とする。花崗岩の風化した小礫が混入している。 相対密度は、非常に緩い～密なを示し不均質である。
			盛土層(礫質土)	Bg	盛土。 径3cm以下の亜角～亜円礫（花崗岩）が主体。粗～細砂を主体とする。相対密度は、緩い～非常に密なを示し不均質である。
		更新世	礫質土	Dg	径3cm以下の硬質な亜角～亜円礫(砂岩、泥岩)が主体。粗砂を主体とする。 径10cm以上の玉石(砂岩)が点在する。 相対密度は、中ぐらい～非常に密なを示し不均質である。
中生代	白亜紀		強風化花崗閃緑岩	Gr(DH級)	強風化した花崗閃緑岩でDH級となる。岩片状コアとなり、ハンマーで砕くと砂礫～礫状となる。 相対密度は、非常に密なを示す。
			風化花崗閃緑岩	Gr(CL級)	風化した花崗閃緑岩でCL級岩盤となる。短柱状～岩片状コアとなり、ハンマーで砕くと砂礫～礫状となる。 相対密度は、非常に密なを示す。
			花崗閃緑岩	Gr(CM級)	新鮮で硬質な花崗閃緑岩でCM級岩盤となる。短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。 相対密度は、非常に密なを示す。

基盤岩である花崗閃緑岩の岩級区分に関しては、表-4. 1. 2 に示す橋梁基礎の岩級区分から判断した。

表-4. 1. 2 橋梁基礎の岩級区分
「地質・土質調査成果電子納品要領(案)」より引用

岩盤区分	ボーリングコア観察、測定値			横坑内観察		
	風化変質（細区分）、 硬軟の程度	割れ目 （細区分） コア形状	RQD	風化変質の程度	硬軟の程度 （細区分）	割れ目間隔と状態 （細区分）
DL	極軟 まさ化	砂状～シル ト状	0	長石はほとんど変質 粘土化。石英細粒 化。	手の平での指圧砕で おおむね粉末状。 一部砂状。	割れ目間隔不明か 50cm以上。 割れ目面密着。
DM	極軟 まさ化	砂状	0	長石類は一部のカリ 長石を除きほとんど 変質。雲母の一部を 除き結晶形失われ る。	指圧砕で石英カリ長 石の粒子細片を残 す。 砂状。 粒子は硬い。	割れ目間隔不明か30 ～50cm程度。 割れ目面密着。
DH	軟 ハンマーでぼろぼろに 砕ける。	礫状	0～10	雲母の黄金色化が見 られ周辺褐色粘土 化。斜長石の大部分 は変質、粘土化。	指圧砕でようやく 可。 石英周辺に長石を残 す。各粒子硬く礫状 ～砂状。	割れ目間隔15～30cm 程度。
CL	軟 ハンマーで容易に砕け る。コア肌非常に粗 い。	岩片状～礫 状	0～25	黒雲母の黄金色化は 認められるが、カリ 長石の粘土化は余り 認められない。斜長 石は変質。	指圧砕で一部砕け る。粒子は硬い礫状 ～細片状。	割れ目間隔5～50cm程 度。 割れ目状況明りよ う。
CM	硬 ハンマーで容易割 れ、濁音を発する。コ ア肌やや粗い。	岩片状 コア長5cm 以下	0～50	斜長石の変質進む。	ハンマーで軽くたた いて割れる。	割れ目間隔5～15cm 程度。 亀裂面に沿って粘土 をはさむ。
CH	中硬 ハンマーで金属音～濁 音を発する。コア肌滑 らか。	短柱状 コア長5～ 15cm	25～75	斜長石、黒雲母若干 変質。	岩片は割合硬質。	割れ目間隔5～30cm程 度、面密着。 亀裂面に沿って薄い 粘土をはさむ。

推定地質断面図

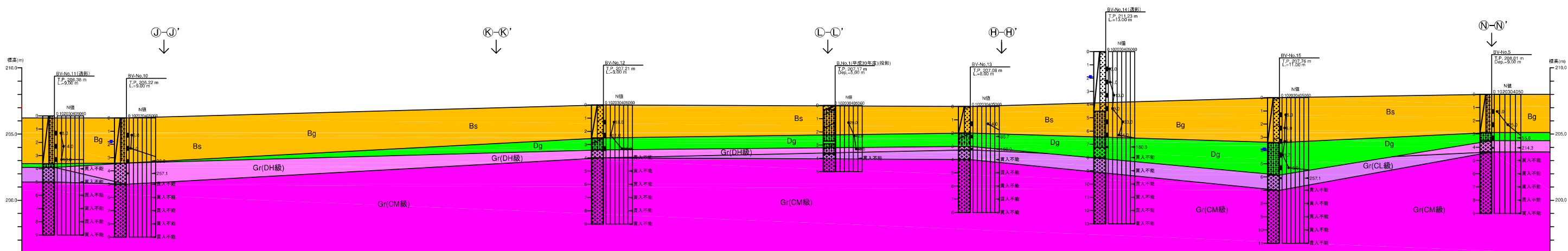
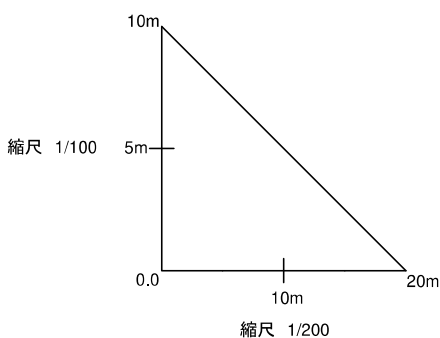
西

Ⓔ

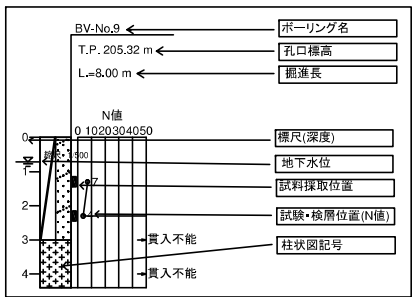
Ⓔ-Ⓔ'

東

Ⓔ'



地質断面図の凡例



地層・岩体区分凡例

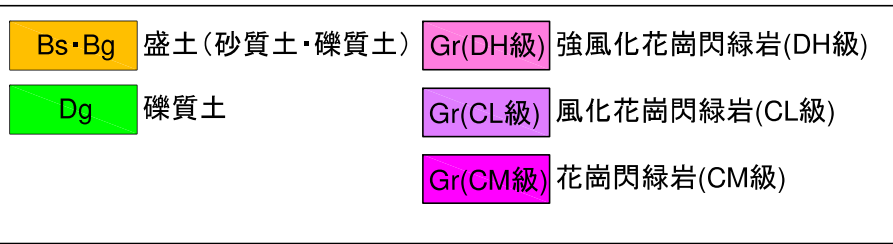
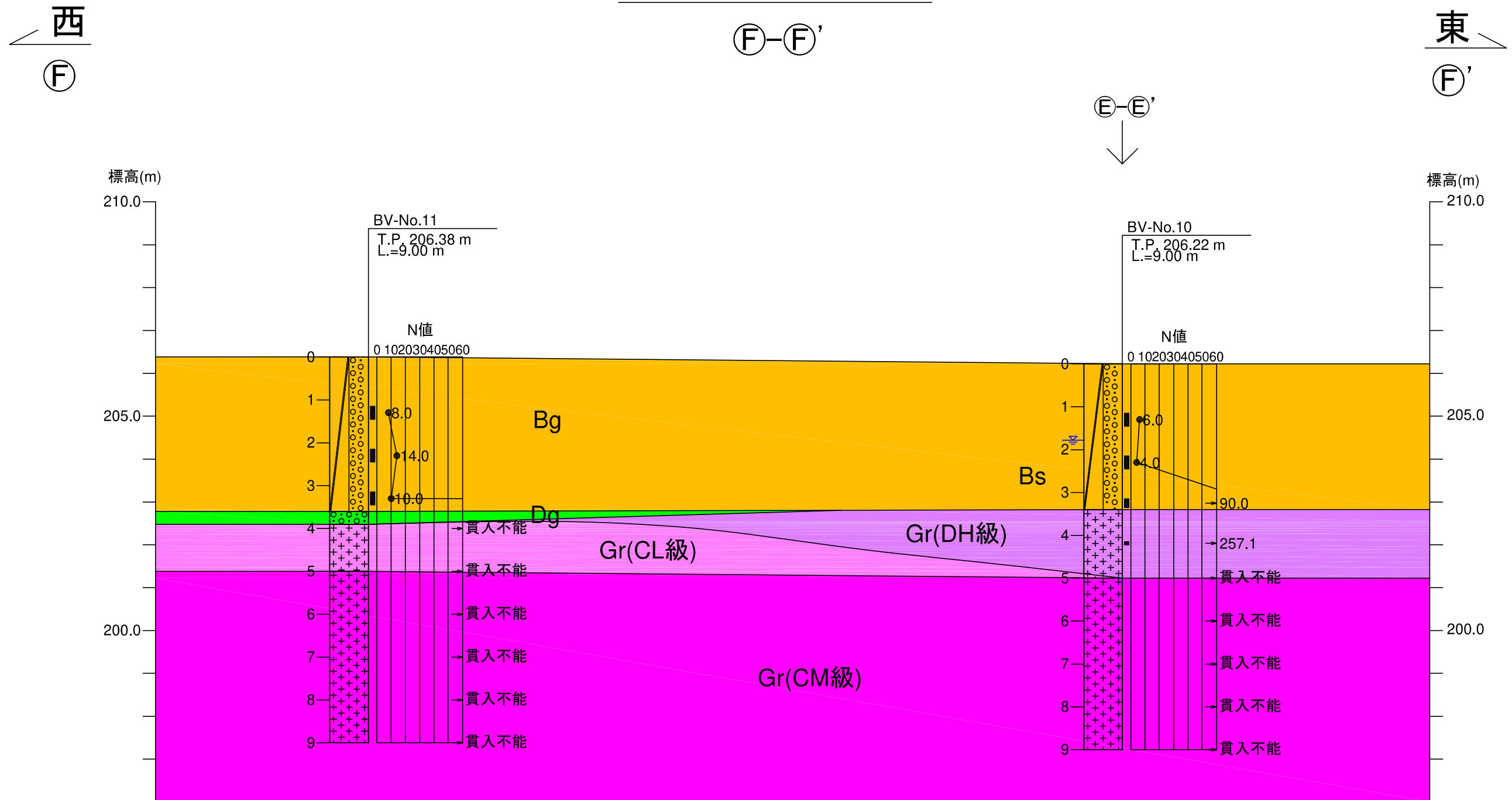
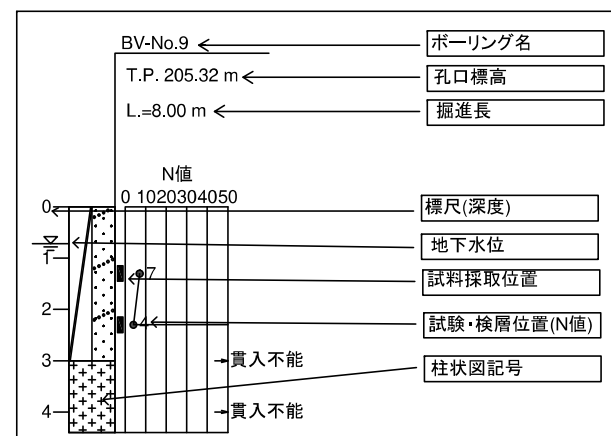


図-4.1.1 推定地質断面図

推定地質断面図



地質断面図の凡例



地層・岩体区分凡例

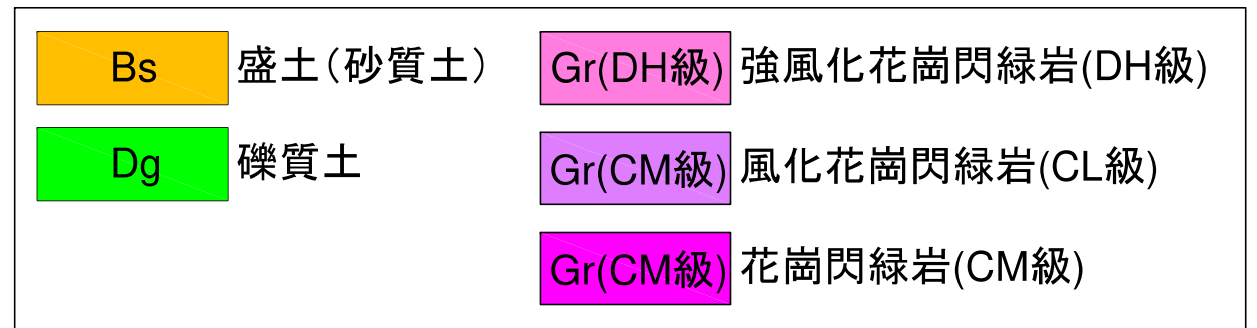
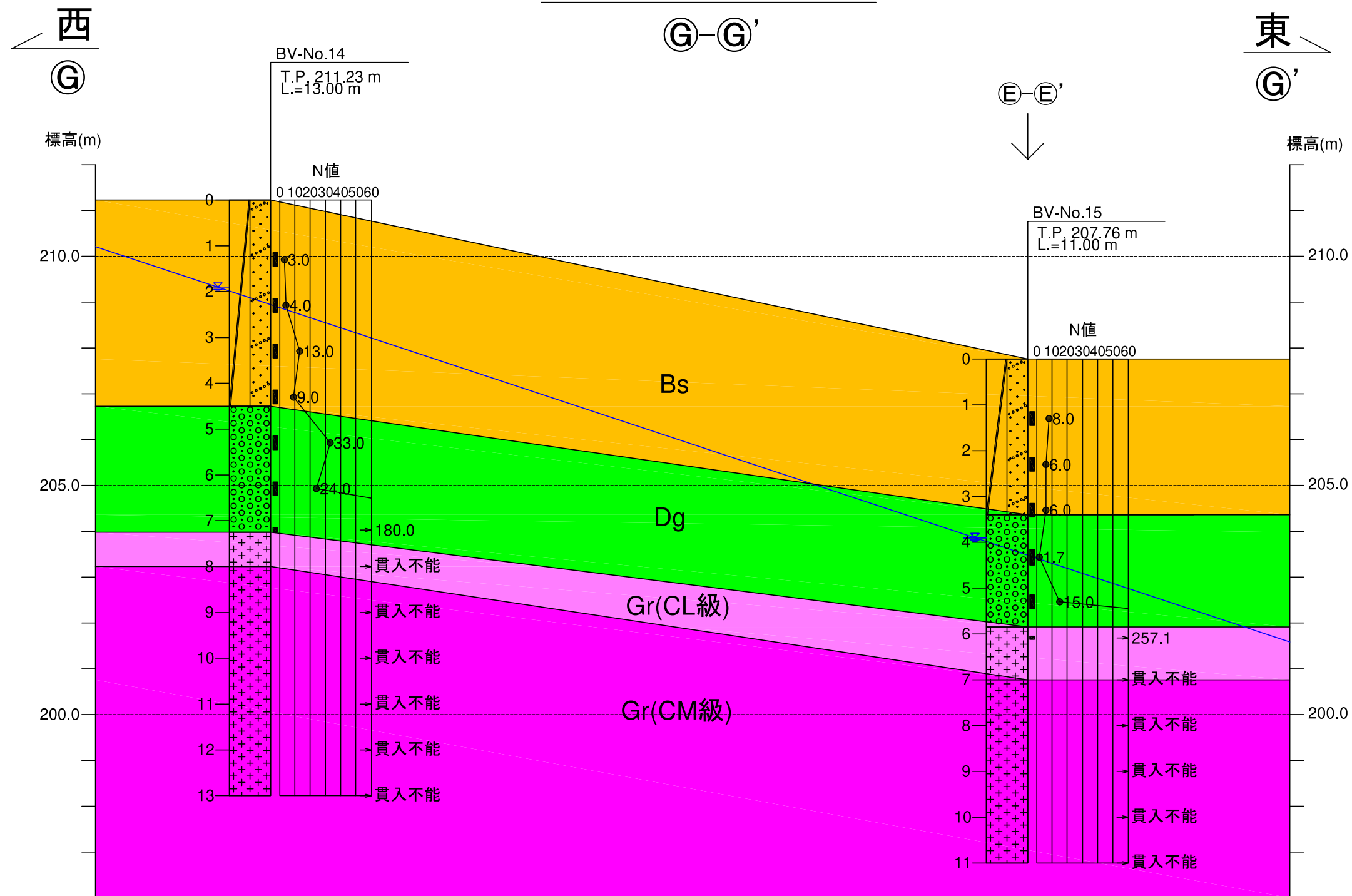
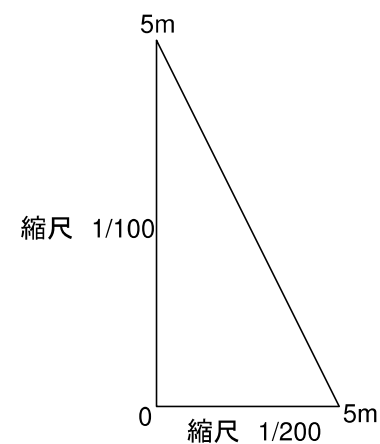
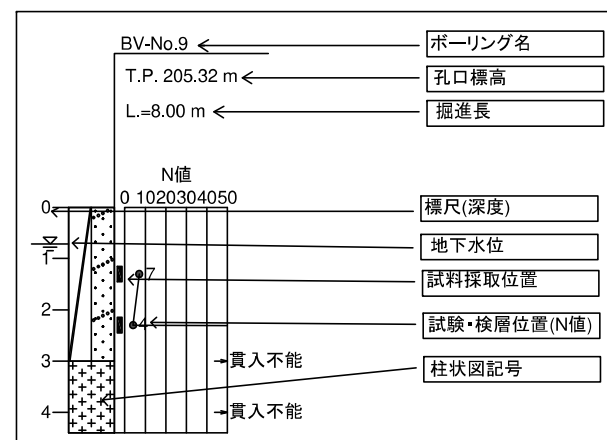


図-4.1.2 推定地質断面図

推定地質断面図



地質断面図の凡例



地層・岩体区分凡例

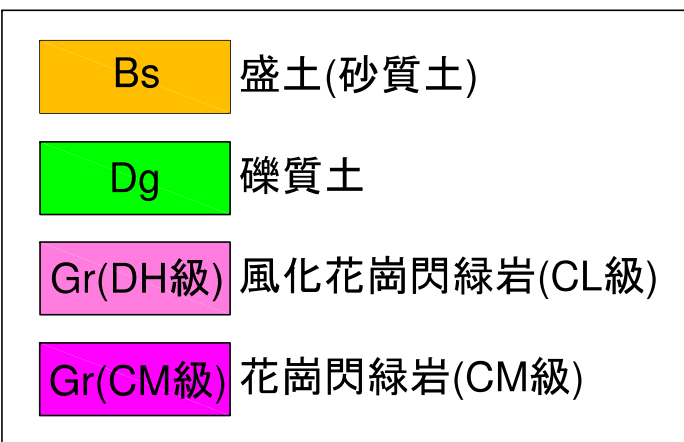
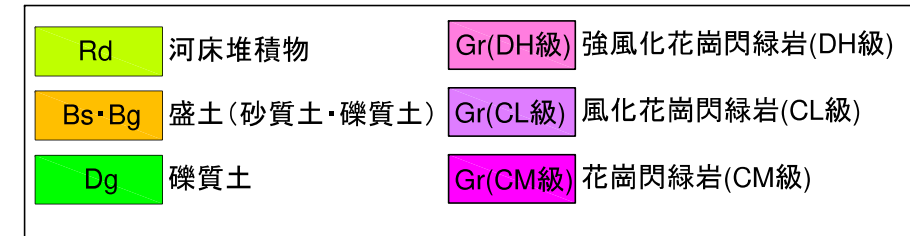


図-4.1.3 推定地質断面図

北
—
⊙H'



-17-

以下に、本調査地に、認められる土層の概略について述べる。

1) 河床堆積物 (Rd)

河川に堆積した土砂部。玉石混り砂礫からなり、計 10cm 以上の硬質な玉石 (砂岩) が点在する。

2) 盛土層 (砂質土) (Bs)

調査地の表層部に分布する盛土層。層厚は 2.5m～4.5m 程度分布している。

3) 盛土層 (礫質土) (Bg)

調査地の表層部に分布する盛土層。層厚は 2.0m～3.6m 程度分布している。

4) 礫質土 (Dg)

調査地の東側 BV-No. 11、BV-No. 12、BV-No. 13、BV-No. 14 付近に分布する礫質土層。玉石混り砂礫～砂礫からなり、径 3cm 以下の硬質な亜角～亜円礫 (砂岩、泥岩) を主体とする。径 10cm 以上の硬質な玉石 (砂岩) が点在する。

5) 強風化花崗閃緑岩 (Gr : DH 級)

調査地の西側 BV-No. 10、BV-No. 12、BV-No. 13 付近に分布する基盤岩。強風化した花崗閃緑岩からなり、層厚は 0.6m～1.6m 程度である。岩片状コアとなりハンマーで叩くと砂礫～礫混じり砂状となる。DH 級に相当する。

6) 風化花崗閃緑岩 (Gr : CL 級)

調査地の概ね東側 BV-No. 11、BV-No. 13、BV-No. 14、BV-No. 15 付近に分布する基盤岩。風化した花崗閃緑岩からなり、層厚は 0.6m～1.1m 程度である。短柱状～岩片状コアとなりハンマーで叩くと礫～砂礫状となる。CL 級岩盤に相当する。

7) 花崗閃緑岩 (Gr : CM 級)

調査地全域に分布する基盤岩。新鮮で硬質な花崗閃緑岩からなる。短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。CM 級に相当する。

4.3 地下水位

調査ボーリングにおいて孔内水位の測定を行った。表-4.3.1 に孔内水位測定結果を示す。

地下水位は、無水掘削により確認された水位であり、また試料の含水状態等からも自然水位または宙水と想定される。

表-4.3.1 孔内水位測定結果

調査地点	土質	地下水位	
		GL- (m)	標高 (m)
BV-No. 10	盛土層(礫質土)	1.78	204.44
BV-No. 11	—	認められなかった	
BV-No. 12	—	認められなかった	
BV-No. 13	—	認められなかった	
BV-No. 14	盛土層(砂質土)	1.90	209.33
BV-No. 15	礫質土	3.90	203.86

4.4 室内土質試験

室内土質試験は、地盤の物理特性を把握することを目的として、物理試験を実施した。

＜物理試験＞

土粒子の密度試験

土の含水比試験

土の粒度試験（ふるい）

室内土質試験結果一覧表を、次ページに示す。以下、試験項目ごとの調査結果について述べる。

表-4.4.1 室内土質試験結果一覧表

	ボーリング番号	BV-No. 10	BV-No. 11	BV-No. 12	BV-No. 13	BV-No. 14		BV-No. 15	
						P-14-2	P-14-5	P-15-2	P-15-4
	試料番号	P-10-2	P-11-3	P-12-2	P-13-1	P-14-2	P-14-5	P-15-2	P-15-4
		深 度 (GL-m)							
一般	地 層 記 号	2.15	3.15	2.15	1.15	2.15	5.15	2.15	4.15
		~	~	~	~	~	~	~	~
		2.45	3.45	2.45	1.45	2.45	5.45	2.45	4.50
		Bg	Bg	Bs	Bs	Bs	Dg	Bs	Dg
粒 度	湿润密度 ρ_t (g/cm ³)								
	乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)								
	土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	2.669	2.694	2.685	2.721	2.658	2.701	2.663	2.663
	自然含水比 W_n (%)	15.6	14.3	14.9	9.3	18.7	7.7	15.4	19.6
	間隙比 e								
	飽和度 S_r (%)								
	石分 75mm以上 (%)								
	礫分 2mm~75mm (%)	39.5	66.6	37.1	34.7	37.9	70.3	30.7	51.2
	砂分 75 μ m~2mm (%)	34.6	24.0	40.9	41.4	40.1	20.0	41.2	37.4
	シルト分 5 μ m~75 μ m (%)	25.9	9.4	22.0	23.9	22.0	9.7	28.1	11.4
	粘土分 5 μ m未満 (%)								
	最大粒径 (mm)	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	19
コンスタンパー 特 性	均等係数 U_c (%)	-	100.16	-	-	-	213.86	-	-
	50%粒径 D_{50} (mm)	0.927	5.204	0.736	0.724	1.004	9.328	0.608	2.094
	20%粒径 D_{20} (mm)	-	0.437	-	-	-	0.473	-	0.319
	液性限界 W_L (%)								
	塑性限界 W_P (%)								
分 類	塑性指数 IP								
	分 類 名	細粒分質砂質礫	細粒分混じり砂質礫	細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分混じり砂質礫	細粒分質礫質砂	細粒分混じり砂質礫
	分 類 記 号	(GFS)	(GS-F)	(SFG)	(SFG)	(SFG)	(GS-F)	(SFG)	(GS-F)

(1) 土粒子の密度 ρ_s (g/cm³)

土粒子の密度は、土中に含まれる重鉱物、有機物等の有無、含有率を想定するための基本的物性値である。

軟弱地盤に多く堆積している土粒子の密度は、一般的な沖積層、洪積層では表-4.4.2のような値を示す。表-4.4.3に各層の土粒子の密度の平均値と範囲を示す。

表-4.4.2 土粒子の密度の一般値
(土質試験の方法と解説/p101/ (社)地盤工学会/2013)

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

表-4.4.3 各層の土粒子の密度

地 層 記 号	Bs	Bg	Dg
土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	2.688 (2.658~2.721)	2.636 (2.669~2.694)	2.682 (2.663~2.701)

表より本調査地の各層 2.6 g/cm³程度であり、概ね一般的な値を示す。

(2) 含水比 W_n (%)

表-4.4.5 に各層の含水比の平均値と範囲を示す。表-4.4.4 には土の物理的性質の一般値を示す。

表-4.4.4 各層の含水比

地 層 記 号	Bs	Bg	Dg
自然含水比 W_n (%)	14.9 (9.3~18.7)	14.5 (14.3~15.6)	13.6 (7.7~19.6)

表-4.4.5 土の物理的性質の一般値
(地盤材料試験の方法と解説/p181/ (社)地盤工学会/2013)

	沖積層		洪積層	関 東	高有機
	粘性土	砂質土	粘性土	ローム	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	80~1 200

Bs 層、Bg 層は、概ね沖積層砂質土に相当する一般値の範囲内にある。

Dg 層は洪積層であり、一般値に記載がないので沖積層砂質土と比較した。概ね一般値の範囲内にあり、Bs 層、Bg 層より比較的小さい値を示す。

(3) 粒度組成

土を構成している種々の土粒子の粒径別含有割合で、土粒子の大きさから土を粘土～礫質土に分類する。この結果より、土層区分および土の透水性等の工学的性質をある程度知ることができ、また、砂質土の場合は地震時の液状化判定に役立つ。図-4.4.1～4.4.3に各層の粒径加積曲線を示す。

① Bs 層

Bs 層は、0.075mm 以上の砂分を 40.9～41.4%、0.075mm 未満の細粒分を 22.0～28.1%、2.0mm 以上の礫分を 30.7～37.9% 含んでおり、地盤材料の工学的分類は、「細粒分質礫質砂 (SFG)」に分類される。

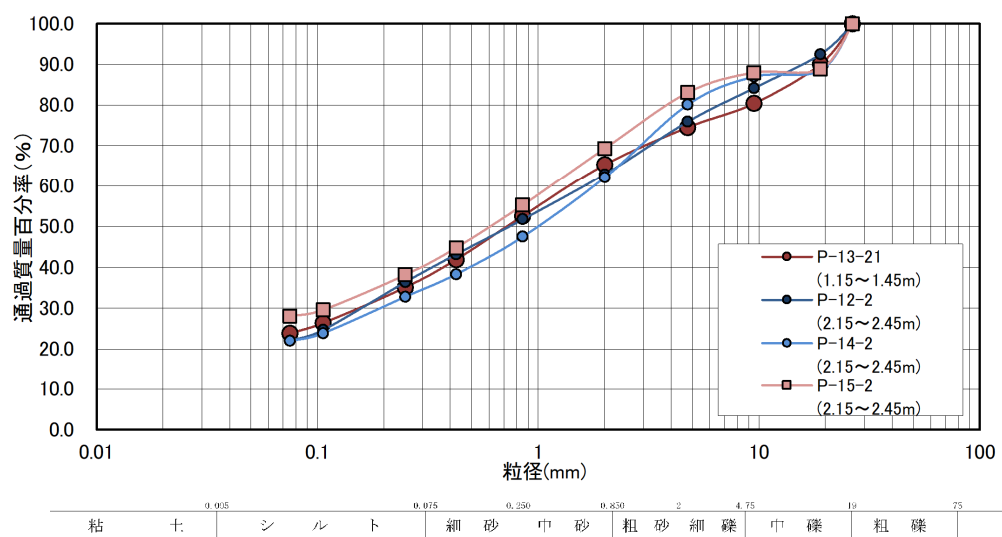


図-4.4.1 Bs 層の粒径加積曲線

② Bg 層

Bg 層は、2mm 以上の礫を 39.5～66.6%、0.075mm 以上の砂分を 24.0～34.6%、0.075mm 以下の細粒分を 9.4～25.9% 含んでおり、地盤材料の工学的分類は、「細粒分混じり砂質礫 (GS-F) ～細粒分質砂質礫 (GFS)」に分類される。

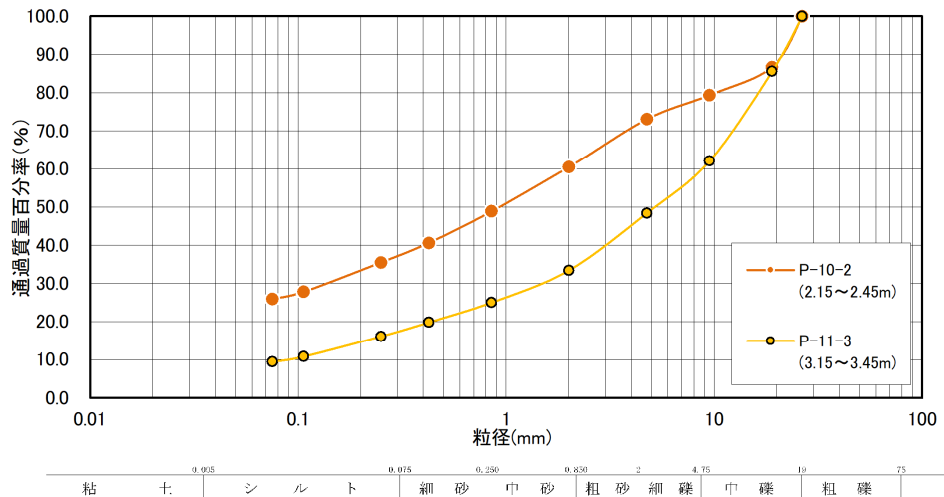


図-4.4.2 Bg 層の粒径加積曲線

③ Dg 層

Dg 層は、2mm 以上の礫分を 51.2～70.2%、0.075mm 以上の砂分を 20～37.4%、0.075mm 未満の細粒分を 9.7～11.4% 含んでおり、地盤材料の工学的分類は、「細粒分混じり砂質礫 (GS-F)」に分類される。

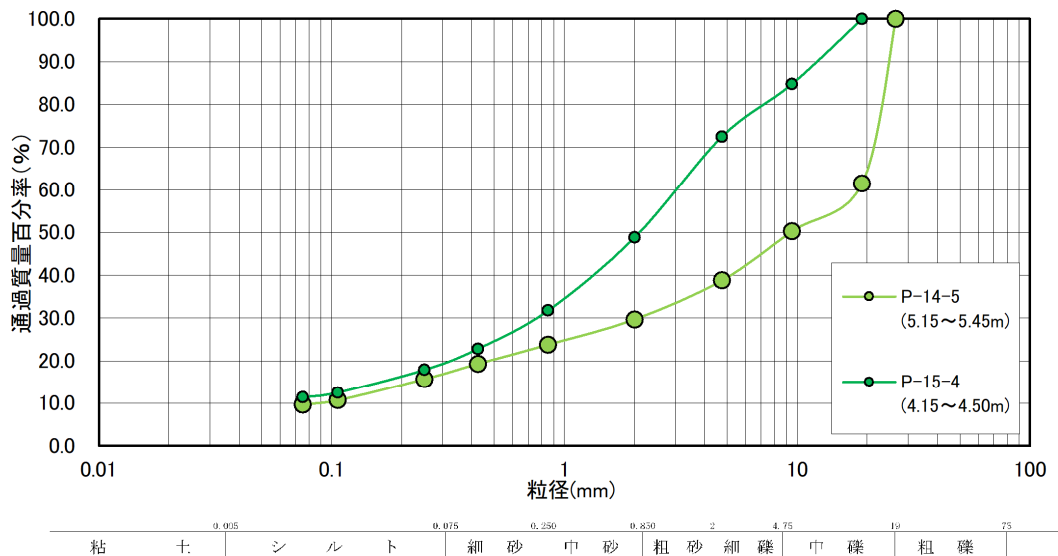


図-4.4.3 Dg 層の粒径加積曲線

5. 考 察

5.1 支持層の判定

構造物の良質な支持層を以下の基準に従って判断した、

「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」日本建築学会 P25 に示される支持層の目安を 5m 程度確認して掘り止めとすることを基本とする。

砂層・砂礫層：N 値 50 程度以上

粘性土層：N 値 20～30 程度以上

直接基礎の想定：建物重量による载荷の影響がほとんど及ばない深さまで

地盤改良工法の採用も考慮したうえで決定

くい基礎の想定：支持層に相当する地層の厚さを 5～10m 程度以上確認

支持層が岩盤と想定される場合は、岩盤を 5m 程度確認した時点で掘り止めとする。

本調査地では、上位から盛土層（Bs、Bg）、礫質土層（Dg）、基盤岩（Gr）が分布しており、良質な支持層は基盤岩（Gr）からなる。下記に想定地層断面図を図-5.1.1 に示す。

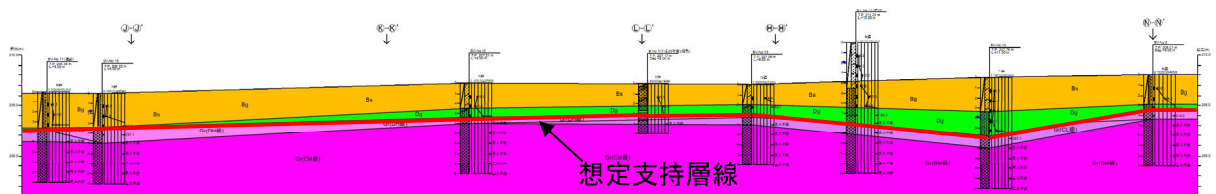


図-5.1.1 想定地層断面図

5.2 土質定数の推定

(1) 設計土質定数のまとめ

各地層の土質定数を表-5.2.1に示す。

表-5.2.1 土質定数一覧表

地層		設計 N値	単位堆積重量	粘着力		せん断抵抗角		変形係数
			γ	c		ϕ		E
地層名	記号		(kN/ m³)	(kN/ m²)		(°)		(kN/ m²)
盛土層（砂質土）	Bs	11	16	0		36		7700
盛土層（礫質土）	Bg	8	18	0		36		5600
礫質土	Dg	30	20	0		39		18200
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	203	20	86		41		103946
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	257	21	93		41		122318
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	－	25	試験値	試験低減値	試験値	試験低減値	450000
				15250	3040	44	29	

(2) 設計 N 値

設計 N 値の算出は実測 N 値を用いた。
実測 N 値の平均値を設計 N 値として設定し、表-5.2.2 に示した。

表-5.2.2 設計 N 値一覧表

地質時代		地層名	区分 記号	BV-No. 10			BV-No. 11			BV-No. 12			BV-No. 13			BV-No. 14			BV-No. 15			B. No. 1			全体の平均			設計 N値
新 生 代	現 世	盛土層(砂質土)	Bs																									
	第 四 紀	盛土層(礫質土)	Bg	6	4	6																						
中 生 代	更 新 世	礫質土	Dg																									
	白 堯 紀	強風化花崗閃緑岩 DH級	Gr	257.1																								
中 生 代	風化花崗閃緑岩 CI級	Gr																										
中 生 代	花崗閃緑岩 CM級	Gr																										

：礫打ちの値は平均計算に含まない。
：N値≤50を示し過大評価の可能性があるので、補正N値として最初の10cm打撃回数に3倍に補正した。
費入不能は平均計算に含まない。

(3) 単位堆積重量 (γ)

土の単位体積重量の設定は、試験を実施している場合には原則として試験値を採用した。試験値がない場合には「建築基礎構造設計指針」に記載のある表-5.2.4の一般値を参考にして設定し、表-5.2.3に示した。

DH級、CL級岩盤の単位体積重量は「杭基礎設計便覧」の記載を参考に「設計要領第二集」の推定式(図 5.2.1)から算出した。CM級岩盤については、橋梁部での採用値を用いた。
採用値は、小数点1桁を切り捨てた。

表-5.2.3 単位堆積重量一覧表

地層		設計 N値	単位堆積重量 γ (kN/m ³)				備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	採用値	
盛土層(砂質土)	Bs	11	—	16	—	16	表-5.2.4から湿潤単位堆積重量の土質名「砂(ゆるい)」の一般値を採用
盛土層(礫質土)	Bg	8	—	18	—	18	表-5.2.4から湿潤単位堆積重量の土質名「礫(ゆるい)」の一般値を採用
礫質土	Dg	30	—	20	—	20	表-5.2.4から湿潤単位堆積重量の土質名「礫(密な)」の一般値を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	203	20.6	—	—	20	図-5.2.1のN値推定式から求めた値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	257	21.0	—	—	21	図-5.2.1のN値推定式から求めた値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	—	—	—	25.6	25	橋梁部で実施した岩石の密度試験結果から、試験値を採用

表-5.2.4 土質定数の一般値
(建築基礎構造設計指針/p30/日本建築学会/2019)

土質	湿潤単位堆積重量 (地下水位以浅)		飽和単位堆積重量 (地下水位以深)		水中単位堆積重量 (地下水位以深)	
	ゆるい (やわらかい)	密な (かたい)	ゆるい (やわらかい)	密な (かたい)	ゆるい (やわらかい)	密な (かたい)
礫	18	20	19	21	9	11
砂	16	18	17	19	7	9
シルト	14	16	15	17	5	7
粘土	13	15	14	16	4	6
関東ローム	12	14	13	15	3	5
高有機質土	9	12	10	13	0	3

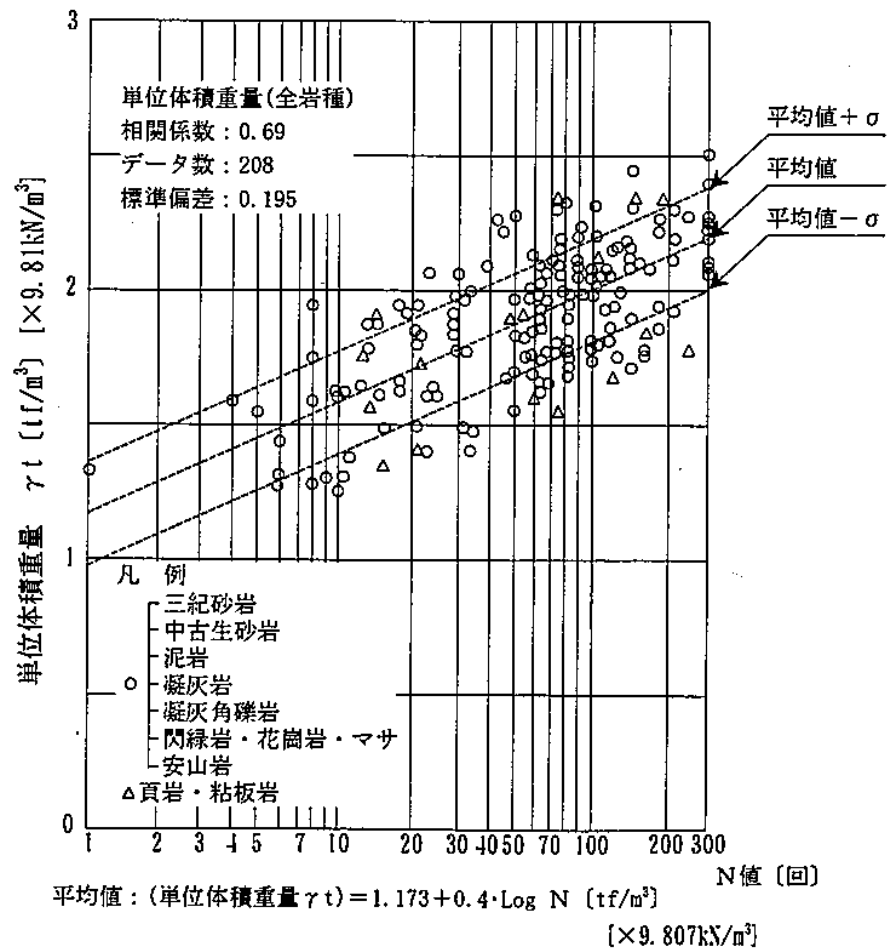


図-5.2.1 岩盤の単位堆積重量の測定例
 (設計要領第二集/p4-7/西日本道路高速道路(株)/2016)

(4) 粘着力 (c)

粘着力の一覧表を表-5.2.5 に示す。

粘着力の設定は、土質調査、試験を実施している場合には、原則として試験値を採用した。

岩盤の粘着力は「杭基礎設計便覧」の記載を参考に「設計要領第二集」の表-5.2.6 に示す推定式を用いて、設計N値より推定した。

CM 級岩盤については、橋梁部での採用値を用いた。

設定値は、1kN/m²単位で切り捨てた。砂質土、礫質土については、c=0 とする。

表-5.2.5 粘着力の一覧表

地層		設計 N値	粘着力c (kN/m ²)					備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	試験 低減値	採用値	
盛土層 (砂質土)	Bs	11	—	—	—	—	0	砂質土についてはc=0とする
盛土層 (礫質土)	Bg	8	—	—	—	—	0	礫質土についてはc=0とする
礫質土	Dg	30	—	—	—	—	0	礫質土についてはc=0とする
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	203	86.4	—	—	—	86	表-5.2.6のN値推定式から求めた値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	257	93.3	—	—	—	93	表-5.2.6のN値推定式から求めた値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	—	—	—	15250	3040	試験値	橋梁部で実施した岩石の三軸試験結果から、試験値を採用 設計・施工時に応じて、試験値、低減値を設定することが必要である
							試験低減値 15250 3040	

表-5.2.6 岩の換算N値による場合の測定例
(設計要領第二集/p4-10/西日本高速道路(株)/2016)

		砂岩・礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩・凝灰岩 凝灰角礫岩	備考
粘着力 (kN/m ²)	換算N値と 平均値の関係	15.2N ^{0.327}	25.3N ^{0.334}	16.2N ^{0.606}	
	標準偏差	0.218	0.384	0.464	・Log 軸上の値
せん断 抵抗角 (度)	換算N値と 平均値の関係	5.10LogN +29.3	6.82LogN +21.5	0.888LogN +19.3	Log の底は 10
	標準偏差	4.40	7.85	9.78	

(5) せん断抵抗角

せん断抵抗角一覧表を表-5.2.7に示す。

せん断抵抗角の設定は、土質調査、試験を実施している場合には、原則として試験値を採用した。試験値がない場合には、砂質土については「建築基礎構造設計指針」のN値推定式から設定し、表-5.2.8～5.2.14に示す。

岩盤のせん断抵抗角は表-5.2.6に示す推定式を用いて、設計N値より推定した。

CM級岩盤は、橋梁部での採用値を用いた。

設定値は、1°単位で切り捨てた。

表-5.2.7 せん断抵抗角一覧表

地層		設計 N値	せん断抵抗角 ϕ (°)					備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	試験 低減値	採用値	
盛土層 (砂質土)	Bs	11	36.2	—	—	—	36	N値による ϕ の推定式を採用
盛土層 (礫質土)	Bg	8	36.5	—	—	—	36	N値による ϕ の推定式を採用
礫質土	Dg	30	39.9	—	—	—	39	N値による ϕ の推定式を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	203	41.1	—	—	—	41	N値による ϕ の推定式を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	257	41.6	—	—	—	41	N値による ϕ の推定式を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	—	—	40	44	29.9	試験値	橋梁部で実施した岩石の三軸試験結果から、試験値を採用 設計・施工時に応じて、試験値、低減値を設定することが必要 である
							44	
							29	

【N 値による ϕ の推定】

「建築基礎構造設計指針」参考資料、2019 年、p30～31 より

$$\bar{\tau}_a = \sqrt{20N_1} + 20 \quad (3.5 \leq N_1 \leq 20), \quad \phi_d = 40 \quad (N_1 > 20)$$

$$N_1 = \frac{N}{\sqrt{\frac{\sigma_z'}{100}}}$$

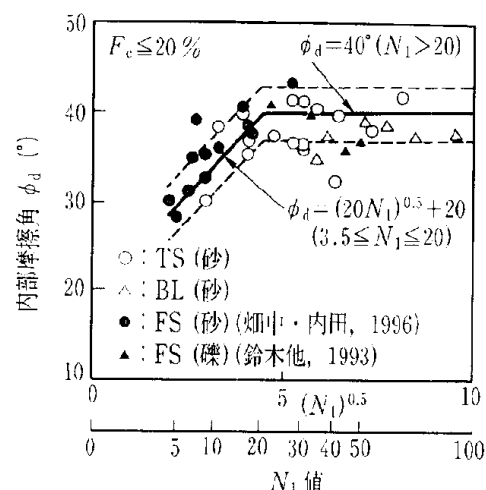


図-5.2.4 N_1 と内部摩擦角 ϕ_d の関係

ここに、 ϕ_d (°) : 内部摩擦角、 N_1 : N 値を有効上載圧で補正した換算 N 値、 σ_z' (kN/m²) : 有効上載圧

: N_1 が 20 を超える場合は、 ϕ_d は 40 とする

: N_1 が 3.5 以下なので、平均計算から除外する

表-5.2.8 N 値による ϕ の算定表 (No. 10)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N 値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N_1	ϕ_d
0.00	Bg	礫質土		0.00	18.0	0.00	50.00		
1.30	Bg	礫質土	6	1.30	18.0	23.40	50.00	12.40	35.75
2.30	Bg	礫質土	4	1.00	9.0	32.40	50.00	7.03	31.86
3.25	Bg	礫質土	6	0.95	9.0	40.95	50.00	9.38	33.69
3.40	Bg	礫質土		0.15	9.0	42.30	50.00		

地下水位
1.78m

表-5.2.9 N 値による ϕ の算定表 (No. 11)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N 値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N_1	ϕ_d
0.00	Bg	礫質土		0.00	18.0	0.00	50.00		
1.30	Bg	礫質土	8	1.30	18.0	23.40	50.00	16.54	38.19
2.30	Bg	礫質土	14	1.00	18.0	41.40	50.00	21.76	40.00
3.30	Bg	礫質土	10	1.00	18.0	59.40	59.40	12.97	36.11
3.90	Bg	礫質土		0.60	18.0	70.20	70.20		

表-5.2.10 N 値による ϕ の算定表 (No. 12)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N 値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N_1	ϕ_d
0.00	Bs	砂質土		0.00	16.0	0.00	50.00		
1.30	Bs	砂質土	18	1.30	16.0	20.80	50.00	39.47	40.00
2.30	Bs	砂質土	11	1.00	16.0	36.80	50.00	18.13	39.04
3.30	Dg	礫質土	36	1.00	20.0	56.80	56.80	47.77	40.00
3.40	Dg	礫質土		0.10	20.0	58.80	58.80		

表-5.2.11 N値によるφの算定表 (No. 13)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N ₁	φ _d
0.00	Bs	砂質土		0.00	16.0	0.00	50.00		
1.30	Bs	砂質土	34	1.30	16.0	20.80	50.00	74.55	40.00
2.255	Dg	礫質土	42	0.96	20.0	39.90	50.00	66.49	40.00
3.00	Dg	礫質土		0.75	20.0	54.80	54.80		

表-5.2.12 N値によるφの算定表 (No. 14)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N ₁	φ _d
0.00	Bs	砂質土		0.00	16.0	0.00	50.00		
1.30	Bs	砂質土	3	1.30	16.0	20.80	50.00	6.58	31.47
2.30	Bs	砂質土	4	1.00	5.0	25.80	50.00	7.87	32.55
3.30	Bs	砂質土	13	1.00	5.0	30.80	50.00	23.42	40.00
4.30	Bs	砂質土	9	1.00	5.0	35.80	50.00	15.04	37.34
4.50	Bs	砂質土		0.20	5.0	36.80	50.00		
5.30	Dg	礫質土	33	0.80	9.0	44.00	50.00	49.75	40.00
6.30	Dg	礫質土	24	1.00	9.0	53.00	53.00	32.97	40.00
7.20	Dg	礫質土	60	0.90	9.0	61.10	61.10	76.76	40.00
7.25	Dg	礫質土		0.05	9.0	61.55	61.55		

地下水位
1.90m

表-5.2.13 N値によるφの算定表 (No. 15)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N ₁	φ _d
0.00	Bs	砂質土		0.00	16.0	0.00	50.00		
1.30	Bs	砂質土	8	1.30	16.0	20.80	50.00	17.54	38.73
2.30	Bs	砂質土	6	1.00	16.0	36.80	50.00	9.89	34.06
3.30	Bs	砂質土	6	1.00	16.0	52.80	52.80	8.26	32.85
3.40	Bs	礫質土		0.10	5.0	53.30	53.30		
4.325	Dg	礫質土	1.7	0.93	5.0	57.93	57.93	2.23	26.68
5.30	Dg	礫質土	15	0.98	9.0	66.70	66.70	18.37	39.17
5.85	Dg	礫質土		0.55	9.0	71.65	71.65		

地下水位
3.90m

表-5.2.14 N値によるφの算定表 (全体平均)

調査地点	Bs	Bg	Dg
BV-No. 10		35.8	
		31.9	
		33.7	
BV-No. 11		38.2	
		40.0	
		36.1	
BV-No. 12	40.0		40.0
	39.0		
BV-No. 13		40.0	40.0
BV-No. 14	31.5		40.0
	32.6		40.0
	40.0		40.0
	37.3		
BV-No. 15	38.7		26.7
	34.1		39.2
	32.9		
平均	36.2	36.5	39.9

(6) 変形係数 (E_0)

変形係数一覧表を表-5.2.15 に示す。

変形係数の設定は、土砂層については「杭基礎設計便覧」に記載のある N 値推定式により推定した。設定値は、100kN/m² 単位で切り捨てた。

<土砂層の変形係数>

「杭基礎設計便覧」より、下式により算出した。

$$E = 700N \text{ kN/m}^2$$

<岩盤の変形係数>

岩盤の変形係数は「杭基礎設計便覧」の記載を参考に「設計要領第二集」の以下の図-5.2.5 に示す推定式を用いて、設計 N 値より推定した。

CM 級の岩盤に関しては N 値 > 300 であり推定式の適応外のため、表-5.2.16 に示す一般値を参考にした。

表-5.2.15 変形係数一覧表

地層		設計 N値	変形係数 E (kN/m ²)				備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	採用値	
盛土層 (砂質土)	Bs	11	7700	-	-	7700	E=700Nの推定式を採用
盛土層 (礫質土)	Bg	8	5600	-	-	5600	E=700Nの推定式を採用
礫質土	Dg	30	21000	-	-	21000	E=700Nの推定式を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr(DH級)	203	103946	100000	-	103946	図-5.2.5の推定式から求めた値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr(CL級)	257	122318	200000	-	122318	図-5.2.5の推定式から求めた値を採用
花崗閃緑岩	Gr(CM級)	-	-	450000	-	450000	表-5.2.16からCM級の一般値を採用

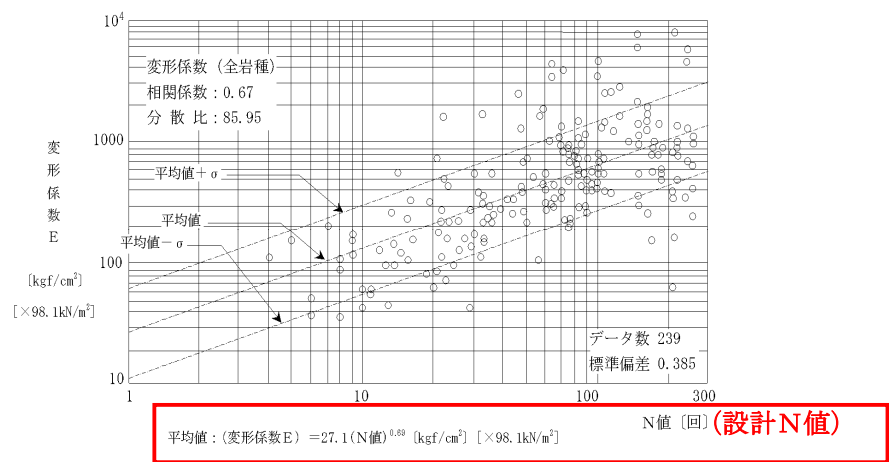


図-5.2.5 岩盤の変形係数の測定例
(設計要領第二集/p4-13/西日本高速道路(株)/2016)

表-5.2.16 変形係数の測定例 (kN/m²)
(設計要領第二集/p4-13/西日本高速道路(株)/2016)

岩級	粘板岩 (ダムサイトの例)		花崗岩 (本四連絡橋基礎の例)	
	範囲	平均	範囲	代表値
B	3,000,000 以上	*3,000,000	1,200,000~3,000,000	2,000,000
C _H	1,000,000~3,000,000	2,000,000	600,000~1,200,000	800,000
C _M	500,000~1,000,000	750,000	300,000~ 600,000	450,000
C _L	100,000~ 500,000	300,000	150,000~ 300,000	200,000
D	100,000 以下		5,000~ 150,000	10,000~100,000

*最小値を示す。

5.3 液状化の検討

(1) 判定方法

建築基礎構造設計指針による液状化の判定方法を表-5.3.1 に示す。

表-5.3.1 液状化判定方法

1) 対象土層

- ①飽和土層（地下水面以下の地層が該当）
- ②地表面から 20m 以浅の沖積層
- ③細粒分含有率 $\leq 35\%$
（ただし、粘土分 $\leq 10\%$ 、または、塑性指数 $\leq 15\%$ の盛土、埋土は判定を行う）
- ④細粒分を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫、洪積層でも N 値が小さな土層

2) 液状化判定方法

$$F_l = \frac{\tau_l / \sigma_z'}{\tau_d / \sigma_z'} \quad (F_l \text{ が 1 以下の地層は液状化の可能性あり、小さいほど危険})$$

τ_l / σ_z' : 補正 N 値 (N_a) に対する液状化抵抗比 (図 1 から求める)

$$N_a = N_l + \angle N_f$$

$$N_l = C_N \times N$$

$$C_N = \sqrt{100 / \sigma_z'}$$

$\angle N_f$: 図 2 から求める

$$\tau_d / \sigma_z' : \tau_d / \sigma_z' = r_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma_z'} r_d$$

σ_z' : 検討深さにおける有効土被り圧 (KPa)

σ_z : 検討深さにおける全土被り圧 (KPa)

r_n : 等価の繰返し回数に関する補正係数で $r_n = (M-1)$ で算出する

M : マグニチュード

$\alpha_{\max}$: 地表面における設計用水平加速度 (cm/s^2)

g : 重力加速度 (980m/s^2)

r_d : 低減係数で $r_d = 1 - 0.015z$ で算出する

z : 地表面からの検討深さ (m)

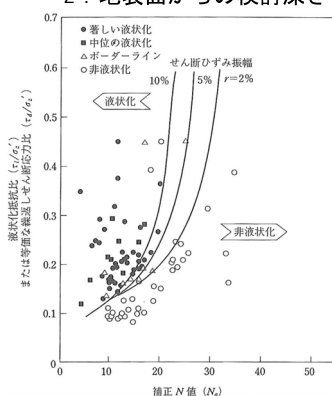


図 1 補正 N 値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

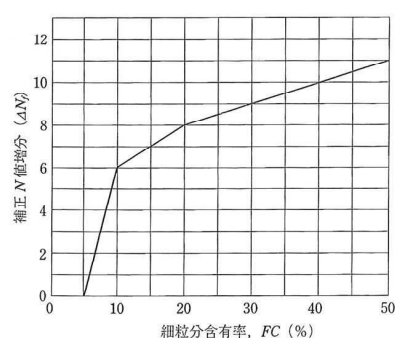


図 2 細粒分含有率と N 値補正係数

3) 液状化指数 P_L の算定

F_L 値は地盤のある深度での液状化の程度を求めるものであり、地盤全体がどの程度液状化するかという評価、つまり地盤全体としての液状化の危険度を液状化指数 P_L 値として次のように定義する。

・液状化指数の算定方法

出典：「2016 年版 建築物の構造関係技術基準解説書」（平成 27 年 10）

< P_L 値の算定式>

$$P_L = \int_0^{z_0} (1 - F_L) \cdot W(z) dz$$

<記 号>

P_L : 地盤の液状化指数

$F=0$ ($F_L \geq 1$)

F_L : 深度 1m ごとに求められる液状化抵抗率

$W(z)$: 深さに対する重み係数

$W(z) = 10 - 0.5z$ (z : 地表面からの深さ (m))

(4) 地盤変位 D_{cy} の予測

水平地盤での動的水平変位、残留水平変位、沈下量、液状化の程度と動的水平変位の予測は、適当な応答解析によるほか、液状化判定の後、以下の手順によることが出来る。

- ① 図 3 から N_a 、 τ_d / σ'_z に対応する各層の繰返しせん断ひずみ γ_{cy} を推定する。
- ② 各層のせん断ひずみ γ_{cy} が同一方向に発生すると仮定して、これを鉛直方向に積分して、振動中の最大水平変位分布とする。
- ③ 地表変位を D_{cy} とし液状化程度の指標とする。

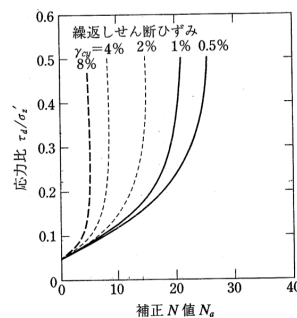


図 3 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係
(建築基礎構造設計指針：日本建築学会より)

同様に沈下量 S を求めたい場合、図 5.3.3 をそのまま使い γ_{cy} を体積ひずみ ε_v と読み換えればよい。したがって次式のとおりとなる。

$$D_{cy} = S = H \cdot (\gamma_{cy} / 100)$$

<記 号>

D_{cy} : 地表変位 (cm)

S : 沈下量 (cm)

H : 液状化層厚さ (cm)

γ_{cy} : 繰返しせん断ひずみ (%)

5) 液状化程度の判定基準

「建築物の構造関係技術基準解説書」では、地盤液状化の判定条件として、以下の関係性を挙げている。

表 1 D_{cy} と液状化の程度の関係

$D_{cy}(\text{cm})$	液状化の程度
0	なし
5 以下	軽微
5 を超え 10 以下	小
10 を超え 20 以下	中
20 を超え 40 以下	大
40 を超える	甚大

表 2 液状化による影響度

PL 値	液状化による影響度
$PL=0$	液状化危険度はかなり低い
$0 < PL \leq 5$	液状化危険度は低い
$5 < PL \leq 15$	液状化危険度が高い
$15 < PL$	液状化危険度が極めて高い

(2) 液状化判定対象層

調査地点では、BV-No. 10、BV-No. 14、BV-No. 15 において地下水位が確認されたので、地下水位以深の盛土部及び土砂部で液状化検討を行った。土砂部は洪積層であるが、比較的 N 値が小さい箇所もあるので、対象土層とした。

(3) 計算条件

- ・計画地の地下水位は、無水掘削で確認された自然水位とする。
- ・計算に用いる地震力設計水平加速度は、150、200、350gal とする。
- ・計算に用いるマグニチュードはM=7.5 とする。
- ・各地点の計算深度は、標準貫入試験および粒度試験を実施した深度で行い、計算に用いる N 値は実測 N 値、粒度特性は土質試験結果を用いる。
- ・計算に用いる単位体積重量は、表-5.2.4 を参考に設定した。

(4) 計算結果

液状化判定結果は、巻末の「液状化検討結果図」に示す。また、計算結果を要約し、表-5.3.2 ~5.3.4 に示す。

表-5.3.2 液状化判定結果一覧 (No. 10)

調査地点	計算深度 (GL-m)	N値	土層	細粒分含有率Fc (%)	補正N値	水平加速度 150gal		水平加速度 200gal		水平加速度 350gal	
						FL	判定	FL	判定	FL	判定
No. 10 地下水 GL-1.78m	1.30	6	Bg	25.9	-	-	-	-	-	-	-
	2.30	4	Bg	25.9	15.6	1.522	○	1.141	○	0.652	×
	3.25	6	Bg	25.9	18.0	1.519	○	1.139	○	0.651	×
地盤変位量 Dcy						0.00	なし	0.00	なし	4.89	軽微
地盤液状化指数 PL						0.00	かなり低い	0.00	かなり低い	2.45	低い

※判定欄の○は液状化の可能性が少ない箇所は、×は液状化の可能性のある場所

FL欄の-は液状化判定をおこなう必要がない箇所

液状化発生の可能性の判定は、建築基礎構造設計指針に従い FL 値を算定した上で、FL 値が 1 を超えると液状化発生の可能性は少ない、FL 値が 1 以下の場合には液状化発生の可能性があるとして判断される。今回の結果では、水平加速度 350gal の深度 2m、3m 付近において液状化を起こす可能性があるとして判断される。また、Dcy と PL 値では、「軽微」・「液状化危険度は低い」結果を得た。

表-5.3.3 液状化判定結果一覧 (No. 14)

調査地点	計算深度 (GL-m)	N値	土層	細粒分含有率Fc (%)	補正N値	水平加速度 150gal		水平加速度 200gal		水平加速度 350gal	
						FL	判定	FL	判定	FL	判定
No. 14 地下水 GL-1.90m	1.30	3	Bs	22.0	-	-	-	-	-	-	-
	2.30	4	Bs	22.0	15.6	1.547	○	1.16	○	0.663	×
	3.30	13	Bs	22.0	30.2	6.392	○	4.794	○	2.74	○
	4.30	9	Bs	22.0	22.3	1.874	○	1.406	○	0.803	×
	5.30	33	Dg	9.7	52.2	179.3	○	134.5	○	76.85	○
	6.30	24	Dg	9.7	36.6	16.68	○	12.51	○	7.147	○
	7.20	60	Dg	9.7	77.8	2875	○	2156	○	1232	○
地盤変位量 Dcy						0.00	なし	0.00	なし	3.77	軽微
地盤液状化指数 PL						0.00	かなり低い	0.00	かなり低い	1.99	低い

※判定欄の○は液状化の可能性が少ない箇所は、×は液状化の可能性のある場所

FL欄の-は液状化判定をおこなう必要がない箇所

液状化発生の可能性の判定は、建築基礎構造設計指針に従い FL 値を算定した上で、FL 値が 1 を超えると液状化発生の可能性は少ない、FL 値が 1 以下の場合には液状化発生の可能性があるとして判断される。今回の結果では、水平加速度 350gal の深度 2m、3m 付近において液状化を起こす可能性があるとして判断される。また、Dcy と PL 値では、「軽微」・「液状化危険度は低い」結果を得た。

表-5.3.4 液状化判定結果一覧 (No. 15)

調査地点	計算深度 (GL-m)	N値	土層	細粒分含有率Fc (%)	補正N値	水平加速度 150gal		水平加速度 200gal		水平加速度 350gal	
						FL	判定	FL	判定	FL	判定
No. 15 地下水 GL-3.90m	1.30	8	Bs	28.1	-	-	-	-	-	-	-
	2.30	6	Bs	28.1	-	-	-	-	-	-	-
	3.30	6	Bs	28.1	-	-	-	-	-	-	-
	4.33	2	Dg	11.4	8.8	1.226	○	0.920	×	0.525	×
	5.30	15	Dg	11.4	24.1	3.03	○	2.272	○	1.298	○
地盤変位量 Dcy						0.00	なし	0.57	軽微	3.39	軽微
地盤液状化指数 PL						0.00	かなり低い	1.99	低い	3.49	低い

※判定欄の○は液状化の可能性が少ない箇所は、×は液状化の可能性のある場所

FL欄の-は液状化判定をおこなう必要がない箇所

液状化発生の可能性の判定は、建築基礎構造設計指針に従い FL 値を算定した上で、FL 値が 1 を超えると液状化発生の可能性は少ない、FL 値が 1 以下の場合には液状化発生の可能性があるとして判断される。今回の結果では、水平加速度 200、350gal の深度 4.33m において液状化を起こす可能性があるとして判断される。また、Dcy と PL 値では、「軽微」・「液状化危険度は低い」結果を得た。

以上

< 巻 末 資 料 >

- ボーリング柱状図及びコア写真
- 室内土質試験結果
- 液状化検討結果
- 調査現場写真
- 簡易弾性波探査状況写真
- 室内土質試験状況写真

- ・ボーリング柱状図及びコア写真

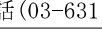
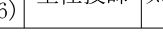
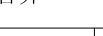
▪ BV-No. 10

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

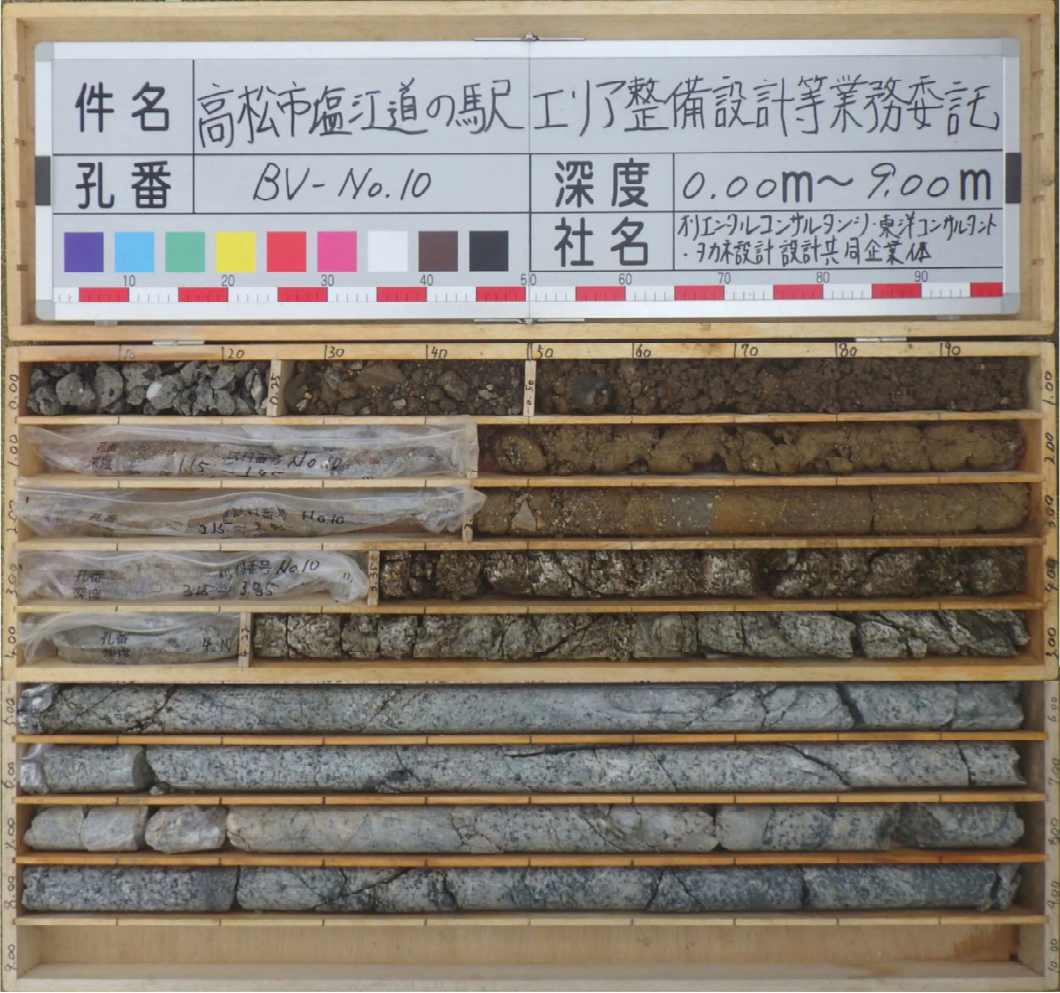
調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象建築構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 10		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 9.4814″		
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室					調査期間	令和03年10月18日～令和03年10月19日				東経	134° 4′ 56.9954″	
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師	太田 啓介		現場代理人			コア鑑定者	多田 健		ボーリング責任者	小野 健一
孔口標高	T.P. 206.22 m		角 	方位 	地盤勾配 	使用機種	東邦地下工機 D1-B						
総削孔長	9.00 m					度	エンジン	ヤンマー NFD-10		ポンプ	東邦地下工機 BG-3B		

標尺	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										室内試験	削孔月日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
												N 値	深 度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深 度 (m)			試 料 番 号	採 取 方 法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
														0	100	200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
											0	10	20	30	40	50	60	値	(m)	100	200	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</



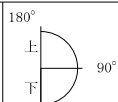
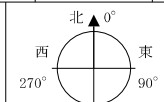
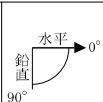
▪ BV-No. 11

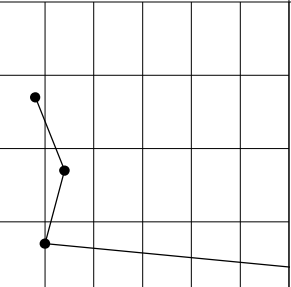
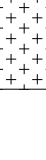
土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

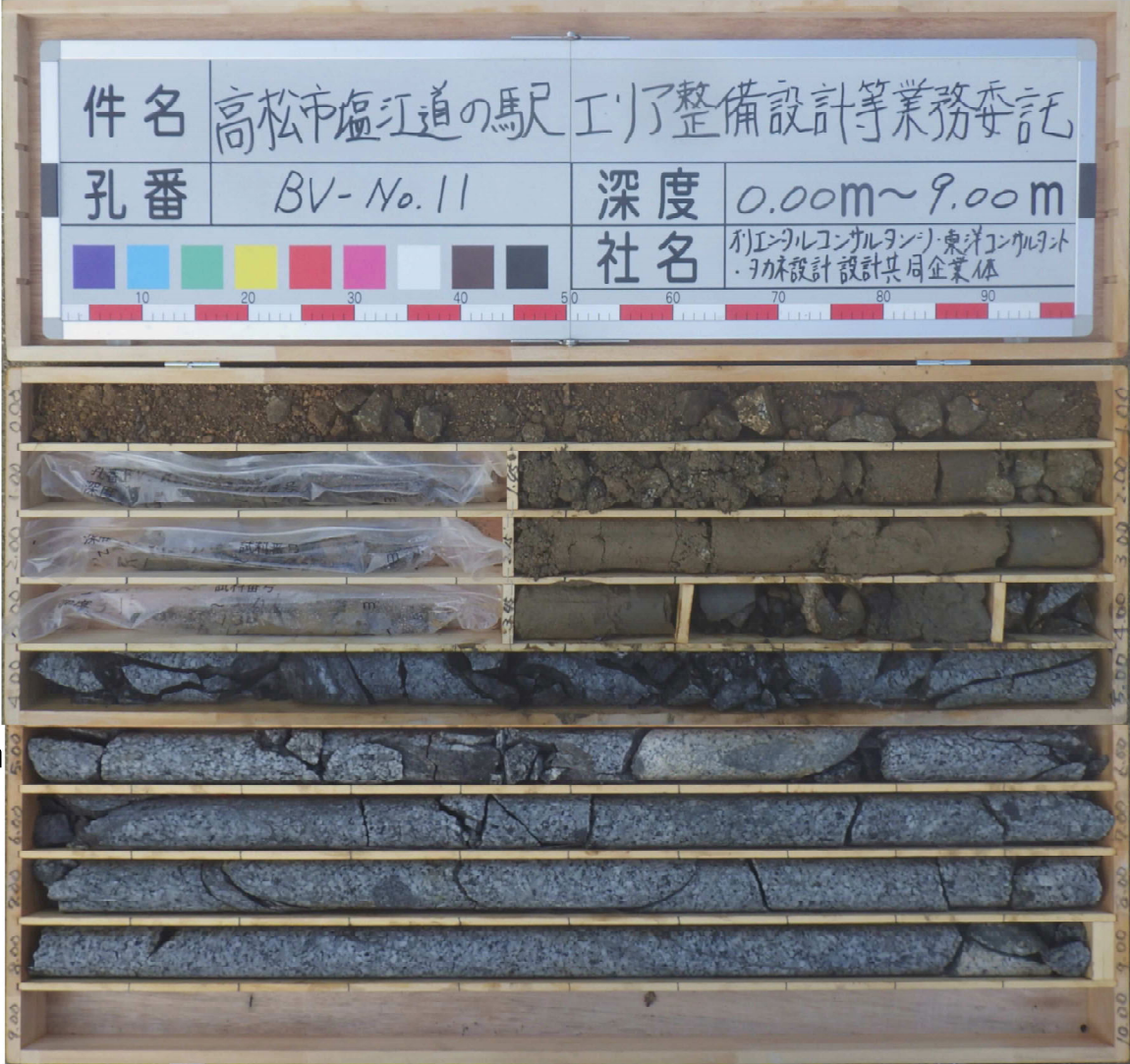
調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象建築 構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 11		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 9.2238″			
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間		令和03年10月14日～令和03年10月15日			東経		134° 4′ 56.4774″		
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師		太田 啓介		現場代理人		コア鑑定者		多田 健		ボーリング責任者	小田 英治
孔口標高	T.P. 206.38 m		角 	方 	地盤勾配 	使用機種	試錐機 東邦地下工機 D1-B							
総削孔長	9.00 m						エンジン		ヤンマー NFD-10		ポンプ	東邦地下工機 BG-3B		

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										室内試験	削孔月日													
											N値	深度	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度	試験番号			採取方法												
													0	100	200																				
(m)	(m)	(m)									0	10	20	30	40	50	60	値	(m)	100	200	300													
1				盛土 (砂礫)		暗褐	rd2	rd3	礫は径3cm以下の垂角～亜円礫 (花崗岩) 主体。 砂は粗～細砂主体。		8.0	1.15	5	2	1	8			1.15	P-11-1	物理	10/14													
2												1.45							300					1.45	P-11-2										
3									2.15		5	3	6	14					2.15																
	202.78	3.60							2.45					300					2.45	P-11-3															
	202.48	3.90	砂礫		暗灰				3.15		4	4	2	10			300		3.15																
4			風化花崗閃緑岩		暗青灰	rd5			3.45		60			300			60		3.45																
5	201.38	5.00							4.00		0			0																					
6											5.00	60			60																				
7				花崗閃緑岩		暗青灰	rd5		6.00		60			60																					
8											7.00	60			60																				
9	197.38	9.00							8.00		60			60																					
											9.00	60			60																				
									9.00		0			0																					



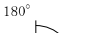
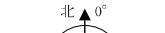
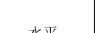
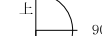
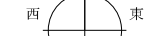
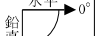
▪ BV-No. 12

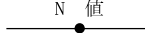
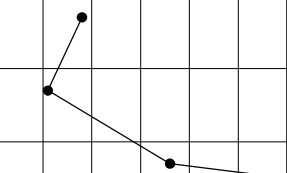
土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調	査	名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託
---	---	---	----------------------

事業名または工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 12		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10' 8.3028"											
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間		令和03年09月29日～令和03年10月01日			東経		134° 4' 59.5785"										
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師		太田 啓介		現場 代理人		コ ア 鑑 定 者		多田 健		ボーリン グ責任者		小田 英治							
孔口標高	T.P. 207.21 m		角				方				地盤勾配				使用機種		試錐機		東邦地下工機 D1-B			
総削孔長	9.00 m		度				位置				配				エンジン		ヤンマー NFD-10		ポンプ		東邦地下工機 BG-3B	

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験													室内試験	削孔月日												
												N値	深度	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度	試料番号	採取方法															
														0	100	200																					
(m)	(m)	(m)									0	10	20	30	40	50	60	値	(m)	100	200	300	量	量	量	(m)				験							
1				盛土（礫混り砂）		暗褐	rd3		砂は粗～細砂主体。 礫は径1cm以下の垂角～亜円礫を少量混える。			18.0	1.15														1.15	P-12-1	物理	9/29							
2	204.71	2.50																															1.45				
3	203.81	3.40	玉石混り砂礫		暗灰	rd4		礫は径5cm以下の硬質な角～亜円礫（砂岩、泥岩）が主体。 砂は粗砂主体。 玉石は径12cm程度の硬質な砂岩が点在する。	11.0	2.45																	2.45	P-12-2									
4	203.21	4.00	強風化花崗閃緑岩		褐灰	rd5				3.15																					3.15	P-12-3					
5				花崗閃緑岩	暗青灰	rd5		DH級岩盤。 強風化した花崗閃緑岩。 岩片状コアとなり、ハンマーで砕くと砂礫状となる。	∞	3.45																	3.45										
6													4.00	60																							
7													5.00	60																							
8													6.00	60																							
9	198.21	9.00						6.00	0																												



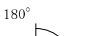
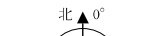
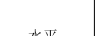
▪ BV-No. 13

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象建築構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 13		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 7.4778″			
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室					調査期間	令和03年09月28日～令和03年09月29日				東経	134° 5′ 1.5017″		
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師	太田 啓介		現場 代理人			コア 鑑定者	多田 健		ボーリン グ責任者	小田 英治	
孔口標高	T.P. 207.08 m		角  度	方  位	地盤 勾配  配	使用 機種	試錐機 東邦地下工機 D1-B							
総削孔長	8.00 m						エンジン ヤンマー NFD-10				ポンプ	東邦地下工機 BG-3B		

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記号	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験採取	室内試験	削孔月日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
											N 値		N 値	深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量				深度 (m)	試験番号	採取方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
(m)	(m)	(m)									0	10			20	30	40				50	60	値																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																



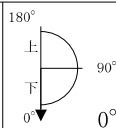
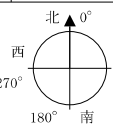
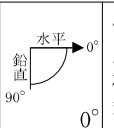
▪ BV-No. 14

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象建築構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 14		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 6.7798″			
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間		令和03年10月11日～令和03年10月12日			東経		134° 5′ 1.9240″		
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師		太田 啓介		現場 代理人		コア 鑑定者		多田 健		ボーリン グ責任者	福田 圭志
孔口標高	T.P. 211.23 m		角 	方 	地盤 勾配 	使用 機種	試錐機 東邦地下工機 D1-B							
総削孔長	13.00 m						度		位		エンジン		ヤンマー NFD-10	

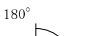
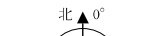
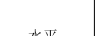
標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験採取			室内試験	削孔月日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
											N 値		深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)	試験番号	採取方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
(m)	(m)	(m)									0	10		20	30	40							50	60	値	(m)	100	200	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1				盛土 (礫混り砂)		暗褐	rd1～rd3		GL-0.0m～0.05mにアスファルト。 砂は粗～細砂主体。 礫は径1cm以下の亜角～亜円礫を少量混える。	10/11 1.90									3.0	1.15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									



▪ BV-No. 15

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託		
事業名または工事名			
調査目的及び調査対象	建築 構造物基礎		

ボーリング名	BV-No. 15		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 6.9289″		
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室					調査期間	令和03年10月08日～令和03年10月11日				東経	134° 5′ 3.2017″	
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師	太田 啓介		現場 代理人			コア 鑑定者	多田 健		ボーリン グ責任者	小田 英治
孔口標高	T.P. 207.76 m		角 	方 	地盤 勾配 	使用 機種	試錐機 東邦地下工機 D1-B						
総削孔長	11.00 m						エンジン		ヤンマー NFD-10		ポンプ	東邦地下工機 BG-3B	

標尺	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記述	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験採取	室内試験	削孔月日	
											N 値	深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)	試験番号				採取方法
													0 100	100 200	200 300									
1				盛土 (礫混り砂)		暗褐	rd2		砂は粗～細砂主体。 礫は径0.5cm以下の亜角～亜円礫を少量混える。		8.0	1.15	3	3	2	8			1.15	P-15-1	物理			
2											6.0	1.45				300	1.45							
3	204.36	3.40									2.15					2.15								
4				砂礫	暗灰	rd1～rd3		礫は径0.5cm以下の亜角～亜円礫 (砂岩、泥岩) 主体。 砂は粗～細砂主体。 GL-4.0m～5.0m間は含水比高い。 GL-3.8m～3.9m間に粘土を挟在する。	6.0		2.45	2	2	2	6			2.45	P-15-2					
5									3.15					300	3.15									
6	201.91	5.85							3		2	1	6			3.15	P-15-3							
7				風化花崗閃緑岩	暗青灰	rd5		CL級岩盤。 風化した花崗閃緑岩。 岩片～短柱状コアとなりハンマーで砕くと砂礫～礫状となる。	6.0		3.45				300	3.45		P-15-4						
8									4.15						300	4.15								
9									1		1		2			4.15	P-15-5							
10				花崗閃緑岩	暗青灰	rd5		CM級岩盤。 新鮮で硬質な花崗閃緑岩。 石英、長石、角閃石からなり径1～2mm以下。 岩片状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。 傾斜60～70度の傾斜角が認められる。	15.0		4.50	150	200		350	4.50		P-15-6						
11	196.76	11.00							5.15						300	5.15								
									2		5	8	15			5.15								
									257.1		5.45	60				60	5.45	P-15-6						
									6.12		70				70	6.05								
									7.00		60				60	6.12								
									∞	7.00	0				0									
									∞	8.00	60				60									
									∞	8.00	0				0									
									∞	9.00	60				60									
									∞	9.00	0				0									
									∞	10.00	60				60									
									∞	10.00	0				0									
									∞	11.00	60				60									
									∞	11.00	0				0									



- 室内土質試験結果

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表（基礎地盤）	
--	-------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

整理担当者	櫻木純和
-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-10-2 (2.15～2.45m)					
一 般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.669					
	自然含水比 w_n %	15.6					
	間 隙 比 e						
	飽 和 度 S_r %						
粒 度	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	39.5					
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	34.6					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	25.9					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	26.5					
	均 等 係 数 U_c	—					
	曲 率 係 数 U_c'	—					
	20 % 粒 径 D_{20} mm	—					
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分 類 名	細粒分質 砂質礫					
	分 類 記 号	(GFS)					
圧 密	試 験 方 法						
	圧 縮 指 数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °					
	細粒分含有率 F_c %	25.9					
	50 % 粒 径 D_{50} mm	0.927					
	10 % 粒 径 D_{10} mm	—					

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/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]
------	---

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表（基礎地盤）	
--	-------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

整理担当者	櫻木純和
-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-11-3 (3.15～3.45m)					
一 般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.694					
	自然含水比 w_n %	14.3					
	間 隙 比 e						
粒 度	飽 和 度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	66.6					
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	24.0					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	9.4					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	26.5					
	均 等 係 数 U_c	100.16					
	曲 率 係 数 U_c'	3.02					
	20 % 粒 径 D_{20} mm	0.437					
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分 類 名	細粒分混じり 砂質礫					
	分 類 記 号	(GS-F)					
圧 密	試 験 方 法						
	圧 縮 指 数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °						
	細粒分含有率 F_c %	9.4					
	50 % 粒 径 D_{50} mm	5.204					
	10 % 粒 径 D_{10} mm	0.087					

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/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]
------	---

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表（基礎地盤）	
--	-------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

整理担当者	櫻木純和
-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-12-2 (2.15～2.45m)					
一 般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.685					
	自然含水比 w_n %	14.9					
	間 隙 比 e						
粒 度	飽 和 度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	37.1					
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	40.9					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	22.0					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	26.5					
	均 等 係 数 U_c	—					
	曲 率 係 数 U_e	—					
	20 % 粒 径 D_{20} mm	—					
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分 類 名	細粒分質 礫質砂					
	分 類 記 号	(SFG)					
圧 密	試 験 方 法						
	圧 縮 指 数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °					
	細粒分含有率 F_c %	22					
	50 % 粒 径 D_{50} mm	0.736					
	10 % 粒 径 D_{10} mm	—					

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/m ² ≒0.102kgf/cm ²]
------	--

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表（基礎地盤）	
--	-------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

整理担当者	櫻木純和
-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-13-1 (1.15～1.45m)					
一 般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.721					
	自然含水比 w_n %	9.3					
	間 隙 比 e						
粒 度	飽 和 度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	34.7					
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	41.4					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	23.9					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	26.5					
	均 等 係 数 U_c	—					
	曲 率 係 数 U_c'	—					
	20 % 粒 径 D_{20} mm	—					
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分 類 名	細粒分質 礫質砂					
	分 類 記 号	(SFG)					
圧 密	試 験 方 法						
	圧 縮 指 数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °						
	細粒分含有率 F_c %	23.9					
	50 % 粒 径 D_{50} mm	0.724					
	10 % 粒 径 D_{10} mm	—					

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/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]
------	---

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

整理年月日 2021年 11月 19日

整理担当者 櫻木純和

試料番号 (深 さ)		P-14-2 (2.15～2.45m)	P-14-5 (5.15～5.45m)				
一般	湿潤密度 ρ_v g/cm ³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.658	2.701				
	自然含水比 w_n %	18.7	7.7				
	間隙比 e						
粒 度	飽和度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	37.9	70.3				
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	40.1	20.0				
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	22.0	9.7				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒径 mm	26.5	26.5				
	均等係数 U_c	—	213.86				
	曲率係数 U_c'	—	2.93				
	20 % 粒径 D_{20} mm	—	0.473				
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_p %						
	塑性指数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分類名	細粒分質 礫質砂	細粒分混じり 砂質礫				
	分類記号	(SFG)	(GS-F)				
圧 密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変形係数 E_{50} MN/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' °					
	細粒分含有率 F_c %	22	9.7				
	50 % 粒径 D_{50} mm	1.004	9.328				
	10 % 粒径 D_{10} mm	—	0.083				

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≒0.102kgf/cm²]

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表 (基礎地盤)	
--	--------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

		整理担当者	櫻木純和
--	--	-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-15-2 (2. 15～2. 45m)	P-15-4 (4. 15～4. 50m)				
一 般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2. 663	2. 663				
	自然含水比 w_n %	15. 4	19. 6				
	間 隙 比 e						
粒 度	飽 和 度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	30. 7	51. 2				
	砂 分 ¹⁾ (0. 075～2mm) %	41. 2	37. 4				
	シルト分 ¹⁾ (0. 005～0. 075mm) %	28. 1	11. 4				
度	粘土分 ¹⁾ (0. 005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	26. 5	19				
	均 等 係 数 U_c	—	—				
	曲 率 係 数 U_c'	—	—				
	2 0 % 粒 径 D_{20} mm	—	0. 319				
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分 類 名	細粒分質 礫質砂	細粒分混じり 砂質礫				
	分 類 記 号	(SFG)	(GS-F)				
圧 密	試 験 方 法						
	圧 縮 指 数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °						
	細粒分含有率 F_c %	28. 1	11. 4				
	5 0 % 粒 径 D_{50} mm	0. 608	2. 094				
	1 0 % 粒 径 D_{10} mm	—	—				

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/m ² ≒0. 0102kgf/cm ²]
------	--

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-10-2 (2.15~2.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		31	32	33			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		160.304	156.406	160.316			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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_s g		148.453	148.898	148.590			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	31	32	33			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	126.724	113.022	121.343			
	容 器 質 量 g	107.814	101.018	102.620			
m_s g		18.910	12.004	18.723			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.673	2.664	2.670			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.669					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-11-3 (3.15~3.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		34	35	36			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		162.486	166.997	161.326			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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_s g		153.752	156.369	152.300			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	34	35	36			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	119.115	121.854	119.566			
	容 器 質 量 g	105.241	104.985	105.222			
m_s g		13.874	16.869	14.344			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.693	2.697	2.691			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.694					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-12-2 (2.15~2.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		37	38	39			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		165.705	163.917	155.774			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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_s g		156.894	155.296	148.670			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	37	38	39			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	118.682	118.954	116.250			
	容 器 質 量 g	104.657	105.222	104.958			
m_s g		14.025	13.732	11.292			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.684	2.681	2.690			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.685					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-13-1 (1.15～1.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		40	41	42			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		166.303	159.117	163.178			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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_s g		157.038	146.943	154.303			
試 料 の	容 器 No.	40	41	42			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	119.995	123.451	119.305			
	容 器 質 量 g	105.374	104.211	105.298			
炉 乾 燥 質 量 m_s g		14.621	19.240	14.007			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.724	2.717	2.723			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.721					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
	容 器 質 量 g						
炉 乾 燥 質 量 m_s g							
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
	容 器 質 量 g						
炉 乾 燥 質 量 m_s g							
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-14-2 (2.15~2.45m)			P-14-5 (5.15~5.45m)		
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		43	44	45	46	47	48
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		164.171	160.625	162.846	157.295	154.853	156.569
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777	0.99777	0.99777	0.99777
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_s g		155.331	148.318	150.288	149.702	147.301	146.371
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	43	44	45	46	47	48
	(炉乾燥試料+容器)質量g	118.888	124.737	125.097	117.275	118.325	121.406
	容 器 質 量 g	104.752	105.021	104.987	105.241	106.333	105.241
m_s g		14.136	19.716	20.110	12.034	11.992	16.165
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.663	2.655	2.657	2.704	2.695	2.703
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.658			2.701		
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-15-2 (2.15~2.45m)			P-15-4 (4.15~4.50m)		
ピクノメーター No.		49	50	51	52	53	54
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		167.373	164.868	167.938	163.226	176.800	176.520
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777	0.99777	0.99777	0.99777
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_s g		157.295	155.750	156.291	155.523	165.295	166.306
試 料 の 炉乾燥質量	容 器 No.	49	50	51	52	53	54
	(炉乾燥試料+容器)質量g	120.997	119.810	122.897	118.285	122.645	124.787
	容 器 質 量 g	104.880	105.241	104.254	105.964	104.225	108.475
m_s g		16.117	14.569	18.643	12.321	18.420	16.312
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.663	2.667	2.659	2.662	2.658	2.669
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.663			2.663		
試 料 番 号 (深 さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉乾燥質量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉乾燥質量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-10-2 (2.15~2.45m)					
容 器 No.	28	29	30			
m_a g	59.30	52.80	56.96			
m_b g	52.54	47.12	50.66			
m_c g	10.00	10.00	10.00			
w %	15.9	15.3	15.5			
平 均 値 w %	15.6					
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						

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

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-12-2 (2.15~2.45m)					
容 器 No.	34	35	36			
m_a g	58.61	56.05	54.41			
m_b g	52.42	49.90	48.68			
m_c g	10.00	10.00	10.00			
w %	14.6	15.4	14.8			
平 均 値 w %	14.9					
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						

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

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-13-1 (1.15～1.45m)					
容 器 No.	37	38	39			
m_a g	55.07	57.27	53.45			
m_b g	51.27	53.41	49.61			
m_c g	10.00	10.00	10.00			
w %	9.2	8.9	9.7			
平 均 値 w %	9.3					
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						

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

J I S A 1 2 0 3 J G S 0 1 2 1	土 の 含 水 比 試 験	
--	---------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-14-2 (2.15～2.45m)			P-14-5 (5.15～5.45m)		
容 器 No.	40	41	42	43	44	45
m_a g	54.08	50.58	51.71	77.85	76.10	67.43
m_b g	47.10	44.33	45.02	73.12	71.15	63.37
m_c g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
w %	18.8	18.2	19.1	7.5	8.1	7.6
平 均 値 w %	18.7			7.7		
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						

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

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-15-2 (2.15～2.45m)			P-15-4 (4.15～4.50m)		
容 器 No.	46	47	48	49	50	21
m_a g	68.89	62.12	66.13	76.94	72.49	64.46
m_b g	61.12	55.28	58.47	65.83	62.34	55.57
m_c g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
w %	15.2	15.1	15.8	19.9	19.4	19.5
平 均 値 w %	15.4			19.6		
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						

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						

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

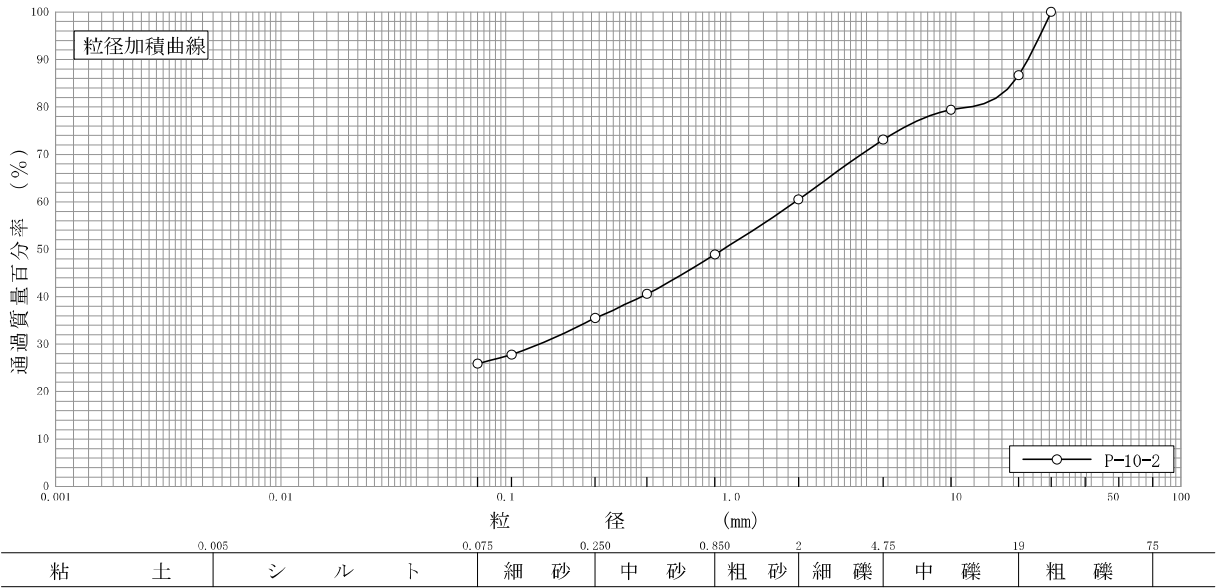
m_a : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験 (粒径加積曲線)	
------------------------	-----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-10-2 (2.15~2.45m)				試料番号 (深さ)	P-10-2 (2.15~2.45m)	
ふるい 分析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	13.3	
	75		75		中礫分 %	13.6	
	53		53		細礫分 %	12.6	
	37.5		37.5		粗砂分 %	11.6	
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %	13.4	
	19	86.7	19		細砂分 %	9.6	
	9.5	79.4	9.5		シルト分 %	25.9	
	4.75	73.1	4.75		粘土分 %		
	2	60.5	2		2mmふるい通過質量百分率 %	60.5	
	0.850	48.9	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	40.6	
	0.425	40.6	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	25.9	
	0.250	35.5	0.250		最大粒径 mm	26.5	
	0.106	27.8	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	1.935	
	0.075	25.9	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	0.927	
沈降 分析					30 % 粒径 D_{30} mm	0.141	
					10 % 粒径 D_{10} mm	—	
					均等係数 U_c	—	
					曲率係数 U'_c	—	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.669	
					使用した分散剤	—	
					溶液濃度, 溶液添加量	—	
					20 % 粒径 D_{20} mm	—	



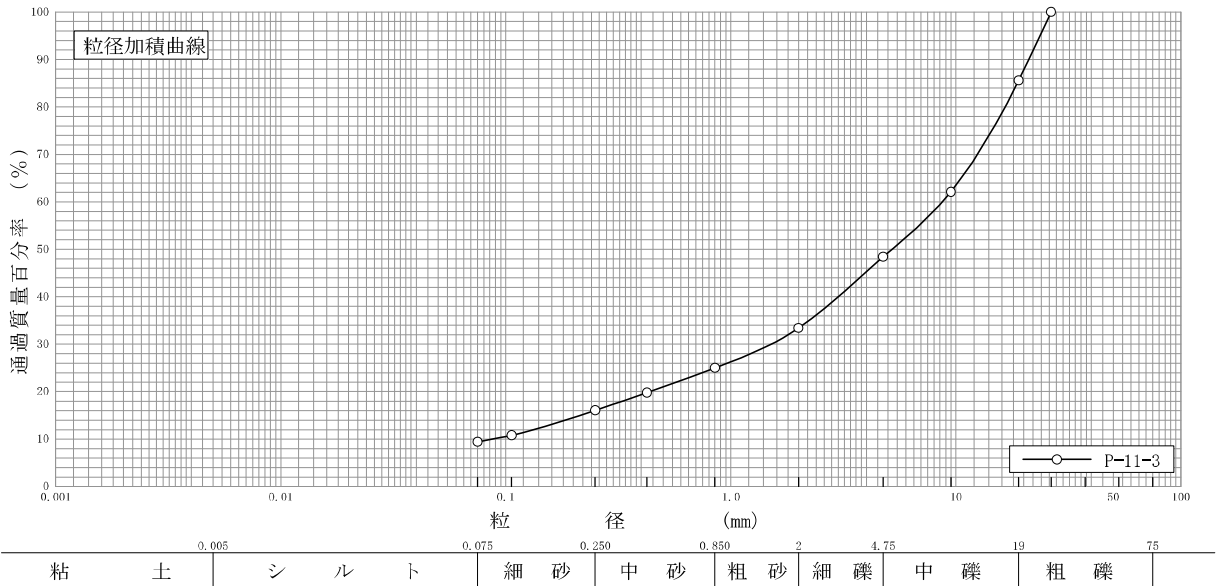
特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	
------------------------	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-11-3 (3.15～3.45m)				試料番号 (深さ)	P-11-3 (3.15～3.45m)	
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	14.4	
	75		75		中 礫 分 %	37.2	
	53		53		細 礫 分 %	15.0	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	8.4	
	26.5	100.0	26.5		中 砂 分 %	8.9	
	19	85.6	19		細 砂 分 %	6.7	
	9.5	62.1	9.5		シルト分 %	9.4	
	4.75	48.4	4.75		粘土分 %		
	2	33.4	2		2mmふるい通過質量百分率 %	33.4	
	0.850	25.0	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	19.8	
	0.425	19.8	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	9.4	
	0.250	16.1	0.250		最大粒径 mm	26.5	
	0.106	10.8	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	8.714	
沈 降 分 析	0.075	9.4	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	5.204	
					30 % 粒径 D_{30} mm	1.512	
					10 % 粒径 D_{10} mm	0.087	
					均等係数 U_c	100.16	
					曲率係数 U'_c	3.02	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.694	
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量	-	
					20 % 粒径 D_{20} mm	0.437	



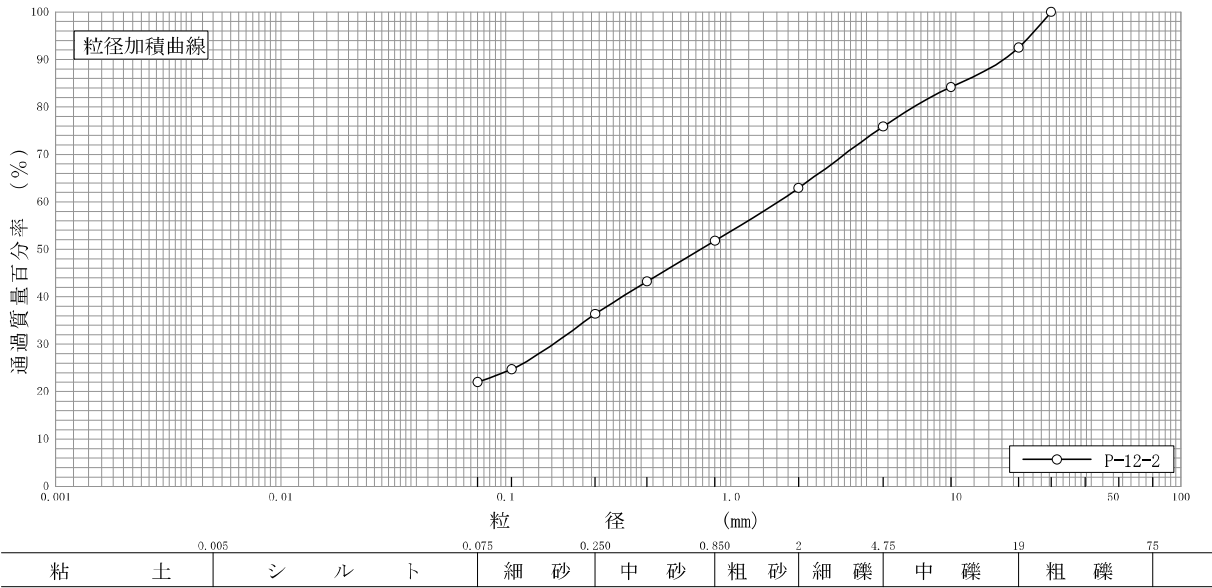
特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	
------------------------	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-12-2 (2.15~2.45m)				試料番号 (深さ)	P-12-2 (2.15~2.45m)	
ふるい 分析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	7.5	
	75		75		中礫分 %	16.6	
	53		53		細礫分 %	13.0	
	37.5		37.5		粗砂分 %	11.1	
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %	15.4	
	19	92.5	19		細砂分 %	14.4	
	9.5	84.2	9.5		シルト分 %	22.0	
	4.75	75.9	4.75		粘土分 %		
	2	62.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	62.9	
	0.850	51.8	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	43.2	
	0.425	43.2	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	22.0	
	0.250	36.4	0.250		最大粒径 mm	26.5	
	0.106	24.7	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	1.624	
沈降 分析					50 % 粒径 D_{50} mm	0.736	
					30 % 粒径 D_{30} mm	0.162	
					10 % 粒径 D_{10} mm	—	
					均等係数 U_c	—	
					曲率係数 U'_c	—	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.685	
					使用した分散剤	—	
					溶液濃度, 溶液添加量	—	
					20 % 粒径 D_{20} mm	—	



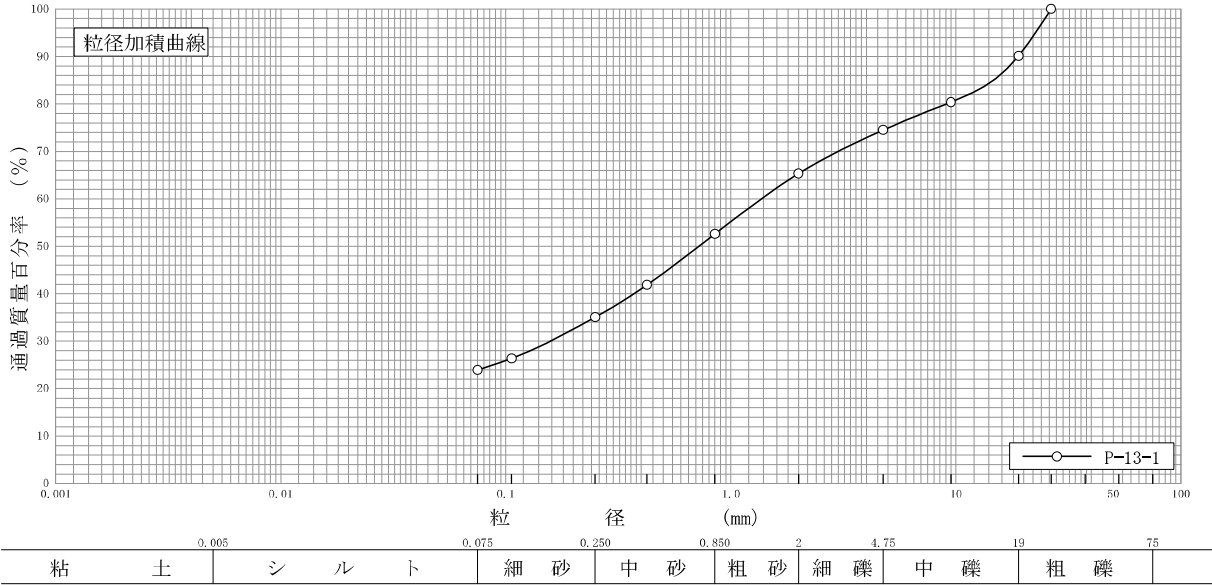
特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験 (粒径加積曲線)	
------------------------	-----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-13-1 (1.15~1.45m)				試料番号 (深さ)	P-13-1 (1.15~1.45m)	
ふるい 分け 析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	9.9	
	75		75		中礫分 %	15.6	
	53		53		細礫分 %	9.2	
	37.5		37.5		粗砂分 %	12.7	
	26.5	100.0	26.5		中砂分 %	17.5	
	19	90.1	19		細砂分 %	11.2	
	9.5	80.4	9.5		シルト分 %	23.9	
	4.75	74.5	4.75		粘土分 %		
	2	65.3	2		2mmふるい通過質量百分率 %	65.3	
	0.850	52.6	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	41.9	
	0.425	41.9	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	23.9	
	0.250	35.1	0.250		最大粒径 mm	26.5	
	0.106	26.4	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	1.370	
沈 降 分 析					50 % 粒径 D_{50} mm	0.724	
					30 % 粒径 D_{30} mm	0.158	
					10 % 粒径 D_{10} mm	—	
					均等係数 U_c	—	
					曲率係数 U'_c	—	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.721	
					使用した分散剤	—	
析					溶液濃度, 溶液添加量	—	
					20 % 粒径 D_{20} mm	—	



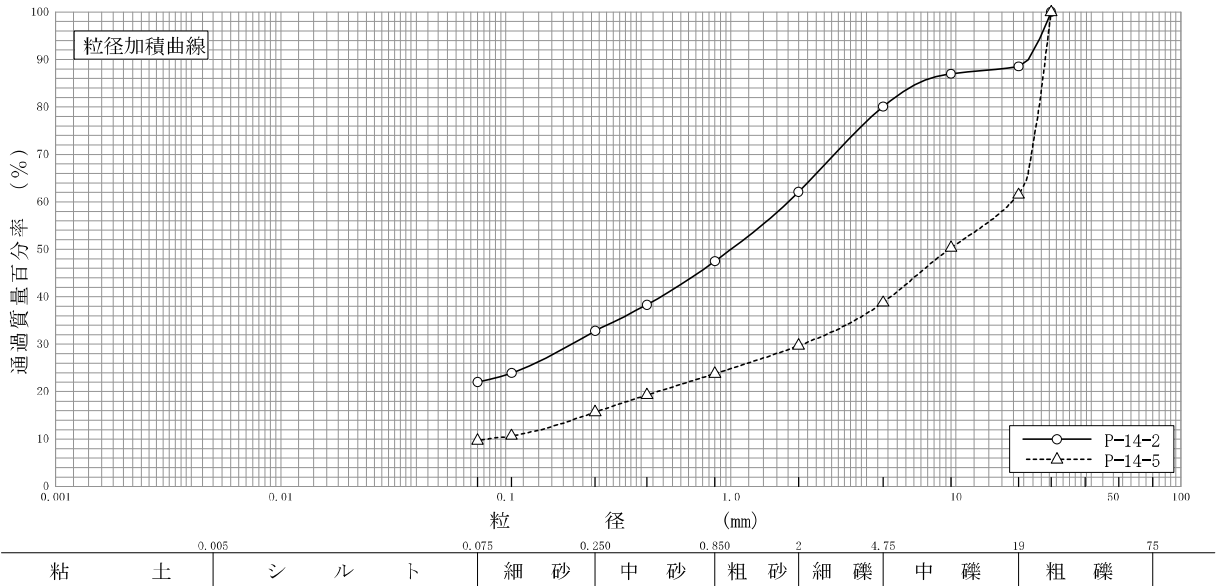
特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験 (粒径加積曲線)	
------------------------	-----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深 さ)	P-14-2 (2.15～2.45m)	P-14-5 (5.15～5.45m)	試 料 番 号 (深 さ)	P-14-2 (2.15～2.45m)	P-14-5 (5.15～5.45m)
ふるい 分 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 %
	37.5		37.5		粗 砂 分 %
	26.5	100.0	26.5	100.0	中 砂 分 %
	19	88.5	19	61.5	細 砂 分 %
	9.5	87.0	9.5	50.3	シ ル ト 分 %
	4.75	80.1	4.75	38.8	粘 土 分 %
	2	62.1	2	29.7	2mmふるい通過質量百分率 %
	0.850	47.5	0.850	23.8	425 μ mふるい通過質量百分率 %
	0.425	38.3	0.425	19.3	75 μ mふるい通過質量百分率 %
	0.250	32.8	0.250	15.7	最 大 粒 径 mm
	0.106	23.9	0.106	10.7	60 % 粒 径 D_{60} mm
	0.075	22.0	0.075	9.7	50 % 粒 径 D_{50} mm
沈 降 分 析					30 % 粒 径 D_{30} mm
					10 % 粒 径 D_{10} mm
					均 等 係 数 U_c
					曲 率 係 数 U'_c
					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



特記事項

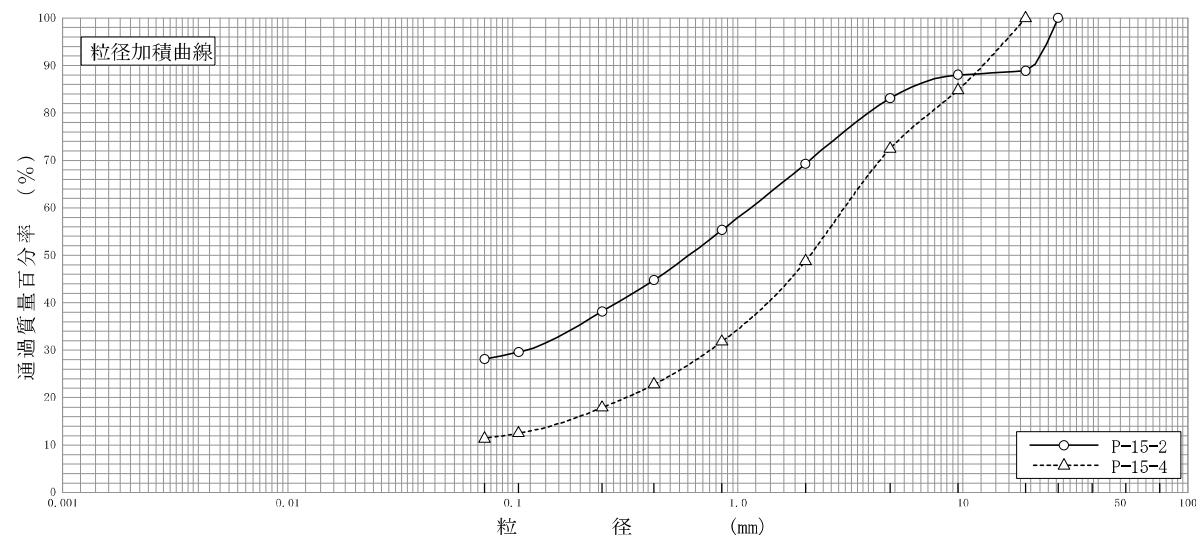
JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	
------------------------	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深 さ)	P-15-2 (2.15～2.45m)		P-15-4 (4.15～4.50m)		試 料 番 号 (深 さ)	P-15-2 (2.15～2.45m)	P-15-4 (4.15～4.50m)
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	11.1	—
	75		75		中 礫 分 %	5.8	27.5
	53		53		細 礫 分 %	13.8	23.7
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	14.0	17.0
	26.5	100.0	26.5		中 砂 分 %	17.1	13.9
	19	88.9	19	100.0	細 砂 分 %	10.1	6.5
	9.5	88.0	9.5	84.8	シ ル ト 分 %	28.1	11.4
	4.75	83.1	4.75	72.5	粘 土 分 %		
	2	69.3	2	48.8	2mmふるい通過質量百分率 %	69.3	48.8
	0.850	55.3	0.850	31.8	425 μ mふるい通過質量百分率 %	44.8	22.8
	0.425	44.8	0.425	22.8	75 μ mふるい通過質量百分率 %	28.1	11.4
	0.250	38.2	0.250	17.9	最 大 粒 径 mm	26.5	19
	0.106	29.6	0.106	12.5	60 % 粒 径 D_{60} mm	1.141	2.974
	0.075	28.1	0.075	11.4	50 % 粒 径 D_{50} mm	0.608	2.094
沈 降 分 析					30 % 粒 径 D_{30} mm	0.114	0.754
					10 % 粒 径 D_{10} mm	—	—
					均 等 係 数 U_c	—	—
					曲 率 係 数 U'_c	—	—
					土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.663	2.663
					使用した分散剤	—	—
					溶液濃度, 溶液添加量	—	—
					20 % 粒 径 D_{20} mm	—	0.319



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

特記事項

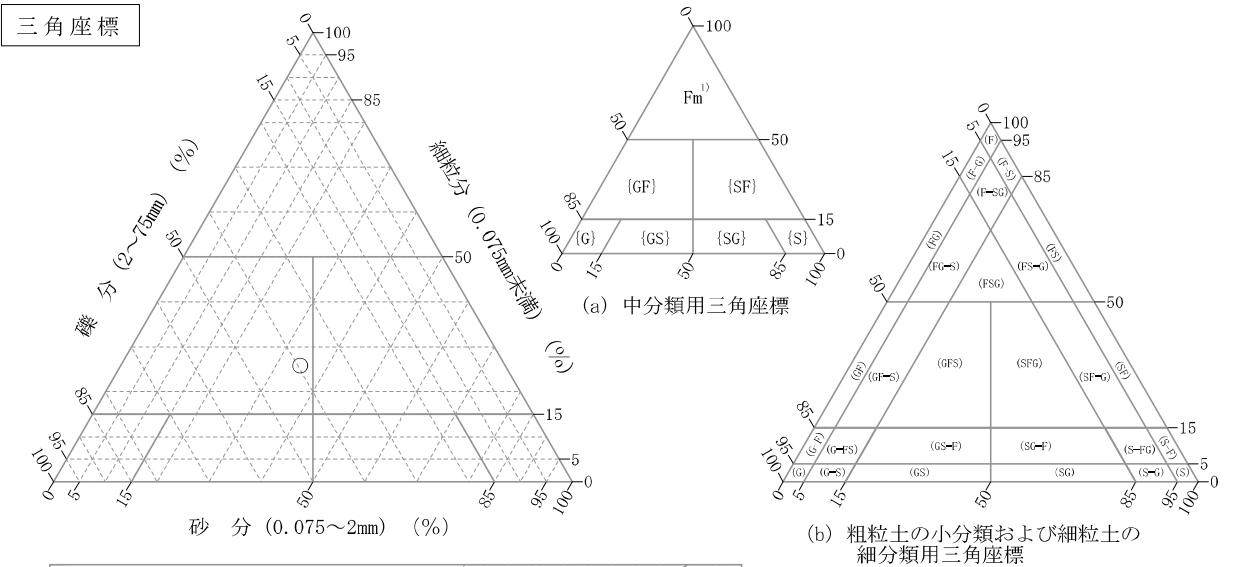
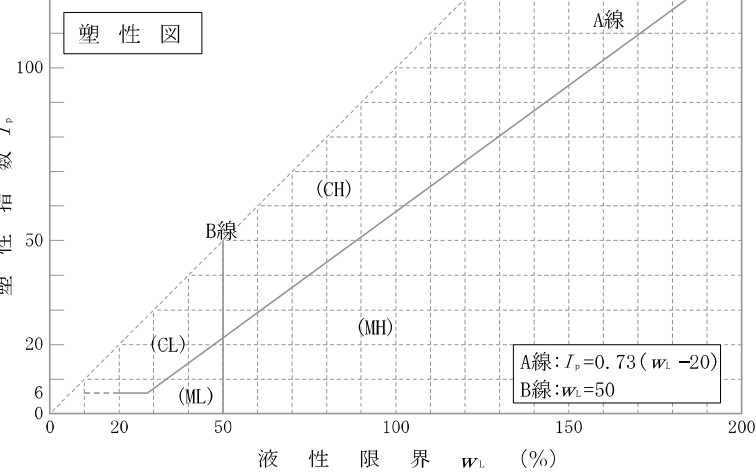
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-10-2 (2.15~2.45m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2~75mm)	%	39.5				
砂分(0.075~2mm)	%	34.6				
細粒分(0.075mm未満)	%	25.9				
シルト分(0.005~0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	26.5				
均等係数 U_c		-				
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	細粒分質 砂質礫					
分類記号	(GFS)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

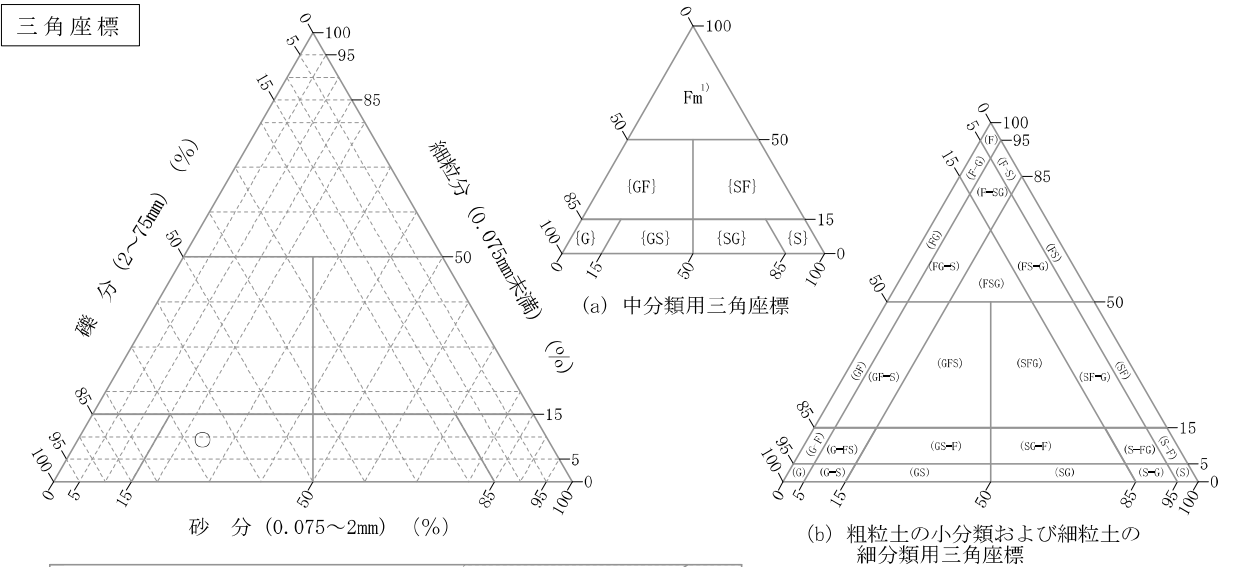
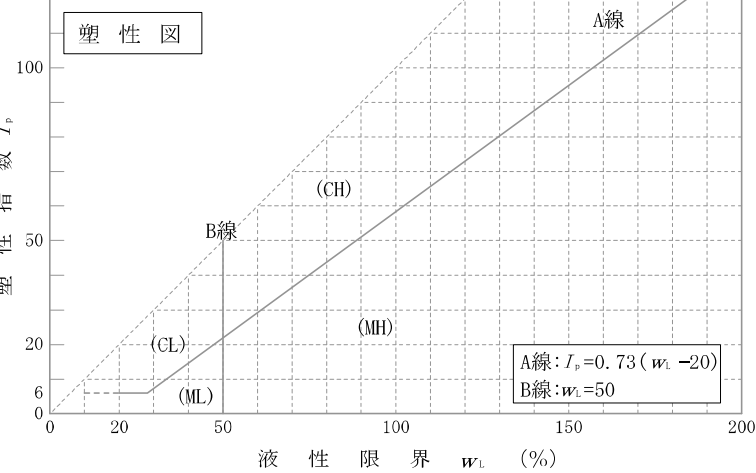
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-11-3 (3.15～3.45m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2～75mm)	%	66.6				
砂分(0.075～2mm)	%	24.0				
細粒分(0.075mm未満)	%	9.4				
シルト分(0.005～0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	26.5				
均等係数 U_c		100.16				
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	細粒分混じり 砂質礫					
分類記号	(GS-F)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

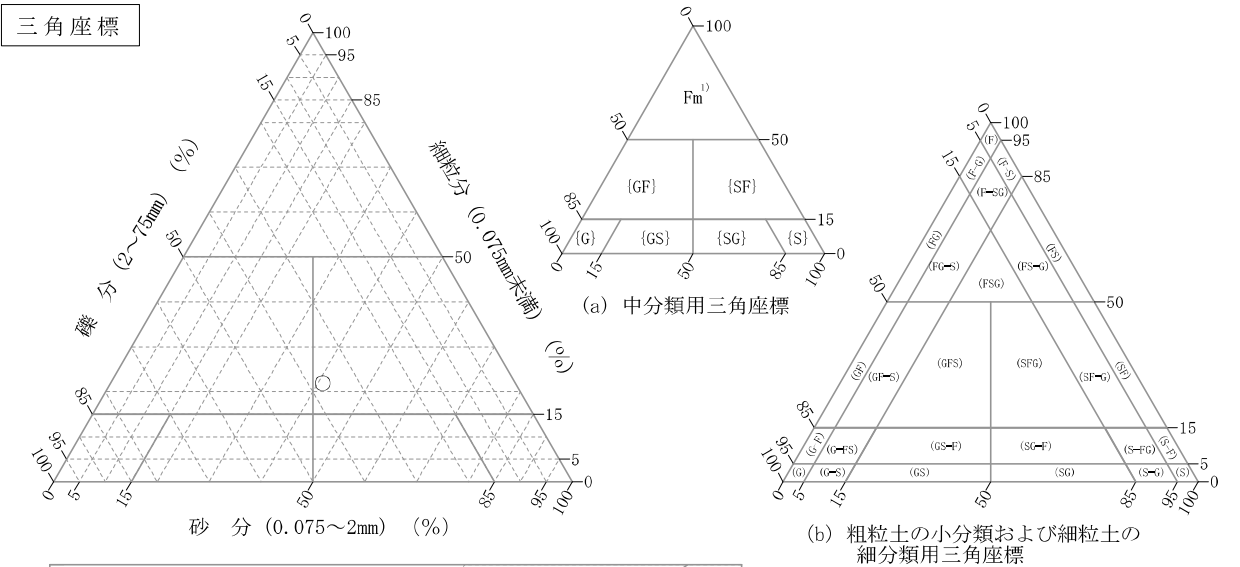
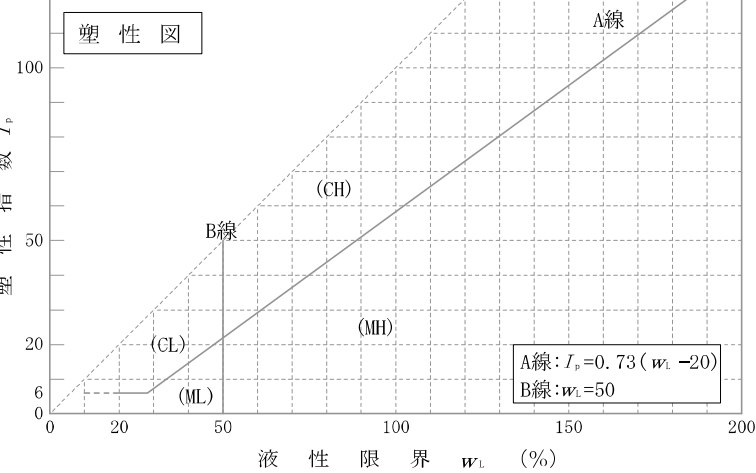
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-12-2 (2.15~2.45m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2~75mm)	%	37.1				
砂分(0.075~2mm)	%	40.9				
細粒分(0.075mm未満)	%	22.0				
シルト分(0.005~0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	26.5				
均等係数 U_c		-				
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	細粒分質 礫質砂					
分類記号	(SFG)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

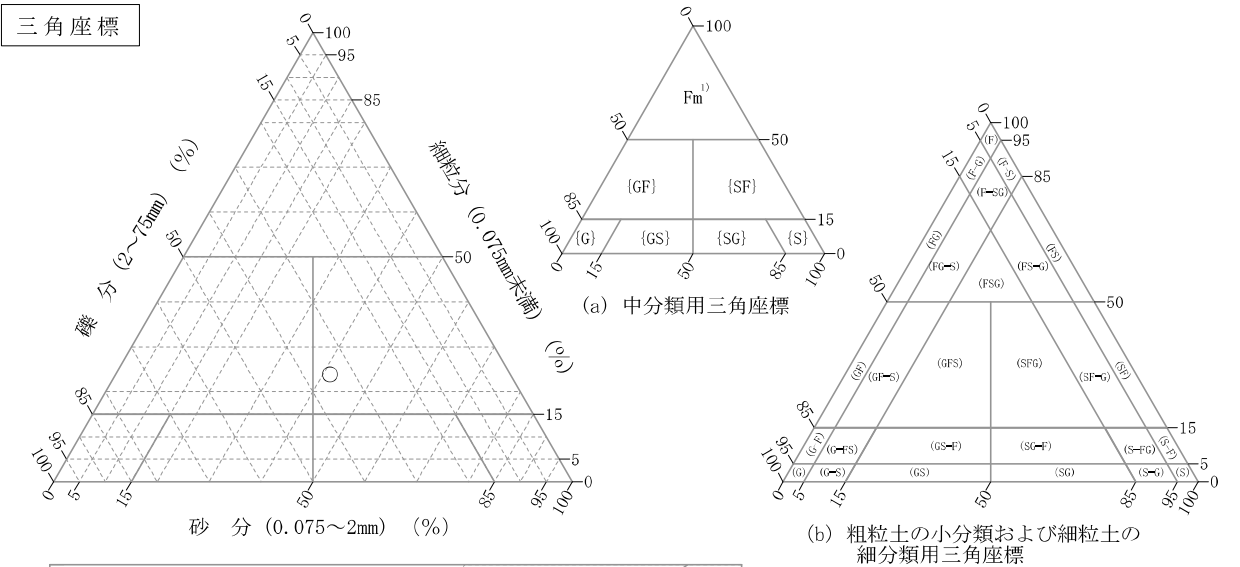
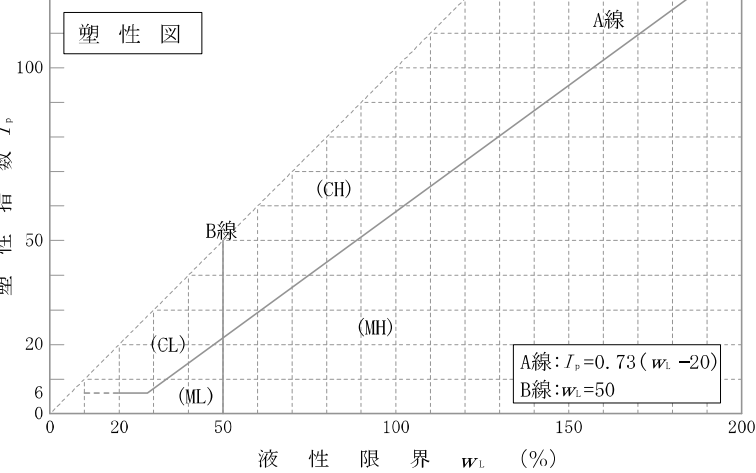
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-13-1 (1.15～1.45m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2～75mm)	%	34.7				
砂分(0.075～2mm)	%	41.4				
細粒分(0.075mm未満)	%	23.9				
シルト分(0.005～0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	26.5				
均等係数 U_c		—				
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	細粒分質 礫質砂					
分類記号	(SFG)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

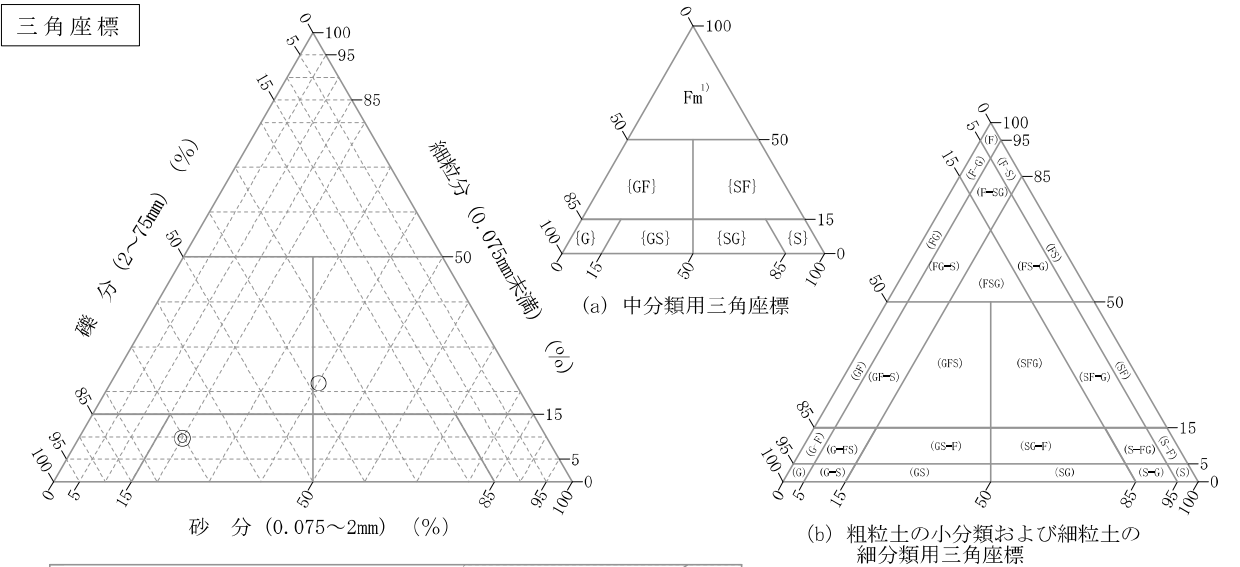
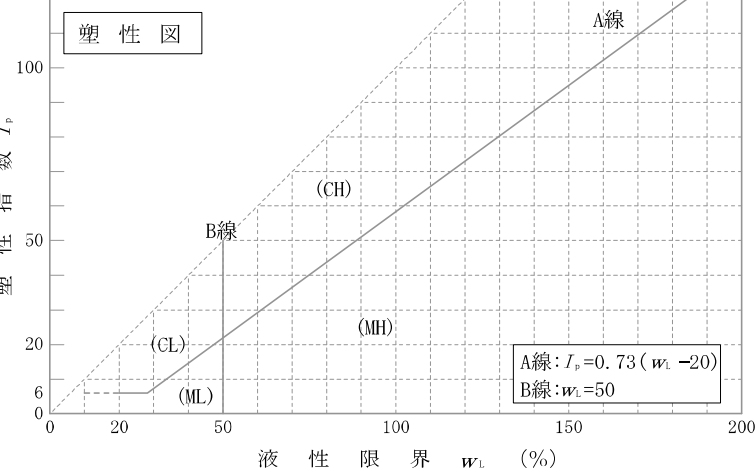
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-14-2 (2.15~2.45m)	P-14-5 (5.15~5.45m)				
石分(75mm以上) %						
礫分(2~75mm) %	37.9	70.3				
砂分(0.075~2mm) %	40.1	20.0				
細粒分(0.075mm未満) %	22.0	9.7				
シルト分(0.005~0.075mm) %						
粘土分(0.005mm未満) %						
最大粒径 mm	26.5	26.5				
均等係数 U_c	-	213.86				
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	細粒分質 礫質砂	細粒分混じり 砂質礫				
分類記号	(SFG)	(GS-F)				
凡例記号	○	◎				

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

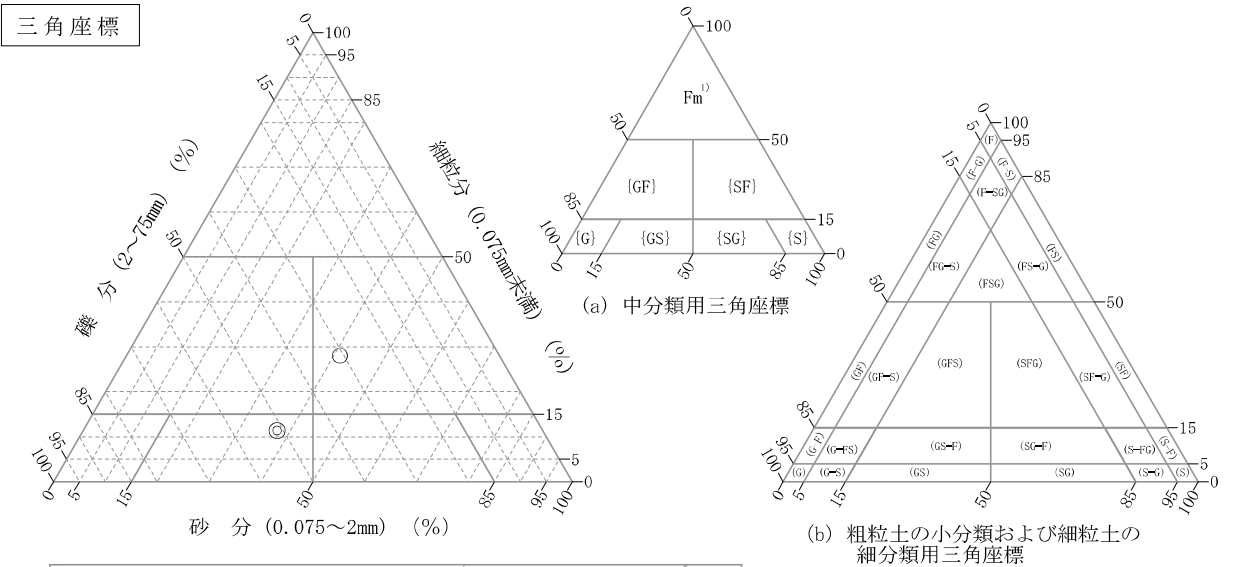
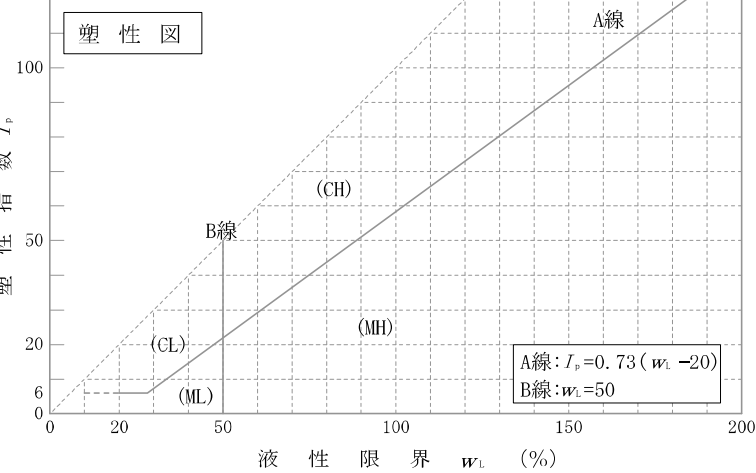
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-15-2 (2.15～2.45m)	P-15-4 (4.15～4.50m)				
石分(75mm以上) %						
礫分(2～75mm) %	30.7	51.2				
砂分(0.075～2mm) %	41.2	37.4				
細粒分(0.075mm未満) %	28.1	11.4				
シルト分(0.005～0.075mm) %						
粘土分(0.005mm未満) %						
最大粒径 mm	26.5	19				
均等係数 U_c	—	—				
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	細粒分質 礫質砂	細粒分混じり 砂質礫				
分類記号	(SFG)	(GS-F)				
凡例記号	○	◎				

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

- 液状化検討結果

▪ BV-No. 10

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 ： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. ： BV-No. 10

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
3.40	盛土（砂礫）	18.0	19.0	9.0
5.00	強風化花崗閃緑岩	20.0	20.0	10.0
9.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 10

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 150.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -1.78$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β	r_{cy}
1.30	6	23.4	23.4	25.9	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	4	41.9	36.7	25.9	0.0	0.0	15.19	0.167	0.110	1.522	1.000	0.000
3.25	6	60.0	45.3	25.9	0.0	0.0	17.51	0.190	0.125	1.519	1.000	0.000
4.19	60	78.5	54.5	0.0	0.0	0.0	81.30	870.474	0.134	6476.057	1.000	0.000
5.00	60	94.8	62.6	0.0	0.0	0.0	75.82	534.462	0.139	3835.392	1.000	0.000
6.00	60	119.8	77.6	0.0	0.0	0.0	68.10	252.231	0.140	1804.772	1.000	0.000
7.00	60	144.8	92.6	0.0	0.0	0.0	62.34	136.048	0.139	977.160	1.000	0.000
8.00	60	169.8	107.6	0.0	0.0	0.0	57.84	80.572	0.138	583.210	1.000	0.000
9.00	60	194.8	122.6	0.0	0.0	0.0	54.18	51.136	0.137	373.993	1.000	0.000

地盤液状化指数 $PL = 0.00$ 残留沈下量 $S = 0.00$ cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 FL : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 ボーリングNo. BV-No. 10 地盤標高： 206.22m 地下水位：GL- 1.78m

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	層 厚 (m)	γ_t (kN /m ³)	γ_{sat} (kN /m ³)	γ' (kN /m ³)	計 算 深 度 (m)	N 値	σ_v (kN /m ²)	$\sigma_{v'}$ (kN /m ²)	Fc (%)	粘 土 分 (%)	塑 性 指 数	補 正 N 値	M= 7.5 $\alpha_{max}=150.0 \text{ gal}$				低 減 率 β	N 値 ●		標 尺 (m)
															R	L	F L	判 定		F Lの深度分布 ○		
																				10	20	
5		3.40	3.40	18.0	19.0	9.0	1.30	6	23.4	23.4	25.9	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00			5
							2.30	4	41.9	36.7	25.9	0.0	0.0	15.2	0.167	0.110	1.522	○	1.00			
							3.25	6	60.0	45.3	25.9	0.0	0.0	17.5	0.190	0.125	1.519	○	1.00			
							4.19	60	78.5	54.5	0.0	0.0	0.0	81.3	870.5	0.134	6476	○	1.00			
		5.00	1.60	20.0	20.0	10.0	5.00	60	94.8	62.6	0.0	0.0	0.0	75.8	534.5	0.139	3835	○	1.00			
							6.00	60	119.8	77.6	0.0	0.0	0.0	68.1	252.2	0.140	1805	○	1.00			
							7.00	60	144.8	92.6	0.0	0.0	0.0	62.3	136.0	0.139	977.2	○	1.00			
							8.00	60	169.8	107.6	0.0	0.0	0.0	57.8	80.57	0.138	583.2	○	1.00			
		9.00	4.00	25.0	25.0	15.0	9.00	60	194.8	122.6	0.0	0.0	0.0	54.2	51.14	0.137	374.0	○	1.00			
10																						10
15																						15
20																						20

地表最大水平変位Dey	
0.00 m	なし

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Deyと液状化の程度の関係
なし： 0 ， 軽微： ～0.05m， 小： 0.05～0.10m
中： 0.10～0.20m， 大： 0.20～0.40m， 甚大： 0.40m～

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 10

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
3.40	盛土（砂礫）	18.0	19.0	9.0
5.00	強風化花崗閃緑岩	20.0	20.0	10.0
9.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 10

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)

地下水位 (GL.) $H_w = -1.78$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β	r_{cy}
1.30	6	23.4	23.4	25.9	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	4	41.9	36.7	25.9	0.0	0.0	15.19	0.167	0.146	1.141	1.000	0.000
3.25	6	60.0	45.3	25.9	0.0	0.0	17.51	0.190	0.167	1.139	1.000	0.000
4.19	60	78.5	54.5	0.0	0.0	0.0	81.30	870.474	0.179	4857.043	1.000	0.000
5.00	60	94.8	62.6	0.0	0.0	0.0	75.82	534.462	0.186	2876.544	1.000	0.000
6.00	60	119.8	77.6	0.0	0.0	0.0	68.10	252.231	0.186	1353.579	1.000	0.000
7.00	60	144.8	92.6	0.0	0.0	0.0	62.34	136.048	0.186	732.870	1.000	0.000
8.00	60	169.8	107.6	0.0	0.0	0.0	57.84	80.572	0.184	437.408	1.000	0.000
9.00	60	194.8	122.6	0.0	0.0	0.0	54.18	51.136	0.182	280.495	1.000	0.000

地盤液状化指数 $PL = 0.00$ 残留沈下量 $S = 0.00$ cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 FL : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 ボーリングNo. BV-No. 10 地盤標高： 206.22m 地下水位：GL- 1.78m

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	層 厚 (m)	γ_t (kN /m ³)	γ_{sat} (kN /m ³)	γ' (kN /m ³)	計 算 深 度 (m)	N 値	σ_v (kN /m ²)	σ_v' (kN /m ²)	Fc (%)	粘 土 分 (%)	塑 性 指 数	補 正 N 値	M= 7.5 $\alpha_{max}=200.0 \text{ gal}$				低 減 率 β	N 値 ● 10 20 30 40			標 尺 (m)	
															R	L	F L	判 定		F Lの深度分布 ○ 0.5 1.0 1.5				
5		3.40	3.40	18.0	19.0	9.0	1.30	6	23.4	23.4	25.9	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00				5	
							2.30	4	41.9	36.7	25.9	0.0	0.0	15.2	0.167	0.146	1.141	○	1.00					
							3.25	6	60.0	45.3	25.9	0.0	0.0	17.5	0.190	0.167	1.139	○	1.00					
							4.19	60	78.5	54.5	0.0	0.0	0.0	81.3	870.5	0.179	4857	○	1.00					
		5.00	1.60	20.0	20.0	10.0	5.00	60	94.8	62.6	0.0	0.0	0.0	75.8	534.5	0.186	2877	○	1.00					
							6.00	60	119.8	77.6	0.0	0.0	0.0	68.1	252.2	0.186	1354	○	1.00					
							7.00	60	144.8	92.6	0.0	0.0	0.0	62.3	136.0	0.186	732.9	○	1.00					
		9.00	4.00	25.0	25.0	15.0	8.00	60	169.8	107.6	0.0	0.0	0.0	57.8	80.57	0.184	437.4	○	1.00					
							9.00	60	194.8	122.6	0.0	0.0	0.0	54.2	51.14	0.182	280.5	○	1.00					
10																							10	
15																								15
20																								20

地表最大水平変位Dey	
0.00 m	なし

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Deyと液状化の程度の関係
なし： 0 ， 軽微： ～0.05m， 小： 0.05～0.10m
中： 0.10～0.20m， 大： 0.20～0.40m， 甚大： 0.40m～

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 ： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. ： BV-No. 10

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
3.40	盛土（砂礫）	18.0	19.0	9.0
5.00	強風化花崗閃緑岩	20.0	20.0	10.0
9.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 ： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. ： BV-No. 10

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 350.0$ (g a l)
地下水位 (GL.) $H_w = -1.78$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	F L	β	r_{cy}
1.30	6	23.4	23.4	25.9	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	4	41.9	36.7	25.9	0.0	0.0	15.19	0.167	0.256	0.652	0.186	1.642
3.25	6	60.0	45.3	25.9	0.0	0.0	17.51	0.190	0.293	0.651	0.249	1.301
4.19	60	78.5	54.5	0.0	0.0	0.0	81.30	870.474	0.314	2775.453	1.000	0.000
5.00	60	94.8	62.6	0.0	0.0	0.0	75.82	534.462	0.325	1643.739	1.000	0.000
6.00	60	119.8	77.6	0.0	0.0	0.0	68.10	252.231	0.326	773.474	1.000	0.000
7.00	60	144.8	92.6	0.0	0.0	0.0	62.34	136.048	0.325	418.783	1.000	0.000
8.00	60	169.8	107.6	0.0	0.0	0.0	57.84	80.572	0.322	249.947	1.000	0.000
9.00	60	194.8	122.6	0.0	0.0	0.0	54.18	51.136	0.319	160.283	1.000	0.000

地盤液状化指数 PL= 4.89 残留沈下量 S= 2.45 cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
N_a : 補正N値
R : 動的せん断強度比
L : 地震時せん断強度比
F L : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 ボーリングNo. BV-No. 10 地盤標高： 206.22m 地下水位：GL- 1.78m

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	層 厚 (m)	γ_t (kN/m³)	γ_{sat} (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計 算 深 度 (m)	N 値	σ_v (kN/m²)	σ_v' (kN/m²)	Fc (%)	粘 土 分 (%)	塑 性 指 数	補 正 N 値	M= 7.5 $\alpha_{max}=350.0 \text{ gal}$				低 減 率 β	N 値 ● 10 20 30 40			標 尺 (m)			
															R	L	F L	判 定		F Lの深度分布 ○ 0.5 1.0 1.5						
5		3.40	3.40	18.0	19.0	9.0	1.30	6	23.4	23.4	25.9	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00				5			
							2.30	4	41.9	36.7	25.9	0.0	0.0	15.2	0.167	0.256	0.652	X	0.19							
							3.25	6	60.0	45.3	25.9	0.0	0.0	17.5	0.190	0.293	0.651	X	0.25							
							4.19	60	78.5	54.5	0.0	0.0	0.0	81.3	870.5	0.314	2775	○	1.00							
		5.00	1.60	20.0	20.0	10.0	5.00	60	94.8	62.6	0.0	0.0	0.0	75.8	534.5	0.325	1644	○	1.00							
							6.00	60	119.8	77.6	0.0	0.0	0.0	68.1	252.2	0.326	773.5	○	1.00							
							7.00	60	144.8	92.6	0.0	0.0	0.0	62.3	136.0	0.325	418.8	○	1.00							
		9.00	4.00	25.0	25.0	15.0	8.00	60	169.8	107.6	0.0	0.0	0.0	57.8	80.57	0.322	249.9	○	1.00							
							9.00	60	194.8	122.6	0.0	0.0	0.0	54.2	51.14	0.319	160.3	○	1.00							
		10																								
15																										15
20																										20

地表最大水平変位Dey	
0.02 m	軽微

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Deyと液状化の程度の関係
なし： 0 ， 軽微： ～0.05m， 小： 0.05～0.10m
中： 0.10～0.20m， 大： 0.20～0.40m， 甚大： 0.40m～

▪ BV-No. 14

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 ： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. ： BV-No. 14

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
4.50	盛土（礫混り砂）	16.0	17.0	7.0
7.25	砂礫	20.0	21.0	11.0
8.00	風化花崗閃緑岩	20.0	20.0	10.0
13.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 14

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 150.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -1.90$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β	r_{cy}
1.30	3	20.8	20.8	22.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	4	37.2	33.2	22.0	0.0	0.0	15.14	0.166	0.108	1.547	1.000	0.000
3.30	13	54.2	40.2	22.0	0.0	0.0	28.70	0.815	0.127	6.392	1.000	0.000
4.30	9	71.2	47.2	22.0	0.0	0.0	21.30	0.263	0.140	1.874	1.000	0.000
5.30	33	91.4	57.4	9.7	0.0	0.0	49.20	26.148	0.146	179.310	1.000	0.000
6.30	24	112.4	68.4	9.7	0.0	0.0	34.66	2.469	0.148	16.677	1.000	0.000
7.20	60	131.3	78.3	9.7	0.0	0.0	73.45	427.772	0.149	2874.523	1.000	0.000
8.00	60	147.3	86.3	0.0	0.0	0.0	64.57	173.792	0.149	1163.268	1.000	0.000
9.00	60	172.3	101.3	0.0	0.0	0.0	59.60	99.340	0.146	678.804	1.000	0.000
10.00	60	197.4	116.3	0.0	0.0	0.0	55.62	61.392	0.143	427.999	1.000	0.000
11.00	60	222.4	131.3	0.0	0.0	0.0	52.35	40.256	0.141	286.260	1.000	0.000
12.00	60	247.4	146.3	0.0	0.0	0.0	49.60	27.657	0.138	200.585	1.000	0.000
13.00	60	272.4	161.3	0.0	0.0	0.0	47.24	19.733	0.135	145.966	1.000	0.000

地盤液状化指数 PL= 0.00 残留沈下量 S= 0.00 cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 FL : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ホーリンク No. BV-No. 14

地盤標高： 211.23m

地下水位: GL- 1.90m

[illegible]

地表最大水平变位Dcy	
-------------	--

0.00 m	なし
--------	----

FL値による判定

X: 液状化すると判定, O: 液状化しないと判定

Dcyと液状化の程度の関係

なし： 0 , 軽微： $\sim 0.05\text{m}$, 小： $0.05 \sim 0.10\text{m}$

中 : 0.10~0.20m, 大 : 0.20~0.40m, 甚大 : 0.40m~

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 ： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. ： BV-No. 14

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
4.50	盛土（礫混り砂）	16.0	17.0	7.0
7.25	砂礫	20.0	21.0	11.0
8.00	風化花崗閃緑岩	20.0	20.0	10.0
13.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 14

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -1.90$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β	r_{cy}
1.30	3	20.8	20.8	22.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	4	37.2	33.2	22.0	0.0	0.0	15.14	0.166	0.144	1.160	1.000	0.000
3.30	13	54.2	40.2	22.0	0.0	0.0	28.70	0.815	0.170	4.794	1.000	0.000
4.30	9	71.2	47.2	22.0	0.0	0.0	21.30	0.263	0.187	1.406	1.000	0.000
5.30	33	91.4	57.4	9.7	0.0	0.0	49.20	26.148	0.194	134.483	1.000	0.000
6.30	24	112.4	68.4	9.7	0.0	0.0	34.66	2.469	0.197	12.508	1.000	0.000
7.20	60	131.3	78.3	9.7	0.0	0.0	73.45	427.772	0.198	2155.892	1.000	0.000
8.00	60	147.3	86.3	0.0	0.0	0.0	64.57	173.792	0.199	872.451	1.000	0.000
9.00	60	172.3	101.3	0.0	0.0	0.0	59.60	99.340	0.195	509.103	1.000	0.000
10.00	60	197.4	116.3	0.0	0.0	0.0	55.62	61.392	0.191	320.999	1.000	0.000
11.00	60	222.4	131.3	0.0	0.0	0.0	52.35	40.256	0.188	214.695	1.000	0.000
12.00	60	247.4	146.3	0.0	0.0	0.0	49.60	27.657	0.184	150.439	1.000	0.000
13.00	60	272.4	161.3	0.0	0.0	0.0	47.24	19.733	0.180	109.474	1.000	0.000

地盤液状化指数 PL= 0.00 残留沈下量 S= 0.00 cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 FL : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ホーリンク No. BV-No. 14

地盤標高： 211.23m

地下水位: GL- 1.90m

[illegible]

地表最大水平变位Dcy	
-------------	--

0.00 m	なし
--------	----

FL値による判定

X : 液状化すると判定, O : 液状化しないと判定

Dcyと液状化の程度の関係

なし： 0 , 軽微： $\sim 0.05\text{m}$, 小： $0.05 \sim 0.10\text{m}$

中 : 0.10~0.20m, 大 : 0.20~0.40m, 甚大 : 0.40m~

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 ： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. ： BV-No. 14

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
4.50	盛土（礫混り砂）	16.0	17.0	7.0
7.25	砂礫	20.0	21.0	11.0
8.00	風化花崗閃緑岩	20.0	20.0	10.0
13.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 14

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 350.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -1.90$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β	r_{cy}
1.30	3	20.8	20.8	22.0	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	4	37.2	33.2	22.0	0.0	0.0	15.14	0.166	0.251	0.663	0.184	1.628
3.30	13	54.2	40.2	22.0	0.0	0.0	28.70	0.815	0.297	2.740	1.000	0.000
4.30	9	71.2	47.2	22.0	0.0	0.0	21.30	0.263	0.328	0.803	0.427	0.755
5.30	33	91.4	57.4	9.7	0.0	0.0	49.20	26.148	0.340	76.847	1.000	0.000
6.30	24	112.4	68.4	9.7	0.0	0.0	34.66	2.469	0.345	7.147	1.000	0.000
7.20	60	131.3	78.3	9.7	0.0	0.0	73.45	427.772	0.347	1231.938	1.000	0.000
8.00	60	147.3	86.3	0.0	0.0	0.0	64.57	173.792	0.349	498.543	1.000	0.000
9.00	60	172.3	101.3	0.0	0.0	0.0	59.60	99.340	0.341	290.916	1.000	0.000
10.00	60	197.4	116.3	0.0	0.0	0.0	55.62	61.392	0.335	183.428	1.000	0.000
11.00	60	222.4	131.3	0.0	0.0	0.0	52.35	40.256	0.328	122.683	1.000	0.000
12.00	60	247.4	146.3	0.0	0.0	0.0	49.60	27.657	0.322	85.965	1.000	0.000
13.00	60	272.4	161.3	0.0	0.0	0.0	47.24	19.733	0.315	62.557	1.000	0.000

地盤液状化指数 $PL = 3.77$ 残留沈下量 $S = 1.99$ cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 FL : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ホーリンク No. BV-No. 14

地盤標高： 211.23m

地下水位: GL- 1.90m

[illegible]

地表最大水平变位Dcy

0.02 m	輕微
--------	----

FL値による判定

X : 液状化すると判定, O : 液状化しないと判定

Dcyと液状化の程度の関係

なし： 0 , 軽微： $\sim 0.05m$, 小： $0.05 \sim 0.10m$

中 : 0.10~0.20m, 大 : 0.20~0.40m, 甚大 : 0.40m~

▪ BV-No. 15

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 15

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
3.40	盛土（礫混り砂）	16.0	17.0	7.0
5.85	砂礫	20.0	21.0	11.0
7.00	風化花崗閃緑岩	21.0	21.0	11.0
11.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 15

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 150.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -3.90$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β	r_{cy}
1.30	8	20.8	20.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	6	36.8	36.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
3.30	6	52.8	52.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
4.33	2	73.3	69.1	11.4	0.0	0.0	8.69	0.121	0.099	1.226	1.000	0.000
5.30	15	93.8	79.8	11.4	0.0	0.0	23.07	0.326	0.108	3.030	1.000	0.000
6.09	60	110.3	88.4	0.0	0.0	0.0	63.80	159.893	0.113	1418.161	1.000	0.000
7.00	60	129.5	98.5	0.0	0.0	0.0	60.46	109.739	0.117	937.400	1.000	0.000
8.00	60	154.5	113.5	0.0	0.0	0.0	56.32	66.933	0.119	561.624	1.000	0.000
9.00	60	179.5	128.5	0.0	0.0	0.0	52.93	43.447	0.120	361.410	1.000	0.000
10.00	60	204.5	143.5	0.0	0.0	0.0	50.09	29.609	0.121	245.687	1.000	0.000
11.00	60	229.5	158.5	0.0	0.0	0.0	47.66	20.986	0.120	174.463	1.000	0.000

地盤液状化指数 PL= 0.00 残留沈下量 S= 0.00 cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 FL : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ホーリンク No. BV-No. 15

地盤標高： 207.76m

地下水位: GL- 3.90m

[illegible]

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし

FL値による判定
 X : 液状化すると判定, O : 液状化しないと判定

Dcyと液状化の程度の関係
 なし : 0 , 軽微 : ~0.05m, 小 : 0.05~0.10m
 中 : 0.10~0.20m, 大 : 0.20~0.40m, 甚大 : 0.40m~

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 15

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
3.40	盛土（礫混り砂）	16.0	17.0	7.0
5.85	砂礫	20.0	21.0	11.0
7.00	風化花崗閃緑岩	21.0	21.0	11.0
11.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 15

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 200.0$ (g a l)
 地下水位 (GL.) $H_w = -3.90$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	F L	β	r_{cy}
1.30	8	20.8	20.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	6	36.8	36.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
3.30	6	52.8	52.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
4.33	2	73.3	69.1	11.4	0.0	0.0	8.69	0.121	0.132	0.920	0.075	2.177
5.30	15	93.8	79.8	11.4	0.0	0.0	23.07	0.326	0.144	2.272	1.000	0.000
6.09	60	110.3	88.4	0.0	0.0	0.0	63.80	159.893	0.150	1063.621	1.000	0.000
7.00	60	129.5	98.5	0.0	0.0	0.0	60.46	109.739	0.156	703.050	1.000	0.000
8.00	60	154.5	113.5	0.0	0.0	0.0	56.32	66.933	0.159	421.218	1.000	0.000
9.00	60	179.5	128.5	0.0	0.0	0.0	52.93	43.447	0.160	271.057	1.000	0.000
10.00	60	204.5	143.5	0.0	0.0	0.0	50.09	29.609	0.161	184.266	1.000	0.000
11.00	60	229.5	158.5	0.0	0.0	0.0	47.66	20.986	0.160	130.848	1.000	0.000

地盤液状化指数 $PL = 0.57$ 残留沈下量 $S = 1.99$ cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 $F L$: 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ホーリンクス No. BV-No. 15

地盤標高： 207.76m

地下水位: GL- 3.90m

[illegible]

地表最大水平變位Dcy	
0.02 m	輕微

FL値による判定
 X : 液状化すると判定, O : 液状化しないと判定

Dcyと液状化の程度の関係
 なし : 0 , 軽微 : ~0.05m, 小 : 0.05~0.10m
 中 : 0.10~0.20m, 大 : 0.20~0.40m, 甚大 : 0.40m~

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 15

1. 地層データ

深度 (m)	土質名	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)
3.40	盛土（礫混り砂）	16.0	17.0	7.0
5.85	砂礫	20.0	21.0	11.0
7.00	風化花崗閃緑岩	21.0	21.0	11.0
11.00	花崗閃緑岩	25.0	25.0	15.0

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

工 事 名 : 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo. : BV-No. 15

2. 計算結果

設計用水平加速度 $\alpha_{max} = 350.0$ (gal)
 地下水位 (GL.) $H_w = -3.90$ (m)

深度 (m)	N値 (回)	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	粘土分 (%)	I _p	N _a (回)	R	L	FL	β	r_{cy}
1.30	8	20.8	20.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
2.30	6	36.8	36.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
3.30	6	52.8	52.8	28.1	0.0	0.0	***	*****	*****	*****	*****	*****
4.33	2	73.3	69.1	11.4	0.0	0.0	8.69	0.121	0.230	0.525	0.075	3.823
5.30	15	93.8	79.8	11.4	0.0	0.0	23.07	0.326	0.251	1.298	1.000	0.000
6.09	60	110.3	88.4	0.0	0.0	0.0	63.80	159.893	0.263	607.783	1.000	0.000
7.00	60	129.5	98.5	0.0	0.0	0.0	60.46	109.739	0.273	401.743	1.000	0.000
8.00	60	154.5	113.5	0.0	0.0	0.0	56.32	66.933	0.278	240.696	1.000	0.000
9.00	60	179.5	128.5	0.0	0.0	0.0	52.93	43.447	0.280	154.890	1.000	0.000
10.00	60	204.5	143.5	0.0	0.0	0.0	50.09	29.609	0.281	105.295	1.000	0.000
11.00	60	229.5	158.5	0.0	0.0	0.0	47.66	20.986	0.281	74.770	1.000	0.000

地盤液状化指数 $PL = 3.39$ 残留沈下量 $S = 3.49$ cm

σ_v : 全応力
 σ_v' : 有効応力
 N_a : 補正N値
 R : 動的せん断強度比
 L : 地震時せん断強度比
 FL : 液状化抵抗率

液状化簡易判定結果（建築基礎構造設計指針（2019年））

件名： 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ホーリンク No. BV-No. 15

地盤標高： 207.76m

地下水位: GL- 3.90m

[illegible]

地表最大水平變位Dcy	
0.03 m	輕微

FL値による判定
X : 液状化すると判定, O : 液状化しないと判定

Dcyと液状化の程度の関係
なし : 0 , 軽微 : ~0.05m, 小 : 0.05~0.10m
中 : 0.10~0.20m, 大 : 0.20~0.40m, 甚大 : 0.40m~

第Ⅶ編—2 擁壁

1.	調査概要	1
2.	調査方法	3
2.1	機械ボーリング	3
2.2	標準貫入試験	5
2.3	室内土質試験	7
3.	地形地質概要	8
3.1	地形概要	8
3.2	地質概要	10
4.	調査結果	12
4.1	地層構成	12
4.2	各地層の N 値	18
4.3	地下水位	19
4.4	室内土質試験	20
5.	考察	26
5.1	支持層の判定	26
5.2	土質定数の推定	27
5.3	液状化の検討	35

< 巻 末 資 料 >

- ・ ボーリング柱状図及びコア写真
- ・ 室内土質試験結果
- ・ 液状化検討結果
- ・ 調査現場写真
- ・ 室内土質試験状況写真

< 別 途 提 出 >

- ・ コア箱

○：調査位置



※地理院タイルを利用しています (URL <http://maps.gsi.go.jp>)。

縮尺: 1/25,000

緯度:34度10分8.29秒
經度:134度5分1.07秒

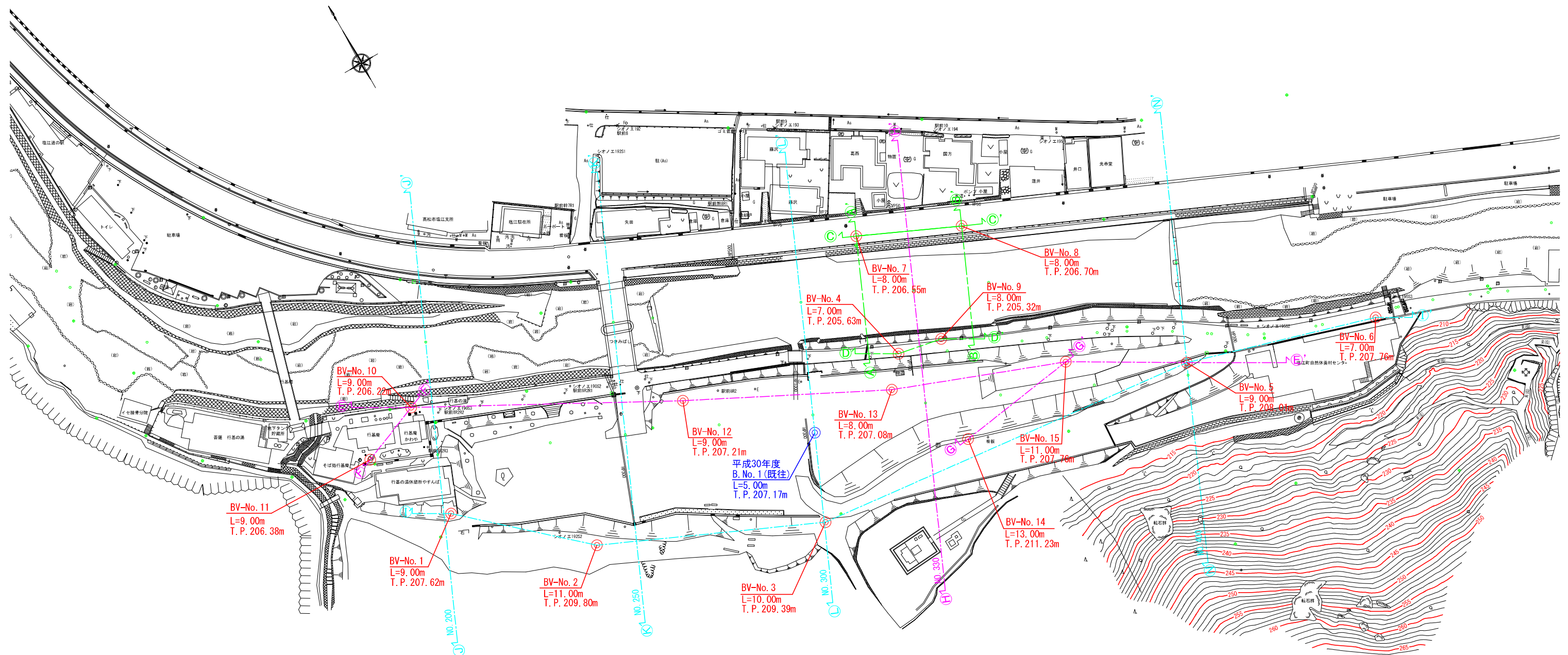
1. 調査概要

- (1) 調 査 名：塩江道の駅エリア整備設計等業務委託
- (2) 調 査 場 所：香川県高松市塩江町安原東上地内
- (3) 調 査 目 的：本調査は、法面擁壁の設計に必要な地盤情報を得るために地質調査を実施した。
- (4) 調 査 期 間：令和3年10月11日～令和3年10月20日
- (5) 調 査 内 容：機械ボーリング 5箇所、46.0m
標準貫入試験 16回
室内土質試験 一式
※詳細は表-1.1に示す。
- (6) 発 注 者：高松市役所 観光交流課観光エリア推進室
- (7) 受 注 者：オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント・タカネ設計
設計共同企業体
- (8) 位 置 図：図-1.1に調査位置図を示す。

表-1.1 調査数量

費目	工種	細別	単位	設計数量																	
				No. 1			No. 2			No. 3			No. 5			No. 6			合計		
				当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更
直接調査費	機械ボーリング	砂・砂質土 φ66mm オールコア	m	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	10.0	10.0	2.0
		礫混じり土砂 φ66mm オールコア	m	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.6	4.0	4.0	2.2	4.0	4.0	3.5	4.0	4.0	1.4	20.0	20.0	14.7
		玉石混じり土砂 φ66mm オールコア	m	2.5	2.5	0.0	2.5	2.5	1.0	2.5	2.5	0.9	2.5	2.5	0.0	2.5	2.5	0.0	12.5	12.5	1.9
		岩盤ボーリング 軟岩 φ66mm	m	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	6.4
		岩盤ボーリング 中硬岩 φ66mm	m	1.5	1.5	4.0	1.5	1.5	4.0	1.5	1.5	3.4	1.5	1.5	4.6	1.5	1.5	5.0	7.5	7.5	21.0
		合計	m	10.0	10.0	9.0	10.0	10.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0	10.0	7.0	50.0	50.0	46.0
	標準貫入試験	砂・砂質土	回	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	10	10	0
		礫混じり土砂	回	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	1	20	20	14
		玉石混じり土砂	回	3	3	0	3	3	1	3	3	0	3	3	0	3	3	0	15	15	1
		軟岩	回	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		合計	回	10	10	3	10	10	5	10	10	3	10	10	4	10	10	1	50	50	16
	準備費	環境保全	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5
		調査孔閉塞	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5
		給水費（ポンプ運転）	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5
	仮設費	平坦足場 板材足場（0.3m以下）	箇所	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	5	5	2
		急傾斜地足場（15°以上～30°未満）	箇所	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
		急傾斜地足場（30°以上～45°以下）	箇所	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	室内土質試験	土粒子の密度試験	試料	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	6
		土の含水比試験	試料	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	6
		土の粒度試験 ふるい分析	試料	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	6

道の駅エリア平面図



凡例

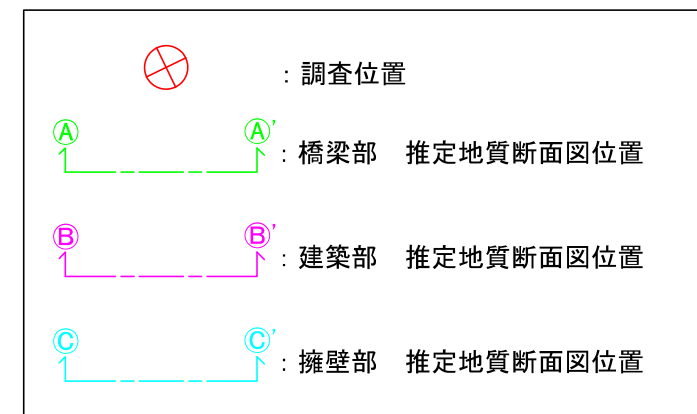


図-1.1 調査位置図

2. 調査方法

2.1 機械ボーリング

(1) 目的

ボーリング機械は油圧式ロータリー型試錐機を使用した。掘削孔径は $\phi 66\text{mm}$ とした。掘削はオールコアボーリングとした。掘削に際して、スライムの除去、漏水防止、孔壁の保護のために送水し掘進した。また、表層の崩壊しやすい土層においてはケーシングパイプを打設した。

ボーリングの掘進状況は随時監督職員に連絡し、調査目的を達した時は協議の上検尺を行った。

ボーリング終了後は、掘削孔をセメントミルクで埋め戻しするとともに、地表面付近は原形の復旧に努めた。

(2) 仮設・運搬

作業に際しては、足場パイプ、足場板等により十分堅固な足場を仮設して、その上にボーリング機械をセットした。図-2.1.1に設置例として平坦地に設置した場合の仮設足場の概略図を示す。傾斜地に設置した場合の仮設足場の概略図を図-2.1.2に示す。

ボーリング地点が車両走行困難な不整地、傾斜地に位置する場合、ボーリング資機材の運搬は、車両走行可能な場所まではユニック付 4t トラックにて運搬し、ボーリング地点までは特装車運搬で行った。特装車運搬の例を図-2.1.3に示す。

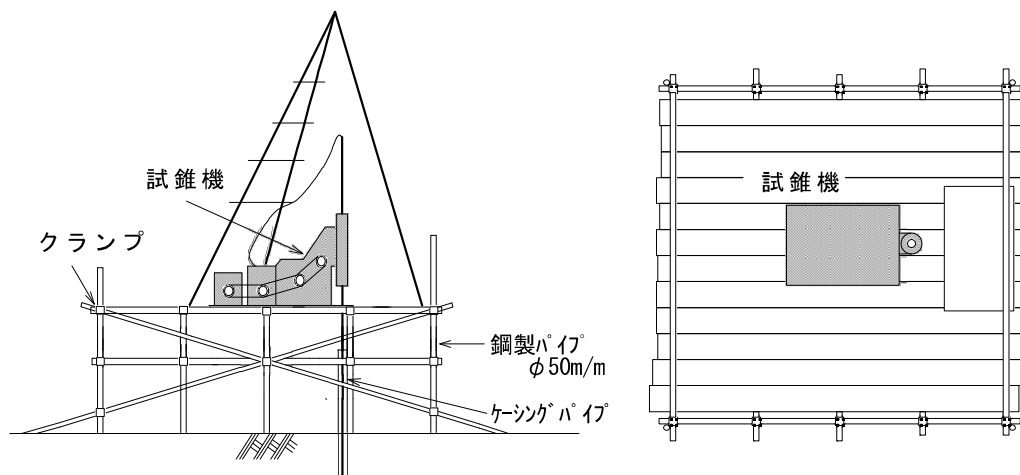


図-2.1.1 平坦地足場の概略図

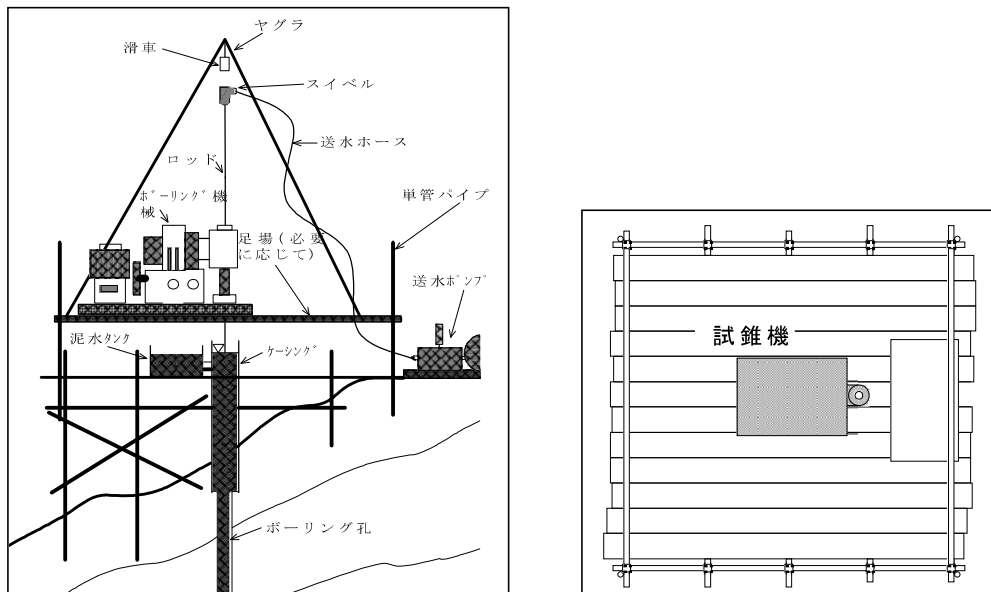


図-2.1.2 傾斜地足場の概略図

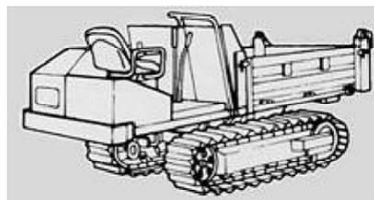


図-2.1.3 特装運搬の例

2.2 標準貫入試験

標準貫入試験は、調査位置における土の硬軟、締まり具合を知る指標となる N 値を求めるために JIS A 1219 にもとづき実施した。本試験は、図-2.2.1 で示す標準貫入試験装置を用いて行った。試験手順は以下のとおりである。

- ① 図-2.2.1 で示した標準貫入試験装置のように、ロッドの先端に図-2.2.2 に示す標準貫入試験用サンプラーを付け、ボーリング孔の孔底まで静かに降ろした。
- ② 15cm の予備打ちの後、標準ハンマー（自重 $63.5 \pm 0.5 \text{ kg}$ のハンマー）を $76 \pm 1 \text{ cm}$ の高さから自由落下させ、サンプラーが 30cm 貫入するのに要した打撃回数を N 値として測定した。なお、打撃回数は 10cm 毎に記録した。ただし、硬質または締まった地盤における貫入試験の打撃回数は、50 回を限度として打ち切り、50 回における貫入量を測定した。試験開始深度は GL-1m からとし、その後、1m 間隔を原則として実施した。

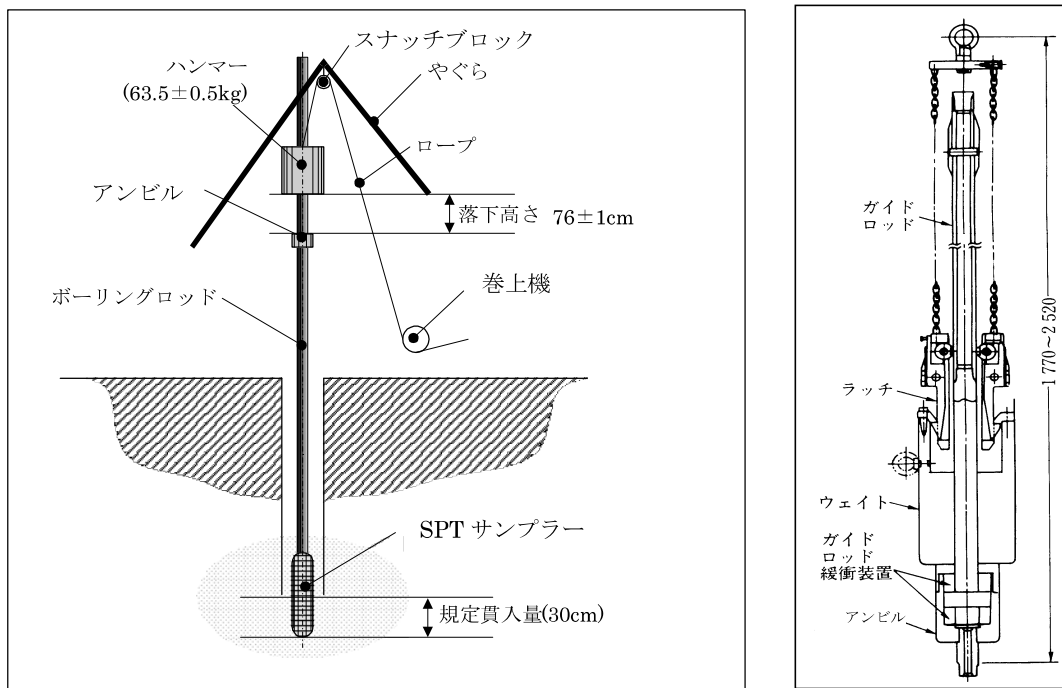


図-2.2.1 標準貫入試験概略図

(「地盤調査の方法と解説」地盤工学会より)

半自動落下装置

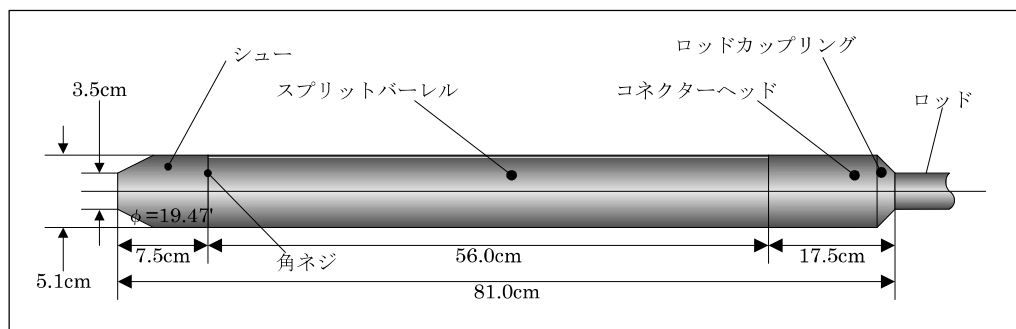


図-2.2.2 SPT サンプラー

(「地盤調査の方法と解説」地盤工学会より)

標準貫入試験から N 値及び土質試料を採取して、相対密度・相対稠度を区分した。

- ・相対密度-----砂質土、礫質土
- ・相対稠度-----粘性土

「地質・土質調査成果電子納品要領(案)」より引用した相対密度・相対稠度の一覧表を表-2.2.1に示す。

表-2.2.1 相対密度・相対稠度の表現方法

相対密度 (砂質土)	N値	相対稠度 (粘性土)	N値
非常に緩い(rd1)	0～4	非常に軟らかい(rc1)	0～2
緩い(rd2)	4～10	軟らかい(rc2)	2～4
中ぐらい(rd3)	10～30	中位の(rc3)	4～8
密な(rd4)	30～50	硬い(rc4)	8～15
非常に密な(rd5)	50以上	非常に硬い(rc5)	15～30

出典:ボーリング柱状図作成及びボーリングコア取扱い・保管要領(案)・同解説
(平成 27 年 6 月)(社)全国地質調査業協会連合会

2.3 室内土質試験

室内土質試験は、表-2.3.1 に示される規格（JIS：日本工業規格）に準拠して実施した。
室内土質試験は、標準貫入試験によって採取された試料を用いて実施した。

表-2.3.1 室内土質試験項目

試 験 項 目	規 格
土粒子の密度試験	JIS A 1202
土の含水比試験	JIS A 1203
土の粒度試験	JIS A 1204

注）JIS：日本工業規格

3. 地形地質概要

3.1 地形概要

調査地は、高松市南部の「高松空港」から南東へ約 8km、「道の駅しおのえ」のすぐ南側に位置する（図-3.1.1）。調査地一帯は、讃岐山脈の北側に位置し標高約 600m 未満の前山丘陵地帯が広がっている。丘陵とその北側に平野との境界には、活断層である長尾断層が通っている。

調査地すぐ東側に北流する香東川が流れており、蛇行しながら流下しており谷地形が形成され、礫を主体とした礫質土が基盤岩である花崗閃緑岩を覆っている。香東川の河床部においては、硬質な花崗閃緑岩が露出している。次頁に図-3.1.2 調査地周辺の地形分類図を示す。

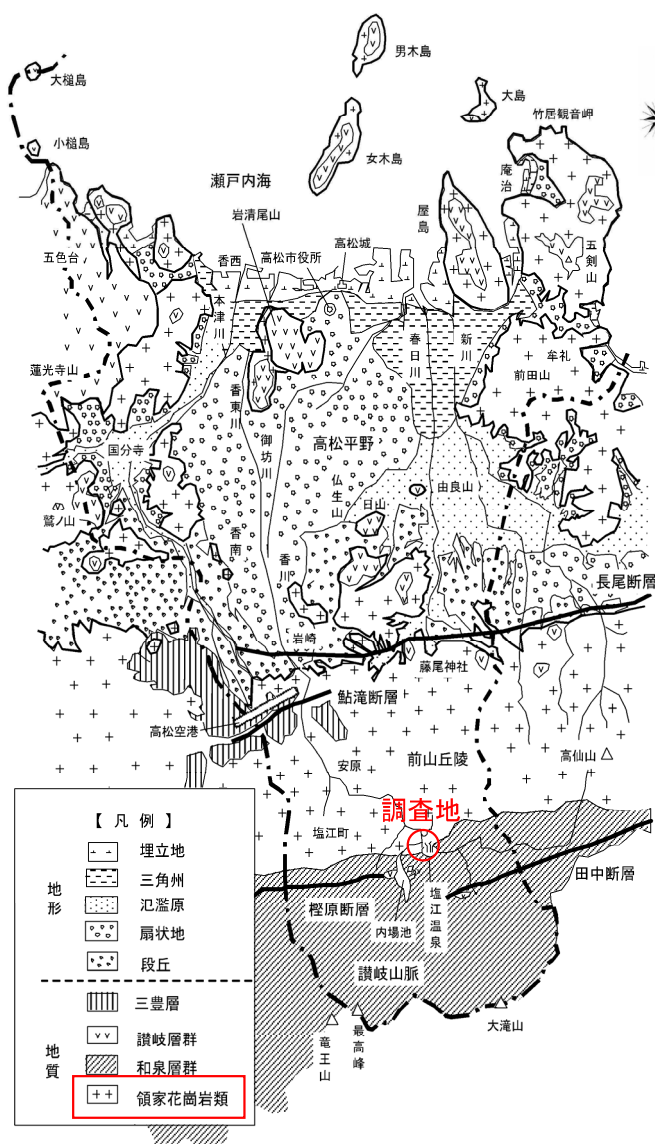


図-3.1.1 高松市の地形と地質

「高松市公式ホームページ 平成 20 年度版高松市環境白書 第Ⅱ部各論第 2 章自然環境」より引用

3.2 地質概要

調査地の地質は、図 3.2.1 に示すとおり領家花崗岩類からなり、現在から約 8000～9000 万年前の中生代白亜紀に形成された深成岩で、黒雲母花崗岩及び花崗閃緑岩などから構成される。花崗岩は、風化しにくい岩石として墓石に使われている。しかし、香川県内に見られる花崗岩は長期の風化作用を受けていることから、地表面ではマサと呼ばれる強風化岩となっている。マサ土は、礫質～砂質状からなり雨水による浸食に弱く、また豪雨時には表層破壊を引き起こす可能性もある。

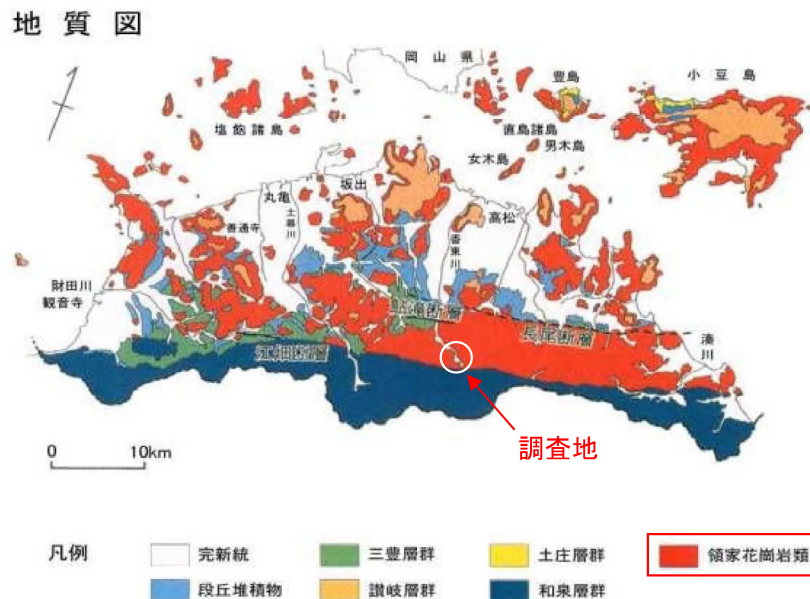


図-3.2.1 香川県の地質図 「香川大学工学部 長谷川 監修」より引用

花崗岩は風化すると、柱状節理と呼ばれる亀裂が発達する。花崗岩の風化形態として節理に沿って風化が進み、未風化部と風化部が混在する形態となる。この未風化部をコアストーン（岩芯）と呼び比較的新鮮で硬質なものが多く、大きさは様々で 2m を超えるものまであり、たびたび土木工事や土砂災害時に問題となった事例がある（図-3.2.2）。次頁に図-3.2.3 調査地周辺の地質分類図を示す。



図-3.2.2 花崗岩の風化形態 「日本応用地質学会 中四国支部」より引用

4. 調査結果

ボーリング調査を調査位置平面図に示す5ヶ所で実施した。

ボーリング調査各地点で標準貫入試験を行った。

以下、調査結果について述べる。

4.1 地層構成

調査地の地質構成を表-4.1.1に、推定地質断面図を図-4.1.1～図-4.1.3に示す。各地点のボーリング調査結果の詳細は、巻末のボーリング柱状図に示す。

本調査で確認された土層は上位より、盛土層（Bg）、礫質土層（Dg）、基盤岩（Gr）である。

表-4.1.1 地質層序表

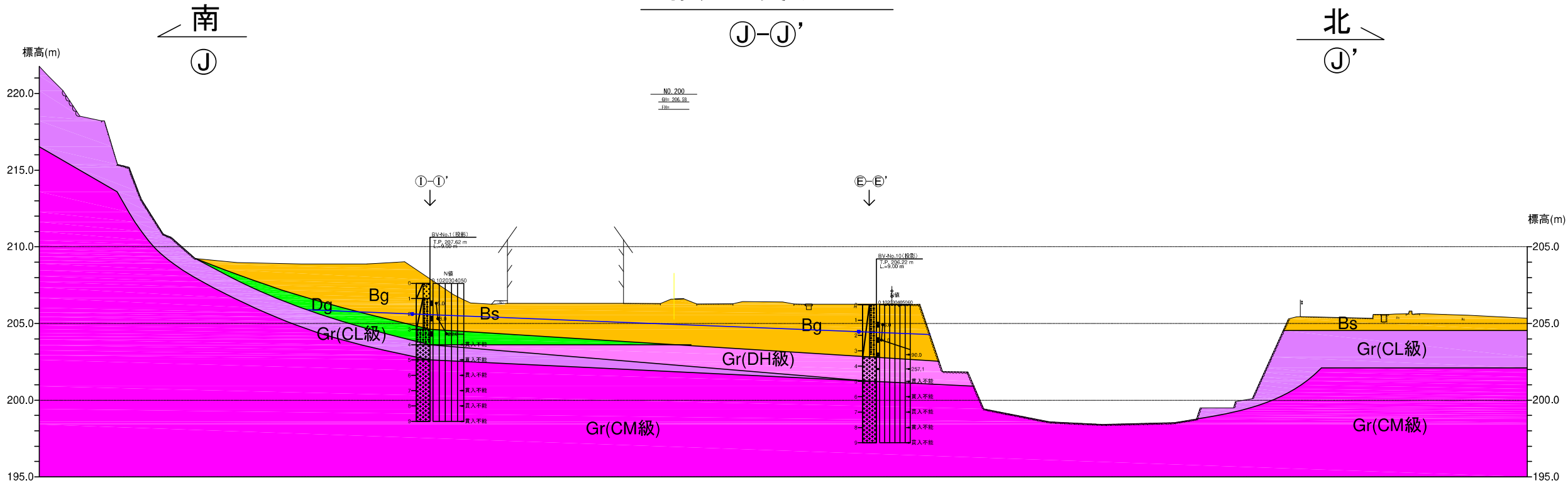
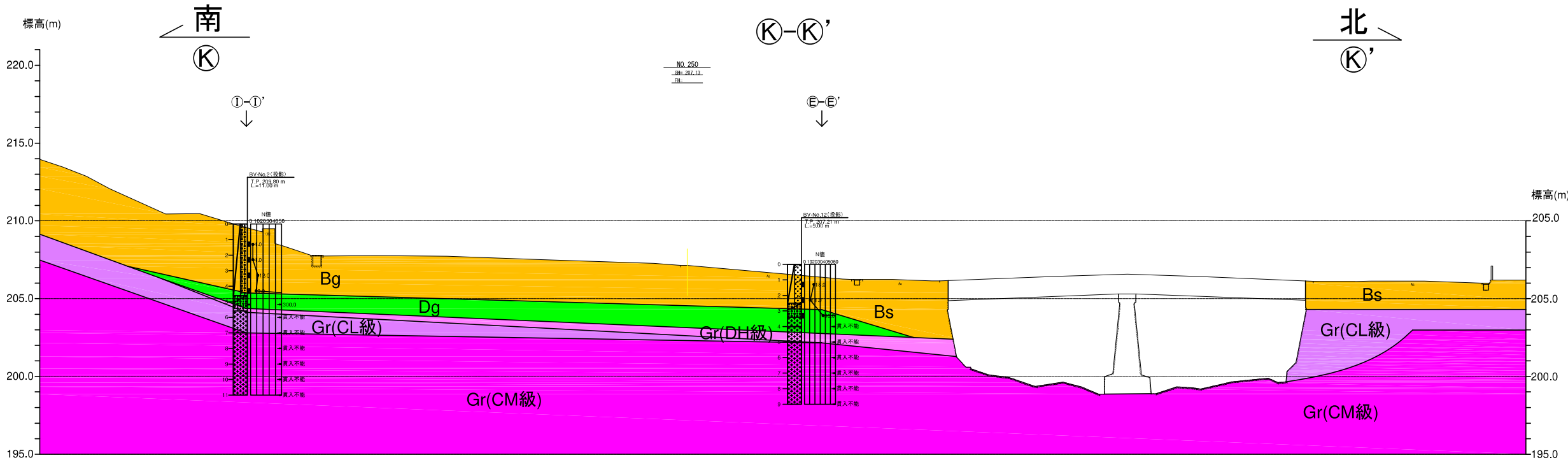
地層時代			地層名	区分記号	特徴
新生代	第四紀	現世	盛土層(礫質土)	Bg	盛土。 径3cm以下の亜角～亜円礫（花崗岩）が主体。粗～細砂を主体とする。相対密度は、緩い～非常に密なを示し不均質である。
		更新世	礫質土	Dg	径3cm以下の硬質な亜角～亜円礫(砂岩、泥岩)が主体。粗砂を主体とする。 径15～25cm以上の玉石(砂岩)が点在する。 相対密度は、中ぐらい～非常に密なを示し不均質である。
中生代	白亜紀		強風化花崗閃緑岩	Gr(DH級)	強風化した花崗閃緑岩でDH級岩盤となる。岩片状コアとなり、ハンマーで砕くと砂礫～礫状となる。 相対密度は、非常に密なを示す。
			風化花崗閃緑岩	Gr(CL級)	風化した花崗閃緑岩でCL級岩盤となる。短柱状～岩片状コアとなり、ハンマーで砕くと砂礫～礫状となる。 相対密度は、非常に密なを示す。
			花崗閃緑岩	Gr(CM級)	新鮮で硬質な花崗閃緑岩でCH級岩盤となる。短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。 相対密度は、非常に密なを示す。

基盤岩である花崗閃緑岩の岩級区分に関しては、表-4.1.2 に示す橋梁基礎の岩級区分から判断した。

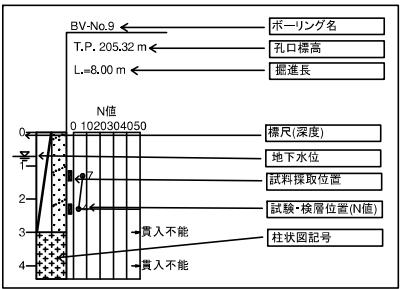
表-4.1.2 橋梁基礎の岩級区分
「地質・土質調査成果電子納品要領(案)」より引用

岩盤区分	ボーリングコア観察、測定値			横坑内観察		
	風化変質（細区分）、 硬軟の程度	割れ目 （細区分） コア形状	RQD	風化変質の程度	硬軟の程度 （細区分）	割れ目間隔と状態 （細区分）
DL	極軟 まさ化	砂状～シル ト状	0	長石はほとんど変質 粘土化。石英細粒 化。	手の平での指圧砕で おおむね粉末状。 一部砂状。	割れ目間隔不明か 50cm以上。 割れ目面密着。
DM	極軟 まさ化	砂状	0	長石類は一部のカリ 長石を除きほとんど 変質。雲母の一部を 除き結晶形失われ る。	指圧砕で石英カリ長 石の粒子細片を残 す。 砂状。 粒子は硬い。	割れ目間隔不明か30 ～50cm程度。 割れ目面密着。
DH	軟 ハンマーでぼろぼろに 砕ける。	礫状	0～10	雲母の黄金色化が見 られ周辺褐色粘土 化。斜長石の大部分 は変質、粘土化。	指圧砕でようやく 可。 石英周辺に長石を残 す。各粒子硬く礫状 ～砂状。	割れ目間隔15～30cm 程度。
CL	軟 ハンマーで容易に砕け る。コア肌非常に粗 い。	岩片状～礫 状	0～25	黒雲母の黄金色化は 認められるが、カリ 長石の粘土化は余り 認められない。斜長 石は変質。	指圧砕で一部砕け る。粒子は硬い礫状 ～細片状。	割れ目間隔5～50cm程 度。 割れ目状況明りよ う。
CM	硬 ハンマーで容易割 れ、濁音を発する。コ ア肌やや粗い。	岩片状 コア長5cm 以下	0～50	斜長石の変質進む。	ハンマーで軽くたた いて割れる。	割れ目間隔5～15cm 程度。 亀裂面に沿って粘土 をはさむ。
CH	中硬 ハンマーで金属音～濁 音を発する。コア肌滑 らか。	短柱状 コア長5～ 15cm	25～75	斜長石、黒雲母若干 変質。	岩片は割合硬質。	割れ目間隔5～30cm程 度、面密着。 亀裂面に沿って薄い 粘土をはさむ。

推定地質断面図



地質断面図の凡例



地層・岩体区分凡例

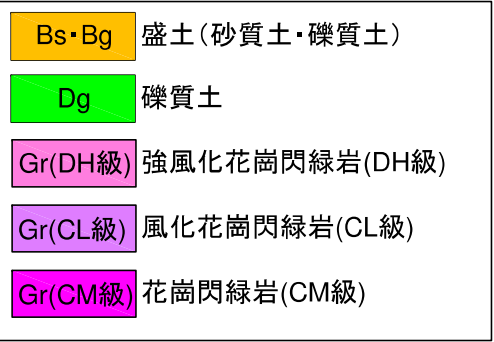
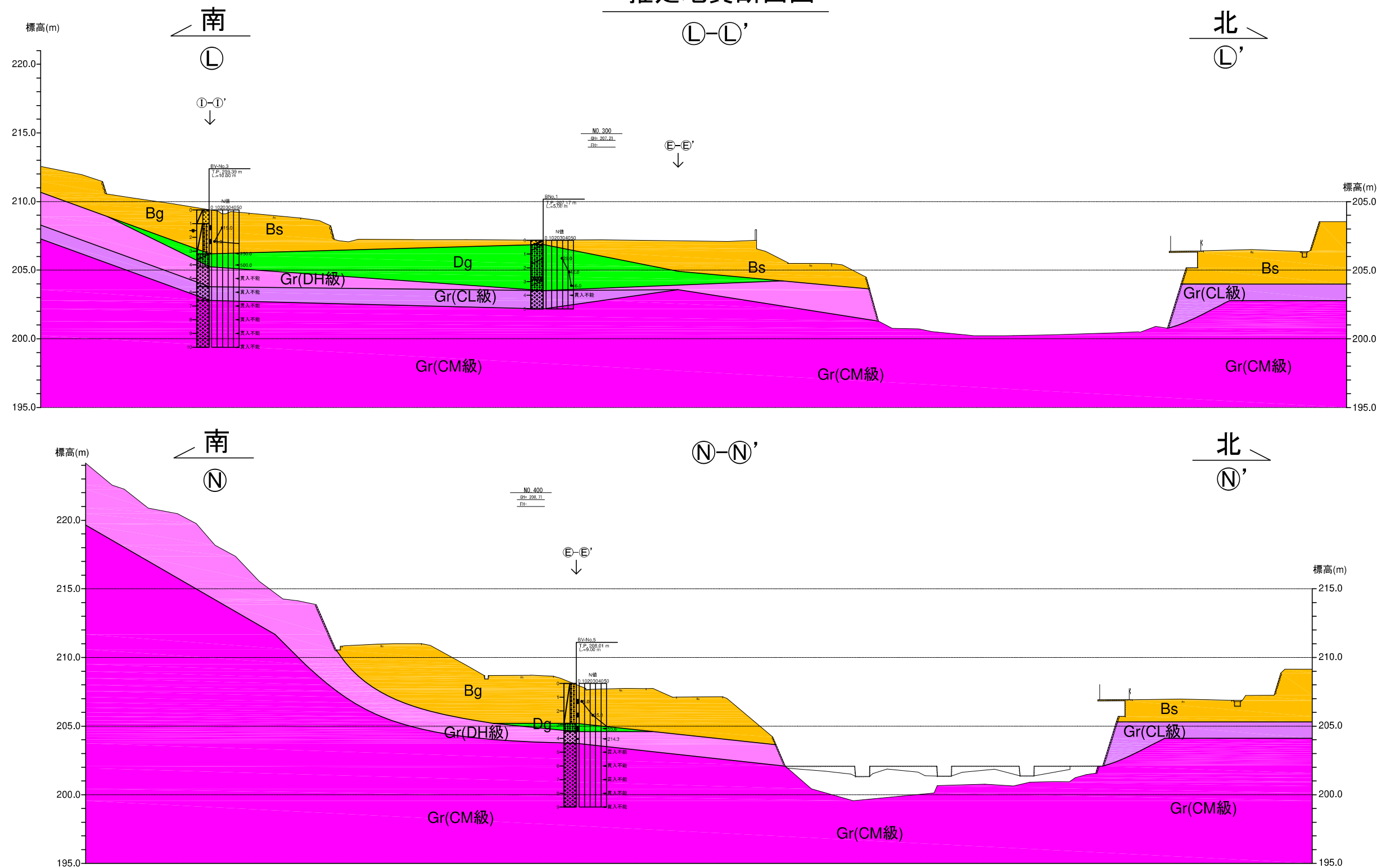
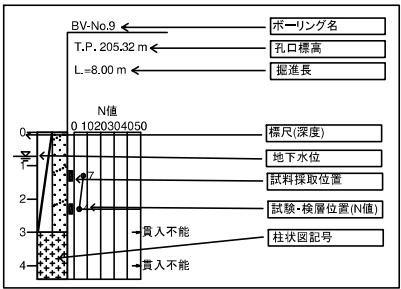


図-4.1.2 推定地質断面図

推定地質断面図



地質断面図の凡例



地層・岩体区分凡例

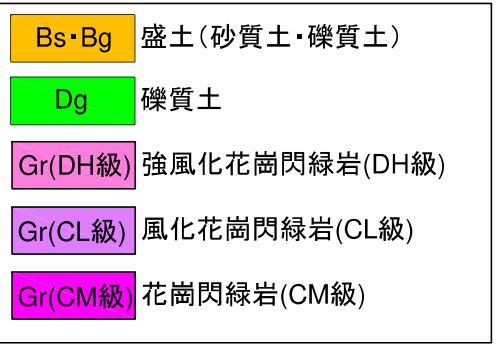


図-4.1.3 推定地質断面図

以下に、本調査地に、認められる土層の概略について述べる。

1) 盛土層（砂質土）(Bs)

調査地の表層部に分布する盛土層。層厚は 1.0m 程度分布している。

2) 盛土層（礫質土）(Bg)

調査地の表層部に分布する盛土層。層厚は 1.4m～4.6m 程度分布している。

3) 礫質土 (Dg)

調査地の東側 BV-No. 1、BV-No. 2、BV-No. 3、BV-No. 5 付近に分布する礫質土層。層厚は 0.6m～1.0m 程度分布している。玉石混り砂礫～砂礫からなり、径 3cm 以下の硬質な亜角～亜円礫（砂岩、泥岩）を主体とする。径 15～25cm 以上の硬質な玉石（砂岩）が点在する。

4) 強風化花崗閃緑岩 (Gr : DH 級)

調査地の西側 BV-No. 3、BV-No. 5 付近に分布する基盤岩。強風化した花崗閃緑岩からなり、層厚は 0.85m～1.45m 程度である。岩片状コアとなりハンマーで叩くと砂礫～礫混じり砂状となる。DH 級に相当する。

5) 風化花崗閃緑岩 (Gr : CL 級)

調査地の概ね東側 BV-No. 1、BV-No. 2、BV-No. 3、BV-No. 6 付近に分布する基盤岩。風化した花崗閃緑岩からなり、層厚は 0.6m～1.4m 程度である。短柱状～岩片状コアとなりハンマーで叩くと礫～砂礫状となる。CL 級岩盤に相当する。

6) 花崗閃緑岩 (Gr : CM 級)

調査地全域に分布する基盤岩。新鮮で硬質な花崗閃緑岩からなる。短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。CM 級に相当する。

4.3 地下水位

調査ボーリングにおいて孔内水位の測定を行った。表-4.3.1 に孔内水位測定結果を示す。

地下水位は、無水掘削により確認された水位であり、また試料の含水状態等からも自然水位または宙水と想定される。

表-4.3.1 孔内水位測定結果

調査地点	土質	地下水位	
		GL- (m)	標高 (m)
BV-No. 1	盛土層(礫質土)	2.00	205.62
BV-No. 2	－	認められなかった	
BV-No. 3	盛土層(礫質土)	1.52	207.87
BV-No. 5	－	認められなかった	
BV-No. 6	－	認められなかった	

4.4 室内土質試験

室内土質試験は、地盤の物理特性を把握することを目的として、物理試験を実施した。

＜物理試験＞

土粒子の密度試験

土の含水比試験

土の粒度試験（ふるい）

室内土質試験結果一覧表を、次ページに示す。以下、試験項目ごとの調査結果について述べる。

表-4.4.1 室内土質試験結果一覧表

	ボーリング番号		BV-No. 1		BV-No. 2	BV-No. 3	BV-No. 5	BV-No. 6
	試料番号		P-1-2	P-1-3	P-2-2	P-3-2	P-5-2	P-6-1
	深 度 (GL-m)		2.15	3.15	2.15	2.15	2.15	1.15
			～	～	～	～	～	～
			2.45	3.45	2.45	2.45	2.45	1.35
一般	地 層 記 号		Bg	Dg	Bg	Bg	Bg	Bg
	湿潤密度	ρ_t (g/cm ³)						
	乾燥密度	ρ_d (g/cm ³)						
	土粒子密度	ρ_s (g/cm ³)	2.736	2.549	2.649	2.673	2.640	2.668
	自然含水比	W_n (%)	20.3	11.1	24.1	14.6	17.8	5.8
	間隙比	e						
	飽和度	S_r (%)						
	石分	75mm以上 (%)						
	礫分	2mm～75mm (%)	50.3	53.3	55.8	53.0	43.2	46.7
	砂分	75μm～2mm (%)	36.2	29.1	31.3	32.5	30.2	44.9
粒 度	シルト分	5μm～75μm (%)	13.5	17.6	12.9	14.5	26.6	8.4
	粘土分	5μm未満 (%)						
	最大粒径	(mm)	26.5	19.0	26.5	37.5	26.5	19.0
	均等係数	U_c (%)	-	-	-	-	-	19.80
	50%粒径	D_{50} (mm)	2.038	2.681	3.016	2.396	0.789	1.795
	20%粒径	D_{20} (mm)	0.191	0.115	0.2970	0.184	-	0.408
	液性限界	W_L (%)						
	塑性限界	W_P (%)						
	塑性指数	IP						
	分類	分 類 名	細粒分混じり砂質礫	細粒分質砂質礫	細粒分混じり砂質礫	細粒分混じり砂質礫	細粒分質砂質礫	細粒分混じり砂質礫
分 類 記 号		(GS-F)	(GFS)	(GS-F)	(GS-F)	(GFS)	(GS-F)	

(1) 土粒子の密度 ρ_s (g/cm³)

土粒子の密度は、土中に含まれる重鉱物、有機物等の有無、含有率を想定するための基本的物性値である。

軟弱地盤に多く堆積している土粒子の密度は、一般的な沖積層、洪積層では表-4.4.2のような値を示す。表-4.4.3に各層の土粒子の密度の平均値と範囲を示す。

表-4.4.2 土粒子の密度の一般値
(土質試験の方法と解説/p101/ (社)地盤工学会/2013)

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

表-4.4.3 各層の土粒子の密度

地 層 記 号	Bg	Dg
土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	2.673 (2.640~2.736)	2.549

表より沖積砂質土と比較してBs層は2.6 g/cm³程度であり、概ね一般的な値を示す。Dg層は洪積砂質土と比較して2.5 g/cm³程度であり、一般値より小さい値を示す。

(2) 含水比 W_n (%)

表-4.4.5 に各層の含水比の平均値と範囲を示す。表-4.4.4 には土の物理的性質の一般値を示す。

表-4.4.4 各層の含水比

地 層 記 号	Bg	Dg
自然含水比 W_n (%)	16.5 (5.8 ~ 24.1)	11.1

表-4.4.5 土の物理的性質の一般値
(地盤材料試験の方法と解説/p181/ (社) 地盤工学会/2013)

	沖積層		洪積層	関 東	高有機
	粘性土	砂質土	粘性土	ローム	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	80~1 200

Bg 層は、概ね沖積層砂質土に相当する一般値の範囲内にある。

Dg 層は洪積層であり、一般値に記載がないので沖積層砂質土と比較した。概ね一般値の範囲内にあり、Bs 層、Bg 層より比較的小さい値を示す。

(3) 粒度組成

土を構成している種々の土粒子の粒径別含有割合で、土粒子の大きさから土を粘土～礫質土に分類する。この結果より、土層区分および土の透水性等の工学的性質をある程度知ることができ、また、砂質土の場合は地震時の液状化判定に役立つ。図-4.4.1～4.4.2に各層の粒径加積曲線を示す。

① Bg 層

Bg 層は、2mm 以上の礫を 43.2～55.8%、0.075mm 以上の砂分を 30.2～44.9%、0.075mm 以下の細粒分を 8.4～26.6% 含んでおり、地盤材料の工学的分類は、「細粒分混じり砂質礫 (GS-F) ～細粒分質砂質礫 (GFS)」に分類される。

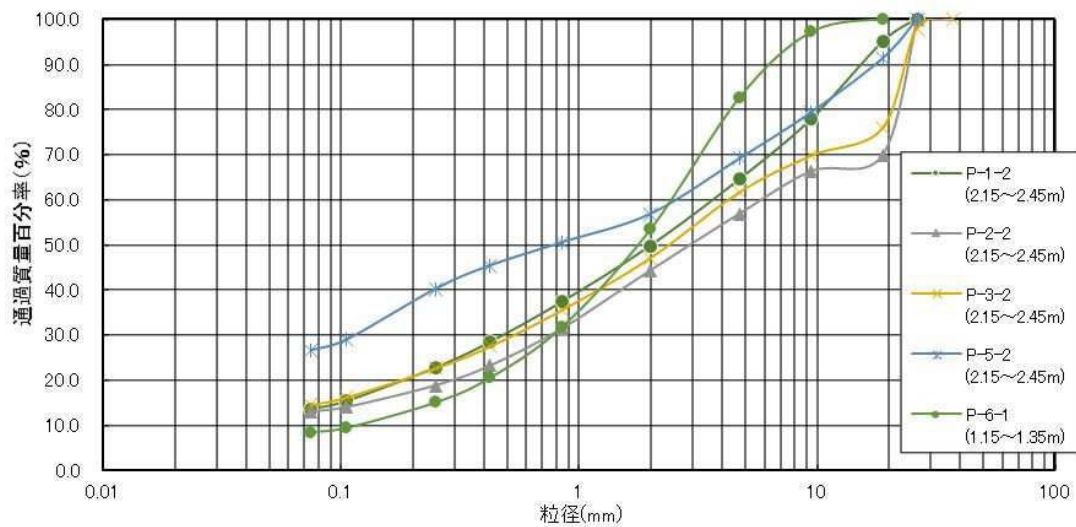


図-4.4.1 Bg 層の粒径加積曲線

② Dg 層

Dg 層は、2mm 以上の礫分を 53.3%、0.075mm 以上の砂分を 29.1%、0.075mm 未満の細粒分を 17.6% 含んでおり、地盤材料の工学的分類は、「細粒分質砂質礫（GFS）」に分類される。

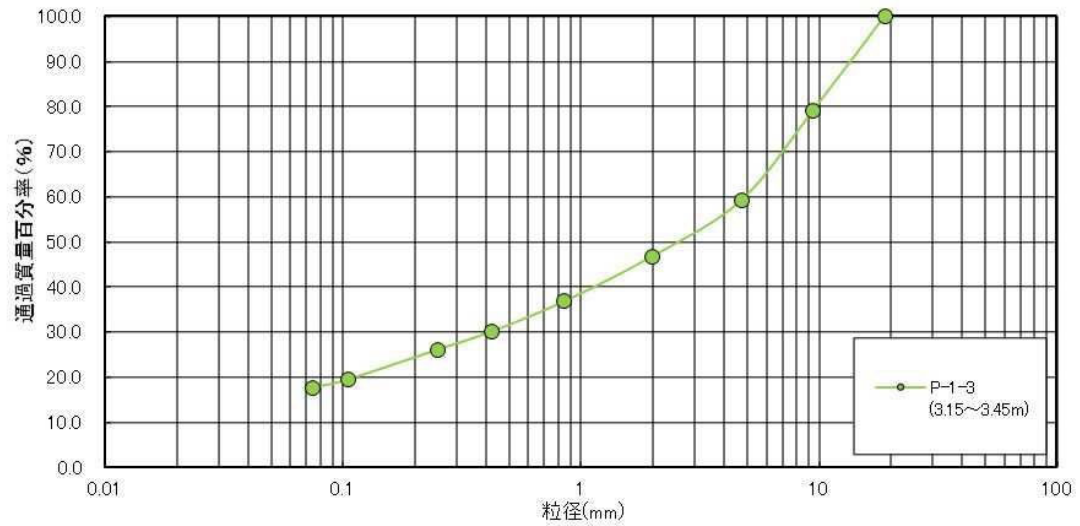


図-4.4.2 Dg 層の粒径加積曲線

5. 考 察

5.1 支持層の判定

構造物の良質な支持層を以下の基準に従って判断した。

道路土工「擁壁工指針（平成 24 年度版）」日本道路協会 P37 に示される支持層の目安を 5m 程度確認して掘り止めとすることを基本とした。

砂層・砂礫層：N 値 20 程度以上

粘性土層：N 値 10～15 程度以上（一軸圧縮強さ 100～200kN/m² 程度以上）

岩盤：岩盤の場合は一般に支持層としてよい

本調査地では、上位から盛土層（Bs、Bg）、礫質土層（Dg）、基盤岩（Gr）が分布しており、良質な支持層は基盤岩（Gr）からなる。下記に想定地層断面図を図-5.1.1 に示す。

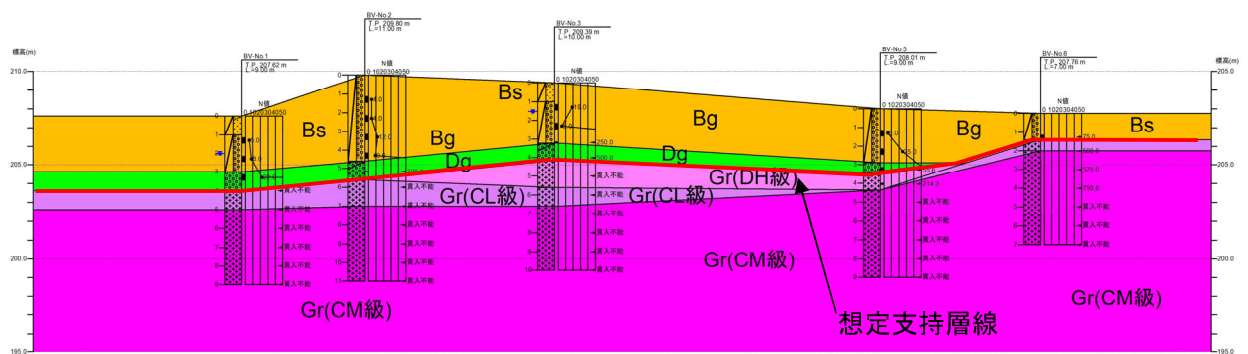


図-5.1.1 想定地層断面図

5.2 土質定数の推定

(1) 設計土質定数のまとめ

各地層の土質定数を表-5.2.1に示す。

表-5.2.1 土質定数一覧表

地層		設計 N値	単位堆積重量	粘着力		せん断抵抗角		変形係数
			γ	c		ϕ		E
地層名	記号		(kN/m ³)	(kN/m ²)		(°)		(kN/m ²)
盛土層 (礫質土)	Bg	9	20	0		40		6300
礫質土	Dg	27	20	0		40		18900
強風化花崗閃緑岩	Gr(DH級)	357	21	0		35		100000
風化花崗閃緑岩	Gr(CL級)	562	23	100		37		200000
花崗閃緑岩	Gr(CM級)	-	25	試験値	試験低減値	試験値	試験低減値	450000
				15250	3040	44	29	

(2) 設計N値

設計N値の算出は実測N値を用いた。

実測N値の平均値を設計N値として設定し、表-5.2.2に示した。

表-5.2.2 設計N値一覧表

地質時代		区分 記号	BV-No. 1				BV-No. 2				BV-No. 3				BV-No. 5				BV-No. 6				全体の平均			設計 N値
			N値				N値				N値				N値				N値				最小	最大	平均	
新生代	第四紀	現世	5	8																			4	25	9.6	9
中生代	白亜紀	更新世	22																				22	33	27.5	27
		強風化花崗閃緑岩 DH級																					214.3	500.0	357.2	357
	白亜紀	風化花崗閃緑岩 CL級																								
		花崗閃緑岩 CM級																								

：礫打ちの値は平均計算に含まない。

：N値≤50を示し過大評価の可能性があるので、補正N値として最初の10cm打撃回数に補正した。

貫入不能は平均計算に含まない。

(3) 単位堆積重量 (γ)

土の単位体積重量の設定は、試験を実施している場合には原則として試験値を採用した。試験値がない場合には「道路土工 盛土工指針」及び「風化花崗岩とまさ土の工学的性質とその応用」に記載のある一般値（図-5.2.1、表-5.2.4）を参考にして設定し、表-5.2.3に示した。

表-5.2.3 単位堆積重量一覧表

地層		設計 N値	単位堆積重量 γ (kN/m ³)				備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	採用値	
盛土層（礫質土）	Bg	9	—	20	—	20	図-5.2.1から「締め固められた礫」の一般値を採用
礫質土	Dg	27	—	20	—	20	図-5.2.1から「密実なものまたは粒径幅の広いもの」の一般値を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	357	—	21.6	—	21	表-5.2.4から「DH級」の一般値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	562	—	23.5	—	23	表-5.2.4から「CL級」の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	—	—	—	25.6	25	橋梁部で実施した岩石の密度試験結果から、試験値を採用

種類	状態		単位体積重量 (kN/m^3)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m^2)	地盤工学会基準 ^{注2)}
盛土	礫および礫混じり砂	締固めたもの	20	40	0	{G}
	砂	締固めたもの	粒度幅の広いもの	20	35	{S}
			分級されたもの	19	30	
	砂質土	締固めたもの	19	25	30 以下	{SF}
	粘性土	締固めたもの	18	15	50 以下	{M}、{C}
関東ローム	締固めたもの		14	20	10 以下	{V}
自然地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{S}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0	
	礫混じり砂	密実なもの	21	40	0	{G}
		密実でないもの	19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{S}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0	
	砂質土	密実なもの	19	30	30 以下	{SF}
		密実でないもの	17	25	0	
	粘性土	固いもの（指で強く押し多少へこむ） ^{注1)}	18	25	50 以下	{M}、{C}
		やや軟らかいもの（指の中等度の力で貫入） ^{注1)}	17	20	30 以下	
		軟らかいもの（指が容易に貫入） ^{注1)}	16	15	15 以下	
	粘土およびシルト	固いもの（指で強く押し多少へこむ） ^{注1)}	17	20	50 以下	{M}、{C}
		やや軟らかいもの（指の中等度の力で貫入） ^{注1)}	16	15	30 以下	
		軟らかいもの（指が容易に貫入） ^{注1)}	14	10	15 以下	
	関東ローム		14	5 (ϕ_u)	30 以下	{V}

注1：N値の目安は次のとおりである。

固いもの（ $N=8\sim 15$ ）、やや軟らかいもの（ $N=4\sim 8$ ）、軟らかいもの（ $N=2\sim 4$ ）

注2：地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

図-5.2.1 土質定数の一般値
（道路土工盛土工指針/p101/（社）道路協会/2010）

表-5.2.4 強風化した花崗岩類の岩級区分とボーリングコア、横坑内観察、測定値の観察

観察測定値 岩盤区分		ボーリングコア観察、測定値					横坑内観察、測定値							土軟岩 区 別		
		E_{ab} (kg/cm ²)	風化変質 (細区分) 硬軟の程度	割れ目 コア形状	RQD (%)	V_{pr} (km/sec)	風化変質 の 程 度	硬軟の程度 (細区分)	割れ目間隔と状態 (細区分)	シオア 硬 度 S_a	山中式 土壌硬 度 Y_a (mm)	コンクリート びよう貫入量 D_h (mm)	シュミット ハンマー S_r (%)			間隙率 n (%)
D _L		50～300	極 軟 まさ化 (E _a)	砂状～シルト状 (VI)	0	<1.2	長石はほとんど変質 粘土化。石英細粒化。	手の平での指圧砕で おおむね粉末状、 一部砂状。 (E ₂)	割れ目間隔不明か、 50cm以上。 割れ目面密着(b～c) (Ⅰ)	<4	<27	>100	—	35～43	1.90	土 砂 砂質土
D _M		300～800	極 軟 まさ化 (E ₂)	砂 状 (VI)	0	<1.5	長石類は一部のカリ 長石を除きほとんど 変質。雲母の一部を除 き結晶形失われる。	指圧砕で石英カリ長 石の粒子細片を残す 。砂状。粒子は硬い。 (E ₁)	割れ目間隔不明か、 30～50cm程度。 割れ目面密着(b～c) (Ⅰ～Ⅱ)	5～12	28～32	70～99	—	20～35	2.10	土 砂 礫質土
D _H		800 ～1,500	軟 ハンマーでぼろぼろ に砕ける。(D)	礫 状 (V～VI)	0～10	1.5～2.5	雲母の黄金色化が見 られ、周辺褐色粘土 化。斜長石の大部分は変 質、粘土化。	指圧砕でようやく可 石英周辺に長石を残 す。各粒子硬く礫状 ～砂状。(D)	割れ目間隔15～30cm 程度(a～b) (Ⅱ～Ⅲ)	13～25	33～36	30～69	<10	14～20	2.20	岩片礫 ～ 軟 岩
C _L		1,500 ～3,000	軟 ハンマーで容易に砕 ける。 コア肌非常に粗い。	岩片状～礫状 (Ⅳ～Ⅴ)	0～25	2.0～3.3	黒雲母の黄金色化は 認められるが、カリ長 石の粘土化は余り認 められない。斜長石は 変質。	指圧砕で一部砕ける 粒子は硬い礫状～細 片状。(D～C)	割れ目間隔5～50cm程 度。割れ目状況明りよ う(a～b) (Ⅱ～Ⅳ.d)	26～39	>37	<29	11～20	10±	2.40	軟 岩
C _M		3,000 ～6,000	硬 (C) ハンマーで容易に割 れ、濁音を発する。 コア肌やや粗い。	岩片状(Ⅳ) コア長5cm以下	0～50	3.0～4.2	斜長石の変質進む。	ハンマーで軽くたた いて割れる。 (C)	割れ目間隔5～15cm 程度。き裂面に沿って 粘土をはさむ。 (Ⅳ～Ⅴ.c)	40～49	—	—	21～30	5±	2.50	軟 岩 ～ 中硬岩
C _H		6,000 ～12,000	中 硬 (B) ハンマーで金属音～ 濁音を発する。 コア肌滑らか。	短柱状(Ⅲ) コア長5～15cm	25～75	4.1～5.0	斜長石、黒雲母若干変 質。	岩片は割合い硬質。 (B)	割れ目間隔5～30cm 程度。面密着。き裂面に 沿って薄い粘土を 挟む。 (Ⅲ～Ⅳ.d)	50～60	—	—	>31	3±	2.60	中硬岩

(風化花崗岩とまさ土の工学的性質とその応用：p132～133、S57.3 土質工学会編)

(4) 粘着力 (c)

粘着力の一覧表を表-5.2.5 に示す。

粘着力の設定は、土質調査、試験を実施している場合には、原則として試験値を採用した。

DH 級、CL 級の岩盤に関しては N 値 > 300 であり推定式の適応外のため、表-5.2.6 に示す一般値を参考にした。

CM 級岩盤については、橋梁部での採用値を用いた。

設定値は、1kN/m²単位で切り捨てた。

表-5.2.5 粘着力の一覧表

地層		設計 N値	粘着力c (kN/m ²)					備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	試験 低減値	採用値	
盛土層 (礫質土)	Bg	9	—	0	—	—	0	図-5.2.1から「締め固められた礫」の一般値を採用
礫質土	Dg	27	—	0	—	—	0	図-5.2.1から「密実なものとまたは粒径幅の広いもの」の一般値を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	357	—	0	—	—	0	表-5.2.6からDH級の一般値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	562	—	100	—	—	100	表-5.2.6からCL級の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	—	—	—	15250	3040	試験値	橋梁部で実施した岩石の三軸試験結果から、試験値を採用 設計、施工時に応じて、試験値、低減値を設定することが必要 である
							15250 3040	

表-5.2.6 強度定数の測定例

(設計要領第二集/p4-12/西日本高速道路(株)/2016)

岩 級		粘板岩 (ダムサイトの例)				花崗岩 (本四連絡橋基礎の例)		
		c (kN/m ²)		φ (°)		c (kN/m ²)		φ (°)
		範囲	平均	範囲	平均	範囲	代表値	代表値
硬 岩	B	2,250~2,750	2,500	40~50	45	1,500~2,500	1,500	45
	C _H	1,750~2,250	2,000	35~45	40	1,000~2,000	1,000	40
	C _M	750~1,750	1,250	35~45	40	500~1,000	500	40
軟 岩	C _L	250~750	500	30~40	35	100~1,000	100	37
	D	100以下	0	20~30	25	0~500	0	30~35

(5) せん断抵抗角

せん断抵抗角一覧表を表-5.2.8に示す。

せん断抵抗角の設定は、土質調査、試験を実施している場合には、原則として試験値を採用した。試験値がない場合には、砂質土については図-5.2.6の「土質定数の一般値」を参考にして設定した。

DH級、CL級の岩盤に関してはN値>300であり推定式の適応外のため、表5.2.6に示す一般値を参考にした。

CM級岩盤については、橋梁部での採用値を用いた。

設定値は、1°単位で切り捨てた。

表-5.2.8 せん断抵抗角一覧表

地層		設計 N値	せん断抵抗角 ϕ (°)					備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	試験 低減値	採用値	
盛土層 (礫質土)	Bg	9	-	40	-	-	40	図-5.2.1から「締め固められた礫」の一般値を採用
礫質土	Dg	27	-	40	-	-	40	図-5.2.1から「密実なものまたは粒径幅の広いもの」の一般値を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	357	-	35	-	-	35	表-5.2.6からDH級の一般値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	562	-	37	-	-	37	表-5.2.6からCL級の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	-	-	-	44.0	29.9	試験値	橋梁部で実施した岩石の三軸試験結果から、試験値を採用 設計、施工時に応じて、試験値、低減値を設定することが必要 である
							44	

(6) 変形係数 (E_0)

変形係数一覧表を表-5.2.9に示す。

変形係数の設定は、土砂層については「杭基礎設計便覧」に記載のあるN値推定式により推定した。設定値は、100kN/m²単位で切り捨てた。

＜土砂層の変形係数＞

「杭基礎設計便覧」より、下式により算出した。

$$E = 700N \text{ kN/m}^2$$

＜岩盤の変形係数＞

DH級、CL級、CM級の岩盤に関してはN値>300であり推定式の適応外のため、表-5.2.10に示す一般値を参考にした。

表-5.2.9 変形係数一覧表

地層		設計 N値	変形係数 E (kN/m ²)				備考
地層名	記号		N値推定式	一般値	試験値	採用値	
盛土層 (礫質土)	Bg	9	6300	—	—	6300	E=700Nの推定式を採用
礫質土	Dg	27	18900	—	—	18900	E=700Nの推定式を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	357	—	100000	—	100000	表-5.2.10からDH級の一般値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	562	—	200000	—	200000	表-5.2.10からCL級の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	—	—	450000	—	450000	表-5.2.10からCM級の一般値を採用

表-5.2.10 変形係数の測定例 (kN/m²)
(設計要領第二集/p4-13/西日本高速道路(株)/2016)

岩 級	粘板岩 (ダムサイトの例)		花崗岩 (本四連絡橋基礎の例)	
	範囲	平均	範囲	代表値
B	3,000,000 以上	*3,000,000	1,200,000~3,000,000	2,000,000
C _H	1,000,000~3,000,000	2,000,000	600,000~1,200,000	800,000
C _M	500,000~1,000,000	750,000	300,000~600,000	450,000
C _L	100,000~500,000	300,000	150,000~300,000	200,000
D	100,000 以下		5,000~150,000	10,000~100,000

*最小値を示す。

5.3 地盤の液状化判定

(1) 地盤種別の判定

地盤種別の判定方法

下図に示すとおり、道路橋示方書の手順に従い地盤種別の判定を行う。

方法①:地盤の特性値TGから区分する方法

$$TG=4\sum H/V_{si}$$

TG:地盤の特性値(s)

H:地層の厚さ(m)

V_{si} :地層の平均弾性波速度(m/s)

砂質土 ($1 \leq N \leq 50$) $V_{si}=80N^{1/3}$

粘性土 ($1 \leq N \leq 25$) $V_{si}=100N^{1/3}$

地盤種別	地盤の特性値TG(s)
I 種	$TG < 0.2$
II 種	$0.2 \leq TG < 0.6$
III 種	$0.6 \leq TG$

(2) 地盤種別の判定

耐震設計上の基盤面はDg層以深を耐震設計上の基盤面とした。

以下にTG算出結果を表-5.3.1～5.3.2に示す。

表-5.3.1 TG算出結果 (BV-No.1)

地層	土質・岩質	N値 平均	層厚 Hi (m)	平均せん断 弾性波速度 Vsi (m/s)	Hi/Vsi (s)	TG (s)	地盤種別
盛土	Bs	—	1.00	—	—	0.06	I 種
	Bg	12	2.00	183	0.011		
洪積層	Dg	22	1.00	224	0.004		

表-5.3.2 TG算出結果 (BV-No.3)

地層	土質・岩質	N値 平均	層厚 Hi (m)	平均せん断 弾性波速度 Vsi (m/s)	Hi/Vsi (s)	TG (s)	地盤種別
盛土	Bs	—	1.00	—	—	0.06	I 種
	Bg	12	2.20	183	0.012		
洪積層	Dg	250	0.90	504	0.002		

以上より、調査地の地盤種別はI種地盤と判断される。

(3) 地盤の液状化判定方法

緩い砂質土地盤や礫質土地盤では、液状化が発生する可能性がある。本業務では、液状化の可能性について、「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編」に準拠して、液状化の概略検討を実施する。液状化の検討手順を同示方書から抜粋し、次ページ以下の図-5.3.1～5.3.2 に示す。

(4) 液状化判定対象層

「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編」によれば、液状化検討を要する土層は以下のとおりである。

＜液状化の判定を行う必要がある砂質土層＞

沖積層の砂質土層で次の3条件全てに該当するものを対象とする

- ① 地下水位が現地盤から10m以内にあり、かつ、20m以内の深さに存在する飽和土層
- ② 細粒分含有率FCが35%以下、または、FCが35%を超えても塑性指数Ipが15以下の土層
- ③ 平均粒径D50が10mm以下で、かつ、10%粒径D10が1mm以下である土層

本節では、上記の条件に基づいて、本調査で実施した機械ボーリング結果並びに室内土質試験結果を用いて液状化の判定を実施する。洪積層についてもN値の比較的小さな箇所では、確認のため液状化判定層として扱った。液状化対象層の一覧表を表-5.3.3に示す。

表-5.3.3 液状化対象層の判定

孔番号	計算深度	地層	細粒分含有率 FC (%)		塑性指数 Ip		50%粒径 (mm)		液状化対象層
	(GL-m)		FC<35%	判定	Ip<15	判定	<10mm	判定	
BV-No. 1	1.3	Bg	13.5	○	-	-	2.038	○	○
	2.3	Bg	13.5	○	-	-	2.038	○	○
	3.3	Dg	17.6	○	-	-	2.681	○	○
BV-No. 3	1.3	Bg	14.5	○	-	-	2.396	○	○
	2.3	Bg	14.5	○	-	-	2.396	○	○

○：液状化対象層 △：追加検討を要する ×：液状化対象外

(2) 沖積層の土層で以下の 1) から 3) の条件全てに該当する場合には、地震時に橋に影響を与える液状化が生じる可能性があるため、液状化の判定を行わなければならない。

- 1) 地下水位が地表面から 10m 以内にあり、かつ、地表面から 20m 以内の深さに存在する飽和土層
- 2) 細粒分含有率 FC が 35% 以下の土層又は FC が 35% を超えても塑性指数 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

(3) 液状化に対する抵抗率 F_L をレベル 1 地震動及びレベル 2 地震動のそれぞれに対して式 (7.2.1) により算出し、この値が 1.0 以下の土層については橋に影響を与える液状化が生じると判定する。

$$F_L = R/L \quad \dots\dots\dots (7.2.1)$$

ここに、

F_L ：液状化に対する抵抗率

R ：動的せん断強度比で、(4)により算出する。

L ：地震時せん断応力比で、(5)により算出する。

(4) 動的せん断強度比 R は、レベル 1 地震動及びレベル 2 地震動のそれぞれに対して式 (7.2.2) によることを標準とする。

$$R = c_{1P} R_L \quad \dots\dots\dots (7.2.2)$$

(レベル 1 地震動及びレベル 2 地震動 (タイプ I) の場合)

$$c_{1P} = 1.0$$

(レベル 2 地震動 (タイプ II) の場合)

$$c_{1P} = \begin{cases} 1.0 & (R_L \leq 0.1) \\ 3.3R_L + 0.67 & (0.1 < R_L \leq 0.4) \\ 2.0 & (0.4 < R_L) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (7.2.3)$$

$$R_L = \begin{cases} 0.0882 \sqrt{(0.85N_a + 2.1)/1.7} & (N_a < 14) \\ 0.0882 \sqrt{N_a/1.7 + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (N_a - 14)^{4.5}} & (14 \leq N_a) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (7.2.4)$$

$$N_a = \begin{cases} c_{FC}(N_i + 2.47) - 2.47 & (D_{50} < 2\text{mm}) \\ \{1 - 0.36 \log_{10}(D_{50}/2)\} N_i & (D_{50} \geq 2\text{mm}) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (7.2.5)$$

$$N_i = 170N/(\sigma_{vb}' + 70) \quad \dots\dots\dots (7.2.6)$$

$$c_{FC} = \begin{cases} 1 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC + 20)/30 & (10\% \leq FC < 40\%) \\ (FC - 16)/12 & (40\% \leq FC) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (7.2.7)$$

ここに、

c_{1P} ：地震動特性による補正係数

R_L ：繰返し三軸強度比

N ：標準貫入試験から得られる N 値

N_i ：有効上載圧 100kN/m² 相当に換算した N 値

N_a ：粒度の影響を考慮した補正 N 値

σ_{vb}' ：標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効上載圧 (kN/m²)

c_{FC} ：細粒分含有率による N 値の補正係数

FC ：細粒分含有率 (%) (粒径 75μm 以下の土粒子の通過質量百分率)

D_{50} ：50% 粒径 (mm)

(5) 地震時せん断応力比 L は、レベル 1 地震動及びレベル 2 地震動のそれぞれに対して式 (7.2.8) によることを標準とする。

$$L = r_d k_{hgl} \sigma_v / \sigma_v' \quad \dots\dots\dots (7.2.8)$$

$$r_d = 1.0 - 0.015x \quad \dots\dots\dots (7.2.9)$$

$$k_{hgl} = c_2 k_{hgl0} \quad \dots\dots\dots (7.2.10)$$

ここに、

r_d ：地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数

k_{hgl} ：液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度 (四捨五入により小数点以下 2 桁とする)

c_2 ：地域別補正係数で、レベル 1 地震動に対しては 3.4 に規定するレベル 1 地震動の地域別補正係数 c_{1z} とする。レベル 2 地震動 (タイプ I) に対しては 3.4 に規定する c_{1z} また、レベル 2 地震動 (タイプ II) に対しては 3.4 に規定する c_{1z} とする。

k_{hgl0} ：液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度の標準値で、表 -7.2.1 の値とする。

σ_v ：地表面からの深さ x における全上載圧 (kN/m²)

σ_v' ：地表面からの深さ x における有効上載圧 (kN/m²)

x ：地表面からの深さ (m)

表-7.2.1 液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度の標準値 k_{hgl0}

地盤種別	レベル 1 地震動	レベル 2 地震動	
		タイプ I	タイプ II
I 種地盤	0.12	0.50	0.80
II 種地盤	0.15	0.45	0.70
III 種地盤	0.18	0.40	0.60

耐震設計上の地盤種別は、3.7 に規定する耐震設計上の基盤面から地表面までの範囲の地盤の基本固有周期 T_G に応じ、表-3.6.1 により区別する。ただし、地表面が耐震設計上の基盤面と一致する場合には、耐震設計上の地盤種別を I 種とする。

表-3.6.1 耐震設計上の地盤種別

地盤種別	地盤の基本固有周期 T_G (s)
I 種	$T_G < 0.20$
II 種	$0.20 \leq T_G < 0.60$
III 種	$0.60 \leq T_G$

(1) 地盤の基本固有周期 T_G は、地盤調査等に基づき、適切に算出しなければならない。

(2) 地盤の基本固有周期 T_G を、式 (3.6.1) により算出する場合には、(1) を満足するとみなしてよい。

$$T_G = 4 \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}} \quad \dots\dots\dots (3.6.1)$$

ここに、

T_G ：地盤の基本固有周期 (s)

H_i ： i 番目の地層の厚さ (m)

V_{si} ： i 番目の地層の平均せん断弾性波速度 (m/s)

i ：当該地盤が地表面から耐震設計上の基盤面まで n 層に区分される場合の地表面から i 番目の地層の番号

(3) 式 (3.6.1) で用いる平均せん断弾性波速度 V_{si} は、橋の建設地点における地層のせん断弾性波速度を適切な方法で測定又は推定して求めなければならない。

(4) 平均せん断弾性波速度 V_{si} を、弾性波探査、PS 検層等の適切な手法で直接計測して求める場合又は式 (3.6.2) により推定する場合には、(3) を満足するとみなしてよい。

粘性土層の場合

$$V_{si} = 100N_i^{1/3} \quad (1 \leq N_i \leq 25)$$

砂質土層の場合

$$V_{si} = 80N_i^{1/3} \quad (1 \leq N_i \leq 50)$$

$$\dots\dots\dots (3.6.2)$$

ここに、

N_i ：標準貫入試験による i 番目の地層の平均 N 値

図-5.3.1 液状化判定方法

(道路橋示方書・同解説書 V 耐震設計編/p161-164/ (社) 日本道路協会/2017)

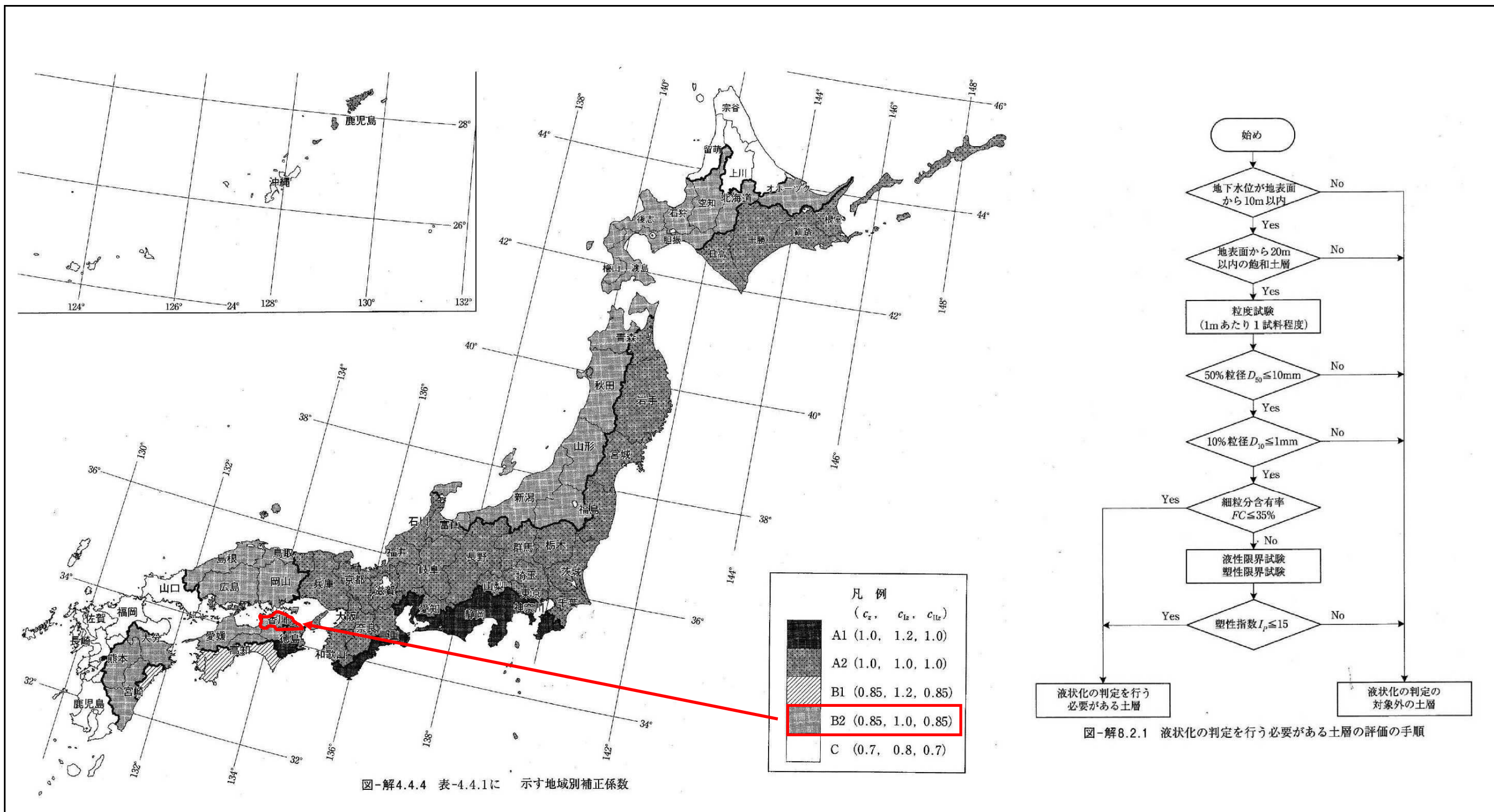


図-5.3.2 地域別補正係数
(道路橋示方書・同解説書 V 耐震設計編/p64-65/ (社) 日本道路協会/2017)

(5) FL 法による液状化の判定結果

液状化判定結果を表-5.3.4～5.3.5に示す。

FL 法は算定の結果、 $FL \leq 1$ であれば液状化の可能性がある、 $FL > 1$ であれば液状化の可能性が小さいと判断される。

表-5.3.4 BV-No. 1 の液状化判定結果

計算深度 (GL-m)	N値	地層	50%粒径 (mm)	細粒分含有率 Fc (%)	レベル1地震動		レベル2地震動 タイプ I		レベル2地震動 タイプ II		
					FL	判定	FL	判定	FL	判定	
1.3	5	Bg	2.038	13.5	-	-	-	-	-	-	地下水位
2.3	8	Bg	2.038	13.5	1.934	○	0.464	×	0.426	×	2.00m
3.3	22	Dg	2.681	17.6	5.663	○	1.359	×	1.699	×	

○：液状化発生の可能性が小さい、×：液状化発生の可能性がある

表-5.3.5 BV-No. 3 の液状化判定結果

計算深度 (GL-m)	N値	地層	50%粒径 (mm)	細粒分含有率 Fc (%)	レベル1地震動		レベル2地震動 タイプ I		レベル2地震動 タイプ II		
					FL	判定	FL	判定	FL	判定	
1.3	19	Bg	2.396	14.5	-	-	-	-	-	-	地下水位
2.3	5	Bg	2.396	14.5	1.413	○	0.339	×	0.283	×	1.52m

○：液状化発生の可能性が小さい、×：液状化発生の可能性がある

(6) 低減係数 D_E

以下に示す道路橋示方書の手順に従い、液状化すると判定された土層について低減係数 D_E を算出した。(表-5.3.6~5.3.7)

- (1) 8.2.2の規定によりごく軟弱な土層と判定された土層は、耐震設計上その土質定数を零とする。
- (2) 8.2.3の規定により橋に影響を与える液状化が生じると判定された土層は、レベル1地震動及びレベル2地震動のそれぞれに対して算出した液状化に対する抵抗率 F_L の値に応じて耐震設計上土質定数を低減させる。橋に影響を与える液状化が生じると判定された場合の土質定数は、その土層が液状化しないと仮定として求めた土質定数に表-8.2.2の係数 D_E を乗じて算出する。なお、 $D_E = 0$ の場合の土層は耐震設計上土質定数を零とする土層とする。

表-8.2.2 土質定数の低減係数 D_E

FLの範囲	地表面からの深度 x (m)	動的せん断強度比 R	
		$R \leq 0.3$	$0.3 < R$
$FL \leq 1/3$	$0 \leq x \leq 10$	0	1/6
	$10 < x \leq 20$	1/3	1/3
$1/3 < FL \leq 2/3$	$0 \leq x \leq 10$	1/3	2/3
	$10 < x \leq 20$	2/3	2/3
$2/3 < FL \leq 1$	$0 \leq x \leq 10$	2/3	1
	$10 < x \leq 20$	1	1

(道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編/p169/ (社) 日本道路協会/2017)

表-5.3.6 BV-No.1 の低減係数 DE の算出表

地点	BV-No. 1			
地盤種別	I 種地盤			
地震動	L1	L2TYPE I L2TYPE II		
地域別補正係数	0.85	1	0.85	
設計震度	0.12	0.5	0.8	

計算深度・N値		R		FL		低減係数 DE	
深度 (m)	地層	N値	レベル1	レベル2		レベル1	レベル2
				タイプ I	タイプ II		タイプ I タイプ II
1.30	Bg	5	-	-	-	-	-
2.30	Bg	8	0.242	0.242	0.355	1.934	1/3 2/3
3.30	Dg	22	0.821	0.821	1.642	5.663	1 1

表-5.3.7 BV-No.3 の低減係数 DE の算出表

地点	BV-No. 3			
地盤種別	I 種地盤			
地震動	L1	L2TYPE I L2TYPE II		
地域別補正係数	0.85	1	0.85	
設計震度	0.12	0.5	0.8	

計算深度・N値		R		FL		低減係数 DE	
深度 (m)	地層	N値	レベル1	レベル2		レベル1	レベル2
				タイプ I	タイプ II		タイプ I タイプ II
1.30	Bg	19	-	-	-	-	-
2.30	Bg	5	0.201	0.201	0.268	1.413	1/3 0

(7) 液状化判定結果まとめ

FL 法による液状化の判定結果一覧を表-5.3.8 に示す。

表-5.3.8 液状化判定結果一覧表

孔番号	地層	レベル1地震動		レベル2地震動 タイプ1		レベル2地震動 タイプ2	
		判定	低減係数	判定	低減係数	判定	低減係数
BV-No. 1	Bg	液状化の可能性小さい	1	液状化の可能性あり	1/3	液状化の可能性あり	2/3
	Dg	液状化の可能性小さい	1	液状化の可能性小さい	1	液状化の可能性小さい	1
BV-No. 3	Bg	液状化の可能性小さい	1	液状化の可能性あり	1/3	液状化の可能性あり	0

レベル1 地震動においては、全層で液状化する可能性が小さい結果となった。

レベル2 地震動においては、Dg 層を除き「液状化の可能性有り」の判定となった。

以上

< 巻 末 資 料 >

- ボーリング柱状図及びコア写真
- 室内土質試験結果
- 液状化検討結果
- 調査現場写真
- 簡易弾性波探査状況写真
- 室内土質試験状況写真

- ・ボーリング柱状図及びコア写真

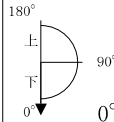
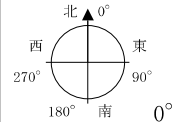
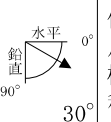
▪ BV-No. 1

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象土構造／防災 構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 1		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 8.4721″			
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間		令和03年10月12日～令和03年10月13日			東経		134° 4′ 56.9186″		
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師		太田 啓介		現場代理人		コア鑑定者		多田 健		ボーリング責任者	小田 英治
孔口標高	T.P. 207.62 m		角 	方 	地盤勾配 	使用機種		東邦地下工機 D1-B						
総削孔長	9.00 m					度		位置		エンジン		ヤンマー NFD-10		ポンプ

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記述	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験採取	室内試験	削孔月日		
												N値	深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)				試験料番号	採取方法
														0	100	200									
1	206.62	1.00		盛土(礫混り砂)		暗褐			砂は粗～細砂主体。 礫は径0.5cm以下の亜角～亜円礫を少量混える。	10/12 2.00 ≒		5.0	1.15							1.15	P-1-1	物理 物理	10/12		
2				盛土(砂礫)		暗褐	rd2		礫は径0.5cm以下の亜角～亜円礫(花崗岩)主体。 砂は粗～細砂を主体。			8.0	1.45 2.15			2	1	2	5	300	1.45 2.15			P-1-2	
3	204.62	3.00										22.0	2.45 3.15			3	3	2	8	300	2.45 3.15			P-1-3	
4	203.62	4.00		砂礫		暗灰	rd3		礫は径3cm以下の亜角～亜円礫(砂岩、泥岩)主体。 砂は粗～細砂主体。			∞	3.45 4.00			2	6	14	22	300 50 0	3.45				
5	202.62	5.00		風化花崗閃緑岩		暗青灰	rd5		CL級岩盤。 風化した花崗閃緑岩。 岩片状～短柱状コアとなりハンマーで砕くと礫状となる。			∞	4.00			0			50 0	0					
6												∞	5.00 5.00			50 0			50 0	0					
7												∞	6.00 6.00			50 0			50 0	0					
8						暗青灰	rd5		CM級岩盤。 新鮮で硬質な花崗閃緑岩。 石英、長石、角閃石からなり径1～2mm以下。 短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。 傾斜60～70度の傾斜角が認められる。			∞	7.00 7.00			50 0			50 0	0					
9	198.62	9.00										∞	8.00 9.00			50 0			50 0	0					10/13



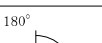
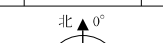
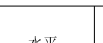
▪ BV-No. 2

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

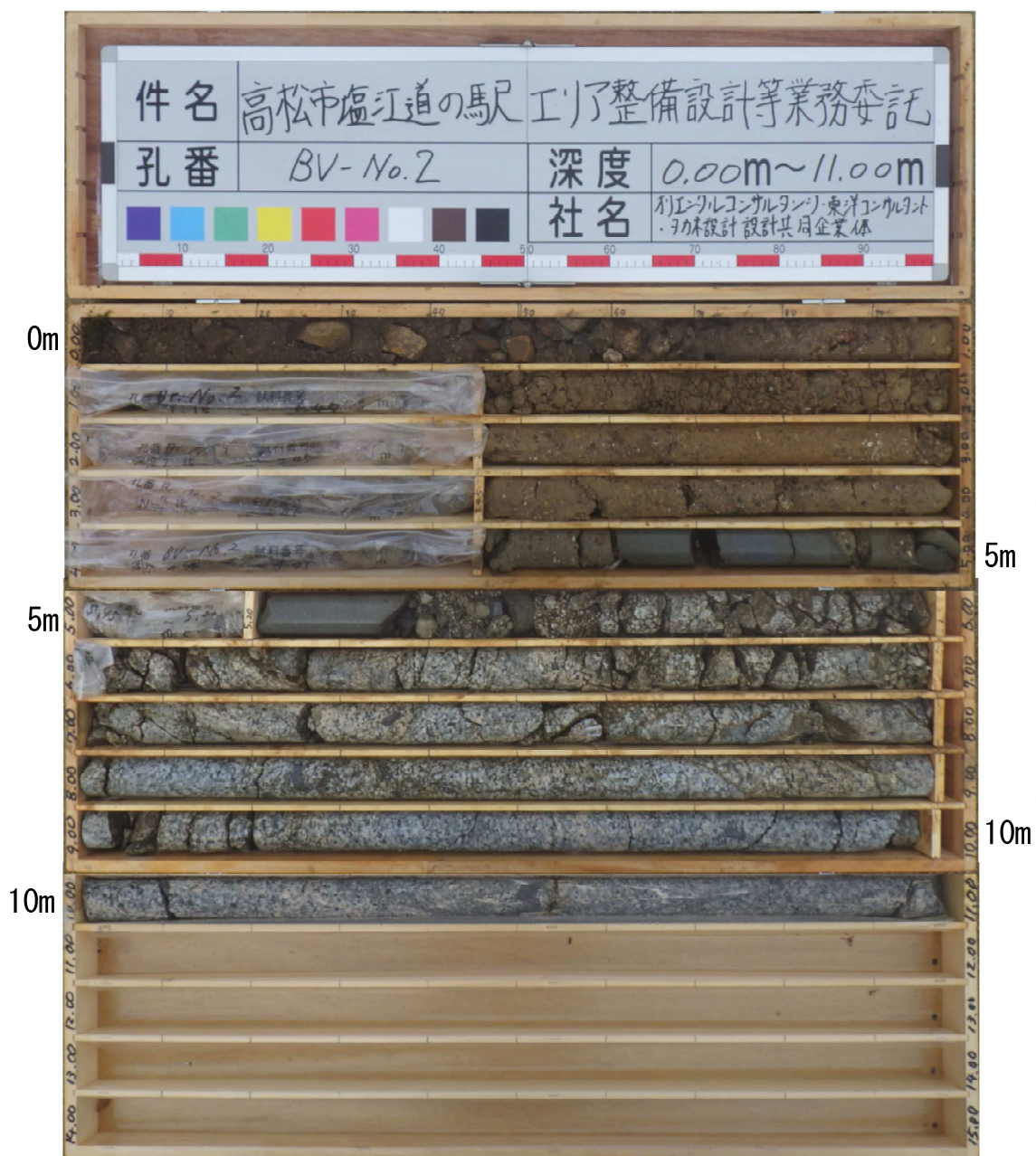
調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象土構造／防災 構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 2		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 8.4721″	
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間	令和03年10月12日～令和03年10月13日				東経	134° 4′ 58.0559″	
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師	太田 啓介		現場代理人	コア鑑定者		多田 健		ボーリング責任者	坂口 昌士
孔口標高	T.P. 209.80 m		角  度	方位  位	地盤勾配  17°	試験機	東邦地下工機 D1-B					
総削孔長	11.00 m					エンジン	ヤンマー NFD-10		ポンプ	東邦地下工機 BG-3B		

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験採取			室内試験	削孔月日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
											N 値		N 値	深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)	試験料番号	採取方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
(m)	(m)	(m)									0	10			20	30	40							50	値	(m)	100	200	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										



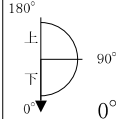
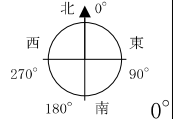
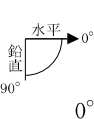
▪ BV-No. 3

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

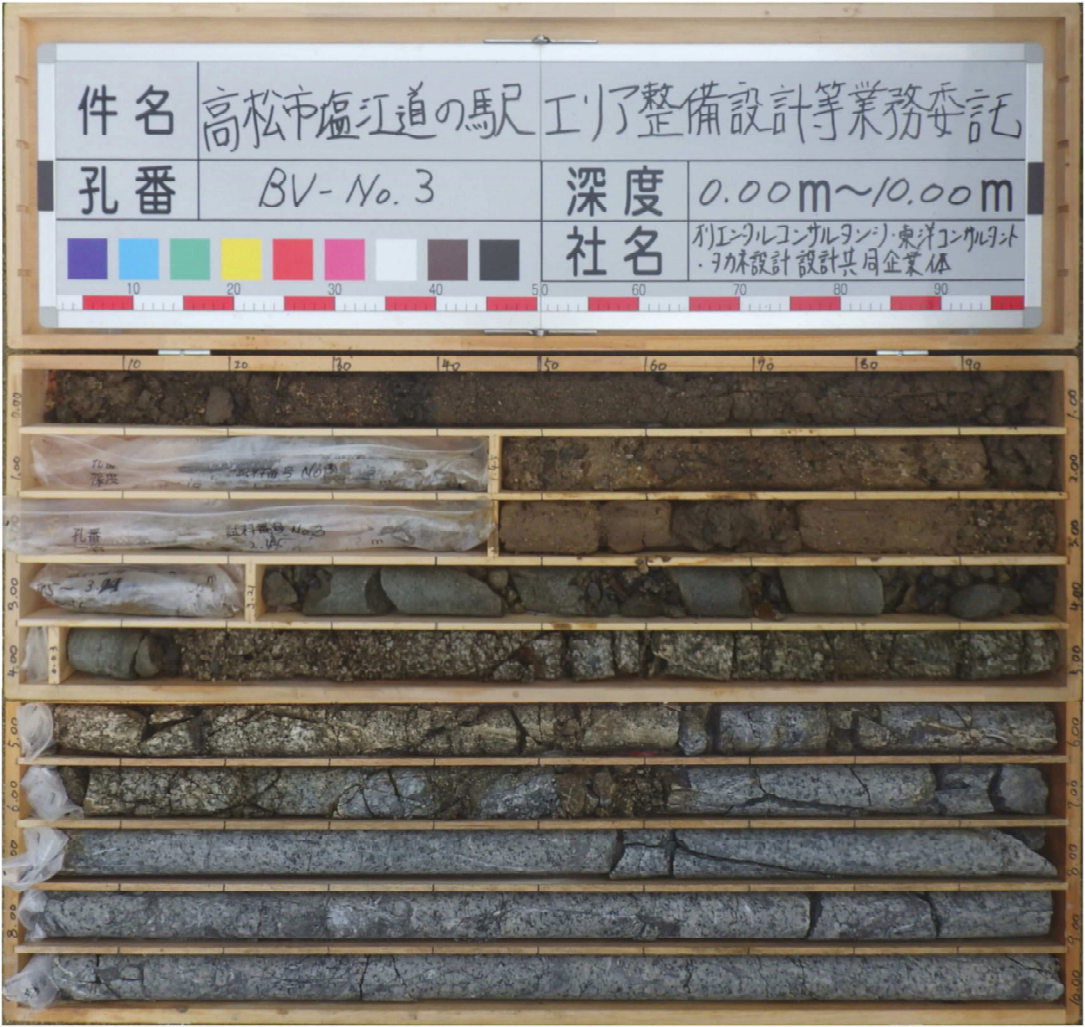
調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象土構造／防災 構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 3		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 6.7827″			
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間		令和03年10月20日～令和03年10月20日			東経		133° 5′ 0.2174″		
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師		太田 啓介		現場代理人		コア鑑定者		多田 健		ボーリング責任者	小野 健一
孔口標高	T.P. 209.39 m		角 	方 	地盤勾配 	使用機種	東邦地下工機 D1-B							
総削孔長	10.00 m						度	位	エンジン	ヤンマー NFD-10		ポンプ	東邦地下工機 BG-3B	

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記述	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験採取	室内試験	削孔月日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
											N 値		深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)				試験番号	採取方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
(m)	(m)	(m)							事		0	10		20	30	40					50	値				100	200	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												



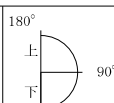
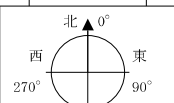
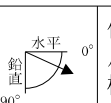
▪ BV-No. 5

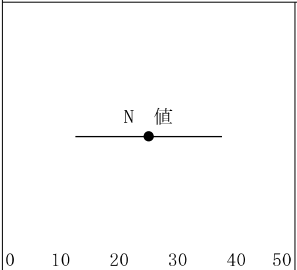
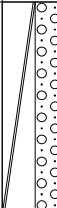
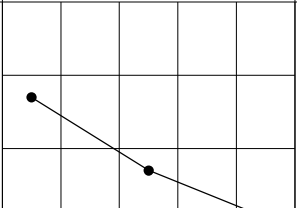
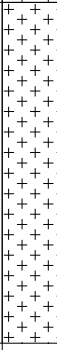
土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象土構造／防災 構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 5		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 6.3973″	
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間	令和03年10月13日～令和03年10月14日				東経	134° 5′ 4.2783″	
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師	太田 啓介		現場 代理人	コア 鑑定者		多田 健		ボーリン グ責任者	小野 健一
孔口標高	T.P. 208.01 m		角 	方 	地盤 勾配 	使用 機種 種	試錐機	東邦地下工機 D1-B				
総削孔長	9.00 m						度	位置	エンジン	ヤンマー NFD-10		ポンプ

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記述	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験料採取			室内試験	削孔月日					
												N値	深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)	試験料番号	採取方法								
														0	100	200														
(m)	(m)	(m)									0	10	20	30	40	50	値	(m)	100	200	300									
1				盛土(砂礫)		暗褐	rd2~rd3		礫は径0.5cm以下の亜角～亜円礫(花崗岩)主体。 砂は粗～細砂主体。								5.0	1.15		2	1	2	5				1.15	P-5-1	物理	
2																				1.45					300			1.45		
3	205.11	2.90		砂礫		暗褐	rd5		礫は径2cm以下の亜角～亜円礫(砂岩、泥岩)主体。 砂は粗～細砂主体。 最大径10cm以下の礫が点在する。								25.0	2.15		3	13	9	25				2.15	P-5-2		
4	204.51	3.50		強風化花崗閃緑岩		褐灰	rd5		DH級岩盤。 強風化した花崗閃緑岩。 岩片状～短柱状コアとなりハンマーで砕くと砂礫状となる。									55.6	3.15		11	10	29	50	270			3.15		
5	203.66	4.35															214.3	3.42		50			70	50			3.45	P-5-4		
6				花崗閃緑岩		暗青灰	rd5		CM級岩盤。 新鮮で硬質な花崗閃緑岩。 石英、長石、角閃石からなり径1～2mm以下。 短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。 傾斜60～70度の傾斜角が認められる。									4.00	4.00	70	70			70			4.00			
7																	∞	5.00	50				50	0						
8																	∞	5.00	0				0	0						
9	199.01	9.00															∞	6.00	50				50	0						
																	∞	6.00	0				0	0						
																	∞	7.00	50				50	0						
																	∞	7.00	0				0	0						
																	∞	8.00	50				50	0						
																	∞	8.00	0				0	0						
																	∞	9.00	50				50	0						
																	∞	9.00	0				0	0						

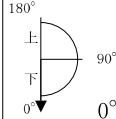
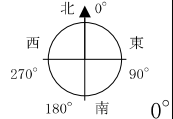
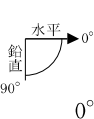
▪ BV-No. 6

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

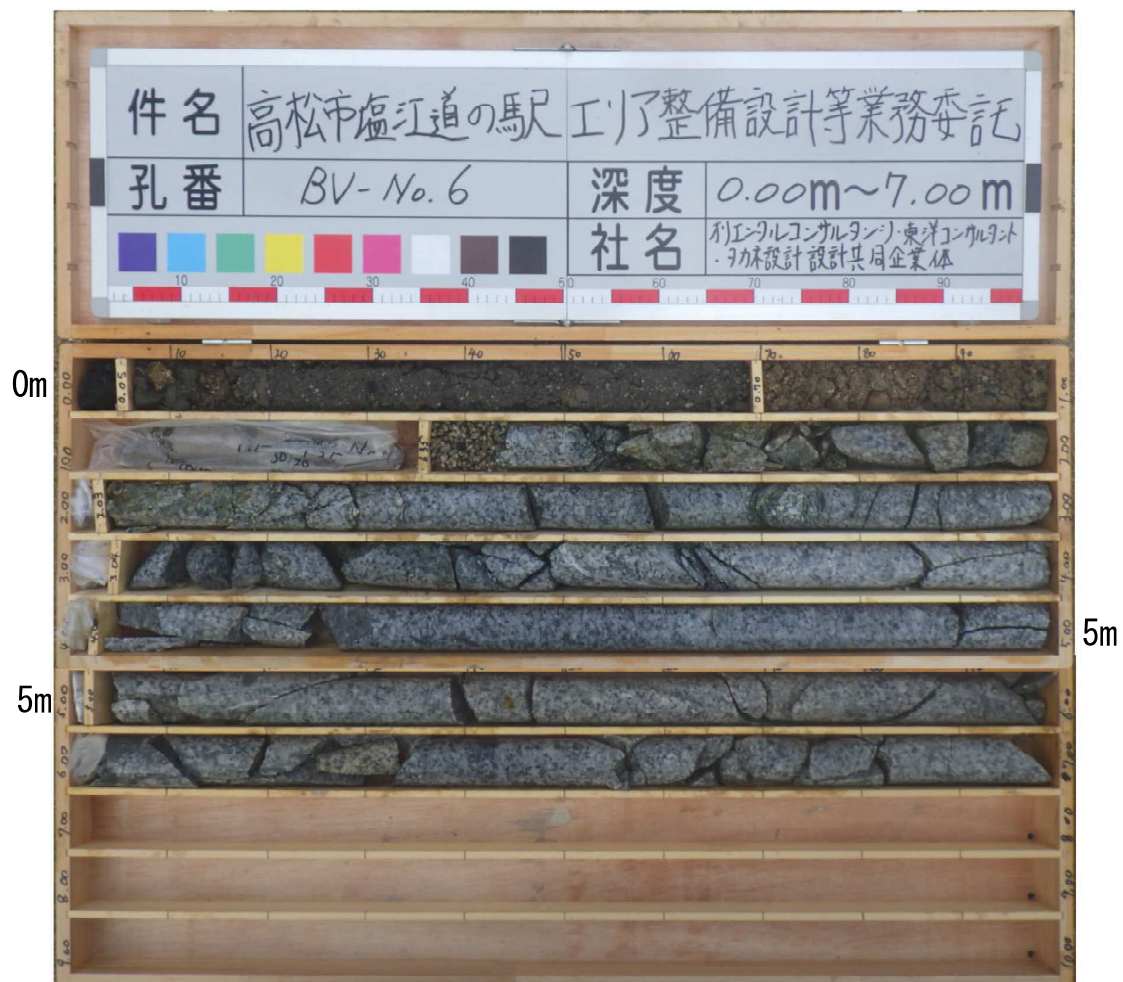
調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象土構造／防災 構造物基礎

ボーリング名	BV-No. 6		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 5.9130″						
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室					調査期間		令和03年10月11日～03年10月12日			東経		134° 5′ 6.2010″				
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)			主任技師		太田 啓介		現場代理人		コア鑑定者		多田 健		ボーリング責任者		小野 健一	
孔口標高	T.P. 207.76 m		角 度		方位		地盤勾配		使用機種	試錐機 東邦地下工機 D1-B							
総削孔長	7.00 m									エンジン			ヤンマー NFD-10		ポンプ		東邦地下工機 BG-3B

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験採取			室内試験	削孔月日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
											N 値		深 度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深 度 (m)	試験料番号	採取方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		



- 室内土質試験結果

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表 (基礎地盤)	
--	--------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

整理担当者	櫻木純和
-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-1-2 (2. 15～2. 45m)	P-1-3 (3. 15～3. 45m)				
一般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2. 736	2. 549				
	自然含水比 w_n %	20. 3	11. 1				
	間 隙 比 e						
粒	飽 和 度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	50. 3	53. 3				
	砂 分 ¹⁾ (0. 075～2mm) %	36. 2	29. 1				
	シルト分 ¹⁾ (0. 005～0. 075mm) %	13. 5	17. 6				
度	粘土分 ¹⁾ (0. 005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	26. 5	19				
	均 等 係 数 U_c	—	—				
	曲 率 係 数 U_c'	—	—				
	2 0 % 粒 径 D_{20} mm	0. 191	0. 115				
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分 類 名	細粒分混じり 砂質礫	細粒分質 砂質礫				
	分 類 記 号	(GS-F)	(GFS)				
圧 密	試 験 方 法						
	圧 縮 指 数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °						
	細粒分含有率 F_c %	13. 5	17. 6				
	5 0 % 粒 径 D_{50} mm	2. 038	2. 681				
	1 0 % 粒 径 D_{10} mm	—	—				

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/m ² ≒0. 0102kgf/cm ²]
------	--

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表（基礎地盤）	
--	-------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

整理担当者	櫻木純和
-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-2-2 (2.15～2.45m)					
一 般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.649					
	自然含水比 w_n %	24.1					
	間 隙 比 e						
粒 度	飽 和 度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	55.8					
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	31.3					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	12.9					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	26.5					
	均 等 係 数 U_c	-					
	曲 率 係 数 U_c'	-					
	20 % 粒 径 D_{20} mm	0.297					
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の 分 類 名	細粒分混じり 砂質礫					
	分 類 記 号	(GS-F)					
圧 密	試 験 方 法						
	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						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °						
	細粒分含有率 F_c %	12.9					
	50 % 粒 径 D_{50} mm	3.016					
	10 % 粒 径 D_{10} mm	-					

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/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]
------	---

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

整理年月日 2021年 11月 19日

整理担当者 櫻木純和

試料番号 (深 さ)		P-3-2 (2.15～2.45m)					
一般	湿潤密度 ρ_v g/cm ³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.673					
	自然含水比 w_n %	14.6					
	間隙比 e						
粒 度	飽和度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	53.0					
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	32.5					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	14.5					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒径 mm	26.5					
	均等係数 U_c	—					
	曲率係数 U_c'	—					
	20 % 粒径 D_{20} mm	0.184					
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_p %						
	塑性指数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の分類名	細粒分混じり砂質礫					
	分類記号	(GS-F)					
圧 密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変形係数 E_{50} MN/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' °					
	細粒分含有率 F_c %	14.5					
	50 % 粒径 D_{50} mm	2.396					
	10 % 粒径 D_{10} mm	—					

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]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

整理年月日 2021年 11月 19日

整理担当者 櫻木純和

試料番号 (深さ)		P-5-2 (2.15～2.45m)					
一般	湿潤密度 ρ_v g/cm ³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.640					
	自然含水比 w_n %	17.8					
	間隙比 e						
粒度	飽和度 S_r %						
	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2～75mm) %	43.2					
	砂分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	30.2					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %						
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	26.6					
	最大粒径 mm	26.5					
	均等係数 U_c	—					
	曲率係数 U_c'	—					
	20%粒径 D_{20} mm	—					
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_p %						
	塑性指数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分類	地盤材料の分類名	細粒分質砂質礫					
	分類記号	(GFS)					
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変形係数 E_{50} MN/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' °						
	細粒分含有率 F_c %	26.6					
	50%粒径 D_{50} mm	0.789					
	10%粒径 D_{10} mm	—					

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]

	土 質 試 験 結 果 一 覧 表 (基礎地盤)	
--	--------------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	整理年月日	2021年 11月 19日
------	----------------------	-------	---------------

整理担当者	櫻木純和
-------	------

試 料 番 号 (深 さ)		P-6-1 (1.15～1.35m)					
一般	湿 潤 密 度 ρ_v g/cm ³						
	乾 燥 密 度 ρ_s g/cm ³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.668					
	自然含水比 w_n %	5.8					
	間 隙 比 e						
粒 度	飽 和 度 S_r %						
	石 分 (75mm以上) %						
	礫 分 ¹⁾ (2～75mm) %	46.7					
	砂 分 ¹⁾ (0.075～2mm) %	44.9					
	シルト分 ¹⁾ (0.005～0.075mm) %	8.4					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %						
	最大粒 径 mm	19					
	均 等 係 数 U_c	19.80					
	曲 率 係 数 U_c'	1.99					
	20 % 粒 径 D_{20} mm	0.408					
コン シ ス テ ン シ ー 特 性	液 性 限 界 w_L %						
	塑 性 限 界 w_p %						
	塑 性 指 数 I_p						
	コンシステンシー指数 I_c						
分 類	地盤材料の	細粒分混じり					
	分 類 名	砂質礫					
	分 類 記 号	(GS-F)					
圧 密	試 験 方 法						
	圧 縮 指 数 C_c						
	圧密降伏応力 p_v kN/m ²						
一 軸 圧 縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m ²						
	破壊ひずみ ε_f %						
	変 形 係 数 E_{50} MN/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' °						
	細粒分含有率 F_c %	8.4					
	50 % 粒 径 D_{50} mm	1.795					
	10 % 粒 径 D_{10} mm	0.124					

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/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]
------	---

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-1-2 (2.15～2.45m)			P-1-3 (3.15～3.45m)		
ピクノメーター No.		13	14	15	16	17	18
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		155.791	167.357	159.215	159.053	163.722	159.686
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		21.0	21.0	20.0	20.0	20.0	20.0
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99799	0.99799	0.99820	0.99820	0.99820	0.99820
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_s g		147.535	155.041	149.201	147.539	154.810	147.087
試 料 の	容 器 No.	13	14	15	16	17	18
	(炉乾燥試料+容器)質量g	121.151	128.303	115.520	114.844	125.430	129.542
	容 器 質 量 g	108.168	108.902	99.751	95.938	110.771	108.823
炉乾燥質量	m_s g	12.983	19.401	15.769	18.906	14.659	20.719
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.741	2.733	2.735	2.553	2.546	2.547
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.736			2.549		
試 料 番 号 (深 さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
	容 器 質 量 g						
炉乾燥質量	m_s g						
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
	容 器 質 量 g						
炉乾燥質量	m_s g						
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-2-2 (2.15~2.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		19	20	21			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		162.314	162.358	160.326			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		20.0	23.0	23.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99820	0.99754	0.99754			
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_s g		149.665	150.425	152.171			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	19	20	21			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	118.157	121.290	111.411			
	容 器 質 量 g	97.859	102.141	98.336			
m_s g		20.298	19.149	13.075			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.649	2.647	2.651			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.649					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-3-2 (2.15~2.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		22	23	24			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		165.746	164.539	160.823			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		23.0	23.0	23.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99754	0.99754	0.99754			
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_s g		158.327	153.998	148.511			
試 料 の	容 器 No.	22	23	24			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	111.188	117.333	133.097			
	容 器 質 量 g	99.354	100.498	113.468			
炉 乾 燥 質 量	m_s g	11.834	16.835	19.629			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.674	2.668	2.676			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.673					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
	容 器 質 量 g						
炉 乾 燥 質 量	m_s g						
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量g						
	容 器 質 量 g						
炉 乾 燥 質 量	m_s g						
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³							
平 均 値 ρ_s g/cm ³							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-5-2 (2.15~2.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		25	26	27			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		162.416	155.471	157.035			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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_s g		150.484	145.541	148.284			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	25	26	27			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	124.285	121.223	121.615			
	容 器 質 量 g	105.117	105.256	107.537			
m_s g		19.168	15.967	14.078			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.643	2.639	2.637			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.640					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 15日

試 験 者 池宮和美

試 料 番 号 (深 さ)		P-6-1 (1.15～1.35m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.		28	29	30			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		155.990	159.852	151.973			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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_s g		147.185	147.133	142.081			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	28	29	30			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	117.221	125.272	117.216			
	容 器 質 量 g	103.153	104.968	101.404			
m_s g		14.068	20.304	15.812			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.667	2.671	2.665			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.668					
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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							
試 料 番 号 (深 さ)							
ピ ク ノ メ ー タ ー No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g							
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C							
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³							
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g							
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.						
	(炉乾燥試料+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

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

J I S A 1 2 0 3 J G S 0 1 2 1	土 の 含 水 比 試 験	
----------------------------------	---------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-1-2 (2.15～2.45m)			P-1-3 (3.15～3.45m)		
容 器 No.	10	11	12	13	14	15
m_a g	86.41	78.59	82.25	52.53	51.41	57.40
m_b g	73.25	67.02	70.26	48.32	47.14	52.78
m_c g	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
w %	20.8	20.3	19.9	11.0	11.5	10.8
平 均 値 w %	20.3			11.1		
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						

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

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-2-2 (2.15～2.45m)					
容 器 No.	16	17	18			
m_a g	51.87	53.29	56.89			
m_b g	43.79	44.91	47.69			
m_c g	10.00	10.00	10.00			
w %	23.9	24.0	24.4			
平 均 値 w %	24.1					
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						

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

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-3-2 (2.15～2.45m)					
容 器 No.	19	20	21			
m_a g	60.61	65.59	54.53			
m_b g	53.97	58.68	48.92			
m_c g	10.00	10.00	10.00			
w %	15.1	14.2	14.4			
平均値 w %	14.6					
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						

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

J I S A 1 2 0 3 J G S 0 1 2 1	土 の 含 水 比 試 験	
--	---------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-5-2 (2.15～2.45m)					
容 器 No.	22	23	24			
m_a g	49.11	45.46	56.73			
m_b g	43.17	40.23	49.53			
m_c g	10.00	10.00	10.00			
w %	17.9	17.3	18.2			
平 均 値 w %	17.8					
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						

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

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-6-1 (1.15～1.35m)					
容 器 No.	25	26	27			
m_a g	66.28	60.09	57.56			
m_b g	63.14	57.17	55.12			
m_c g	10.00	10.00	10.00			
w %	5.9	6.2	5.4			
平 均 値 w %	5.8					
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						

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

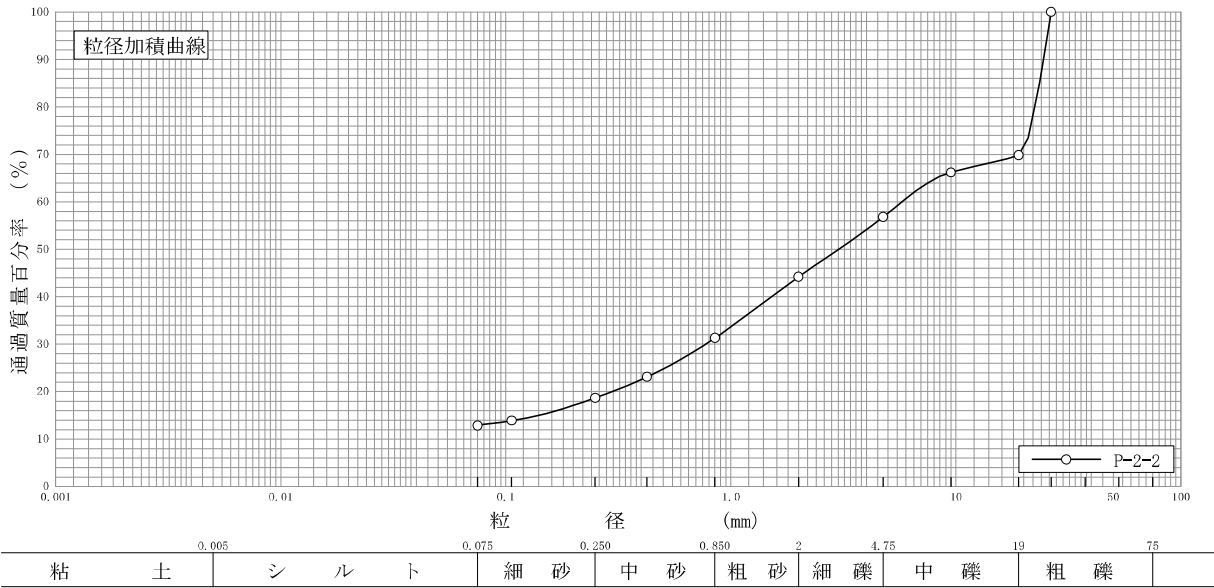
[illegible]

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	
------------------------	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深 さ)	P-2-2 (2.15~2.45m)				試料番号 (深 さ)	P-2-2 (2.15~2.45m)	
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	30.2	
	75		75		中 礫 分 %	13.0	
	53		53		細 礫 分 %	12.6	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	12.9	
	26.5	100.0	26.5		中 砂 分 %	12.6	
	19	69.8	19		細 砂 分 %	5.8	
	9.5	66.2	9.5		シ ル ト 分 %	12.9	
	4.75	56.8	4.75		粘 土 分 %		
	2	44.2	2		2mmふるい通過質量百分率 %	44.2	
	0.850	31.3	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	23.1	
	0.425	23.1	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	12.9	
	0.250	18.7	0.250		最 大 粒 径 mm	26.5	
	0.106	13.9	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	5.761	
沈 降 分 析	0.075	12.9	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	3.016	
					30 % 粒 径 D_{30} mm	0.774	
					10 % 粒 径 D_{10} mm	—	
					均 等 係 数 U_c	—	
					曲 率 係 数 U'_c	—	
					土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.649	
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量	—	
					20 % 粒 径 D_{20} mm	0.297	



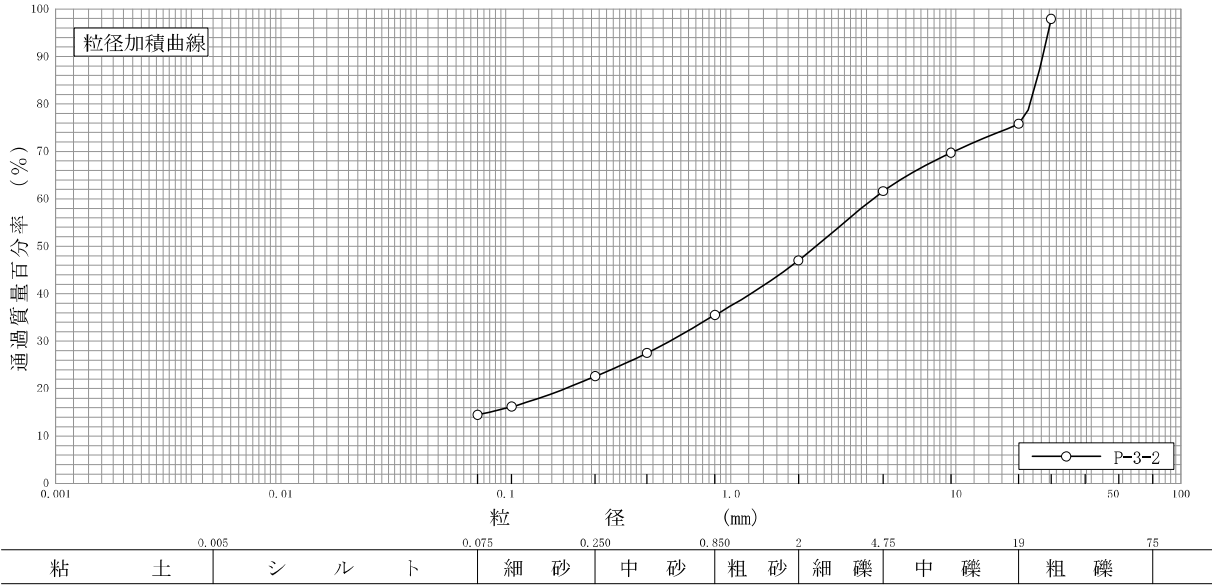
特記事項

J I S A 1 2 0 4 J G S 0 1 3 1	土 の 粒 度 試 験 (粒径加積曲線)	
----------------------------------	----------------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試 験 者 池宮和美

試料番号 (深 さ)	P-3-2 (2.15~2.45m)				試 料 番 号 (深 さ)	P-3-2 (2.15~2.45m)	
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	24.2	
	75		75		中 礫 分 %	14.2	
	53		53		細 礫 分 %	14.6	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	11.5	
	26.5	97.9	26.5		中 砂 分 %	12.9	
	19	75.8	19		細 砂 分 %	8.1	
	9.5	69.7	9.5		シ ル ト 分 %	14.5	
	4.75	61.6	4.75		粘 土 分 %		
	2	47.0	2		2mmふるい通過質量百分率 %	47.0	
	0.850	35.5	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	27.5	
	0.425	27.5	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	14.5	
	0.250	22.6	0.250		最 大 粒 径 mm	26.5	
	0.106	16.2	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	4.284	
	0.075	14.5	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	2.396	
沈 降 分 析					30 % 粒 径 D_{30} mm	0.535	
					10 % 粒 径 D_{10} mm	—	
					均 等 係 数 U_c	—	
					曲 率 係 数 U'_c	—	
					土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.673	
					使用した分散剤	—	
					溶液濃度, 溶液添加量		
					20 % 粒 径 D_{20} mm	0.184	



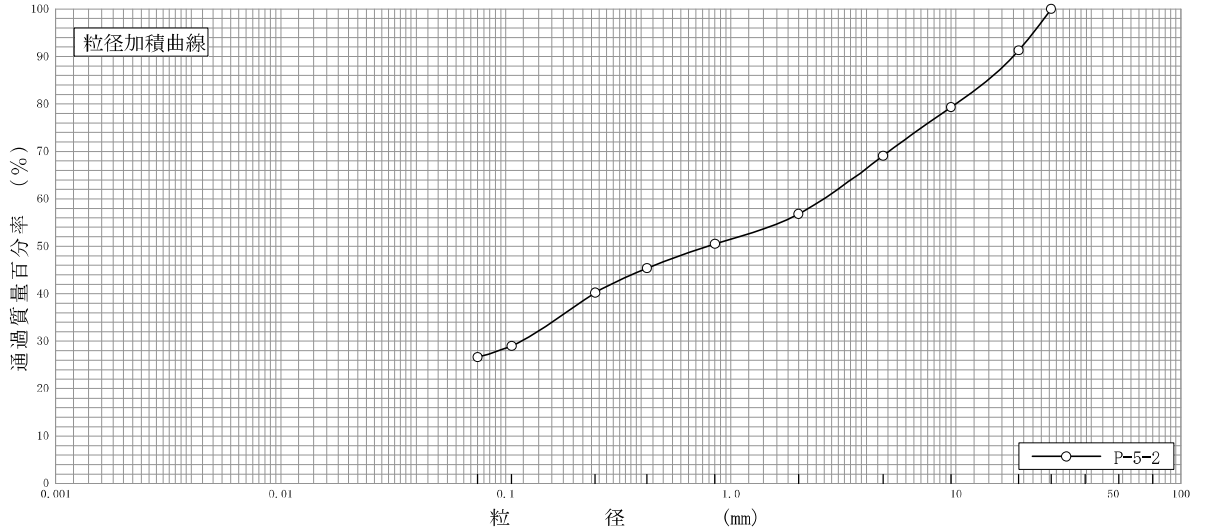
特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	
------------------------	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深 さ)	P-5-2 (2.15～2.45m)				試料番号 (深 さ)	P-5-2 (2.15～2.45m)	
ふるい 分 析	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	8.7	
	75		75		中 礫 分 %	22.2	
	53		53		細 礫 分 %	12.3	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	6.3	
	26.5	100.0	26.5		中 砂 分 %	10.3	
	19	91.3	19		細 砂 分 %	13.6	
	9.5	79.3	9.5		シ ル ト 分 %	26.6	
	4.75	69.1	4.75		粘 土 分 %		
	2	56.8	2		2mmふるい通過質量百分率 %	56.8	
	0.850	50.5	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	45.4	
	0.425	45.4	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	26.6	
	0.250	40.2	0.250		最 大 粒 径 mm	26.5	
	0.106	29.0	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	2.596	
沈 降 分 析	0.075	26.6	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.789	
					30 % 粒 径 D_{30} mm	0.117	
					10 % 粒 径 D_{10} mm	—	
					均 等 係 数 U_c	—	
					曲 率 係 数 U'_c	—	
					土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.640	
					使用した分散剤	—	
析					溶液濃度, 溶液添加量	—	
					20 % 粒 径 D_{20} mm	—	



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

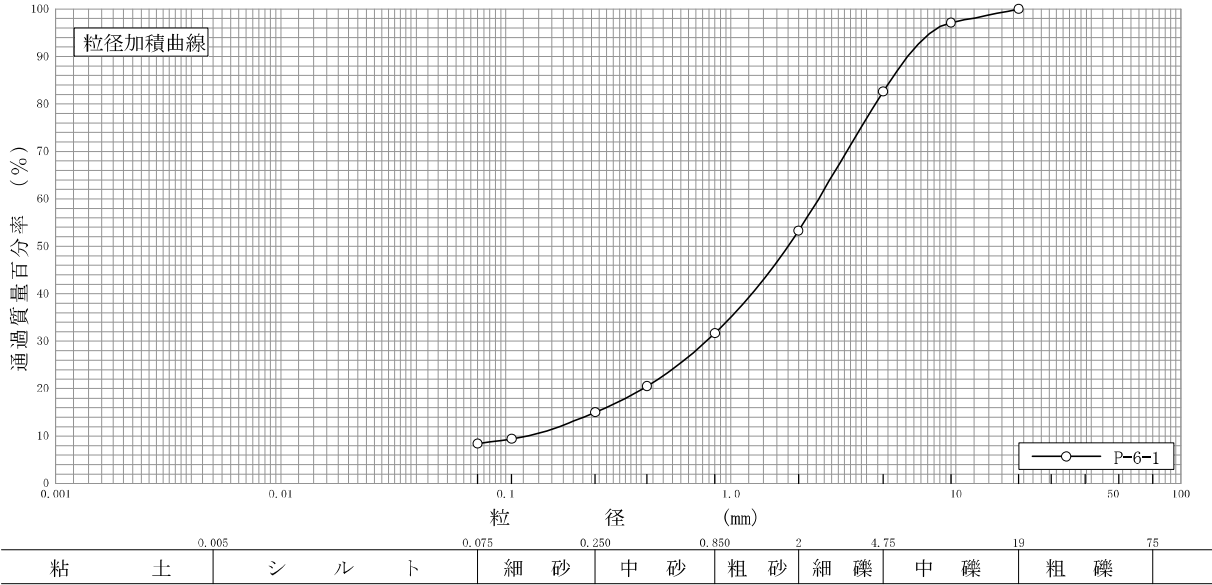
特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	
------------------------	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 10日

試験者 池宮和美

試料番号 (深 さ)	P-6-1 (1.15～1.35m)				試料番号 (深 さ)	P-6-1 (1.15～1.35m)	
ふるい 分 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 %	17.4	
	53		53		細 礫 分 %	29.3	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	21.6	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	16.7	
	19	100.0	19		細 砂 分 %	6.6	
	9.5	97.1	9.5		シルト分 %	8.4	
	4.75	82.6	4.75		粘土分 %		
	2	53.3	2		2mmふるい通過質量百分率 %	53.3	
	0.850	31.7	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	20.5	
	0.425	20.5	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	8.4	
	0.250	15.0	0.250		最大 粒 径 mm	19	
	0.106	9.4	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	2.455	
沈 降 分 析	0.075	8.4	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	1.795	
					30 % 粒 径 D_{30} mm	0.779	
					10 % 粒 径 D_{10} mm	0.124	
					均 等 係 数 U_c	19.80	
					曲 率 係 数 U'_c	1.99	
					土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.668	
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量	—	
					20 % 粒 径 D_{20} mm	0.408	



特記事項

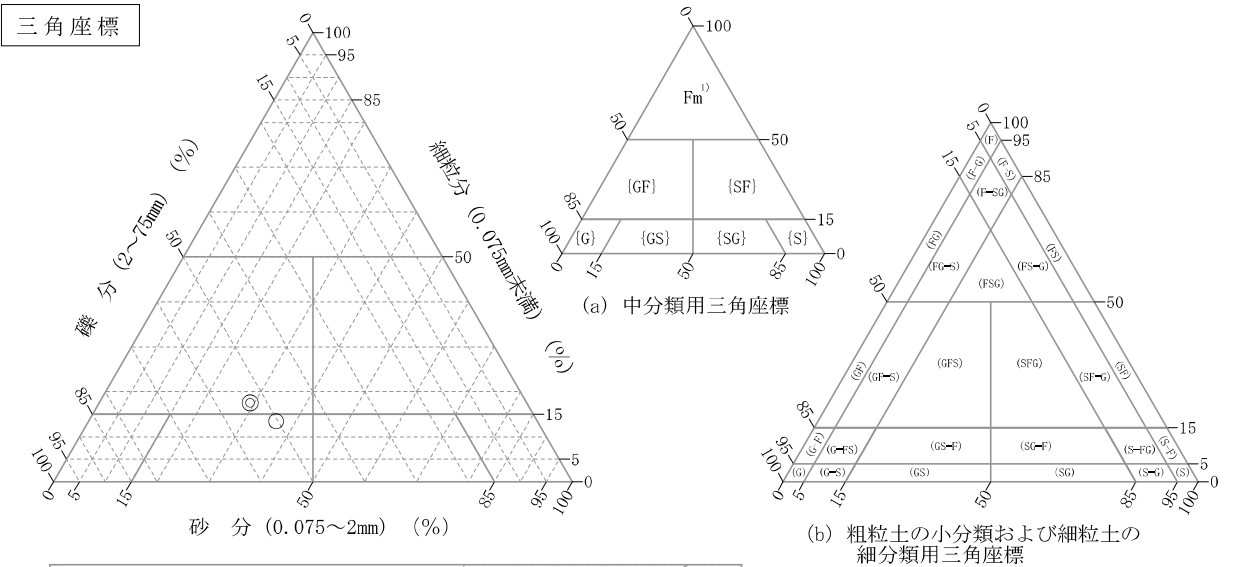
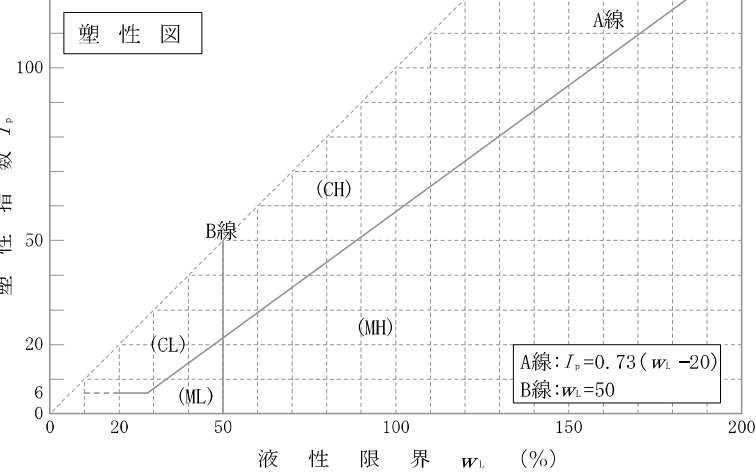
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-1-2 (2.15～2.45m)	P-1-3 (3.15～3.45m)				
石分(75mm以上) %						
礫分(2～75mm) %	50.3	53.3				
砂分(0.075～2mm) %	36.2	29.1				
細粒分(0.075mm未満) %	13.5	17.6				
シルト分(0.005～0.075mm) %						
粘土分(0.005mm未満) %						
最大粒径 mm	26.5	19				
均等係数 U_c	—	—				
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	細粒分混じり 砂質礫	細粒分質 砂質礫				
分類記号	(GS-F)	(GFS)				
凡例記号	○	◎				

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

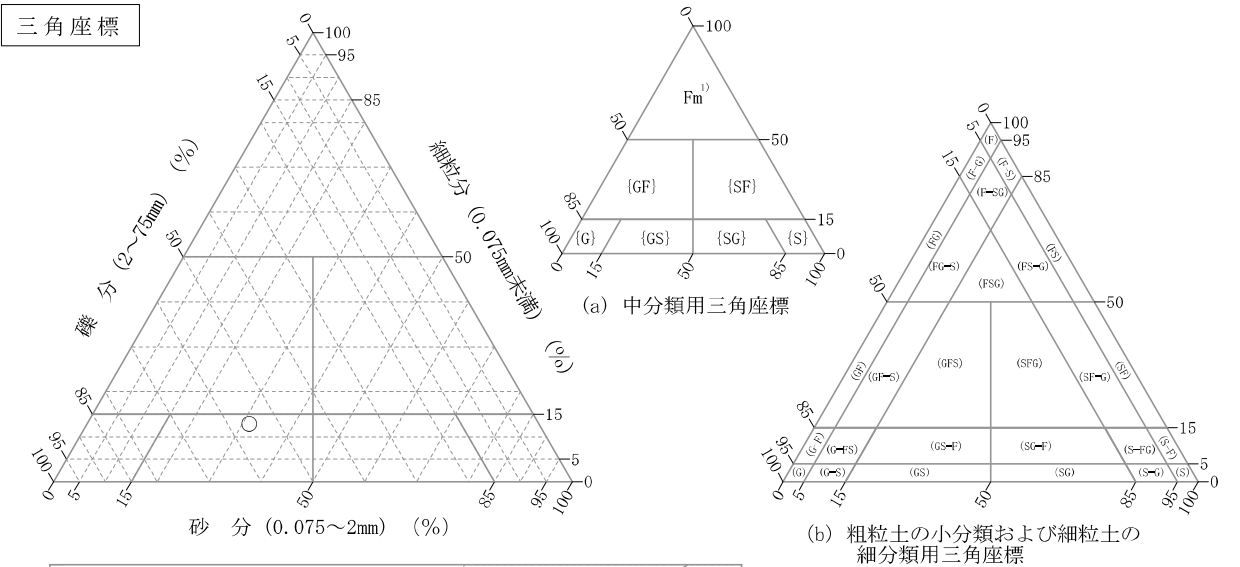
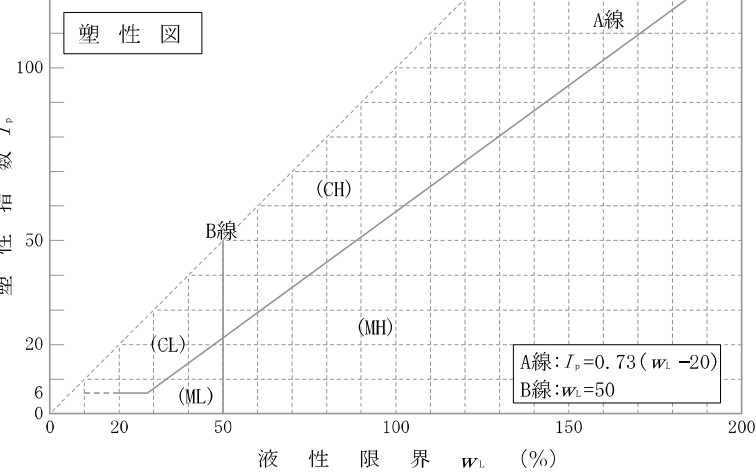
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-2-2 (2.15~2.45m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2~75mm)	%	55.8				
砂分(0.075~2mm)	%	31.3				
細粒分(0.075mm未満)	%	12.9				
シルト分(0.005~0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	26.5				
均等係数 U_c		-				
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	細粒分混じり 砂質礫					
分類記号	(GS-F)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

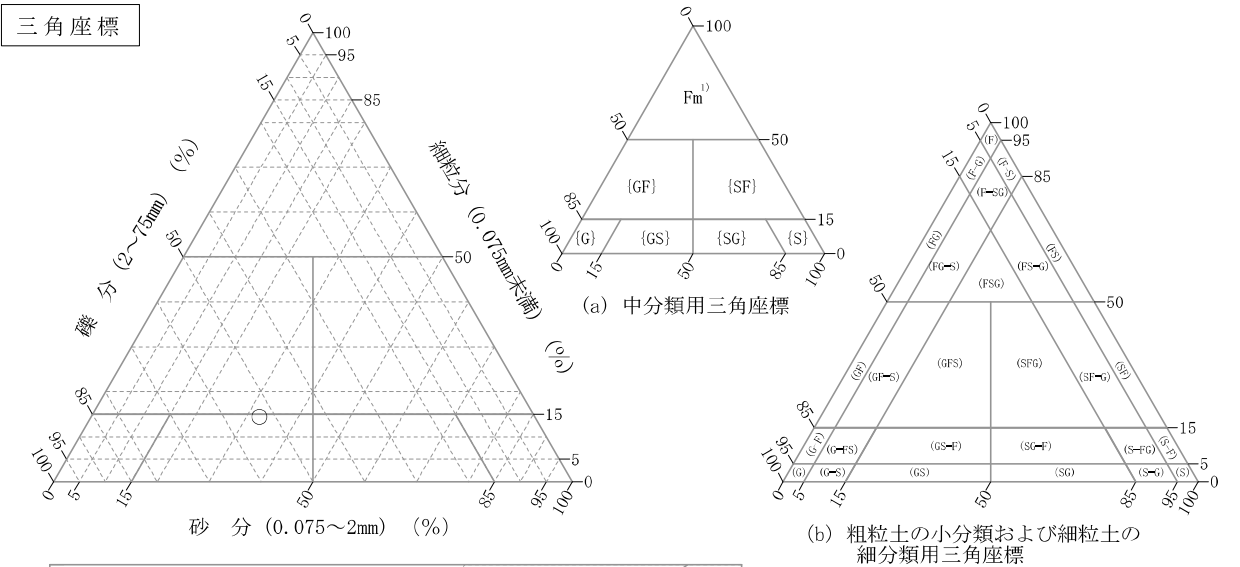
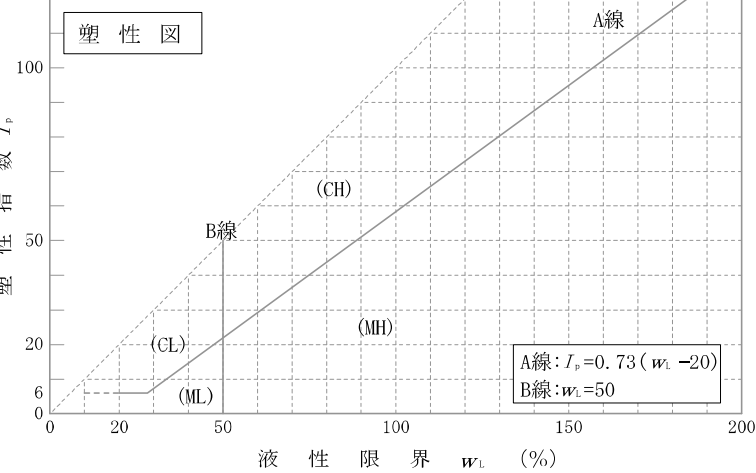
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-3-2 (2.15~2.45m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2~75mm)	%	53.0				
砂分(0.075~2mm)	%	32.5				
細粒分(0.075mm未満)	%	14.5				
シルト分(0.005~0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	26.5				
均等係数 U_c		-				
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	細粒分混じり 砂質礫					
分類記号	(GS-F)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

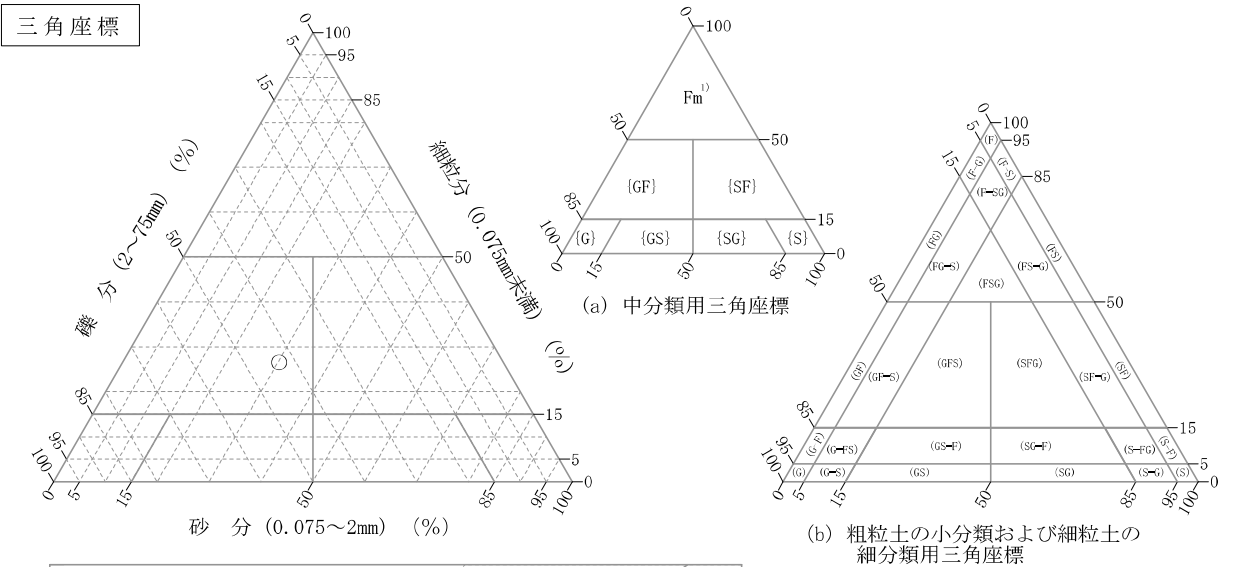
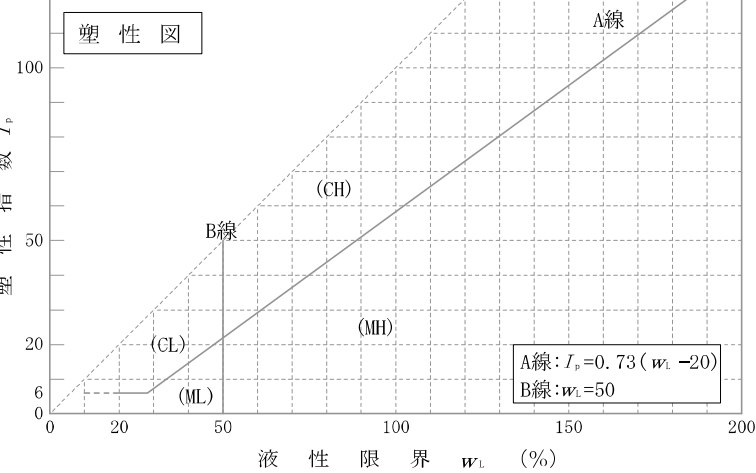
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-5-2 (2.15~2.45m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2~75mm)	%	43.2				
砂分(0.075~2mm)	%	30.2				
細粒分(0.075mm未満)	%	26.6				
シルト分(0.005~0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	26.5				
均等係数 U_c		-				
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	細粒分質 砂質礫					
分類記号	(GFS)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

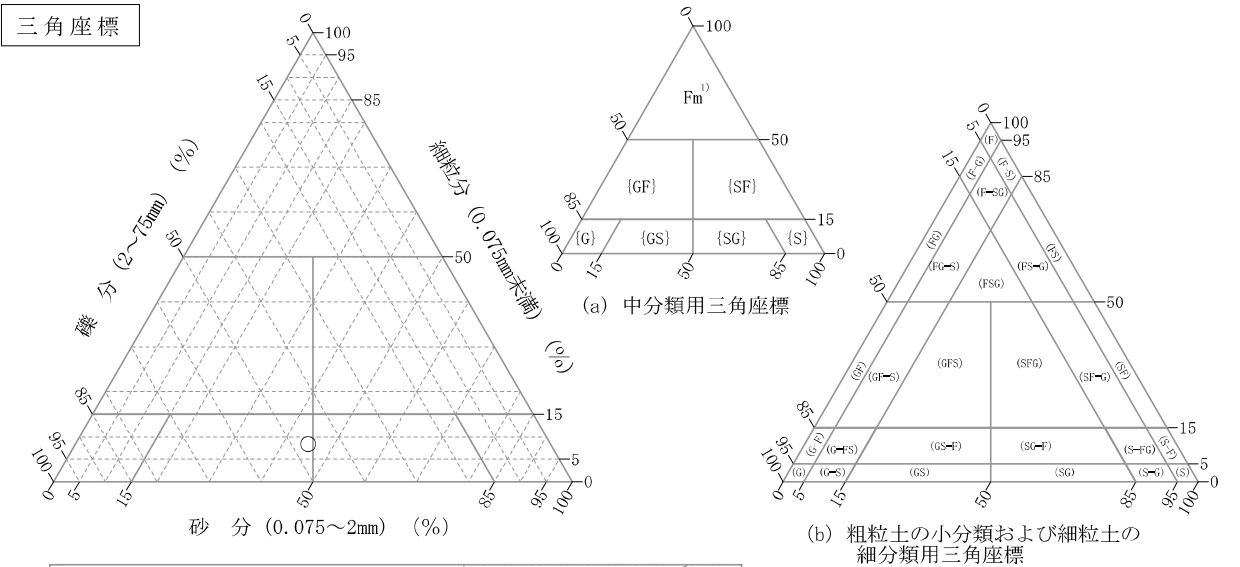
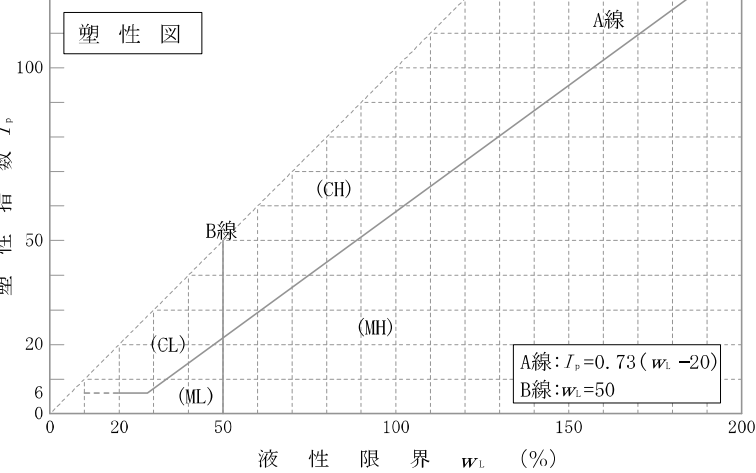
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託 試験年月日 2021年 11月 17日

試験者 池宮和美

試料番号 (深さ)	P-6-1 (1.15～1.35m)					
石分(75mm以上)	%					
礫分(2～75mm)	%	46.7				
砂分(0.075～2mm)	%	44.9				
細粒分(0.075mm未満)	%	8.4				
シルト分(0.005～0.075mm)	%					
粘土分(0.005mm未満)	%					
最大粒径	mm	19				
均等係数 U_c		19.80				
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	細粒分混じり 砂質礫					
分類記号	(GS-F)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

- 液状化検討結果

▪ BV-No. 1

道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL1)

【工事名】：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

【ボーリング番号】：BV-No. 1

【地層データ】

下端深度 (GL-m)	土質名称	γ_t (kN/m3)	γ_{sat} (kN/m3)	γ' (kN/m3)	非液状化層指定 =1:非液状化層
1.000	盛土(礫混り砂)	17.00	19.00	9.00	0
3.000	盛土(砂礫)	18.00	20.00	10.00	0
4.000	砂礫	18.00	20.00	10.00	0
5.000	風化花崗閃緑岩	23.00	23.00	13.00	0
9.000	花崗閃緑岩	25.00	25.00	15.00	0

【計算条件】

地下水位 (GL-m)=2.000設計水平震度 Khg=0.12

【計算結果】

深度	N値	σ_v	σ'_v	Lの計算結果	繰返し三軸強度比 RL				Rの計算結果		FLの計算結果
GL -m	回	kN/m ²	kN/m ²		N1	C1	C2	Na	RL		
1.30	5	22.40	22.40	****	****	****	****	****	****	****	****
2.30	8	41.00	38.00	0.125	12.593	****	****	12.556	0.242	0.242	1.934
3.30	22	61.00	48.00	0.145	31.695	****	****	30.243	0.821	0.821	5.663
4.00	50	75.00	55.00	0.154	68.000	****	****	68.000	100.533	100.533	653.583
5.00	50	98.00	68.00	0.160	61.594	1.000	0.000	61.594	57.170	57.170	357.376
6.00	50	123.00	83.00	0.162	55.556	1.000	0.000	55.556	31.262	31.262	193.180
7.00	50	148.00	98.00	0.162	50.595	1.000	0.000	50.595	17.840	17.840	109.993
8.00	50	173.00	113.00	0.162	46.448	1.000	0.000	46.448	10.565	10.565	65.346
9.00	50	198.00	128.00	0.161	42.929	1.000	0.000	42.929	6.471	6.471	40.300

【液状化指数PL及び非液状化層中の流動力の補正係数CNLの計算結果】

液状化指数 PL=0.000流動力の補正係数 CNL=0.000

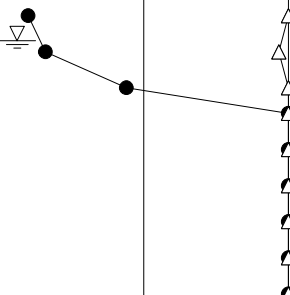
道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL1)

件名：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo.：BV-No.1

地盤標高：207.62 m

地下水位：GL-2 m

標高 m	標尺 m	柱状図	地層深度 m	層厚 m	γ_t kN/m ³	γ_{sat} kN/m ³	γ' kN/m ³	計算深度 m	N 値	σ_v kN/m ²	σ'_v kN/m ²	F_c %	P_c %	I_p	D_{50} mm	D_{10} mm	計算式の種別	レベル1地震動				N値の深度分布 ●				標尺 m			
																		K _{hg} = 0.12			低減係数 D _E	F _L の深度分布 レベル1地震動 △							
																		R	L	F _L		10	20	30	40				
																						F _L の深度分布 レベル1地震動 △				0.5 1.0 1.5			
202.62	5		1.00	1.00	17.00	19.00	9.00																						
								1.30	5	22.40	22.40	13.5	0.0	0.0	2.038	0.000	—	****	****	****	1								
									2.30	8	41.00	38.00	13.5	0.0	0.0	2.038	0.000	G	0.242	0.125	1.934		1						
				3.00	2.00	18.00	20.00	10.00	3.30	22	61.00	48.00	17.6	0.0	0.0	2.681	0.000	G	0.821	0.145	5.663		1						
			4.00	1.00	18.00	20.00	10.00	4.00	50	75.00	55.00	0.0	0.0	0.0	2.000	0.000	G	100.533	0.154	653.583	1								
			5.00	1.00	23.00	23.00	13.00	5.00	50	98.00	68.00	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	57.170	0.160	357.376	1								
								6.00	50	123.00	83.00	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	31.262	0.162	193.180	1								
								7.00	50	148.00	98.00	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	17.840	0.162	109.993	1								
								8.00	50	173.00	113.00	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	10.565	0.162	65.346	1								
								9.00	50	198.00	128.00	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	6.471	0.161	40.300	1								
			9.00	4.00	25.00	25.00	15.00																						
197.62	10																												
192.62	15																												
187.62	20																												

道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL2)

【工事名】：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

【ボーリング番号】：BV-No. 1

【地層データ】

下端深度 (GL-m)	土質名称	γ_t (kN/m3)	γ_{sat} (kN/m3)	γ' (kN/m3)	非液状化層指定 =1:非液状化層
1.000	盛土(礫混り砂)	17.00	19.00	9.00	0
3.000	盛土(砂礫)	18.00	20.00	10.00	0
4.000	砂礫	18.00	20.00	10.00	0
5.000	風化花崗閃緑岩	23.00	23.00	13.00	0
9.000	花崗閃緑岩	25.00	25.00	15.00	0

【計算条件】

地下水位 (GL-m)=2.000

タイプⅠ：Khg=0.50
タイプⅡ：Khg=0.80

【計算結果】

深度	N値	σ_v	σ'_v	Lの計算結果			繰返し三軸強度比 RL				Rの計算結果		FLの計算結果	
GL -m	回	kN/m ²	kN/m ²	I	II	N1	C1	C2	Na	RL	I	II	I	II
1.30	5	22.40	22.40	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2.30	8	41.00	38.00	0.521	0.833	12.593	****	****	12.556	0.242	0.242	0.355	0.464	0.426
3.30	22	61.00	48.00	0.604	0.966	31.695	****	****	30.243	0.821	0.821	1.642	1.359	1.699
4.00	50	75.00	55.00	0.641	1.025	68.000	****	****	68.000	100.533	100.533	201.066	156.860	196.075
5.00	50	98.00	68.00	0.667	1.066	61.594	1.000	0.000	61.594	57.170	57.170	114.339	85.770	107.213
6.00	50	123.00	83.00	0.674	1.079	55.556	1.000	0.000	55.556	31.262	31.262	62.523	46.363	57.954
7.00	50	148.00	98.00	0.676	1.081	50.595	1.000	0.000	50.595	17.840	17.840	35.681	26.398	32.998
8.00	50	173.00	113.00	0.674	1.078	46.448	1.000	0.000	46.448	10.565	10.565	21.129	15.683	19.604
9.00	50	198.00	128.00	0.669	1.070	42.929	1.000	0.000	42.929	6.471	6.471	12.942	9.672	12.090

【液状化指数PL及び非液状化層中の流動力の補正係数CNLの計算結果】

液状化指数 PL=4.742 流動力の補正係数 CNL=0.000 (タイプⅠ)

液状化指数 PL=5.082 流動力の補正係数 CNL=0.005 (タイプⅡ)

道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL2)

件名：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo.：BV-No.1

地盤標高：207.62 m

地下水位：GL-2 m

標高 m	標尺 m	柱状図	地層深度 m	層厚 m	γ_t kN/m3	γ_{sat} kN/m3	γ' kN/m3	計算深度 m	N 値	σ_v kN/m2	σ_v' kN/m2	F_c %	P_c %	I_p	D_{50} mm	D_{10} mm	計算式の種別	タイプ1地震動				タイプ2地震動				N値の深度分布 ●				標尺 m
																		$K_{hg} = 0.50$			低減係数 D_E	$K_{hg} = 0.80$			低減係数 D_E	F_L の深度分布 タイプ1地震動 △ タイプ2地震動 ▲				
																		R	L	F_L		R	L	F_L		10	20	30	40	
202.62	5		1.00 3.00 4.00 5.00 9.00	1.00 2.00 1.00 1.00 4.00	17.00 18.00 18.00 23.00 25.00	19.00 20.00 20.00 23.00 25.00	9.00 10.00 10.00 13.00 15.00	1.30 2.30 3.30 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00	5 8 22 50 50 50 50 50 50	22.40 41.00 61.00 75.00 98.00 123.00 148.00 173.00 198.00	22.40 38.00 48.00 55.00 68.00 83.00 98.00 113.00 128.00	13.5 13.5 17.6 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 2.038 2.681 2.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	— G G G S S S S S	**** 0.242 0.821 100.533 57.170 31.262 17.840 10.565 6.471	**** 0.521 0.604 0.641 0.667 0.674 0.676 0.674 0.669	**** 0.464 1.359 156.860 85.770 46.363 26.398 15.683 9.672	1 1/3 1 1 1 1 1 1 1	**** 0.355 1.642 201.066 114.339 62.523 35.681 21.129 12.942	**** 0.833 0.966 1.025 1.066 1.079 1.081 1.078 1.070	**** 0.426 1.699 196.075 107.213 57.954 32.998 19.604 12.090	1 2/3 1 1 1 1 1 1 1		5 10 15 20				

対象土層条件 $F_c \leq 35\%$ または $F_c > 35\%$ の場合 $I_p \leq 15$
 $D_{50} \leq 10\text{mm}$ か $D_{10} \leq 1\text{mm}$

式の種別
S：砂質土
G：礫質土

地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数 $\gamma_d = 1.0 - 0.015X$

P_L	4.74
C_{NL}	0.00

P_L	5.08
C_{NL}	0.01

P_L による補正係数 C_{NL}
 $P_L \leq 5$; $C_{NL} = 0$
 $5 < P_L \leq 20$; $C_{NL} = (0.2 P_L - 1) / 3$
 $20 < P_L$; $C_{NL} = 1$

▪ BV-No. 3

道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL1)

【工事名】：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

【ボーリング番号】 : BV-No. 3

【地層データ】

下端深度 (GL-m)	土質名称	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	非液化ハ層指定 =1;非液化ハ層
1.000	盛土 (礫混り砂)	17.00	19.00	9.00	0
3.210	盛土 (砂礫)	18.00	20.00	10.00	0
4.150	玉石混り砂礫	18.00	20.00	10.00	0
5.600	強風化花崗閃緑岩	21.00	21.00	11.00	0
6.600	風化花崗閃緑岩	23.00	23.00	13.00	0
10.000	花崗閃緑岩	25.00	25.00	15.00	0

【計 算 条 件】

地下水位 (GL-m)=1.520

設計水平震度 $K_{hg}=0.12$

【計 算 結 果】

深度	N値	σ_v	σ'_v	Lの計算結果	繰返し三軸強度比 RL					Rの計算結果	FLの計算結果
GL -m	回	kN/m ²	kN/m ²		N1	C1	C2	Na	RL		
1.30	19	22.40	22.40	****	****	****	****	****	****	****	****
2.30	5	41.96	34.16	0.142	8.161	****	****	7.930	0.201	0.201	1.413
3.18	50	59.56	42.96	0.158	75.248	****	****	75.248	176.796	176.796	1115.907
4.01	50	76.26	51.31	0.168	70.068	****	****	70.068	118.966	118.966	709.781
5.00	50	96.81	62.01	0.173	64.389	1.000	0.000	64.389	73.763	73.763	425.657
6.00	50	118.61	73.81	0.175	59.106	1.000	0.000	59.106	45.000	45.000	256.439
7.00	50	142.41	87.61	0.175	53.931	1.000	0.000	53.931	26.200	26.200	150.078
8.00	50	167.41	102.61	0.172	49.244	1.000	0.000	49.244	15.130	15.130	87.819
9.00	50	192.41	117.61	0.170	45.307	1.000	0.000	45.307	9.055	9.055	53.323
10.00	50	217.41	132.61	0.167	41.953	1.000	0.000	41.953	5.602	5.602	33.503

【液状化指数PL及び非液状化層中の流動力の補正係数CNLの計算結果】

液化指数 $PL=0.000$

流動力の補正係数 $C_{NL}=0.000$

道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL1)

件名：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo.：BV-No. 3

地盤標高：209.39 m

地下水位：GL-1.52 m

標高 m	標尺 m	柱状図	地層深度 m	層厚 m	γ_t kN/m3	γ_{sat} kN/m3	γ' kN/m3	計算深度 m	N 値	σ_v kN/m2	σ'_v kN/m2	F_c %	P_c %	I_p	D_{50} mm	D_{10} mm	計算式の種別	レベル1地震動				N値の深度分布 ●		標尺 m
																		$K_{hg} = 0.12$			低減係数 D_E	F_L の深度分布 レベル1地震動 Δ		
204.39	5		1.00	1.00	17.00	19.00	9.00		1.30	19	22.40	22.40	14.5	0.0	0.0	2.396	0.000	—	****	****	****	1		
									2.30	5	41.96	34.16	14.5	0.0	0.0	2.396	0.000	G	0.201	0.142	1.413	1		
			3.21	2.21	18.00	20.00	10.00		3.18	50	59.56	42.96	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	G	176.796	0.158	1115.907	1		
			4.15	0.94	18.00	20.00	10.00		4.01	50	76.26	51.31	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	G	118.966	0.168	709.781	1		
									5.00	50	96.81	62.01	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	73.763	0.173	425.657	1		
			5.60	1.45	21.00	21.00	11.00		6.00	50	118.61	73.81	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	45.000	0.175	256.439	1		
			6.60	1.00	23.00	23.00	13.00		7.00	50	142.41	87.61	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	26.200	0.175	150.078	1		
									8.00	50	167.41	102.61	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	15.130	0.172	87.819	1		
									9.00	50	192.41	117.61	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	9.055	0.170	53.323	1		
			10.00	3.40	25.00	25.00	15.00		10.00	50	217.41	132.61	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	S	5.602	0.167	33.503	1		
199.39	10																						10	
194.39	15																						15	
189.39	20																						20	

対象土層条件 $F_c \leq 35\%$ または $F_c > 35\%$ の場合 $I_p \leq 15$
 $D_{50} \leq 10\text{mm}$ か $D_{10} \leq 1\text{mm}$
地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数 $\gamma_d = 1.0 - 0.015 X$

式の種別
S：砂質土
G：礫質土

P_L	0.00
C_{NL}	0.00

P_L による補正係数 C_{NL}
 $P_L \leq 5$: $C_{NL} = 0$
 $5 < P_L \leq 20$: $C_{NL} = (0.2 P_L - 1) / 3$
 $20 < P_L$: $C_{NL} = 1$

道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL2)

【工事名】：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

【ボーリング番号】：BV-No. 3

【地層データ】

下端深度 (GL-m)	土質名称	γ_t (kN/m3)	γ_{sat} (kN/m3)	γ' (kN/m3)	非液状化層指定 =1:非液状化層
1.000	盛土(礫混り砂)	17.00	19.00	9.00	0
3.210	盛土(砂礫)	18.00	20.00	10.00	0
4.150	玉石混り砂礫	18.00	20.00	10.00	0
5.600	強風化花崗閃緑岩	21.00	21.00	11.00	0
6.600	風化花崗閃緑岩	23.00	23.00	13.00	0
10.000	花崗閃緑岩	25.00	25.00	15.00	0

【計算条件】

地下水位(GL-m)=1.520

タイプⅠ：Khg=0.50
タイプⅡ：Khg=0.80

【計算結果】

深度	N値	σ_v	σ'_v	Lの計算結果			繰返し三軸強度比 RL				Rの計算結果		FLの計算結果	
GL-m	回	kN/m ²	kN/m ²	I	II	N1	C1	C2	Na	RL	I	II	I	II
1.30	19	22.40	22.40	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2.30	5	41.96	34.16	0.593	0.949	8.161	****	****	7.930	0.201	0.201	0.268	0.339	0.283
3.18	50	59.56	42.96	0.660	1.056	75.248	****	****	75.248	176.796	176.796	353.593	267.818	334.772
4.01	50	76.26	51.31	0.698	1.117	70.068	****	****	70.068	118.966	118.966	237.933	170.348	212.934
5.00	50	96.81	62.01	0.722	1.155	64.389	1.000	0.000	64.389	73.763	73.763	147.527	102.158	127.697
6.00	50	118.61	73.81	0.731	1.170	59.106	1.000	0.000	59.106	45.000	45.000	90.000	61.545	76.932
7.00	50	142.41	87.61	0.727	1.164	53.931	1.000	0.000	53.931	26.200	26.200	52.401	36.019	45.024
8.00	50	167.41	102.61	0.718	1.149	49.244	1.000	0.000	49.244	15.130	15.130	30.260	21.077	26.346
9.00	50	192.41	117.61	0.708	1.132	45.307	1.000	0.000	45.307	9.055	9.055	18.110	12.798	15.997
10.00	50	217.41	132.61	0.697	1.115	41.953	1.000	0.000	41.953	5.602	5.602	11.205	8.041	10.051

【液状化指数PL及び非液状化層中の流動力の補正係数CNLの計算結果】

液状化指数PL=7.135 流動力の補正係数CNL=0.142 (タイプⅠ)

液状化指数PL=7.744 流動力の補正係数CNL=0.183 (タイプⅡ)

道路橋示方書 V耐震設計編に基づく液状化判定結果(平成29年基準 LEVEL2)

件名：高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

ボーリングNo.：BV-No. 3

地盤標高：209.39 m

地下水位：GL-1.52 m

標高 m	標尺 m	柱状図	地層深度 m	層厚 m	γ_t kN/m ³	γ_{sat} kN/m ³	γ' kN/m ³	計算深度 m	N 値	σ_v kN/m ²	σ_v' kN/m ²	F_c %	P_c %	I_p	D_{50} mm	D_{10} mm	計算式の種別	タイプ1地震動				タイプ2地震動				N値の深度分布 ●				標尺 m	
																					低減係数 D_E				低減係数 D_E						
																		$K_{hg} = 0.50$				$K_{hg} = 0.80$				F_L の深度分布 タイプ1地震動 △ タイプ2地震動 ▲					
																		R	L	F_L		R	L	F_L		10	20	30	40		
204.39	5		1.00	1.00	17.00	19.00	9.00	1.30	19	22.40	22.40	14.5	0.0	0.0	2.396	0.000	—	****	****	****	1	****	****	****	1		5				
								2.30	5	41.96	34.16	14.5	0.0	0.0	2.396	0.000	G	0.201	0.593	0.339	1/3	0.268	0.949	0.283	0						
			3.21	2.21	18.00	20.00	10.00	3.18	50	59.56	42.96	0.0	0.0	0.000	0.000	G	176.796	0.660	267.818	1	353.593	1.056	334.772	1							
			4.15	0.94	18.00	20.00	10.00	4.01	50	76.26	51.31	0.0	0.0	0.000	0.000	G	118.966	0.698	170.348	1	237.933	1.117	212.934	1							
								5.00	50	96.81	62.01	0.0	0.0	0.000	0.000	S	73.763	0.722	102.158	1	147.527	1.155	127.697	1							
			5.60	1.45	21.00	21.00	11.00	6.00	50	118.61	73.81	0.0	0.0	0.000	0.000	S	45.000	0.731	61.545	1	90.000	1.170	76.932	1							
			6.60	1.00	23.00	23.00	13.00	7.00	50	142.41	87.61	0.0	0.0	0.000	0.000	S	26.200	0.727	36.019	1	52.401	1.164	45.024	1							
								8.00	50	167.41	102.61	0.0	0.0	0.000	0.000	S	15.130	0.718	21.077	1	30.260	1.149	26.346	1							
								9.00	50	192.41	117.61	0.0	0.0	0.000	0.000	S	9.055	0.708	12.798	1	18.110	1.132	15.997	1							
			10.00	3.40	25.00	25.00	15.00	10.00	50	217.41	132.61	0.0	0.0	0.000	0.000	S	5.602	0.697	8.041	1	11.205	1.115	10.051	1							
199.39	10																														10
194.39	15																														15
189.39	20																														20

対象土層条件 $F_c \leq 35\%$ または $F_c > 35\%$ の場合 $I_p \leq 15$
 $D_{50} \leq 10\text{mm}$ かつ $D_{10} \leq 1\text{mm}$
地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数 $\gamma_d = 1.0 - 0.015X$

式の種別
S：砂質土
G：礫質土

P_L	7.13
C_{NL}	0.14

P_L	7.74
C_{NL}	0.18

P_L による補正係数 C_{NL}
 $P_L \leq 5$; $C_{NL} = 0$
 $5 < P_L \leq 20$; $C_{NL} = (0.2 P_L - 1) / 3$
 $20 < P_L$; $C_{NL} = 1$

第Ⅶ編—3 橋梁

1.	調査概要	1
2.	調査方法	3
2.1	機械ボーリング	3
2.2	標準貫入試験	5
2.3	簡易弾性波探査	7
2.4	室内岩石試験	8
3.	地形地質概要	9
3.1	地形概要	9
3.2	地質概要	11
4.	調査結果	13
4.1	地層構成	13
4.2	各地層の N 値	18
4.3	地下水位	19
4.4	簡易弾性波探査	20
4.5	室内岩石試験	21
5.	考察	24
5.1	支持層の判定	24
5.2	土質定数の推定	25

< 巻 末 資 料 >

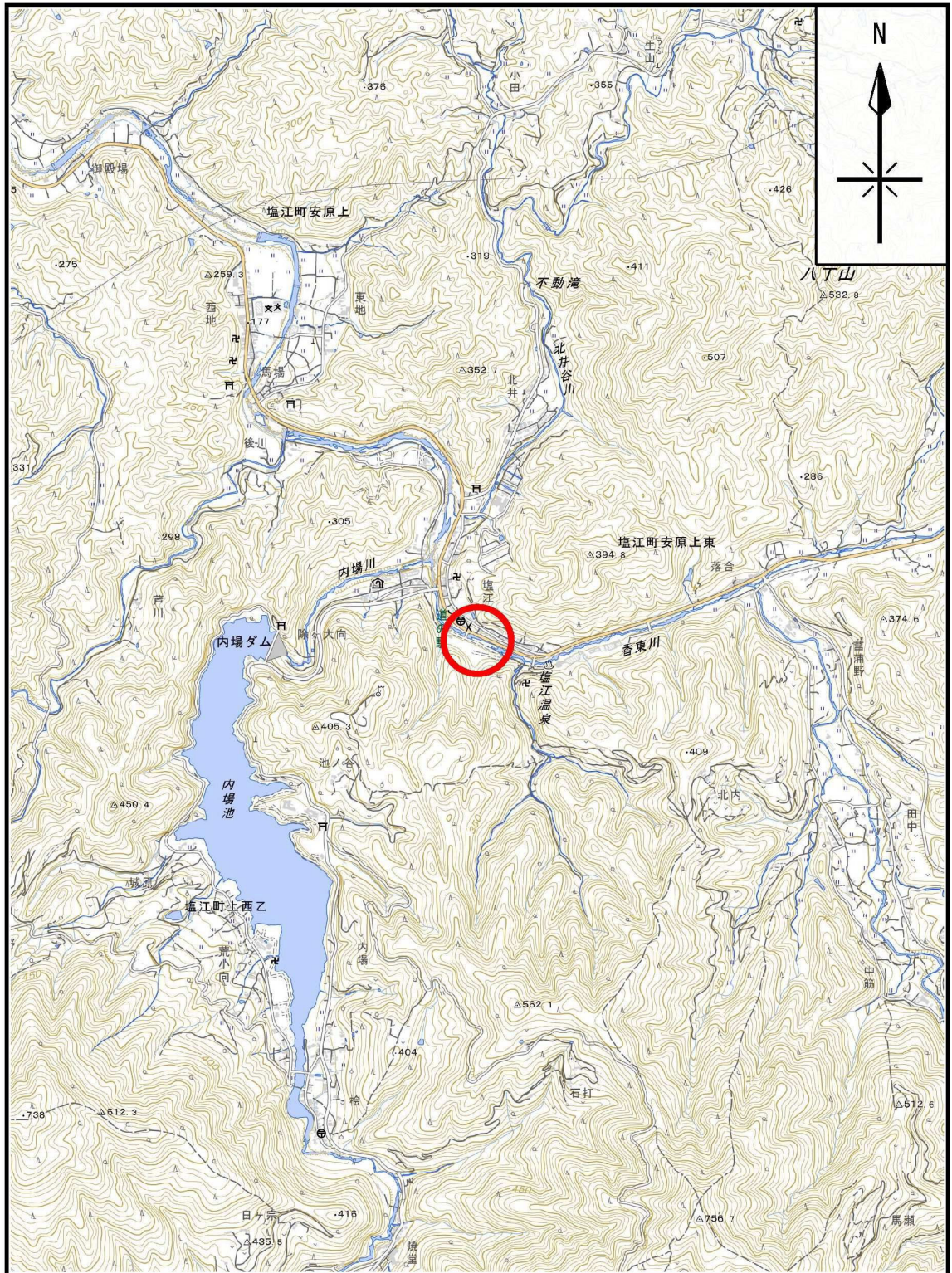
- ・ ボーリング柱状図及びコア写真
- ・ 室内岩石試験結果
- ・ 調査現場写真
- ・ 簡易弾性波探査状況写真
- ・ 室内岩石試験状況写真

< 別 途 提 出 >

- ・ コア箱

案内図

○：調査位置



※地理院タイルを利用しています (URL <http://maps.gsi.go.jp>)。

縮尺: 1/25,000

緯度: 34度10分8.29秒
経度: 134度5分1.07秒



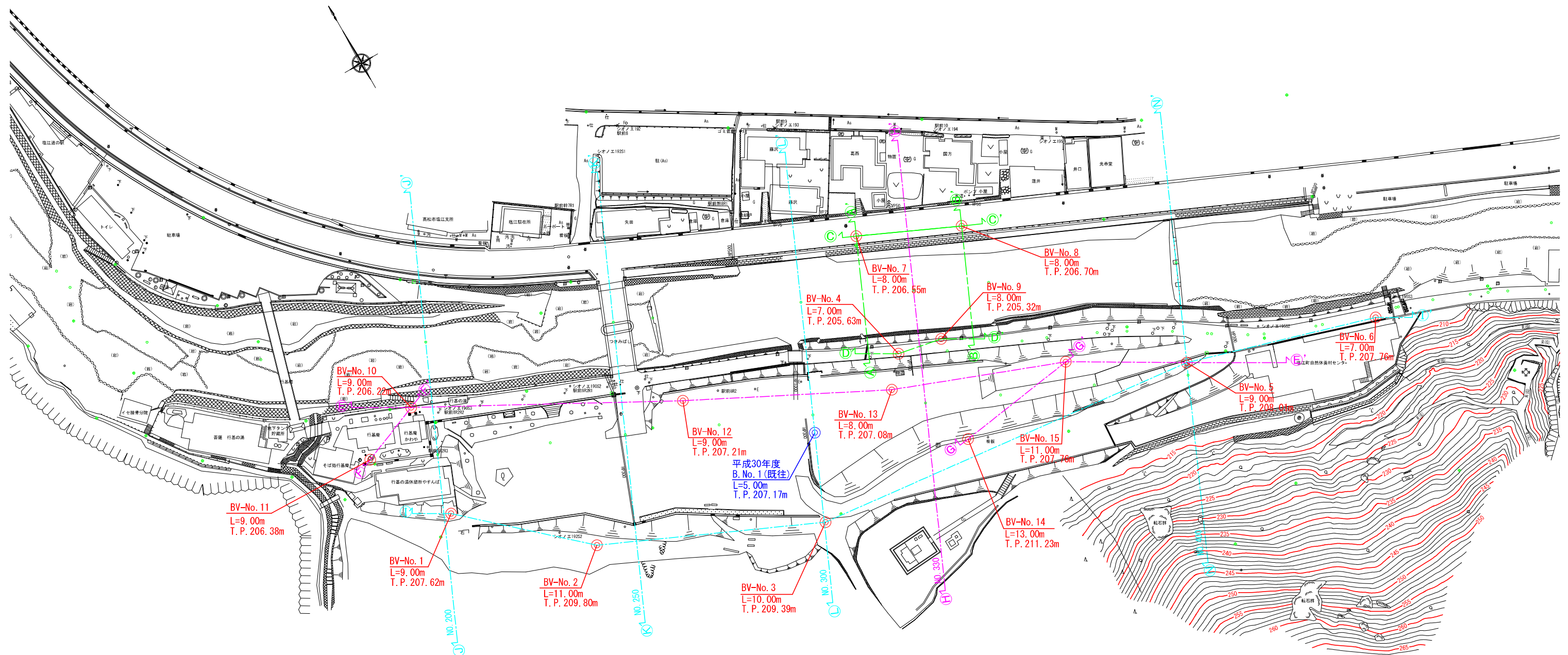
1. 調査概要

- (1) 調 査 名：塩江道の駅エリア整備設計等業務委託
- (2) 調 査 場 所：香川県高松市塩江町安原東上地内
- (3) 調 査 目 的：本調査は、新橋及び笹谷橋の設計に必要な地盤情報を得るために地質調査を実施した。
- (4) 調 査 期 間：令和3年9月24日～令和3年10月8日
- (5) 調 査 内 容：機械ボーリング 4箇所、31.0m
標準貫入試験 9回
室内岩石試験 一式
※詳細は表-1.1に示す。
- (6) 発 注 者：高松市役所 観光交流課観光エリア推進室
- (7) 受 注 者：オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント・タカネ設計
設計共同企業体
- (8) 位 置 図：図-1.1に調査位置図を示す。

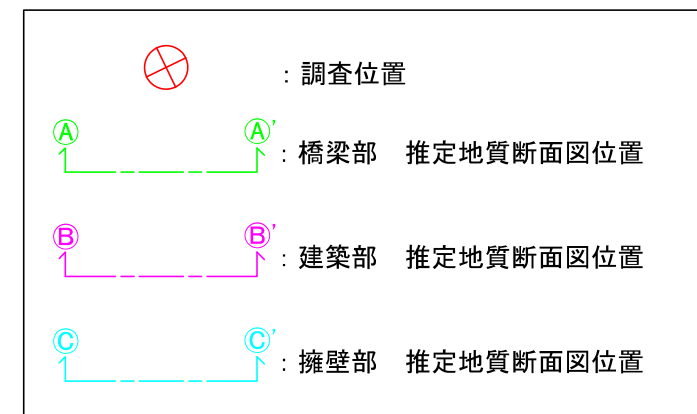
表-1.1 調査数量

費目	工種	細別	単位	設計数量														
				No. 4			No. 7			No. 8			No. 9			合計		
				当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更	当初	予定	変更
直接調査費	機械ボーリング	砂・砂質土 φ66mm オールコア	m	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0	2.4	0.0	2.0	3.0	6.0	8.0	7.7
		礫混じり土砂 φ66mm オールコア	m	4.0	4.0	0.0	4.0	4.0	0.0	4.0	4.0	0.0	0.0	4.0	0.0	12.0	16.0	0.0
		玉石混じり土砂 φ66mm オールコア	m	2.5	2.5	1.0	2.5	2.5	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	2.5	0.0	7.5	10.0	1.0
		岩盤ボーリング 軟岩 φ66mm	m	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	5.8
		岩盤ボーリング 中硬岩 φ66mm	m	1.5	1.5	3.6	1.5	1.5	4.9	1.5	1.5	4.4	0.0	1.5	3.6	4.5	6.0	16.5
		合計	m	10.0	10.0	7.0	10.0	10.0	8.0	10.0	10.0	8.0	0.0	10.0	8.0	30.0	40.0	31.0
	標準貫入試験	砂・砂質土	回	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	6	8	6
		礫混じり土砂	回	4	4	0	4	4	0	4	4	0	0	4	0	12	16	0
		玉石混じり土砂	回	3	3	0	3	3	0	3	3	0	0	3	0	9	12	0
		軟岩	回	0	0	3	3	3	0	3	3	0	0	3	0	6	9	3
		合計	回	10	10	3	13	13	2	13	13	2	0	13	2	36	49	9
	準備費	環境保全	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	4	4
		調査孔閉塞	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	4	4
		給水費（ポンプ運転）	箇所	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	4	4
	仮設費	平坦足場 板材足場（0.3m以下）	箇所	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	3	4	2
		急傾斜地足場（30°以上～45°以下）	箇所	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	安全費	交通誘導警備員	人	8	4	0	0	4	4	0	0	6	0	0	0	8	8	10
	室内土質試験	土粒子の密度試験	試料	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	3	4	0
		土の含水比試験	試料	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	3	4	0
		土の粒度試験 ふるい分析	試料	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	3	4	0
		岩石の密度試験	試料	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		岩石の三軸圧縮試験（UU）	試料	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		岩石の超音波試験	試料	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2

道の駅エリア平面図



凡例



縮尺1/1000

図-1.1 調査位置図

2. 調査方法

2.1 機械ボーリング

(1) 目的

ボーリング機械は油圧式ロータリー型試錐機を使用した。掘削孔径は $\phi 66\text{mm}$ とした。掘削はオールコアボーリングとした。掘削に際して、スライムの除去、漏水防止、孔壁の保護のために送水し掘進した。また、表層の崩壊しやすい土層においてはケーシングパイプを打設した。

ボーリングの掘進状況は随時監督職員に連絡し、調査目的を達した時は協議の上検尺を行った。

ボーリング終了後は、掘削孔をセメントミルクで埋め戻しするとともに、地表面付近は原形の復旧に努めた。

(2) 仮設・運搬

作業に際しては、足場パイプ、足場板等により十分堅固な足場を仮設して、その上にボーリング機械をセットした。図-2.1.1に設置例として平坦地に設置した場合の仮設足場の概略図を示す。傾斜地に設置した場合の仮設足場の概略図を図-2.1.2に示す。

ボーリング地点へのボーリング資機材の運搬は、ユニック付4tトラック、軽乗用車にて運搬した。

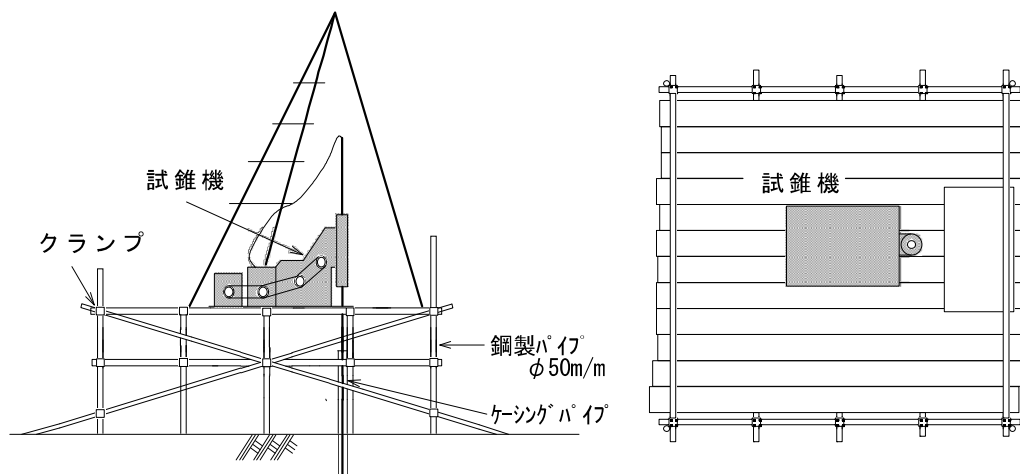


図-2.1.1 平坦地足場の概略図

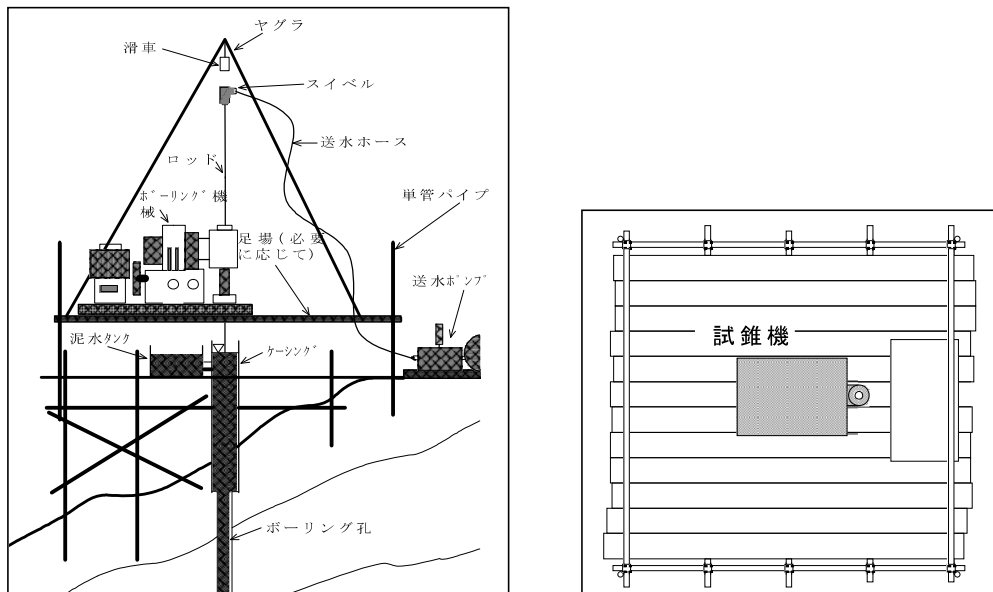


図-2.1.2 傾斜地足場の概略図

2.2 標準貫入試験

標準貫入試験は、調査位置における土の硬軟、締まり具合を知る指標となる N 値を求めるために JIS A 1219 にもとづき実施した。本試験は、図-2.2.1 で示す標準貫入試験装置を用いて行った。試験手順は以下のとおりである。

- ① 図-2.2.1 で示した標準貫入試験装置のように、ロッドの先端に図-2.2.2 に示す標準貫入試験用サンプラーを付け、ボーリング孔の孔底まで静かに降ろした。
- ② 15cm の予備打ちの後、標準ハンマー（自重 $63.5 \pm 0.5 \text{ kg}$ のハンマー）を $76 \pm 1 \text{ cm}$ の高さから自由落下させ、サンプラーが 30cm 貫入するのに要した打撃回数を N 値として測定した。なお、打撃回数は 10cm 毎に記録した。ただし、硬質または締まった地盤における貫入試験の打撃回数は、50 回を限度として打ち切り、50 回における貫入量を測定した。試験開始深度は GL-1m からとし、その後、1m 間隔を原則として実施した。

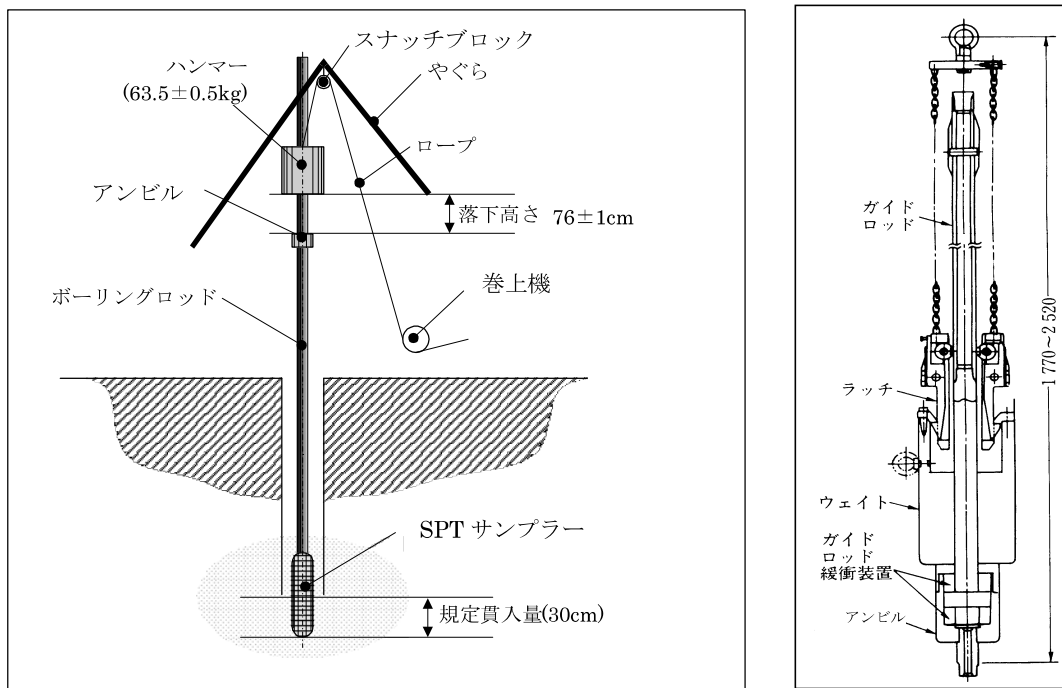


図-2.2.1 標準貫入試験概略図

（「地盤調査の方法と解説」地盤工学会より）

半自動落下装置

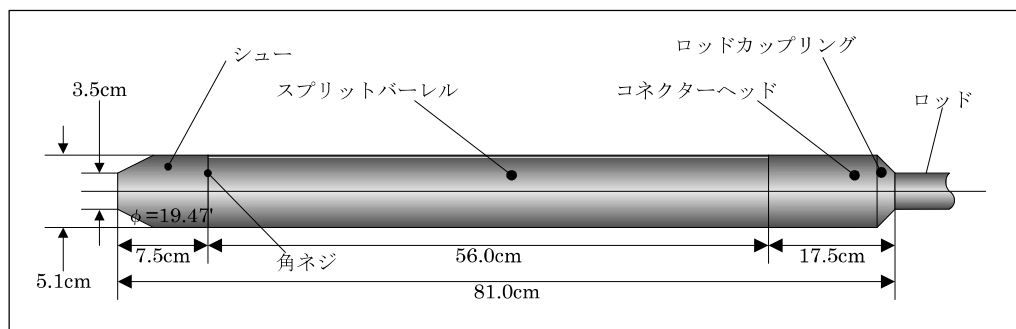


図-2.2.2 SPT サンプラー

（「地盤調査の方法と解説」地盤工学会より）

標準貫入試験から N 値及び土質試料を採取して、相対密度・相対稠度を区分した。

- ・相対密度-----砂質土、礫質土
- ・相対稠度-----粘性土

「地質・土質調査成果電子納品要領(案)」より引用した相対密度・相対稠度の一覧表を表-2.2.1に示す。

表-2.2.1 相対密度・相対稠度の表現方法

相対密度 (砂質土)	N値	相対稠度 (粘性土)	N値
非常に緩い(rd1)	0～4	非常に軟らかい(rc1)	0～2
緩い(rd2)	4～10	軟らかい(rc2)	2～4
中ぐらい(rd3)	10～30	中位の(rc3)	4～8
密な(rd4)	30～50	硬い(rc4)	8～15
非常に密な(rd5)	50以上	非常に硬い(rc5)	15～30

出典:ボーリング柱状図作成及びボーリングコア取扱い・保管要領(案)・同解説
(平成 27 年 6 月)(社)全国地質調査業協会連合会

2.3 簡易弾性波探査

簡易弾性波探査は、露頭岩盤の弾性波速度（P 波）を測定する目的で実施した。本試験は図-2.3.1 に示す機器を用いて行った。試験手順は以下の通りである。

- ① 図-2.3.1 に示すように、本体にハンマースイッチ、受信器を接続して試験位置を決めた。
- ② ハンマーで露頭岩盤を叩き、受信器に P 波が到達したら本体画面に数値が表記されるのでその数値を記録した。1m 間隔で試験を実施して、9m の範囲まで行った。

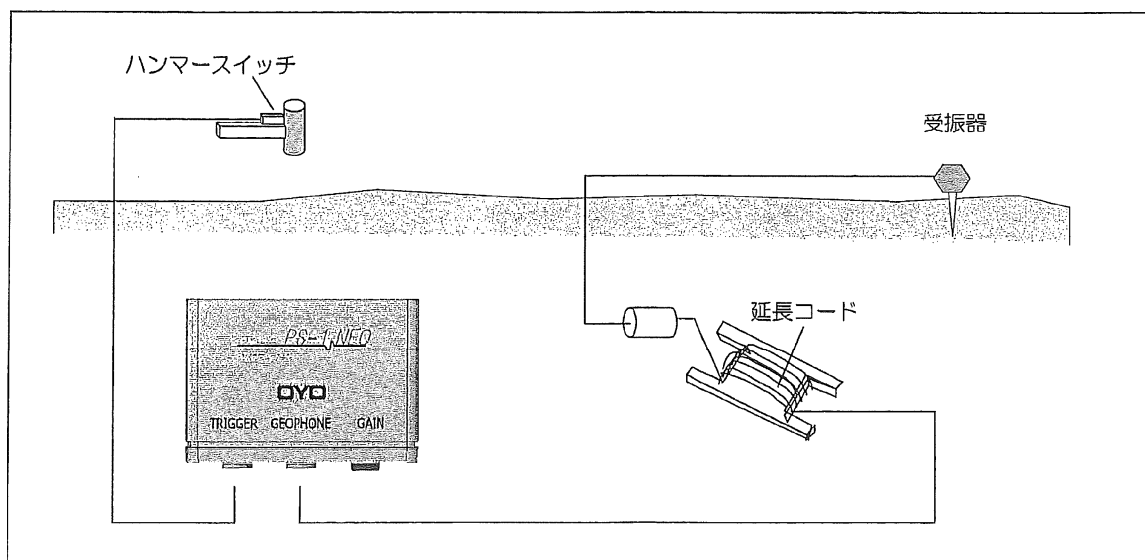


図-2.3.1 簡易弾性波探査機器

- ③ 試験解析は下記の図-2.3.2 に示すように、距離と速度から走時曲線を作成して求めた。

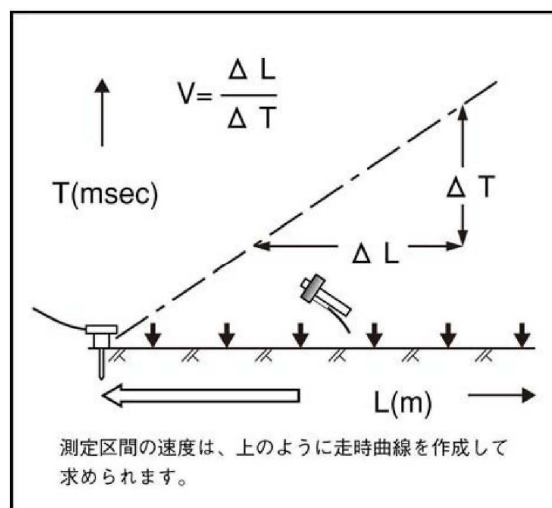


図-2.3.2 解析方法

2.4 室内岩石試験

室内岩石試験は、表-2.3.1 に示される規格（JGS：地盤工学会規格）に準拠して実施した。
室内岩石試験は、ボーリングコア試料を用いて実施した。

表-2.4.1 室内岩石試験項目

試 験 項 目	規 格
岩石の密度試験（ノギス法）	JGS 2132
岩石の三軸圧縮試験（UU 試験）	JGS 2531
岩石の超音波速度試験	JGS 2110

注）JGS：地盤工学会規格

3. 地形地質概要

3.1 地形概要

調査地は、高松市南部の「高松空港」から南東へ約 8km、「道の駅しおのえ」のすぐ南側に位置する（図-3.1.1）。調査地一帯は、讃岐山脈の北側に位置し標高約 600m 未満の前山丘陵地帯が広がっている。丘陵とその北側に平野との境界には、活断層である長尾断層が通っている。

調査地すぐ東側に北流する香東川が流れており、蛇行しながら流下しており谷地形が形成され、礫を主体とした礫質土が基盤岩である花崗閃緑岩を覆っている。香東川の河床部においては、硬質な花崗閃緑岩が露出している。次頁に図-3.1.2 調査地周辺の地形分類図を示す。

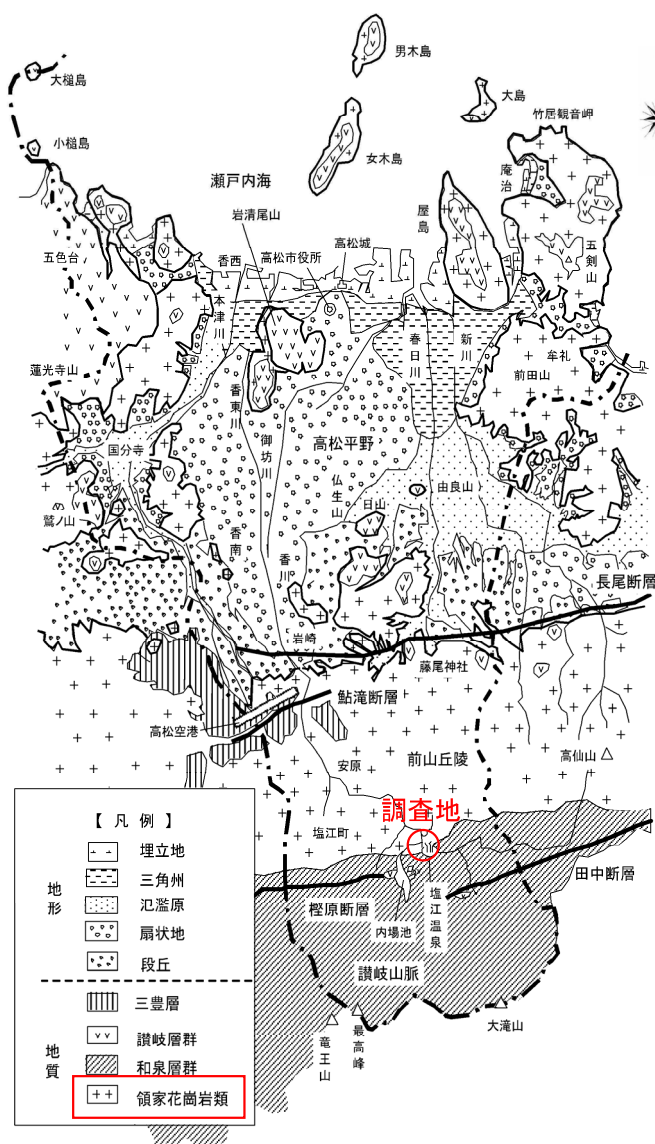


図-3.1.1 高松市の地形と地質

「高松市公式ホームページ 平成 20 年度版高松市環境白書 第Ⅱ部各論第 2 章自然環境」より引用

3.2 地質概要

調査地の地質は、図 3.2.1 に示すとおり領家花崗岩類からなり、現在から約 8000～9000 万年前の中生代白亜紀に形成された深成岩で、黒雲母花崗岩及び花崗閃緑岩などから構成される。花崗岩は、風化しにくい岩石として墓石に使われている。しかし、香川県内に見られる花崗岩は長期の風化作用を受けていることから、地表面ではマサと呼ばれる強風化岩となっている。マサ土は、礫質～砂質状からなり雨水による浸食に弱く、また豪雨時には表層破壊を引き起こす可能性もある。

地 質 図

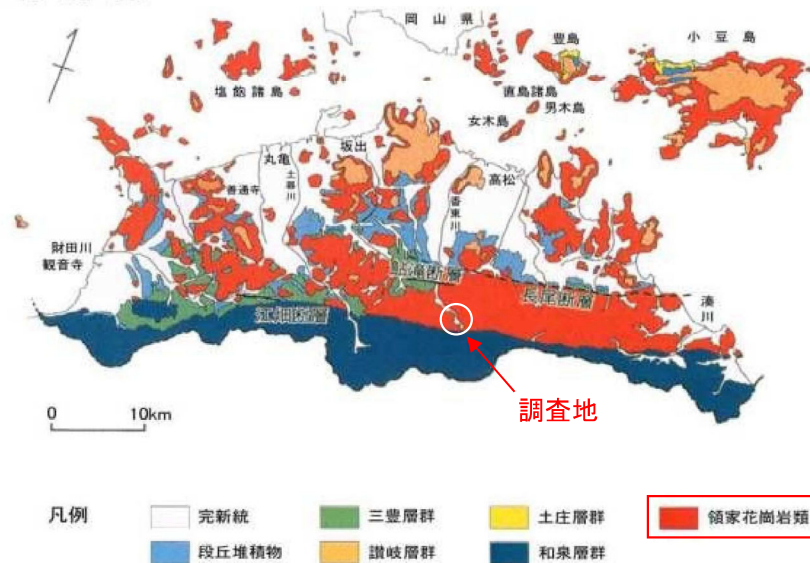


図-3.2.1 香川県の地質図 「香川大学工学部 長谷川 監修」より引用

花崗岩は風化すると、柱状節理と呼ばれる亀裂が発達する。花崗岩の風化形態として節理に沿って風化が進み、未風化部と風化部が混在する形態となる。この未風化部をコアストーン（岩芯）と呼び比較的新鮮で硬質なものが多く、大きさは様々で 2m を超えるものまであり、たびたび土木工事や土砂災害時に問題となった事例がある（図-3.2.2）。次頁に図-3.2.3 調査地周辺の地質分類図を示す。



図-3.2.2 花崗岩の風化形態 「日本応用地質学会 中四国支部」より引用

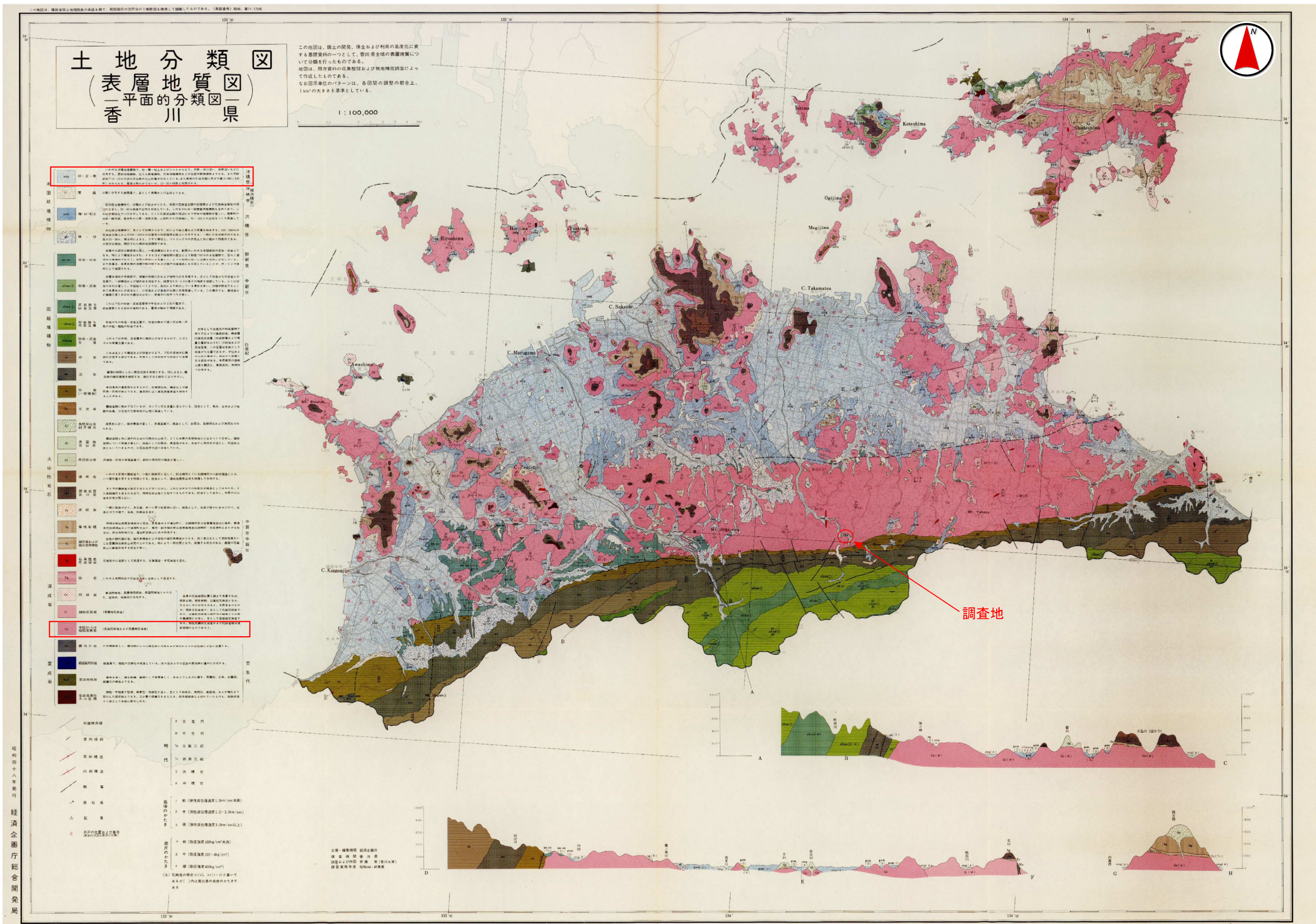


図-3.2.3 調査地表層地質図 「国土調査（土地分類調査・水調査 20 万分の 1 土地分類基本調査」より引用

4. 調査結果

ボーリング調査を調査位置平面図に示す4ヶ所で実施した。

ボーリング調査各地点で標準貫入試験を行った。

以下、調査結果について述べる。

4.1 地層構成

調査地の地質構成を表-4.1.1に、推定地質断面図を図-4.1.1～図-4.1.2に示す。各地点のボーリング調査結果の詳細は、巻末のボーリング柱状図に示す。

本調査で確認された土層は上位より、盛土層（Bs、Bg）、基盤岩（Gr）である。

表-4.1.1 地質層序表

地層時代			地層名	区分記号	特徴
新生代	第四紀	現世	盛土層(砂質土)	Bs	盛土。 粗～細砂を主体とする。花崗岩の風化した小礫が混入している。 相対密度は、非常に緩い～中ぐらいを示し不均質である。
			盛土層(礫質土)	Bg	盛土。 径5cm以下の亜角～亜円礫（花崗岩）が主体。粗～細砂を主体とする。径50cm程度の玉石が点在する。
中生代	白亜紀		強風化花崗閃緑岩	Gr(DH級)	強風化した花崗閃緑岩でDH級となる。岩片状コアとなり、ハンマーで砕くと砂礫～礫状となる。 相対密度は、密な～非常に密なを示す。
			風化花崗閃緑岩	Gr(CL級)	風化した花崗閃緑岩でCL級岩盤となる。短柱状～岩片状コアとなり、ハンマーで砕くと砂礫～礫状となる。 相対密度は、非常に密なを示す。
			花崗閃緑岩	Gr(CM級)	新鮮で硬質な花崗閃緑岩でCM級岩盤となる。短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。 相対密度は、非常に密なを示す。

基盤岩である花崗閃緑岩の岩級区分に関しては、表-4. 1. 2 に示す橋梁基礎の岩級区分から判断した。

表-4. 1. 2 橋梁基礎の岩級区分
「地質・土質調査成果電子納品要領(案)」より引用

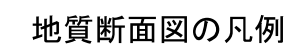
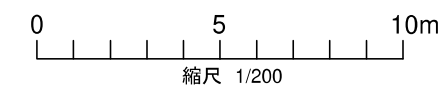
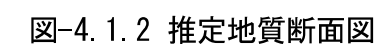
岩盤区分	ボーリングコア観察、測定値			横坑内観察		
	風化変質（細区分）、 硬軟の程度	割れ目 （細区分） コア形状	RQD	風化変質の程度	硬軟の程度 （細区分）	割れ目間隔と状態 （細区分）
DL	極軟 まさ化	砂状～シル ト状	0	長石はほとんど変質 粘土化。石英細粒 化。	手の平での指圧砕で おおむね粉末状。 一部砂状。	割れ目間隔不明か 50cm以上。 割れ目面密着。
DM	極軟 まさ化	砂状	0	長石類は一部のカリ 長石を除きほとんど 変質。雲母の一部を 除き結晶形失われ る。	指圧砕で石英カリ長 石の粒子細片を残 す。 砂状。 粒子は硬い。	割れ目間隔不明か30 ～50cm程度。 割れ目面密着。
DH	軟 ハンマーでぼろぼろに 砕ける。	礫状	0～10	雲母の黄金色化が見 られ周辺褐色粘土 化。斜長石の大部分 は変質、粘土化。	指圧砕でようやく 可。 石英周辺に長石を残 す。各粒子硬く礫状 ～砂状。	割れ目間隔15～30cm 程度。
CL	軟 ハンマーで容易に砕け る。コア肌非常に粗 い。	岩片状～礫 状	0～25	黒雲母の黄金色化は 認められるが、カリ 長石の粘土化は余り 認められない。斜長 石は変質。	指圧砕で一部砕け る。粒子は硬い礫状 ～細片状。	割れ目間隔5～50cm程 度。 割れ目状況明りよ う。
CM	硬 ハンマーで容易割 れ、濁音を発する。コ ア肌やや粗い。	岩片状 コア長5cm 以下	0～50	斜長石の変質進む。	ハンマーで軽くたた いて割れる。	割れ目間隔5～15cm 程度。 亀裂面に沿って粘土 をはさむ。
CH	中硬 ハンマーで金属音～濁 音を発する。コア肌滑 らか。	短柱状 コア長5～ 15cm	25～75	斜長石、黒雲母若干 変質。	岩片は割合硬質。	割れ目間隔5～30cm程 度、面密着。 亀裂面に沿って薄い 粘土をはさむ。

(A)-(A)'

NO. 350

GH= 200.75

FH= 201.08



以下に、本調査地に、認められる土層の概略について述べる。

1) 河床堆積物 (Rd)

河川に堆積した土砂部。玉石混り砂礫からなり、径 10cm 以上の硬質な玉石 (砂岩) が点在する。

2) 盛土層 (砂質土) (Bs)

調査地の表層部に分布する盛土層。層厚は 2.25m～3.1m 程度分布している。

3) 盛土層 (礫質土) (Bg)

調査地の BV-No. 4 に分布する盛土層。層厚は 1.0m 程度分布している。

4) 強風化花崗閃緑岩 (Gr : DH 級)

調査地の西側 BV-No. 4、BV-No. 9 付近に分布する基盤岩。強風化した花崗閃緑岩からなり、層厚は 1.4m～2.35m 程度である。岩片状コアとなりハンマーで叩くと砂礫～礫混じり砂状となる。DH 級に相当する。

5) 風化花崗閃緑岩 (Gr : CL 級)

調査地の概ね東側 BV-No. 7、BV-No. 8 付近に分布する基盤岩。風化した花崗閃緑岩からなり、層厚は 0.85m～1.2m 程度である。短柱状～岩片状コアとなりハンマーで叩くと礫～砂礫状となる。CL 級岩盤に相当する。

6) 花崗閃緑岩 (Gr : CM 級)

調査地全域に分布する基盤岩。新鮮で硬質な花崗閃緑岩からなる。短柱状～柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。CM 級に相当する。

4.3 地下水位

調査ボーリングにおいて孔内水位の測定を行った結果、地下水位は確認されなかった。

表-4.3.1 に孔内水位測定結果を示す。

表-4.3.1 孔内水位測定結果

調査地点	土質	地下水位	
		GL- (m)	標高 (m)
BV-No. 4	－	認められなかった	
BV-No. 7	－	認められなかった	
BV-No. 8	－	認められなかった	
BV-No. 9	－	認められなかった	

4.4 簡易弾性波探査

簡易弾性波探査を行った結果を下記に示す。

表-4.4.1 結果一覧

距離(m)	速さ(sec)	V_{p0}
3	1.6	1.875
4	2.6	1.538
5	3	1.667
6	3.5	1.714
7	4.2	1.667
8	4.6	1.739
9	5.7	1.579
平均		1.683

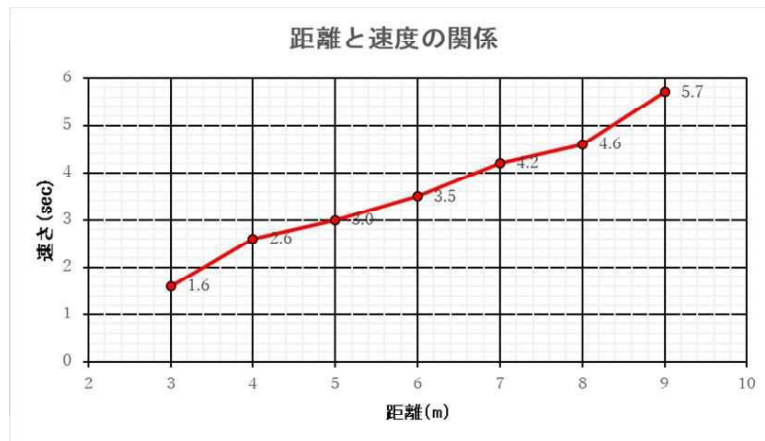


図-4.4.1 距離と速度の関係

簡易弾性波探査は1m間隔で9mの範囲を行った。

図-4.4.1のグラフから距離と速度は比例関係を示しているおり、ほぼ均質な岩盤と評価される。

表-4.4.1では各距離のP波を算出しており、調査地の岩盤露頭は $V_{p0}=1.538\sim1.875$ の範囲内にあり、平均すると $V_{p0}=1.683$ となる。

簡易弾性波探査を行った露頭岩盤はCM級岩盤に相当する（写真-4.4.1）。



写真-4.4.1 露頭岩盤（CM級岩盤）

4.4 室内岩石試験

室内岩石試験は、岩盤の物理、力学特性を把握することを目的として、岩石試験を実施した。

＜岩石試験＞

岩石の密度試験（ノギス法）

岩石の三軸圧縮試験（UU）

岩石の超音波速度試験

室内岩石試験結果一覧表を、次ページに示す。以下、試験項目ごとの調査結果について述べる。

表-4.4.1 室内岩石試験結果一覧表

	ボーリング番号		BV-No. 4、9	BV-No. 8
	試料番号		BV-No. 4、9	BV-No. 8
	深 度 (GL-m)		5.20～6.80	5.20～7.35
	地 層 記 号		Gr (CM級)	Gr (CM級)
物理特性	密度	自然状態 (g/cm ³)		
		湿潤状態 (g/cm ³)		
		乾燥状態 (g/cm ³)		
	吸水率 (%)			
	有効間隙率 (%)			
	飽和度 (%)			
	含水比 (%)			
	密度 [ノギス法] (g/cm ³)		2.612	2.603
力学特性	一軸圧縮	圧縮強さ (MN/m ²)		
		変形係数 (MN/m ²)		
		静ポアソン比		
	三軸圧縮	試験方法	UU	UU
		せん断強さ (MN/m ²)	10.9	19.6
		内部摩擦角 (°)	41.7	46.2
	圧裂引張強度 (MN/m ²)			
	超音波速度	VP (m/s)	2310	2320
		VS (m/s)	1190	1360
		動弾性係数 (MN/m ²)	9690	11800
		動ポアソン比	0.319	0.238
	ショア硬度	最大値		
		最小値		
		平均値		

(1) 岩石の密度 ρ_t (g/cm³)

表-4.4.2 に岩石の密度試験結果を示す。

表-4.4.2 岩石の密度結果一覧

地 層 記 号	Gr (CM級)	
試 料 番 号	BV-No. 4、9	BV-No. 8
深 度 (m)	5.20～6.80	5.20～7.35
試験方法	ノギス法	ノギス法
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	2.612	2.603

(2) 岩石の三軸圧縮試験 c (kN/m²)、 ϕ (°)

表-4.4.3 に岩石の三軸圧縮試験結果を示す。

表-4.4.3 三軸圧縮試験結果一覧

地 層 記 号	Gr (CM級)	
試 料 番 号	BV-No. 4、9	BV-No. 8
深 度 (m)	5.20～6.80	5.20～7.35
試験方法	UU三軸	UU三軸
全応力 c (MN/m ²)	10.9	19.6
ϕ (°)	41.7	46.2

(3) 岩石の超音波速度試験 VP (m/s)、VS (m/s)

表-4.4.4 の岩石の超音波速度試験結果を示す。

表-4.4.4 超音波速度試験結果一覧

地 層 記 号	Gr (CM級)	
試 料 番 号	BV-No. 4、9	BV-No. 8
深 度 (m)	5.20～6.80	5.20～7.35
VP (m/s)	2310	2320
VS (m/s)	1190	1360
動弾性係数 (MN/m ²)	9690	11800.0
動ポアソン比	0.319	0.238

5. 考 察

5.1 支持層の判定

構造物の良質な支持層は以下の基準に従って判断した。

道路橋示方書・同解説（IV 下部構造編）日本道路協会 P177 に示される良質な支持層を 5m 程度確認して掘り止めとすることを基本とする。良質な支持層の定義は以下に示す通りである。

砂層・砂礫層：N 値 30 程度以上

粘性土層：N 値 20 程度以上（一軸圧縮強さ 0.4N/mm^2 （ 400 kN/m^2 ）以上）

調査地では、比較的浅部より岩盤が分布する可能性がある。支持層が岩盤と想定される場合は、岩盤を 5m 程度確認した時点で掘り止めとする。

本調査地では、上位から盛土層（Bs、Bg）、基盤岩（Gr）が分布しており、良質な支持層は基盤岩（Gr）からなる。下記に想定地層断面図を図-5.1.1 に示す。

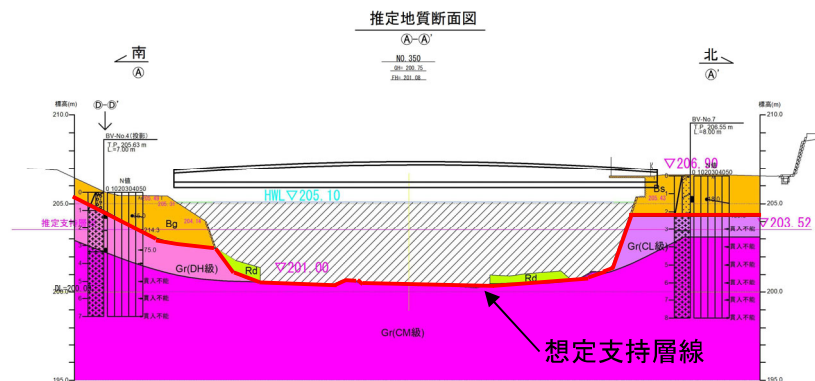


図-5.1.1 想定地層断面図

5.2 土質定数の推定

(1) 設計土質定数のまとめ

各地層の土質定数を表-5.2.1に示す。

表-5.2.1 土質定数一覧表

地層		設計 N値	単位堆積重量	粘着力		せん断抵抗角		変形係数
地層名	記号		γ	c		φ		E
			(kN/㎡)	(kN/㎡)		(°)		(kN/㎡)
盛土層 (砂質土)	Bs	12	19	0		33		8400
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	108	20	70		39		67200
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	－	24	500		37		200000
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	－	26	試験値	試験低減値	試験値	試験低減値	450000
				15250	3040	44	29	

(2) 設計 N 値

設計 N 値の算出は実測 N 値を用いた。

実測 N 値の平均値を設計 N 値として設定し、表-5.2.2 に示した。

表-5.2.2 設計 N 値一覧表

地質時代			地層名	区分 記号	BV-No. 4				BV-No. 7				BV-No. 8				BV-No. 9				全体の平均					
					N値				N値				N値				N値				最小	最大	平均	設計N値 (平均)		
新 生 代	第 四 紀	現 世	盛土層(砂質土)	Bs					18	50				6	27			7	4			4	18	12.4	12	
中 生 代	白 垩 紀		強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	35	214.3	75											買入不能	買入不能			35	214.3	108.1	108	
			風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)							買入不能															
			花崗閃緑岩	Gr (CM級)						買入不能	買入不能	買入不能	買入不能	買入不能	買入不能	買入不能	買入不能	買入不能	買入不能	買入不能						

：礫打ちの値は平均計算に含まない。

：N値≤50を示し過大評価の可能性があるので、補正N値として最初の10cm打撃回数3倍に補正した。

買入不能は平均計算に含まない。

(3) 単位堆積重量 (γ)

土の単位体積重量の設定は、試験を実施している場合には原則として試験値を採用した。試験値がない場合には「道路土工 盛土工指針」及び「風化花崗岩とまさ土の工学的性質とその応用」に記載のある一般値（図-5.2.1、表-5.2.4）を参考にして設定し、表-5.2.3に示した。

DM級岩盤の単位体積重量は「杭基礎設計便覧」の記載を参考に「設計要領第二集」の推定式（図5.2.2）から算出した。

表-5.2.3 単位堆積重量一覧表

地層		設計 N値	単位堆積重量 γ (kN/m ³)				備考
地層名	記号		N値推定式	道路土工 ・ 一般値	試験値	採用値	
盛土層 (砂質土)	Bs	12	-	19	-	19	図-5.2.1から分級された砂質土の一般値を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	108	19.5	-	-	20	図-5.2.2のN値推定式から求めた値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	-	-	23.5	-	24	表-5.2.4からCL級の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	-	-	-	25.6	26	試験値を採用

種類		状態	単位体積重量 (kN/m^3)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m^2)	地盤工学会基準 ^{注2)}
盛土	礫および礫混じり砂	締固めたもの	20	40	0	{G}
	砂	締固めたもの	粒度幅の広いもの	20	35	{S}
			分級されたもの	19	30	
	砂質土	締固めたもの	19	25	30 以下	{SF}
	粘性土	締固めたもの	18	15	50 以下	{M}、{C}
	関東ローム	締固めたもの	14	20	10 以下	{V}
自然地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{G}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0	
	礫混じり砂	密実なもの	21	40	0	{G}
		密実でないもの	19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{S}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0	
	砂質土	密実なもの	19	30	30 以下	{SF}
		密実でないもの	17	25	0	
	粘性土	固いもの（指で強く押し多少へこむ） ^{注1)}	18	25	50 以下	{M}、{C}
		やや軟らかいもの（指の中程度の力で貫入） ^{注1)}	17	20	30 以下	
		軟らかいもの（指が容易に貫入） ^{注1)}	16	15	15 以下	
	粘土およびシルト	固いもの（指で強く押し多少へこむ） ^{注1)}	17	20	50 以下	{M}、{C}
		やや軟らかいもの（指の中程度の力で貫入） ^{注1)}	16	15	30 以下	
		軟らかいもの（指が容易に貫入） ^{注1)}	14	10	15 以下	
	関東ローム		14	5 (ϕ_w)	30 以下	{V}

注1：N値の目安は次のとおりである。

固いもの（ $N=8\sim15$ ）、やや軟らかいもの（ $N=4\sim8$ ）、軟らかいもの（ $N=2\sim4$ ）

注2：地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

図-5.2.1 土質定数の一般値 (道路土工盛土工指針/p101/(社)道路協会/2010)

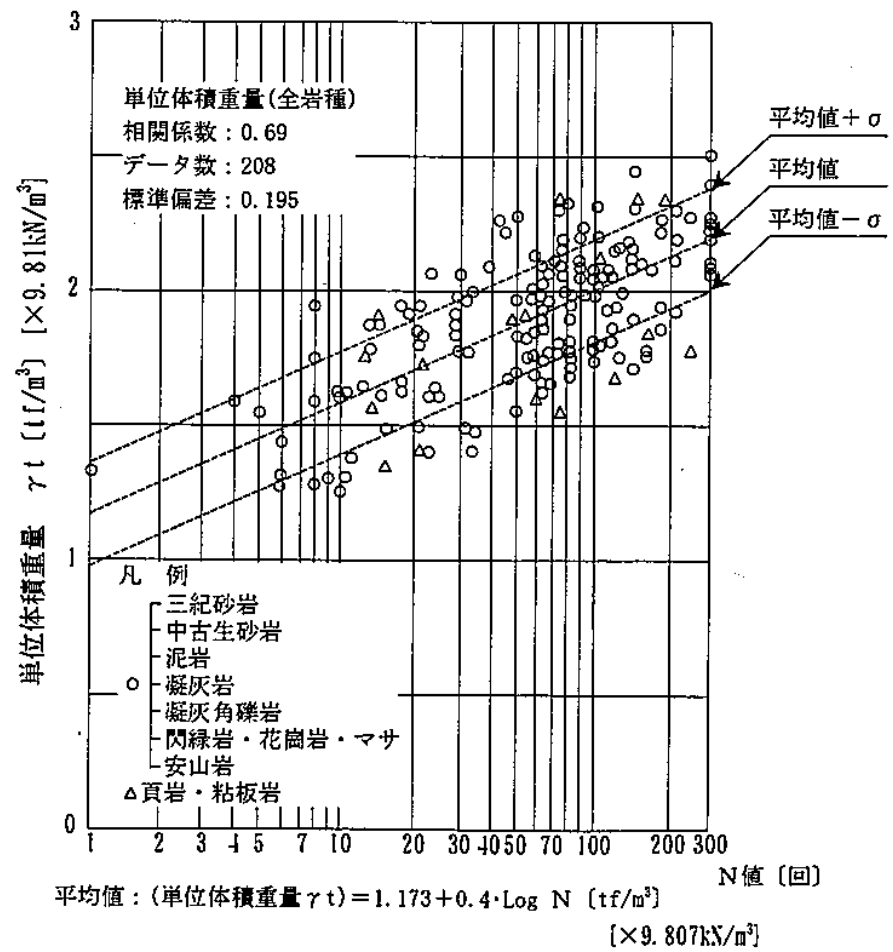


図-5.2.2 岩盤の単位堆積重量の測定例
(設計要領第二集/p4-7/西日本道路高速道路株/2016)

表-5.2.4 強風化した花崗岩類の岩級区分とボーリングコア、横坑内観察、測定値の観察

観察測定値 岩盤区分		ボーリングコア観察、測定値					横坑内観察、測定値										土軟岩 区別
		E_{ab} (kg/cm ²)	風化変質 (細区分) 硬軟の程度	割れ目 コア形状 (細区分)	RQD (%)	V_{pr} (km/sec)	風化変質 の 程度	硬軟の程度 (細区分)	割れ目間隔と状態 (細区分)	シオア 硬度 S_a	山中式 土壌硬度 Y_a (mm)	コンクリート びよう貫入量 D_a (mm)	シュミット ハンマー S_r (%)	間隙率 n (%)	密度 γ_t (t/m ³)		
D _L		50～300	極軟 まさ化 (E _a)	砂状～シルト状 (VI)	0	<1.2	長石はほとんど変質 粘土化。石英細粒化。	手の平での指圧砕で おおむね粉末状、 一部砂状。 (E ₂)	(I)	<4	<27	>100	—	35～43	1.90	土砂 砂質土	
D _M		300～800	極軟 まさ化 (E ₂)	砂状 (VI)	0	<1.5	長石類は一部のカリ 長石を除きほとんど 変質。雲母の一部を除 き結晶形失われる。	指圧砕で石英カリ長 石の粒子を残す 。砂状。粒子は硬い。 (E ₁)	(I～II)	5～12	28～32	70～99	—	20～35	2.10	土砂 礫質土	
D _H		800 ～1,500	軟 ハンマーでぼろぼろ に砕ける。(D)	礫状 (V～VI)	0～10	1.5～2.5	雲母の黄金色化が見 られ、周辺褐色粘土化 。斜長石の大部分は変 質、粘土化。	指圧砕でようやく可 石英周辺に長石を残 す。各粒子硬く礫状 ～砂状。(D)	(II～III)	13～25	33～36	30～69	<10	14～20	2.20	岩片礫 ～ 軟岩	
C _L		1,500 ～3,000	軟 (D～C) ハンマーで容易に砕 ける。濁音を発する。 コア肌非常に粗い。	岩片状～礫状 (IV～V)	0～25	2.0～3.3	黒雲母の黄金色化は 認められるが、カリ長 石の粘土化は余り認 められない。斜長石は 変質。	指圧砕で一部砕ける 。粒子は硬い礫状～細 片状。(D～C)	(II～IV. d)	>37	<29	11～20	10±	2.40		軟岩	
C _M		3,000 ～6,000	硬 (C) ハンマーで容易に割 れ、濁音を発する。 コア肌やや粗い。	岩片状(IV) コア長5cm以下	0～50	3.0～4.2	斜長石の変質進む。	ハンマーで軽くたた いて割れる。(C)	(IV～V. c)	—	—	21～30	5±	2.50		軟岩 ～ 中硬岩	
C _H		6,000 ～12,000	中硬 (B) ハンマーで金属音～ 濁音を発する。 コア肌滑らか。	短柱状(III) コア長5～15cm	25～75	4.1～5.0	斜長石、黒雲母若干変 質。	岩片は割合い硬質。 (B)	(III～IV. d)	—	—	>31	3±	2.60		中硬岩	

(風化花崗岩とまさ土の工学的性質とその応用：p132～133、S57.3 土質工学会編)

(4) 粘着力 (c)

粘着力の一覧表を表-5.2.5 に示す。

粘着力の設定は、土質調査、試験を実施している場合には、原則として試験値を採用した。

岩盤の粘着力は「杭基礎設計便覧」の記載を参考に「設計要領第二集」の表-5.2.6 に示す推定式を用いて、設計N値より推定した。

CL級の岩盤に関してはN値>300であり推定式の適応外のため、表-5.2.7 に示す一般値を参考にした。

CM級岩盤は、試験値を低減させた値を採用しており、低減方法については(6)粘着力及びせん断抵抗角の低減方法を参照する。

設定値は、1kN/m²単位で切り捨てた。砂質土については、c=0 とする。

表-5.2.5 粘着力の一覧表

地層		設計 N値	粘着力c (kN/m ²)					備考
地層名	記号		N値推定式	道路土工 ・ 一般値	試験値	試験 低減値	採用値	
盛土層 (砂質土)	Bs	12	-	0	-	-	0	図-5.2.1から分級された砂質土の一般値を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH級)	108	70.3	0	-	-	70	表-5.2.6のN値推定式から求めた値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL級)	-	-	100	-	-	100	表-5.2.7からCL級の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM級)	-	-	500	15250	3040	試験値 15250 試験低減値 3040	試験値、試験低減値を採用 設計・施工時に応じて、試験値、低減値を設定することが必要である

表-5.2.6 岩の換算 N 値による場合の測定例
(設計要領第二集/p4-10/西日本高速道路(株)/2016)

		砂岩・礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩・凝灰岩 凝灰角礫岩	備 考
粘着力 (kN/m ²)	換算 N 値と 平均値の関係	$15.2N^{0.327}$	$25.3N^{0.334}$	$16.2N^{0.606}$	
	標準偏差	0.218	0.384	0.464	・Log 軸上の値
せん断 抵抗角 (度)	換算 N 値と 平均値の関係	$5.10\text{Log}N$ +29.3	$6.82\text{Log}N$ +21.5	$0.888\text{Log}N$ +19.3	Log の底は 10
	標準偏差	4.40	7.85	9.78	

表-5.2.7 強度定数の測定例
(設計要領第二集/p4-12/西日本高速道路(株)/2016)

岩 級		粘板岩 (ダムサイトの例)				花崗岩 (本四連絡橋基礎の例)		
		c (kN/m ²)		φ (°)		c (kN/m ²)		φ (°)
		範囲	平均	範囲	平均	範囲	代表値	代表値
硬岩	B	2,250~2,750	2,500	40~50	45	1,500~2,500	1,500	45
	C ₂	1,750~2,250	2,000	35~45	40	1,000~2,000	1,000	40
	C ₄	750~1,750	1,250	35~45	40	500~1,000	500	40
軟岩	C ₁	250~750	500	30~40	35	100~1,000	100	37
	D	100 以下	0	20~30	25	0~500	0	30~35

(5) せん断抵抗角

せん断抵抗角一覧表を表-5.2.8に示す。

せん断抵抗角の設定は、土質調査、試験を実施している場合には、原則として試験値を採用した。試験値がない場合には、砂質土については「道路橋示方書 IV 下部構造編」のN値推定式から設定し、表-5.2.9～5.2.11に示す。

岩盤のせん断抵抗角は表-5.2.6に示す推定式を用いて、設計N値より推定した。

CL級の岩盤に関してはN値>300であり推定式の適応外のため、表5.2.7に示す一般値を参考にした。

CM級岩盤は、試験値を低減させた値を採用しており、低減方法については(6)粘着力及びせん断抵抗角の低減方法を参照する。

設定値は、1°単位で切り捨てた。

表-5.2.8 せん断抵抗角一覧表

地層		設計 N値	せん断抵抗角 ϕ (°)					備考
地層名	記号		N値推定式	道路土工 ・ 一般値	試験値	試験 低減値	採用値	
盛土層(砂質土)	Bs	12	33.7	30	-	-	33	N値による ϕ の推定式を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr(DH級)	108	39.7	35	-	-	39	表-5.2.6のN値推定式から求めた値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr(CL級)	-	-	37	-	-	37	表-5.2.7からCL級の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr(CM級)	-	-	40	44.0	29.9	試験値	試験値、試験低減値を採用 設計・施工時に応じて、試験値、低減値を設定 することが必要である
							44	
							29	

【N値による ϕ の推定】

「道路橋示方書 IV下部構造編」参考資料1, H29, p536より

$$\phi = 4.8 \log N1 + 21 \quad (N > 5) \quad \text{ここで} \log \text{は自然対数}$$

$$N1 = 170 N / (\sigma'v + 70)$$

$$\sigma'v = \gamma t_1 hw + \gamma' t_2 (x - hw)$$

ここで γt_1 地下水位面より浅い位置での土の単体重量 (kN/m³)
 hw 地下水位の深さ (m)
 γt_2 地下水位面より深い位置での土の単体重量 (kN/m³)
 x 地表面からの深さ (m)
 $\sigma'v$ 有効上載圧 (kN/m²)
 N 標準貫入試験によるN値
 $N1$ 有効上載圧100kN/m²相当に換算したN値
 ϕ 砂のせん断抵抗角 (°)

N値>5の場合は、図-5.2.1 からせん断抵抗角の一般値を参考にした。

表-5.2.9 N値による ϕ の算定表 (No. 7)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N1	ϕ
0.00	Bs	砂質土		0.00	19.0	0.00	50.00		
1.30	Bs	砂質土	18	1.30	19.0	24.70	50.00	25.50	36.55
2.20	Bs	砂質土	50	0.90	19.0	41.80	50.00	70.83	41.45
2.25	Bs	砂質土		0.05	19.0	42.75	50.00		

: 計算深度2.20mは平均計算に含まない

表-5.2.10 N値による ϕ の算定表 (No. 8)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N1	ϕ
0.00	Bs	砂質土		0.00	19.0	0.00	50.00		
1.30	Bs	砂質土	6	1.30	19.0	24.70	50.00	8.50	31.27
2.265	Bs	砂質土	27	0.97	19.0	43.04	50.00	38.25	38.49
2.40	Bs	砂質土		0.14	19.0	45.60	50.00		

表-5.2.11 N値による ϕ の算定表 (No. 9)

計算深度 GL-m	地層名	土質	N値	層厚 m	単位体積重量 γ : kN/m ²	有効上載圧 σ : kN/m ²		N1	ϕ
0.00	Bs	砂質土		0.00	19.0	0.00	50.00		
1.30	Bs	砂質土	7	1.30	19.0	24.70	50.00	9.92	32.01
2.30	Bs	砂質土	4	1.00	19.0	43.70	50.00		30.00
3.00	Bs	砂質土		0.70	19.0	57.00	57.00		

平均値 33.7

(6) 粘着力及びせん断抵抗角の低減方法

室内試験に用いる試料は良質なコアを用いていることから、当該地盤の平均的な強度よりも高くなることが多い。このため、室内試験結果から岩盤強度を決定する場合、地山の風化、亀裂等の影響を考慮する必要がある。

低減方法は以下の通りである。

・ 亀裂係数及び低減係数の算出

岩石の三軸試験（UU）から求めた粘着力及びせん断抵抗角は無亀裂状態における数値であり、地山や風化の評価を行い低減係数の算出を行う。

亀裂係数は（ C_r ）は以下の式によって定義される量である。

$$C_r = 1 - \left(\frac{V_p}{V_{p0}} \right)^2$$

V_p ：地山の弾性波速度

V_{p0} ：供試体の超音波速度

超音波速度試験より V_{p0} を 2.315km/s とし、簡易弾性波探査より V_p を 1.683km/s とする。

以上より、亀裂係数 $C_r=0.47$ となる。

亀裂係数に対する粘着力及びせん断抵抗角に低減係数 k_c 及び k_ϕ の関係を図-5.2.3 に示す。

図中の実線は数多くの大型供試体による室内試験データを中心に、おおよその下限値を示すものであり、これを用いて低減係数を決定する。

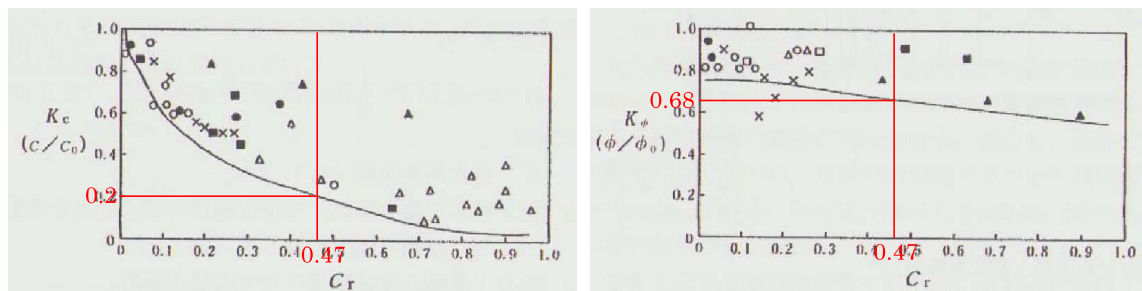


図-5.2.3 亀裂係数 C_r と低減係数の関係
(設計要領第二集/p4-9/西日本高速道路㈱/2016)

表-5.2.13 亀裂係数及び低減係数

岩級 区分	亀裂係数 C_r	低減係数	
		K_c	K_ϕ
CM級	0.47	0.2	0.68

- ・粘着力及びせん断抵抗角の試験低減値

$C_0 \cdot \phi_0$ 及び $K_c \cdot k_\phi$ より $c \cdot \phi$ の算出を行う。算出方法は以下の式である。

$$c = K_c \times C_0$$

$$\phi = K_\phi \times \phi_0$$

表-5.1.14 に $C_0 \cdot \phi_0$ と $c \cdot \phi$ の算出結果を示す。

表-5.2.14 低減後の粘着力及びせん断抵抗角算出表

地層		岩石の三軸試験 (UU) 結果		亀裂係数より低減	
		無亀裂状態 ($c_0 \cdot \phi_0$)		補正強度 ($c \cdot \phi$)	
孔番号	深度 (GL-m)	粘着力 c_0 (MN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ_0 (°)	粘着力 c (MN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)
No. 4、No. 9	5.20～6.80	10.9	41.7	2.2	28.4
No. 7、No. 8	5.20～7.35	19.6	46.2	3.9	31.4
平均値		15.3	44.0	3.0	29.9

(7) 変形係数 (E_0)

変形係数一覧表を表-5.2.15 に示す。

変形係数の設定は、土砂層については「杭基礎設計便覧」に記載のある N 値推定式により推定した。設定値は、100kN/m² 単位で切り捨てた。

<土砂層の変形係数>

「杭基礎設計便覧」より、下式により算出した。

$$E = 700N \text{ kN/m}^2$$

<岩盤の変形係数>

岩盤の変形係数は「杭基礎設計便覧」の記載を参考に「設計要領第二集」の以下の図-5.2.4 に示す推定式を用いて、設計 N 値より推定した。

CL 級、CM 級の岩盤に関しては N 値 > 300 であり推定式の適応外のため、表-5.2.16 に示す一般値を参考にした。

表-5.2.15 変形係数一覧表

地層		設計 N 値	変形係数 E (kN/m ²)				備考
地層名	記号		N 値推定式	道路土工 ・ 一般値	試験値	採用値	
盛土層 (砂質土)	Bs	12	8400	—	—	8400	E=700N の推定式を採用
強風化花崗閃緑岩	Gr (DH 級)	108	67251	—	—	67200	図-5.2.4 の N 値推定式から求めた値を採用
風化花崗閃緑岩	Gr (CL 級)	—	—	200000	—	200000	表-5.2.16 から CL 級の一般値を採用
花崗閃緑岩	Gr (CM 級)	—	—	450000	—	450000	表-5.2.16 から CM 級の一般値を採用

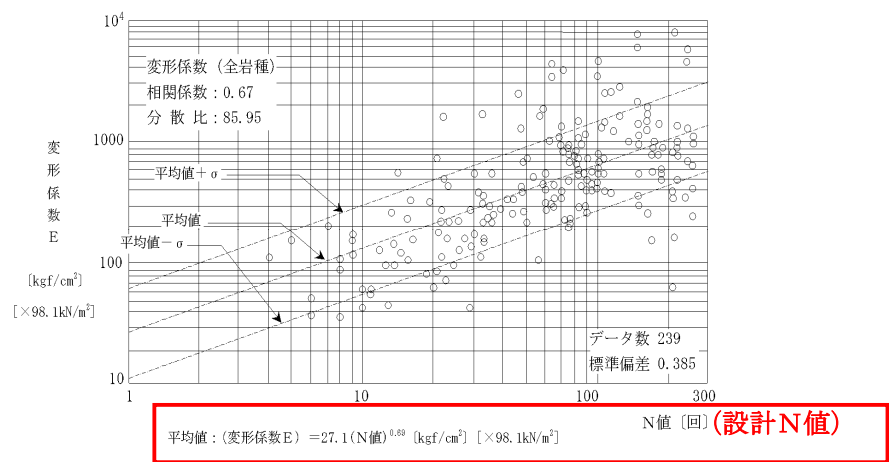


図-5.2.4 岩盤の変形係数の測定例
(設計要領第二集/p4-13/西日本高速道路(株)/2016)

表-5.2.16 変形係数の測定例 (kN/m²)
(設計要領第二集/p4-13/西日本高速道路(株)/2016)

岩級	粘板岩 (ダムサイトの例)		花崗岩 (本四連絡橋基礎の例)	
	範囲	平均	範囲	代表値
B	3,000,000 以上	*3,000,000	1,200,000~3,000,000	2,000,000
C _H	1,000,000~3,000,000	2,000,000	600,000~1,200,000	800,000
C _M	500,000~1,000,000	750,000	300,000~ 600,000	450,000
C _L	100,000~ 500,000	300,000	150,000~ 300,000	200,000
D	100,000 以下		5,000~ 150,000	10,000~100,000

*最小値を示す。

以上

< 巻 末 資 料 >

- ボーリング柱状図及びコア写真
- 室内岩石試験結果
- 調査現場写真
- 簡易弾性波探査状況写真
- 室内岩石試験状況写真

- ・ボーリング柱状図及びコア写真

▪ BV-No. 4

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象道路 橋梁・高架

ボーリング名	BV-No. 4		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 7.7150″		
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間	令和03年09月24日～03年09月27日				東経	134° 5′ 1.7503″		
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師	太田 啓介		現場 代理人			コア 鑑定者	多田 健		ボーリン グ責任者	小田 英治
孔口標高	T.P. 205.63 m		<div>角 度</div> <div><div>180°</div><div>上</div><div>90°</div><div>下</div><div>0°</div></div>	<div>方 位</div> <div><div>北</div><div>0°</div><div>東</div><div>90°</div><div>南</div><div>180°</div><div>西</div><div>270°</div></div>	<div>地盤 勾配</div> <div><div>鉛直</div><div>90°</div><div>水平</div><div>0°</div><div>35°</div></div>	試錐機	東邦地下工機 D1-B						
総削孔長	7.00 m					エンジン	ヤンマー NFD-10		ポンプ	東邦地下工機 BG-3B			

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										試験料採取			室内試験	削孔月日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
											N 値		N 値	深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)	試験料番号	採取方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
(m)	(m)	(m)									0	10			20	30	40							50	値		0	100	200	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				



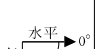
▪ BV-No. 7

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調	査	名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託
---	---	---	----------------------

事業名または工事名

調査目的及び調査対象 道路 橋梁・高架

ボーリング名	BV-No. 7		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 8.7715″									
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間		令和03年10月06日～03年10月08日				東経		134° 5′ 1.9864″							
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師		太田 啓介		現場代理人		コア鑑定者		多田 健		ボーリング責任者		小田 英治					
孔口標高	T.P. 206.55 m		角				方位				地盤勾配				使用機種		東邦地下工機 D1-B			
総削孔長	8.00 m		度		0°		位		0°		エンジン		ヤンマー NFD-10		ポンプ		東邦地下工機 BG-3B			

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										室内試験	削孔月日		
											N 値			深度 (m)	100mmごとの打撃回数			50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)			試験番号	採取方法
											0	10	20		0	100	200							

1				盛土 (礫混り砂)		暗褐	rd3~rd5		GL-0.0m~0.2mにアスファルト。 砂は粗～細砂主体。 礫は径2cm以下の亜角～亜円礫を少量混える。			18.0	1.15	3	8	7	18		1.15	P-7-1			
2	204.30	2.25										1.45				300		1.45					
3	203.45	3.10	風化花崗閃緑岩			暗青灰	rd5		CL級岩盤。 風化した花崗閃緑岩。 岩片状～短柱状コアとなりハンマーで砕くと砂礫状となる。		150.0	2.15	50			50	100	2.15	P-7-2				
											∞	2.25	50			50	0	2.25					
4			花崗閃緑岩			暗青灰	rd5				∞	3.00	50			50	0						
													∞	3.00	0			0	0				
5													∞	4.00	50			50	0				
													∞	4.00	0			0	0				
6													∞	5.00	50			50	0				
													∞	5.00	0			0	0				
7											∞	6.00	50			50	0						
											∞	6.00	0			0	0						
8	198.55	8.00									∞	7.00	50			50	0						
											∞	7.00	0			0	0						
											∞	8.00	50			50	0						
											∞	8.00	0			0	0						



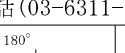
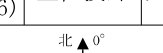
▪ BV-No. 8

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象道路 橋梁・高架

ボーリング名	BV-No. 8		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 8.3899″	
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間	令和03年10月04日～03年10月06日				東経	134° 5′ 2.9804″	
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師	太田 啓介		現場代理人	コア鑑定者		多田 健	ボーリング責任者	小田 英治	
孔口標高	T.P. 206.70 m		角			方位			地盤勾配	使用機種		
総削孔長	8.00 m		度			エンジン	ヤンマー NFD-10		ポンプ	東邦地下工機 BG-3B		

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										室内試験	削孔月日										
											N 値		深度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度 (m)			試験料番号	採取方法								
(m)	(m)	(m)									0	10		20	30	40					50	値				100	200	300				
1				盛土 (礫混り砂)		暗褐	rd2~rd5		GL-0.0m~2.0mにアスファルト。 砂は粗~細砂主体。 礫は径2cm以下の亜角~亜円礫を少量混える。									6.0	1.15							1.15	P-8-1					
2	204.30	2.40																	1.45							1.45						
																		2.15							2.15	P-8-2						
3	203.10	3.60		風化花崗閃緑岩		暗青灰	rd5		CL級岩盤。 風化した花崗閃緑岩。 岩片状~短柱状コアとなりハンマーで砕くと砂礫~礫状となる。									2.38							2.38							
																			3.00	50		30	230	50	0							
4				花崗閃緑岩		暗青灰	rd5		CM級岩盤。 新鮮で硬質な花崗閃緑岩。 石英、長石、角閃石からなり径1~2mm以下。 短柱状~柱状コアとなりハンマーで叩くと軽音を発する。 傾斜60~70度の傾斜角が認められる。									∞	4.00	50			50	0	0							
																										4.00	0			0	0	0
5																		∞	5.00	50			50	0	0							
																		∞	5.00	0			0	0	0							
6																		∞	6.00	50			50	0	0							
																		∞	6.00	0			0	0	0							
7																		∞	7.00	50			50	0	0							
																		∞	7.00	0			0	0	0							
8	198.70	8.00																∞	8.00	50			50	0	0							
																		∞	8.00	0			0	0	0							



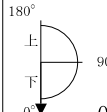
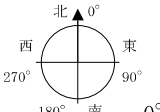
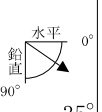
▪ BV-No. 9

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

事業名または工事名

調査目的及び調査対象道路 橋梁・高架

ボーリング名	BV-No. 9		調査位置		香川県高松市塩江町安原上東地内				北緯		34° 10′ 7.6407″			
発注機関	高松市役所 観光交流課観光エリア推進室				調査期間		令和03年09月21日～令和03年09月22日			東経		134° 5′ 2.2086″		
調査業者名	オリエンタルコンサルタンツ・東洋コンサルタント ・タカネ設計 設計共同組合 電話 (03-6311-7856)		主任技師		太田 啓介		現場代理人		コア鑑定者		多田 健		ボーリング責任者	小田 英治
孔口標高	T.P. 205.32 m		角 度		方 位		地盤勾配		使用機種	試錐機 東邦地下工機 D1-B				
総削孔長	8.00 m									エンジン		ヤンマー NFD-10		ポンプ

標尺	標高	深度	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	記号	孔内水位／測定年月日	標準貫入試験										室内試験	削孔月日	
											N値	深度	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量	深度	試験料番号			採取方法
(m)	(m)	(m)										値	(m)	100	200	300				(m)			
1				盛土 (礫混り砂)		暗褐色	rd1～rd2					7.0	1.15							1.15	P-9-1		
2												1.45				300			1.45				
3	202.32	3.00		強風化花崗閃緑岩		暗青灰	rd5					4.0	2.15							2.15	P-9-2		
												2.45				300			2.45				
4	200.92	4.40		花崗閃緑岩		暗青灰	rd5					∞	3.00	50			50						
5												4.00				0							
6				花崗閃緑岩		暗青灰	rd5					∞	5.00	50			50						
7												6.00				0							
8	197.32	8.00		花崗閃緑岩		暗青灰	rd5					∞	7.00	50			50						
												8.00				0							
													8.00	50			50						
													8.00	0			0						



- 室内岩石試驗結果

	岩石試験結果一覧表	
--	-----------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

整理年月日 2021年11月 5日

整理担当者 松崎 公一

		試 料 番 号	BV-No.4,9	BV-No.8				
		深 さ (m)	5.20～6.80	5.20～7.35				
物理特性	密 度	自然状態 (g/cm³)						
		湿潤状態 (g/cm³)						
		乾燥状態 (g/cm³)						
	吸水率 (%)							
	有効間隙率 (%)							
	飽和度 (%)							
	含水比 (%)							
	密度[ノギス法] (g/cm³)		2.612	2.603				
力学特性	一軸圧縮	圧縮強さ (MN/m²)						
		変形係数 (MN/m²)						
		静ポアソン比						
	三軸圧縮	試験方法	UU	UU				
		せん断強さ (MN/m²)	10.9	19.6				
		内部摩擦角 (°)	41.7	46.2				
	圧裂引張強度 (MN/m²)							
	超音波速度	VP (m/s)	2310	2320				
		VS (m/s)	1190	1360				
		動弾性係数 (MN/m²)	9690	11800				
		動ポアソン比	0.319	0.238				
	シヨア硬度	最 大 値						
		最 小 値						
		平 均 値						

備考

	岩石の密度試験 (ノギス法)	
--	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年11月 2日

試験者 松崎 公一

試 料 番 号 (深 さ)			BV-No.4 (6.63～6.70m)			BV-No.4 (6.70～6.80m)		
供 試 体 No.			1			1		
供 試 体 の 質 量 m g			351.47			505.93		
供 試 体 積	直 径	上 部 ϕ mm	4.995			4.995		
			4.995			4.990		
		中 央 部 ϕ mm	4.990			4.985		
			4.990			4.985		
		下 部 ϕ mm	4.990			4.980		
			4.990			4.980		
		平 均 値 D mm	4.992			4.986		
	高 さ		6.920			10.085		
			6.920			10.085		
		平 均 値 H mm	6.920			10.085		
体積 $V=(\pi D^2/4)\cdot H$ cm ³			135.439			196.911		
含 水 比	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %								
湿潤密度 $\rho_t=m/V$ g/cm ³			2.595			2.569		
乾燥密度 $\rho_d=\rho_t/(1+w/100)$ g/cm ³								
間 隙 比 $e=(\rho_s/\rho_d)-1$								
飽 和 度 $S_r=w\rho_s/(e\rho_w)$ %								
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³								
平 均 値	w %							
	ρ_t g/cm ³		2.595			2.569		
	ρ_d g/cm ³							
	e							
	S_r %							

特記事項

	岩石の密度試験 (ノギス法)	
--	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年11月 2日

試験者 松崎 公一

試 料 番 号 (深 さ)			BV-No.9 (5.20～5.30m)			BV-No.9 (6.10～6.20m)		
供 試 体 No.			1			1		
供 試 体 の 質 量 m g			499.49			533.72		
供 試 体 積	直 径	上 部 ϕ mm	4.865			4.995		
			4.865			4.995		
		中 央 部 ϕ mm	4.865			4.995		
			4.865			4.995		
		下 部 ϕ mm	4.865			4.995		
			4.865			4.995		
		平 均 値 D mm	4.865			4.995		
	高 さ		10.210			10.275		
			10.210			10.275		
		平 均 値 H mm	10.210			10.275		
体積 $V=(\pi D^2/4)\cdot H$ cm ³			189.793			201.346		
含 水 比	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %								
湿潤密度 $\rho_t=m/V$ g/cm ³			2.632			2.651		
乾燥密度 $\rho_d=\rho_t/(1+w/100)$ g/cm ³								
間 隙 比 $e=(\rho_s/\rho_d)-1$								
飽 和 度 $S_r=w\rho_s/(e\rho_w)$ %								
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³								
平 均 値	w %							
	ρ_t g/cm ³		2.632			2.651		
	ρ_d g/cm ³							
	e							
	S_r %							

特記事項

	岩石の密度試験 (ノギス法)	
--	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年11月 2日

試験者 松崎 公一

試 料 番 号 (深 さ)			BV-No.8 (5.20～5.30m)			BV-No.8 (5.30～5.40m)		
供 試 体 No.			1			1		
供 試 体 の 質 量 m g			526.09			523.70		
供 試 体 積	直 径	上 部 ϕ mm	4.995			4.995		
			4.995			4.995		
		中 央 部 ϕ mm	4.995			4.995		
			4.995			4.995		
		下 部 ϕ mm	4.995			4.995		
			4.995			4.995		
	高 さ		10.195			10.140		
			10.195			10.140		
		平 均 値 H cm	10.195			10.140		
	体積 $V=(\pi D^2/4)\cdot H$ cm ³		199.778			198.700		
含 水 比	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %								
湿潤密度 $\rho_t=m/V$ g/cm ³			2.633			2.636		
乾燥密度 $\rho_d=\rho_t/(1+w/100)$ g/cm ³								
間 隙 比 $e=(\rho_s/\rho_d)-1$								
飽 和 度 $S_r=w\rho_s/(e\rho_w)$ %								
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³								
平 均 値	w %							
	ρ_t g/cm ³		2.633			2.636		
	ρ_d g/cm ³							
	e							
	S_r %							

特記事項

	岩石の密度試験 (ノギス法)	
--	----------------	--

調査件名 高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日 2021年11月 2日

試験者 松崎 公一

試 料 番 号 (深 さ)			BV-No.8 (7.15～7.25m)			BV-No.8 (7.25～7.35m)		
供 試 体 No.			1			1		
供 試 体 の 質 量 m g			508.36			514.20		
供 試 体 積	直 径	上 部 ϕ mm	5.000			5.000		
			5.000			5.000		
		中 央 部 ϕ mm	5.000			5.000		
			5.000			5.000		
		下 部 ϕ mm	5.000			5.000		
			5.000			5.000		
		平 均 値 D mm	5.000			5.000		
	高 さ		10.095			10.155		
			10.095			10.155		
		平 均 値 H mm	10.095			10.155		
体積 $V=(\pi D^2/4)\cdot H$ cm ³			198.215			199.393		
含 水 比	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
	容 器 No.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	w %							
平 均 値 w %								
湿潤密度 $\rho_t=m/V$ g/cm ³			2.565			2.579		
乾燥密度 $\rho_d=\rho_t/(1+w/100)$ g/cm ³								
間 隙 比 $e=(\rho_s/\rho_d)-1$								
飽 和 度 $S_r=w\rho_s/(e\rho_w)$ %								
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³								
平 均 値	w %							
	ρ_t g/cm ³		2.565			2.579		
	ρ_d g/cm ³							
	e							
	S_r %							

特記事項

岩石の三軸圧縮試験[UU] (応力-ひずみ曲線)

調査件名

高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日

2021年11月 2日

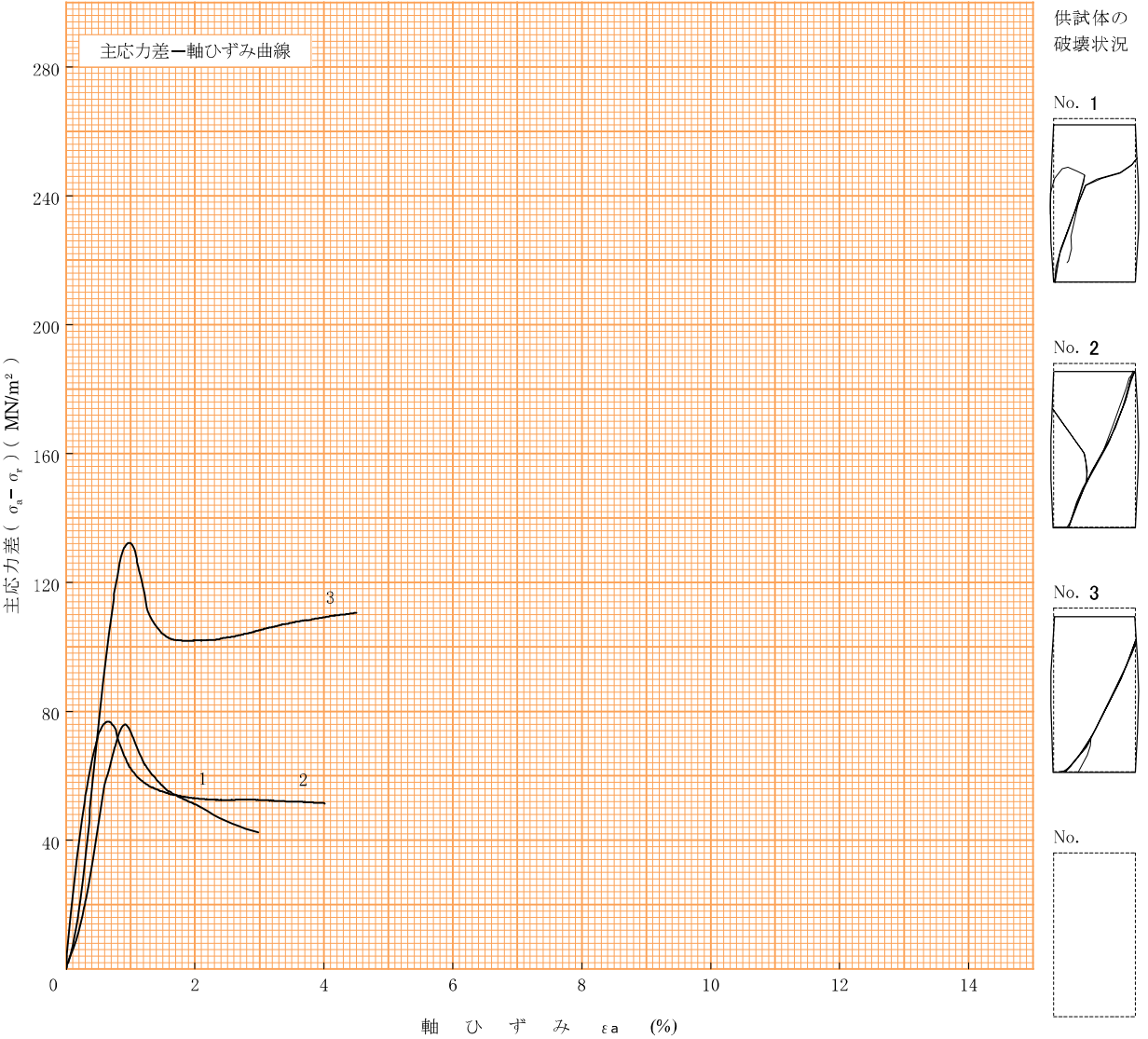
試料番号(深さ)

BV-No.4,9 (5.20~6.80m)

試験者

松崎 公一

土質名称		供試体 No.	1	2	3	
液性限界 w_L %		側方向応力 MN/m^2	5.0	10.0	20.0	
塑性限界 w_P %		高さ H_0 cm	10.085	10.210	10.275	
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		直径 D_0 cm	4.986	4.865	4.995	
荷重計容量 kN	1000	体積 V_0 cm ³	196.911	189.793	201.346	
ひずみ速度 %/min	0.1	質量 m_0 g	505.93	499.49	533.72	
供試体作成方法		含水比 w_0 %				
		炉乾燥質量 m_s g				
		湿潤密度 ρ_t g/cm ³	2.569	2.632	2.651	
		間隙比 e_0				
		飽和度 S_{r0} %				
特記事項	供試体No.1 BV-No.4 (6.70~6.80m) 供試体No.2 BV-No.9 (5.20~5.30m) 供試体No.3 BV-No.9 (6.10~6.20m)	主応力差 $(\sigma_a - \sigma_r)_{max}$ MN/m^2	76.1	76.9	132	
		主応力差最大時の軸ひずみ ϵ_f %	0.922	0.667	0.993	

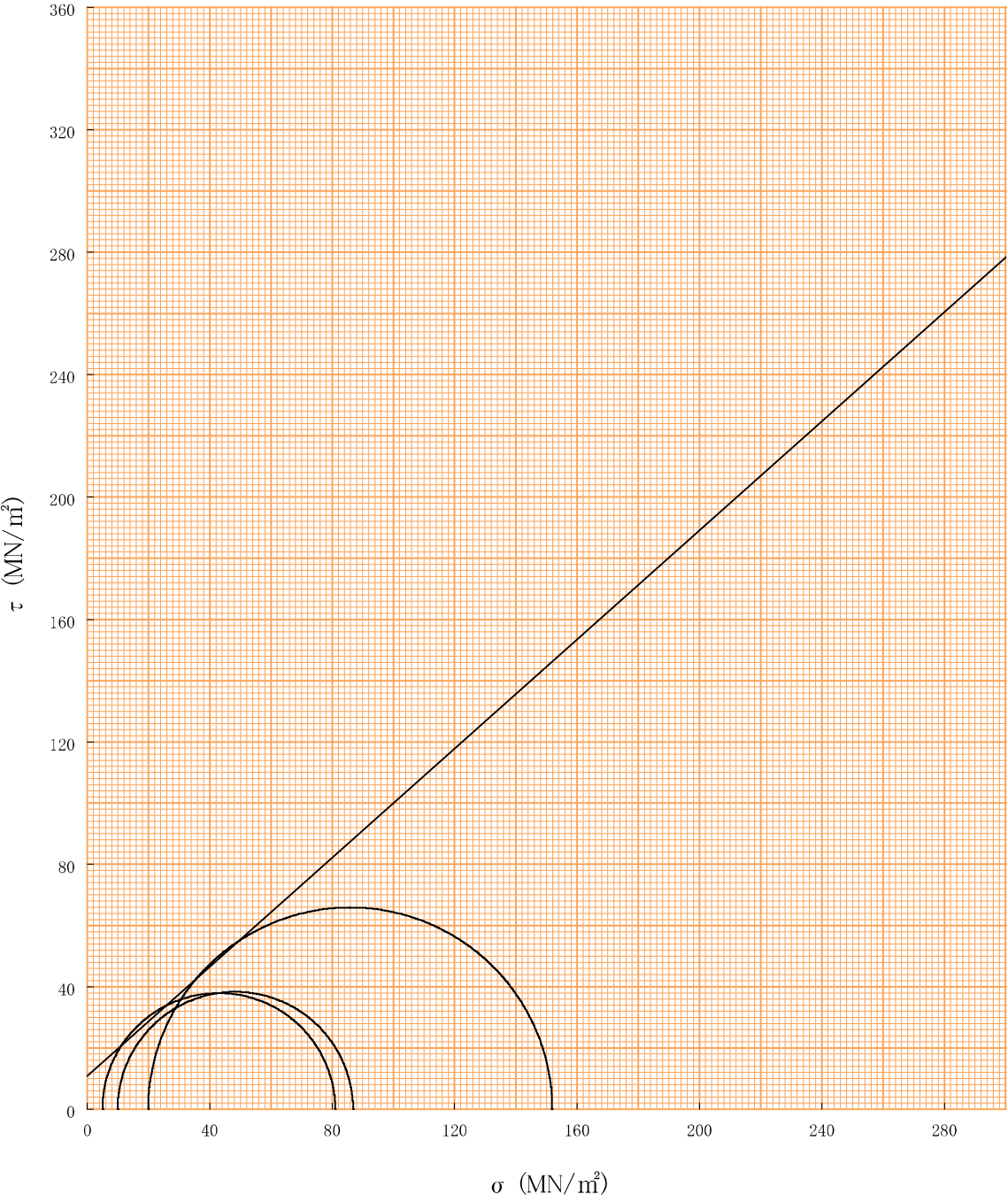


	岩石の三軸圧縮試験[UU] (強度特性)	
--	----------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	試験年月日	2021年11月 2日
------	----------------------	-------	-------------

試料番号(深さ)	BV-No.4,9 (5.20~6.80m)	試験者	松崎 公一
----------	------------------------	-----	-------

強度定数 応力範囲	全 応 力			有 効 応 力	
	c MN/m ²	φ 度	tan φ	c' MN/m ²	φ' 度
正 規 圧 密 領 域					
過 圧 密 領 域					
	10.9	41.7	0.892		



特記事項

岩石の三軸圧縮試験[UU] (応力-ひずみ曲線)

調査件名

高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託

試験年月日

2021年11月 2日

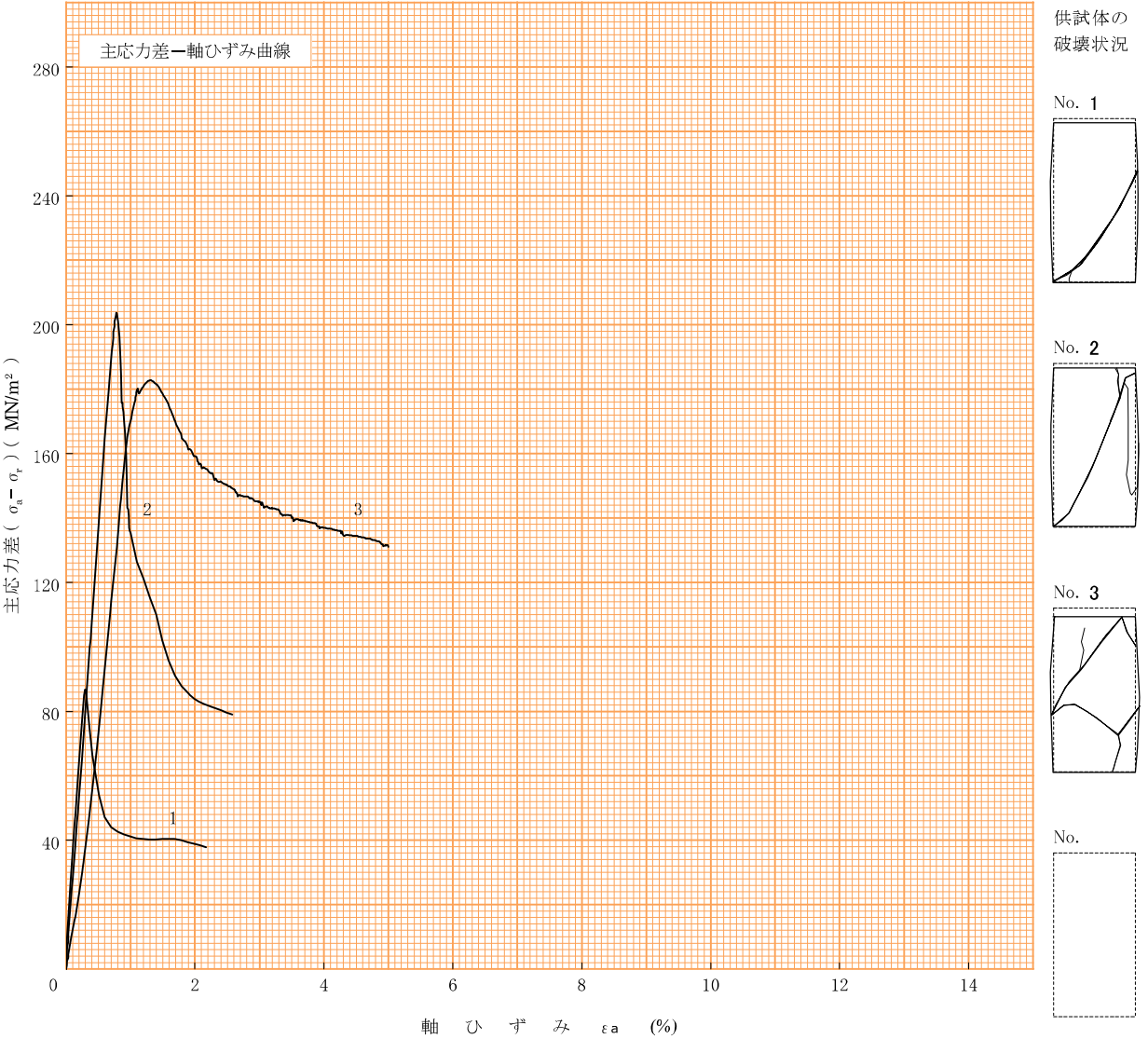
試料番号(深さ)

BV-No.8 (5.20~7.25m)

試験者

松崎 公一

土質名称		供試体 No.	1	2	3	
液性限界 w_L %		側方向応力 MN/m^2	5.0	10.0	20.0	
塑性限界 w_P %		高さ H_0 cm	10.195	10.140	10.095	
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		直径 D_0 cm	4.995	4.995	5.000	
荷重計容量 kN	1000	体積 V_0 cm ³	199.778	198.700	198.215	
ひずみ速度 %/min	0.1	質量 m_0 g	526.09	523.70	508.36	
供試体作成方法		含水比 w_0 %				
		炉乾燥質量 m_s g				
		湿潤密度 ρ_t g/cm ³	2.633	2.636	2.565	
		間隙比 e_0				
		飽和度 S_{r0} %				
		主応力差 $(\sigma_a - \sigma_r)_{max}$ MN/m^2	87.0	204	183	
特記事項	供試体No.1 BV-No.8 (5.20~5.30m) 供試体No.2 BV-No.8 (5.30~5.40m) 供試体No.3 BV-No.8 (7.15~7.25m)	主応力差最大時の軸ひずみ ϵ_f %	0.304	0.789	1.32	

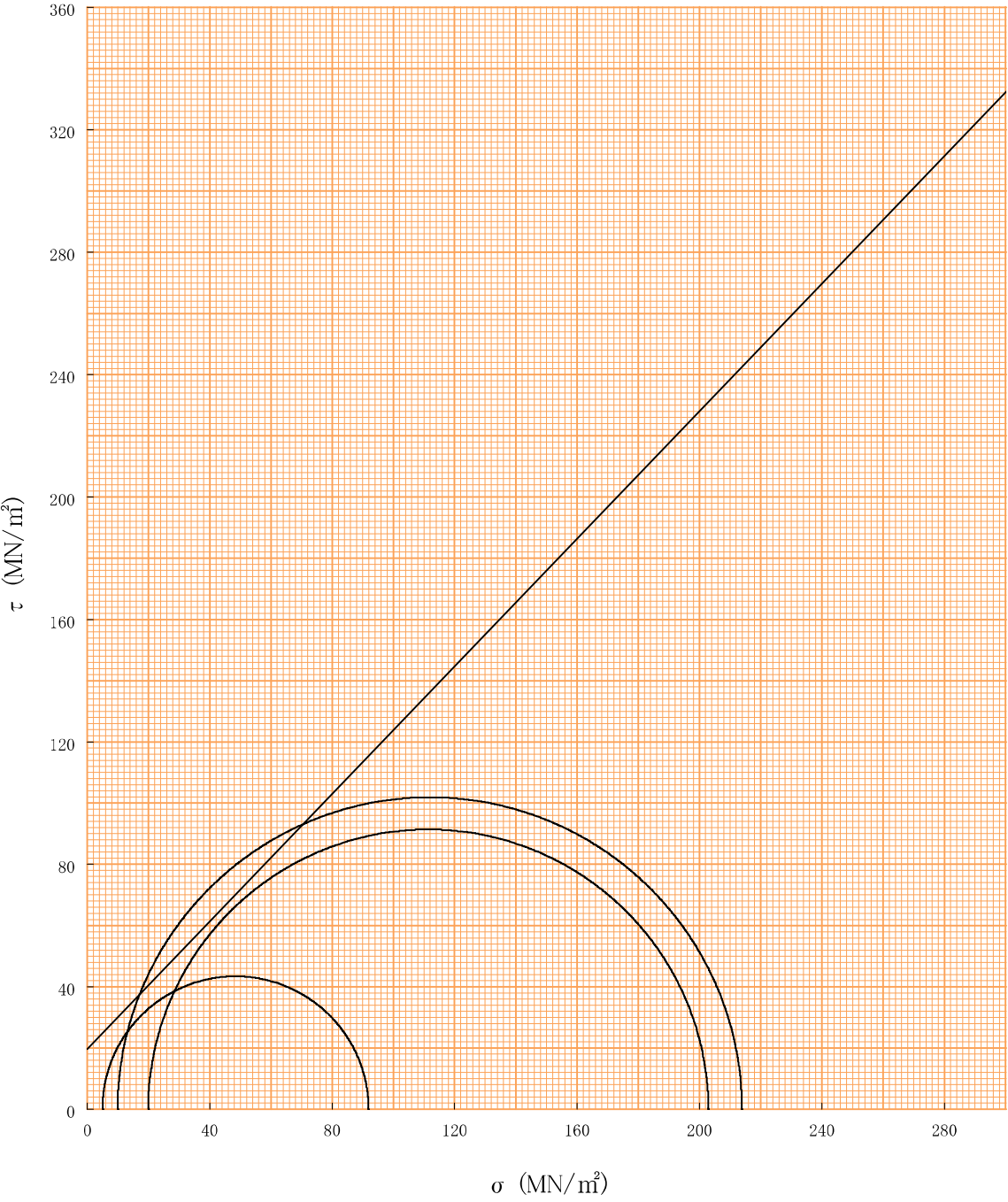


	岩石の三軸圧縮試験[UU] (強度特性)	
--	----------------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	試験年月日	2021年11月 2日
------	----------------------	-------	-------------

試料番号(深さ)	BV-No.8 (5.20~7.25m)	試験者	松崎 公一
----------	----------------------	-----	-------

強度定数 応力範囲	全 応 力			有 効 応 力	
	c MN/m ²	φ 度	tan φ	c' MN/m ²	φ' 度
正 規 圧 密 領 域					
過 圧 密 領 域					
	19.6	46.2	1.043		



特記事項

	超 音 波 速 度 測 定	
--	---------------	--

調査件名	高松市塩江道の駅エリア整備設計等業務委託	測 定 日	2021年11月 5日
------	----------------------	-------	-------------

測 定 者 松崎 公一

試 料 番 号	岩 石 名 測 定 条 件	試 料 長 cm	P 波		S 波		動ポアソン比
		試 料 直 径 cm					動 弾 性 係 数 MN/m ²
		密 度 (g/cm ³)	透過時間 μ sec	速 度 m/s	透過時間 μ sec	速 度 m/s	動せん断弾性係数 MN/m ²
BV-No.4 6.63 m ～ 6.70 m	自然状態	6.920	30.0	2310	58.5	1190	0.319
		4.992	30.0		58.0		9690
		2.595	30.0		58.3		3670
BV-No.8 7.25 m ～ 7.35 m	自然状態	10.155	43.8	2320	75.0	1360	0.238
		5.000	43.8		74.5		11800
		2.579	43.8		74.8		4770

備考