添付資料２

平成 29 年度　第 231 号

湖北広域行政事務センター

新施設整備事業土質調査業務委託

報　　告　　書

平成 30 年 3 月

湖 北 広 域 行 政 事 務 セ ン タ ー

日 本 水 工 設 計 株 式 会 社　 滋 賀 事 務 所

報　告　書　目　次

第１章 業 務 概 要…… 1

第２章 実 施 方 針…… 5

2-1. 一般事項の実施方針 …… 5

2-2. 各種調査方法 …… 8

第３章 地形・地質概要…… 21

3-1. 地 形 概 要…… 21

3-2. 地 質 概 要…… 25

3-3. 調査地周辺の地形・地質概況 …… 29

第４章 調 査 結 果…… 33

4-1. ボーリング調査結果…… 33

4-2. 標準貫入試験結果…… 40

4-3. 孔内水平載荷試験結果…… 48

4-4. 室内土質試験結果…… 51

4-5. メタンガス測定結果…… 78

第５章 総合解析とりまとめ…… 79

5-1. 調査地周辺の地形・地質検討…… 79

5-2. 地下水位と地下水利用について…… 81

5-3. 支持地盤の検討…… 83

5-4. 液状化の可能性について…… 87

5-5. 掘削発生土の適用性について…… 88

第６章　地盤定数の提案…… 89

6-1. 地盤定数の提案…… 89

6-2. 設計Ｎ値の整理…… 91

6-3. 単位体積重量の提案…… 92

6-4. せん断抵抗角の提案…… 95

6-5. 粘着力の提案…… 101

6-6. 変形係数の提案…… 103

第７章　解析検討業務…… 105
7-1. 圧密沈下の検討…… 105
7-2. 盛土のり面の安定解析…… 114
7-3. 液状化の検討(建築基礎構造設計指針)…… 119

第８章　設計・施工に関する留意点…… 124
8-1. 設計・施工に関する留意点…… 124
8-2. 対策工法の検討…… 125

【巻末資料】

巻末資料 1　ボーリング柱状図
巻末資料 2　孔内水平載荷試験結果
巻末資料 3　室内土質試験結果
巻末資料 4　作業記録写真
巻末資料 5　業務計画書
巻末資料 6　打合せ協議記録簿
巻末資料 7　業務実施報告書
附図-1　地質想定縦断面図
電子成果　CD-ROM

【その他】

標本試料箱
別冊　巻末資料編

第１章　業　務　概　要

本調査は、長浜市木尾町地内に計画されている新施設整備事業の設計・施工に先立ち、計画敷地内でボーリングによる地質調査を行い、設計・施工に必要な地質情報を得るために実施したものである。

(1) 業　　務　　名：　平成29年度　第231号
湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

(2) 業　務　場　所：　滋 賀 県 長 浜 市 木 尾 町　地内

図-1.1.1　「調査地案内図」に示す地点。

(3) 履　行　期　間：　自）　平成 29 年　10月　 5 日
至）　平成 30 年　3 月　19 日

(4) 調　査　内　容：　ボーリング掘削(φ86～66mm)　7箇所　計206.3m
シンウォールサンプリング　6本
デニソンサンプリング　1本
標 準 貫 入 試 験　211回
孔内水平載荷試験(普通載荷)　3回
室 内 土 質 試 験(物理･力学)　1式
詳細は**表-1.1.1「実施調査数量表」**に示す。

(5) 御　発　注　者：　湖 北 広 域 行 政 事 務 セ ン タ ー

(6) 受　　託　　者：　日本水工設計株式会社　滋賀事務所
〒525－0023 滋賀県草津市平井2丁目6番16号
TEL (077) 561－4011　FAX (077) 561－4012
[redacted]

(7) 調　査　位　置：　**図-1.1.2「ボーリング調査位置図」**に示す地点。

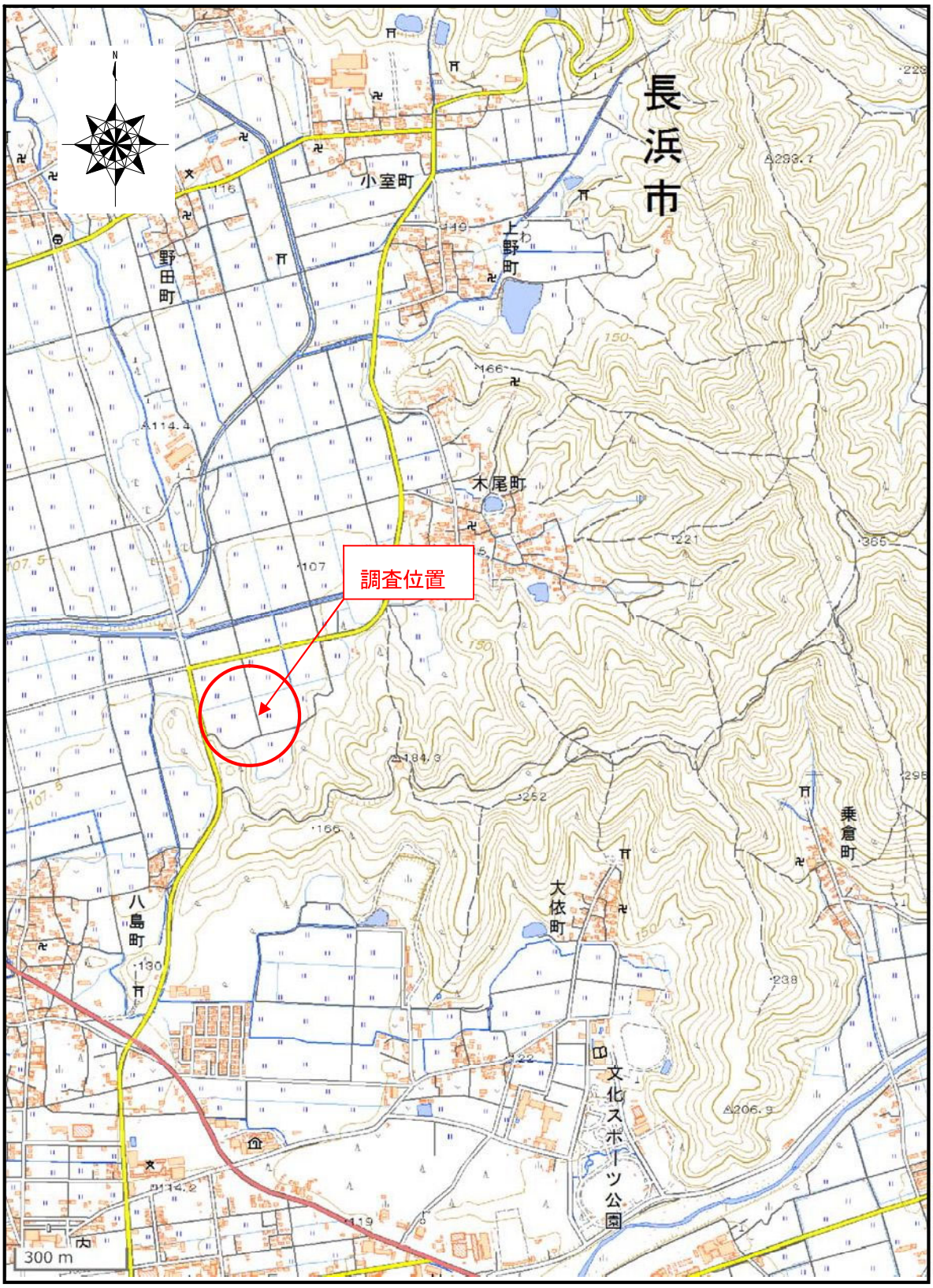


図-1.1.1　調　査　地　案　内　図　国土地理院 Web サイトより

表-1.1.1 実　施　調　査　数　量　表

ボーリングNo.			No.1(汚)		No.2(焼)		No.3(焼)		No.4(焼)		No.5(焼)		No.6(斎)		No.7(斎)		合計		
調査種別			1次調査		2次調査		2次調査		1次調査		2次調査		2次調査		1次調査				
			変更前	変更後	変更前	変更後	変更前	変更後	変更前	変更後	変更前	変更後	変更前	変更後	変更前	変更後	変更前	変更後	確定数量
調査ボーリング	粘性土・シルト	66mm	25.00	15.50	17.00	2.72	25.00	15.05	17.00	26.25	25.00	15.60	17.00	6.59	25.00	11.35	151.00	93.06	93.0
	砂・砂質土		5.00	0.00	3.00	0.00	5.00	0.00	3.00	0.00	5.00	0.00	3.00	0.00	5.00	0.00	29.00	0.00	0.0
	礫混じり土砂		30.00	7.50	20.00	10.00	30.00	4.95	20.00	6.60	30.00	11.80	20.00	8.40	30.00	6.55	180.00	55.80	55.8
	玉石混じり土			0.00		0.00		0.00		0.00		4.60		0.00		0.00	0.00	4.60	4.6
	軟岩			3.00		3.00		3.00		5.15		3.00		3.00		3.10	0.00	23.25	23.2
	粘性土・シルト	86mm		0.00	8.00	4.40		4.35	8.00	0.00		0.00	8.00	0.00		0.00	24.00	8.75	8.7
	砂・砂質土			0.00	2.00	0.00		2.50	2.00	0.00		0.00	2.00	0.00		0.00	6.00	2.50	2.5
	礫混じり土砂			0.00	10.00	4.80		0.40	10.00	0.00		0.00	10.00	0.00		0.00	30.00	5.20	5.2
	粘性土・シルト	116mm		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		13.37		0.00		13.37	13.3
	礫混じり土砂			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.0
	合計		60.00	26.00	60.00	24.92	60.00	30.25	60.00	38.00	60.00	35.00	60.00	31.36	60.00	21.00	420.00	206.53	206.3
原位置試験	標準貫入試験(粘性土・シルト)		25	15	25	8	25	20	25	26	25	15	25	22	25	11	175	117	117
	標準貫入試験(砂・砂質土)		5	0	5	0	5	2	5	0	5	0	5	0	5	0	35	2	2
	標準貫入試験(礫混じり土砂)		30	7	30	14	30	5	30	6	30	11	30	8	30	6	210	57	57
	標準貫入試験(玉石混じり土)			0		0		0		0		5		0		0	0	5	5
	標準貫入試験(軟岩)			4		4		4		6		4		4		4	0	30	30
	孔内水平載荷試験(普通載荷)			0		0		1	1	0				2		0	1	3	3
	地下水観測孔設置及びメタンガス測定			0		0		4		0				0		0	0	4	4
	間隙水圧測定及び現場透水試験			0		0		0		0			1	0		0	1	0	0
リサンプリング	シンウォールサンプリング				2	2		1	2	0				3			4	6	6
	デニソンサンプリング													1			0	1	1
物理試験	土粒子の密度（JIS A 1202）		4	8	4	7	4	9	4	11	4	10	4	11	4	5	28	61	61
	土の含水比試験(JIS A 1203)		4	8	4	7	4	9	4	11	4	10	4	11	4	5	28	61	61
	土の粒度試験(1)(JIS A 1204)		2	8	2	7	2	9	2	11	2	10	2	11	2	5	14	61	61
	土の粒度試験(2)(JIS A 1204)		3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	21	0	0
	土の液性限界試験(JIS A 1205)		2	6	2	4	2	8	2	10	2	8	2	10	2	4	14	50	50
	土の塑性限界試験(JIS A 1205)		2	6	2	4	2	8	2	10	2	8	2	10	2	4	14	50	50
	土の湿潤密度試験(ノギス法)		3	0	3	2	3	1	3	0	3	0	3	4	3	0	21	7	7
力学試験	土の一軸圧縮試験(JIS A 1216)		0	0	2	2	0	1	2	0	0	0	0	4	0	0	4	7	7
	土の三軸圧縮試験UU(JGF)		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2
	土の圧密試験(JIS A 1217)		0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	4	0	0	2	7	7
足場	平地		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7
運搬	クローラ運搬(0-100m)　t		0	1.3	0	1.3	0	1.3	0	1.3	0	1.3	0	1.3	0	1.3	0	9.1	9.1
解析業務	地盤破壊解析		1断面														0	1	1
	地盤圧密解析		1断面														0	1	1
	既存資料の収集・現地踏査	ボーリング7本	1式														0	1	1
	資料整理とりまとめ	ボーリング7本	1式														1	1	0
	断面図等の作成	ボーリング7本	1式														1	1	0
	総合解析とりまとめ	ボーリング7本	1式														1	1	0
	打合せ協議		1式														1	1	0

*掘進長は、不攪乱試料採取分を除いている。

平　面　図

長浜市木尾町地先

S=1:2,000

認 可 ・実施
当初第　　回変更

年度·　番号

河　JI I　　名名
地　区　　名

工　吝　名

地　　名

平成年度第　　号

長浜市木尾町

長浜市木尾町　地先

図面名

土質調査座標一覧表

点　名	X座標	Y座標	標　高（GH）
BONO.1	-61684.768	27260.448	103.87
BONO.2	-61757.388	27279.193	103.78
BONO.3	-61830.009	27297.939	103.65
BONO.4	-61804.541	27394.643	103.66
BONO.5	-61785.440	27467.170	103.70
BONO.6	-61877.161	27413.388	104.00
BONO.7	-61949.782	27432.133	104.07

図-1.1.2　ボーリング調査位置図 S=1:2,000

認可・実施	当 初　第　　回　変更
年度・番号	平成　年度　第　　号
~~河 川 名~~ ~~路 線 名~~ 地 区 名	長浜市木尾町
工 事 名	
地　　名	長浜市木尾町　地先
図 面 名	平　面　図
縮　　尺	S=1:2,000
図 面 番 号	枚 ノ 内
湖北広域行政事務センター	

受託業務名	平成29年度 第229号 湖北広域行政事務センター新施設整備事業地形測量業務委託		
受託者名	オーミジオテック株式会社	担当者名	[redacted]

第２章　実　施　方　針

当業務は、「長浜市木尾町」における湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託に先立ち、ボーリング調査および原位置試験、室内土質試験によって、当該構造物等の設計に必要な基礎資料を得ることを目的として実施したものである。

業務の履行にあたっては、本業務特記仕様書によるほか、「滋賀県土木設計業務等委託必携(平成 27 年 3 月、湖北広域行政事務センター)」によるものとした。

2-1. 一 般 事 項

(1) 業務の手順と方針

1) 現 地 踏 査

現地踏査により調査地周辺の地形地質状況を把握するとともに、交通状況の調査、埋設管や架空線の確認、調査用水の確認を行った。

2) ボーリング調査

a. ボーリング位置の標高は、測量委託の基準高と整合を図るものとした。

b. ボーリングの搬入時に道路上(歩道を含む)の作業が発生する場合は、委託標示板、作業中標識、反射式バリケード、赤色灯等を設置して、安全管理に努めた。なお、道路外でも、委託標示板を設置した。

c. 機械ボーリングは標準貫入試験併用のノンコアボーリングとした。

d. メタンガス観測は、当初は現場透水試験時に検知された場合に監督職員と協議のうえ実施するものとしていた。しかしながら、問題となるような被圧帯水層が確認されなかったため、ボーリング No.3 地点終了後、観測孔仕上げとして、継続観測が可能な体制を取った。測定は調査期間中に数回実施した。

e. 物理試験、力学試験、試料採取位置(深さ)、及び方法は、監督職員と協議のうえ決定するものとした。

f. 予定深度を超えても調査の目的を達しない場合、もしくは予定深度より浅い位置で調査の目的を達した場合等は監督職員と協議し、その指示によるものとした。また、耐震設計上の基盤面が確認できた場合はボーリングのせん孔を打止して調査深度により設計変更を行うものとした。

g. ボーリングの掘削完了時には、監督職員の立ち会いの上、検尺を実施した。

h. ボーリング孔閉塞は、セメントミルクで確実に行った。また、作業後の後片づけ等は良心的に行い、良好な作業環境を確保した。

i. 採取した試料は、調査中はコアの乾湿を防ぎながら保管し、調査終了後直ちに提出した。

j. 業務の遂行にあたっては、十分な工程調整を行い、作業員に無理な負担がかからないように配慮した。

3) 平断面図等の作成

提供された平面図を利用し、ボーリング位置の詳細図（1/1,000～2,000）を作成した。

また、ボーリング調査および各種試験の結果から得られる土質情報に基づき、土層および土性を判定し、地質想定断面図を作成した。

4) 報告書作成

上記 1)～3)の資料を取りまとめ、報告書を作成した。地質想定断面図の作成、各土層の工学的特性の検討、調査資料の適用についての見解により対策工法、沈下等の概略検討を行った。また、調査結果から今後整備予定の一般廃棄物処理施設、斎場の建設にあたり造成や圧密沈下の影響、ごみピット整備手法、掘削土の現揚内利用について留意すべき検討事項などを取りまとめた。

6) 成果品提出

電子納品は、滋賀県電子納品運用ガイドライン(案){委託業務編}及び国土交通省土木設計業務等の電子納品要領（案）等に基づき行った。なお、要領に記載のない事項や質疑がある場合は、監督員と協議のうえ作成するものとした。

7) 打　合　せ

本業務における打合せは、業務着手時、中間時、成果品納入時の計3回を行った。ただし、別途中間打合せが必要な場合は、監督員と協議の上実施するものとした。

8）社 内 照 査

業務計画書作成時、現場作業終了時及び成果品作成完了時には、社内照査技術者による照査を行い、調査目的や特記仕様書の要望事項が十分に達成されているかどうか確認を行い、その記録を「照査記録」として残すものとした。

(2) 留意事項

1）現地作業は、作業着手前に発注者による立会・確認・承認を得たうえで実施した。

2）現地調査については、本業務特記仕様書および業務計画書に基づき、適切な方法で実施するとともに、安全かつ円滑な作業に努めた。

3）調査中に疑義および不測の事態が生じた場合は、直ちに監督職員に報告し協議するものとした。

2-2. 各種調査方法

2-2.1　機械ボーリング

調査ボーリングは以下に示す手順で作業を行う。

1) 掘進はφ86～66㎜の標準貫入試験併用のノンコアボーリングとした。
ロータリー式ボーリング工法によって削孔し、貫入可能な地層に対しては基本的に１ｍ毎に標準貫入試験を実施した。

2) 削孔中は、孔壁の崩壊を防ぐため、必要に応じてケーシングを挿入した。

3) ボーリングの掘進深度が予定深度、又前述した掘止目安に達した時、その状況を監督員に報告し、監督員による検尺を受けた。

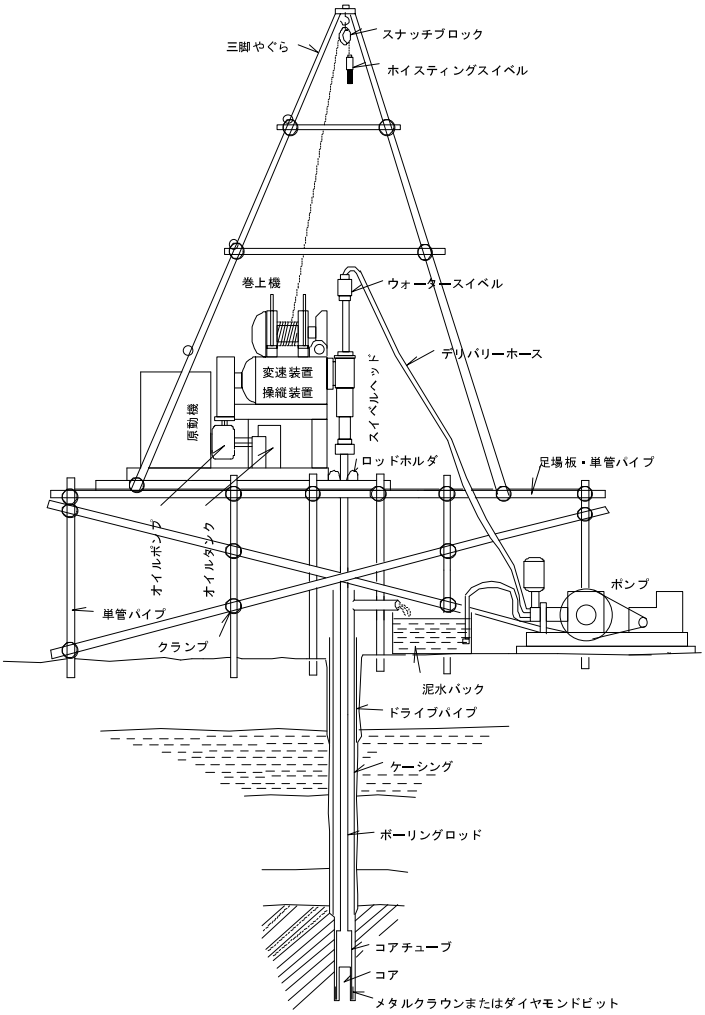


図-2.2.1. ボーリング調査概要図

2-2.2　標準貫入試験

本試験は、原位置における地盤の硬軟、締まり具合または土層の構成を判定するためのN値を求めることを目的とする（JIS A 1219)。

N値とは、質量63.5±0.5kgのドライブハンマーを75cm自由落下させて、ボーリングロッド頭部に取り付けたノッキングブロックを打撃し､ボーリングロッド先端に取り付けた標準貫入試験用サンプラーを地盤に30cm打ち込むのに要する打撃回数をいう。

図-3.2.1および**図-3.2.2**に、標準貫入試験装置および同試験用サンプラーを示した。試験の手順は、次のとおりである。

1) 標準貫入試験用サンプラーをボーリングロッドに接続し、静かに孔底に降ろす。
2) ボーリングロッド上部にノッキングブロックおよびガイド用のボーリングロッドを付ける。
3) ドライブハンマーを静かにノッキングブロックにセットする。
4) ドライブハンマーの打撃によって原則15cmの予備打ち､30cmの本打ちをおこなう。このとき、本打ち開始深さおよび本打ち終了深さを測定する。
5) 本打ちの打撃回数は､原則として50回を限度とし､そのときの累計貫入量を測定する。
6) 測定終了後、地表に標準貫入試験用サンプラーを上げ、シューおよびコネクターヘッドを取り外し､スプリットバーレルを二つに割り､採取試料を透明な容器に保存する。

なお、試験開始深度はGL-1.0mからとし、その後、原則として1m間隔で実施した。

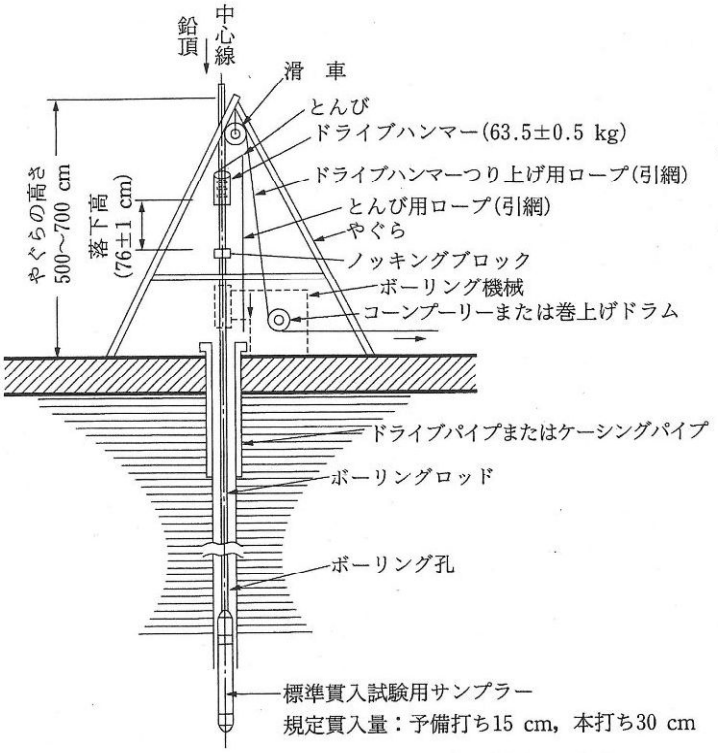
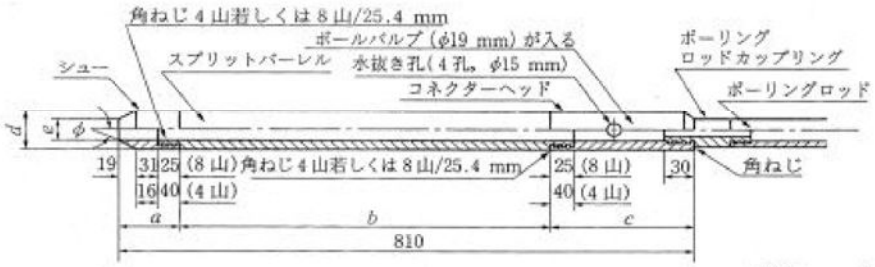


図-2.2.2　標準貫入試験装置

（「地盤調査の方法と解説」　（社）地盤工学会　2012）



単位　mm（φ以外）

各部	全長	シュー長 a	バーレル長 b	ヘッド長 c	外径 d	内径 e	シュー角度 ϕ	刃先肉厚 t
寸法	810±1.0	75±1.0	560±1.0	175±1.0	51±1.0	35±1.0	19°45′±8′	1.15±0.05

図-2.2.3　標準貫入試験用サンプラー

（「地盤調査の方法と解説」　（社）地盤工学会　2012）

2-2.3　孔内水平載荷試験(LLT)

(1) 試験目的

ゾンデをボーリング孔の中で膨らませ、地盤の変位と圧力の関係を測定し、地盤の水平方向の変形特性Ｅｍを求める試験である。原位置で測定されるため、信頼性が高いとされている。

地中構造物や基礎構造物に作用する力は鉛直方向と水平方向の力が働くが、水平力を受けた場合、地盤の反力を受けるとともに水平方向に変位する。その水平方向の変位量は地中構造物や基礎設計上の必要事項であり、地盤の変形係数実測が有効である。

(2) 試験装置

現在地質調査で利用されている試験器には、下記のタイプがある。

・低圧載荷(土砂地盤対象)：L.L.T(等分布荷重１室型)
　　プレシオメータ(等分布荷重３室型)
・高圧載荷(主に岩盤対象)：エラストメータ(等分布荷重１室型)
　　K.K.T 等分布変位式)

今回は､軟弱地盤で用いられる L.L.T を用いた｡L.L.T 測定装置の概要は図のとおりで、窒素ガスでタンクの中の水を加圧し、ナイロンパイプを介してゾンデのゴムを膨張させて、孔壁に水平方向の載荷を行う「等分布荷重方式」である。

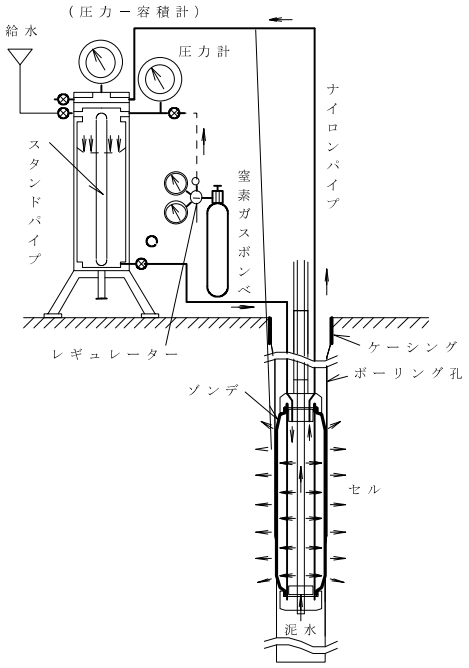


図-2.2.4 孔内水平載荷試験器概要図

(3)　測定結果の整理および解析方法

測定結果は巻末の用紙に記録されるが、加圧量と変形量の２つの記録より下表に示す手順で解析を行った。

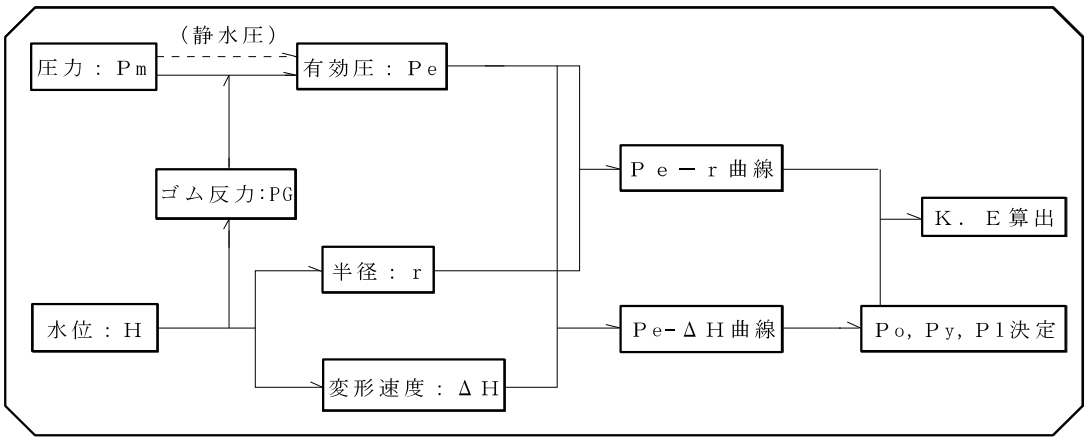


図-2.2.5 K値解析手順のブロックダイアグラフ

2-2.4　乱れの少ない試料採取（シンウォールサンプリング）

・エキステンションロード法

この方法は地盤工学会が乱さない試料採取方法として学会基準を設けているものである。乱さない試料とは土の構造と力学的性質を出来るだけ原位置に近い状態を維持したまま採取した試料のことである。

適用範囲は、N 値が N=0～4 程度の軟らかい細粒土である。

○ 採取方法

採取深度までサンプラーを静かに降ろし、ボーリングロッド内側に併入しているピストンロッドをやぐらにしっかりと固定し、毎秒 20cm 程度の早さでサンプラーを速やかに土中に挿入し試料を採取する。

また、孔内に挿入中あるいは引き上げ中にサンプラーには回転及び衝撃を与えないように注意する。

試料採取後は速やかに採取長さを測定し、サンプラー両端に試料の含水比等を変化させないようにする為、パラフィンでパックする等の保護を行い、土質試験に供する。

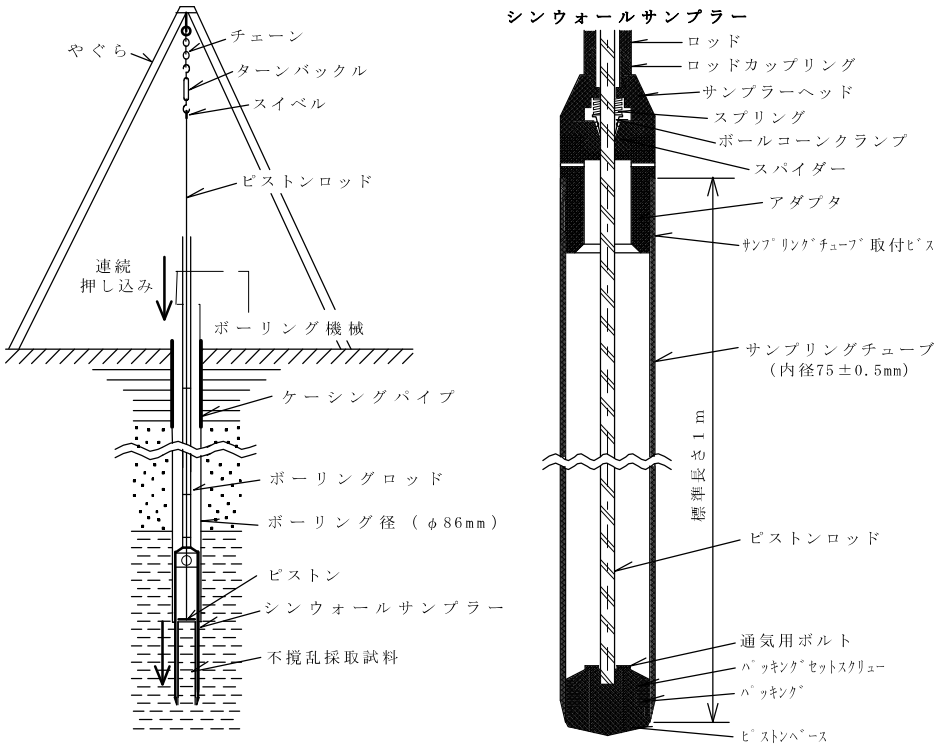


図-2.2.6　シンウォールサンプリング概要図

2-2.5　乱れの少ない試料採取（デニソンサンプリング）

・ロータリー式二重管サンプラーによる土の乱さない試料採取(JGS 1222)

不撹乱試料の採取に当たっては、下図に示すサンプラーを採用した。一般的には、軟弱な粘性土（N値がN=0～5）を採取する場合は、固定ピストン式シンウォールサンプラーを使用するが、N値がN=6～15程度を示す場合は、デニソン式サンプラーを用いて試料採取を行う。最低掘削径はφ116mmとなる。サンプラーは二重管構造で、回転するアウターチューブと回転しないサンプリングチューブからなる。サンプラーは引き上げ後、スライムを除去し、試料の長さ及び両端部の状態を記録し、その両端部をパラフィンでシールし、試料の膨張・移動・水分の蒸発を防いだ。試料の運搬に際しては、衝撃・振動力・温度変化を与えないように注意して試験室に運んだ。

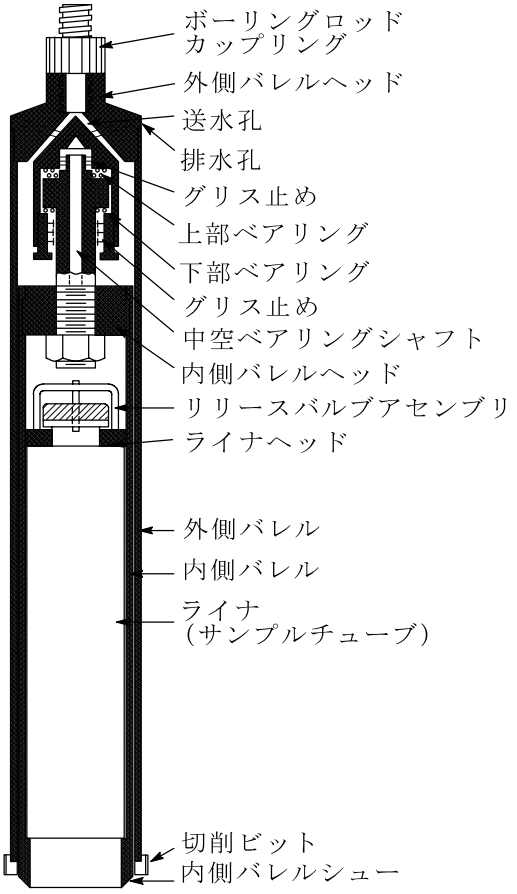


図-2.2.7 デニソンサンプリング概要図

2-2.6 観測孔仕上げ及びメタンガス測定方法

ボーリング No.3 地点では、GL-15m 程度までの地下掘削が予定されていることから、当区間までの地下水及び土層にメタンガスが貯留されているかどうかを測定するため、観測孔仕上げとした。

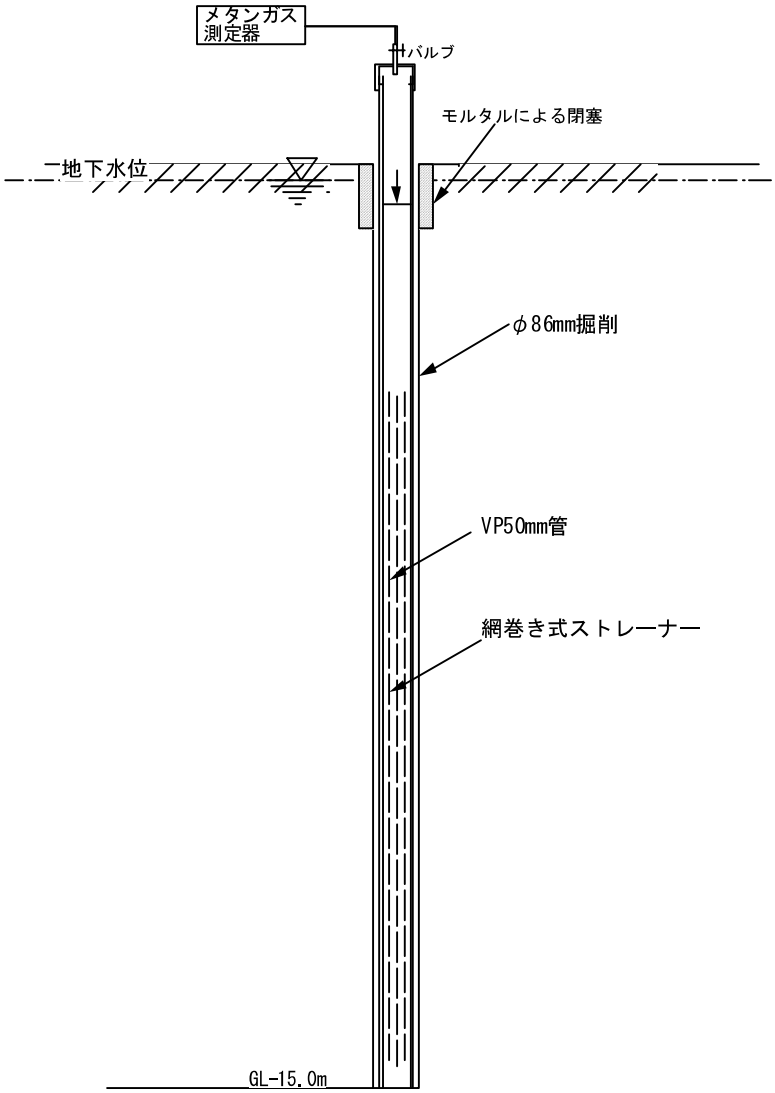


図-2.2.8 メタンガス観測孔設置要領図

また、メタンガス測定は、一度、観測孔内の地下水をくみ上げ、新しい地下水に置き換えた後で、数時間～数日放置し、その後、最上部のバルブにメタンガス測定器を接続し、メタンガス濃度を測定した。

2-2.7 室内土質試験

次表に、室内土質試験のおよその目的と方法を示した。なお、液性・塑性限界については採取された土質から実施の判断をするものとした。

表-2.2.1　室内試験方法とその目的

日本工業規格 地盤工学会基準 試験名称	求められる定数	備　　考
JIS A 1202 JGS 0111 土粒子の密度試験	土粒子の密度: ρ (g/cm^3)	間隙比:e,飽和度:Sr,粒径:D,重量百分率:M,乾燥密度: ρ d,有機物含有量:C0 等)の計算に利用
JIS A 1203 JGS 0121 土の含水比試験	含水比:W(%)	湿潤土中に含まれる水重量と、その乾燥土重量との比 自然含水比の値は粗い土粒子を多く含むほど小さく、 細かい土粒子を多く含むほど大きい傾向を示す 含水比 W=湿潤中の水重量 m_s/炉乾燥土の重量 m_w*100(%) 土質と含水比の関係から概略の力学特性を推定
JIS A 1204 JGS 0131 土の粒度試験	粒径別重量百分率 (%)	土をふるい分けおよび沈降分析により、土粒子がどの粒径でどの程度含有されているか、土の粒径と含有量の分布を把握し、土の工学的分類をする 均等係数:Uc,曲率係数:Uc' 透水性の判断,平均粒径:D50 **液状化の判定**
JIS A 1205 JGS 0141 土の液性限界試験 土の塑性限界試験	液性限界:WL(%) 塑性限界:WP(%) 塑性指数:IP コンシステンシ指数:Ic	土質によって異なる土の軟らかさ(硬さ)程度を分類する含水比、**粘性土の液状化判定** 液性限界:WL(%)　土を練り返したときの液性状態と塑性状態の境界の含水比 塑性限界:WP(%)　土が半固体から塑性状態に移行する時の含水比
JIS A 1216-2009 土の一軸圧縮試験	土の圧縮強度	粘着力、変形係数 E_{50} の推定
JGS 0523（UU） 土の非圧密非排水条件での三軸圧縮試験	粘着力:C_{uu} 内部摩擦角: ϕ uu	排水が発生しない条件で新たに急速な載荷を受ける時の「圧縮強度特性」及び「変形特性」を求める せん断時のせん断強度を求める 杭の周面まさつ抵抗値の計算
JIS A 1217-2009 土の標準圧密試験	圧縮指数 Cc 圧密降伏応力 Pc 体積圧縮係数等 mv	土の圧密特性 現状での粘性土の状態把握 不完全支持の場合の、下位粘性土の沈下予測

2-2.8 使用した主な図書および基準

1) 本業務特記仕様書

2) 土木設計業務等委託必携(平成27年3月、滋賀県)

3) 新版ボーリングポケットブック(社団法人全国地質調査業協会連合会編)

4) 地盤調査の方法と解説(社団法人地盤工学会、平成25年3月)

5) ボーリング柱状図作成及びボーリングコア取扱い･保安要領(案)･同解説
(全国地質調査業協会連合会、平成27年10月)

6) 建築基礎構造設計指針(平成13年10月)　日本建築学会

7) 道路橋示方書・同解説　(平成29年11月版　平成30年2月21日改訂版)
(日本道路協会)

7) JIS規格およびJGS規格

8) 滋賀県電子納品運用ガイドライン(案)　委託業務編　(滋賀県　平成24年4月)

9) 土木設計業務等の電子納品要領（案）(国土交通省、平成20年5月)

10)その他必要な参考図書

2-2.9 使用機械の種類、名称、性能

表-2.2.2　ボーリング機械器具一覧

機材名	型式	規格・能力	メーカー
ボーリングマシン	KR-100HC型	掘削深度100m スピンドル内径43mm	カノボーリング(株)
ボーリングマシンエンジン	NFD-10型	常用9馬力　最大10馬力	ヤンマー(株)
ボーリングポンプ	V6型	最大60リットル/分 最大圧力5.0MN	カノボーリング(株)
ボーリングロッド	40.5型	外径40.5mm	アイジー工業(株)
保孔管	φ86～116mm	外径86mm～116mm	アイジー工業(株)
クローラ	MC-110	500kg積	ヤンマー(株)
孔内水平載荷試験	LLT-M	2.5MPa	応用地質(株)

2-2.10 仮設搬入・搬出方法

搬入経路や資材置場については打ち合わせや現地確認を行った後、適切な場所・経路を使って行った。また、現場自体は湿地状態の田面であったので、現状の状態を可能な限り維持できる方法をとった。

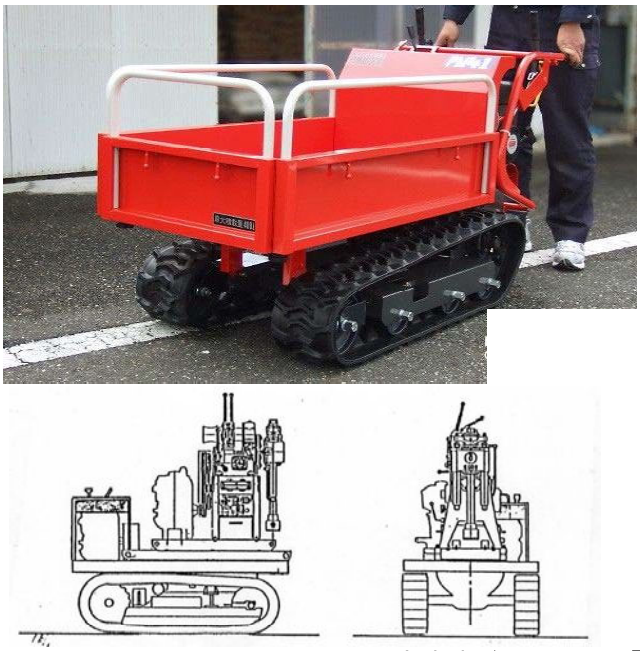


図-2.2.9 クローラー運搬（例）

2-2.11 その他必要事項

(1) 土地の使用

1) 資材搬入および施工に先立ち、民地等に立ち入る場合には事前に土地所有者または管理者の承諾を得るものとした。

2) 現場作業にあたっては、地元関係者に事前に挨拶を行い、許可を得るものとした。

(2) 安全管理

作業にあたっては、関係諸法規を遵守し、事故・災害防止に努めるとともに、危険が予測される箇所については、事前に予防措置を講じる。現場作業の実施にあたり、以下の安全基準を設けた。なお、万一事故が発生した場合は、必要な処置を講じ緊急時の連絡体制に基づき速やかに報告するものとした。

1) 資材の搬入・搬出時の災害防止

a. 資材の搬入・搬出に車両を使用する時は、安全法規を遵守する。

b. 玉掛け、クレーンの操作など有資格者による作業を徹底する。

c. 一般通行車や歩行者など第三者には特に注意する。

2) 仮設および施工時の災害防止

a. 機械災害の防止

・ 回転軸、歯車、プーリー、ベルト等の危険を及ぼす部分には、覆い、囲い等を設ける。

・ 機械類には機械別にスイッチ、クラッチ等の動力遮断装置を設ける。

・ 機械類の運転は、取扱責任者が必ず指差確認をしてから行う。

・ 機械類は、始業前に必ず整備・点検をおこない、記録しておく。

b. 火気による災害の防止

・ ボーリングマシン周辺には、防火用水等を設置する。

・ 喫煙は、場所を定め灰皿を設置する。吸殻は完全に消火したことを確認する。

c. 墜落・飛来災害の防止

・ ヤグラの仮設や高所で作業する場合には、必ず安全帯を着用する。

・ 飛来物から身を守るため、保安帽を必ず着用する。

d. 服装等

・ 作業をする時は、身体に合った作業服を着用する。

・ 安全靴、軍手、保安帽を着用する。

・ 保安帽のあご紐は必ずかける。

・ ズボンの裾は完全に靴の中に入れる等、安全に徹する。

e. 天候等

・ 天候を週間予報や毎日の天気予報等によって確認し、十分注意を促す。

・ 注意報や警報等が発令された場合は安全を考慮し、作業休止を検討する。

f. 通勤時について

・ 車両を運転する時は、現場内外において交通法規を遵守する。

・ 狭い道でのすれ違いは一般車を優先させる。

・ シートベルトは必ず着用する。

3) その他

a. 作業時間外は、地元住民が作業機材に接触しないよう、フェンスによる仮囲いを行う。

b. 作業実施の際は、所定の平坦性足場を設ける。

(3) 環境保全

作業の実施にあたっては関係法規を遵守し、環境保全並びに秩序の維持に努めるとともに、常に地元住民と協調を保ち、問題が生じないように注意した。

掘削泥水や掘削時に発生したスライムなどは、作業時および作業終了時に持ち帰り、所定の処理を行った。濁水はノッチタンク等にて処理し、絶対に河川、側溝等への放流は行わなかった。また、泥水を貯溜するための溜を掘らないものとした。

第3章 地形・地質概要

3-1. 地 形 概 要

(1)地形概要

調査地は、長浜市北東部の山間地に位置し、付近は田面が広がる農村地帯である。**図-1.1.1**及び**図-3.1.2**にも示すように、すぐ南～東側にかけては標高200～300m前後の山地が広がるが、主要な尾根筋には林道や山道が走り、比較的山地内では開発が進んでいる地域である。

調査地は上記山地に西端部の山麓に位置し、小さい沢筋が数本流れ込む凹状の地形を示している。ただし、沢筋に顕著な流路は見られず、平地と山地の境界で湧水が広範囲に見られるのみである。

地形的には、**図-3.1.1**に示すように、琵琶湖北東部の低地に位置し、地質構造的には沈降地帯に位置する。その結果、琵琶湖が調査地まで入り込み、入江状の軟弱地盤を形成したと予想されている。その結果、ボーリング調査でも明らかになったように、深度30m近くまで粘性土主体の地層となっている。

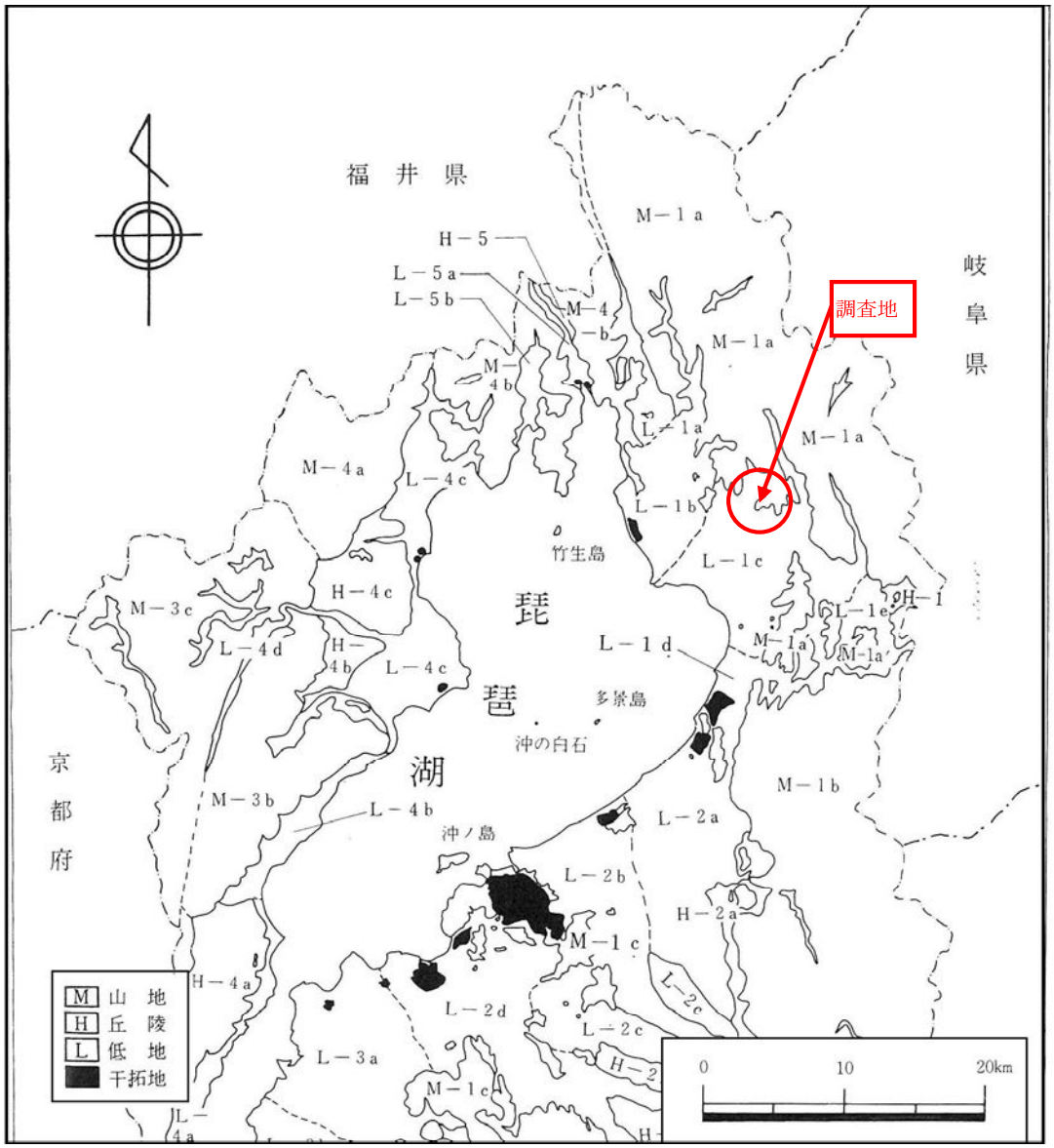
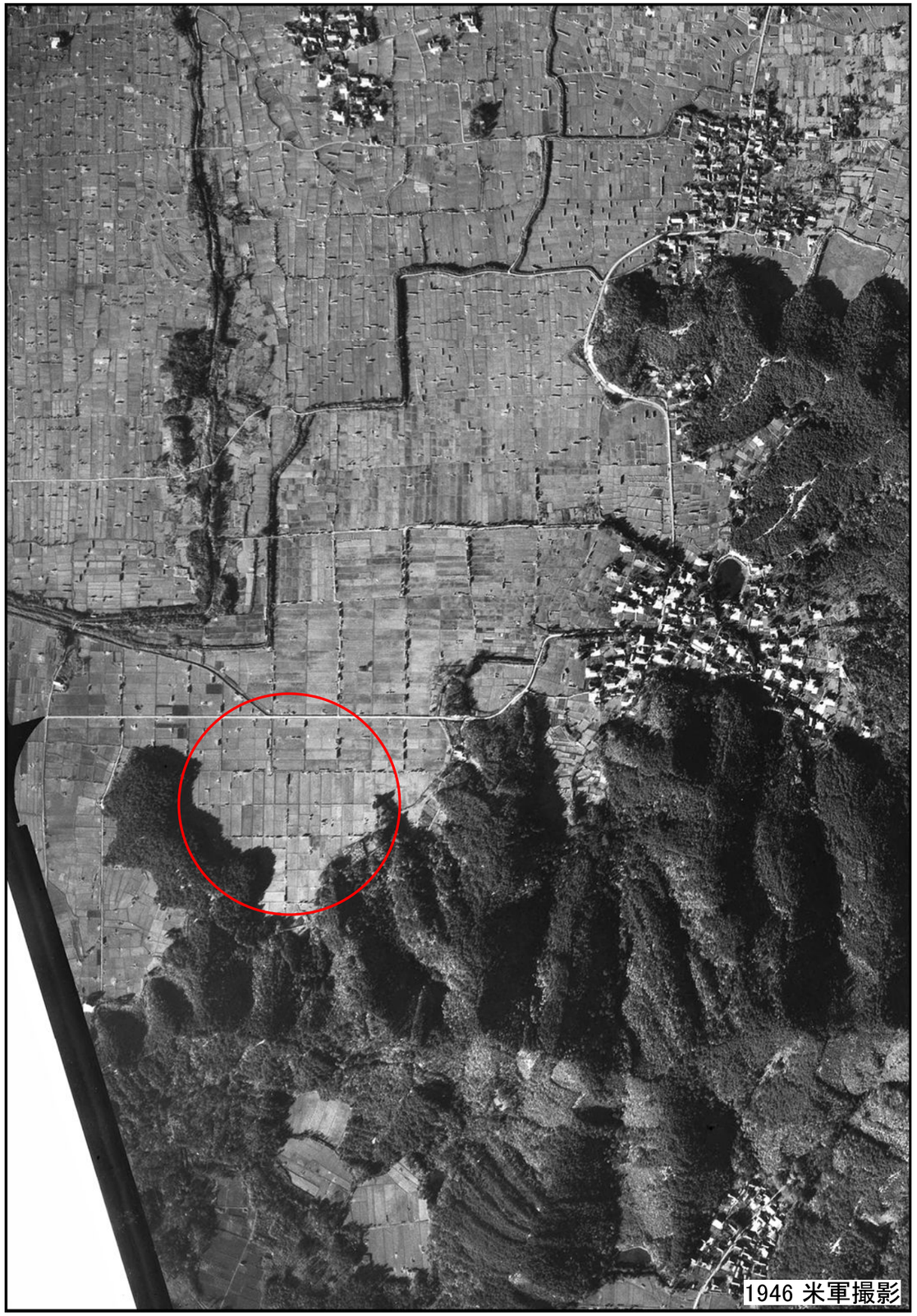


図-3.1.1 滋賀県地形区分図 「滋賀県の自然」滋賀県自然環境研究会編 抜粋加筆

また、**図-3.1.2**は、戦後直後1946年と、2011年の空中写真を比較したものであるが、以下の変更点が指摘される。

1) 調査地は、戦前からも田面として利用されており、区画も整然としていることから、計画的な農業生産が行われていたと判断される。**図-3.1.3**の各時代の空中写真を比較すると、1961～1975年の間に圃場整備が実施されており、区画自体の大きさが大きくなっている。
2) 集落の規模や位置は、戦後とほとんど変化が無いが、以前から集落以外の平地は湿地状態で、田面にしか利用できなかった可能性が高い。
3) 調査地のすぐ北側をほぼ東西に流れる小河川は、戦後は現道沿いに流れていたが、その後の河川改修（1975頃：旧流路の跡が田面にまだ残っている）で、流路が北側に振られて現在の流路になっている。その他の河川や水路も、折れ曲がりや河道幅の改修が行われている。
4) 調査地の南側山麓は、戦後直後も一部田面に造成されていたが、1946～1961年の間に比較的規模の大きい宅地造成や農地造成が行われたことがわかる。
5) 1975～1986年の間に、調査地の南側山地を横切る林道が建設されている。



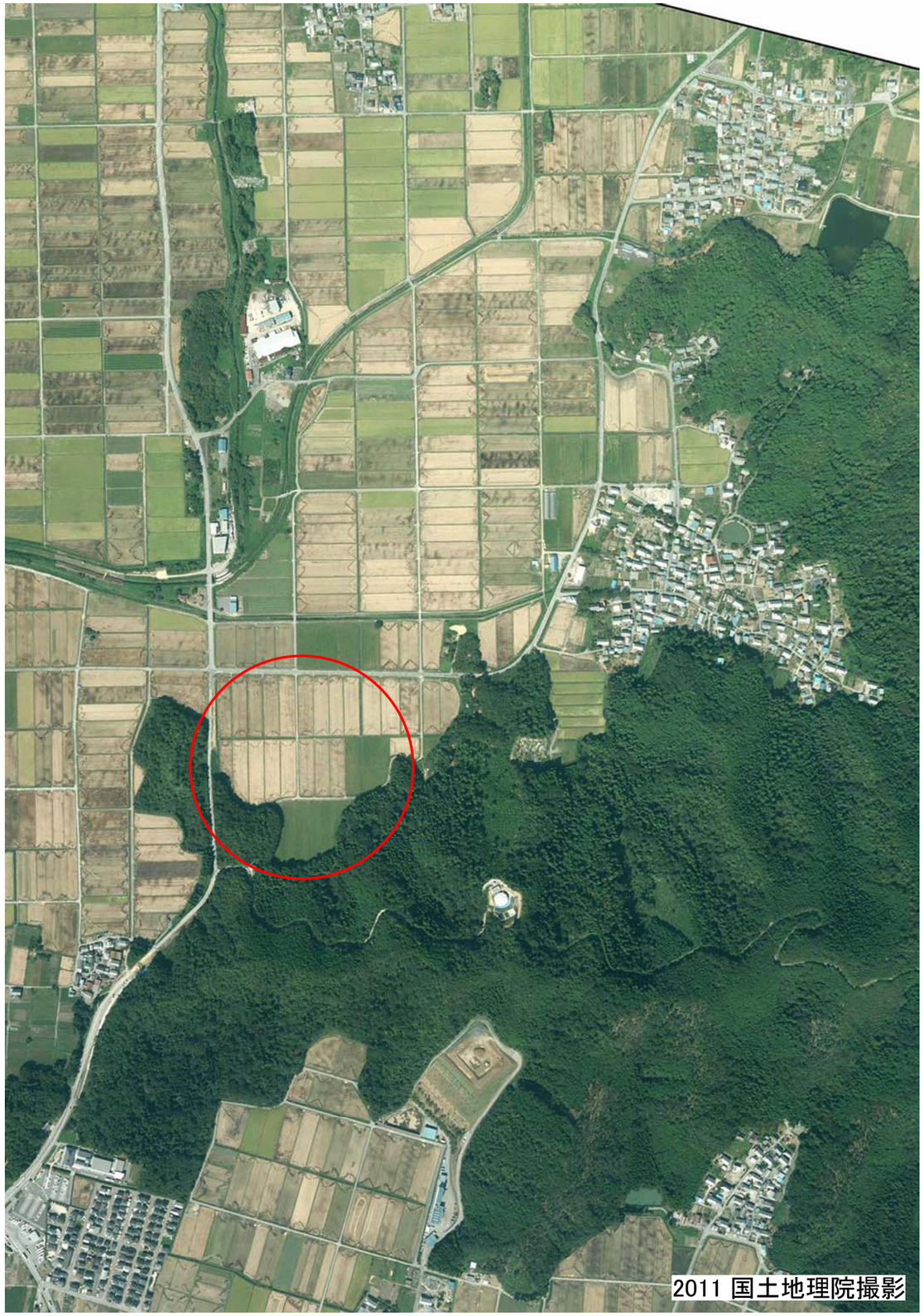


図-3.1.2　調査地周辺の空中写真変遷図(1946と2011)　国土地理院ポータルサイトよりダウンロード・編集

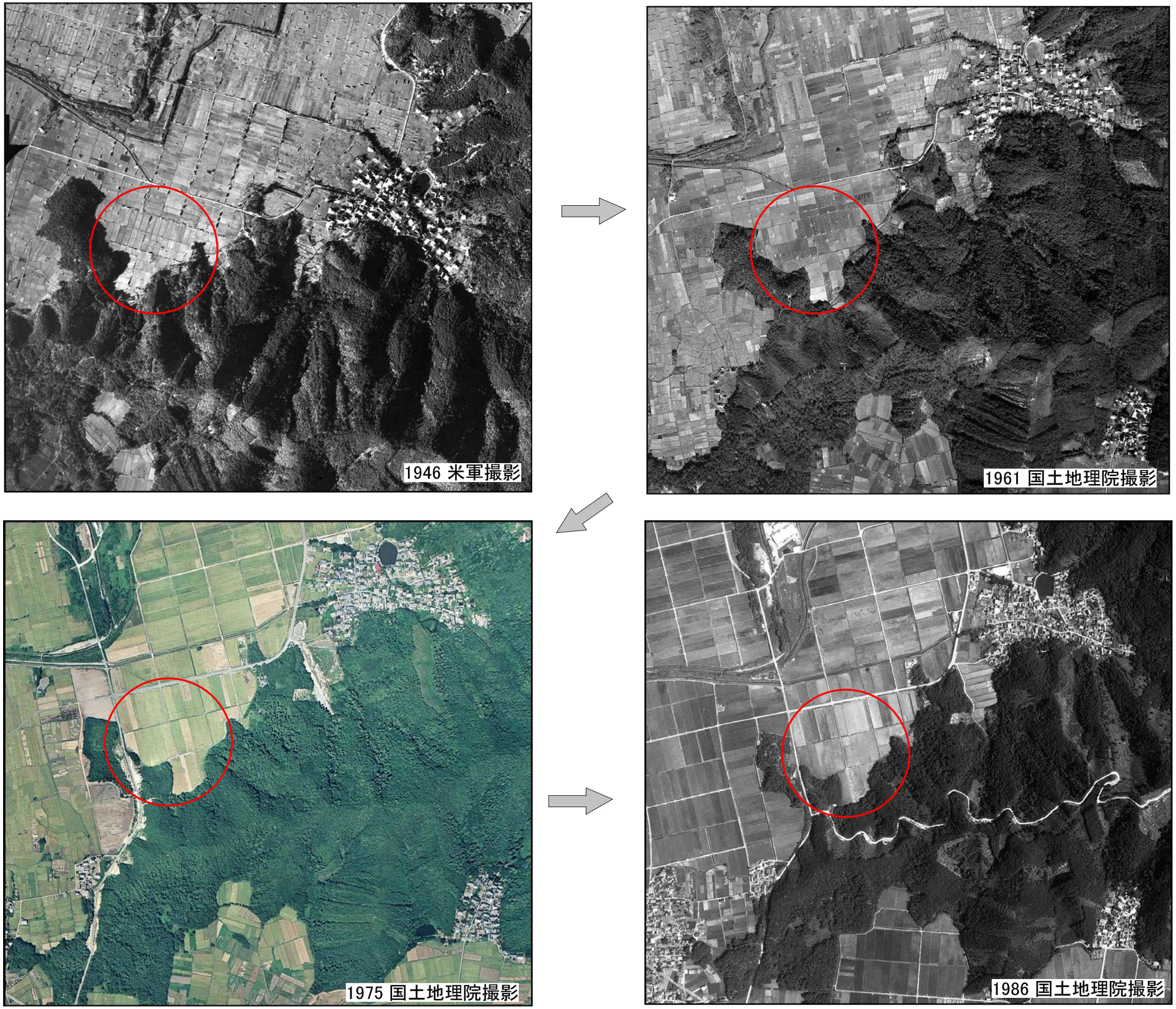


図-3.1.3　調査地周辺の空中写真変遷図(1946～1986)　　国土地理院ポータルサイトよりダウンロード・編集

3-2. 地 質 概 要

(1) 地 盤 状 況

図-3.2.1に調査地周辺の地質図を示した。調査地の周辺は、「秩父古生層」の一部に属する中・古生代に堆積した岩盤が基盤を構成しており、主に、頁岩（一部粘板岩）や砂岩、チャート・緑色岩等で構成される。調査地は「秩父古生層」に属する「高山層」に位置し、主として頁岩（一部粘板岩）や砂岩からなる地層で構成されるが、一部には石灰岩レンズを伴うなど、岩相の水平的変化が著しい地域とされている。

一方、これら基盤岩の上には、新生代第四紀更新世（洪積時代）に堆積した段丘性の堆積物（粘性土や礫質土）や、完新世（沖積時代）に琵琶湖の入り込みによって堆積した内湖性の軟弱な堆積物（主に、粘性土や腐植物層）が厚く分布している。

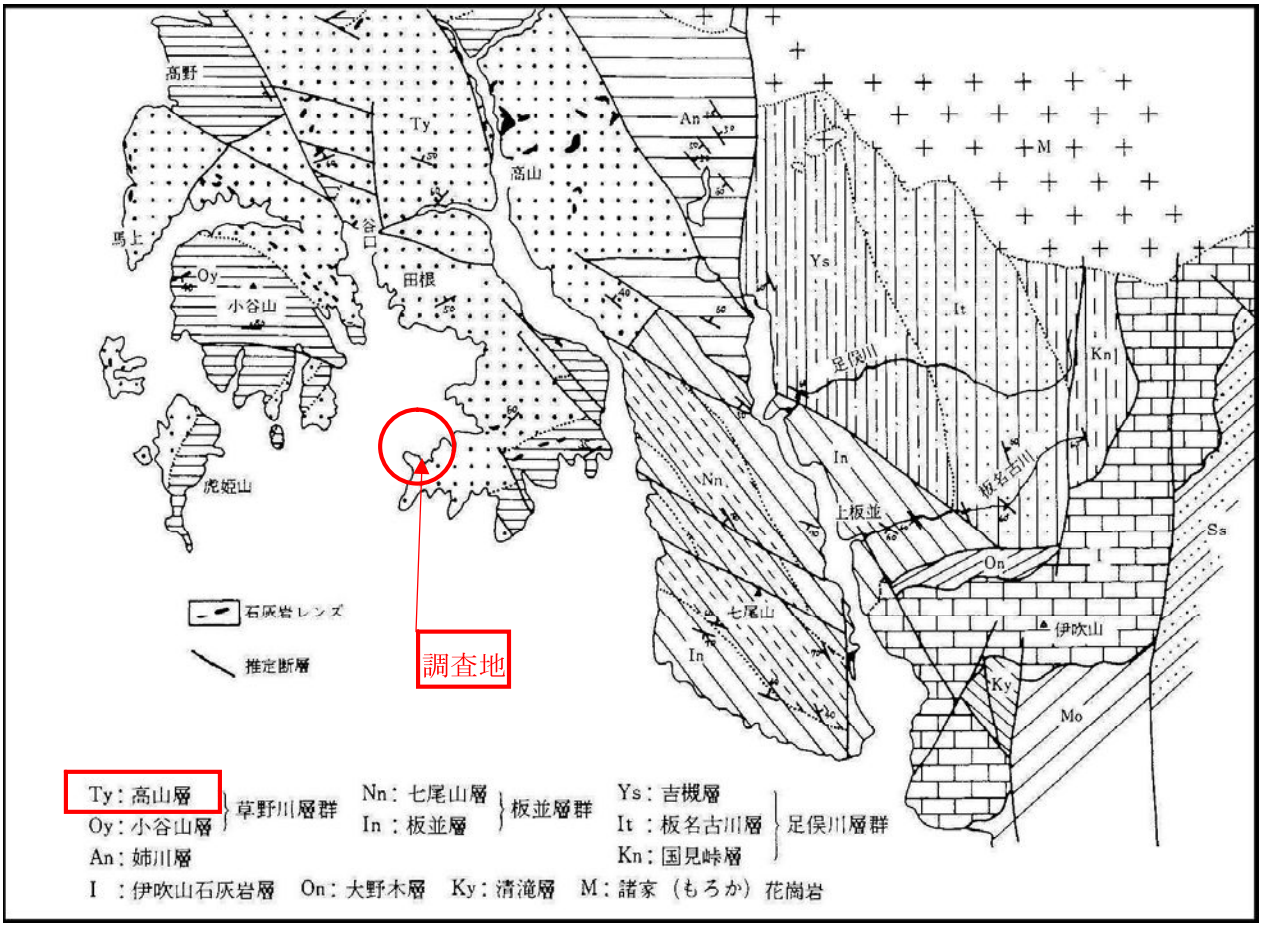
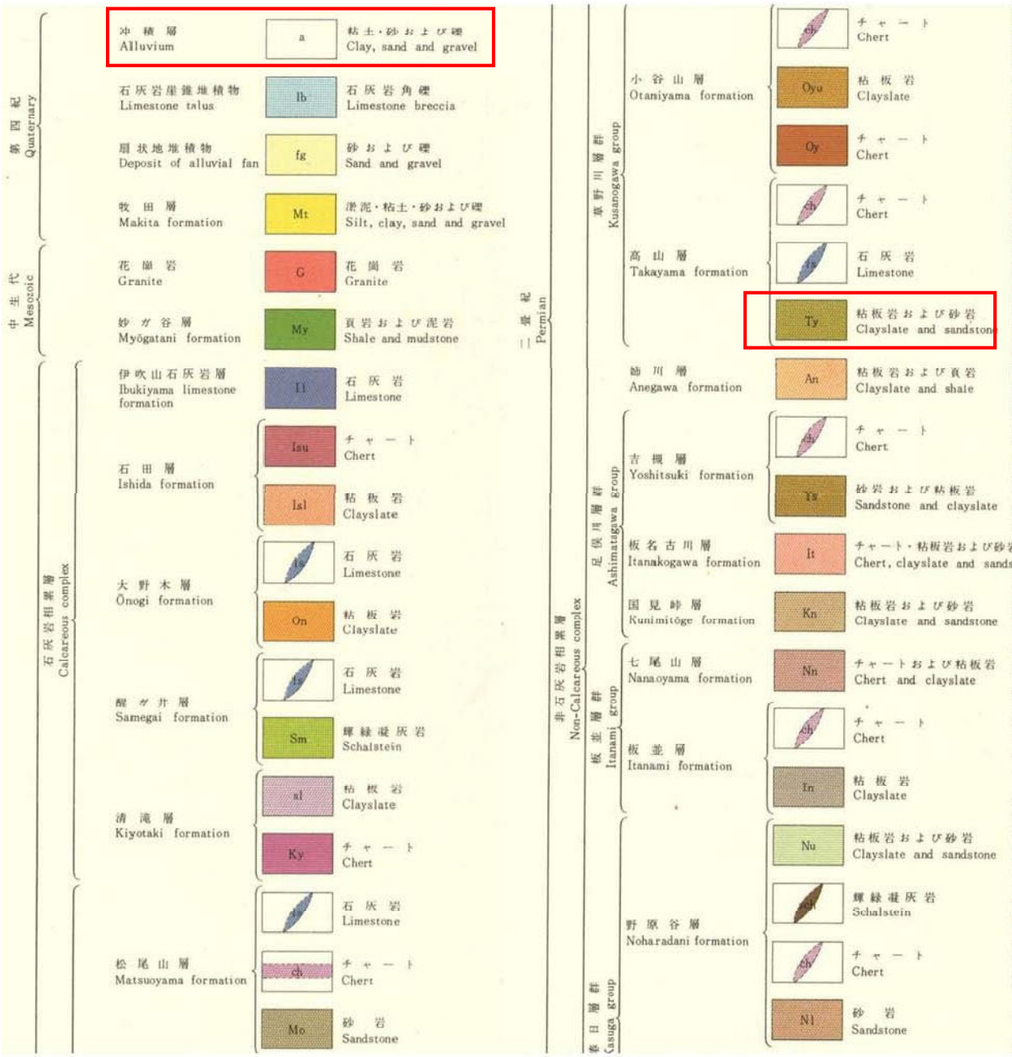
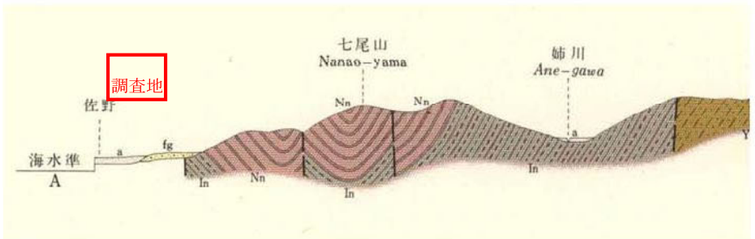


図-3.2.1　伊吹山西方地域の地質図「滋賀県の自然」滋賀県自然環境研究会編　抜粋加筆





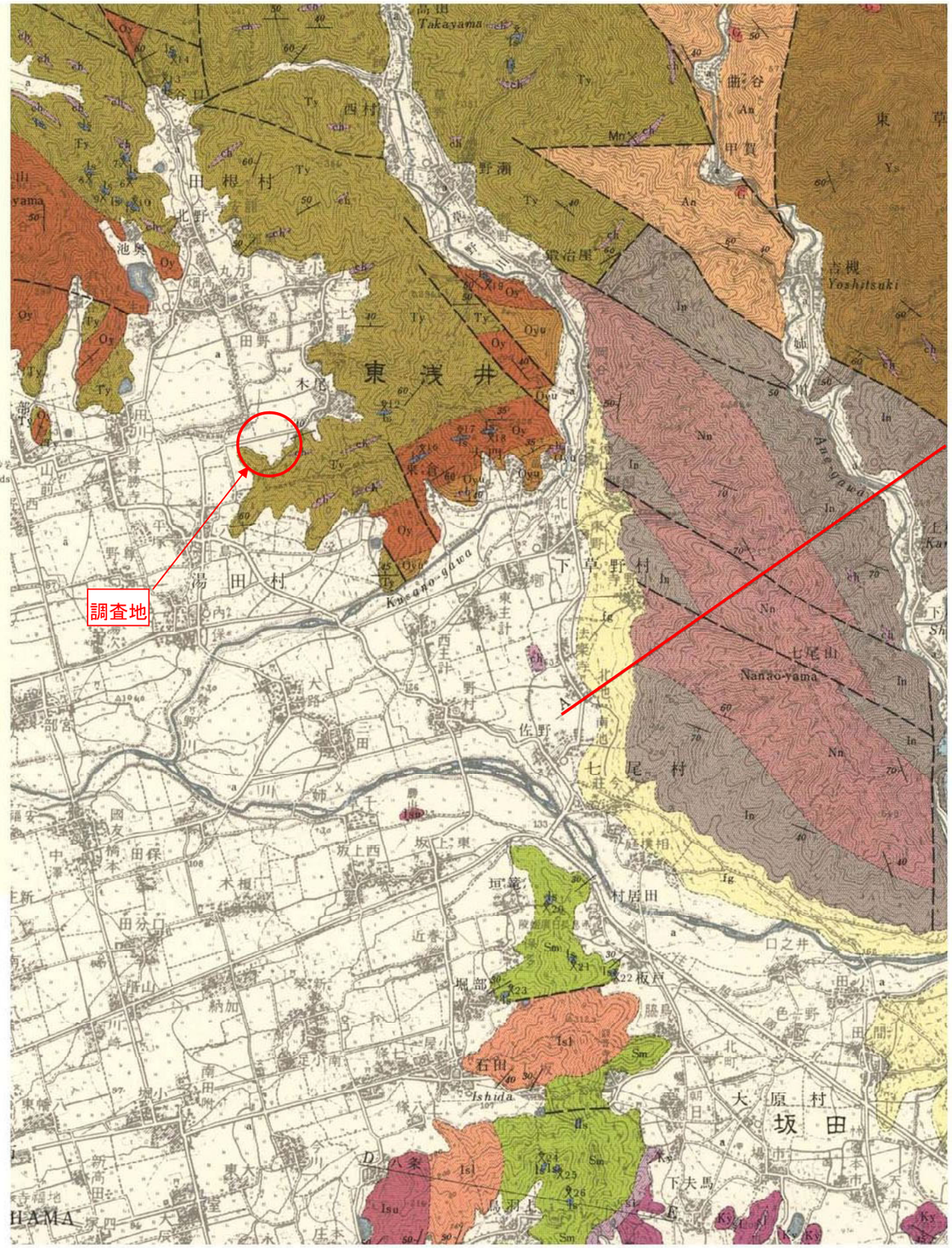


図-3.2.2 調査地周辺の表層地質図　（旧国土庁）

(2) 活断層構造

滋賀県では平成26年3月に県内の5つの活断層について、その震度や、液状化・被害予測を行っている。**図-3.2.3**にこの被害予測で採用された調査地周辺の活断層分布図を示す。

調査地周辺で被害が最も大きくなると予想されるのは、「5. 柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯」である。

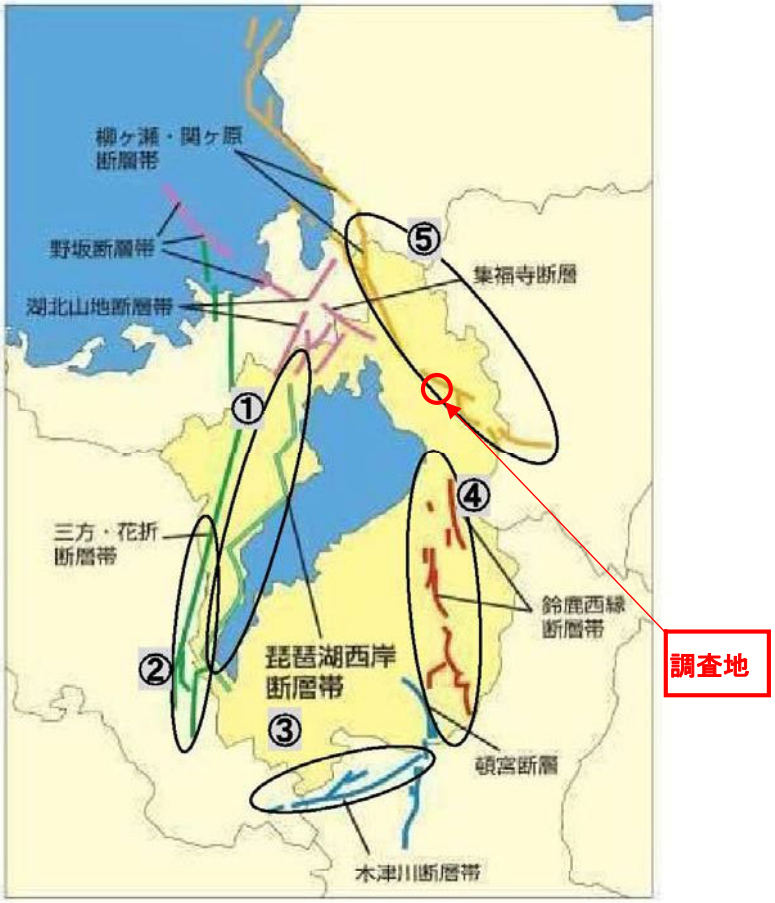


図-3.2.3　調査地周辺の活断層分布図

滋賀県地震想定（概要版）訂正版　平成26年3月

表-3.2.1　調査地周辺の活断層一覧表　滋賀県地震想定（概要版）訂正版　平成26年3月

番号	想定震源断層（帯）	地震の規模（M）	破壊開始点（震源）の位置
①	琵琶湖西岸断層帯	7.8	case1：北部からの断層破壊を仮定
			case2：南部からの断層破壊を仮定
②	花折断層帯	7.4	case2：中部南側からの断層破壊を仮定
			case3：南部からの断層破壊を仮定
③	木津川断層帯	7.3	case1：東側からの断層破壊を仮定
			case3：西側からの断層破壊を仮定
④	鈴鹿西縁断層帯	7.6	case1：南側からの断層破壊を仮定
			case2：北側からの断層破壊を仮定
⑤	柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯	7.8	case1：中部北側からの断層破壊を仮定
			case2：南部南側からの断層破壊を仮定

(3) 地震被害想定

図-3.2.4に、調査地付近で大きな被害が予想されている「5. 柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯」が活動した場合の滋賀県による地震被害想定を示した。調査地近傍では、想定震度は6強～6弱と想定されており、耐震を考慮した設計が重要となる。液状化については、危険度は中～大きいと判断されている。

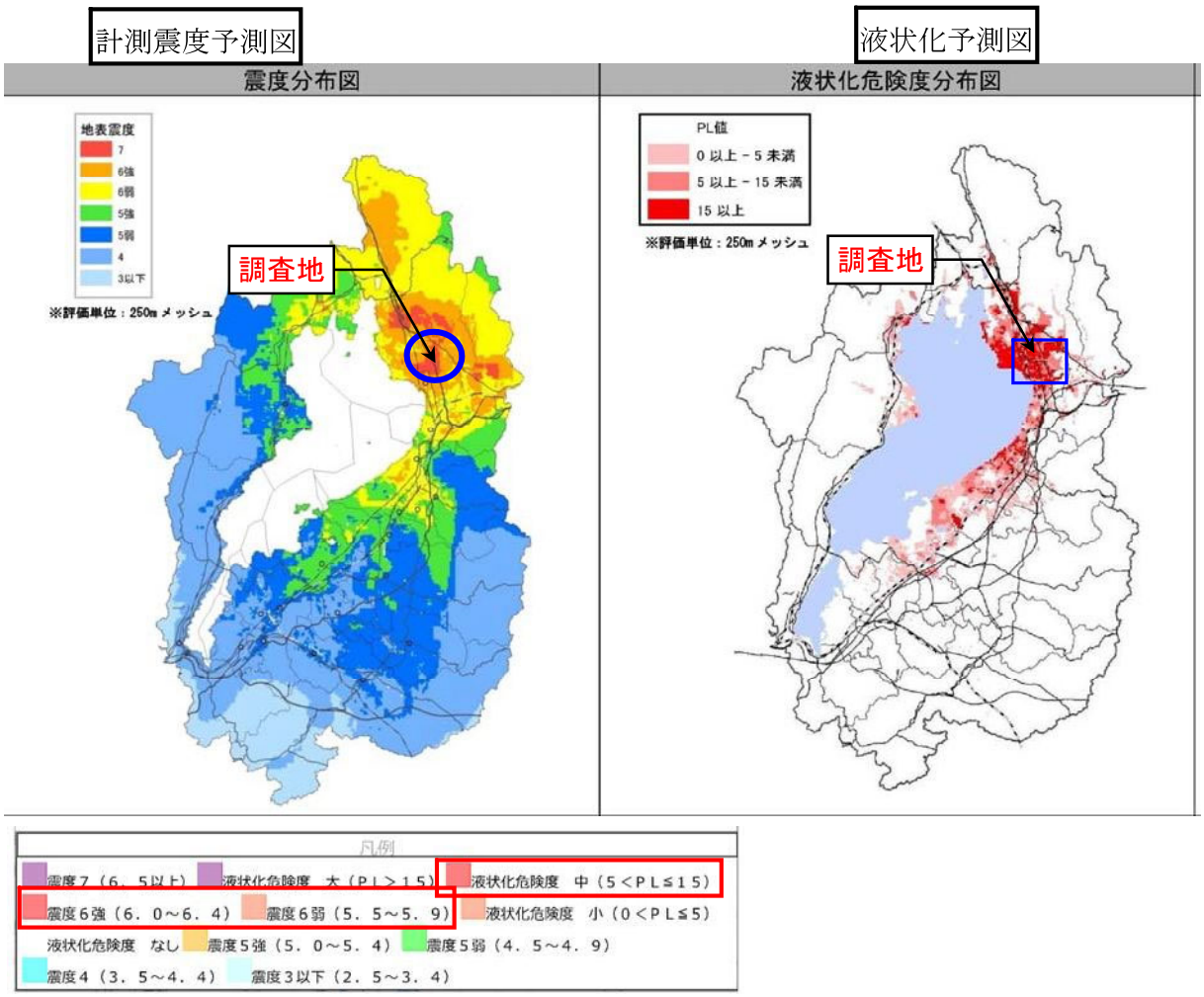


図-3.2.4 調査地周辺の地震被害想定調査マップの抜粋

滋賀県地震想定（概要版）訂正版 平成26年3月

3-3. 調査地周辺の地形・地質概況

調査地周辺は先にも述べたとおり、琵琶湖北東部の沈降地帯に位置し、内湖性の軟弱な堆積物が厚く分布している地域である。従って、主な集落は山麓部に位置し、調査地付近は現状でも水が浮いた状態の田面となっている。特に、ボーリングNo.4地点から山側No.7地点にかけては、湿地の状態が悪く、一部歩行困難な場所も見られた。

また、山側のコンクリート開水路や、ボーリングNo.3地点の山側土羽側溝にも、常時湧水が見られる状態で、開水路には常に水がたまっている状態である。また、ボーリングNo.7地点の田面では、田面から湧水している可能性が有り、田面から開水路に塩ビ管で排水されている状態である。

また、調査地の北側には、南北に走る道路が建設されているが、その側溝や道路面には不陸などの変状が見られない。これは、地質調査結果を考慮すると、道路路床部が地盤改良されている可能性が予想される。

調査地の南側に広がる山地は、砂岩主体で構成されると思われ、調査地東側の林道沿いにも砂岩風化帯の露頭が見られた。また、山麓部の沢筋や緩傾斜地には、旧扇状地性の洪積堆積物が覆っている可能性があるが、詳細は不明である。

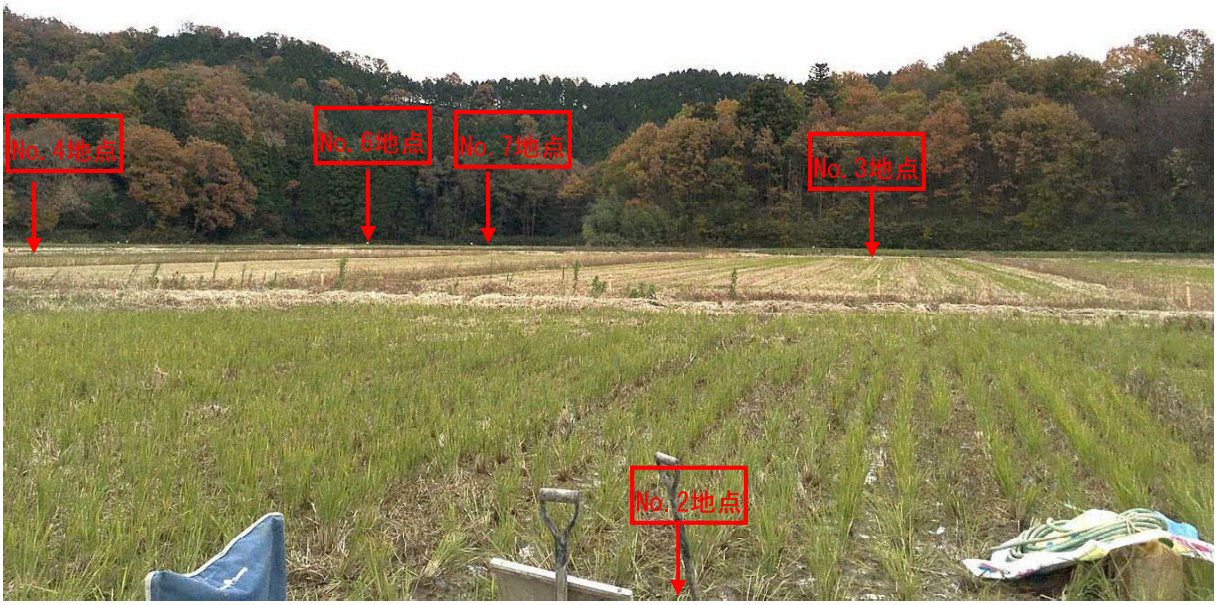


写真-1 ボーリングNo.2地点から南側（調査地）を望む。左側奥の沢地形がボーリングNo.6～7地点を実施した田面

写真-2
調査地を交差点側から望む。右側の道路は殆どが切土部と思われる。

写真-3
調査地を南北に走る農道で、特に、沈下等の大きな変状は見られない。

写真-4
道路を隔てた北側から調査地を望む。右奥の道路が写真-2の部分である。

写真-5
調査地北側をほぼ東西に走る新設道路。元々の旧道路を改良したもので、路床部は地盤改良されている可能性がある。

写真-6
最も南側の山麓部を走る開水路で、常時湧水が見られる。

写真-7
ボーリングNo.7地点の山側水路に見られる湧水。逆に、田面からも塩ビ管で排水されている。

写真-8
調査地東側の林道起点部で、表面に砂岩風化帯の露頭が見られる（写真-9）。

写真-9
林道起点部の表面に見られる砂岩風化帯の露頭。

写真-10
流路が変更された小河川で、現在は護岸ブロックが施工されている。

第４章 調 査 結 果

4-1. ボーリング調査結果

ボーリング調査結果の詳細は巻末の「ボーリング柱状図」に示すとおりである。また、各土層の連続性を把握するために地質想定断面図を作成し、**図-4.1.1** に示した。なお、砂地盤の相対密度、粘性土地盤の相対稠度は**表-4.1.1** に準拠した。

また、土層構成一覧を**表-4.1.2** に示す。

表-4.1.1　土性対比表

砂地盤の相対密度		粘性土地盤の相対稠度	
N　値	土の状態	N　値	土の状態
0～4	非常に緩い	2 未満	非常に軟らかい
5～9	緩　い	3～4	軟らかい
10～29	中　位	5～8	中位の
30～49	密　な	9～14	硬　い
50 以上	非常に密な	15～29	非常に硬い
		30 以上	固結した

当該地は沖積層、洪積層、岩盤強風化帯～風化帯、軟岩Ｉ程度の岩盤の順に分布している。沖積層は粘性土層や腐植土層が主体で分布し、薄層～レンズ状に礫質土層や砂質土層が分布する。洪積層は粘性土層や腐植土層、礫質土層が互層状に分布する。

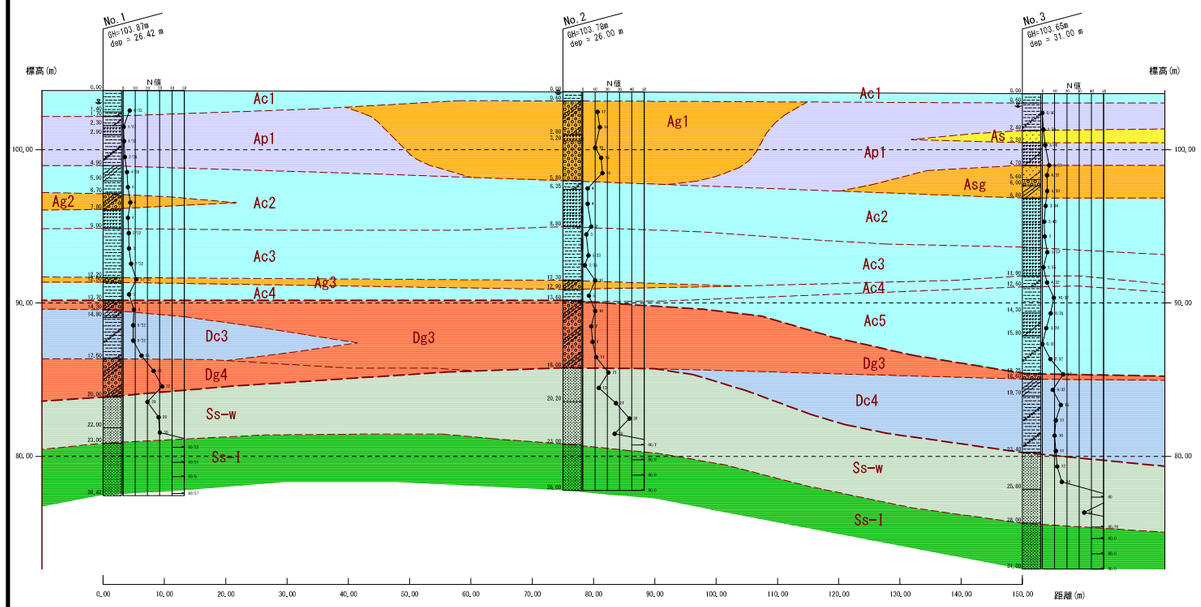
調査地中央の低地部では沖積層が厚く水平堆積しているが、山腹斜面に近い地点では浅い深度より洪積層が分布する。

以下、各土層別に概要を述べる。

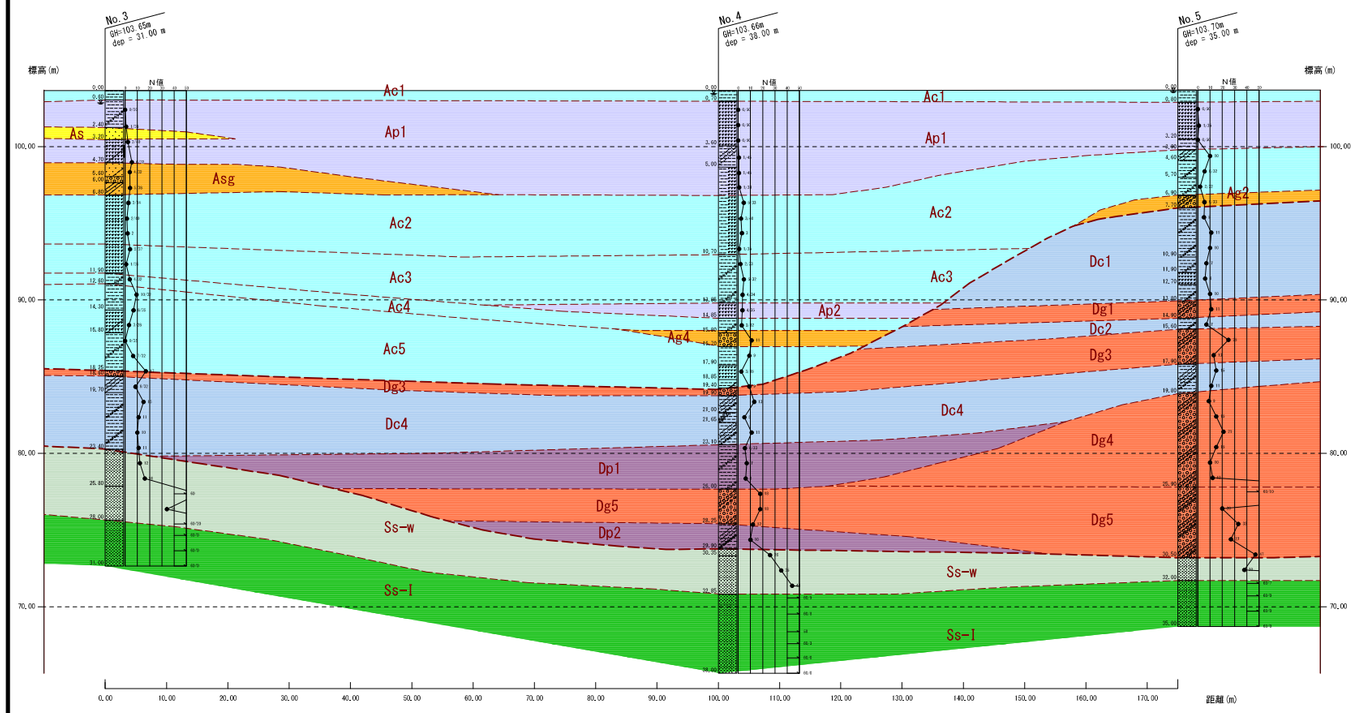
表-4.1.2　調査地土層構成一覧表

土　層　名		土層記号	N 値の範囲
沖積層(A)	粘性土層 1	Ac1	0～5
	腐植土層 1	Ap1	0～4
	礫質土層 1	Ag1	10～16
	砂質土層	As	2
	礫混じり砂層	Asg	3～7
	粘性土層 2	Ac2	0～10
	礫質土層 2	Ag2	5～6
	粘性土層 3	Ac3	0～8
	腐植土層 2	Ap2	3～6
	礫質土層 3	Ag3	10～15
	粘性土層 4	Ac4	2～5
	礫質土層 4	Ag4	11
	粘性土層 5	Ac5	0～9
洪積層(D)	礫質土層 1	Dg1	15
	粘性土層 1	Dc1	5～11
	礫質土層 2	Dg2	11～14
	粘性土層 2	Dc2	7～14
	粘性土層 3	Dc3	6～15
	礫質土層 3	Dg3	7～32
	粘性土層 4	Dc4	4～15
	腐植土層 1	Dp1	5～7
	礫質土層 4	Dg4	9～21
	礫質土層 5	Dg5	9～50
	腐植土層 2	Dp2	10
基　盤　岩	砂岩強風化帯～風化帯	Ss-w	12～50
	砂岩　軟岩Ⅰ	Ss	50 以上

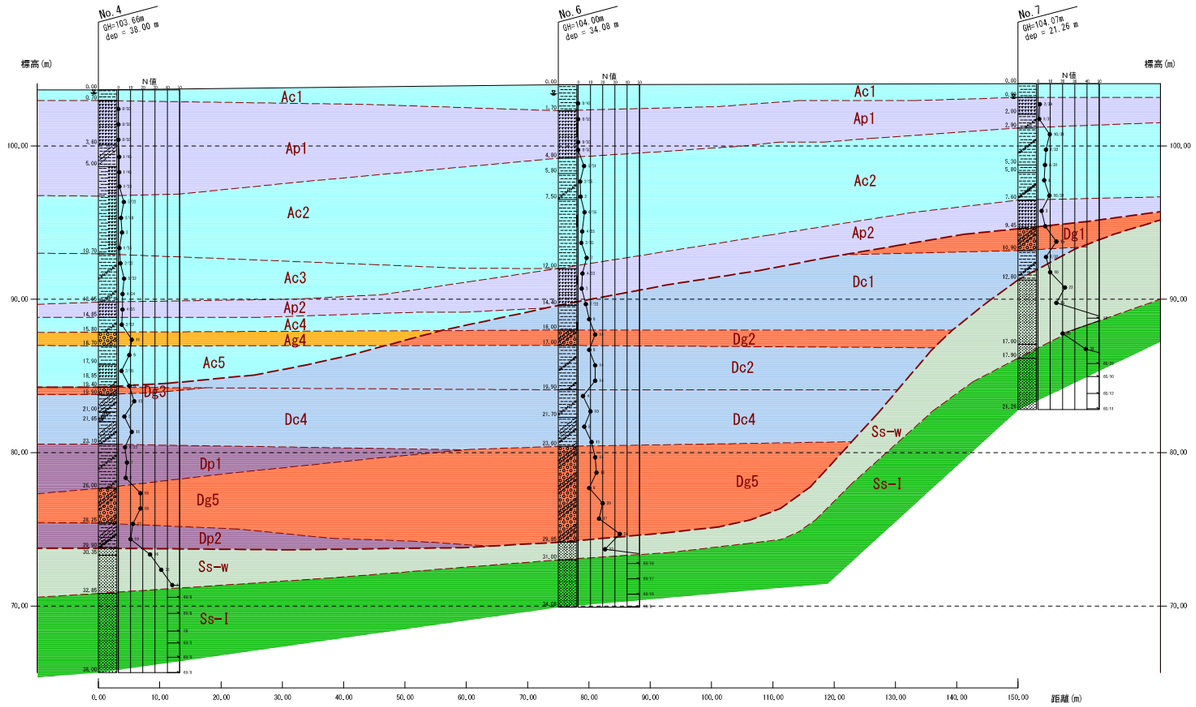
断　面　①



断　面　②

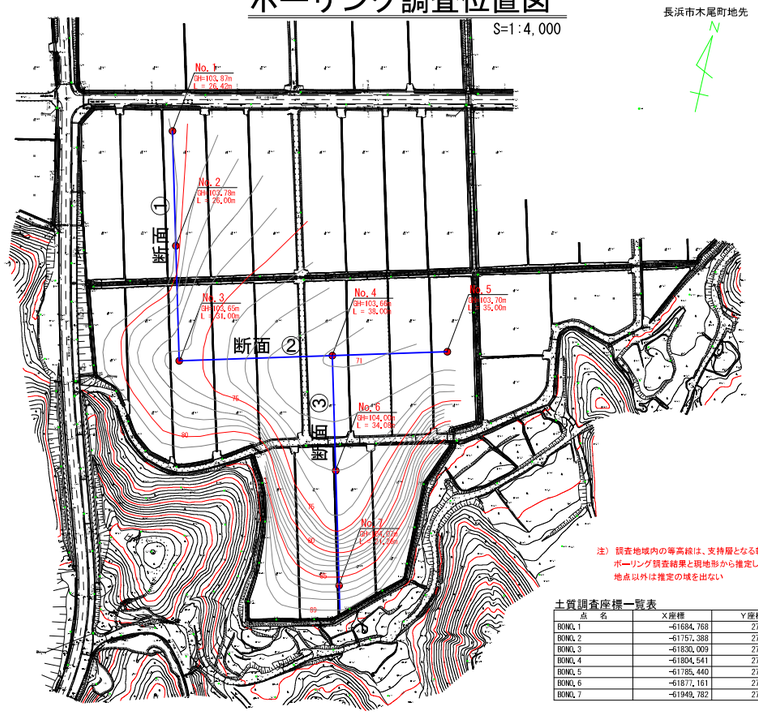


断　面　③



ボーリング調査位置図

S=1:4,000



注）調査地域内の等高線は、支持層となる軟岩上限深度をボーリング調査結果と現地形から推定したもので、調査地点以外は推定の域を出ない

地　層　凡　例

地質年代	色・記号	地　層　名
完新世（沖積）	Ac	沖積粘性土層
	Ap	沖積腐植土層
	As	沖積砂質土層
	Ag	沖積礫質土層
更新世（洪積）	Dc	洪積粘性土層
	Dp	洪積腐植土層
	Ds	洪積砂質土層
	Dg	洪積礫質土層
中・古生代	Ss-w	砂岩強風化帯～風化帯
	Ss-I	砂岩軟岩Ⅰ

土質調査座標一覧表

点　名	X座標	Y座標	標　高（G.L）
BORE.1	-61684.768	27260.448	103.87
BORE.2	-61757.388	27279.193	103.78
BORE.3	-61830.009	27297.939	103.65
BORE.4	-61804.541	27394.643	103.66
BORE.5	-61785.440	27467.170	103.70
BORE.6	-61877.161	27413.388	104.00
BORE.7	-61949.782	27432.133	104.07

図-4.1.1　地質想定断面図　H=1:1,000,　V=1:400

認可・実施	当初	第	回変更
年度・番号	平成 29年度 第 231 号		
地区名	長浜市木尾町		
業務名	湖北広域行政事務センター 防施設整備事業土質調査業務委託		
地名	長浜市木尾町　地先		
図面名	地質想定断面図		
縮尺	V=1:400　H=1,000		
図面番号	枚ノ内		
湖北広域行政事務センター			

(1) 沖積粘性土層 1(Ac1)

本層は調査地の最上部に広く分布し、粘土･礫混じり粘土よりなる。層厚は 0.6～1.7m 前後である。含水多く、腐植物片や植物根を混入する。N 値は N=0～5 回で、相対稠度は「非常に軟らかい～中位の」に区分される。

(2) 沖積腐植土層1(Ap1)

No.2地点付近以外でAc1層下位に広く分布する。また､No.3地点付近ではAs層をレンズ状に挟む。腐植土･粘土･シルトよりなり、砂分や腐植土を強弱に混在する。層厚は2.0～6.3m前後である。含水中位～非常に多く、粘性は中位～強い。腐植土優勢区間は粘性弱い。全体に繊維質を非常に多く含み、指圧にて含水がにじみ出るものも見られる。N値はN=0～4回で、相対稠度は「非常に軟らかい～軟らかい」に区分される。

(3) 沖積礫質土層1(Ag1)

No.2地点付近のAc1下位に分布する。一部腐植土を挟む砂礫よりなり、一部シルトを多く含む。層厚は5.2m前後である。含水は非常に多く、φ2～25mmの角礫及び細～粗砂より構成される。最大礫径はφ70mm前後である。N値はN=10～16回で、相対密度は「中位」に区分される。

(4) 沖積砂質土層(As)

No.3地点でのみ確認される。砂からなりAp1層に層厚0.8mで分布する。含水中位～多く、微細～細砂を主体とする。N値はN=2回で、相対密度は「非常に緩い」に区分される。

(5) 沖積礫混じり砂層(Asg)

No.3 地点でのみ確認され、Ap1 層下位にレンズ状に分布する。砂及び砂礫からなり、シルトや粘土を強弱に含む。層厚は 2.1m 前後である。含水はやや多い～非常に多い。細主体で一部水が浮いた状態となっている。N 値は N=3～7 回で、相対密度は「非常に緩い～緩い」に区分される。

(6) 沖積粘性土層 2(Ac2)

Ap1 層の下位に広く分布する。粘土及び腐植土からなり、シルトや砂･礫を強弱に混入する。また、No.1 地点では沖積礫質土層 2(Ag2)をレンズ状に挟む。層厚は 3.0～7.2m 前後である。含水は少位～多く、粘性は中位～強いが、腐植土優勢部は粘性弱い。所々～全体に繊維質の有機物を多く混入し、部分的に腐植土優勢部が分布する。N 値は N=0～10 回で、相対稠度は「非常に軟らかい～硬い」に区分されるが、概ね N=0～5 回前後を示す。

(7) 沖積礫質土層 2(Ag2)

No.1 地点の Ac2 層にレンズ状または、No.5 地点の Ac2 層の下位に分布する。砂礫からなり、全体に粘土分を多く混入する。層厚は 0.8～1.1m である。含水多い～非常に多く、φ2～20mm の角礫及び細～中砂より構成される。N 値は N=5～6 回で、相対密度は「緩い」に区分される。

(8) 沖積粘性土層 3(Ac3)

沖積低地が広がる No.1～4 地点周辺の Ac2 層下位に分布する。粘土、腐植土からなり、層厚は 1.9～3.5m 前後である。含水中位～やや多く、粘性中位～強い。概ね均質な粘土を主体とするが、所々で腐植土を含み、部分的に腐植土優勢となる。また、部分的に砂層や砂礫層を薄く挟む。N 値は N=0～8 回で、相対稠度は「非常に緩い～中位の」に区分される。

(9) 沖積腐植土層 2(Ap2)

No.4,6,7 地点で確認され、Ac2 及び Ac3 層下位に分布する。腐植土からなり、層厚は 1.0～2.4m 前後である。全体に繊維質を多く残し、不規則に砂礫層を挟む。N 値は N=3～6 回で、相対稠度は「軟らかい～中位の」に区分される。

(10) 沖積礫質土層 3(Ag3)

No.1～2 地点の Ac3 と Ac4 間に薄く分布する。砂礫からなり、粘土分を多く含む。層厚は 0.3～0.6m 前後である。含水は中位～多く、φ2～20mm の角礫及び細～中砂より構成される。N 値は N=10～15 回で、相対密度は「中位」に区分される。

(11) 沖積粘性土層 4(Ac4)

No.1～4 地点の低地が広く分布する区間の Ag3･Ac3･Ap2 層下位に分布する。層厚は 0.7～1.2m 前後である。粘土からなり、部分的に腐植土を多く含む。含水中位～多く、粘性弱い～強い。不規則に腐植土や有機物を混在する。N 値は N=2～5 回で、相対稠度は「非常に軟らかい～中位の」に区分される。

(12) 沖積礫質土層 4(Ag4)

No.4 地点でのみ確認され、Ac4 と Ac5 層との間に薄く分布する。シルト分を弱く含む砂礫からなり、層厚は 0.9m である。N 値は N=11 回で、相対密度は「中位」に区分される。

(13) 沖積粘性土層 5(Ac5)

No.3～4 地点で確認され、Ac4 及び Ag4 層下位に分布する。粘土及び腐植土からなり、部分的に砂分を混在する。含水は少位～やや多く、粘性は弱い～強い。繊維質の腐植土及び有機物を強弱に混在し、腐植土区間では指圧で含水がにじみ出る。N 値は N=0～9 回で、相対稠度は「非常に軟らかい～硬い」に区分される。

(14) 洪積礫質土層 1(Dg1)

No.7 地点でのみ確認され、沖積層との境界に分布する。砂礫からなり、粘土分を多く含む。層厚は 1.45m である。含水はやや多く、φ2～30mm の角礫及び粘土分を多く含む細～中砂より構成される。N 値は N=15 回で、相対密度は「中位」に区分される。

(15) 洪積粘性土層 1(Dc1)

No.5～7 地点の範囲で確認され沖積層との境界及び Dg1 の下位に分布する。粘土及び腐植土からなり、礫を少量混入する区間が分布する。層厚は 1.6～6.1m 前後と地点により層厚が大きく異なる。含水は少位～中位で、粘性は粘性は少位～強い。全体に腐植土及び有機物を強弱に混在する。また、砂礫区間やφ2～15mm 前後の礫を多く含む区間が見られる。N 値は N=5～」11 回で、相対稠度は「中位の～硬い」に区分される。

(16) 洪積礫質土層 2(Dg2)

No.5～6 地点の Dc1 層下位に分布する。砂礫からなり粘土分を多く混在する。層厚は 1.0～1.1m 前後である。含水は中位。φ2～30mm 前後の角～亜角礫及び細～粗砂より構成される。風化礫の混入も多く見られる。N 値は N=11～14 回で、相対密度は「中位」に区分される。

(17) 洪積粘性土層 2(Dc2)

No.5～6 地点の Dg2 層下位に分布する粘土からなり、風化礫や礫を多く混在する。層厚は 0.7～2.9m 前後である。含水は中位～強く、粘性は中位～強い。全体に風化礫を混在し、有機物を少量含む。N 値は N=7～14 回で、相対稠度は「中位の～硬い」に区分される。

(18) 洪積礫質土層 3(Dg3)

沖積層による浸食で層厚の変化が激しいが広範囲に分布する。砂礫からなり、粘土やシルトを強弱に混在する。層厚は 0.35～4.4m 前後である。含水中位～非常に多い。φ2～30mm の角～亜角～亜円礫及び細～粗砂を主体とし、強弱に粘土やシルトを含む。風化礫や腐植土･有機物の混入も見られる。N 値は N=7～32 回と幅広いが、概ね N=７～25 回で相対密度は「緩い～中位」に区分される。

(19) 洪積粘性土層 3(Dc3)

No.1 地点でのみ確認され、Dg3 と Dg4 との境界にレンズ状に分布する。粘土からなり、部分的に砂分や礫を強弱に混在する。層厚は 3.2m である。含水は少位～やや多く、粘性は概ね弱く一部強い。φ2～10mm 前後の礫を所々～多く混在し、最大礫径はφ30mm 前後である。所々で粘土質砂礫区間が分布する。N 値は N=6～15 回で、相対稠度は「中位の～非常に硬い」に区分される。

(20) 洪積粘性土層 4(Dc4)

No.3～6 地点で確認され Dg3 層下位に分布する。粘土からなりシルトや礫分、腐植土、砂分を強弱に混入する。層厚は 1.9～4.8m 前後である。含水は少位～中位で、粘性は中位～強い。一部粘性弱い。φ2～5mm の礫や有機物･腐植土を混在する。最大φ40mm 前後の礫が分布する。N 値は N=4～15 回で、相対稠度は「軟らかい～非常に硬い」に区分され、概ね N=10 回前後の N 値が多い。

(21) 洪積腐植土層 1(Dp1)

No.4 地点で確認され、Dc4 層下位に分布する。粘土からなり腐植土を混入する。層厚は 2.9m 前

後である。含水は中位で、粘性は弱い。全体に腐植土を多く含み木片主体の区間も分布する。N値はN=5～7回で、相対稠度は「中位の」に区分される。

(22) 洪積礫質土層4(Dg4)

No.5地点で確認され、Dc4及びDp1層の下位に分布する。Dg5と連続するが、N値構成が異なることからDg5と区分した。粘土分を多く含む砂礫からなり、層厚は6.1m前後である。含水は中位～多い。φ2～30mm前後の風化礫及び粘土分を多く含む細～粗砂より構成される。N値はN=9～21回で、相対密度は「緩い～中位」に区分される。

(23) 洪積礫質土層5(Dg5)

No.4～No.6地点で確認されDc4及びDp1、Dg4層の下位に分布する。砂礫よりなり、玉石やシルト分、粘土分を強弱に混入する。層厚は2.25～6.25mである。含水は少位～やや多い。φ2～30mm前後の角～亜角礫及び細～粗砂より構成され、粘土分やシルト分を強弱に含む。また、当層ではボーリング掘削時に4～10cm前後の短棒状にて玉石を採取している。その他部分的に有機物や腐植土･木片の混在が認められる。N値はN=9～50回を示し、相対密度は「緩い～非常に密な」に区分されるが、概ねN=15～30回前後である。

(24) 洪積腐植土層2(Dp2)

No.4地点で確認され、Dg5の下位に分布する。粘土を主体とするが礫分や腐植土、砂分を雑多に混在する。層厚は1.65m前後である。含水は中位で粘性は中位～強い。N値はN=10回で、相対稠度は「硬い」に区分される。

(25) 砂岩強風化帯～風化帯(SS-w)

岩石組織を所々で残すが風化が著しく、不明瞭の区間も分布する。試料は指圧にて容易に崩せる程度であり、粘土混じり砂礫状～粘土混じり砂状となる。土軟硬区分は土砂相当である。N値はN=12～50回であるが、概ねN=10～30回前後である。

(26) 砂岩(SS-I)

岩石組織が明瞭で、N値がN=50回以上を示す軟岩Ⅰ程度の地層である。一部ダイヤモンドビット掘削が妥当な区間が分布するが、全体に的には風化が進行した粘土混じり砂礫区間主体である。

4-2. 標準貫入試験結果

標準貫入試験は、ボーリング調査と並行して、各土層及び地層において実施した。試験間隔は1m である。

各ボーリング孔における試験結果は、巻末の「**ボーリング柱状図**」に示すとおりである。また、**表-4.2.1(1)～(4)**に土層別試験結果一覧、**図-4.2.1(1)～(2)**にN値ヒストグラムを示した。

なお、総貫入長が 30cm に満たないN値については、30cm 当たりに換算し、換算N値として記載している。砂岩軟岩区間でN値が 50 回をこえる深度では、換算値を採用した。

試験結果は次のように評価される。

1) 沖積粘性土層 1～5 (Ac1～5) 及び沖積腐植土層 1～2(Ap1～2)は非常に軟質で、N値はN=0～10 回程度であった。平均N値もN=0.4～5.2 回であり、相対稠度は「非常に軟らかい～中位の」に区分される。
2) 沖積礫質土層 1～4(Ag1～4)層のN値は、N=5～10 回程度であり、締まりはあまり良くない。平均N値もN=5.5～13.4 回で、相対密度は「緩い～中位」に区分される。
3) 沖積砂質土層(Asg)層のN値は、N=3～7 回で平均N値はN=4.3 回であった。含水が多くややルーズな土層で、相対密度は「非常に緩い～緩い」に区分される。
4) 洪積粘性土層 1～4(Dc1～4)及び洪積腐植土層 1～2(Dp1～2)のN値は、N=4～15 回とややバラツキが大きい。平均N値はN=6～11 回で、相対稠度は「中位の～硬い」に区分される。
5) 洪積礫質土層 1～5(Dg1～5)のN値は、N=7～50 回と非常に幅が広く分布が見られるが、平均N値はN=12.5～24.1 回で相対密度は「中位」に区分される。全体的な傾向としてはN=10～15 回の範囲に多く分布している。
6) 砂岩強風化帯～風化帯(Ss-w)のN値はN=12～50 回で、平均値はN=28.5 回である。N=25～30 回の範囲が最も多いが、その他のN値の分布はほぼ同程度である。
7) 砂岩軟岩部(Ss-I)のN値は安定して 50 以上を示し、一部貫入不能の部分も見られた。ただし、ここでは岩盤であるので換算値で評価するものとしたが、平均値についてはN=200 を超えるものを過大値として除外した。

表-4.2.1 各土層別のＮ値結果一覧表

地層名	土質記号	最大値	最小値	平均値
沖積粘性土層	Ac1	5.5	0.0	2.7
沖積腐植土層	Ap1	4.5	0.0	0.7
沖積砂質土層	As	2.7	2.7	2.7
沖積礫質土層	Ag1	16.0	10.0	13.4
沖積礫質土層	Asg	7.5	3.8	5.1
沖積粘性土層	Ac2	10.0	0.9	4.3
沖積礫質土層	Ag2	6.0	5.5	5.7
沖積粘性土層	Ac3	8.6	0.9	4.2
沖積腐植土層	Ap2	6.0	3.0	4.2
沖積礫質土層	Ag3	15.0	10.4	12.7
沖積粘性土層	Ac4	5.0	2.8	4.1
沖積礫質土層	Ag4		11.0	11.0
沖積粘性土層	Ac5	9.4	0.0	5.5
洪積礫質土層	Dg1		15.0	15.0
洪積粘性土層	Dc1	11.0	5.0	8.3
洪積礫質土層	Dg2	14.0	11.0	12.5
洪積粘性土層	Dc2	14.0	7.0	11.0
洪積粘性土層	Dc3	15.0	6.0	9.5
洪積礫質土層	Dg3	32.0	7.0	16.6
洪積粘性土層	Dc4	15.0	4.0	10.0
洪積腐植土層	Dp1	7.0	5.5	6.2
洪積礫質土層	Dg4	21.0	9.0	13.7
洪積礫質土層	Dg5	50.0	9.0	20.0
洪積腐植土層	Dp2	10.5	10.0	10.3
砂岩風化帯	Ss-w	50.0	12.0	27.5
砂岩軟岩Ⅰ	Ss-I	600.0	58.0	107.1

＊ 赤字は特異値として、平均値計算から除外

表-4.2.2(1)　各土層別標準貫入試験結果一覧

地 点	地層	上端深度 GL-m	下端深度 GL-m	打撃数 N1	N2	N3	貫入量 d1	d2	d3	N値 N	d	換算N値 回	採用N値 回
No.1	Ac1	1.15	1.48	2	2	2	11	9	13	6	33	5.5	5.5
No.6	Ac1	1.00	1.45	0			45			0	45	0.0	0.0
										最大値			5.5
										最小値			0.0
										平均値			**2.7**
No.1	Ap1	2.15	2.62	0	1		7	40		1	47	0.6	0.6
No.1	Ap1	3.15	3.47	0	1		7	25		1	32	0.9	0.9
No.1	Ap1	4.15	4.53	1	1		27	11		2	38	1.6	1.6
No.3	Ap1	1.00	1.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.3	Ap1	2.15	2.42	0			27			0	27	0.0	0.0
No.3	Ap1	3.37	3.55			1			18	1	18	1.7	1.7
No.3	Ap1	4.50	4.70	1	2		10	10		3	20	4.5	4.5
No.4	Ap1	1.00	1.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.4	Ap1	2.00	2.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.4	Ap1	3.00	3.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.4	Ap1	4.15	4.60	1			45			1	45	0.7	0.7
No.4	Ap1	5.15	5.60	1			45			1	45	0.7	0.7
No.4	Ap1	6.15	6.48	0	1		20	13		1	33	0.9	0.9
No.5	Ap1	1.00	1.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.5	Ap1	2.15	2.50	1			35			1	35	0.9	0.9
No.5	Ap1	3.00	3.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.6	Ap1	2.00	2.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.6	Ap1	3.50	4.00	0			50			0	50	0.0	0.0
No.6	Ap1	4.00	4.50	0			50			0	50	0.0	0.0
No.7	Ap1	1.15	1.54	0	1	1	16	12	11	2	39	1.5	1.5
No.7	Ap1	2.15	2.46	0	1		17	14		1	31	1.0	1.0
										最大値			4.5
										最小値			0.0
										平均値			**0.7**
No.3	As	2.42	2.53			1			11	1	11	2.7	3
										最大値			2.7
										最小値			2.7
										平均値			**2.7**
No.2	Ag1	1.15	1.45	4	4	4	10	10	10	12	30	12.0	12.0
NO.2	Ag1	2.15	2.45	5	5	4	10	10	10	14	30	14.0	14.0
No.2	Ag1	3.50	3.80	4	4	2	10	10	10	10	30	10.0	10.0
No.2	Ag1	4.15	4.45	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0
No.2	Ag1	5.15	5.45	8	5	3	10	10	10	16	30	16.0	16.0
										最大値			16.0
										最小値			10.0
										平均値			**13.4**
No.3	Asg	4.70	4.82			3			12	3	12	7.5	7.5
No.3	Asg	5.15	5.47	1	1	2	16	5	11	4	32	3.8	3.8
No.3	Asg	6.15	6.53	2	2	1	10	15	13	5	38	3.9	3.9
										最大値			7.5
										最小値			3.8
										平均値			**5.1**
No.1	Ac2	5.15	5.51	2	1	1	18	10	8	4	36	3.3	3.3
No.1	Ac2	6.15	6.45	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0
No.1	Ac2	8.15	8.45	1	1	2	10	10	10	4	30	4.0	4.0
No.2	Ac2	6.15	6.45	1	2	1	10	15	5	4	30	4.0	4.0
No.2	Ac2	7.15	7.45	1	2	1	10	15	5	4	30	4.0	4.0
No.2	Ac2	8.65	8.75	2			10			2	10	6.0	6.0
No.3	Ac2	7.15	7.49	1	1	1	15	10	9	3	34	2.6	2.6
No.3	Ac2	8.15	8.55	1	1		25	15		2	40	1.5	1.5
No.3	Ac2	9.15	9.45	1	1		20	10		2	30	2.0	2.0
No.4	Ac2	7.15	7.48	2	1	2	14	6	13	5	33	4.5	4.5
No.4	Ac2	8.15	8.55	1	1	1	13	14	13	3	40	2.3	2.3
No.4	Ac2	9.15	9.45	2	1		20	10		3	30	3.0	3.0
No.4	Ac2	10.15	10.50	0	1		22	13		1	35	0.9	0.9
No.5	Ac2	4.15	4.45	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0
No.5	Ac2	5.15	5.47	2	2	2	10	15	7	6	32	5.6	5.6
No.5	Ac2	6.15	6.47	0	1	1	8	12	12	2	32	1.9	1.9
No.6	Ac2	5.15	5.46	2	1	2	14	6	11	5	31	4.8	4.8
No.6	Ac2	6.15	6.50	0	1	1	11	14	10	2	35	1.7	1.7
No.6	Ac2	7.15	7.45	0	1	1	10	10	10	2	30	2.0	2.0
No.6	Ac2	8.15	8.50	2	2	2	14	11	10	6	35	5.1	5.1
No.6	Ac2	9.40	9.75	1	1	2	10	10	15	4	35	3.4	3.4
No.6	Ac2	10.15	10.50	1	1	1	15	10	10	3	35	2.6	2.6
No.6	Ac2	11.15	11.45	3	2	2	13	9	8	7	30	7.0	7.0
No.7	Ac2	3.15	3.46	2	3	5	10	10	11	10	31	9.7	9.7
No.7	Ac2	4.15	4.47	2	2	3	12	8	12	7	32	6.6	6.6
No.7	Ac2	5.15	5.46	2	1	3	15	5	11	6	31	5.8	5.8
No.7	Ac2	6.15	6.45	2	1	2	15	5	10	5	30	5.0	5.0
No.7	Ac2	7.15	7.47	3	3	4	10	10	12	10	32	9.4	9.4
										最大値			10.0
										最小値			0.9
										平均値			**4.3**

表-4.2.2(2)　各土層別標準貫入試験結果一覧

地 点	地層	上端深度 GL-m	下端深度 GL-m	打 N1	撃 N2	数 N3	貫 d1	入 d2	量 d3	N 値 N	d	換算N値 回	採用N値 回
No.1	Ag2	7.15	7.45	2	2	2	13	10	7	6	30	6.0	6.0
No.5	Ag2	7.15	7.48	2	2	2	14	10	9	6	33	5.5	5.5
										最大値			6.0
										最小値			5.5
										平均値			**5.7**
No.1	Ac3	9.15	9.47	1	2	2	10	14	8	5	32	4.7	4.7
No.1	Ac3	10.15	10.45	2	1	2	16	6	8	5	30	5.0	5.0
No.1	Ac3	11.15	11.47	2	2	3	10	10	12	7	32	6.6	6.6
No.2	Ac3	8.88	8.95			2			7	2	7	8.6	8.6
No.2	Ac3	9.15	9.45	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0
No.2	Ac3	10.50	10.83	2	1	2	13	7	13	5	33	4.5	4.5
No.2	Ac3	11.15	11.50	1	1		24	11		2	35	1.7	1.7
No.2	Ac3	12.15	12.25	2			10			2	10	6.0	6.0
No.3	Ac3	10.15	10.52	2	1	2	13	7	17	5	37	4.1	4.1
No.3	Ac3	11.15	11.50	0	1		18	17		1	35	0.9	0.9
No.4	Ac3	11.15	11.48	0	1	1	17	9	7	2	33	1.8	1.8
No.4	Ac3	12.15	12.47	2	1	2	15	6	11	5	32	4.7	4.7
No.4	Ac3	13.15	13.49	1	2	1	10	17	7	4	34	3.5	3.5
										最大値			8.6
										最小値			0.9
										平均値			**4.2**
No.4	Ap2	14.15	14.50	1	1	2	14	9	12	4	35	3.4	3.4
No.6	Ap2	12.15	12.48	1	1	2	10	10	13	4	33	3.6	3.6
No.6	Ap2	13.15	13.45	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0
No.6	Ap2	14.15	14.35	2	2		10	10		4	20	6.0	6.0
No.7	Ap2	8.15	8.45	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0
No.7	Ap2	9.15	9.45	2	2	2	10	10	10	6	30	6.0	6.0
										最大値			6.0
										最小値			3.0
										平均値			**4.2**
No.1	Ag3	12.25	12.48		5	3		10	13	8	23	10.4	10.4
No.2	Ag3	12.35	12.45			5			10	5	10	15.0	15.0
										最大値			15.0
										最小値			10.4
										平均値			**12.7**
No.1	Ac4	13.15	13.45	2	1	2	14	6	10	5	30	5.0	5.0
No.2	Ac4	13.15	13.45	2	1	2	15	6	9	5	30	5.0	5.0
No.3	Ac4	12.15	12.47	0	2	2	6	15	11	4	32	3.8	3.8
No.4	Ac4	15.15	15.47	1	1	1	15	10	7	3	32	2.8	2.8
										最大値			5.0
										最小値			2.8
										平均値			**4.1**
No.4	Ag4	16.15	16.45	4	3	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0
										最大値			11.0
										最小値			11.0
										平均値			**11.0**
No.3	Ac5	13.15	13.47	3	3	4	10	10	12	10	32	9.4	9.4
No.3	Ac5	14.15	14.50	2	3	3	10	10	15	8	35	6.9	6.9
No.3	Ac5	15.15	15.43	0	1	2	5	13	10	3	28	3.2	3.2
No.3	Ac5	16.15	16.50	0			35			0	35	0.0	0.0
No.3	Ac5	17.15	17.47	2	2	3	12	8	12	7	32	6.6	6.6
No.3	Ac5	18.15	18.25	2			10			2	10	6.0	6.0
No.4	Ac5	17.15	17.45	2	3	4	10	10	10	9	30	9.0	9.0
No.4	Ac5	18.15	18.50	0	1	2	16	7	12	3	35	2.6	2.6
No.4	Ac5	19.15	19.35	2	2		14	6		4	20	6.0	6.0
										最大値			9.4
										最小値			0.0
										平均値			**5.5**
No.7	Dg1	10.15	10.45	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0
										最大値			15.0
										最小値			15.0
										平均値			**15.0**
No.5	Dc1	8.15	8.45	2	1	2	16	6	8	5	30	5.0	5.0
No.5	Dc1	9.15	9.45	3	4	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0
No.5	Dc1	10.15	10.45	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0
No.5	Dc1	11.15	11.45	2	3	2	10	12	8	7	30	7.0	7.0
No.5	Dc1	12.15	12.45	2	2	2	10	10	10	6	30	6.0	6.0
No.5	Dc1	13.15	13.45	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0
No.6	Dc1	15.15	15.45	3	3	3	10	10	10	9	30	9.0	9.0
No.7	Dc1	11.15	11.47	2	2	3	10	10	12	7	32	6.6	6.6
No.7	Dc1	12.15	12.45	4	3	3	10	10	10	10	30	10.0	10.0
										最大値			11.0
										最小値			5.0
										平均値			**8.3**

表-4.2.2(3)　各土層別標準貫入試験結果一覧

地 点	地層	上端深度 GL-m	下端深度 GL-m	打撃数 N1	N2	N3	貫入量 d1	d2	d3	N値 N	d	換算N値 回	採用N値 回
No.5	Dg2	14.15	14.45	2	4	5	10	10	10	11	30	11.0	11.0
No.6	Dg2	16.15	16.45	5	5	4	10	10	10	14	30	14.0	14.0
										最大値			14.0
										最小値			11.0
										平均値			**12.5**
No.5	Dc2	15.15	15.45	2	3	2	10	12	8	7	30	7.0	7.0
No.6	Dc2	17.15	17.45	3	3	3	10	10	10	9	30	9.0	9.0
No.6	Dc2	18.15	18.45	4	5	5	10	10	10	14	30	14.0	14.0
No.6	Dc2	19.15	19.45	4	5	5	10	10	10	14	30	14.0	14.0
										最大値			14.0
										最小値			7.0
										平均値			**11.0**
No.1	Dc3	14.35	14.45			2			10	2	10	6.0	6.0
No.1	Dc3	15.15	15.47	3	2	4	12	8	12	9	32	8.4	8.4
No.1	Dc3	16.15	16.47	3	3	3	11	11	10	9	32	8.4	8.4
No.1	Dc3	17.15	17.45	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0
										最大値			15.0
										最小値			6.0
										平均値			**9.5**
No.1	Dg3	14.15	14.25	4			10			4	10	12.0	12.0
No.1	Dg3	18.15	18.45	5	8	12	10	10	10	25	30	25.0	25.0
No.1	Dg3	19.15	19.45	14	10	8	10	10	10	32	30	32.0	32.0
No.2	Dg3	14.15	14.45	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0
No.2	Dg3	15.15	15.45	2	3	2	10	13	7	7	30	7.0	7.0
No.2	Dg3	16.15	16.45	3	2	3	12	8	10	8	30	8.0	8.0
No.2	Dg3	17.15	17.45	3	4	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0
No.3	Dg3	18.25	18.45		6	9		10	10	15	20	22.5	22.5
No.5	Dg3	16.15	16.45	6	9	10	10	10	10	25	30	25.0	25.0
No.5	Dg3	17.15	17.45	4	4	5	10	10	10	13	30	13.0	13.0
										最大値			32.0
										最小値			7.0
										平均値			**16.6**
No.3	Dc4	19.15	19.47	3	3	3	12	10	10	9	32	8.4	8.4
No.3	Dc4	20.15	20.45	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0
No.3	Dc4	21.15	21.45	3	4	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0
No.3	Dc4	22.15	22.45	3	3	4	12	8	10	10	30	10.0	10.0
No.3	Dc4	23.15	23.35	3	4		10	10		7	20	10.5	10.5
No.4	Dc4	20.15	20.45	4	4	5	10	10	10	13	30	13.0	13.0
No.4	Dc4	21.15	21.45	1	2	2	10	10	10	5	30	5.0	5.0
No.4	Dc4	22.15	22.45	4	3	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0
No.5	Dc4	18.15	18.45	4	4	7	10	10	10	15	30	15.0	15.0
No.5	Dc4	19.15	19.45	4	3	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0
No.6	Dc4	20.15	20.45	2	1	1	14	6	10	4	30	4.0	4.0
No.6	Dc4	21.15	21.45	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0
No.6	Dc4	22.15	22.45	2	1	2	15	5	10	5	30	5.0	5.0
No.6	Dc4	23.15	23.45	4	4	3	10	10	10	11	30	11.0	11.0
										最大値			15.0
										最小値			4.0
										平均値			**10.0**
No.4	Dp1	23.15	23.48	2	1	3	13	7	13	6	33	5.5	5.5
No.4	Dp1	24.15	24.45	2	2	3	10	10	10	7	30	7.0	7.0
No.4	Dp1	25.15	25.45	2	2	2	10	10	10	6	30	6.0	6.0
										最大値			7.0
										最小値			5.5
										平均値			**6.2**
No.5	Dg4	20.15	20.45	3	3	3	10	10	10	9	30	9.0	9.0
No.5	Dg4	21.15	21.45	5	5	5	10	10	10	15	30	15.0	15.0
No.5	Dg4	22.15	22.45	7	6	8	10	10	10	21	30	21.0	21.0
No.5	Dg4	23.15	23.45	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0
No.5	Dg4	24.15	24.45	2	4	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0
No.5	Dg4	25.15	25.45	5	4	3	10	10	10	12	30	12.0	12.0
										最大値			21.0
										最小値			9.0
										平均値			**13.7**

表-4.2.2(4)　各土層別標準貫入試験結果一覧

地点	地層	上端深度 GL-m	下端深度 GL-m	打撃数 N1	N2	N3	貫入量 d1	d2	d3	N値 N	d	換算N値 回	採用N値 回
No.4	Dg5	26.15	26.45	5	6	7	10	10	10	18	30	18.0	18.0
No.4	Dg5	27.15	27.45	6	6	6	10	10	10	18	30	18.0	18.0
No.4	Dg5	28.15	28.25	5			10			5	10	15.0	15.0
No.5	Dg5	26.15	26.25	60			10			60	10	50.0	50.0
No.5	Dg5	27.15	27.45	6	6	8	10	10	10	20	30	20.0	20.0
No.5	Dg5	28.15	28.45	11	9	13	10	10	10	33	30	33.0	33.0
No.5	Dg5	29.15	29.45	7	10	10	10	10	10	27	30	27.0	27.0
No.5	Dg5	30.15	30.45	10	17	20	10	10	10	47	30	47.0	47.0
No.6	Dg5	24.15	24.45	5	5	4	10	10	10	14	30	14.0	14.0
No.6	Dg5	25.15	25.45	5	5	5	10	10	10	15	30	15.0	15.0
No.6	Dg5	26.15	26.45	1	3	5	10	10	10	9	30	9.0	9.0
No.6	Dg5	27.15	27.45	3	6	11	10	10	10	20	30	20.0	20.0
No.6	Dg5	28.15	28.45	5	5	7	10	10	10	17	30	17.0	17.0
No.6	Dg5	29.15	29.45	9	12	13	10	10	10	34	30	34.0	34.0
										最大値			50.0
										最小値			9.0
										平均値			**20.0**
No.4	Dp2	28.25	28.45		3	4		10	10	7	20	10.5	10.5
No.4	Dp2	29.15	29.45	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0
										最大値			10.5
										最小値			10.0
										平均値			**10.3**
No.1	Ss-w	20.15	20.45	4	6	10	10	10	10	20	30	20.0	20.0
No.1	Ss-w	21.15	21.45	6	7	16	10	10	10	29	30	29.0	29.0
No.1	Ss-w	22.15	22.45	6	10	14	10	10	10	30	30	30.0	30.0
No.2	Ss-w	18.15	18.45	5	7	9	10	10	10	21	30	21.0	21.0
No.2	Ss-w	19.15	19.45	4	4	5	10	10	10	13	30	13.0	13.0
No.2	Ss-w	20.15	20.45	7	9	11	10	10	10	27	30	27.0	27.0
No.2	Ss-w	21.15	21.45	9	13	16	10	10	10	38	30	38.0	38.0
No.2	Ss-w	22.15	22.45	9	7	10	10	10	10	26	30	26.0	26.0
No.3	Ss-w	24.15	24.45	3	4	5	10	10	10	12	30	12.0	12.0
No.3	Ss-w	25.15	25.45	4	6	6	10	10	10	16	30	16.0	16.0
No.3	Ss-w	26.15	26.45	29	19	12	10	10	10	60	30	50.0	50.0
No.3	Ss-w	27.15	27.45	11	9	14	10	10	10	34	30	34.0	34.0
No.4	Ss-w	30.15	30.45	6	9	11	10	10	10	26	30	26.0	26.0
No.4	Ss-w	31.15	31.45	8	11	16	10	10	10	35	30	35.0	35.0
No.4	Ss-w	32.15	32.45	9	19	16	10	10	10	44	30	44.0	44.0
No.5	Ss-w	31.15	31.45	8	15	15	10	10	10	38	30	38.0	38.0
No.6	Ss-w	30.15	30.45	6	7	9	10	10	10	22	30	22.0	22.0
No.7	Ss-w	13.15	13.45	6	7	9	10	10	10	22	30	22.0	22.0
No.7	Ss-w	14.15	14.45	5	4	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0
No.7	Ss-w	15.15	15.45	15	18	23	10	10	10	56	30	50.0	50.0
No.7	Ss-w	16.15	16.45	5	6	9	10	10	10	20	30	20.0	20.0
No.7	Ss-w	17.15	17.45	12	12	15	10	10	10	39	30	39.0	39.0
										最大値			50.0
										最小値			12.0
										平均値			**27.5**
No.1	Ss-I	23.15	23.38	18	26	16	10	10	3	60	23	78.3	78.3
No.1	Ss-I	24.15	24.36	16	40	4	10	10	1	60	21	85.7	85.7
No.1	Ss-I	25.15	25.23	60			8			60	8	225.0	225.0
No.1	Ss-I	26.15	26.42	24	20	16	10	10	7	60	27	66.7	66.7
No.2	Ss-I	23.00	23.07	60			7			60	7	257.1	257.1
No.3	Ss-I	28.15	28.35	16	44		10	10		60	20	90.0	90.0
No.4	Ss-I	33.05	33.14	60			9			60	9	200.0	200.0
No.4	Ss-I	34.10	34.18	60			8			60	8	225.0	225.0
No.4	Ss-I	35.15	35.45	17	20	21	10	10	10	58	30	58.0	58.0
No.4	Ss-I	36.05	36.08	60			3			60	3	600.0	600.0
No.5	Ss-I	32.15	32.22	60			7			60	7	257.1	257.1
No.6	Ss-I	31.15	31.31	28	32		10	6		60	16	112.5	112.5
No.6	Ss-I	32.15	32.32	24	36		10	7		60	17	105.9	105.9
No.6	Ss-I	33.15	33.31	28	32		10	6		60	16	112.5	112.5
No.6	Ss-I	34.00	34.08	60			8			60	8	225.0	225.0
No.7	Ss-I	18.15	18.37	25	27	8	10	10	2	60	22	81.8	81.8
No.7	Ss-I	19.05	19.15	60			10			60	10	180.0	180.0
No.7	Ss-I	20.15	20.27	44	16		10	2		60	12	150.0	150.0
No.7	Ss-I	21.15	21.26	50	10		10	1		60	11	163.6	163.6
										最大値			600.0
										最小値			58.0
										平均値			**107.1**

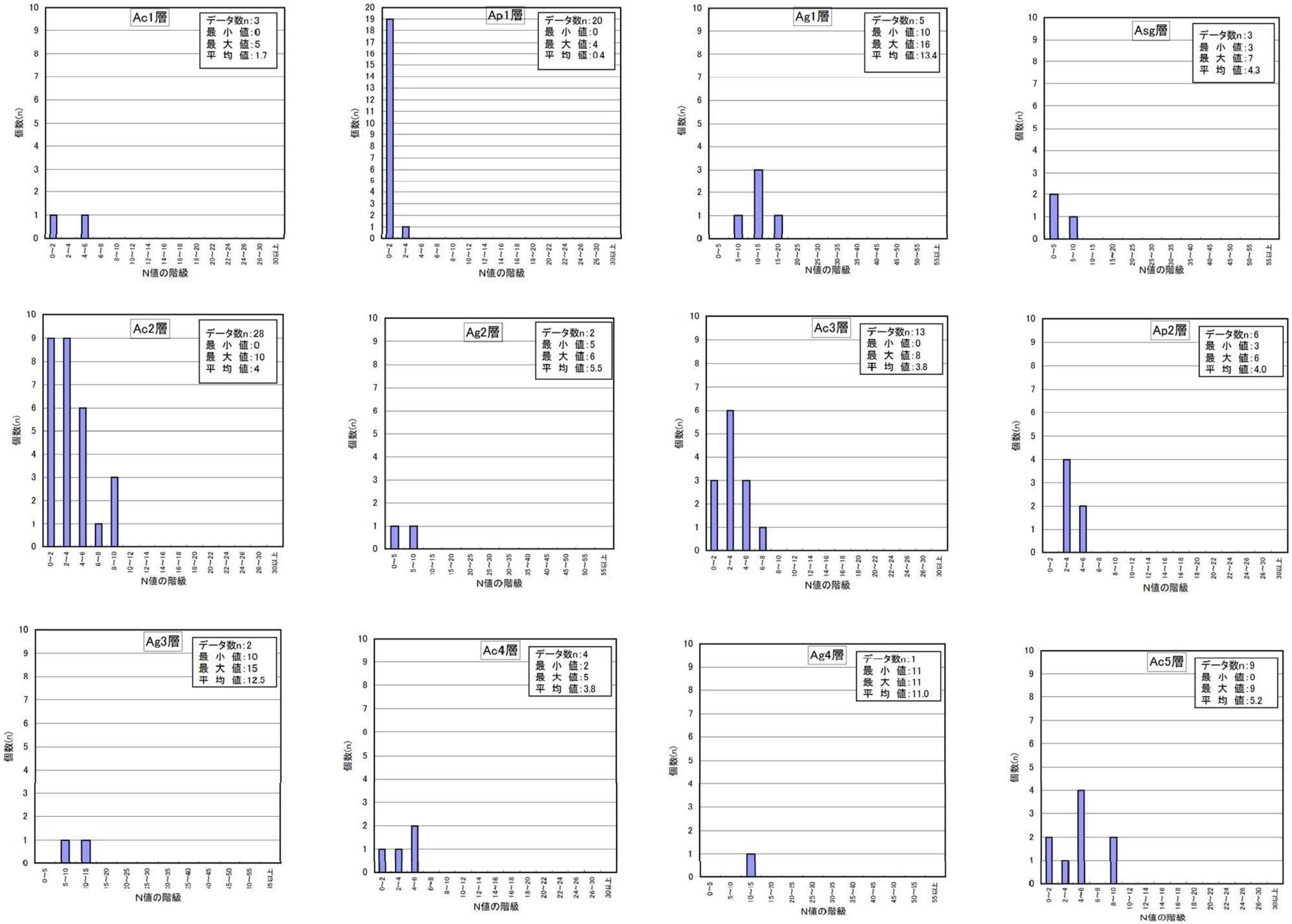


図-4.2.1(1)　N値ヒストグラム

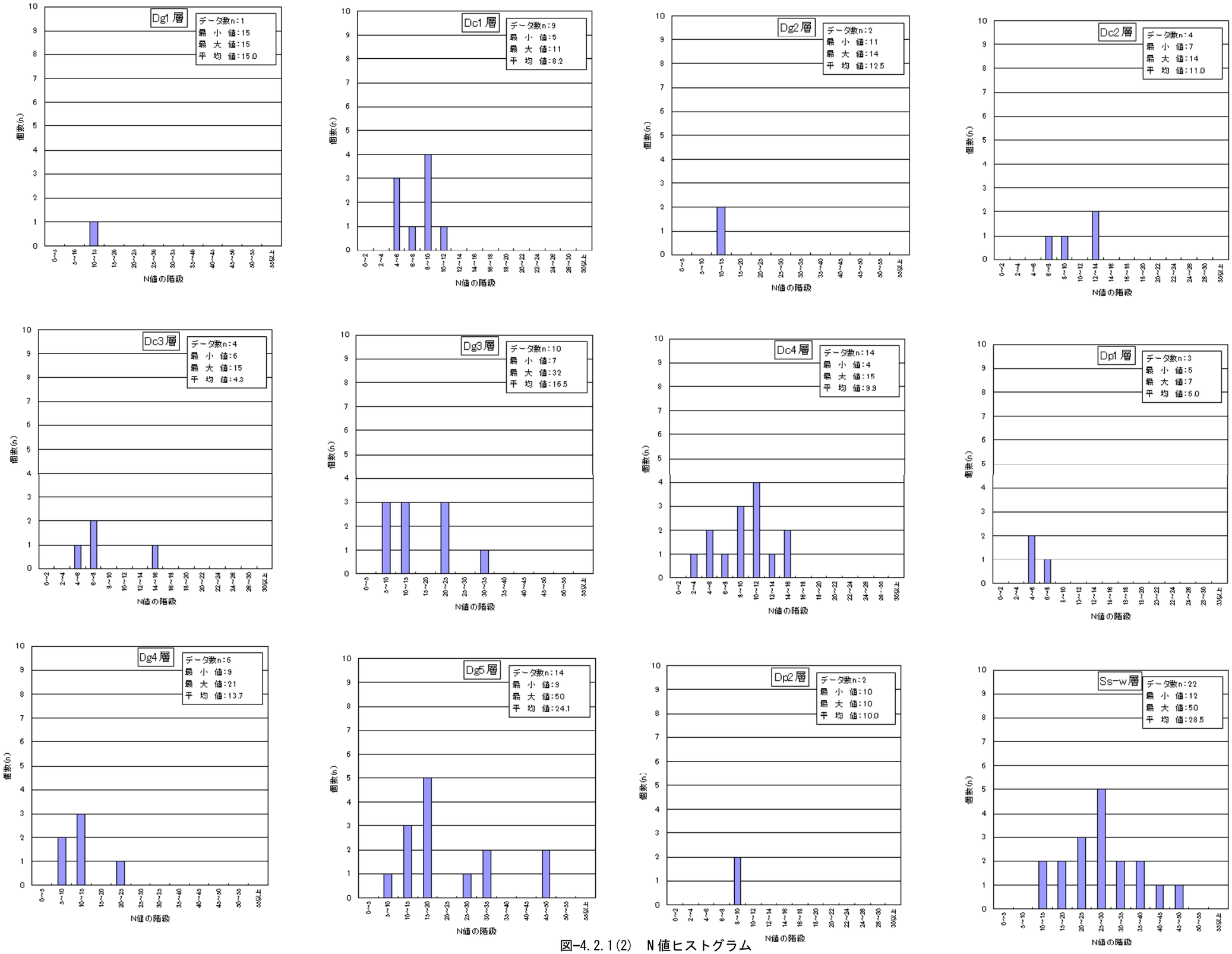


図-4.2.1(2)　N 値ヒストグラム

4-3. 孔内水平載荷試験結果

設計に必要な水平方向の地盤反力係数や変形係数などの地盤定数を求めるため、ボーリングNo.3及びNo.6でLLT法により孔内水平載荷試験を実施した。

試験結果の詳細は、巻末の「孔内水平載荷試験結果」に示したとおりであり、試験結果をまとめて**表-4.3.1**に整理した。

表-4.3.1　孔 内 水 平 載 荷 試 験 結 果

地点	深度 (GL-m)	土層記号	土質名	N値	地盤反力係数 Km(MN/m³)	変形係数 Em(MN/m²)
No.3	8.00	Ac2	腐植土	2	31.161	1.819
No.6	4.40	Ap1	腐植土	0	18.909	0.996
	9.60	Ac2	粘土	3	43.508	2.412

また、室内土質試験(一軸圧縮試験)時に測定された変形係数E_{50}も含め、土層別の測定結果を**表-4.3.2**に示した。

それによると、以下の特徴が指摘される。

1) Ｎ値及び深度の増加によって変形係数は上昇している。
2) Ap1及びAc2においては、Ｎ値にも拠るが、おおむね原位置測定値より一軸圧縮試験による変形係数の方が高めに出ている。
3) Ap1層及びAc2層は全体にばらつきを示しているので、平均値のみに注目するのではなく、地点やＮ値を考慮して適時選定が望まれる。
4) 後で述べるＮ値からの推定式よりも、大きめの値を示している。
5) Ｎ値と変形係数の関係(E/N)では、**図-4.3.1**に示すように、一般値 E≒700N kN/m²より大きめの値を示している。

表-4.3.2　土層別変形係数まとめ

土層記号	地点	深度 (GL-m)	土質名	N 値	地盤反力係数 Km(MN/m³)	変形係数 Em(MN/m²)	測定方法
Ap1	No.6	4.40	腐植土	0	18.909	0.996	原位置測定
	No.3	3.60～4.35	粘土混じり腐植土	1～4	－	1.97 1.67	室内土質
	No.6	2.50～3.36	腐植土	0	－	0.676 0.579	室内土質
					平均値	1.18	
Ac2	No.3	8.00	腐植土	2	31.161	1.819	原位置測定
	No.6	9.60	粘土	3	43.508	2.412	原位置測定
	No.2	7.50～7.90	腐植土	4～6	－	4.12 3.51	室内土質
	No.6	8.50～9.25	粘土	3～5	－	8.78 5.62	室内土質
					平均値	4.38	
Ac3	No.2	9.60～10.28	粘土	3～5	－	6.90 7.64	室内土質
					平均値	7.27	
Ap2	No.6	12.50～13.02	腐植土	3～4	－	6.49 6.66	室内土質
					平均値	6.58	
Dc1	No.6	15.50～16.01	粘土	9	－	15.0 14.6	室内土質
					平均値	14.8	

また、孔内水平載荷試験によって求められる水平方向の変形係数 E と N 値の関係は、地盤材料に関わらず、**図-4.3.1** に示すように、E≒700N kN/m^2（E= 670N$^{0.986}$ kN/m^2）という関係が近似的に成立している。

今回の試験結果を**図-4.3.1** に重ねた。なお、室内一軸圧縮試験による変形係数の図示する場所については、N 値は近傍の平均値、変形係数は各 2 供試体の平均値とした。

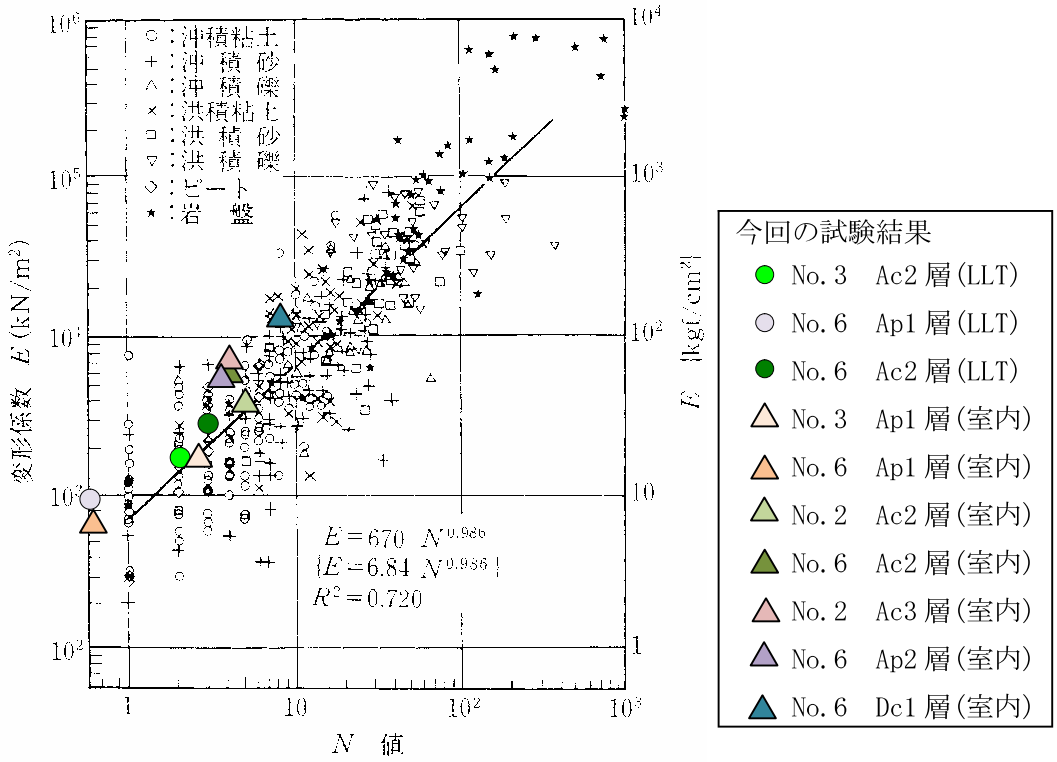


図-4.3.1　N 値と変形係数 E の関係（地盤調査の方法と解説　2012 地盤工学会）

それによると、測定或いは試験で得られた変形係数は、E≒700N kN/m^2 より大きめの値を示している。

4-4. 室内土質試験結果

室内土質試験結果の詳細は、巻末の「**室内土質試験結果**」に示すとおりであり、**表-4.4.1(1)～(7)**にその結果をまとめた。以下それぞれの概要を述べる。

表-4.4.1(1)　室内土質試験結果（No.1）

試　　料		1-P-1	1-P-2	1-P-3	1-P-4	1-P-5	1-P-6	1-P-7	1-P-8
地　　層		Ac1	Ap1	Ac2	Ac3	Ac4	Dg3	Dc3	Dg4
上端深度	G.L-m	1.15	3.15	5.15	10.15	13.15	14.15	16.15	18.15
下端深度	G.L-m	1.48	3.47	5.51	10.45	13.45	14.30	16.47	18.45
粒度特性									
礫　　分	%	0.0	2.0	2.3	0.0	0.9	56.6	5.3	24.8
砂　　分	%	1.3	22.9	7.7	3.0	7.4	25.2	12.6	40.6
シルト分	%	57.1	44.9	55.8	50.9	42.7	10.7	26.3	21.4
粘土分	%	41.6	30.2	34.2	46.1	49.0	7.5	55.8	13.2
細粒分含有率	Fc %	98.7	75.1	90.0	97.0	91.7	18.2	82.1	34.6
最大粒径		2.00	9.50	4.75	2.00	4.75	19.00	9.50	19.00
均等係数	Uc	*	*	*	*	*	361	*	227
曲率係数	Uc'	*	*	*	*	*	12.1	*	1.5
60%粒径	mm	0.0104	0.0364	0.0195	0.00853	0.00902	3.6600	0.00699	0.5230
50%粒径	mm	0.00701	0.0199	0.0124	0.00592	0.00537	2.5900	0.00288	0.2330
30%粒径	mm	0.00275	0.00489	0.00352	0.00167	*	0.6700	*	0.0425
20%粒径	mm	0.00108	0.00139	0.00106	*	*	0.1070	*	0.0133
10%粒径	mm	*	*	*	*	*	0.0102	*	0.0023
コンシステンシ									
液性限界	WL %	50.9	52.4	57.0	53.7	38.8	*	44.9	*
塑性限界	Wp %	23.8	27.8	28.6	26.1	17.9	*	22.9	*
塑性指数	Ip	27.1	24.6	28.4	27.6	20.9	*	22.0	*
コンシス指数	Ic	0.64	0.04	1.04	0.37	0.33	*	0.69	*
材料分類名		粘土（高液性限界）	砂質粘土（高液性限界）	砂混じり粘土（高液性限界）	粘土（高液性限界）	砂混じり粘土（低液性限界）	細粒分質砂質礫	砂礫混じり粘土	細粒分質礫質砂
分類記号		(CH)	(CHS)	(CH-S)	(CH)	(CL-S)	(GFS)	(CL-SG)	(SFG)
圧密									
試験方法		*	*	*	*	*	*	*	*
圧縮指数	Cc	*	*	*	*	*	*	*	*
圧密降伏応力	Pc KN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮									
一軸圧縮強さ	qu kN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮強さ	qu kn/m2	*	*	*	*	*	*	*	*
変形径数	E50 MN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*
三軸圧縮									
試験条件		*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	c kN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	φ °	*	*	*	*	*	*	*	*

表-4.4.1(2)　室内土質試験結果（No.2）

試　　料		2-P-1	2-P-2	2-T-1	2-T-2	2-P-3	2-P-4	2-P-5
地　　層		Ag1	Ac2	Ac2	Ac3	Ag3	Ac4	Dg3
上端深度	G.L-m	2.15	6.15	7.50	9.60	12.30	13.15	16.15
下端深度	G.L-m	2.45	6.35	7.90	10.28	12.45	13.45	16.45
粒度特性								
礫　　分	%	53.7	1.7	0.0	0.0	29.3	11.8	19.6
砂　　分	%	38.7	1.9	0.9	0.9	37.4	11.6	47.6
シルト分	%	5.2	36.9	39.8	39.8	16.4	29.1	16.3
粘土分	%	2.4	59.5	59.3	59.3	16.9	47.5	16.5
細粒分含有率	Fc %	7.6	96.4	99.1	99.1	33.3	76.6	32.8
最大粒径		19.00	4.75	0.85	0.85	19.00	9.50	19.00
均等係数	Uc	21.00	*	*	*	793	*	*
曲率係数	Uc'	1.36	*	*	*	2.02	*	*
60%粒径	mm	3.5500	0.00513	0.00516	0.00858	0.8260	0.0113	0.5120
50%粒径	mm	2.3500	0.00305	0.00299	0.00660	0.2970	0.00610	0.3020
30%粒径	mm	0.9020	*	*	0.00220	0.0417	*	0.0471
20%粒径	mm	0.4960	*	*	*	0.0081	*	*
10%粒径	mm	0.1690	*	*	*	0.00104	*	*
コンシステンシ								
液性限界	WL %	*	210.8	160.8	42.8	*	42.3	*
塑性限界	Wp %	*	107.1	78.0	25.3	*	22.8	*
塑性指数	Ip	*	103.7	82.8	17.5	*	19.5	*
コンシス指数	Ic	*	0.33	0.56	0.32	*	0.87	*
材料分類名		細粒分混じり砂質礫	泥炭	泥炭	粘土（低液性限界）	細粒分質礫質砂	砂礫混じり粘土（低液性限界）	細粒分質礫質砂
分類記号		(GS-F)	(Pt)	(Pt)	(CL)	(SFG)	(CL-SG)	(SFG)
圧密								
試験方法		*	*	段階載荷	段階載荷	*	*	*
圧縮指数	Cc	*	*	1.16	0.35	*	*	*
圧密降伏応力	Pc　KN/m2	*	*	190	390	*	*	*
一軸圧縮								
一軸圧縮強さ	qu　kN/m2	*	*	135	168	*	*	*
一軸圧縮強さ	qu　kn/m2	*	*	129	181	*	*	*
変形径数	E50　MN/m2	*	*	4.12　3.51	6.90　7.64	*	*	*
三軸圧縮								
試験条件		*	*	*	*	*	*	*
全応力	c　kN/m2	*	*	*	*	*	*	*
全応力	φ　°	*	*	*	*	*	*	*

表-4.4.1(3)　室内土質試験結果（No.3）

試　　料		3-P-1	3-T-1	3-P-2	3-P-3	3-P-4	3-P-5	3-P-6	3-P-7	3-P-8
地　　層		Ap1	Ap1	Ac2	Ac3	Ac4	Ac5	Ac5	Dg3	Dc4
上端深度	G.L-m	1.00	3.60	8.15	11.15	12.15	15.15	16.15	18.25	22.15
下端深度	G.L-m	1.50	4.35	8.55	11.50	12.47	15.43	16.50	18.45	22.45
粒度特性										
礫　　分	%	0.0	0.0	4.6	3.9	1.8	0.0	0.0	24.0	11.6
砂　　分	%	5.5	1.3	20.8	2.3	3.6	4.1	8.4	53.1	17.5
シルト分	%	31.3	48.7	27.3	29.6	20.4	30.0	34.9	13.5	30.1
粘土分	%	63.2	50.0	47.3	64.2	74.2	65.9	56.7	9.4	40.8
細粒分含有率	Fc %	94.5	98.7	74.6	93.8	94.6	95.9	91.6	22.9	70.9
最大粒径		2.00	2.00	4.75	9.50	4.75	2.00	2.00	19.00	19.00
均等係数	Uc	*	*	*	*	*	*	*	125	*
曲率係数	Uc'	*	*	*	*	*	*	*	6.14	*
60%粒径	mm	0.00355	0.00799	0.0111	0.00377	0.00197	0.00347	0.00622	0.732	0.0186
50%粒径	mm	0.00132	0.00500	0.00595	0.00189	*	0.00155	0.00307	0.458	0.00921
30%粒径	mm	*	0.00135	0.00104	*	*	*	*	0.162	0.00136
20%粒径	mm	*	*	*	*	*	*	*	0.0365	*
10%粒径	mm	*	*	*	*	*	*	*	0.00586	*
コンシステンシ										
液性限界	WL %	114.3	447.5	202.4	190.5	95.6	184.2	106.1	*	44.8
塑性限界	Wp %	39.6	125.7	80.0	57.4	41.6	108.0	47.7	*	27.1
塑性指数	Ip	74.7	321.8	122.4	133.1	54.0	76.2	58.4	*	17.7
コンシス指数	Ic	0.51	-0.06	0.25	0.42	0.14	-0.21	0.88	*	1.16
材料分類名		砂混じり粘土（高液性限界）	泥炭	砂質泥炭	有機質粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	砂混じりシルト（高液性限界）	細粒分質礫質砂	礫混り砂質シルト（低液性限界）
分類記号		(CH-S)	(Pt)	(PtS)	(OH)	(OH)	(OH)	(MH-S)	(SFG)	(MLS-G)
圧密										
試験方法		*	段階載荷	*	*	*	*	*	*	*
圧縮指数	Cc	*	7.95	*	*	*	*	*	*	*
圧密降伏応力	Pc　KN/m2	*	60.6	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮										
一軸圧縮強さ	qu　kN/m2	*	78.5	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮強さ	qu　kn/m2	*	62.1	*	*	*	*	*	*	*
変形径数	E50　MN/m2	*	1.97　1.67	*	*	*	*	*	*	*
三軸圧縮										
試験条件		*	UU三軸	*	*	*	*	*	*	*
全応力	c　kN/m2	*	33.6	*	*	*	*	*	*	*
全応力	φ　°	*	0.5	*	*	*	*	*	*	*

表-4.4.1(4)　室内土質試験結果（No.4）

試　　料		4-P-1	4-P-2	4-P-3	4-P-4	4-P-5	4-P-6	4-P-7	4-P-8	4-P-9	4-P-10	4-P-11
地　　層		Ap1	Ap1	Ac2	Ac3	Ac4	Ac5	Ac5	Dc4	Dp1	Dg5	Dp2
上端深度	G.L-m	3.00	5.15	10.15	13.15	15.15	18.15	19.15	22.15	25.25	27.15	29.15
下端深度	G.L-m	3.50	5.60	10.45	13.49	15.47	18.50	19.40	22.45	25.45	27.45	29.45
粒度特性												
礫　　分	%	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	7.9	1.7	0.0	42.0	6.0
砂　　分	%	10.5	0.5	0.2	0.2	5.1	11.8	25.6	11.9	4.7	32.0	16.7
シルト分	%	29.7	26.1	23.5	32.0	42.1	30.4	35.7	41.2	30.8	16.1	36.0
粘土分	%	54.3	73.4	76.3	67.8	52.8	48.0	30.8	45.2	64.5	9.9	41.3
細粒分含有率	Fc %	84.0	99.5	99.8	99.8	94.9	78.4	66.5	86.4	95.3	26.0	77.3
最大粒径		9.50	0.85	0.85	0.43	2.00	4.75	19.00	9.50	2.00	19.00	19.00
均等係数	Uc	*	*	*	*	*	*	*	*	*	457	*
曲率係数	Uc'	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.38	*
60%粒径	mm	0.00670	0.00222	0.00194	0.00378	0.00744	0.01130	0.05020	0.01240	0.00373	2.390	0.1280
50%粒径	mm	0.00399	0.00113	*	0.00245	0.00417	0.00589	0.02680	0.00682	0.00185	0.937	0.00787
30%粒径	mm	0.00127	*	*	*	*	*	0.00446	0.00113	*	0.131	0.00185
20%粒径	mm	*	*	*	*	*	*	0.00101	*	*	0.0292	*
10%粒径	mm	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.00523	*
コンシステンシ												
液性限界	WL %	261.9	155.1	100.8	65.5	86.6	63.5	35.2	34.3	58.9	*	43.2
塑性限界	Wp %	91.2	55.9	36.1	23.5	32.0	28.6	20.7	23.5	26.3	*	23.5
塑性指数	Ip	170.7	99.2	64.7	42.0	54.6	34.9	14.5	10.8	32.6	*	19.7
コンシス指数	Ic	0.006	0.48	0.32	0.17	0.01	0.26	0.95	0.81	0.28	*	0.51
材料分類名		礫混じり砂質有機質粘土（高液性限界）	粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	砂礫混じり粘土（高液性限界）	礫混じり砂質粘土(高液性限界)	砂混じり粘土（低液性限界）	粘土（高液性限界）	細粒分質砂質礫	礫混り砂質粘土（低液性限界）
分類記号		(OHS-G)	(CH)	(OH)	(CH)	(OH)	(CH-SG)	(CLS-G)	(CL-S)	(CH)	(GFS)	(CLS-G)
圧密												
試験方法		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
圧縮指数	Cc	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
圧密降伏応力	Pc KN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮												
一軸圧縮強さ	qu kN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮強さ	qu kn/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
変形径数	E50 MN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
三軸圧縮												
試験条件		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	c kN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	φ °	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表-4.4.1(5)　室内土質試験結果（No.5）

試　　料		5-P-1	5-P-2	5-P-3	5-P-4	5-P-5	5-P-6	5-P-7	5-P-8	5-P-9	5-P-10
地　　層		Ap1	Ac2	Ac2	Ag2	Dc1	Dg2	Dc2	Dg3	Dc4	Dg4
上端深度	G.L-m	1.00	4.15	6.15	7.15	8.15	14.15	15.15	17.15	19.15	21.15
下端深度	G.L-m	1.50	4.45	6.47	7.48	8.45	14.45	15.45	17.45	19.45	21.45
粒度特性											
礫　　分	%	0.0	6.4	0.0	31.6	1.2	17.4	2.9	41.0	6.3	40.4
砂　　分	%	1.9	11.0	0.9	19.6	8.4	20.6	21.6	30.2	15.4	26.3
シルト分	%	44.0	5.0	44.8	26.5	32.3	40.5	30.2	16.2	42.0	21.0
粘土分	%	54.1	34.8	54.3	22.3	58.1	21.5	45.3	12.6	36.3	12.3
細粒分含有率	Fc %	98.1	47.3	99.1	48.8	90.4	62.0	75.5	28.8	78.3	33.3
最大粒径		0.85	9.50	2.00	19.00	4.75	19.00	9.50	19.00	9.50	19.00
均等係数	Uc	*	*	*	*	*	59.9	*	1017	*	745
曲率係数	Uc'	*	*	*	*	*	1.42	*	2.19	*	0.391
60%粒径	mm	0.00692	0.01000	0.00630	0.67200	0.00565	0.06540	0.01780	2.14000	0.02560	2.0600
50%粒径	mm	0.00387	0.00590	0.00416	0.10700	0.00270	0.03580	0.00716	0.99000	0.01310	0.76600
30%粒径	mm	*	*	0.00102	0.01050	*	0.01010	0.00121	0.09920	0.00308	0.04730
20%粒径	mm	*	*	*	0.00355	*	0.00434	*	0.01920	0.00120	0.01550
10%粒径	mm	*	*	*	*	*	0.00109	*	0.00210	*	0.00277
コンシステンシ											
液性限界	WL %	161.8	39.2	68.5	40.8	42.9	42.2	43.5	*	39.7	*
塑性限界	Wp %	77.7	23.8	29.9	21.8	23.1	21.9	20.7	*	21.1	*
塑性指数	Ip	84.1	15.4	38.6	19.0	19.8	20.3	22.8	*	18.6	*
コンシス指数	Ic	-0.700	0.78	0.58	1.28	0.92	0.71	0.77	*	0.61	*
材料分類名		泥炭	砂礫混じり粘土（高液性限界）	粘土（高液性限界）	細粒分質砂質礫	砂混じり粘土（低液性限界）	砂礫質粘土（低液性限界）	砂質粘土（低液性限界）	細粒分質砂質礫	礫混り砂質粘土（低液性限界）	細粒分質砂質礫
分類記号		(Pt)	(CL-SG)	(CH)	(GFS)	(CL-S)	(CLSG)	(CLS)	(GFS)	(CLS-G)	(GFS)
圧密											
試験方法		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
圧縮指数	Cc	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
圧密降伏応力	Pc KN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮											
一軸圧縮強さ	qu kN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
一軸圧縮強さ	qu kn/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
変形径数	E50 MN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
三軸圧縮											
試験条件		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	c kN/m2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	φ °	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表-4.4.1(6)　室内土質試験結果（No.6）

試　　料		6-P-1	6-T-1	6-P-2	6-T-2	6-P-3	6-T-3	6-D-1	6-P-4	6-P-5	6-P-6	6-P-7
地　　層		Ac1	Ap1	Ac2	Ac2	Ac2	Ap2	Dc1	Dg2	Dc2	Dc4	Dg5
上端深度	G.L-m	1.00	2.50	7.15	8.50	11.15	12.50	15.50	16.15	18.15	20.15	25.15
下端深度	G.L-m	1.45	3.36	7.45	9.25	11.45	13.02	16.01	16.45	18.45	20.45	25.45
粒度特性												
礫　　分	%	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.2	32.4	5.1	0.3	16.4
砂　　分	%	2.2	2.1	12.5	13.8	3.7	0.6	15.2	34.6	15.0	2.9	26.3
シルト分	%	40.5	54.7	34.9	39.5	21.9	44.3	31.4	18.3	36.2	48.8	30.9
粘土分	%	57.3	43.2	51.5	46.7	74.4	55.1	52.2	14.7	43.7	48.0	26.4
細粒分含有率	Fc %	97.8	47.3	86.4	86.2	96.3	99.4	83.6	33.0	79.9	96.8	57.3
最大粒径		2.00	0.85	4.75	2.00	2.00	0.85	9.50	19.00	9.50	4.75	19.00
均等係数	Uc	*	*	*	*	*	*	*	694	*	*	*
曲率係数	Uc'	*	*	*	*	*	*	*	1.40	*	*	*
60%粒径	mm	0.00543	0.01140	0.00770	0.01010	0.00165	0.00612	0.00834	0.92300	0.01360	0.00893	0.1070
50%粒径	mm	0.00397	0.00743	0.00459	0.00607	*	0.00393	0.00434	0.40100	0.00764	0.00561	0.04030
30%粒径	mm	0.00165	0.00204	*	0.00121	*	*	0.00109	0.04150	0.00124	0.00120	0.00738
20%粒径	mm	*	*	*	*	*	*	*	0.01240	*	*	0.00200
10%粒径	mm	*	*	*	*	*	*	*	0.00133	*	*	*
コンシステンシ												
液性限界	WL %	75.8	438.9	93.5	35.0	59.2	158.4	63.0	*	35.2	62.8	43.8
塑性限界	Wp %	26.5	206.5	40.8	22.1	28.6	73.8	28.8	*	20.0	29.8	24.2
塑性指数	Ip	49.3	232.4	52.7	12.9	30.6	84.6	34.2	*	15.2	33.0	19.6
コンシス指数	Ic	0.290	-0.16	0.54	0.78	0.33	0.61	0.62	*	0.30	0.35	0.90
材料分類名		粘土（高液性限界）	泥炭	砂混じりシルト（高液性限界）	砂混じり粘土（低液性限界）	粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	砂質粘土（高液性限界）	細粒分質礫質砂	礫混り砂質粘土（低液性限界）	粘土（高液性限界）	砂礫質粘土（低液性限界）
分類記号		(CH)	(Pt)	(MH-S)	(CL-S)	(CH)	(OH)	(CHS)	(SFG)	(CLS-G)	(CH)	(CLSG)
圧密												
試験方法		*	段階載荷	*	段階載荷	*	段階載荷	段階載荷	*	*	*	*
圧縮指数	Cc	*	8.67	*	0.24	*	1.58	0.66	*	*	*	*
圧密降伏応力	Pc KN/m2	*	19.6	*	430	*	162	187	*	*	*	*
一軸圧縮												
一軸圧縮強さ	qu kN/m2	*	23.2	*	123	*	157	103	*	*	*	*
一軸圧縮強さ	qu kn/m2	*	29.9	*	115	*	167	104	*	*	*	*
変形径数	E50 MN/m2	*	0.676　0.579	*	8.78　5.62	*	6.49　6.66	15.0　14.6	*	*	*	*
三軸圧縮												
試験条件		*	UU三軸	*	*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	c kN/m2	*	14.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*
全応力	φ °	*	1.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表-4.4.1(7)　室内土質試験結果（No.7）

試　　料		7-P-1	7-P-2	7-P-3	7-P-4	7-P-5
地　　層		Ap1	Ac2	Ap2	Dg1	Dc1
上端深度	G.L-m	1.15	4.15	8.15	10.15	11.15
下端深度	G.L-m	1.54	4.47	8.45	10.45	11.45
粒度特性						
礫　　分	%	0.0	6.3	0.0	43.2	2.7
砂　　分	%	1.1	14.2	12.4	25.7	14.8
シルト分	%	30.5	37.6	44.8	17.0	32.8
粘土分	%	68.4	41.9	42.8	14.1	49.7
細粒分含有率	Fc %	98.9	47.3	87.6	31.1	82.5
最大粒径		0.85	9.50	2.00	19.00	9.50
均等係数	Uc	*	*	*	1792	*
曲率係数	Uc'	*	*	*	0.67	*
60%粒径	mm	0.00389	0.01470	0.01250	2.75000	0.01040
50%粒径	mm	0.00281	0.00806	0.00767	0.92800	0.00513
30%粒径	mm	0.00134	0.00172	0.00188	0.05330	*
20%粒径	mm	*	*	*	0.01190	*
10%粒径	mm	*	*	*	0.00154	*
コンシステンシ						
液性限界	WL %	103.6	40.3	99.2	*	41.6
塑性限界	Wp %	40.7	22.0	35.7	*	24.3
塑性指数	Ip	62.9	18.3	63.5	*	17.3
コンシス指数	Ic	0.340	0.69	0.34	*	0.32
材料分類名		粘土（高液性限界）	砂礫混じり粘土（低液性限界）	砂混じり粘土（高液性限界）	細粒分質砂質礫	砂混じり粘土（低液性限界）
分類記号		(CH)	(CL-SG)	(CH-S)	(GFS)	(CL-S)
圧密						
試験方法		*	*	*	*	*
圧縮指数	Cc	*	*	*	*	*
圧密降伏応力	Pc　KN/m2	*	*	*	*	*
一軸圧縮						
一軸圧縮強さ	qu　kN/m2	*	*	*	*	*
一軸圧縮強さ	qu　kn/m2	*	*	*	*	*
変形径数	E50　MN/m2	*	*	*	*	*
三軸圧縮						
試験条件		*	*	*	*	*
全応力	c　kN/m2	*	*	*	*	*
全応力	φ　°	*	*	*	*	*

(1) 土粒子の密度（ρs）

土粒子の密度は、他の物性値を算出する上で基本となる値であり、また、土の中に含まれている物質を推定することができる。試験結果を**表-4.4.2** に示す。

表-4.4.2　土粒子の密度ρs一覧表

地層名	土　　質	土層記号	範　囲（g/cm³）	個　数
沖積層	粘性土1	Ac1	2.612～2.699	2
	腐植土1	Ap1	1.877～2.682	8
	礫質土1	Ag1	2.733	1
	粘性土2	Ac2	2.139～2.723	11
	礫質土1	Ag2	2.722	1
	粘性土3	Ac3	2.308～2.686	4
	腐植土2	Ap2	2.373～2.565	2
	礫質土3	Ag3	2.694	1
	粘性土4	Ac4	2.385～2.680	4
	粘性土5	Ac5	2.343～2.658	4
洪積層	礫質土1	Dg1	2.697	1
	粘性土1	Dc1	2.686～2.776	3
	礫質土2	Dg2	2.689～2.755	2
	粘性土2	Dc2	2.694～2.670	2
	礫質土3	Dg3	2.713～2.781	4
	粘性土3	Dc3	2.690	1
	粘性土4	Dc4	2.574～2.711	4
	腐植土1	Dp1	2.633	1
	礫質土4	Dg4	2.737～2.748	2
	礫質土5	Dg5	2.650～2.697	2
	腐植土2	Dp2	2.643	1

＊　　部は、腐植物が含有していると思われる値

表-4.4.3に「土粒子の密度と土の種類」を示す。これによると、沖積礫質土層(Ag)及び洪積礫質土層(Dg)は各層とも概ね「普通の土」に分類される。

しかし、沖積粘性土層(Ac)及び腐植土層(Ap)は、ρs=2.60 を大きく下回っている試料が有り、「腐植物を多量に混入する土」となる。

洪積粘性土層(Dc)及び腐植土層(Dp)は、一部「腐植物を多量に混入する土」に該当するが、概ね「普通の土」に分類される。

表-4.4.3　土粒子の密度と土の種類

（わかりやすい土木技術　土質調査の基礎知識　P31　昭和　63年8月　鹿島出版会）

1.	ρ_S＝2.00　（以下）～2.50	腐植物を多量に混入する土
2.	ρ_S＝2.60～2.80	普通の土
3.	ρ_S＝2.80～3.00（以上）	砂鉄等重鉱物を含む土

(2) 粒 度 特 性

土の粒度とは、土粒子の粒径の分布状態を質量百分率で表したものであり、土粒子の粒径によって区分し名称を付けているものである。

また、いろいろな大きさを持つ土粒子がどのような割合で混合しているかを示したものを粒度分布という。その粒度分布を土層別に粒径加積曲線により整理したものを**図-4.4.1(1)～(8)**に示した。なお、日本統一土質分類図は**図-4.4.2**に示す。

1) 沖積粘性土層 1(Ac1)

礫分0%、砂分1.3～2.2%、シルト分40.5～57.1%・粘土分41.6～57.3%である。土質分類は、粘土(高液性限界)に分類された。

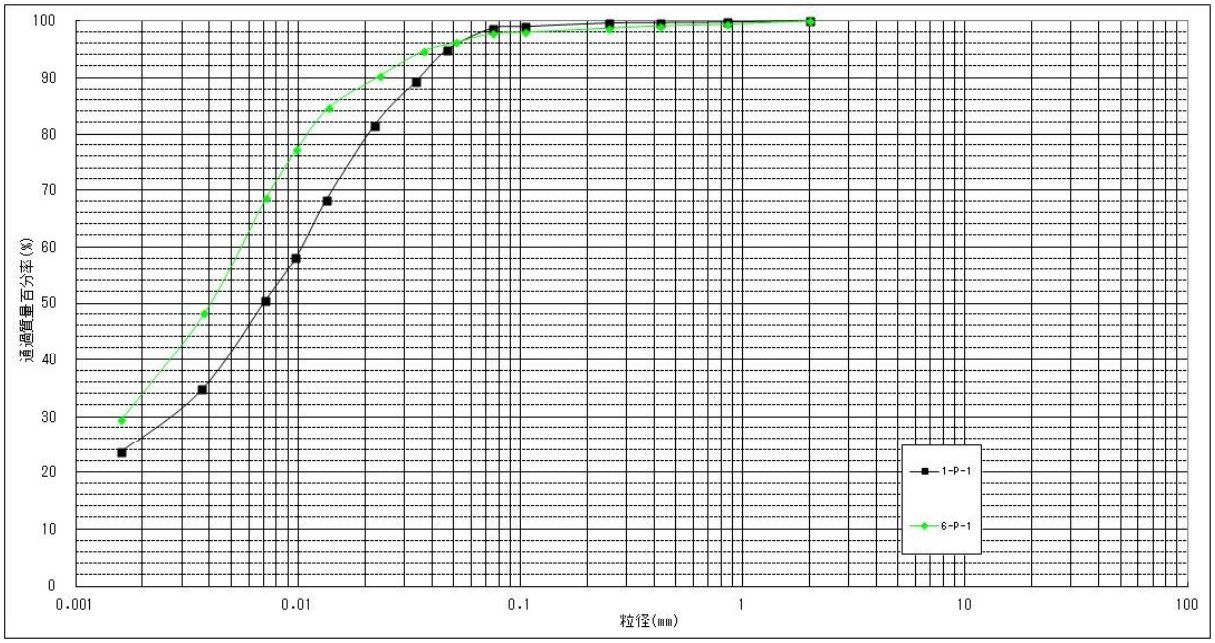


図-4.4.1(1)沖積粘性土層1(Ac1)の粒径加積曲線

2) 沖積礫質土層 1～3(Ag1～3)

礫分29.3～53.7%、砂分19.6～38.7%、シルト分5.2～26.5%、粘土分2.4～22.3%である。Ag1,3の均等係数Uc=21～793であり、不均等な土に区分される。土質分類は、細粒分混じり砂質礫(GS-F)、細粒分質礫質砂(SFG)、細粒分質砂質礫(GFS)に分類された。

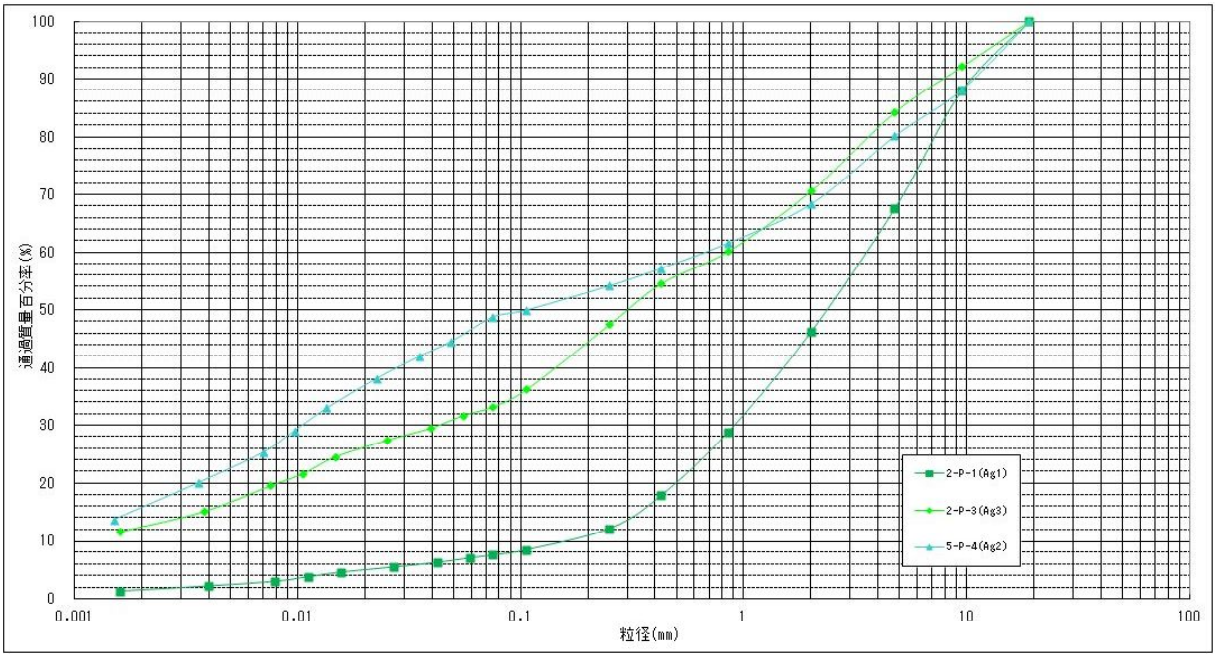


図-4.4.1(2)沖積礫質土層1～3(Ag1～3)の粒径加積曲線

3) 沖積腐植土層 1(Ap1)

礫分0.0～5.5%、砂分0.5～22.9%、シルト分31.3～54.7%、粘土分30.2～68.4%である。土質分類は、砂質粘土(高液性限界)(CHS)、砂混じり粘土(高液性限界)(CH-S)、泥炭(Pt)、礫混じり砂質有機質粘土(高液性限界)、(OHS-G)礫混じり砂質粘土（CLS-G）、粘性土礫混じり砂（S-CsG）に分類された。

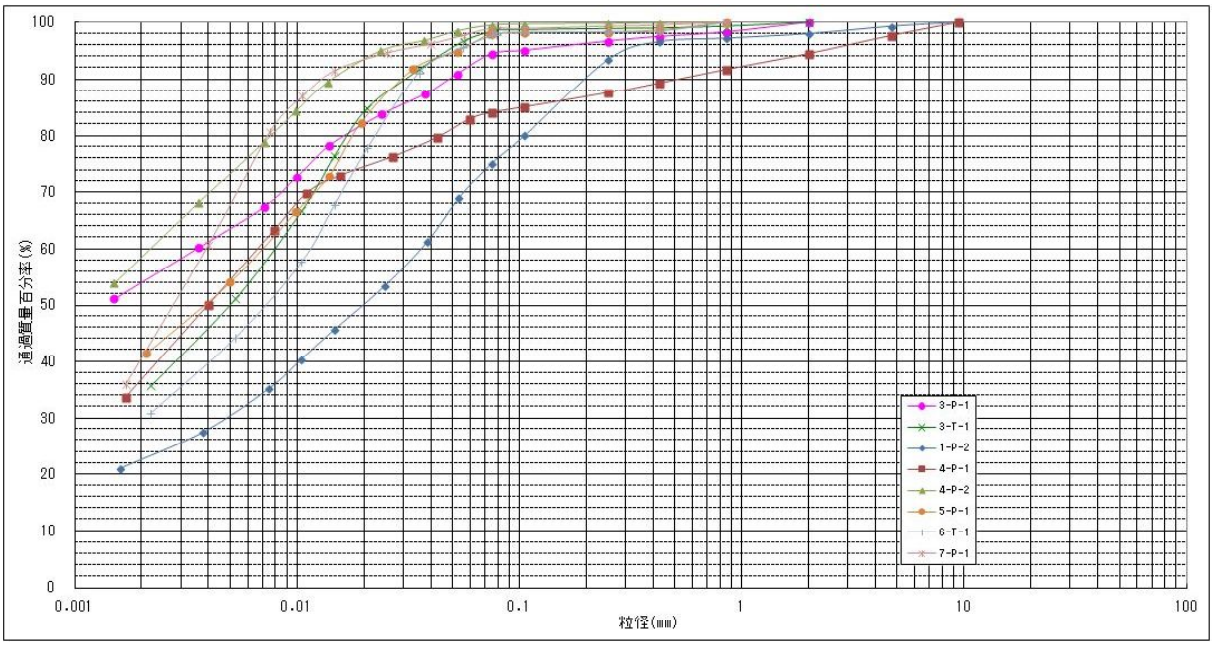


図-4.4.1(3)沖積腐植土層1(Ap1)の粒径加積曲線

4) 沖積粘性土層２(Ac2)

礫分0.0～6.4%、砂分0.2～20.8%、シルト分5.0～55.8%、粘土分34.2～76.3%である。土質分類は、砂混じり粘土(高液性限界)(CH-S)、泥炭(Pt)、砂質泥炭(PtS)、有機質粘土(高液性限界)(OH)、砂礫混じり粘土(高液性限界)(CL-SG)、粘土(高液性限界)(CH)、砂混じりシルト(高液性限界)(MH-S)、砂混じり粘土(低液性限界)(CL-S) に分類された。

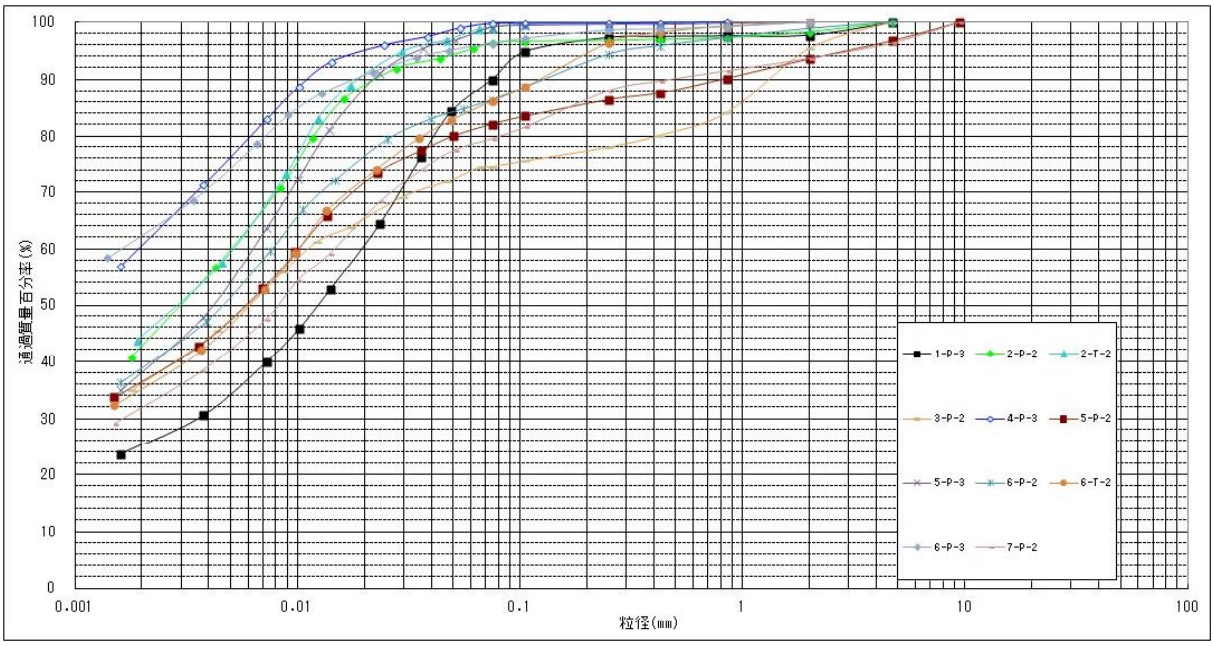
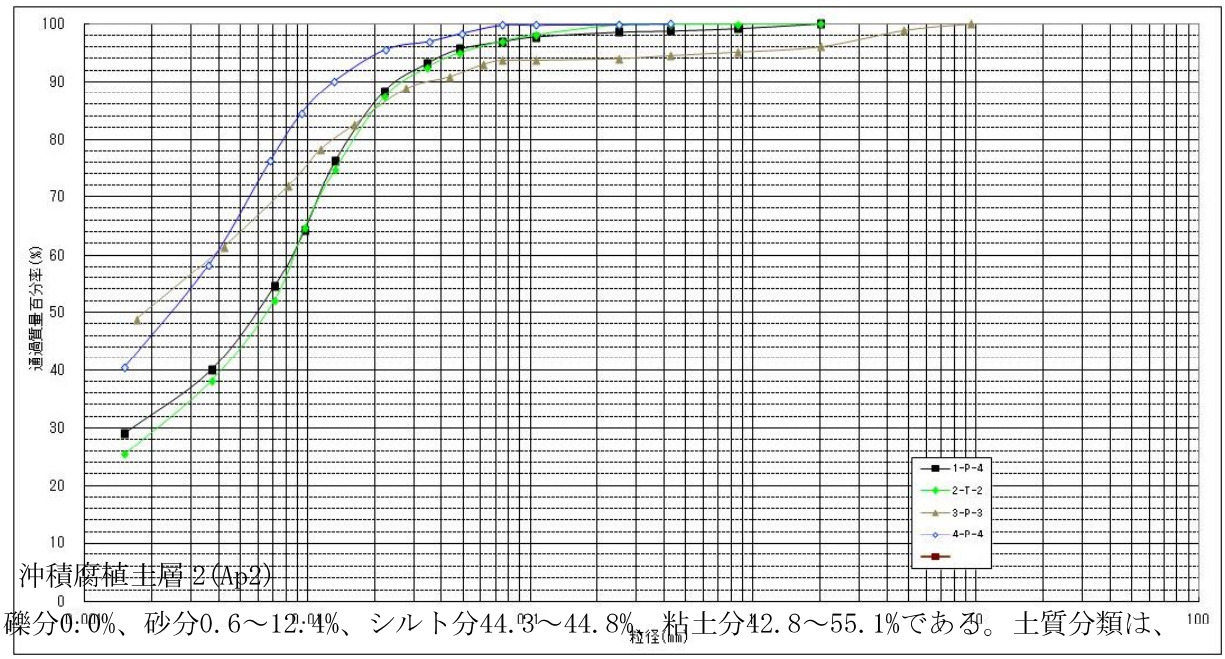


図-4.4.1(4)沖積粘性土層2(Ac2)の粒径加積曲線

5) 沖積粘性土層３(Ac3)

礫分0.0～3.9%、砂分0.9～3.0%、シルト分29.6～50.9%、粘土分46.1～67.8%である。土質分類は、粘土(高液性限界)(CH)、粘土(低液性限界)(CL)、有機質粘土(高液性限界)(OH)、に分類された。



6) 沖積腐植土層２(Ap2)

礫分0.0%、砂分0.6～12.4%、シルト分44.3～44.8%、粘土分42.8～55.1%である。土質分類は、

図-4.4.1(5)沖積粘性土層3(Ac3)の粒径加積曲線

有機質粘土(高液性限界)、砂混じり粘土(高液性限界)(CH-S)に分類された。

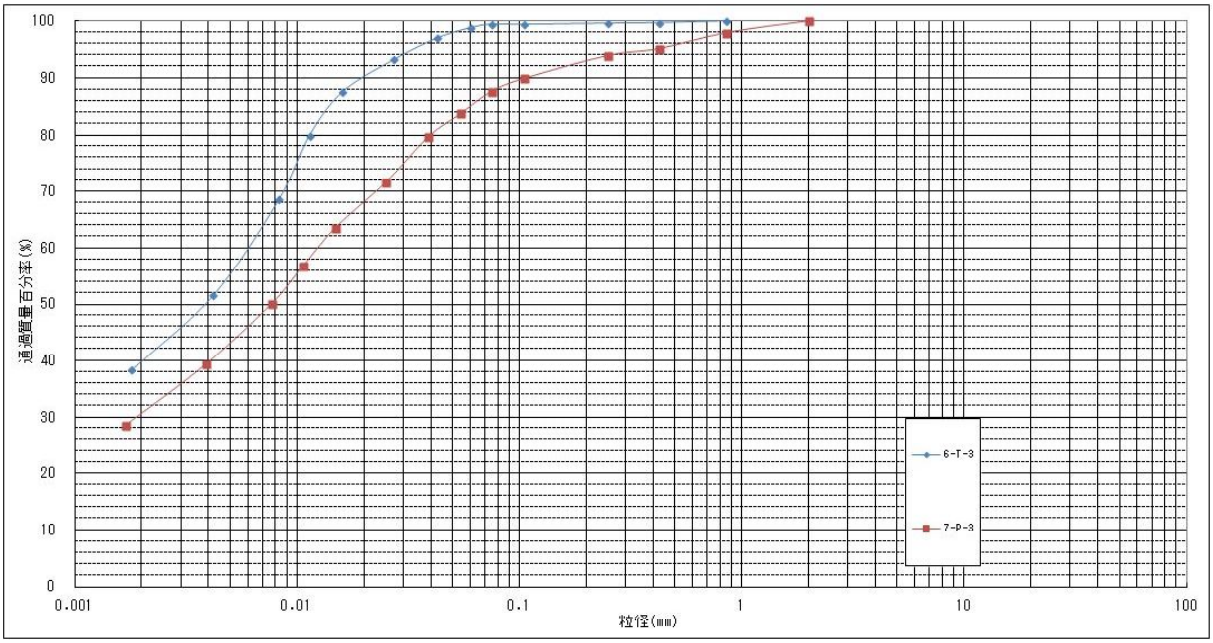


図-4.4.1(6)沖積腐植土層2(Ap2)の粒径加積曲線

7)沖積粘性土層 4(Ac4)

礫分0.0～11.8%、砂分3.6～11.6、シルト分20.4～42.7%、粘土分47.5～74.2%である。土質分類は、砂混じり粘土(低液性限界)(CL-S)、砂礫混じり粘土(低液性限界)(CL-SG)、有機質粘土(高液性限界)(OH)、に分類された。

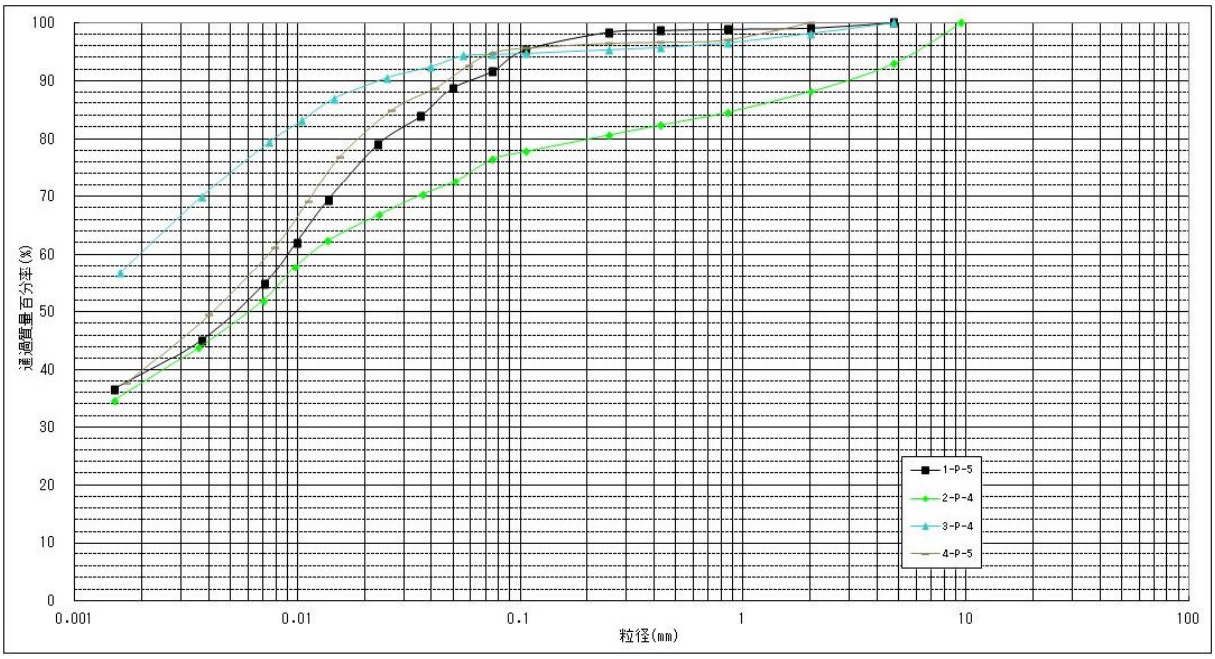


図-4.4.1(7)沖積粘性土層4(Ac4)の粒径加積曲線

8) 沖積粘性土層 5(Ac5)

礫分0.0～9.8%、砂分4.1～25.6%、シルト分30.0～35.7%、粘土分30.8～65.9%である。土質分類は、有機質粘土(高液性限界)(OH)、砂混じりシルト(高液性限界)(MH-S)、砂礫混じり粘土(高液性限界)(CH-SG)、礫混じり砂質粘土(高液性限界)(CLS-G)に分類された。

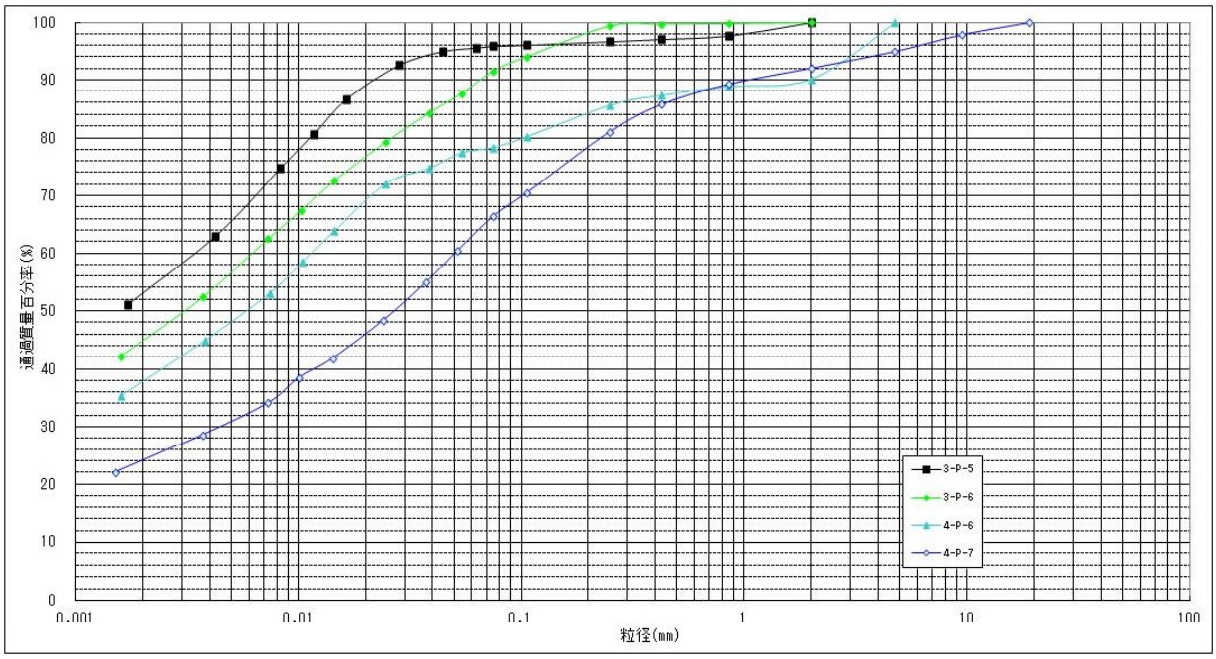


図-4.5.1(8)沖積粘性土層5(Ac5)の粒径加積曲線

9) 洪積礫質土層 1～2(Dg1～2)

礫分17.4～43.2%、砂分20.6～34.6%、シルト分17.0～40.5%、粘土分14.1～21.5%である。
均等係数Uc=59.9～1792であり、不均等な土に区分される。土質分類は、砂礫質粘土(低液性粘土)、細粒分質礫質砂(SFG)、細粒分質砂質礫(GFS)に分類された。

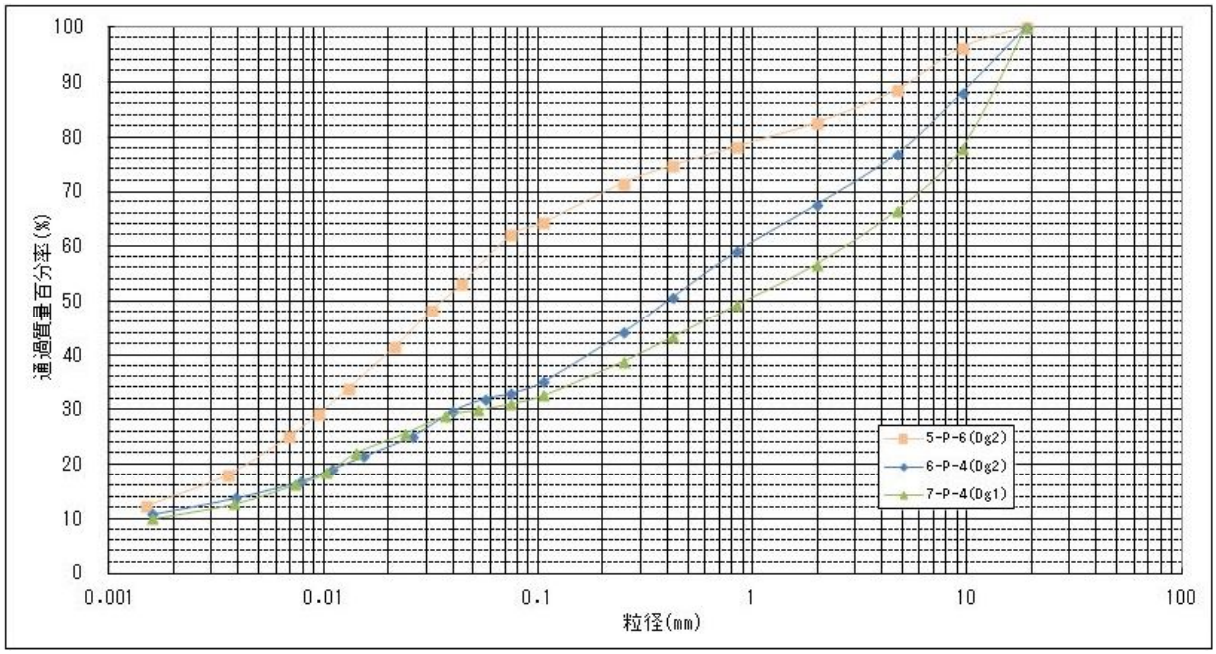


図-4.4.1(9)洪積礫質土層1～2(Dg1～2)の粒径加積曲線

10) 洪積礫質土層 3(Dg3)

礫分19.6～56.6%、砂分25.2～53.1%、シルト分10.7～16.3%、粘土分7.5～16.5%である。
均等係数Uc=125～1017であり、不均等な土に区分される。土質分類は細粒分質砂質礫(GFS)、細粒分質礫質砂(SFG)に分類された。

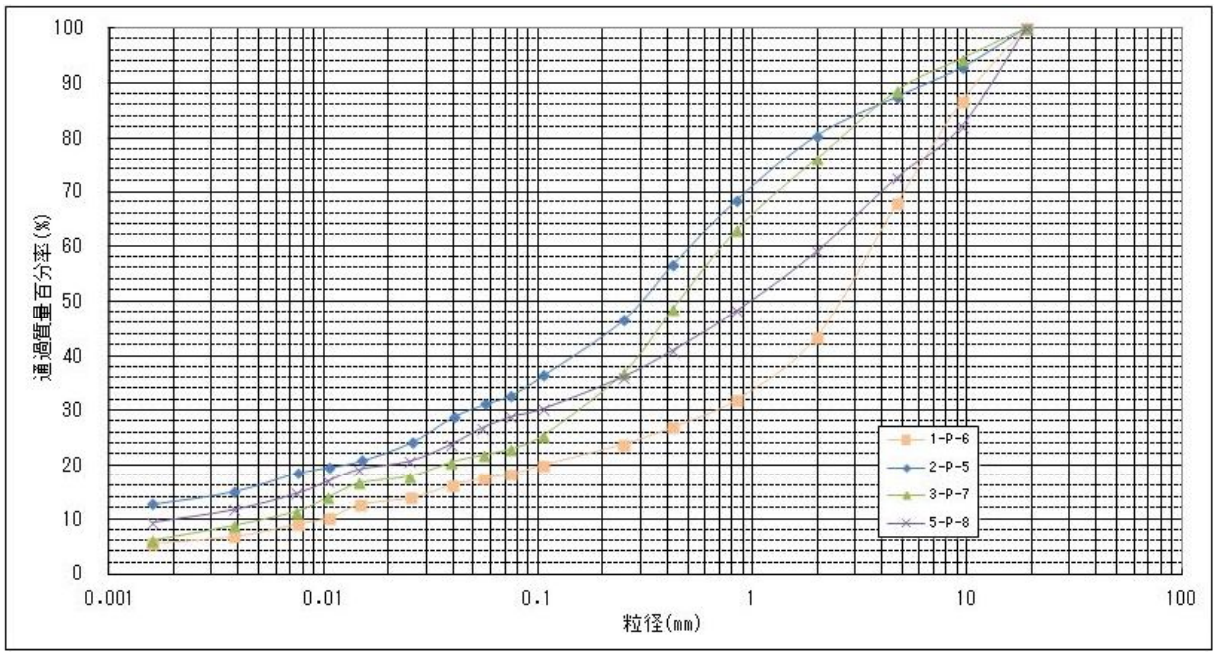


図-4.4.1(10)洪積礫質土層3(Dg3)の粒径加積曲線

11) 洪積粘性土層 1～3(Dc1～3)

礫分1.2～5.3%、砂分8.4～21.6%、シルト分26.3～36.2%、粘土分43.7～58.1%である。
土質分類は砂礫混じり粘土(CL-SG)、砂混じり粘土(低液性限界)(CL-S)、砂質粘土(低液性限界)(CLS)、砂質粘土(高液性限界)(CHS)、礫混じり砂質粘土(低液性限界)(CLS-G)、に分類された。

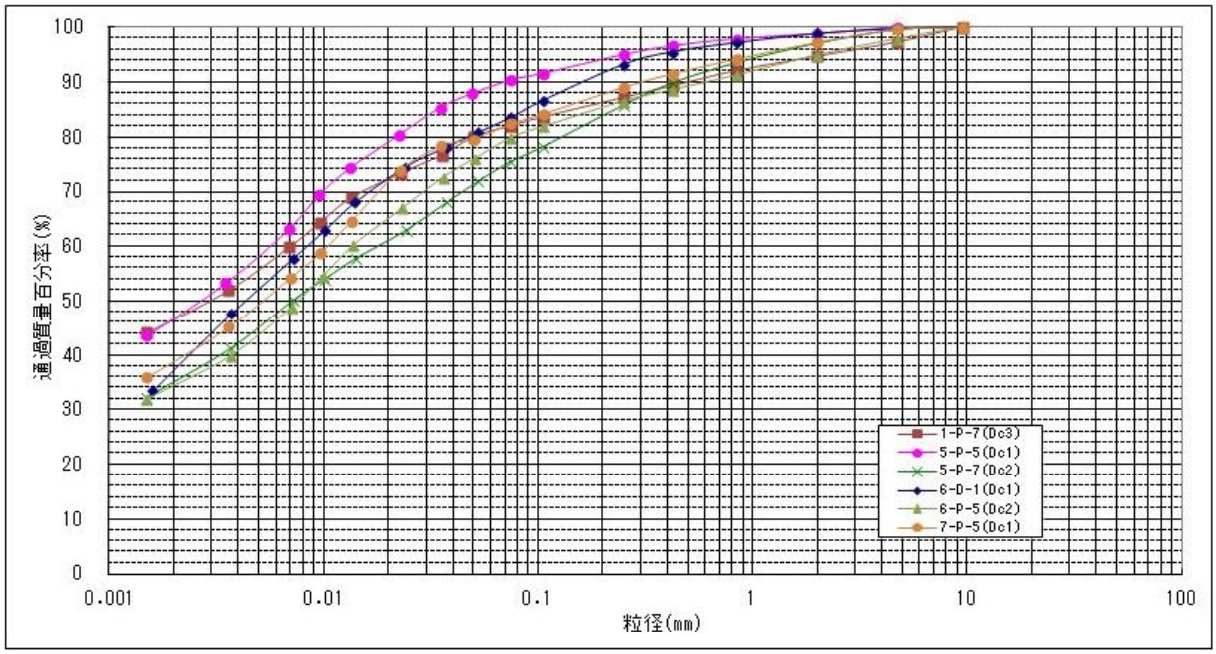


図-4.4.1(11)洪積粘性土層1～3(Dc1～3)の粒径加積曲線

12) 洪積礫質土層 4～5(Dg4～5)

礫分16.4～42.0%、砂分26.3～40.6%、シルト分16.1～30.9%、粘土分9.9～26.4%である。均等係数Uc=227～745であり、不均等な土に区分される。土質分類は細粒分質礫質砂(SFG)、細粒分質砂質礫(GFS)、砂礫質粘土(CLSG)に分類された。

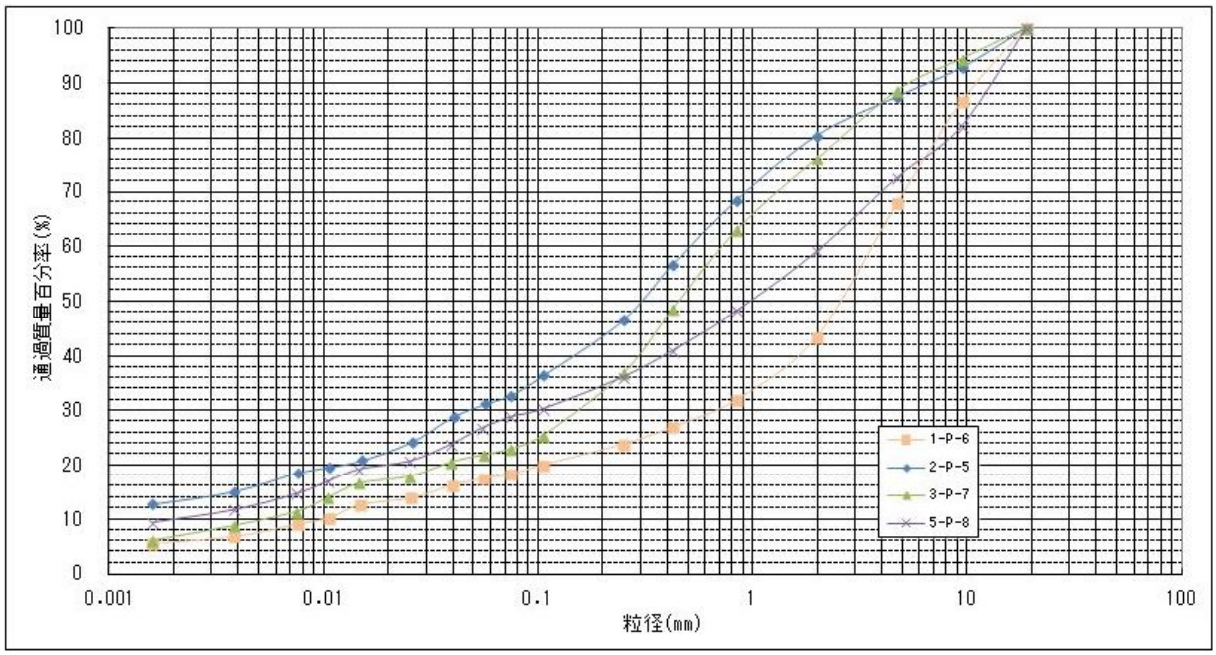


図-4.4.1(12)洪積礫質土層4(Dg4)の粒径加積曲線

13) 洪積粘性土層 4(Dc4)

礫分0.3～11.6%、砂分2.9～17.5%、シルト分30.1～48.8%、粘土分36.3～48.0%である。
土質分類は礫礫混じり砂質シルト(低液性限界)(MLS-G)、砂混じり粘土(低液性限界)(CL-S)、礫混じり砂質粘土(低液性限界)(CLS-G)、粘土(高液性限界)(CH)に分類された。

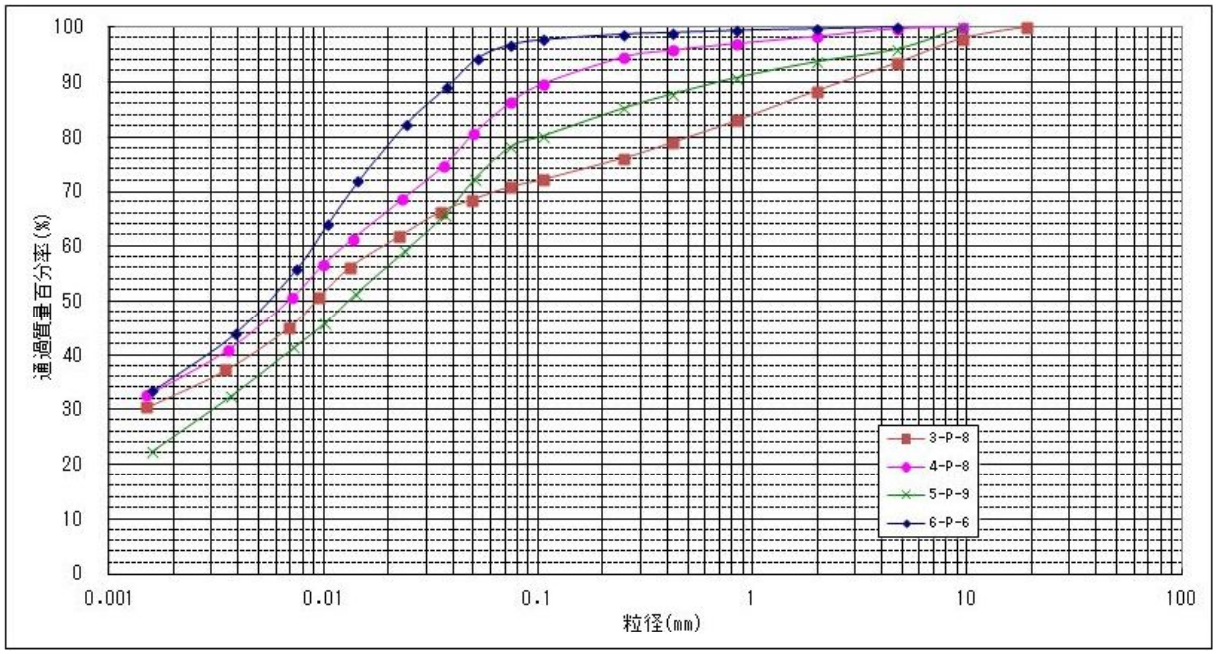


図-4.4.1(13)洪積粘性土層4(Dc4)の粒径加積曲線

14) 洪積腐植土層 1～2(Dp1～2)

礫分0.0～6.0%、砂分4.7～16.7%、シルト分30.8～36.0%、粘土分41.3～64.5%である。
土質分類は粘土(高液性限界)(CH)、礫混じり砂質粘土(低液性限界)(CLS-G)に分類された。

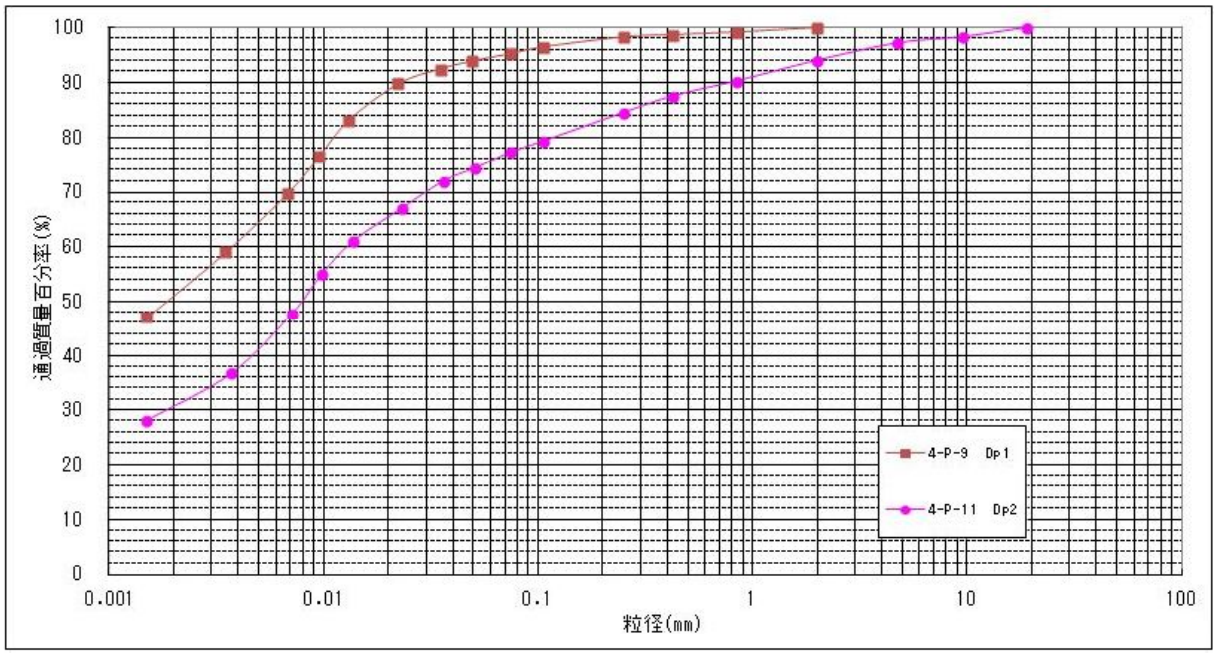
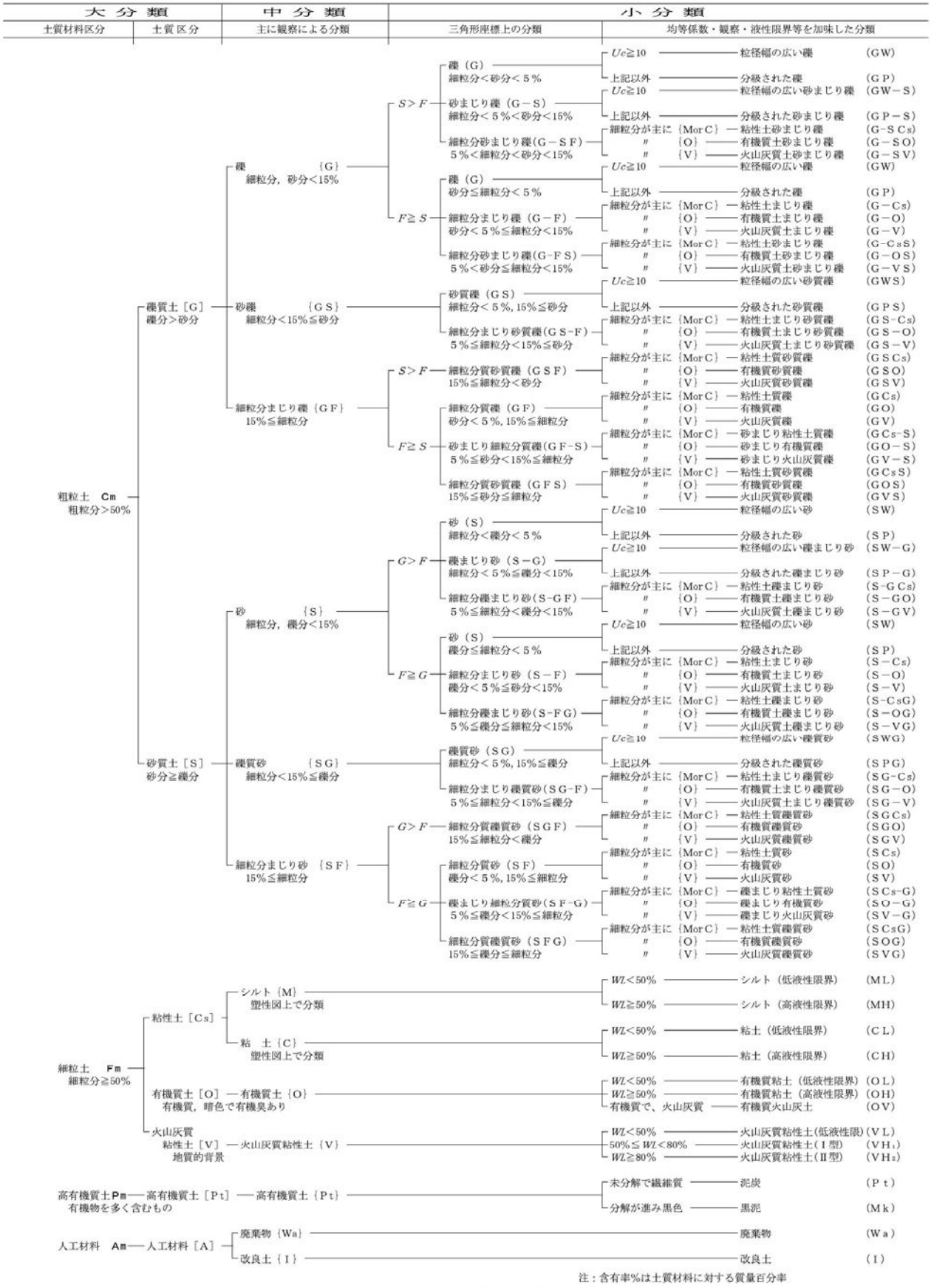


図-4.4.1(14)洪積腐植土層1～2(Dp1～2)の粒径加積曲線



土質材料の工学的分類体系

図 4.4.2 日 本 統 一 土 質 分 類 図

［土質材料試験の方法と解説：地盤工学会，2009］

(3) 湿 潤 密 度

各不攪乱試料の湿潤密度は、**表-4.4.4** の通りである。

表-4.4.4　湿潤密度意見結果一覧表

地点	試料番号	深度 (GL-m)	土層記号	土質名	N 値	湿潤密度 γt (g/cm³)	飽和度 Sr (%)	自然含水比 w (%)
No.2	2-T-1	7.50～7.90	Ac2	腐植土	4～6	1.344	99.8	114.7
	2-T-2	9.60～10.28	Ac3	粘土	3～5	1.792	99.4	37.2
No.3	3-T-1	3.60～4.35	Ap1	粘土混じり腐植土	1～4	1.067	97.6	467.9
No.6	6-T-1	2.50～3.36	Ap1	腐植土	0	1.098	99.9	475.6
	6-T-2	8.50～9.25	Ac2	粘土	3～5	1.938	95.3	25.0
	6-T-3	12.50～13.02	Ap2	腐植土	3～4	1.375	98.3	106.7
	6-D-1	15.50～16.01	Dc1	粘土	9	1.769	98.7	41.7

それによると、腐植物を多量に含む腐植物層 Ap1 及び Ap2 層は、湿潤密度が γt=1.067～1.375 (g/cm³) と一般値に比較して非常に小さい値を示している。

一方、粘性土層については、一部を除けば γt= 1.769～1.938 (g/cm³) とおおむねN値に見合った或いはやや高めの値を示している。

また、飽和度については、いずれも地下水位以深に分布することからほぼ 100(%)に近い状態を示しており、間隙はほぼ 100(%)水で充填されていることになる。盛土等の外的要因が加わった場合、この間隙水が排出されて圧密沈下が発生することになる。

表-4.4.5 日本における土の密度のおおよその範囲

地盤材料試験の方法と解説 2009 P.181

	沖積層		洪積層	関東	高有機質土
	粘性土	砂質土	粘性土	ローム	
湿潤密度 (g/cm³)	1.2～1.8	1.6～2.0	1.6～2.0	1.2～1.5	0.8～1.3
乾燥密度 (g/cm³)	0.5～1.4	1.2～1.8	1.1～1.6	0.6～0.7	0.1～0.6
含水比(%)	30～150	10～30	20～40	80～180	80～1200

(4) 液性限界・塑性限界

土は含水量の変化により、液性状、塑性状、半固体状、固体状と状態の変化をおこす。この状態変化を含水比で表すことをコンシステンシー特性という。また、自然含水比の値が液性限界(w_L)より大きいか小さいかは、その土の土質力学的性質にとって大切な意味を持つ。この関係を定量的に指数で表したものがコンシステンシー指数(I_c)と液性指数(I_L)であり、粘性土の含水量を評価する要素となっている。下表のコンシステンシーで評価した値から概要を述べてみる。

$$IP = WL - WP$$

$$Ic = \frac{WL - Wn}{IP}$$

$$IL = \frac{Wn - Wp}{IP}$$

ここに、

IP　：　塑性指数
Ic　：　ｺﾝｼｽﾃﾝｼｰ指数
IL　：　液性指数
WL　：　液性限界（%）
WP　：　塑性限界（%）
Wn　：　自然含水比（%）

表 4.4.6　自然含水比をコンシステンシーで評価した表

（わかりやすい土木技術　土質調査の基礎知識 P39　昭和 63 年 8 月　鹿島出版会）

状態 / 指数	液性状	塑性状	半固結状
自然含水比	$w > w_L$	$w_L > w > w_p$	$w < w_p$
コンシステンシー	$I_c < 0$	$0 < I_c < 1$	$1 < I_c$
液性指数	$I_L > 1$	$1 > I_L > 0$	$0 > I_L$
分類	流動粘土	塑性粘土	弾性粘土

表-4.4.7 に土のコンシステンシー評価一覧表を示す。

これによると、沖積粘性土層 1～5（Ac1～5）では一部半固結状や液性状が見られるが、概ね塑性状態となっている。沖積腐植土層 1～2(Ap1～2)は有機物の混入が多いため自然含水比の値が大きいことから参考値程度であるが液性状～塑性状を示す。

洪積粘性土層 1～4(Dc1～4)は半固結状～塑性状態となっている。洪積腐植土層 1～2(Dp1～2)は塑性状態を示す。

表-4.4.7　土のコンシステンシー評価一覧表

試　料	地　層	上端深度	下端深度	含　水　比	液性限界	塑性限界	塑性指数	コンシス指数	液性指数	コンシステンシー評価
		G.L-m	G.L-m	Wn %	WL %	Wp %	Ip	Ic	I_L	
1-P-1	Ac1	1.15	1.48	33.5	50.9	23.8	27.1	0.64	0.36	塑性状
1-P-3	Ac2	5.15	5.51	27.5	57.0	28.6	28.4	1.04	-0.04	半固結状
1-P-4	Ac3	10.15	10.45	43.5	53.7	26.1	27.6	0.37	0.63	塑性状
1-P-5	Ac4	13.15	13.45	32.0	38.8	17.9	20.9	0.33	0.67	塑性状
2-P-2	Ac2	6.15	6.35	176.8	210.8	107.1	103.7	0.33	0.67	塑性状
2-T-1	Ac2	7.50	7.90	114.7	160.8	78.0	82.8	0.56	0.44	塑性状
2-T-2	Ac3	9.60	10.28	37.2	42.8	25.3	17.5	0.32	0.68	塑性状
2-P-4	Ac4	13.15	13.45	25.3	42.3	22.8	19.5	0.87	0.13	塑性状
3-P-2	Ac2	8.15	8.55	171.7	202.4	80.0	122.4	0.25	0.75	塑性状
3-P-3	Ac3	11.15	11.50	134.5	190.5	57.4	133.1	0.42	0.58	塑性状
3-P-4	Ac4	12.15	12.47	88.1	95.6	41.6	54.0	0.14	0.86	塑性状
3-P-5	Ac5	15.15	15.43	200.5	184.2	108.0	76.2	-0.21	1.21	液性状
3-P-6	Ac5	16.15	16.50	54.7	106.1	47.7	58.4	0.88	0.12	塑性状
4-P-3	Ac2	10.15	10.45	80.4	100.8	36.1	64.7	0.32	0.68	塑性状
4-P-4	Ac3	13.15	13.49	58.5	65.5	23.5	42.0	0.17	0.83	塑性状
4-P-5	Ac4	15.15	15.47	85.9	86.6	32.0	54.6	0.01	0.99	塑性状
4-P-6	Ac5	18.15	18.50	54.6	63.5	28.6	34.9	0.26	0.74	塑性状
4-P-7	Ac5	19.15	19.40	21.4	35.2	20.7	14.5	0.95	0.05	塑性状
5-P-2	Ac2	4.15	4.45	27.2	39.2	23.8	15.4	0.78	0.22	塑性状
5-P-3	Ac2	6.15	6.47	46.0	68.5	29.9	38.6	0.58	0.42	塑性状
6-P-1	Ac1	1.00	1.45	61.6	75.8	26.5	49.3	0.29	0.71	塑性状
6-P-2	Ac2	7.15	7.45	65.3	93.5	40.8	52.7	0.54	0.46	塑性状
6-T-2	Ac2	8.50	9.25	25.0	35.0	22.1	12.9	0.78	0.22	塑性状
6-P-3	Ac2	11.15	11.45	49.1	59.2	28.6	30.6	0.33	0.67	塑性状
7-P-2	Ac2	4.15	4.47	27.7	40.3	22.0	18.3	0.69	0.31	塑性状
沖積粘性土(Ac1～5)			最小	21.4	35.0	17.9	12.9	-0.21	-0.04	-
			最大	200.5	210.8	108.0	133.1	1.04	1.21	-
			平均値	69.7	88.0	40.0	48.0	0.47	0.54	-
1-P-2	Ap1	3.15	3.47	51.4	52.4	27.8	24.6	0.04	0.96	塑性状
3-P-1	Ap1	1.00	1.50	76.2	114.3	39.6	74.7	0.51	0.49	塑性状
3-T-1	Ap1	3.60	4.35	467.9	447.5	125.7	321.8	-0.06	1.06	液性状
4-P-1	Ap1	3.00	3.50	260.8	261.9	91.2	170.7	0.01	0.99	塑性状
4-P-2	Ap1	5.15	5.60	107.3	155.1	55.9	99.2	0.48	0.52	塑性状
5-P-1	Ap1	1.00	1.50	220.7	161.8	77.7	84.1	-0.70	1.70	液性状
6-T-1	Ap1	2.50	3.36	475.6	438.9	206.5	232.4	-0.16	1.16	液性状
6-T-3	Ap2	12.50	13.02	106.7	158.4	73.8	84.6	0.61	0.39	塑性状
7-P-1	Ap1	1.15	1.54	78.8	103.6	40.7	62.9	0.34	0.61	塑性状
7-P-3	Ap2	8.15	8.45	77.4	99.2	35.7	63.5	0.34	0.66	塑性状
腐植土層（Ap1～2）			最小	51.4	52.4	27.8	24.6	-0.70	0.39	-
			最大	475.6	447.5	206.5	321.8	0.61	1.70	-
			平均値	192.3	199.3	77.5	121.9	0.14	0.85	-
1-P-7	Dc3	16.15	16.47	29.7	44.9	22.9	22.0	0.69	0.31	塑性状
3-P-8	Dc4	22.15	22.45	24.3	44.8	27.1	17.7	1.16	-0.16	半固結状
4-P-8	Dc4	22.15	22.45	25.5	34.3	23.5	10.8	0.81	0.19	塑性状
5-P-5	Dc1	8.15	8.45	24.7	42.9	23.1	19.8	0.92	0.08	塑性状
5-P-7	Dc2	15.15	15.45	26.0	43.5	20.7	22.8	0.77	0.23	塑性状
5-P-9	Dc4	19.15	19.45	28.4	39.7	21.1	18.6	0.61	0.39	塑性状
6-D-1	Dc1	15.50	16.01	41.7	63.0	28.8	34.2	0.62	0.38	塑性状
6-P-5	Dc2	18.15	18.45	30.7	35.2	20.0	15.2	0.30	0.70	塑性状
6-P-6	Dc4	20.15	20.45	51.1	62.8	29.8	33.0	0.35	0.65	塑性状
7-P-5	Dc1	11.15	11.45	36.0	41.6	24.3	17.3	0.32	0.68	塑性状
洪積粘性土(Dc1～4)			最小	24.3	34.3	20.0	10.8	0.30	-0.16	-
			最大	51.1	63.0	29.8	34.2	1.16	0.70	-
			平均値	31.8	45.3	24.1	21.1	0.66	0.34	-
4-P-9	Dp1	25.25	25.45	49.9	58.9	26.3	32.6	0.28	0.72	塑性状
4-P-11	Dp2	29.15	29.45	33.1	43.2	23.5	19.7	0.51	0.49	塑性状
洪積粘性土(Dc1～4)～腐植土層（Dp1～2）			最小	33.1	43.2	23.5	19.7	0.28	0.49	-
			最大	49.9	58.9	26.3	32.6	0.51	0.72	-
			平均値	41.5	51.1	24.9	26.2	0.40	0.61	-

(5) 圧 密 試 験

圧密試験より求められた圧密降伏応力(Pc)及び圧縮指数(Cc)について、**表-4.4.8**に示す。

表-4.4.8 圧 密 試 験 結 果

地点	試料番号	深度 (GL-m)	土層記号	土質名	N 値	圧縮指数 Cc	圧密降伏応力 Pc (kN/m²)
No.2	2-T-1	7.50～7.90	Ac2	腐植土	4～6	1.16	190
	2-T-2	9.60～10.28	Ac3	粘土	3～5	0.35	390
No.3	3-T-1	3.60～4.35	Ap1	粘土混じり腐植土	1～4	7.95	60.6
No.6	6-T-1	2.50～3.36	Ap1	腐植土	0	8.67	19.6
	6-T-2	8.50～9.25	Ac2	粘土	3～5	0.24	430
	6-T-3	12.50～13.02	Ap2	腐植土	3～4	1.58	162
	6-D-1	15.50～16.01	Dc1	粘土	9	0.66	187

圧密特性値の１つである圧密降伏応力 Pc は、粘性土が弾性的な圧密挙動を示す加圧密領域から、塑性的な圧密挙動を示す正規圧密領域に移行する境界応力である。圧密降伏応力 Pc 値は、堆積年代の比較的新しい沖積粘性土では、ほぼ過去に受けた最大応力（先行圧密応力）に等しいが、古い洪積粘性土では、応力履歴とともに遅延圧縮や時間効果などのため、それより大きな値をとることが多い。

表-4.4.9に有効土かぶり厚と圧密降伏応力を示した。それによると、すべての試料で現在の土かぶり圧よりも圧密降伏応力のほうが高い値を示しており、過圧密状態であることがわかる。つまり、現状の有効土かぶり厚よりも大きな荷重を過去に受けている可能性を示している。ただし、過圧密状態を超える応力がかかった場合、再び正規圧密状態の沈下が発生することとなる。

なお、この中で、Ap1層の試料6-T-1は、圧密降伏応力が有効土かぶり厚よりも大きいものの、あまり差が無く、正規圧密状態に近い状態と判断するのが妥当である。従って、現状では圧密沈下が発生していないものの、少しの荷重で圧密沈下が発生することを示している。

表-4.4.9　有効土被り圧と圧密降伏応力

地点	試料番号	深度 (GL-m)	土層記号	土質名	N値	圧密降伏応力 Pc (kN/m²)	有効土被り厚 (kN/m²)	状態
No.2	2-T-1	7.50～7.90	Ac2	腐植土	4～6	190	56.98	過圧密
	2-T-2	9.60～10.28	Ac3	粘　土	3～5	390	72.03	過圧密
No.3	3-T-1	3.60～4.35	Ap1	粘土混り腐植土	1～4	60.6	18.90	過圧密
No.6	6-T-1	2.50～3.36	Ap1	腐植土	0	19.6	11.20	過圧密
	6-T-2	8.50～9.25	Ac2	粘　土	3～5	430	57.20	過圧密
	6-T-3	12.50～13.02	Ap2	腐植土	3～4	162	93.25	過圧密
	6-D-1	15.50～16.01	Dc1	粘　土	9	187	112.81	過圧密

*1）計算にあたりAc1層の単位体積重量は土質試験を実施したAc2層の値と同じとした。

*2）砂層、砂礫層は道路土工･擁壁工指針に示されている値を採用した。

*3）地下水位以下の土層の単位体積重量は、それぞれの値から0.9 kN/m²を引いた値とした。

表-4.4.10　土の単位体積重量（道路土工擁壁工指針　P66　平成24年7月）

地盤	土質	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
盛土	砂及び砂礫	20	
	砂質土	19	
	粘性土(ただしWL<50%)	18	
		単位kN/m2	

注)地下水位以下にある土の単位体積重量は、それぞれ表中の値から9kN/m2を差し引いた値としてよい。

(6) 一軸圧縮強度

採取したシンウォールサンプリングを用いて、一軸圧縮試験を実施した。

表-4.4.11 に試験結果をまとめ、土層別結果を**表-4.4.12** にまとめた。

表-4.4.11　一 軸 圧 縮 試 験 結 果

地点	試料番号	深度 (GL-m)	土層記号	土質名	N 値	一軸圧縮強度 q_u (kN/m^2)	変形係数 E50(MN/m^2)
No.2	2-T-1	7.50～7.90	Ac2	腐植土	4～6	135 129	4.12 3.51
	2-T-2	9.60～10.28	Ac3	粘土	3～5	168 181	6.90 7.64
No.3	3-T-1	3.60～4.35	Ap1	粘土混じり腐植土	1～4	78.5 62.1	1.97 1.67
No.6	6-T-1	2.50～3.36	Ap1	腐植土	0	23.2 29.9	0.676 0.579
	6-T-2	8.50～9.25	Ac2	粘土	3～5	123 115	8.78 5.62
	6-T-3	12.50～13.02	Ap2	腐植土	3～4	157 167	6.49 6.66
	6-D-1	15.50～16.01	Dc1	粘土	9	103 104	15.0 14.6

また、**図-4.4.3** に採取深度と一軸圧縮強度との関係を示す。採取深度は採取区間の中央値としている。

洪積粘性土層 1(Dc1)を除き、沖積層で採取された試料については採取深度と一軸圧縮強度に比例関係が見られる。

表-4.4.12　土層別一軸圧縮試験結果まとめ

土層記号	地点	試料番号	深度 (GL-m)	土質名	N 値	一軸圧縮強度 q_u (kN/m²)	変形係数 E50 (MN/m²)
Ap1	No. 3	3-T-1	3.60～4.35	粘土混じり腐植土	1～4	78.5, 62.1	1.97, 1.67
	No. 6	6-T-1	2.50～3.36	腐植土	0	23.2, 29.9	0.676, 0.579
					平均値	48.5	1.22
Ac2	No. 2	2-T-1	7.50～7.90	腐植土	4～6	135, 129	4.12, 3.51
	No. 6	6-T-2	8.50～9.25	粘　土	3～5	123, 115	8.78, 5.62
					平均値	126	5.51
Ac3	No. 2	2-T-2	9.60～10.28	粘　土	3～5	168, 181	6.90, 7.64
					平均値	175	7.27
Ap2	No. 6	6-T-3	12.50～13.02	腐植土	3～4	157, 167	6.49, 6.66
					平均値	162	6.58
Dc1	No. 6	6-D-1	15.50～16.01	粘　土	9	103, 104	15.0, 14.6
					平均値	104	14.8

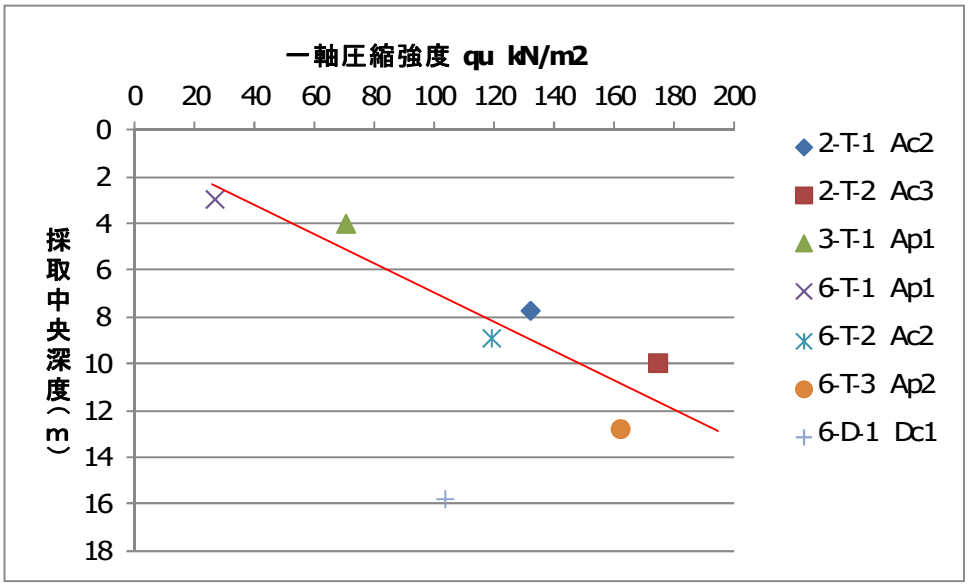


図-4.4.3　採取深度と一軸圧縮強度との関係

(7)　三軸圧縮強度

沖積腐植土層 1(Ap1)の試料については、非圧密非排水(UU)条件において三軸圧縮試験を実施した。この試料のみ三軸圧縮試験を実施した理由は、盛土部の安定計算を実施する場合、当層 Ap1 層が最も安全率に影響を与えることが予想されたため、精度向上の意味で三軸圧縮試験を実施した。その他の試料では、一軸圧縮試強度の半分を粘着力としている。

試験結果の詳細は、巻末の土質試験結果に示すとおりであり、**表-4.4.13** に「三軸圧縮試験結果一覧」を示した。

表-4.4.13　三軸圧縮試験結果一覧

土層記号	採取地点	採取深度 (GL-m)	試験条件	全応力		推定粘着力 $q_u/2$ (KN/m²)
				粘着力 (KN/m²)	内部摩擦角 (度)	
				c	φ	c’
Ap1	No.3	3.60～4.35	UU	33.6	0.5	35.2
	No.6	2.00～2.95	UU	14.6	1.1	13.3
			平均値	24.1	0.8	24.2

それによると、いずれの試料も内部摩擦角は殆ど 0 に近い値であり、安全側に見れば無視可能な値である。また、一軸圧縮強度の半分とする推定式による粘着力と、三軸圧縮試験による粘着力の比較では、おおむね同等の値を示しており、推定粘着力 c’＝qu/2 は当地では有効と判断される。

4-5. メタンガス測定結果

No.3 地点を GL-15.0m まで観測孔仕上げとし、メタンガス測定を実施した。メタンガス測定結果を**表-4.5.1**に示した。

それによると、気圧等の変化で、常時においても僅かなメタンガスの発生が見られ、地下水位を低下させない状態でも、1 日間放置後で 1.95(Vol%)のメタンガスの発生が見られた。

一方、地下水を低下させ、メタンガスを含んだ地下水を呼び込む作業を実施すると、測定値が上昇する傾向が見られた。また、測定日によってばらつきが見られるが、爆発下限界 5(%)(100%LEL)の 65%～100%以上の値を示すことが多い結果となった。

従って、当該地の土層内、特に腐植物層内やその上下の砂・礫質土層薄層内及びそこからわき出る地下水内に、メタンガスが高濃度で溶け込んでおり（溶存メタン)、気圧の変化や地下水位の低下という外的要因によってメタンガスが発生しているものと考えられる。

従って、工事に従事する作業員に対しては、メタンガスの発生可能性を十分に告知し、それに対する教育についても事前に実施することが必要である。また、オープン掘削の場合においても、土留壁折れ曲がり部などの、狭い箇所等でのメタンガスの貯留に十分な注意が必要である。

表-4.5.1　ボーリング No.3 孔におけるメタンガス測定結果

地下水低下前				メタンガス測定(地下水位低下後数時間放置)				地下水位
日	時	%LEL	Vol%	日	時	%LEL	Vol%	GL- m
12月4日	9:00	**39**	**1.95**	12月4日	13:49	**38**	**1.9**	0.00
12月5日	13:58	**39**	**1.95**	12月6日	8:47	**98～100以上**	**7.1**	0.06
12月6日	8:50	**92**	**4.60**	12月6日	14:00	**100以上**	**8.2**	0.04
12月8日	10:15	**5**	**0.25**	12月9日	10:05	**65**	**3.25**	0.01

*%LEL(Lower Explosion Limit)

空気と混合した可燃性ガスが着火によって爆発を起こす最低濃度を爆発下限界(LEL：Lower Explosion Limit）、最高濃度を爆発上限界(UEL：Upper Explosion Limit)とそれぞれ呼ぶ。爆発下限界とは、着火源がある場合にガスが燃焼・爆発を起こす最低濃度(Lower Explosion Limit)に対する割合を百分率で表したものをいう。メタンの爆発下限界は 5%なので、メタンの濃度が 2.5%のときは、50%LEL となる。

参考表.1　メタンガスの LEL と UEL

ガス名	LEL(vol%)	UEL(vol%)
メタン(CH_4)	5.0	15.0

第５章　総合解析とりまとめ

5-1. 調査地周辺の地形・地質検討

ボーリング調査結果の詳細は巻末の「ボーリング柱状図」に示すとおりであり、各地層の連続性を把握するために地質想定断面図を作成し、**図-4.1.1** に示した。

調査地は地形・地質概要でも述べたとおり、琵琶湖北東部の沈降帯に位置し、周囲は湿地状の田面が広がる沖積低地となっている。一方、調査地の南～東方向に広がる山地は、秩父古生層と呼ばれる非常に古い時代の基盤岩で構成されており、この基盤岩は山地から調査地にかけて大きく浸食されており、南北方向に入江的な浸食谷を形成している。この基盤岩は、調査地では主に砂岩で構成されており、上部は砂･礫質土状に風化を受けてＮ値 N=20～30 前後に軟質化している。この基盤岩は、山地から平地に向けて大きく傾斜しているものと推定され、この層を支持層とする場合、支持層深度の決定には十分な注意が必要である。また、軟岩層は耐震基盤面に相当する。

また、基盤岩の上には、20～30m 程度の層厚で未固結の土砂が堆積している。この内、下部は粘性土層・腐食土層や礫質土で構成される洪積層が分布する。洪積粘性土・腐食土層はＮ値が N=5～15 程度で、全体に過圧密な状態である。また、礫質土はＮ値 N=10～30 程度のやや締まったもので、細粒分を強弱に含む半固結状のものである。全体に、透水性は低く、調査中も特に地表面を超えるような被圧地下水は確認されなかった。

一方、最上部の沖積層は、層厚 10～15m 程度でほぼ水平に分布しており、一部の礫質土（No.2 地点の Ag1 層）を除けば、粘性土と腐食土層主体に構成されている。このうち、粘性土層はＮ値が N=1～4 程度の全体に軟質なもので、水平方向の連続性も良好なものである。土質試験結果では過圧密状態で、大きな盛土等の載荷がない限り、大きな圧密沈下を起こさない地層である。また、腐食土層は主に GL-1～7m 付近に分布しているが、Ｎ値がおおむね N=0～1 の非常に軟弱な地盤を構成している。土質試験結果では、やや過圧密な状態であることから、現状ではこれ以上の沈下は発生しないが、盛土等の荷重がかかった場合には、容易に大きな圧密沈下を発生する可能性が高い（後述）。

なお、洪積層と沖積層の境界については、土質やＮ値だけでは判別しにくい面がある。特に、今回の調査では、明らかにＮ値や性状から洪積層の粘性土と判断しても、その下位にＮ値が 3 を切る箇所が見られるなど、土性だけでその堆積年代を判別することが難しい地域である。従って、沖積層と構成層の判断基準は以下の点で判断した。

1）周辺の地形、特に山麓部では山地からの距離や傾斜で判断
2）性状やＮ値的に洪積層と判断されても、下位にＮ値が 3 を切る箇所が有る場合は、その深度までを沖積層とする

図-5.1.1 に調査地の南北方向の模式断面図を示し、各層の特徴をまとめた。

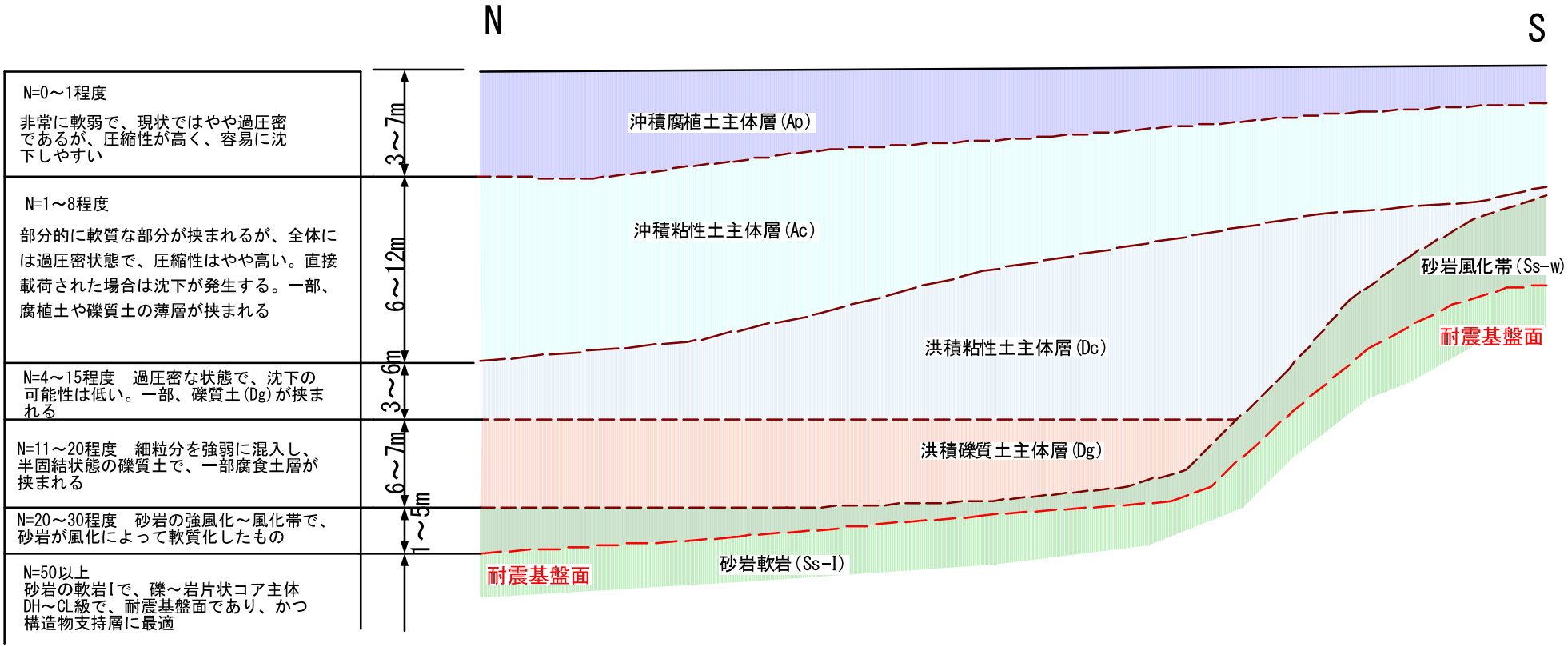


図-5.1.1　調査地域南北方向の地質想定模式図

5-2. 地下水位と地下水利用について

各ボーリング地点で観測された地下水位は、現状の湿地状態を反映して、殆ど地表面と同じレベルで観測されている。また、ボーリング調査期間中においては、地表面を超すような被圧地下水位は確認されなかった。この理由として、

1) 沖積・洪積層共に、ほぼ水平成層しており、傾斜を持った帯水層が存在しないこと
2) 背後の山地が砂岩で構成されており、沖積・洪積層と地下水位の連続性がない
3) 全体に、礫質土であっても細粒分を20～35%程度混入し、透水性は低いことから地下水が流動しにくい

などの点が挙げられる。

一方、当地における地下水利用の可能性について考察してみる。

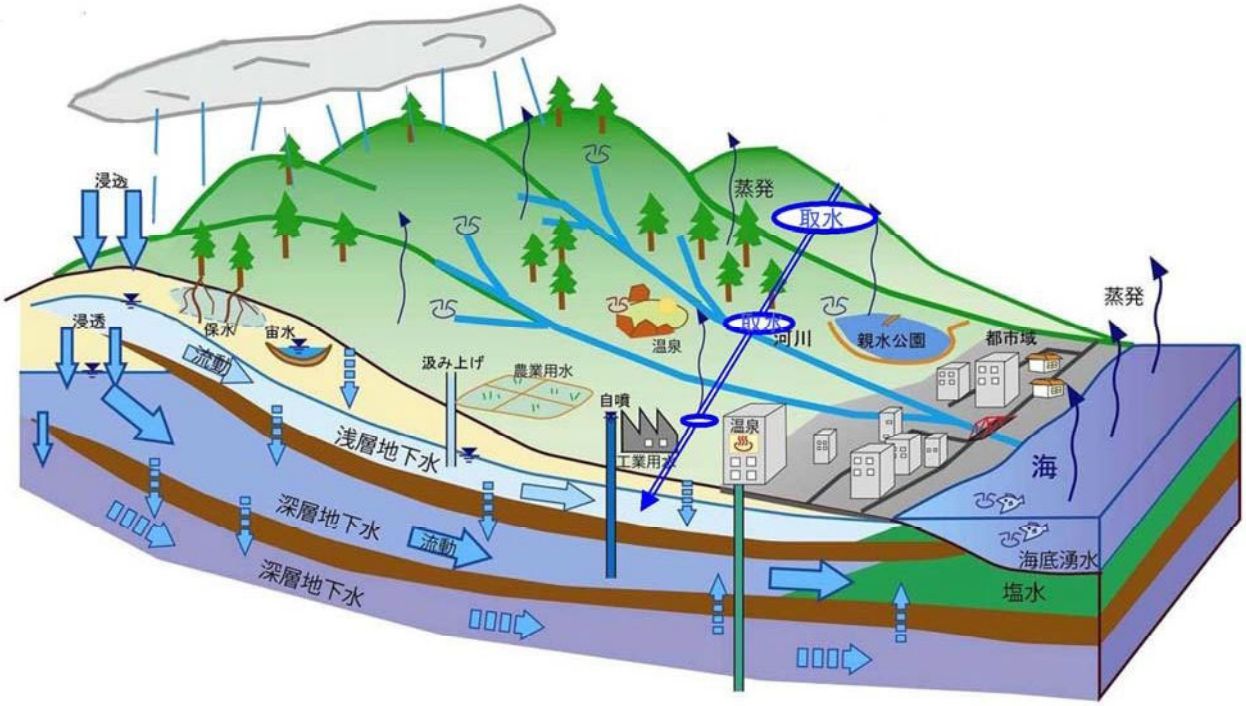


図-5.2.1 地 下 水 流 動 模 式 図

共生型地下水技術活用研究会編　（全国地質調査業協会連合会）抜粋・加筆

図-5.2.1は地下水の流動状況を模式化したものであるが、調査地域における地下水は、以下に区別される。

1) **浅層地下水-1**：主に沖積層内に滞水する地下水で、降雨等の外的要因で短期間で上下する。調査地は湿地帯状態で、かつ地盤に浸透しにくい粘性土主体であることから、殆ど現状では流動していないものと推定される。
2) **浅層地下水-2**：主に、洪積層内に滞水する地下水で、降雨等の影響を受けにくく、季節

による変動要因が大きい。調査地では礫質土主体部が分布するが、埋没谷内の堆積物であり、水平的な供給源が無いこと及び透水性が細粒分の混入によって小さいことから、現状では殆ど流動していないものと推定される。

3) **深層地下水**：当地では、基盤岩内に賦存する地下水が相当し、主に、岩盤の亀裂内や断層破砕帯に貯留される地下水である。亀裂の連続性や断層破砕帯の性状に左右され、現状では殆ど流動していないものと推定される。

以上に述べたように、調査地域の浅層から深層地下水は普段は殆ど流動していない可能性が有り、このような地域で井戸を掘削したとしても、水平方向の供給が殆ど期待できないことから、目的の取水量（現時点では不明）を確保できる可能性は低い。また、岩盤井戸を掘削することも想定されるが、**表-5.2.1**に示すような短所が有り、長期的かつ安定した取水は難しいのが現状である。さらに、**表-5.2.1**に示すように、土砂井戸では鉄、マンガンや大腸菌、岩盤井戸では砒素、フッ素、マンガン等が含有されているケースがあり、水質（鉄分を除く）については、設置後（試験井戸を事前に設置する場合を除く）水質試験を実施して確認する方法しか無いのが現状である。

表-5.2.1 土砂・岩盤井戸の概要と長所・短所

	土　砂　井　戸	岩　盤　井　戸
概要	・主に、砂や礫質土に滞水する浅層地下水を対象として取水する ・井戸径及び材質はφ50mm～数mまでで、形式によって多様である ・ポンプは浅井戸～深井戸用と多様で、井戸内に設置するものと、地表部に設置するものが有る ・掘削は、ボーリングマシン、パーカッション式等、種々の掘削方法が有る	・主に、岩盤内の亀裂水や、断層破砕帯内の貯留水を取水する ・一般的に、深度は50～200m以上におよぶ ・ポンプは深井戸用が必要で、ポンプ径も小さい ・掘削はロータリーボーリングマシンが主流である
短所	・降雨、季節変動の影響を受けやすい ・周囲の地盤沈下や、地下水利用環境に影響が出る可能性を持っている ・鉄分やマンガン、大腸菌が出る可能性がある	・井戸取水可能量が小さい ・掘削費が土砂井戸に比較して高価である ・井戸の施設自体及び取水の観点で井戸寿命が短い ・砒素、フッ素、マンガン等が出る可能性がある ・井戸径を大きくしても、深度を深くしても、取水量が増えない可能性が高い ・井戸深度が深く、径も小さいので管理がしにくい
長所	・良好な滞水層からの取水は、長期間安定した取水が可能である ・井戸径を大きくする或いは深度を深くすることによって、取水量を増やせる可能性がある ・井戸掘削費が岩盤井戸に比較して安価である ・一般的に深度が浅いために、井戸管理がしやすい ・井戸自体の施設を除けば、井戸寿命が長い	・季節や降雨等の影響を受けない ・周囲の地盤沈下や地下水環境への負荷が小さい

5-3. 支持地盤の検討

一般に、構造物の支持層は計画される上部建物の支持に必要とされる地耐力によって選定されるものであるが、ここでは地質構成および、緊密度(N 値)によって概略の支持層の適否判定を行う。

「道路橋示方書・同解説　下部構造編(平成 24 年)P.278～279」で定義される良質な支持層は、土砂層(砂層・礫層：N 値≧30 回、粘性土層：N 値≧20 回) 及び、DH 級(N 値≧50)以上の岩盤で、十分な層厚を持つものとされている。

一方、「建築基礎構造設計指針(2002) P.57～61」においては、特にN値等による規定は記述されていないが、「基礎形式に応じて建物の要求性能を満たす（鉛直・水平）支持性能と沈下・変形性能が確保できるもの」としている。

上記観点から等敷地に建物や構造物を建設する場合、以下の支持層が適すると判断される。

1) 建物の支持地盤は、砂岩軟岩がN値や性状、支持能力から適している。ただし、分布上限深度の変化が大きく、建物配置決定後の追加調査が必要である。
2) 軽量構造物の場合、砂岩風化帯も支持層になり得る。
3) 洪積礫質土層(Dg)も、軽量構造物の場合支持層になり得る可能性を持っているが、全体にN値が 10～20 程度とやや低いこと、分布域がやや未確定なことから、その採用には十分な注意が必要である。

なお、上記いずれのケースの場合も、基礎形式としては、支持杭基礎を採用することが妥当であると考えられるが、最上部の沖積腐植土層の盛土施工による圧密沈下の可能性が有ることから、負の摩擦力についても検討が必要である。

表-5.3.2 に各基礎形式の適用性と今回の調査で判明した諸条件を示す。また、**表-5.3.1** は直接基礎の場合の地盤の許容支持力の目安値である。

表-5.3.1 直接基礎地盤の種類と許容鉛直支持度（常時値）

支持地盤の種類		許容支持力度 q_u kN/m² (tf/cm²)	備考 一軸圧縮強度 q_u kN/ m² (kgf/cm²)	備考 N 値
岩盤	亀裂少ない均一な硬岩	1000(100)	10000 以上(100 以上)	―
	亀裂の多い硬岩	600(60)	10000 以上(100 以上)	―
	軟岩・土丹	300(30)	1000 以上(10 以上)	―
礫層	密なもの	600(60)	―	―
	密でないもの	300(30)	―	―
砂質地盤	密なもの	300(30)	―	30～50
	中位なもの	200(20)	―	20～30
粘性土地盤	非常に堅いもの	200(20)	200～400(2.0～4.0)	15～30
	堅いもの	100(10)	100～200(1.0～2.0)	10～15

道路土工　擁壁工指針 H24.7 P.69 及び NEXCO 設計要領第二集 擁壁・カルバート編　P.29

表-5.3.2 建築物支持地盤対策選定表

杭　基　礎　設　計　便　覧　　平　成　27　年　4　月　　社　団　法　人　日　本　道　路　協　会

選定条件 ＼ 基礎形式				直接基礎	打込み杭基礎			中掘り杭基礎						場所打ち杭基礎				ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
								PC・PHC杭			鋼管杭										
					RC杭	PC・PHC杭	鋼管杭	最終打撃方法	噴出攪拌方式	コンクリート打設方式	最終打撃方法	噴出攪拌方式	コンクリート打設方式	オールケーシング	リバース	アースドリル	深礎	ニューマチック	オープン		
地盤条件	支持層までの状態	中間層に極軟弱層がある		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
		中間層に極硬い層がある		○	×	△	△	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	△	○
		中間層に礫がある	礫径　5cm以下	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			礫径　5cm～10cm	○	×	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	○	△	○
			礫径　10cm～50cm	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	○	△	×	△
		液状化する地盤がある		△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持層の状態	支持層の深度	5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
			5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	△
			15～25m	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			25～40m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
			40～60m	×	×	△	○	△	△	△	○	○	○	△	○	×	×	△	○	○	○
			60m以上	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	△	△	△
		支持層の土質	粘性土(20≦N)	○	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
			砂・砂礫(30≦N)	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		傾斜が大きい(30程度以上)		○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	△
		支持層面の凹凸が激しい		○	△	△	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	△	△	○
	地下水の状態	地下水位が地表面に近い		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
		湧水量が極めて多い		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	△
		地表より2m以上の被圧地下水		×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min以上		×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	△	○	×
構造物の特性	荷重規模	鉛直荷重が小さい(支間20m以下)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	×	×
		鉛直荷重が普通(支間20m～50m)		○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		鉛直荷重が大きい(支間50m以上)		○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい		○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持形式	支持杭			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
		摩擦杭			○	○	○							○	○	○					
施工条件	水上施工	水深5m未満		○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	○	△	×	△	△	○	×
		水深5m以上		×	△	△	○	△	△	△	△	△	△	×	△	×	×	△	△	○	×
	作業区間が狭い			○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	×	△
	斜杭の施工				△	○	○	×	×	×	△	△	△	△	×	×	×				
	有害ガスの影響			△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○
	周辺環境	振動騒音対策		○	×	×	×	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	×	○
		隣接構造物に対する影響		○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○

今回、適用箇所

採用可能な工法

○：適合性が高い　△：適合性がある　×：適合性が低い

杭基礎設計便覧　平成27年4月　社団法人日本道路協会

ここで、今回の調査地における各地層のＮ値及び平均値を考慮すると、各地層の支持層としての適用性は**表-5.3.3** の通りである。なお、小規模な擁壁やカルバート構造物の場合、杭基礎は経済的にも不合理な場合が想定され、その際は「地盤改良工法」等の補助工法を検討することが望まれる。

いずれにしても、現時点では建物や構造物の形式が未確定なことから、構造物の規模や形式・特徴を十分に考慮した支持層の選定が望まれる。

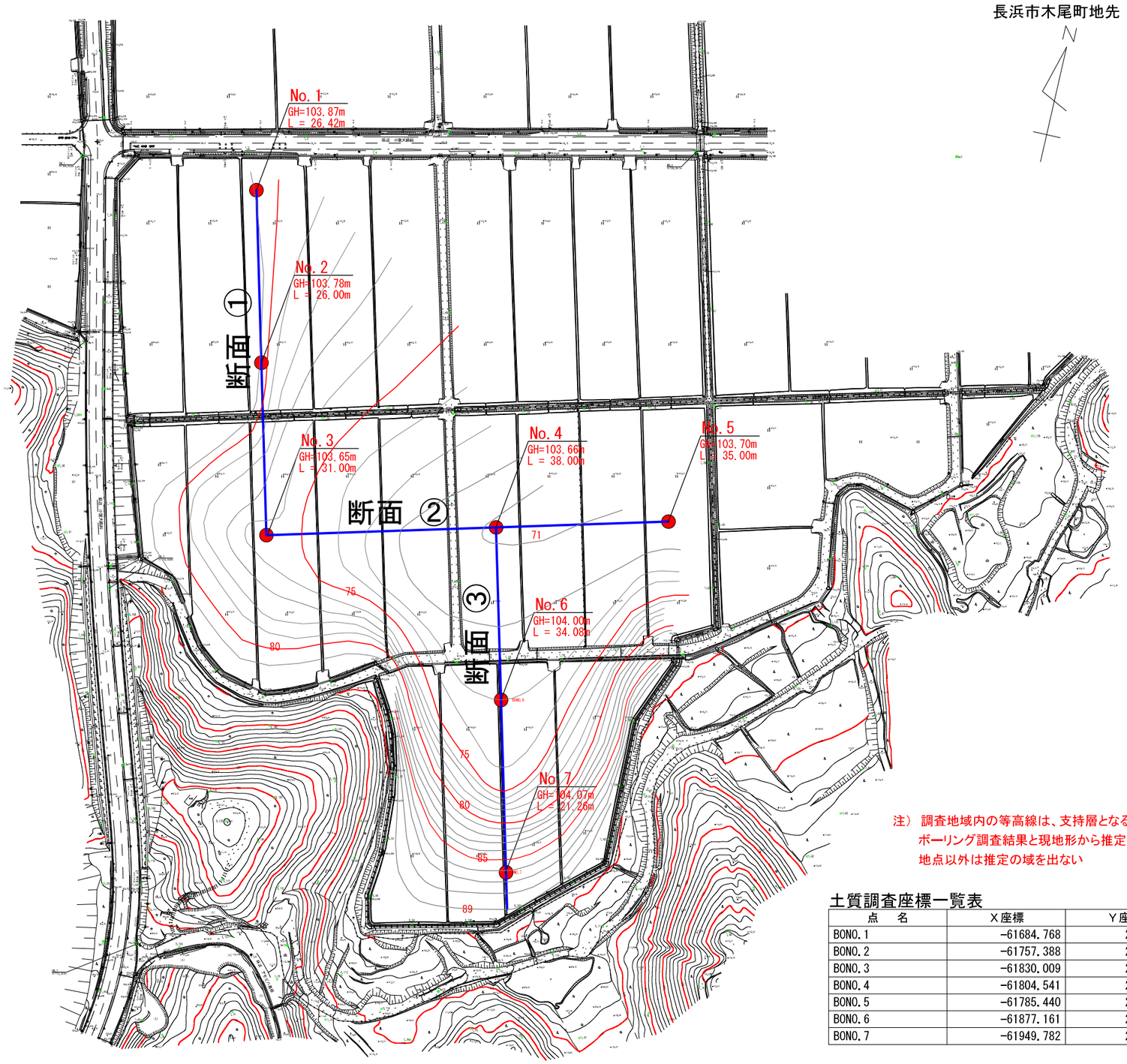
表-5.3.3 支持地盤の検討結果一覧

地層記号	地　層　名	Ｎ値（平均値）	採　用　理　由	判定
Ac2～Ac5	沖積粘性土	0.0～8.6	土質試験結果では過圧密であるので大きな沈下は想定されないが、Ｎ値・強度の低さで不適	×
Ac1，Ap1～Ap2	沖積腐植土	0.0～6.0	Ac1，Ａｐ１は圧密沈下の恐れが大きく、Ｎ値・強度の低さで不適	×
Ag1～Ag4，Asg	沖積砂・礫質土	3.8～16.0	おおむねＮ値 10 以上を示すが、4 を切る箇所もあり、層厚が全体に薄いので不適	×
Dc1～Dc4	洪積粘性土	3.8～16.0	土質試験結果では過圧密であるので大きな沈下は想定されないが、Ｎ値の低さで不採用	×
Dg1～Dg5	洪積礫質土	7.0～32.0	Ｎ値はおおむね N=10～20 程度を示しており、軽量構造物の杭基礎を支持することは可能であるが、費用対効果が小さいのでやや不適	△
Dp1～Dp2	洪積腐植土	5.5～10.5	Ｎ値やや高く、過圧密であるが、支持層としては腐植土であるので不適	×
Ss-w	砂岩風化帯	12.0～50.0	平均的なＮ値が 28 程度有るので、軽量構造物の杭基礎を支持することは可能である	△～○
Ss-I	砂岩軟岩	50<	層厚・Ｎ値共に十分であり、杭基礎辞しそうとして適している	◎

また、**図-5.3.1**に砂岩軟岩を支持層とした場合の上限深度の等高線図を示した。ただし、今回のボーリング地点のデータを線径配分したのみの解析であり、山地との境界部付近は不明な点が多い。従って、調査地点以外のデータは推定の域を出ず、参考図として利用されたい。

砂岩軟岩上限深度等高線図（参考図）

S=1:2,000



注） 調査地域内の等高線は、支持層となる軟岩上限深度をボーリング調査結果と現地形から推定したもので、調査地点以外は推定の域を出ない

土質調査座標一覧表

点　名	X座標	Y座標	標　高（GH）
BONO.1	-61684.768	27260.448	103.87
BONO.2	-61757.388	27279.193	103.78
BONO.3	-61830.009	27297.939	103.65
BONO.4	-61804.541	27394.643	103.66
BONO.5	-61785.440	27467.170	103.70
BONO.6	-61877.161	27413.388	104.00
BONO.7	-61949.782	27432.133	104.07

図-5.3.1　砂岩軟岩上限深度等高線図（参考図）　S=1:2,000

5-4.　液状化の可能性について

「建築基礎構造設計指針(2002) P.57～61」及び「道路橋示方書・同解説　耐震設計編(H29.11) 改訂版H30.2.21」では、粒度試験結果より液状化の判定を行う必要のある土層について、下記の如く定義している。

液状化の検討の必要な土層

(1) 地下水位が現地盤より10m以内にあり、かつ20m以内に存在する飽和土層

(2) 細粒分含有率F_c≦35%、またはF_c＞35%であっても、塑性指数I_P≦15%

(3) 平均粒径D_{50}≦10mmで、かつ10%粒径D_{10}≦1mm

以上、道路橋示方書・同解説　H29.11

(4) 粘土分含有率が10%以下

以上、建築基礎構造設計指針(2002)

今回の調査地内では、ボーリング調査の結果によると深度GL-20m以浅の沖積層では、その殆どが粘性土と腐植土層で構成されており、砂・礫質土層は薄層状態で挟まれるのみである。従って、調査区間においては、これら砂・礫質土層は薄層のみが液状化対象層となるが、薄層であること及び細粒分が比較的多く混入していることから、液状化の可能性は小さいと判断される。

ただし、先にも述べた「5. 柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯」が活動した場合の滋賀県による地震被害想定では、調査地近傍での液状化については、危険度は中～大きいと判断されているので、各地点の液状化検討結果については第6章で詳細に述べる。

5-5. 掘削発生土の適用性について

ボーリングNo.3地点付近ではGL-15m程度の地下掘削が予定されている。この際、発生すると予想される土の粒度試験結果は**表-5.5.1**に示すとおりである。

表-5.5.1 No.3地点での掘削発生土の粒度試験結果による分類

	地層記号	試料番号	採取深度 (GL-m)	土質分類	
				分類名	分類記号
No.3 地点	Ap1	3-P-1	1.00～1.50	砂混じり粘土	CH-S
	Ap1	3-T-1	3.60～4.35	泥炭	Pt
	Asg	2-P-1	2.15～2.45（代用）	細粒分混じり砂質礫	GS-F
	Ac2	3-P-2	8.15～8.55	砂質泥炭	Pts
	Ac3	3-P-3	11.15～11.50	有機質粘土	OH
	Ac4	3-P-4	12.15～12.47	有機質粘土	OH
	Ac5	3-P-5	15.15～15.43	有機質粘土	OH

一方、**表-5.5.2**は「道路土工－盛土工指針 H22.4 P.131」に掲載された盛土材料としての土質特性の一般的な評価である。Asgを除けば、殆どの試料が盛土或いは路体材料として何らかの処理をすれば使用できるが、路床・裏込め材料としては適していないと言える。

表-6.5.2 盛土材料としての土質特性の一般的評価の目安

分類	路体材料	路床材料・裏込め材料	備考
岩塊・玉石	△	×	破砕の程度によって使用区分を考える。
礫 {G}	○	○	
礫質土 {GF}	○	△	有機質，火山灰質の細粒土を含む（GO, GV 等）材料の場合：△
砂 {S}	○	○	粒径が均質な場合には降雨の作用によりのり面崩壊・侵食を受けやすいため，のり面付近に用いる場合：△
砂質土 {SF}	○	○	有機質，火山灰質の細粒土を含む（GO, GV 等）材料の場合：△
シルト {M}	△	△	
粘性土 {C}	△	△	
火山灰質粘性土 {V}	△	△	
有機質土 {O}	△	×	
高有機質土 {Pt}	△	×	

○：ほぼ問題ないもの　△：注意して用いるか，何らかの処理を必要とするもの
×：用いられないもの

第 6 章 地盤定数の提案

6-1. 地盤定数の提案

地盤定数の提案に当たっては、**表-6.1.1** に示すように、試験の実測値をはじめとして、基準図書や参考文献等による推定方法や経験的参考値などを用いて総合的に判断して設定した。

設計業務においては、その目的に応じて、推定方法を取捨選択して取り扱われたい。

ボーリング地点毎の地盤定数と区間平均による地盤定数の提案値を**表-6.1.2** にまとめて示した。

また、推定の方法については、以下に示す通りである。

- **試験値**　：標準貫入試験、孔内水平載荷試験、室内土質試験
- **建　築**　：日本建築学会　建築基礎構造設計指針　2002
- **道　示**　：日本道路協会(2012.3)：道路橋示方書同解説,Ⅰ共通編,Ⅳ下部構造編,Ⅴ耐震編
  日本道路協会(2017.11)：道路橋示方書同解説,Ⅰ共通編,Ⅳ下部構造編, Ⅴ耐震編
  平成 30 年 2 月 21 日改訂版（正誤表による）
- **JGS**　：地盤工学会(2013)：地盤調査の方法と解説
  地盤工学会(2009)：地盤材料試験の方法と解説
- **NEXCO**　：NEXCO総研・NEXCO西日本(2015.7)：設計要領

表-6.1.1　地盤定数の設定手法一覧

項目 （集計）	土　　砂　　層
設計N値	**試験値(標準貫入試験N値)**
（各地点）	→地点ごとに地層平均N値を算出（礫打ち、空洞等の特異値は排除）
（全区間）	→全体のＮ値を総合的に地層平均N値を算出
単位体積重量	**試験値（湿潤密度）、道示(参考値)**
（各地点）	→地層平均N値から道示参考値を引用
（全区間）	→全体の地層平均N値から道示参考値を引用
せん断抵抗角	**道示(N値推定式)**
（各地点）	→道示式で個別N値から推定し、地層平均値を算出
（全区間）	→上値を全区間で総合的に地層平均値を算出
粘着力	**試験値(一軸)、N値相関式**
（各地点）	→N値相関式を採用
（全区間）	→N値相関式を採用
変形係数	**試験値(孔内)・N値相関式**
（各地点）	→試験値を採用：実施層 →N値相関式を採用：上記以外
（全区間）	→試験値を採用：実施層 →N値相関式を採用：上記以外

表-6.1.2　各地層の地盤定数提案値

年代	地層記号	設計N値	単位体積重量 γ (kN/m^3)	せん断抵抗角　ϕ（度）				粘着力	変形係数	
				道指（参考）	建　築	NEXCO（参考）	採用	c（kN/m^2）	E_M (kN/m^2)	補正 α
沖積層	Ac1	2.7	10.8	0	0	5	0	16.2	1.9	4
	Ap1	0.7	10.8	0	0	5	0	24.1	1.2	
	As	2.7	17.0	27.5	22.4	25	22	0	1.9	
	Ag1	13.4	18.0	35.0	31.3	35	31	0	9.4	
	Asg	5.1	17.0	30.2	24.9	35	25	0	3.6	
	Ac2	4.3	16.4	0	0	10	0	63.0	4.4	
	Ag2	5.7	18.0	31.1	25.7	35	26	0	4.0	
	Ac3	4.2	17.9	0	0	10	0	87.5	7.3	
	Ap2	4.2	13.8	0	0	5	0	81.0	6.6	
	Ag3	12.7	18.0	33.4	30.9	35	31	0	8.9	
	Ac4	4.1	16.0	0	0	10	0	24.6	2.9	
	Ag4	11.0	18.0	32.9	29.8	35	30	0	7.7	
	Ac5	5.5	16.0	0	0	10	0	33.0	3.9	
洪積層	Dg1	15.0	18.0	35.2	32.3	35	32	0	11	
	Dc1	8.3	17.7	0	0	15	0	49.8	15	
	Dg2	12.5	18.0	33.1	30.8	35	31	0	8.8	
	Dc2	11.0	17.0	0	0	15	0	66.0	7.7	
	Dc3	9.5	17.0	0	0	15	0	57.0	6.7	
	Dg3	16.6	18.0	33.1	32.6	35	33	0	12	
	Dc4	10.0	17.0	0	0	15	0	60.0	7.0	
	Dp1	6.2	15.0	0	0	5	0	37.2	4.3	
	Dg4	13.7	18.0	31.6	31.4	35	31	0	9.6	
	Dg5	20.0	18.0	33.3	34.7	35	35	0	14	
	Dp2	10.3	16.0	0	0	5	0	61.8	7.2	
岩盤	Ss-w	27.5	19.0	35.1	38.0	30～35	38	0	19	
	Ss-I	107	21.0	-	-	35	35	250	75	

6-2.　設計N値の整理

N値は1m間隔で実施した標準貫入試験結果をもとにして各地層毎にN値を集積し、平均N値を算出して採用した。詳細については、**表-4.2.2**及び**表-6.4.3**が参照できる。

また、地層境界をまたいでいる値や、50回以上で貫入量が30cm未満の場合は、下式により30cm貫入相当の換算N値(最大50回)を算出した。また、砂岩軟岩部では、岩盤であるので下式で換算N値を計算した。なお、N値が1を切る箇所もあり、土砂部は小数点1位まで表示した。

$$\text{換算}N\text{値(回)} = \text{実測}N\text{値(打撃回数)} \times \frac{\text{規定貫入長}(30cm)}{\text{実測貫入長}(cm)} \qquad \text{(式-6.1)}$$

表-6.2.1　設 計 N 値 の 提 案　*N(回)*

地層名	土質記号	最大値	最小値	平均値及び設定値
沖積粘性土層	Ac1	5.5	0.0	2.7
沖積腐植土層	Ap1	4.5	0.0	0.7
沖積砂質土層	As	2.7	2.7	2.7
沖積礫質土層	Ag1	16.0	10.0	13.4
沖積礫質土層	Asg	7.5	3.8	5.1
沖積粘性土層	Ac2	10.0	0.9	4.3
沖積礫質土層	Ag2	6.0	5.5	5.7
沖積粘性土層	Ac3	8.6	0.9	4.2
沖積腐植土層	Ap2	6.0	3.0	4.2
沖積礫質土層	Ag3	15.0	10.4	12.7
沖積粘性土層	Ac4	5.0	2.8	4.1
沖積礫質土層	Ag4		11.0	11.0
沖積粘性土層	Ac5	9.4	0.0	5.5
洪積礫質土層	Dg1		15.0	15.0
洪積粘性土層	Dc1	11.0	5.0	8.3
洪積礫質土層	Dg2	14.0	11.0	12.5
洪積粘性土層	Dc2	14.0	7.0	11.0
洪積粘性土層	Dc3	15.0	6.0	9.5
洪積礫質土層	Dg3	32.0	7.0	16.6
洪積粘性土層	Dc4	15.0	4.0	10.0
洪積腐植土層	Dp1	7.0	5.5	6.2
洪積礫質土層	Dg4	21.0	9.0	13.7
洪積礫質土層	Dg5	50.0	9.0	20.0
洪積腐植土層	Dp2	10.5	10.0	10.3
砂岩風化帯	Ss-w	50.0	12.0	27.5
砂岩軟岩Ⅰ	Ss-I	600.0	58.0	107

＊ 赤字は特異値として、平均値計算から除外

6-3.　単位体積重量の提案

各土層の単位体積重量の推定については、不攪乱試料を採取した土層は試験値を採用しその他は下記のb)により推定を行った。

a）試験結果：乱れの少ない試料を採取した土層の湿潤密度試験結果から推定

$$\gamma_t(kN/m^3) \fallingdotseq \rho_t(g/cm^3) \times 10.0\ (\fallingdotseq 9.81) \qquad (式-6.2)$$

b）参考値　：道路橋示方書(**表-6.3.1**)の参考値を参照する。
N値をもとに緊密度を評価し、**表-6.3.2**の如く解釈する。

c）参考値　：設計要領(**表-6.3.3**)の参考値を参照する。

d）参考値　：軟岩部　旧鉄道構造物設計標準同解説「基礎構造物・抗土圧構造物」H12.6
(**表-6.3.4**)

表-6.3.1　土の単位体積重量　γ_t(kN/m^3)

地盤	土質	ゆるいもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
盛土	砂及び砂礫	20	
	砂質土	19	
	粘性土	18	

日本道路協会(2012.3)：道路橋示方書同解説I共通編,P.47

1）地下水位以下の単位体積重量は、それぞれ表中の値から9を差し引いた値としてよい。

表-6.3.2　相対密度・稠度と参考値の対比　γ_t(kN/m^3)

砂質土N値	相対密度	区分	砂質土 15%≦F_c＜50%	砂・砂れき F_c＜15%
0～4	非常に緩い	緩い値	17	18
4～10	緩い			
10～30	中位	中間値	18	19
30～50	密な	密な値	19	20
50以上	非常に密な			
粘性土N値	相対稠度		粘性土 50%≦F_c	腐植土
0～2	非常に軟らかい	緩い値	14	別途考慮
2～4	軟らかい		15	
4～8	中位の	中間値	16	
8～15	硬い	密な値	17	
15～30	非常に硬い		18	

表-6.3.3　土の土質定数 (NEXCO 総研(2015.7)：設計要領第一集,P1-49)

種類		状態	湿潤密度 kN/m³	剪断抵抗角度	粘着力 kN/m²	地盤工学会基準注1)注2)
盛土	礫・礫混り砂	締固めたもの	20	40	0	G
	砂	締固め・粒径幅広いもの	20	35	0	S
		締固め・分級されたもの	19	30	0	
	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・粒径幅の広いもの	20	40	0	G
		密実でない・分級されたもの	18	35	0	
	礫混り砂	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・粒径幅の広いもの	20	35	0	S
		密実でない・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(指で強く押し多少凹む)	18	25	50 以下	M,C
		やや軟かい(指の中程度の力で貫入)	17	20	30 以下	
		軟らかい(指が容易に貫入)	16	15	15 以下	
	粘土シルト	固い(指で強く押し多少凹む)	17	20	50 以下	M,C
		やや軟かい(指の中程度の力で貫入)	16	15	30 以下	
		軟らかい(指が容易に貫入)	14	10	15 以下	
	関東ローム		14	5	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=8～15)、やや軟いもの(N=4～8)、軟いもの(N=2～4)

注２：地盤工学会基準の記号は、おおよその目安である。

表-6.3.4　岩盤の単位体積重量の目安値　γ_t(kN/m³)

花崗岩の岩盤分類と目安値

岩盤区分	目安値
B	25
CH	24
CM	23
CL	22
DH	20
DM	18

代表的な岩石の目安値

岩盤区分		目安値
堆積軟岩	凝灰岩	15～23
	泥岩	17～23
	砂岩	19～23
火成岩	安山岩	22～27

旧鉄道構造物設計標準同解説「基礎構造物・抗土圧構造物」H12.6 付属資料３

表-6.3.5　単位体積重量提案値　γ_t (kN/ m³)

	地層記号	設計N値	試験値 γ_t (kN/m³)	参考値 道示 γ_t (kN/m³)	参考値 要領 γ_{tH} (kN/m³)	提案値 γ_t (kN/m³)
沖積粘性土層	Ac1	2.7	－	14.0	14	**10.8**
沖積腐植土層	Ap1	0.7	10.8	14.0	14	**10.8**
沖積砂質土層	As	2.7	－	17.0	17	**17.0**
沖積礫質土層	Ag1	13.4	－	18.0	18	**18.0**
沖積礫質土層	Asg	5.1	－	17.0	17	**17.0**
沖積粘性土層	Ac2	4.3	16.4	16.0	16	**16.4**
沖積礫質土層	Ag2	5.7	－	18.0	18	**18.0**
沖積粘性土層	Ac3	4.2	17.9	16.0	17	**17.9**
沖積腐植土層	Ap2	4.2	13.8	16.0	16	**13.8**
沖積礫質土層	Ag3	12.7	－	18.0	18	**18.0**
沖積粘性土層	Ac4	4.1	－	16.0	16	**16.0**
沖積礫質土層	Ag4	11.0	－	18.0	18	**18.0**
沖積粘性土層	Ac5	5.5	－	16.0	16	**16.0**
洪積礫質土層	Dg1	15.0	－	18.0	18	**18.0**
洪積粘性土層	Dc1	8.3	17.7	17.0	17	**17.7**
洪積礫質土層	Dg2	12.5	－	18.0	18	**18.0**
洪積粘性土層	Dc2	11.0	－	17.0	17	**17.0**
洪積粘性土層	Dc3	9.5	－	17.0	17	**17.0**
洪積礫質土層	Dg3	16.6	－	18.0	18	**18.0**
洪積粘性土層	Dc4	10.0	－	17.0	17	**17.0**
洪積腐植土層	Dp1	6.2	－	15.0	16	**15.0**
洪積礫質土層	Dg4	13.7	－	18.0	18	**18.0**
洪積礫質土層	Dg5	20.0	－	19.0	18	**19.0**
洪積腐植土層	Dp2	10.3	－	15.0	16	**16.0**
砂岩風化帯	Ss-w	27.5	－	19.0	－	**19.0**
砂岩軟岩Ⅰ	Ss-I	107	－	21.0	－	**21.0**

6-4.　せん断抵抗角（内部摩擦角）の提案

次式により、N値計測深度におけるφを推定し、地層毎に平均した。この式で推定する場合、当該層の粘着力は*C=0*とした。

また、一部の砂・礫質土層についてはのＮ値が５以下を示す箇所があり、推定式に規定されたＮ値を下回っており、参考値として算出していることから取り扱いには注意が必要である。計算の詳細は、**表-6.4.3(1)～(4)**に示した。

a）N値推定：道路橋示方書　N値推定式（H24.3，H29.11修正版*1)）　参考値

$\phi = 4.8\log N_1 + 21$　　ただし，$N > 5$

$$N_1 = \frac{170N}{\sigma'_v + 70} \qquad \text{(式-6.3)}$$

$$\sigma'_v = \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2}(x - h_w)$$

φ：砂の内部摩擦角(°)
σ'_v：有効上載圧(kN/m²)標準貫入試験を実施した時点の値
σ'v<50(kN/m²)の場合、σ'v=50(kN/m²)とする
N_1：有効上載圧100(kN/m²)相当に換算したN値
N：標準貫入試験から得られるN値(最大50回とする)
γ_{t1}：地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量(kN/m³)
γ'_{t2}：地下水位面より深い位置での土の単位体積重量(kN/m³)
x：地表面からの深さ(m)
hw：地下水位の深さ(m)

日本道路協会(2012.3)：道路橋示方書解説IV下部構造編，P604-605
日本道路協会(2012.7)：道路土工ー擁壁工指針，P-64-65
*1）平成30年2月21日に修正正誤表が出され、式-6.3に修正された

b）N値推定：建築基礎構造設計指針　2002　N=√(20×N)＋15

c）参考値：設計要領（**表-6.3.3**）の参考値を参照する。

d）参考値：軟岩部　設計要領（**表-6.4.1**）の参考値を参照する。

表-6.4.1　基盤岩におけるせん断定数の測定例

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/m²)		φ(°)		C(kN/m²)		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
	CH	1,750～2,250	2,000	35～45	40	1,000～2,000	1,000	40
	CM	750～1,750	1,250	35～45	40	500～1,000	500	40
軟岩	CL	250～750	500	30～40	35	100～1,000	100	37
	D	100 以下	0	20～30	25	0～500	0	30～35

（設計要領第二集 平成 27 年 7 月 NEXCO）

表-6.4.2　せん断抵抗角提案値　φ（°）

	地層記号	設計N値（回）	土　質試験値	N値からの推定 φ（度）		参考値表 -6.3.3,6.4.1	採用値
				道示（参考値）	建築	φ（度）	φ（度）
沖積粘性土層	Ac1	2.7	－	0	0	5	**0**
沖積腐植土層	Ap1	0.7	0.5～1.1	0	0	5	**0**
沖積砂質土層	As	2.7	－	27.5	22.4	25	**22**
沖積礫質土層	Ag1	13.4	－	35.0	31.3	35	**31**
沖積礫質土層	Asg	5.1	－	30.2	24.9	35	**25**
沖積粘性土層	Ac2	4.3	－	0	0	10	**0**
沖積礫質土層	Ag2	5.7	－	31.1	25.7	35	**26**
沖積粘性土層	Ac3	4.2	－	0	0	10	**0**
沖積腐植土層	Ap2	4.2	－	0	0	5	**0**
沖積礫質土層	Ag3	12.7	－	33.4	30.9	35	**31**
沖積粘性土層	Ac4	4.1	－	0	0	10	**0**
沖積礫質土層	Ag4	11.0	－	32.9	29.8	35	**30**
沖積粘性土層	Ac5	5.5	－	0	0	10	**0**
洪積礫質土層	Dg1	15.0	－	35.2	32.3	35	**32**
洪積粘性土層	Dc1	8.3	－	0	0	15	**0**
洪積礫質土層	Dg2	12.5	－	33.1	30.8	35	**31**
洪積粘性土層	Dc2	11.0	－	0	0	15	**0**
洪積粘性土層	Dc3	9.5	－	0	0	15	**0**
洪積礫質土層	Dg3	16.6	－	33.1	32.6	35	**33**
洪積粘性土層	Dc4	10.0	－	0	0	15	**0**
洪積腐植土層	Dp1	6.2	－	0	0	5	**0**
洪積礫質土層	Dg4	13.7	－	31.6	31.4	35	**31**
洪積礫質土層	Dg5	20.0	－	33.3	34.7	35	**35**
洪積腐植土層	Dp2	10.3	－	0	0	5	**0**
砂岩風化帯	Ss-w	27.5	－	35.1	38.0	30～35	**38**
砂岩軟岩Ⅰ	Ss-I	107	－			35	**35**

表-6.4.3 せん断抵抗角計算表 (1)

削孔	地層	地層	標準貫入試験データの整理												設計Ｎ値		単位体積重量の推定					有効上載圧の算出						剪断抵抗角						
番号	区分	計算	試験深度		打撃回数			貫入量			集計		換算	Ｎ値		湿潤密度試験		道示	鉄道	採用	単体	有効	計算	区間	累積	有効	道示推定 H24.3		建築		NEXCO	全平均	採用
		下端	開始	中央	N1	N2	N3	D1	D2	D3	N	D	N'	各値	平均	湿密	単体	参考	参考	γt	重量	重量	層厚	上載圧	上載圧	上載圧	推定	平均	推定	平均			φ
No. 1	Ac1	1.00																			10.83	1.8	1.00	1.8	2	50							
No. 1	Ac1	1.70	1.15	1.32	2	2	2	11	9	13	6	33	5.5	5.5	5.5						10.83	1.8	0.70	1.3	3	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 1	Ap1	3.00	2.15	2.39	0	1		7	40		1	47	0.6	0.6							10.83	1.8	2.00	3.7	5	50							
No. 1	Ap1	4.00	3.15	3.31	0	1		7	25		1	32	0.9	0.9							10.83	1.8	1.00	1.8	7	50							
No. 1	Ap1	4.90	4.15	4.34	1	1		27	11		2	38	1.6	1.6	1.1						10.83	1.8	0.90	1.6	9	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 1	Ac2	6.00	5.15	5.33	2	1	1	18	10	8	4	36	3.3	3.3							16.41	7.4	1.10	8.2	17	50							
No. 1	Ac2	6.70	6.15	6.30	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0	3.2						16.41	7.4	0.70	5.2	22	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 1	Ag2	7.80	7.15	7.30	2	2	2	13	10	7	6	30	6.0	6.0	5.0						18.0	9.0	1.10	9.9	32	50	31.3	31.3	26.0	26.0		28.6	26.0
No. 1	Ac2	9.00	8.15	8.30	1	1	2	10	10	10	4	30	4.0	4.0	4.0						16.41	7.4	1.20	8.9	41	50		0.0		0.0			0.0
No. 1	Ac3	10.00	9.15	9.31	1	2	2	10	14	8	5	32	4.7	4.7							17.92	8.9	1.00	8.9	50	50							
No. 1	Ac3	11.00	10.15	10.30	2	1	2	16	6	8	5	30	5.0	5.0							17.92	8.9	1.00	8.9	59	59							
No. 1	Ac3	12.20	11.15	11.31	2	2	3	10	10	12	7	32	6.6	6.6	5.4						17.92	8.9	1.20	10.7	70	70		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 1	Ag3	12.50	12.25	12.37		5	3		10	13	8	23	10.4	10.4	10.4						18.0	9.0	0.30	2.7	72	72	33.1	33.1	29.4	29.4		31.3	29.4
No. 1	Ac4	13.70	13.15	13.30	2	1	2	14	6	10	5	30	5.0	5.0	5.0						16.0	7.0	1.20	8.4	81	81		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 1	Dg3	14.30	14.15	14.20	4			10			4	10	12.0	12.0	12.0						18.0	9.0	0.60	5.4	86	86	33.3	33.3	30.5	30.5		31.9	30.5
No. 1	Dc3	15.00	14.35	14.40			2			10	2	10	6.0	6.0							17.0	8.0	0.70	5.6	92	92							
No. 1	Dc3	16.00	15.15	15.31	3	2	4	12	8	12	9	32	8.4	8.4							17.0	8.0	1.00	8.0	100	100							
No. 1	Dc3	17.00	16.15	16.31	3	3	3	11	11	10	9	32	8.4	8.4							17.0	8.0	1.00	8.0	108	108							
No. 1	Dc3	17.50	17.15	17.30	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0	9.5						17.0	8.0	0.50	4.0	112	112		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 1	Dg3	19.00	18.15	18.30	5	8	12	10	10	10	25	30	25.0	25.0							18.0	9.0	1.50	13.5	125	125	35.8		37.4				
No. 1	Dg3	20.00	19.15	19.30	14	10	8	10	10	10	32	30	32.0	32.0	28.5						18.0	9.0	1.00	9.0	134	134	36.8	36.3	40.3	38.8		37.6	38.8
No. 1	Ss-w	21.00	20.15	20.30	4	6	10	10	10	10	20	30	20.0	20.0							19.0	10.0	1.00	10.0	144	144	34.3		35.0				
No. 1	Ss-w	22.00	21.15	21.30	6	7	16	10	10	10	29	30	29.0	29.0							19.0	10.0	1.00	10.0	154	154	35.8		39.1				
No. 1	Ss-w	23.00	22.15	22.30	6	10	14	10	10	10	30	30	30.0	30.0	26.3						19.0	10.0	1.00	10.0	164	164	35.8	35.3	39.5	37.9		36.6	37.9
No. 1	Ss-l	24.00	23.15	23.27	18	26	16	10	10	3	60	23	78.3	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	176	176							
No. 1	Ss-l	25.00	24.15	24.26	16	40	4	10	10	1	60	21	85.7	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	188	188							
No. 1	Ss-l	26.00	25.15	25.19	60			8			60	8	225.0	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	200	200							
No. 1	Ss-l	26.42	26.15	26.29	24	20	16	10	10	7	60	27	66.7	50.0	50.0				21		21.0	12.0	0.42	5.0	205	205					35.0	35.0	35.0
No. 2	Ac1	0.60																			10.8	1.8	0.60	1.1	1	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 2	Ag1	2.00	1.15	1.30	4	4	4	10	10	10	12	30	12.0	12.0							18.0	9.0	2.00	18.0	18	50	34.6		30.5				
No. 2	Ag1	3.00	2.15	2.30	5	5	4	10	10	10	14	30	14.0	14.0							18.00	9.0	1.00	9.0	27	50	35.3		31.7				
No. 2	Ag1	4.00	3.50	3.65	4	4	2	10	10	10	10	30	10.0	10.0							18.00	9.0	1.00	9.0	36	50	33.7		29.1				
No. 2	Ag1	5.00	4.15	4.30	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0							18.00	9.0	1.00	9.0	45	50	35.7		32.3				
No. 2	Ag1	5.80	5.15	5.30	8	5	3	10	10	10	16	30	16.0	16.0	13.4						18.00	9.0	0.80	7.2	52	52	35.9	35.0	32.9	31.3		33.2	31.3
No. 2	Ac2	7.00	6.15	6.30	1	2	1	10	15	5	4	30	4.0	4.0							16.41	7.4	1.20	8.9	61	61							
No. 2	Ac2	8.00	7.15	7.30	1	2	1	10	15	5	4	30	4.0	4.0		13.44					16.41	7.4	1.00	7.4	69	69							
No. 2	Ac2	8.80	8.65	8.70	2			10			2	10	6.0	6.0	4.7						16.41	7.4	0.80	5.9	74	74		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 2	Ac3	9.00	8.88	8.92			2			7	2	7	8.6	8.6							17.92	8.9	0.20	1.8	76	76							
No. 2	Ac3	10.00	9.15	9.30	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0		17.92					17.92	8.9	1.00	8.9	85	85							
No. 2	Ac3	11.00	10.50	10.67	2	1	2	13	7	13	5	33	4.5	4.5							17.92	8.9	1.00	8.9	94	94							
No. 2	Ac3	12.00	11.15	11.33	1	1		24	11		2	35	1.7	1.7							17.92	8.9	1.00	8.9	103	103							
No. 2	Ac3	12.30	12.15	12.20	2			10			2	10	6.0	6.0	4.8						17.92	8.9	0.30	2.7	106	106		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 2	Ag3	12.90	12.35	12.40			5			10	5	10	15.0	15.0	15.0						18.0	9.0	0.60	5.4	111	111	33.7	33.7	32.3	32.3		33.0	32.3
No. 2	Ac4	13.60	13.15	13.30	2	1	2	15	6	9	5	30	5.0	5.0	5.0						16.0	7.0	0.70	4.9	116	116		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 2	Dg3	15.00	14.15	14.30	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0							18.0	9.0	1.40	12.6	129	129	31.3		29.1				
No. 2	Dg3	16.00	15.15	15.30	2	3	2	10	13	7	7	30	7.0	7.0							18.0	9.0	1.00	9.0	138	138	29.4		26.8				
No. 2	Dg3	17.00	16.15	16.30	3	2	3	12	8	10	8	30	8.0	8.0							18.0	9.0	1.00	9.0	147	147	29.8		27.6				
No. 2	Dg3	18.00	17.15	17.30	3	4	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0	9.0						18.0	9.0	1.00	9.0	156	156	31.2	30.4	29.8	28.4		29.4	28.4
No. 2	Ss-w	19.00	18.15	18.30	5	7	9	10	10	10	21	30	21.0	21.0							19.0	10.0	1.00	10.0	166	166	34.0		35.5				
No. 2	Ss-w	20.00	19.15	19.30	4	4	5	10	10	10	13	30	13.0	13.0							19.0	10.0	1.00	10.0	176	176	31.5		31.1				
No. 2	Ss-w	21.00	20.15	20.30	7	9	11	10	10	10	27	30	27.0	27.0							19.0	10.0	1.00	10.0	186	186	34.9		38.2				
No. 2	Ss-w	22.00	21.15	21.30	9	13	16	10	10	10	38	30	38.0	38.0							19.0	10.0	1.00	10.0	196	196	36.3		42.6				
No. 2	Ss-w	23.00	22.15	22.30	9	7	10	10	10	10	26	30	26.0	26.0	25.0						19.0	10.0	1.00	10.0	206	206	34.3	34.2	37.8	37.0		35.6	37.0
No. 2	Ss-l	24.00	23.00	23.04	60			7			60	7	257.1	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	218	218							
No. 2	Ss-l	25.00	24.00	24.00	60			0			60	0		50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	230	230							
No. 2	Ss-l	26.00	25.00	25.00	60			0			60	0		50.0	50.0				21		21.0	12.0	1.00	12.0	242	242					35.0	35.0	35.0

表-6.4.3 せん断抵抗角計算表 (2)

削孔	地層	地層	標準貫入試験データの整理												設計Ｎ値		単位体積重量の推定					有効上載圧の算出						剪断抵抗角						
番号	区分	計算	試験深度		打撃回数			貫入量			集計		換算	Ｎ値		湿潤密度試験		道示	鉄道	採用	単体	有効	計算	区間	累積	有効	道示推定 H24.3		建築		NEXCO	全平均	採用
		下端	開始	中央	N1	N2	N3	D1	D2	D3	N	D	N'	各値	平均	湿密	単体	参考	参考	γt	重量	重量	層厚	上載圧	上載圧	上載圧	推定	平均	推定	平均			φ
No.3	Ac1	0.60																			10.83	10.8	0.60	6.5	6	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	Ap1	2.00	1.00	1.25	0			50			0	50	0.0	0.0							10.83	1.8	1.40	2.6	9	50							
No.3	Ap1	2.40	2.15	2.29	0			27			0	27	0.0	0.0	0.0	10.67					10.83	1.8	0.40	0.7	10	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	As	3.20	2.42	2.48			1			11	1	11	2.7	2.7	2.7						17.0	8.0	0.80	6.4	16	50	27.5	27.5	22.4	22.4		24.9	22.9
No.3	Ap1	4.00	3.37	3.46			1			18	1	18	1.7	1.7							10.83	1.8	0.80	1.5	18	50							
No.3	Ap1	4.70	4.50	4.60	1	2		10	10		3	20	4.5	4.5	3.1						10.83	1.8	0.70	1.3	19	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	Asg	5.00	4.70	4.76			3			12	3	12	7.5	7.5							17.0	8.0	0.30	2.4	21	50	32.3		27.2				
No.3	Asg	6.00	5.15	5.31	1	1	2	16	5	11	4	32	3.8	3.8							17.0	8.0	1.00	8.0	29	50	29.0		23.7				
No.3	Asg	6.80	6.15	6.34	2	2	1	10	15	13	5	38	3.9	3.9	5.1						17.0	8.0	0.80	6.4	36	50	29.3	30.2	23.9	24.9		27.6	24.9
No.3	Ac2	8.00	7.15	7.32	1	1	1	15	10	9	3	34	2.6	2.6							16.41	7.4	1.20	8.9	45	50							
No.3	Ac2	9.00	8.15	8.35	1	1		25	15		2	40	1.5	1.5							16.41	7.4	1.00	7.4	52	52							
No.3	Ac2	10.00	9.15	9.30	1	1		20	10		2	30	2.0	2.0	2.0						16.41	7.4	1.00	7.4	59	59		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	Ac3	11.00	10.15	10.34	2	1	2	13	7	17	5	37	4.1	4.1							17.92	8.9	1.00	8.9	68	68							
No.3	Ac3	11.90	11.15	11.33	0	1		18	17		1	35	0.9	0.9	2.5						17.92	8.9	0.90	8.0	76	76		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	Ac4	12.60	12.15	12.31	0	2	2	6	15	11	4	32	3.8	3.8	3.8						16.0	7.0	0.70	4.9	81	81		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	Ac5	14.00	13.15	13.31	3	3	4	10	10	12	10	32	9.4	9.4							16.0	7.0	1.40	9.8	91	91							
No.3	Ac5	15.00	14.15	14.33	2	3	3	10	10	15	8	35	6.9	6.9							16.0	7.0	1.00	7.0	98	98							
No.3	Ac5	16.00	15.15	15.29	0	1	2	5	13	10	3	28	3.2	3.2							16.0	7.0	1.00	7.0	105	105							
No.3	Ac5	17.00	16.15	16.33	0			35			0	35	0.0	0.0							16.0	7.0	1.00	7.0	112	112							
No.3	Ac5	18.00	17.15	17.31	2	2	3	12	8	12	7	32	6.6	6.6							16.0	7.0	1.00	7.0	119	119							
No.3	Ac5	18.25	18.15	18.20	2			10			2	10	6.0	6.0	5.3						16.0	7.0	0.25	1.8	121	121		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	Dg3	18.60	18.25	18.35		6	9		10	10	15	20	22.5	22.5	22.5						18.0	9.0	0.35	3.2	124	124	35.3	35.3	36.2	36.2		35.8	36.2
No.3	Dc4	19.00	19.15	19.31	3	3	3	12	10	10	9	32	8.4	8.4							17.0	8.0	0.40	3.2	127	127							
No.3	Dc4	20.00	20.15	20.30	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0							17.0	8.0	1.00	8.0	135	135							
No.3	Dc4	21.00	21.15	21.30	3	4	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0							17.0	8.0	1.00	8.0	143	143							
No.3	Dc4	22.00	22.15	22.30	3	3	4	12	8	10	10	30	10.0	10.0							17.0	8.0	1.00	8.0	151	151							
No.3	Dc4	23.40	23.15	23.25	3	4		10	10		7	20	10.5	10.5	11.0						17.0	8.0	1.40	11.2	162	162		0.0		0.0		0.0	0.0
No.3	Ss-w	25.00	24.15	24.30	3	4	5	10	10	10	12	30	12.0	12.0							19.0	10.0	1.60	16.0	178	178	31.1		30.5				
No.3	Ss-w	26.00	25.15	25.30	4	6	6	10	10	10	16	30	16.0	16.0							19.0	10.0	1.00	10.0	188	188	32.3		32.9				
No.3	Ss-w	27.00	26.15	26.30	29	19	12	10	10	10	60	30	60.0	50.0							19.0	10.0	1.00	10.0	198	198	37.6		46.6				
No.3	Ss-w	28.00	27.15	27.30	11	9	14	10	10	10	34	30	34.0	34.0	28.0						19.0	10.0	1.00	10.0	208	208	35.6	33.0	41.1	34.8		33.9	34.8
No.3	Ss-I	29.00	28.15	28.25	16	44		10	10		60	20	90.0	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	220	220							
No.3	Ss-I	30.00	29.00	29.00	60			0			60	0		50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	232	232							
No.3	Ss-I	31.00	30.00	30.00	60			0			60	0		50.0	50.0				21		21.0	12.0	1.00	12.0	244	244					35.0	35.0	35.0
No.4	Ac1	0.70																			10.83	1.8	0.70	1.3	1	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Ap1	2.00	1.00	1.25	0			50			0	50	0.0	0.0							10.83	1.8	1.30	2.4	4	50							
No.4	Ap1	3.00	2.00	2.25	0			50			0	50	0.0	0.0							10.83	1.8	1.00	1.8	5	50							
No.4	Ap1	4.00	3.00	3.25	0			50			0	50	0.0	0.0							10.83	1.8	1.00	1.8	7	50							
No.4	Ap1	5.00	4.15	4.38	1			45			1	45	0.7	0.7							10.83	1.8	1.00	1.8	9	50							
No.4	Ap1	6.00	5.15	5.38	1			45			1	45	0.7	0.7							10.83	1.8	1.00	1.8	11	50							
No.4	Ap1	7.00	6.15	6.32	0	1		20	13		1	33	0.9	0.9	0.4						10.83	1.8	1.00	1.8	13	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Ac2	8.00	7.15	7.32	2	1	2	14	6	13	5	33	4.5	4.5							16.41	7.4	1.00	7.4	20	50							
No.4	Ac2	9.00	8.15	8.35	1	1	1	13	14	13	3	40	2.3	2.3							16.41	7.4	1.00	7.4	28	50							
No.4	Ac2	10.00	9.15	9.30	2	1		20	10		3	30	3.0	3.0							16.41	7.4	1.00	7.4	35	50							
No.4	Ac2	10.70	10.15	10.33	0	1		22	13		1	35	0.9	0.9	2.7						16.41	7.4	0.70	5.2	40	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Ac3	12.00	11.15	11.32	0	1	1	17	9	7	2	33	1.8	1.8							17.9	8.9	1.30	11.6	52	52							
No.4	Ac3	13.00	12.15	12.31	2	1	2	15	6	11	5	32	4.7	4.7							17.9	8.9	1.00	8.9	61	61							
No.4	Ac3	13.85	13.15	13.32	1	2	1	10	17	7	4	34	3.5	3.5	3.3						17.9	8.9	0.85	7.6	68	68		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Ap2	14.85	14.15	14.33	1	1	2	14	9	12	4	35	3.4	3.4	3.4						13.8	4.8	1.00	4.8	73	73		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Ac4	15.80	15.15	15.31	1	1	1	15	10	7	3	32	2.8	2.8	2.8						16.0	7.0	0.95	6.7	80	80		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Ag4	16.70	16.15	16.30	4	3	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0	11.0						18.0	9.0	0.90	8.1	88	88	32.9	32.9	29.8	29.8		31.4	29.8
No.4	Ac5	18.00	17.15	17.30	2	3	4	10	10	10	9	30	9.0	9.0							16.0	7.0	1.30	9.1	97	97							
No.4	Ac5	19.00	18.15	18.33	0	1	2	16	7	12	3	35	2.6	2.6							16.0	7.0	1.00	7.0	104	104							
No.4	Ac5	19.40	19.15	19.25	2	2		14	6		4	20	6.0	6.0	5.9						16.0	7.0	0.40	2.8	107	107		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Dg3	19.90																			18.0	9.0	0.50	4.5	111	111							35.9 (No
No.4	Dc4	21.00	20.15	20.30	4	4	5	10	10	10	13	30	13.0	13.0							17.0	8.0	1.60	12.8	120	120							
No.4	Dc4	22.00	21.15	21.30	1	2	2	10	10	10	5	30	5.0	5.0							17.0	8.0	1.00	8.0	128	128							
No.4	Dc4	23.10	22.15	22.30	4	3	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0	9.7						17.0	8.0	1.10	8.8	136	136		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Dp1	24.00	23.15	23.32	2	1	3	13	7	13	6	33	5.5	5.5							15.0	6.0	0.90	5.4	142	142							
No.4	Dp1	25.00	24.15	24.30	2	2	3	10	10	10	7	30	7.0	7.0							15.0	6.0	1.00	6.0	148	148							
No.4	Dp1	26.00	25.15	25.30	2	2	2	10	10	10	6	30	6.0	6.0	6.2						15.0	6.0	1.00	6.0	154	154		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Dg5	27.00	26.15	26.30	5	6	7	10	10	10	18	30	18.0	18.0							19.0	10.0	1.00	10.0	164	164	33.3		34.0				
No.4	Dg5	28.00	27.15	27.30	6	6	6	10	10	10	18	30	18.0	18.0							19.0	10.0	1.00	10.0	174	174	33.1		34.0				
No.4	Dg5	28.25	28.15	28.20	5			10			5	10	15.0	15.0	17.0						19.0	10.0	0.25	2.5	176	176	32.2	32.9	32.3	33.4		33.2	33.4
No.4	Dp2	29.00	28.25	28.35		3	4		10	10	7	20	10.5	10.5							16.0	7.0	0.75	5.3	181	181							
No.4	Dp2	29.90	29.15	29.30	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0	10.3						16.0	7.0	0.90	6.3	188	188		0.0		0.0		0.0	0.0
No.4	Ss-w	31.00	30.15	30.30	6	9	11	10	10	10	26	30	26.0	26.0							19.0	10.0	1.10	11.0	199	199	34.4		37.8				
No.4	Ss-w	32.00	31.15	31.30	8	11	16	10	10	10	35	30	35.0	35.0							19.0	10.0	1.00	10.0	209	209	35.7		41.5				
No.4	Ss-w	32.85	32.15	32.30	9	19	16	10	10	10	41	30	41.0	44.0	35.0						19.0	10.0	0.85	8.5	217	217	36.6	35.6	44.7	41.3		38.5	41.3
No.4	Ss-I	34.00	33.05	33.10	60			9			60	9	200.0	50.0							21.0	12.0	1.15	13.8	231	231							
No.4	Ss-I	35.00	34.10	34.14	60			8			60	8	225.0	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	243	243							
No.4	Ss-I	36.00	35.15	35.30	17	20	21	10	10	10	58	30	58.0	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	255	255							
No.4	Ss-I	37.00	36.05	36.07	60			3			60	3	300.0	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	267	267							
No.4	Ss-I	38.00	37.00	37.00	60			0			60	0		50.0	50.0				21		21.0	12.0	1.00	12.0	279	279					35.0	35.0	35.0

表-6.4.3 せん断抵抗角計算表 (3)

削孔	地層	地層	標準貫入試験データの整理											設計Ｎ値		単位体積重量の推定					有効上載圧の算出						剪断抵抗角						
番号	区分	計算	試験深度		打撃回数			貫入量			集計		換算	Ｎ値		湿潤密度試験		道示	鉄道	採用	単体	有効	計算	区間	累積	有効	道示推定 H24.3		建築		NEXCO	全平均	採用
		下端	開始	中央	N1	N2	N3	D1	D2	D3	N	D	N'	各値	平均	湿密	単体	参考	参考	γt	重量	重量	層厚	上載圧	上載圧	上載圧	推定	平均	推定	平均			φ
No. 5	Ac1	0.80																			10.83	1.8	0.80	1.5	1	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 5	Ap1	2.00	1.00	1.25	0			50			0	50	0.0	0.0							10.83	1.8	1.20	2.2	4	50							
No. 5	Ap1	3.00	2.15	2.33	1			35			1	35	0.9	0.9							10.83	1.8	1.00	1.8	5	50							
No. 5	Ap1	3.20	3.00	3.25	0			50			0	50	0.0	0.0	0.3						10.83	1.8	0.20	0.4	6	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 5	Ac2	5.00	4.15	4.30	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0							16.41	7.4	1.80	13.3	19	50							
No. 5	Ac2	6.00	5.15	5.31	2	2	2	10	15	7	6	32	5.6	5.6							16.41	7.4	1.00	7.4	27	50							
No. 5	Ac2	6.90	6.15	6.31	0	1	1	8	12	12	2	32	1.9	1.9	5.8						16.41	7.4	0.90	6.7	33	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 5	Ag2	7.70	7.15	7.32	2	2	2	14	10	9	6	33	5.5	5.5	5.5						18.00	9.0	0.80	7.2	40	50	30.8	30.8	25.4	25.4		28.1	25.4
No. 5	Dc1	9.00	8.15	8.30	2	1	2	16	6	8	5	30	5.0	5.0							17.69	8.7	1.30	11.3	52	52							
No. 5	Dc1	10.00	9.15	9.30	3	4	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0							17.69	8.7	1.00	8.7	60	60							
No. 5	Dc1	11.00	10.15	10.30	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0							17.69	8.7	1.00	8.7	69	69							
No. 5	Dc1	12.00	11.15	11.30	2	3	2	10	12	8	7	30	7.0	7.0							17.69	8.7	1.00	8.7	78	78							
No. 5	Dc1	13.00	12.15	12.30	2	2	2	10	10	10	6	30	6.0	6.0							17.69	8.7	1.00	8.7	87	87							
No. 5	Dc1	13.80	13.15	13.30	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0	8.2						17.69	8.7	0.80	7.0	93	93		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 5	Dg2	14.90	14.15	14.30	2	4	5	10	10	10	11	30	11.0	11.0	11.0						18.0	9.0	1.10	9.9	103	103	32.4	32.4	29.8	29.8		31.1	29.8
No. 5	Dc2	15.60	15.15	15.30	2	3	2	10	12	8	7	30	7.0	7.0	7.0						17.0	8.0	0.70	5.6	109	109		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 5	Dg3	17.00	16.15	16.30	6	9	10	10	10	10	25	30	25.0	25.0							18.0	9.0	1.40	12.6	122	122	35.9		37.4				
No. 5	Dg3	17.90	17.15	17.30	4	4	5	10	10	10	13	30	13.0	13.0	19.0						18.0	9.0	0.90	8.1	130	130	32.5	34.2	31.1	34.2		34.2	34.2
No. 5	Dc4	19.00	18.15	18.30	4	4	7	10	10	10	15	30	15.0	15.0							17.0	8.0	1.10	8.8	138	138							
No. 5	Dc4	19.80	19.15	19.30	4	3	4	10	10	10	11	30	11.0	11.0	13.0						17.0	8.0	0.80	6.4	145	145		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 5	Dg4	21.00	20.15	20.30	3	3	3	10	10	10	9	30	9.0	9.0							18.0	9.0	1.20	10.8	156	156	30.2		28.4				
No. 5	Dg4	22.00	21.15	21.30	5	5	5	10	10	10	15	30	15.0	15.0							18.0	9.0	2.20	19.8	165	165	32.5		32.3				
No. 5	Dg4	23.00	22.15	22.30	7	6	8	10	10	10	21	30	21.0	21.0							18.0	9.0	1.00	9.0	174	174	33.9		35.5				
No. 5	Dg4	24.00	23.15	23.30	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0							18.0	9.0	1.00	9.0	183	183	32.1		32.3				
No. 5	Dg4	25.00	24.15	24.30	2	4	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0							18.0	9.0	1.00	9.0	192	192	30.0		29.1				
No. 5	Dg4	26.00	25.15	25.30	5	4	3	10	10	10	12	30	12.0	12.0	13.7						18.0	9.0	1.00	9.0	201	201	30.7	31.6	30.5	31.4		31.5	31.4
No. 5	Dg5	27.00	26.15	26.20	60			10			60	10	180.0	50.0	除外						19.0	10.0	1.00	10.0	211	211	37.4	除外	46.6	除外			
No. 5	Dg5	28.00	27.15	27.30	6	6	8	10	10	10	20	30	20.0	20.0							19.0	10.0	1.00	10.0	221	221	32.8		35.0				
No. 5	Dg5	29.00	28.15	28.30	11	9	13	10	10	10	33	30	33.0	33.0							19.0	10.0	1.00	10.0	231	231	35.0		40.7				
No. 5	Dg5	30.00	29.15	29.30	7	10	10	10	10	10	27	30	27.0	27.0	26.7						19.0	10.0	1.00	10.0	241	241	33.9	33.9	38.2	38.0		36.0	
No. 5	Dg5	30.50	30.15	30.30	10	17	20	10	10	10	47	30	47.0	47.0	除外						19.0	10.0	0.50	5.0	246	246	36.5	除外	45.7	除外			38.0
No. 5	Ss-w	32.00	31.15	31.30	8	15	15	10	10	10	38	30	38.0	38.0	38.0						19.0	10.0	1.50	15.0	261	261	35.3	35.3	42.6	42.6		38.9	42.6
No. 5	Ss-I	33.00	32.15	32.19	60			7			60	7	257.1	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	273	273							
No. 5	Ss-I	34.00	33.00	33.00	60			0			60	0		50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	285	285							
No. 5	Ss-I	35.00	34.00	34.00	60			0			60	0		50.0	47.0				21		21.0	12.0	1.00	12.0	297	297					35.0	35.0	35.0
No. 6	Ac1	1.00																			10.83	1.8	1.00	1.8	2	50							
No. 6	Ac1	1.70	1.00	1.23	0			45			0	45	0.0	0.0	0.0						10.83	1.8	1.70	3.1	3	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 6	Ap1	3.00	2.00	2.25	0			50			0	50	0.0	0.0							10.83	1.8	1.30	2.4	5	50							
No. 6	Ap1	4.00	3.50	3.75	0			50			0	50	0.0	0.0							10.83	1.8	1.00	1.8	7	50							
No. 6	Ap1	4.80	4.00	4.25	0			50			0	50	0.0	0.0	0.0	10.98					10.83	1.8	0.80	1.5	9	50		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 6	Ac2	6.00	5.15	5.31	2	1	2	14	6	11	5	31	4.8	4.8							16.41	7.4	1.20	8.9	18	50							
No. 6	Ac2	7.00	6.15	6.33	0	1	1	11	14	10	2	35	1.7	1.7							16.41	7.4	1.00	7.4	25	50							
No. 6	Ac2	8.00	7.15	7.30	0	1	1	10	10	10	2	30	2.0	2.0							16.41	7.4	1.00	7.4	32	50							
No. 6	Ac2	9.00	8.15	8.33	2	2	2	14	11	10	6	35	5.1	5.1		19.38					16.41	7.4	1.00	7.4	40	50							
No. 6	Ac2	10.00	9.40	9.58	1	1	2	10	10	15	4	35	3.4	3.4							16.41	7.4	1.00	7.4	47	50							
No. 6	Ac2	11.00	10.15	10.33	1	1	1	15	10	10	3	35	2.6	2.6							16.41	7.4	1.00	7.4	55	55							
No. 6	Ac2	12.00	11.15	11.30	3	2	2	13	9	8	7	30	7.0	7.0	3.8						16.41	7.4	1.00	7.4	62	62		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 6	Ap2	13.00	12.15	12.32	1	1	2	10	10	13	4	33	3.6	3.6							13.75	4.8	1.00	4.8	67	67							
No. 6	Ap2	14.00	13.15	13.30	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0							13.75	4.8	1.00	4.8	72	72							
No. 6	Ap2	14.40	14.15	14.25	2	2		10	10		4	20	6.0	6.0	4.2	13.75					13.75	4.8	0.40	1.9	74	74		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 6	Dc1	16.00	15.15	15.30	3	3	3	10	10	10	9	30	9.0	9.0	9.0	17.69					17.69	8.7	1.60	13.9	87	87		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 6	Dg2	17.00	16.15	16.30	5	5	4	10	10	10	14	30	14.0	14.0	14.0						18.0	9.0	1.00	9.0	96	96	33.8	33.8	31.7	31.7		32.8	31.7
No. 6	Dc2	18.00	17.15	17.30	3	3	3	10	10	10	9	30	9.0	9.0							17.0	8.0	1.00	8.0	104	104							
No. 6	Dc2	19.00	18.15	18.30	4	5	5	10	10	10	14	30	14.0	14.0							17.0	8.0	1.00	8.0	112	112							
No. 6	Dc2	19.90	19.15	19.30	4	5	5	10	10	10	14	30	14.0	14.0	12.3						17.0	8.0	0.90	7.2	120	120		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 6	Dc4	21.00	20.15	20.30	2	1	1	14	6	10	4	30	4.0	4.0							17.0	8.0	1.10	8.8	128	128							
No. 6	Dc4	22.00	21.15	21.30	3	3	4	10	10	10	10	30	10.0	10.0							17.0	8.0	1.00	8.0	136	136							
No. 6	Dc4	23.00	22.15	22.30	2	1	2	15	5	10	5	30	5.0	5.0							17.0	8.0	2.00	16.0	144	144							
No. 6	Dc4	23.60	23.15	23.30	4	4	3	10	10	10	11	30	11.0	11.0	7.5						17.0	8.0	0.60	4.8	149	149		0.0		0.0		0.0	0.0
No. 6	Dg5	25.00	24.15	24.30	5	5	4	10	10	10	14	30	14.0	14.0							19.0	10.0	1.40	14.0	163	163	32.1		31.7				
No. 6	Dg5	26.00	25.15	25.30	5	5	5	10	10	10	15	30	15.0	15.0							19.0	10.0	1.00	10.0	173	173	32.3		32.3				
No. 6	Dg5	27.00	26.15	26.30	1	3	5	10	10	10	9	30	9.0	9.0							19.0	10.0	1.00	10.0	183	183	29.6		28.4				
No. 6	Dg5	28.00	27.15	27.30	3	6	11	10	10	10	20	30	20.0	20.0							19.0	10.0	1.00	10.0	193	193	33.3		35.0				
No. 6	Dg5	29.00	28.15	28.30	5	5	7	10	10	10	17	30	17.0	17.0							19.0	10.0	1.00	10.0	203	203	32.3		33.4				
No. 6	Dg5	29.85	29.15	29.30	9	12	13	10	10	10	34	30	34.0	34.0	18.2						19.0	10.0	0.85	8.5	212	212	35.5	32.5	41.1	33.7		33.1	33.7
No. 6	Ss-w	31.00	30.15	30.30	6	7	9	10	10	10	22	30	22.0	22.0	22.0						19.0	10.0	1.15	11.5	223	223	33.2	33.2	36.0	36.0		34.6	36.0
No. 6	Ss-I	32.00	31.15	31.23	28	32		10	6		60	16	112.5	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	235	235							
No. 6	Ss-I	33.00	32.15	32.24	24	36		10	7		60	17	105.9	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	247	247							
No. 6	Ss-I	34.00	33.15	33.23	28	32		10	6		60	16	112.5	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	259	259							
No. 6	Ss-I	34.08	34.00	34.04	60			8			60	8	225.0	50.0	50.0				21		21.0	12.0	0.08	1.0	260	260					35.0	35.0	35.0

表-6.4.3 せん断抵抗角計算表 (4)

削孔	地層	地層	標準貫入試験データの整理											設計Ｎ値		単位体積重量の推定					有効上載圧の算出						剪断抵抗角						
番号	区分	計算	試験深度		打撃回数			貫入量			集計		換算	Ｎ値		湿潤密度試験		道示	鉄道	採用	単体	有効	計算	区間	累積	有効	道示推定 H24.3		建築		NEXCO	全平均	採用
		下端	開始	中央	N1	N2	N3	D1	D2	D3	N	D	N'	各値	平均	湿密	単体	参考	参考	γt	重量	重量	層厚	上載圧	上載圧	上載圧	推定	平均	推定	平均			φ
No.7	Ac1	0.90																			10.83	1.8	0.90	1.6	2	50							0.0
No.7	Ap1	2.00	1.15	1.35	0	1	1	16	12	11	2	39	1.5	1.5							10.83	1.8	1.10	2.0	4	50							
No.7	Ap1	2.90	2.15	2.31	0	1		17	14		1	31	1.0	1.0	1.3						10.83	1.8	0.90	1.6	5	50							0.0
No.7	Ac2	4.00	3.15	3.31	2	3	5	10	10	11	10	31	9.7	9.7							16.41	7.4	1.10	8.2	13	50							0.0
No.7	Ac2	5.00	4.15	4.31	2	2	3	12	8	12	7	32	6.6	6.6							16.41	7.4	1.00	7.4	21	50							
No.7	Ac2	6.00	5.15	5.31	2	1	3	15	5	11	6	31	5.8	5.8							16.41	7.4	1.00	7.4	28	50							
No.7	Ac2	7.00	6.15	6.30	2	1	2	15	5	10	5	30	5.0	5.0							16.41	7.4	1.00	7.4	36	50							
No.7	Ac2	7.60	7.15	7.31	3	3	4	10	10	12	10	32	9.4	9.4	7.3						16.41	7.4	0.60	4.4	40	50							0.0
No.7	Ap2	9.00	8.15	8.30	1	1	1	10	10	10	3	30	3.0	3.0							13.75	4.8	1.40	6.7	47	50							
No.7	Ap2	9.45	9.15	9.30	2	2	2	10	10	10	6	30	6.0	6.0	4.5						13.75	4.8	0.45	2.1	49	50							0.0
No.7	Dg1	10.90	10.15	10.30	4	5	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0	15.0						18.0	9.0	1.45	13.1	62	62	35.2	35.2	32.3	32.3		33.8	32.3
No.7	Dc1	12.00	11.15	11.31	2	2	3	10	10	12	7	32	6.6	6.6							17.69	8.7	1.10	9.6	72	72							
No.7	Dc1	12.80	12.15	12.30	4	3	3	10	10	10	10	30	10.0	10.0	8.3						17.69	8.7	0.80	7.0	78	78							0.0
No.7	Ss-w	14.00	13.15	13.30	6	7	9	10	10	10	22	30	22.0	22.0							19.0	10.0	1.20	12.0	90	90	36.1		36.0				
No.7	Ss-w	15.00	14.15	14.30	5	4	6	10	10	10	15	30	15.0	15.0							19.0	10.0	1.00	10.0	100	100	34.0		32.3				
No.7	Ss-w	16.00	15.15	15.30	15	18	23	10	10	10	56	30	56.0	50.0							19.0	10.0	1.00	10.0	110	110	39.5		46.6				
No.7	Ss-w	17.00	16.15	16.30	5	6	9	10	10	10	20	30	20.0	20.0							19.0	10.0	1.00	10.0	120	120	34.8		35.0				
No.7	Ss-w	17.90	17.15	17.30	12	12	15	10	10	10	39	30	39.0	39.0	29.2						19.0	10.0	0.90	9.0	129	129	37.8	36.4	42.9	38.6		37.5	38.6
No.7	Ss-I	19.00	18.15	18.26	25	27	8	10	10	2	60	22	81.8	50.0							21.0	12.0	1.10	13.2	143	143							
No.7	Ss-I	20.00	19.05	19.10	60			10			60	10	180.0	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	155	155							
No.7	Ss-I	21.00	20.15	20.21	44	16		10	2		60	12	150.0	50.0							21.0	12.0	1.00	12.0	167	167							
No.7	Ss-I	22.00	21.15	21.21	50	10		10	1		60	11	163.6	50.0	50.0				21		21.0	12.0	2.00	24.0	179	179					35.0	35.0	35.0

6-5.　粘着力の提案

せん断強度のうち粘着力(c)は、下記のように推定を行うが、土層のせん断抵抗角(φ)をＮ値の推定式により算出した場合には、粘着力はC=0とする。

a）試験結果：一軸圧縮試験

一軸圧縮試験から得られた一軸圧縮強度q_uから粘着力を推定する。当該層の内部摩擦角はφ=0とする。

$C(kN/m^2)=qu/2$　　(式-6.5)

地盤工学会(2009)：地盤材料試験の方法と解説,P-548

日本道路協会(2012)：道路橋示方書解説Ⅳ下部構造編,P-140

b）参考式：N値との相関式

$C(kN/m^2)=6\sim10\ \times N値\ =\ 6\times\ 設計N値$　　(式-6.6)

道路土工ー擁壁工指針 H24.7, P-64

c）参考値：設計要領(**表-6.3.3**)の参考値を参照する。

d）参考値：軟岩部　設計要領（**表-6.4.1**）の参考値を参照する。

表-6.5.1　粘着力提案値　$C(kN/m^2)$

	地層記号	設計N値(回)	試験値 C(kN/m²)		C=6×N (kN/m²)	参考値要領 (kN/m²)	採用値 C (kN/m²)
			qu/2	三軸圧縮	計算値		
沖積粘性土層	Ac1	2.7	-	-	16.2	15以下	**16.2**
沖積腐植土層	Ap1	0.7	24.3	24.1	4.2	15以下	**24.1**
沖積砂質土層	As	2.7	-	-	-	0	**0.0**
沖積礫質土層	Ag1	13.4	-	-	-	0	**0.0**
沖積礫質土層	Asg	5.1	-	-	-	0	**0.0**
沖積粘性土層	Ac2	4.3	63.0	-	25.8	30以下	**63.0**
沖積礫質土層	Ag2	5.7	-	-	-	0	**0.0**
沖積粘性土層	Ac3	4.2	87.5	-	25.2	30以下	**87.5**
沖積腐植土層	Ap2	4.2	81.0	-	25.2	30以下	**81.0**
沖積礫質土層	Ag3	12.7	-	-	-	0	**0.0**
沖積粘性土層	Ac4	4.1	-	-	24.6	15以下	**24.6**
沖積礫質土層	Ag4	11.0	-	-	-	0	**0.0**
沖積粘性土層	Ac5	5.5	-	-	33.0	30以下	**33.0**
洪積礫質土層	Dg1	15.0	-	-	-	0	**0.0**
洪積粘性土層	Dc1	8.3	52.0	-	49.8	50以下	**49.8**
洪積礫質土層	Dg2	12.5	-	-	-	0	**0.0**
洪積粘性土層	Dc2	11.0	-	-	66.0	50以下	**66.0**
洪積粘性土層	Dc3	9.5	-	-	57.0	50以下	**57.0**
洪積礫質土層	Dg3	16.6	-	-	-	0	**0.0**
洪積粘性土層	Dc4	10.0	-	-	60.0	50以下	**60.0**
洪積腐植土層	Dp1	6.2	-	-	37.2	50以下	**37.2**
洪積礫質土層	Dg4	13.7	-	-	-	0	**0.0**
洪積礫質土層	Dg5	20.0	-	-	-	0	**0.0**
洪積腐植土層	Dp2	10.3	-	-	61.8	50以下	**61.8**
砂岩風化帯	Ss-w	27.5	-	-	-	0	**0.0**
砂岩軟岩Ⅰ	Ss-I	107	-	-	-	0～500	**250**

※せん断抵抗角(φ)を推定式により算出している場合は、粘着力C=0となる

6-6.　変形係数の提案

N値と孔内水平載荷試験から求めた変形係数の間には、土質を問わず***E＝700×N***(kN/m²)が成り立つとされている。補正係数α＝4を乗じると***E＝2800×N***で道示式と等しくなり、道示式ではその替わりに補正係数はα＝1としている。

下記 a)の試験結果より、実施したボーリング地点の地層については試験値をそのまま採用し、他の地点の地層に用いる場合は試験値・EのE/N相関を用いて、地層平均N値に乗じるものとした。この際、補正係数はα＝4とした。

孔内水平載荷試験を実施していない地層については、下記(b)の参考値のE/N相関式を、地層平均N値に乗じた。

a) 孔内水平載荷試験値：孔内水平載荷試験(LLT)による実測変形係数

b) N値推定　：道路橋示方書に示す推定式により、地層平均N値より推定する。

$$E(kN/m^2) = 700 \times N$$

日本道路協会(2012,2017)：道路橋示方書・同解説

また、孔内水平載荷試験による変形係数と標準貫入試験によるN値の間には、*E=700*N*を中心に*E=400～1000*N*の範囲にあると言われている。

地盤工学会(2013)：地盤調査の方法と解説, pp. 309

実際の設計検討時には補正係数αを乗じる必要がある。今回は、孔内水平載荷試験値、N値からの推定値、ともに**補正係数はα＝4**を使用する。

表-6.6.1　変形係数E_oと補正係数α

変形係数E_oの推定方法	地盤反力係数推定に用いる係数α	
	常時	地震時
直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	**4**	**8**
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験のN値よりE_o=2800Nで推定した変形係数	**1**	**2**

日本道路協会(2012)：道路橋示方書同解説I共通編, pp. 285

表-6.6.2　変形係数の設定　$E(kN/m^2)$

	地層	設計N値(回)	実測変形係数 E0(MN/m²)	一軸圧縮試験 E50 (kN/m²)	採用 E/N比	計算値*1) MN/m²	変形係数 E 採用値 MN/m²	変形係数 E 補正 α
沖積粘性土層	Ac1	2.7	-	-	700	1.89	**1.9**	
沖積腐植土層	Ap1	0.7	0.996	1.97, 1.67 0.676, 0.579	-	1.18	**1.2**	
沖積砂質土層	As	2.7	-	-	700	1.89	**1.9**	
沖積礫質土層	Ag1	13.4	-	-	700	9.38	**9.4**	
沖積礫質土層	Asg	5.1	-	-	700	3.57	**3.6**	
沖積粘性土層	Ac2	4.3	1.819 2.412	4.12, 3.51 8.78, 5.62	-	4.38	**4.4**	
沖積礫質土層	Ag2	5.7	-	-	700	3.99	**4.0**	
沖積粘性土層	Ac3	4.2	-	6.90, 7.64	-	7.27	**7.3**	
沖積腐植土層	Ap2	4.2	-	6.49, 6.66	-	6.58	**6.6**	
沖積礫質土層	Ag3	12.7	-	-	700	8.89	**8.9**	
沖積粘性土層	Ac4	4.1	-	-	700	2.87	**2.9**	
沖積礫質土層	Ag4	11.0	-	-	700	7.70	**7.7**	
沖積粘性土層	Ac5	5.5	-	-	700	3.85	**3.9**	**4**
洪積礫質土層	Dg1	15.0	-	-	700	10.5	**11**	
洪積粘性土層	Dc1	8.3	-	15.0,　14.6	-	14.8	**15**	
洪積礫質土層	Dg2	12.5	-	-	700	8.75	**8.8**	
洪積粘性土層	Dc2	11.0	-	-	700	7.70	**7.7**	
洪積粘性土層	Dc3	9.5	-	-	700	6.65	**6.7**	
洪積礫質土層	Dg3	16.6	-	-	700	11.6	**12**	
洪積粘性土層	Dc4	10.0	-	-	700	7.00	**7.0**	
洪積腐植土層	Dp1	6.2	-	-	700	4.34	**4.3**	
洪積礫質土層	Dg4	13.7	-	-	700	9.59	**9.6**	
洪積礫質土層	Dg5	20.0	-	-	700	14.0	**14**	
洪積腐植土層	Dp2	10.3	-	-	700	7.21	**7.2**	
砂岩風化帯	Ss-w	27.5	-	-	700	19.3	**19**	
砂岩軟岩Ⅰ	Ss-I	107	-	-	700	74.9	**75**	

*1) 実測値及び試験値が有る層は、単純平均値を計算値として採用

*2) 有効数字は2桁

第７章　解析検討業務

7-1. 圧密沈下の検討

今回のボーリング調査結果によると、敷地全体に厚く粘性土主体層が分布し、特に、最上部の腐植土層は湿潤密度がほぼ 1.1 に近い水に浮いたスポンジの様な腐植土（ピート）であり、僅かな盛土で大きな沈下量を引き起こす可能性が指摘される。

一方、ボーリング No.4 地点と No.6 地点の間には、高さ 5m 程度の帯状盛土が予定されている。従って、ここでは、2 段階の盛土施工を想定し、沖積層の圧密沈下量を一次元圧密解析で試算する。なお、洪積層は過圧密状態と考えられ、有意な沈下は発生しないとした。

(1) 圧密沈下量の計算式

一般に、圧密沈下量の計算式は、以下の式が用いられる。ここでは、1)と 2)の方法を用いた。

1)　**Δe法**：この方法は、一般的に圧密降伏応力より小さい荷重条件（e-log P曲線でPcより左側の領域）で検討する式で用いられる。

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \times H \qquad \text{（式7-1）}$$

ここに、

S：圧密沈下量(cm)

e_0：初期間隙比（有効土かぶり圧P_0+q_0に対する間隙比）

q_0：圧密先行荷重による鉛直応力の増加量（現時点では不明）

e_1：圧密後の間隙比(e-logp曲線よりP+ΔPに対する間隙比)

ΔP：盛土荷重などによる鉛直増加応力(kN/m2)

H：圧密層の層厚(cm)

2) **m_v 法**：体積圧縮係数m_vを用いた計算方法で、Δe法と同様に、圧密降伏応力より小さい荷重条件（e-log P曲線でPcより左側の領域）で検討する式で用いられる。

$$S = m_v \times (\Delta P - q_0) \times H \qquad \text{（式7-2）}$$

ここに、S　：圧密沈下量（cm）

mv　：体積圧縮係数　　ΔP　：盛土荷重による鉛直増加応力

q_0　：圧密先行荷重による鉛直応力の増加量　H　：圧密量の層厚（cm）

3)　**Cc法**：この方法は、一般的に圧密降伏応力より大きい荷重条件（e-log P曲線でPcより右側の領域）で検討する式で用いられる。今回は、Ap1層を除けば、増加荷重後の応力が圧密降伏応力を超えないことが予想されたので、当式は過大値を与える恐れがあるため採用しない。

$$S = \frac{C_c}{1+e_0} \times \log \frac{P_0 + \Delta P}{P_0} \times H \qquad \text{（式7-3）}$$

ここに、

S　：圧密沈下量(cm)

Cc　：圧縮指数

e_0　：初期間隙比（有効土かぶり圧P_0+q_0に対する間隙比）

P_0　：初期有効土かぶり圧

ΔP：盛土荷重などによる鉛直増加応力(kN/m2)

H　：圧密層の層厚(cm)

(2) 圧密沈下解析モデル

今回設定したモデルは**図-7.1.1**に示すように、ボーリングNo.4地点とNo.6地点の間に構築される予定の高さ5mの帯状盛土を想定した。各土層の土質定数は、先に提案した地盤定数（平均値）ではなく、可能な限り原位置の土質試験結果や設定値を用いた。Ac1層は層厚も薄く、土質試験も実施していないのでAp1層に含めている。

また、計算は2段階施工を想定し、各段階での圧密沈下量や時間を計算した。

第1段階：厚さ1mの荒造成を想定して、沈下量・沈下時間を算定

第2段階：第1段階の造成後に一定期間放置後、高さ5mの帯状盛土を実施

表-7.1.1 計算モデルの土層条件

土層番号	土層記号	飽和重量 (kN/m³)	湿潤重量 (kN/m³)	土層の種類	使用試料番号
1	Ap1	10.8	10.8	粘土層（圧密）	6-T-1
2	Ac2	19.0	19.0	粘土層（圧密）	6-T-2
3	Ac3	17.6	17.6	粘土層（圧密）	2-T-2
4	Ap2	13.5	13.5	粘土層（圧密）	6-T-3
5	Ag4	19.0	19.0	砂礫層（非圧密）	－
6	Ac5	17.6	17.6	粘土層（圧密）	2-T-2

＊ すべて地下水位以下であるので飽和と湿潤重量は同じに設定

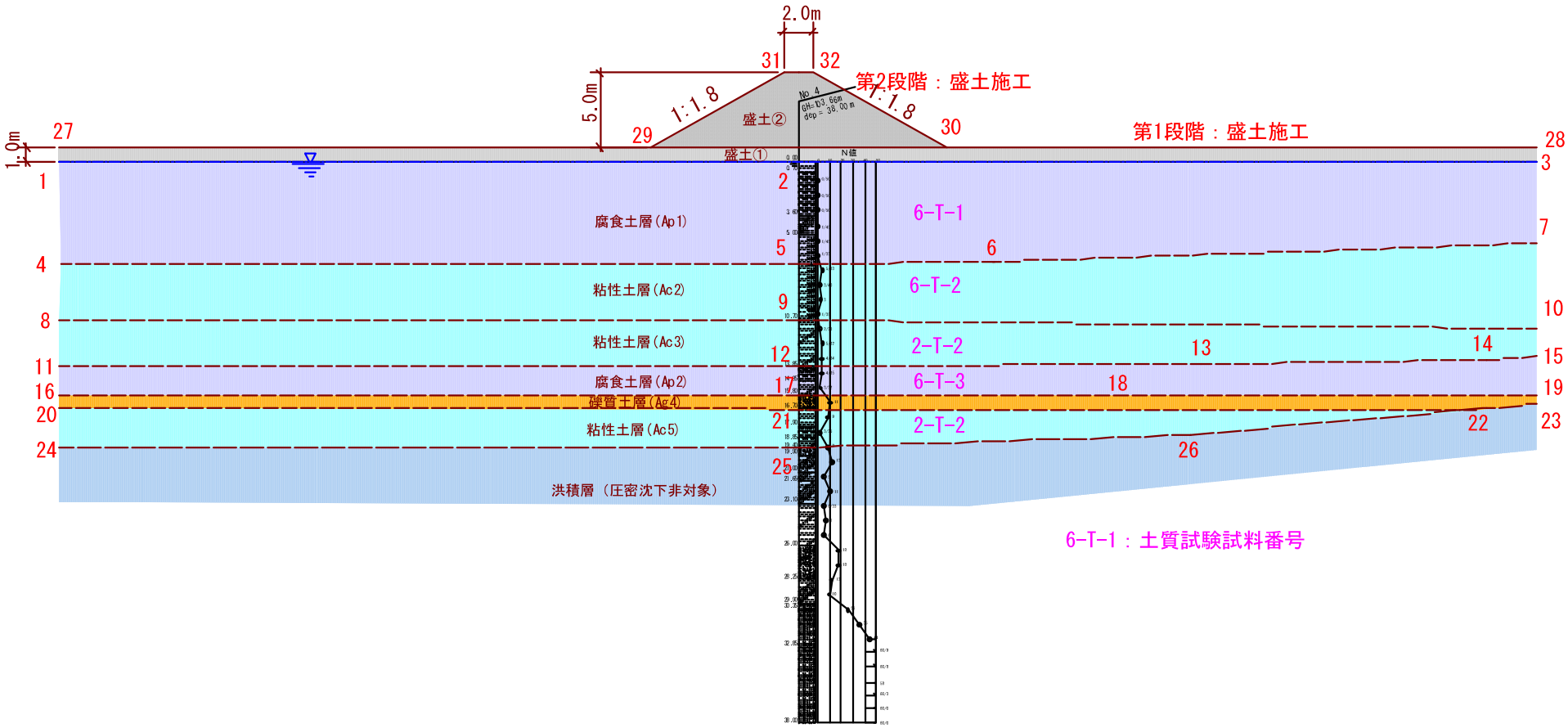


図-7.1.1 圧 密 計 算 モ デ ル

(3) 圧密沈下量の計算

圧密沈下計算結果の詳細は、別冊「**巻末資料編**」に示した通りである。また、各計算法による注目点の総沈下量及び各段階後の総沈下量は、**表-7.1.3～7.1.4**に示した通りである。また、これらの結果を模式化したものが**図-7.1.2～7.1.3**である。

それによると、第１段階での盛土による沈下量は、いずれの計算方法でも最大 21～26cm 程度発生する結果となった。この場合、地盤条件の変化から第１段階の荒造成時に多少の不陸が発生するものと予想されるが、十分に対応可能なものである。

一方、第2段階盛土後は、2.4～2.9m程度（第1段階も含めて総量で2.6～3.2m）の大きな圧密沈下が発生する結果となった。この沈下量は側方流動も伴う大きさだと予想され、盛土中央部だけでなく、盛土端部から側方部にも大きな影響が出ると予想される沈下量となっている。また、各層の沈下量を見ると、沈下量の大半がAp1層（腐植土層）であり、その他は特に問題になるような沈下量を示していない。

また、**表-7.1.2**は、「建築基礎構造設計指針 2002 P.154」に示される構造物別の相対沈下量と総沈下量の限界値の例であるが、圧密層の場合、おおむね2cmを想定しておけば問題ないと判断される。この場合、検討結果から判断すると、**5m高さの盛土端部から20m以上（盛土中心から30m以上）離すことによって、盛土の影響を殆ど受けない**という結果となった。

表-7.1.2 構造物別の相対・総沈下量の限界値（例）

建築基礎構造設計指針 2002 P.154

構造別の相対沈下量の限界値の例　（単位：cm）

支持地盤	構造種別	CB	RC・RCW		
	基礎形式	布	独立	布	べた
圧密層	標準値 最大値	1.0 2.0	1.5 3.0	2.0 4.0	2.0～3.0 4.0～6.0
風化花崗岩（まさ土）	標準値 最大値	—	1.0 2.0	1.2 2.4	—
砂　層	標準値 最大値	0.5 1.0	0.8 1.5	—	—
洪積粘性土	標準値 最大値	—	0.7 1.5	—	—
すべての地盤	構造種別	仕上材		標準値	最大値
	S	非たわみ性仕上げ		1.5	3.0
	W	非たわみ性仕上げ		0.5	1.0

構造別の総沈下量の限界値の例　（単位：cm）

支持地盤	構造種別	CB	RC・RCW		
	基礎形式	布	独立	布	べた
圧密層	標準値 最大値	2 4	5 10	10 20	10～(15) 20～(30)
風化花崗岩（まさ土）	標準値 最大値	—	1.5 2.5	2.5 4.0	—
砂　層	標準値 最大値	1.0 2.0	2.0 3.5	—	—
洪積粘性土	標準値 最大値	—	1.5～2.5 2.0～4.0	—	—
圧密層	構造種別	基礎形式		標準値	最大値
	W	布 べた		2.5 2.5～(5.0)	5.0 5.0～(10.0)
即時沈下	W	布		1.5	2.5

［注］ 圧密層については圧密終了時の沈下量（建物の剛性無視の計算値），そのほかについては即時沈下量，
（　）は２重スラブなど十分剛性の大きい場合
W 造の全体の傾斜角は標準で 1/1 000，最大で 2/1 000 ～ (3/1 000) 以下

表-7.1.2 Δe法による総沈下量一覧表（第2段階）

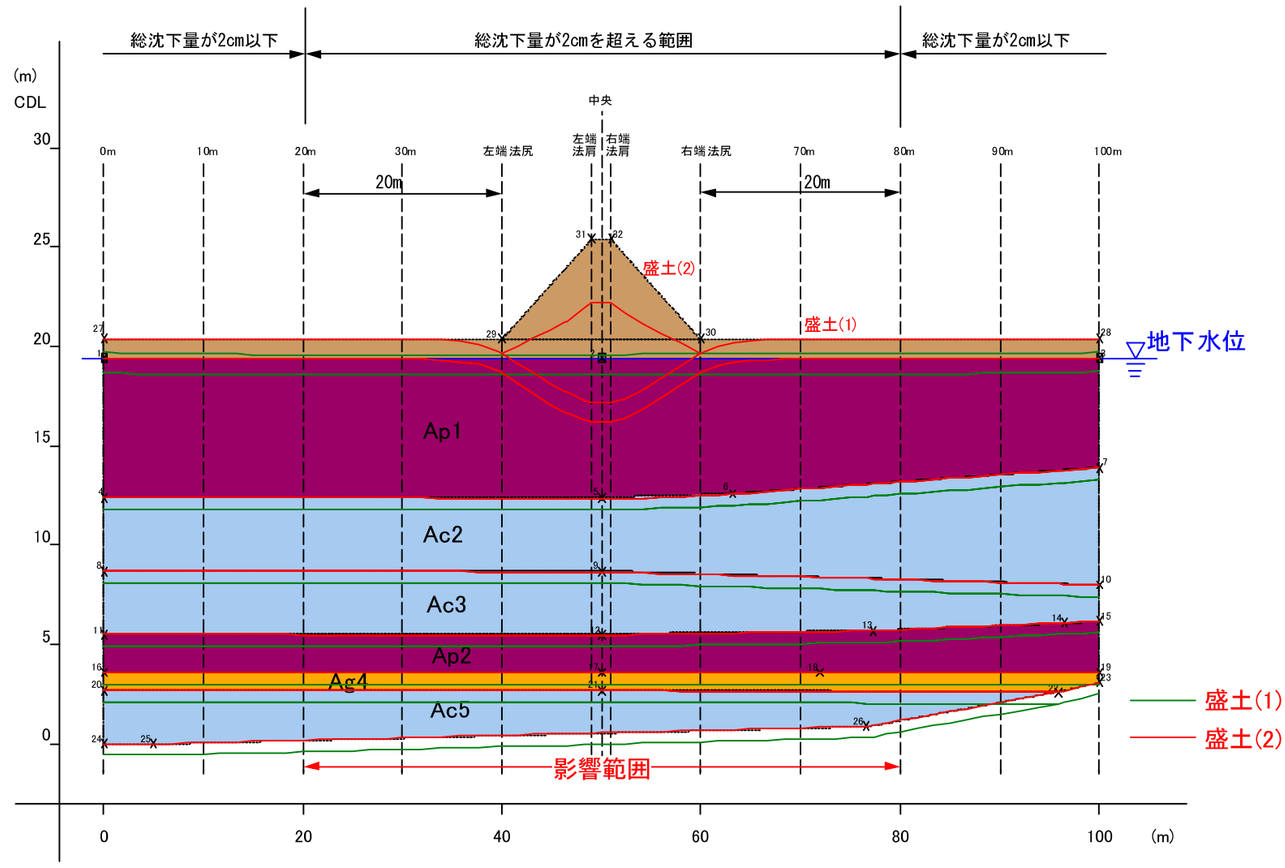
計算地点		0m		10m		20m		30m		40m(左端法尻)		49m(左端法肩)		50m(中央)	
土層名		経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)
第1層	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第2層	Ap1	401	0.048	401	0.121	402	0.409	405	2.507	469	66.054	961	228.782	972	230.997
第3層	Ac2	***	0.000	401	0.027	402	0.083	405	0.368	469	2.072	961	4.389	972	4.423
第4層	Ac3	***	0.000	401	0.030	402	0.085	405	0.303	469	1.110	961	1.950	972	1.962
第5層	Ap2	401	0.017	401	0.038	402	0.101	405	0.326	469	1.082	961	1.931	972	1.944
第6層	Ag4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第7層	Ac5	18	0.020	17	0.043	13	0.100	10	0.260	10	0.621	10	0.876	10	0.875
全層		349	0.09	367	0.26	376	0.78	392	3.76	467	70.9	959	238	**970**	240

計算地点		51m(右端法肩)		60m(右端法尻)		70m		80m		90m		100m	
土層名		経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)
第1層	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第2層	Ap1	959	228.418	464	64.199	393	2.043	381	0.274	372	0.066	365	0.021
第3層	Ac2	959	4.418	464	2.201	393	0.412	381	0.097	372	0.032	***	0.000
第4層	Ac3	959	1.934	464	1.017	393	0.249	381	0.061	372	0.018	***	0.000
第5層	Ap2	959	1.941	464	1.138	393	0.357	381	0.116	372	0.047	365	0.023
第6層	Ag4	—	—	—	—	—	—	381	—	—	—	—	—
第7層	Ac5	10	0.865	10	0.547	10	0.198	10	0.054	10	0.008	—	—
全層		957	238	462	69	382	3.3	364	0.60	365	0.17	365	0.04

表-7.1.3 m_v法による総沈下量一覧表（第2段階）

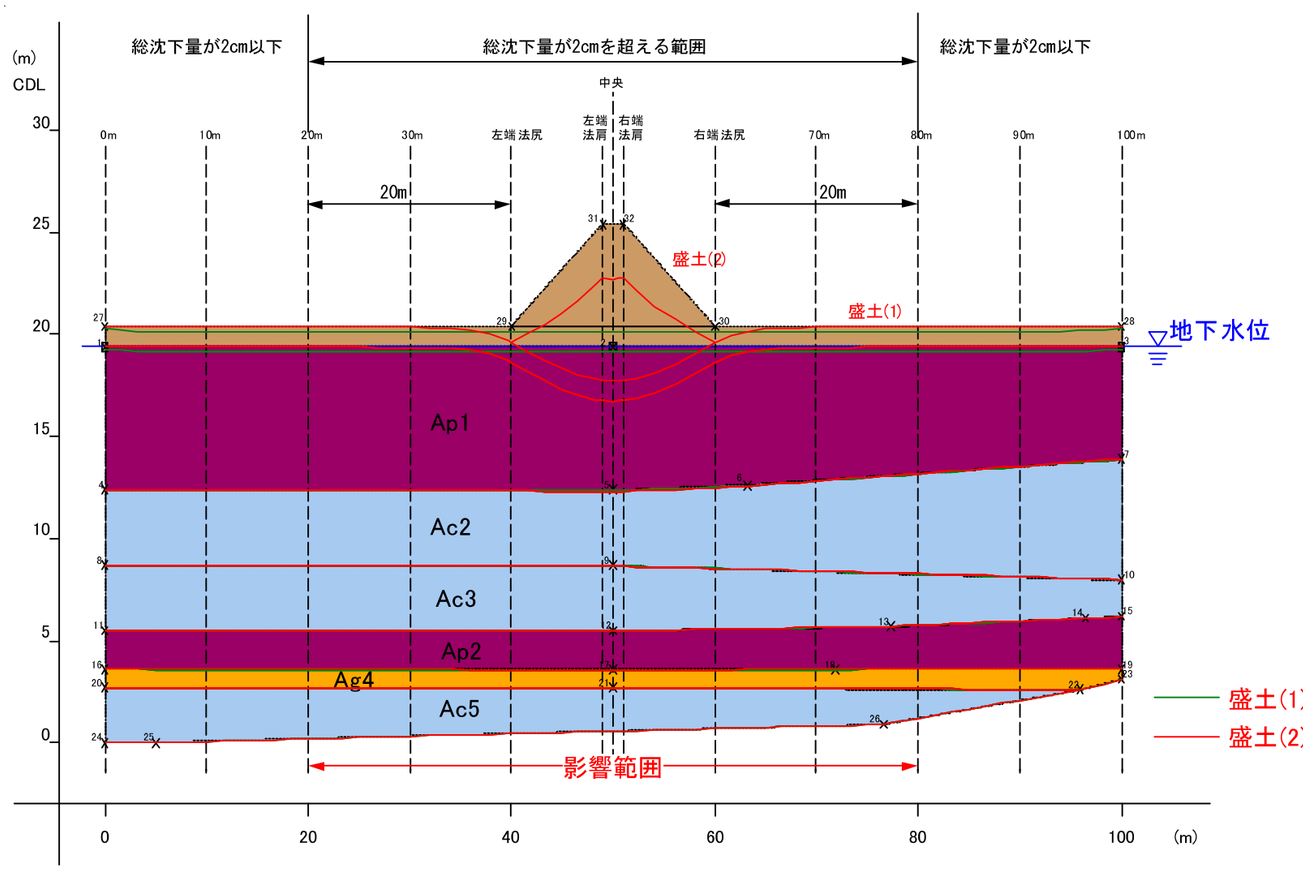
計算地点		0m		10m		20m		30m		40m(左端法尻)		49m(左端法肩)		50m(中央)	
土層名		経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)
第1層	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第2層	Ap1	401	0.036	401	0.091	402	0.306	405	1.895	467	61.402	918	277.088	929	281.128
第3層	Ac2	401	0.010	401	0.025	402	0.077	405	0.344	467	1.965	918	4.201	929	4.235
第4層	Ac3	401	0.013	401	0.030	402	0.085	405	0.310	467	1.168	918	2.070	929	2.083
第5層	Ap2	401	0.022	401	0.050	402	0.133	405	0.427	467	1.362	918	2.276	929	2.289
第6層	Ag4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第7層	Ac5	18	0.021	17	0.044	13	0.102	10	0.263	10	0.621	10	0.874	10	0.873
全層		358	0.10	363	0.24	372	0.70	389	3.24	465	66.5	917	287	**927**	291

計算地点		51m(右端法肩)		60m(右端法尻)		70m		80m		90m		100m	
土層名		経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)	経過日数	沈下量(cm)
第1層	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第2層	Ap1	917	276.735	461	59.482	393	1.542	381	0.205	372	0.050	365	0.016
第3層	Ac2	917	4.230	461	2.087	393	0.387	381	0.090	372	0.030	365	0.013
第4層	Ac3	917	2.053	461	1.076	393	0.260	381	0.064	372	0.019	365	0.006
第5層	Ap2	917	2.286	461	1.421	393	0.463	381	0.151	372	0.061	365	0.029
第6層	Ag4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第7層	Ac5	10	0.864	10	0.547	10	0.198	10	0.055	10	0.008	—	—
全層		915	286	459	64.6	380	2.85	363	0.57	364	0.17	365	0.06



計算法	計算点		0m	10m	20m	30m	40m（左端法尻）	49m（左端法肩）	50m（中央）	51m（右端法肩）	60m（右端法尻）	70m	80m	90m	100m
沈下量	Δe法	盛土(1)施工後0日	0.13	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	0.24	0.12
		盛土(2)施工後0日	0.00	0.00	0.01	0.04	0.79	2.64	2.67	2.64	0.77	0.04	0.01	0.00	0.00

図-7.1.2 Δe法による圧密沈下結果模式図



計算法	計算点		0m	10m	20m	30m	40m（左端法尻）	49m（左端法肩）	50m（中央）	51m（右端法肩）	60m（右端法尻）	70m	80m	90m	100m
沈下量	m_v法	盛土(1)施工後0日	0.10	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.08
		盛土(2)施工後0日	0.00	0.00	0.01	0.04	0.74	3.18	3.23	3.18	0.72	0.03	0.01	0.00	0.00

図-7.1.3 m_v法による圧密沈下結果模式図

(5) 圧密沈下時間の計算

一次元圧密における圧密沈下に要する時間は、両面排水条件の場合、以下の式で計算される。

$$t = \frac{(H/2)^2}{c_v} \times T_v \qquad \text{（式 7-4）}$$

ここに、

t ：圧密に要する日数

H : 圧密層厚(cm) (=800cm)

c_v : 圧密係数 (cm²/day)

Tv : 時間係数（通常は 90%圧密度に対応する値）

ここで、一般的には圧密度 90%（総沈下量の 90%）における沈下量と総沈下量の差を残留沈下量としているケースが多い（計算上、100%圧密度の時間は無限となる）。

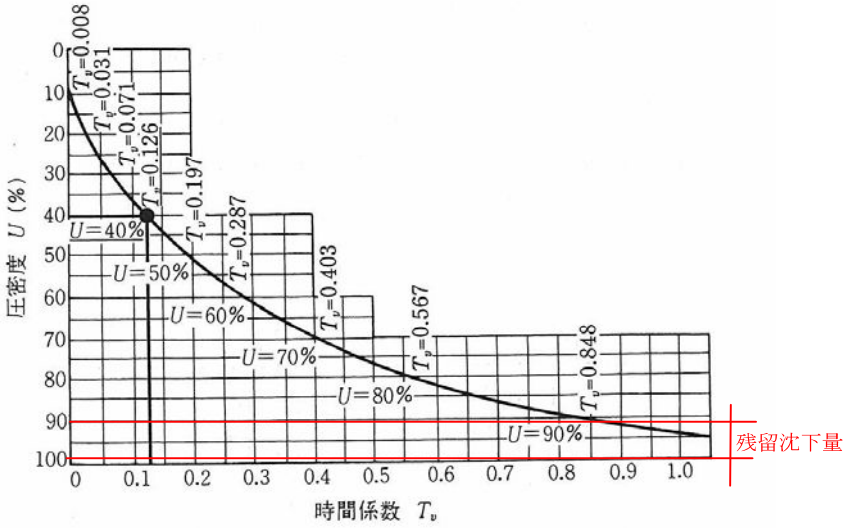
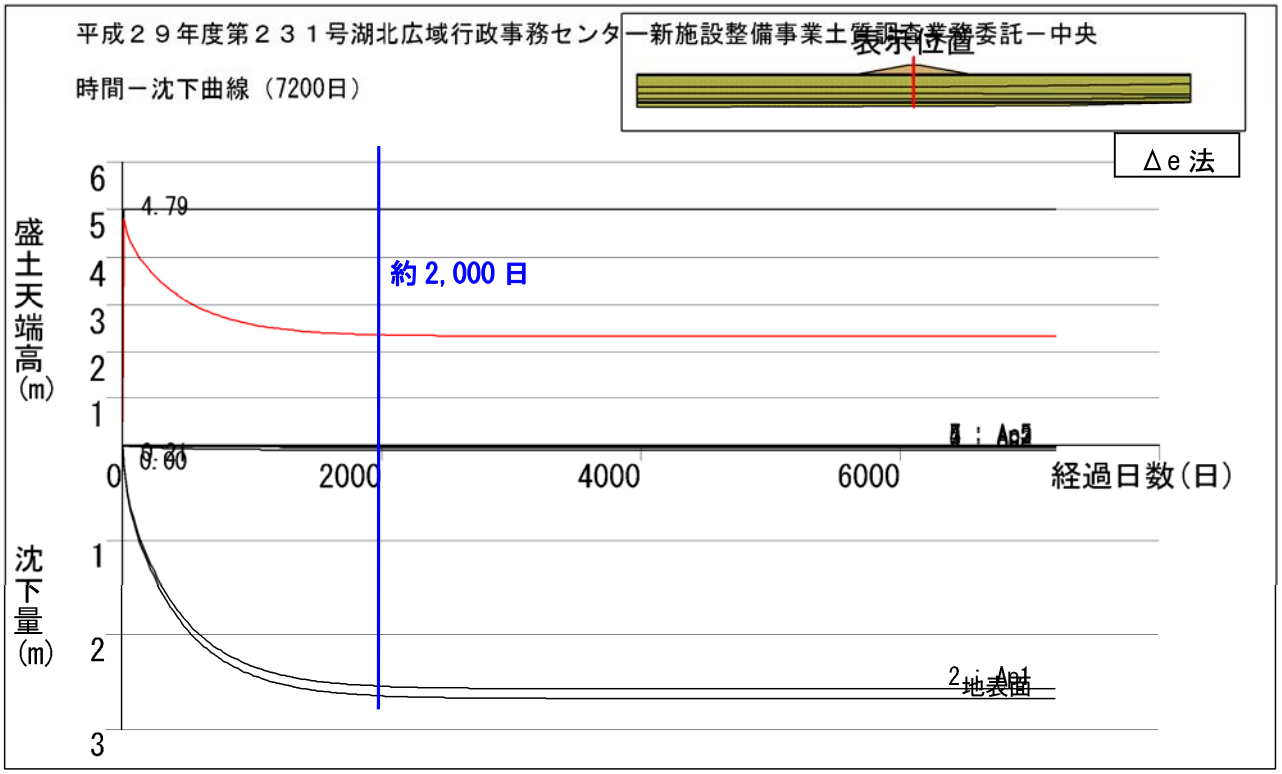


図-7.1.4 圧密度と時間係数の関係図

図-7.1.5 は、各計算法による全層の総沈下量ー時間曲線であるが、図上で判断する限りおおむね 2,000 日（約 5.5 年間）経過すれば、おおかたの圧密沈下は終了するものと推定される。ただし、腐植物層が厚い場合、想定よりも圧密沈下時間が長く継続するケースもあり、定期な定点沈下観測によって、解析精度の検証と、再計算も場合によっては必要と考えられる。



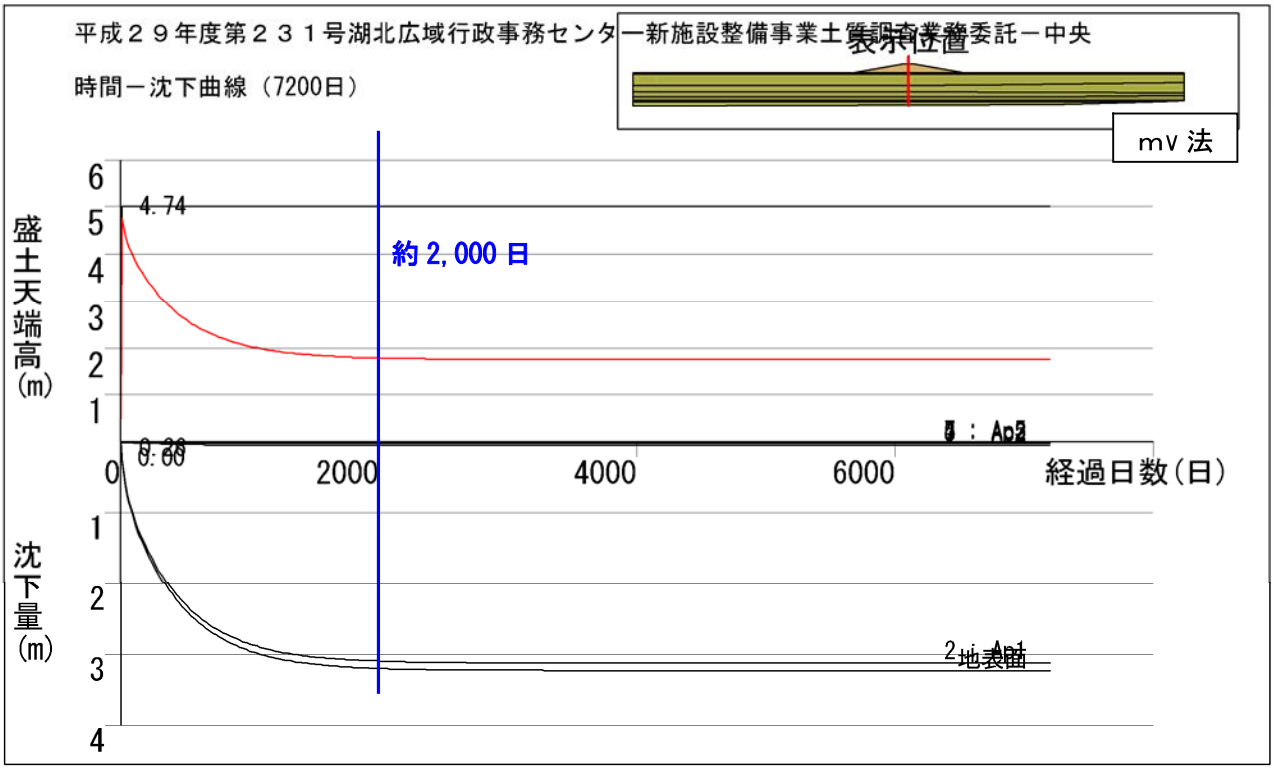


図-7.1.5 盛土中央部における概略沈下量－経過日数関係図

7-2. 盛土のり面の安定解析

先にも述べたとおり、ボーリングNo.4地点とNo.6地点の間には、高さ5m程度の帯状盛土が予定されている。従って、圧密沈下だけではなく、基礎地盤を通過する盛土の安定についても検討が必要である。

従って、ここでは円弧すべり計算による安定計算を行い、盛土のすべりの影響を受けず、かつ、所定の安全率が得られる範囲を検討する。

(1) 安定解析の解析手法

【常　　時】

常時における安定計算手法には種々の計算手法があるが、ここでは「**道路土工―軟弱地盤対策工指針** P.149」に掲載されている次式（修正フェレニウス法）を用いる。

$$F_s = \frac{\sum\left\{c \cdot l + \left(W - u \cdot b\right)\cos\alpha \cdot \tan\alpha\right\}}{\sum W \cdot \sin\alpha} \qquad \text{（式 7-5）}$$

ここに、Fs：安全率

c：粘着力（kN/m²）

ϕ：せん断抵抗角（度）

l：各分割片で切られたすべり面の弧長（m）

u：間隙水圧（kN/m²）

b：分割片の幅（m）

W：分割片の重量（kN/m）

α：分割片で切られたすべり面の中点とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角度（度）

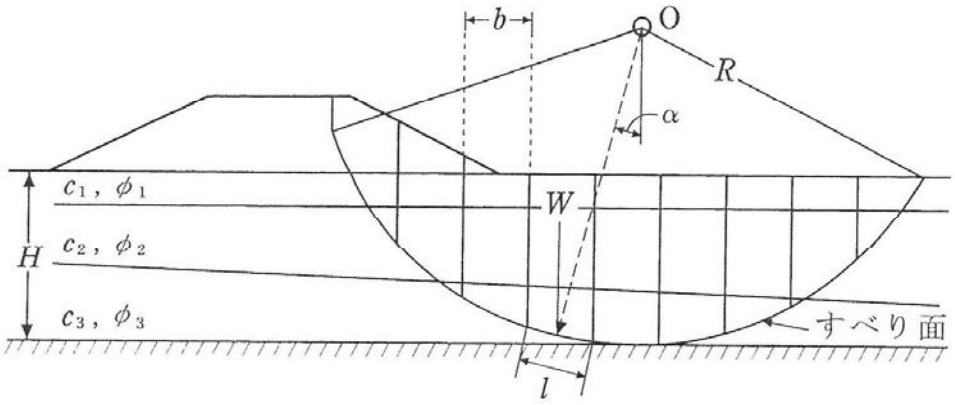


図-7.2.1 安定計算のモデル図

道路土工―軟弱地盤対策工指針(H24.8 P.149)

(2) 安定解析モデル

安定解析のモデルについては**図-7.1.1**に示した通りである。また、各土層の土質定数は、先に提案した地盤定数（平均値）ではなく、可能な限り原位置の土質試験結果や設定値を用いた。Ac1 層は層厚も薄く、土質試験も実施していないので Ap1 層に含めている。

なお、今回は盛土の土質定数をせん断抵抗角φ=30（度）、粘着力 C=0.0（kN/m²）で設定しているが、実際の現場においては、必要に応じて盛土材の土質試験を行い、地盤定数の確認が望まれる。また、今回採用した土質試験結果は、三軸圧縮試験（UU 条件）と一軸圧縮試験に拠るものであるので、原則、盛土直後の地盤定数となる。従って、圧密による強度増加は安全側に見て見込んでいない。

表-7.2.1 安定解析計算モデルの土層条件

土層番号	土層記号	飽和重量 (kN/m³)	湿潤重量 (kN/m³)	粘着力 c (kN/m²)	使用試料番号	せん断抵抗角	
						φ (度)	tanφ
1	B	19.0	19.0	0.0	－	30	0.577
2	Ap1	10.8	10.8	14.6	6-T-1	0	0
3	Ac2	19.0	19.0	62.8	6-T-2	0	0
4	Ac3	17.6	17.6	87.3	2-T-2	0	0
5	Ap2	13.5	13.5	81.0	6-T-3	0	0
6	Ag4	19.0	19.0	0.0	－	32.9	0.610
7	Ac5	17.6	17.6	33.1	2-T-2	0	0

＊ 地山はすべて地下水位以下であるので飽和と湿潤重量は同じに設定

(3) 目標安全率

目標安全率は、各基準によって異なり、建築基礎設計指針では特に規定が無い。また、建物等については、「宅地等造成規制法」で目標安全率が規定されている。

【道路土工-盛土工指針　H22.4】

盛土立ち上がり時　安全率：Fs=1.10 以上(圧密による強度増加を見込まず)

供　用　時　安全率：Fs=1.20～1.25 以上（圧密による強度増加を見込む）

【宅地等造成規制法、宅地造成マニュアル】

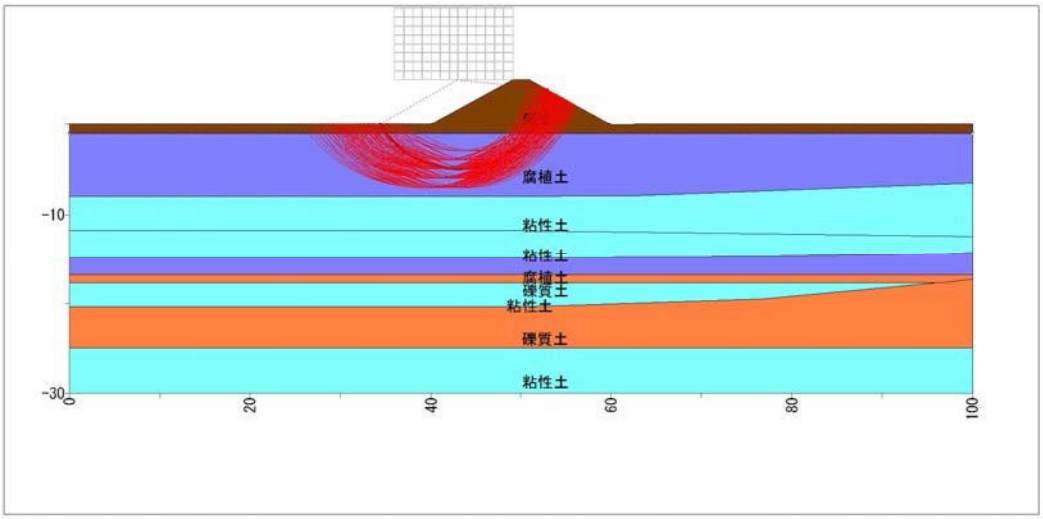
盛土立ち上がり時　安全率：Fs=1.50 以上(圧密による強度増加を見込まず)

今回は、山麓部の建築物ということで、宅地等造成規制マニュアルに準じて目標安全率を Fs=1.50とする。

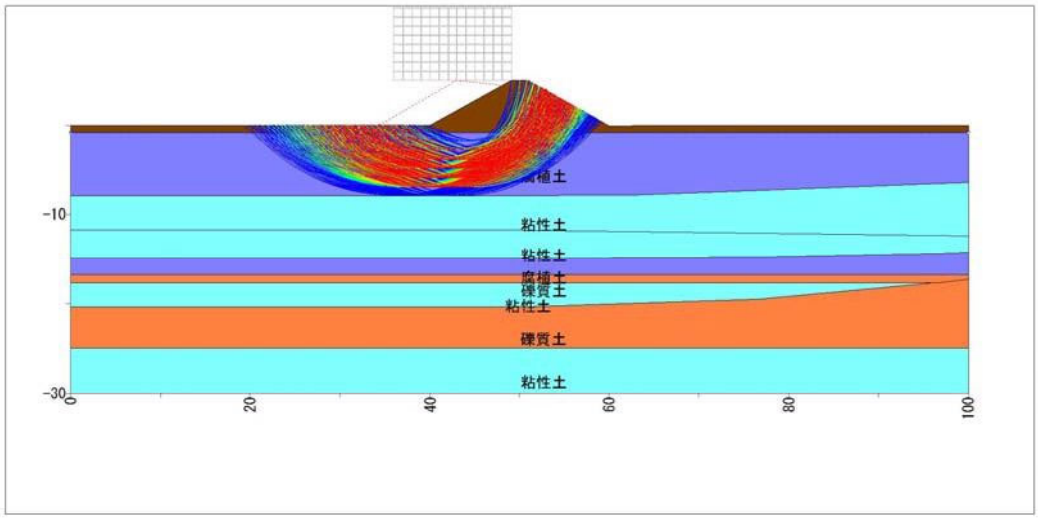
(4) 安定計算結果

安定計算結果の詳細は、別冊「**巻末資料編**」に示した通りである。また、それらの結果を模式化したものが**図-7.2.2～7.2.3**である。

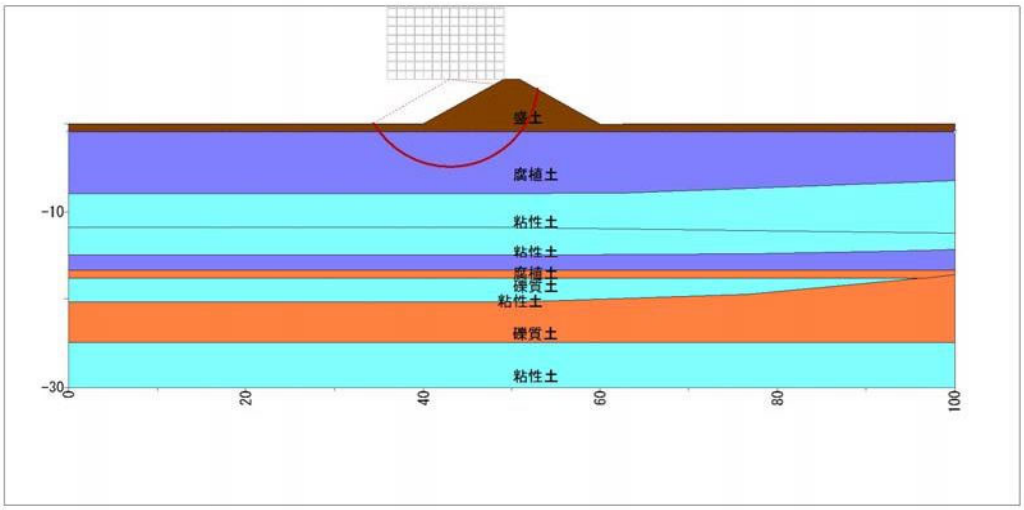
それによると、盛土直後で安全率が1.0を切る円弧、つまり盛土直後に円弧すべりが発生する可能性が高いと判断される。また、目標安全率がFs≧1.50を切る円弧の範囲は**図-7.2.2**（中央の図）に示すとおりであるが、**5m高さの盛土端部から20m以上（盛土中心から30m以上）離すことによって、盛土の影響を殆ど受けない**という結果となった。これは、圧密沈下の結果と同じであり、おおむねこの範囲を構造物建設中止範囲に設定するのが妥当である。



安全率 Fs＜1.00 の円弧



安全率 Fs＜1.50 の円弧



最小安全率円弧

図-7.2.2 円弧すべり計算結果図

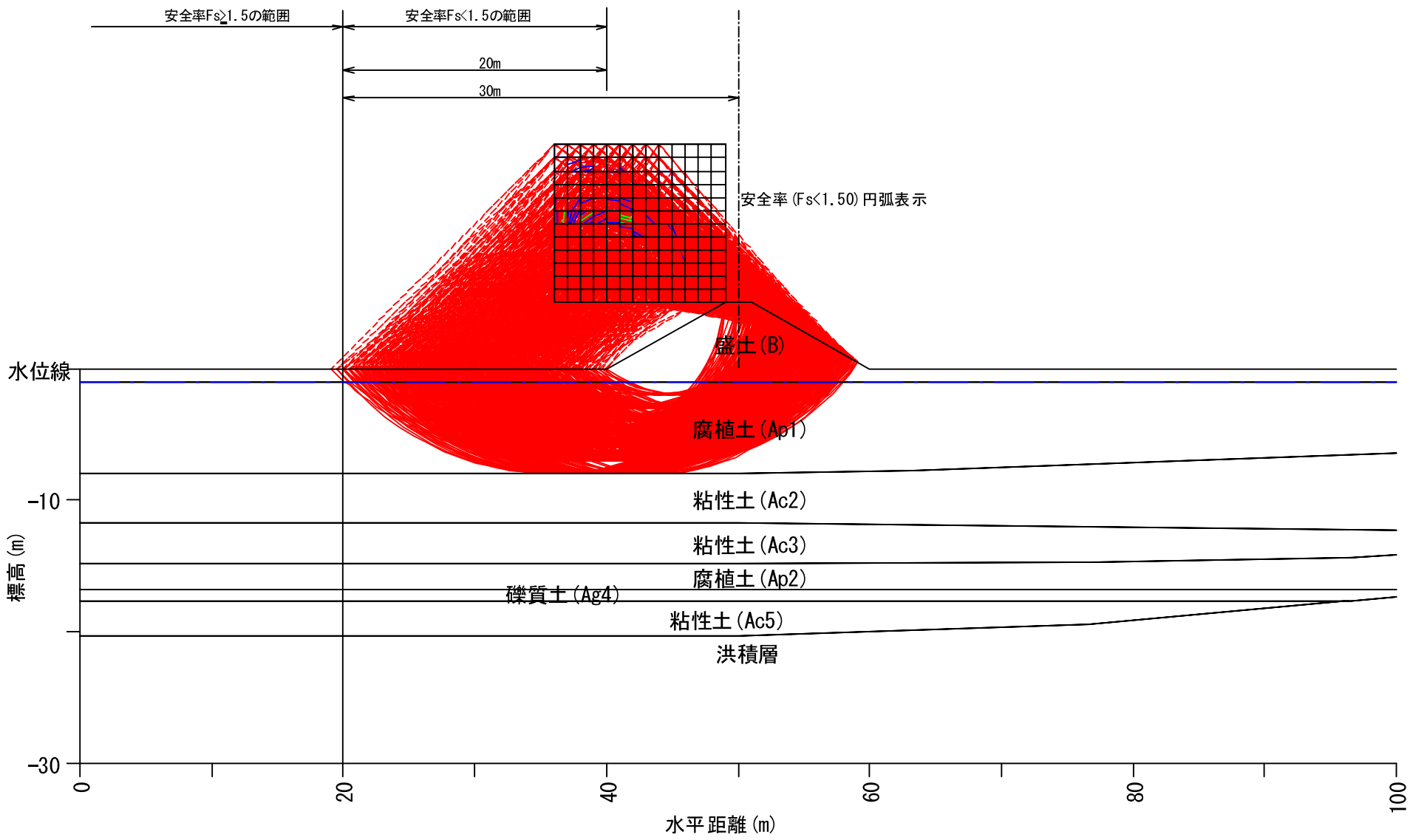


図-7.2.3 安 定 計 算 結 果 模 式 図

7-3. 液状化の検討（建築基礎構造設計指針）

(1) 液状化の判定土層

液状化の判定を行う必要のある飽和土層について、以下の如く定義している。

以下の 3 つの条件すべてに該当する場合

a.20m 以内に存在する沖積飽和土層
b.細粒分含有率 Fc≦35%
c.埋土・盛土であって、粘土分含有率 10%以下、または、塑性指数 Ip が 15%以下

ここでは、最も液状化の可能性が高いボーリング NO.2 地点において、液状化の可能性について検討を行った。

(2) 液状化の判定手法

図-7.3.1 に示すフローチャートに従って、液状化の判定を実施する。

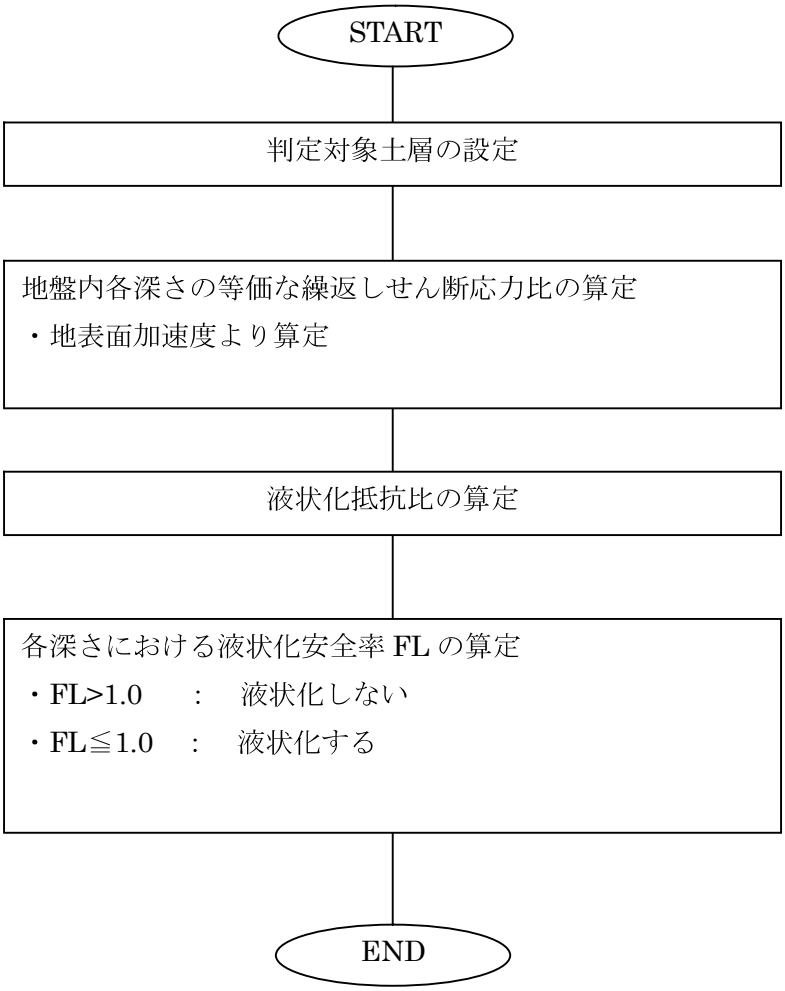


図-7.3.1 液状化検討の手順（例）

(3) 各深さに発生する等価な繰返しせん断応力比（地震外力）の算定

1）地表面加速度より算定（簡易法）

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

ここに、τd　：　水平面に生じる等価な一定繰返しせん断応力振幅（kN/m²）

γn　：　等価な繰返し回数に関する補正係数で　γn=0.1*(M-1)

M は地震のマグニチュード

σz'　：　検討深さにおける有効土被り圧（鉛直有効応力）(kN/m²)

σz　：　検討深さにおける全土被り圧（鉛直全応力）(kN/m²)

αmax　：　地表面における設計用水平加速度(gal)

g　：　重力加速度（980gal）

γd　：　地盤が剛体でないことによる低減係数で（1-0.015z）

z は、メートル単位で表した地表面からの検討深さ

なお、加速度とマグニチュードについては、滋賀県の地震被害想定に準じて、設計用水平加速度(αmax) α=200、マグニチュード(M) M=8(7.8)に設定し算定を行う。

(4) 液状化抵抗比（液状化強度）の算定

液状化強度は図-7.3.1 の γ=5%の曲線を用いて求める。補正 N 値(Na)は次式を用いて算定する。

1）対応する深度の補正 N 値（Na）を次式から算定

Nl＝CN＊N

CN＝√98/σz'

Na＝Nl+⊿Nf

ここに、Na　：　補正 N 値

Nl　：　換算 N 値

⊿Nf　：　細粒分含有率 Fc に応じた補正 N 値増分で図-7.2 による

CN　：　拘束圧に関する換算係数

2）液状化抵抗比 R の算定

図-7.3 の限界せん断ひずみ振幅曲線 5%を用いて、補正 N 値（Na）に対する飽和土層の液状化抵抗比 R をもとめる。

R　＝　τl／σz'

ここに、R　：　液状化抵抗比

τl　：　水平面における液状化抵抗

σz'　：　検討深さにおける有効土被り圧（kN/m²）

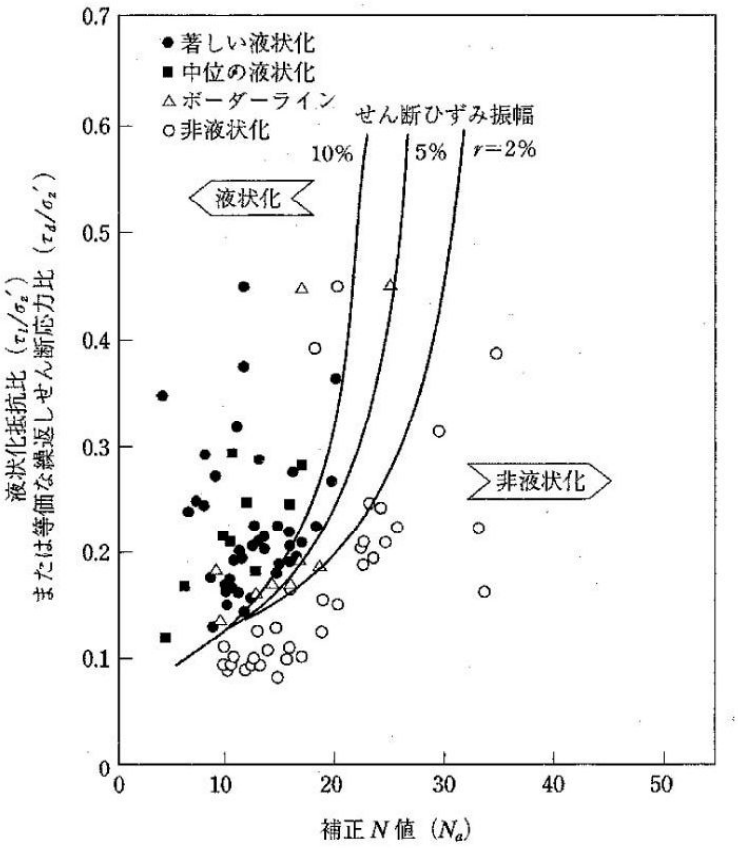


図-7.3.1　補正 N 値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

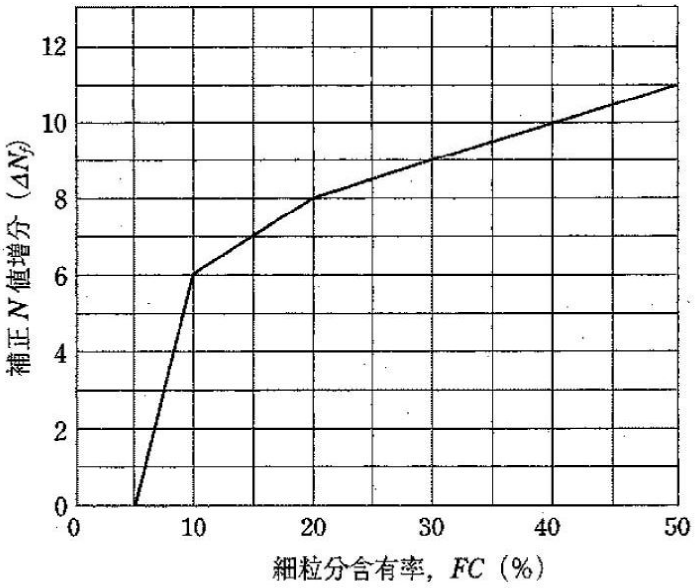


図-7.3.2　細粒分含有率と N 値の補正係数

(5) 液状化安全率 FL の算定

各深さにおける液状化発生に対する安全率 FL を次式により算定する。

$$F_l = \frac{\tau_l/\sigma'_z}{\tau_d/\sigma'_z}$$

ここに、$F_L > 1.0$ ： 液状化しない

$F_L \leqq 1.0$ ： 液状化する

$\tau l/\sigma'_z$：液状化強度

$\tau d/\sigma'_z$：地震外力

(6) 液状化指数 PL 値の算定

液状化指数 PL 値とは、求められた各深度(本調査では 20m まで)の FL 値から、深さ方向への重みを考慮し、積分により算出した数値であり、液状化の危険度を表す指標である。

算定式は図 6-2-4 に示す通りであり、危険度の判定区分は以下通りである。

PL＞15 ：液状化の危険度が大

5＜PL≦15：液状化の危険度が中

PL≦5：液状化の危険度が低い

PL=0：液状化の危険度なし

なお、PL 値は、地盤のある深さの液状化のしやすさを表す FL 値とは異なり、地盤の総合的な液状化の激しさを表す指数であることから、中央防災会議や地域防災計画等による液状化危険度マップ等に用いられる。

$$P_L = \int_0^{20} F \cdot W(Z)dz \qquad F = \begin{cases} 1 - F_L & (F_L < 1.0) \\ 0 & (F_L \geqq 1.0) \end{cases}$$

$$(P_L = \sum_{i=1}^{n} F \cdot W(Z)\Delta z) \qquad W(Z) = 10 - 0.5Z$$

P_L ：流動化指数， W (Z)：重み係数， Z ：深度 (m)

＊算定式内の 20 は、液状化の判定を行う地盤厚さであり、判定対象地盤の層厚により異なる。

(7) 液状化検討結果

ボーリング No.2 地点で実施した液状化の検討結果は表-7.3.1 に示すとおりである。それによると、当地点では設定条件下では「液状化しない」という結果となった。

なお、その他の地点では沖積層がほとんど粘性土で構成されることから、液状化の可能性は想定されない。

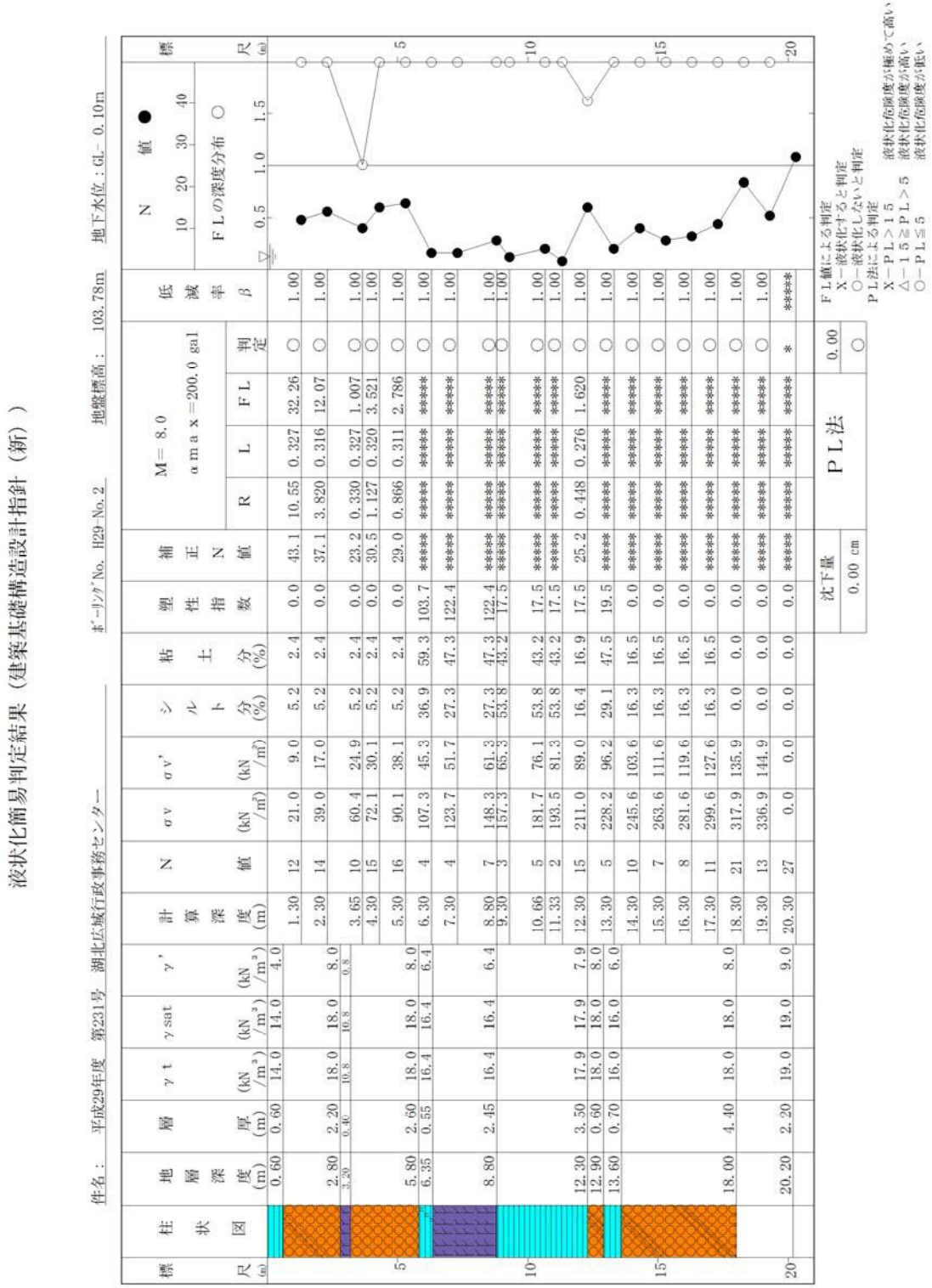


表-7.3.1 ボーリング NO.2 地点液状化検討結果（建築基礎設計指針 2002）

第８章　設計・施工に関する留意点

ここでは、これまでに述べてきた調査結果や検討・解析業務結果から、今後の設計・施工に関する留意点についてまとめた。

8-1. 設計・施工に対する留意点

(1) 調査敷地は、主に、粘性土で構成される全体に軟弱な地盤で構成されており、盛土による圧密沈下やせん断破壊が容易に発生しやすい地盤である。従って、配管等については可能な限り沈下に追随できる構造にすることが望まれる。或いは、配管下の改良等、補助工法の検討が望まれる。

(2) 斎場建設敷地では3m程度の盛土を施工する可能性があるが、沈下対策として、プラスチックドレーン等の圧密沈下促進工法や、深層混合改良等の地盤固結工法が想定される。対策工の選定に当たっては、経済性、施工性及び工期等を考慮して、十分な検討が望まれる。**表-8.2.1～8.2.2**に現時点で想定される対策工の概略検討表を示した。

(3) 地表面及び道路の路床対策（路床土のCBR値が小さい）として浅層混合改良工法が想定されるが、腐植物を多く含む表土の改良となることから、必要改良強度に応じた六価クロムの溶出試験を事前に実施し、溶出の有無を確認する必要がある。

(4) (3)に関連して、掘削土に改良土を混ぜて盛土材に転用する場合にも、六価クロムの溶出試験が必要である。六価クロムの溶出が確認された場合には、六価クロム溶出抑制型の改良材を採用する必要がある。

(5) ボーリングNo.3地点ではGL-15m程度の掘削が予定されているが、掘削土及び地下水には高濃度のメタンガスが溶け込んでおり、大気圧への解放でメタンガスが発散する可能性が高い。本来、オープン掘削となるのでシールド工事等に比較して危険性は小さいが、隅部や構造物の屈曲部にメタンガスが貯留されるケースもあり、作業員にはその可能性を十分に教育することが必要である。

(6) 建物等の構造物の支持層は、現状では砂岩軟岩が適しており、基礎形式は杭基礎となる。ただし、この支持層深度は地形の影響で大きく変化することが判明している。従って、構造物の配置が決まった時点で、再度追加ボーリング調査の実施が必要である。

(7) 杭基礎の場合、最上部の腐植土層Ap1が、荒造成の影響で僅かではあるが沈下が継続する可能性が有り、必要に応じて「負の摩擦力」の検討が必要である。

(8) 谷部入口付近では、高さ5m程度の盛土が予定されているが、圧密沈下解析の結果、2.5～3m近くの大きな沈下量が発生する計算結果となった。この沈下の大部分は、表層部に分布する腐植土層Ap1層が沈下することが原因である。

(9) 圧密沈下検討結果では、5m高さの盛土中心から両側30m間は、建物や配管に影響が出る可能性が有り、建物や構造物の配置はこの範囲を避ける必要がある。

(10) また、沈下に要する時間は約5～6年を有する結果となったことから、定期的な定点沈下測定を行い、必要に応じて定数の見直しや再解析が望まれる。

(11) (8)に関連して、5m程度の盛土をした場合、円弧すべりが発生する可能性が高い結果となった。ただし、圧密沈下量が大きいことから、実際の変状は、すべり破壊によるものか圧密沈下による側方流動であるかは判別しにくいものと予想される。盛土直後～早期に発生

した場合にはすべり破壊の可能性が高い。宅地等造成規制法による目標安全率 1.5 を確保するためには、圧密沈下によるものと同等で、盛土中央部より 30m 以上離すことが必要であるという結果になった。

(12) 当概敷地内での地下水利用の可能性については、粘性土が主体であることから、所定の目標水量を確保できない可能性が高い。また、岩盤井戸については、小規模な消雪施設としては検討の余地があるが、設置費が高価であることや揚水可能量が少ないこと、水質に問題が有る可能性等を考慮すると、費用対効果が小さい選択である。

(13) 調査地域は地下水位がほぼ地表面に存在し、常に湿地状態であると想定される。これは、山麓部から常に地下水が供給されていることが一つの原因であると想定される。つまり、調査地域には三つの沢筋が流入しており、常時では表流水は見られないが、伏流した地下水が山麓部全域で湧水或いは浸透していることが原因と予想される。従って、山麓部沿いに深めの暗渠を設置し、現状よりも効果的に湧水や地下水を受けることも、湿地状態の改善に繋がる可能性がある。また、この湧水を消雪等に利用することも検討の余地がある。

(14) ボーリング No.3 地点で発生する掘削土は、土質試験による分類では、路床土或いは盛土材料としてやや問題が有り、そのままでは転用しにくいものと思われる。この場合にも改良材の検討が必要である。ただし、供用開始時期が遅れるボーリング No.1～2 地点に仮置きを行い、この地域にプレロードをかけることは、将来の沈下対策としては安価で効果的である。

(15) 滋賀県の地震被害検討結果では、当調査地付近は液状化の可能性が高い結果となっているが、粘性土主体の地層構成を反映して、液状化の検討結果では「**液状化しない**」結果となった。

8-2. 対策工法の検討

先にも述べたとおり、斎場敷地では場合によっては 3m 程度の造成盛土の必要性が検討されている。この場合、先の圧密計算結果から予想すると、最大 1.5～2m 近くの圧密沈下が長期にわたって発生する可能性が高い。また、当敷地は谷部に位置するために、横断方向に圧密層である腐植土層の層厚が大きく変化する可能性が高く、大きな不同沈下も発生する可能性が高い。

従って、3m 程度の盛土をする場合は、何らかの対策工法が必要である。

一般に、対策工法には、**表-8.2.1** に示すように、

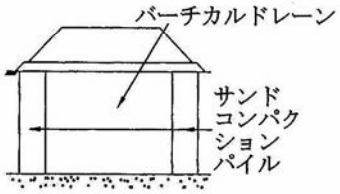
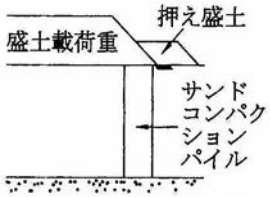
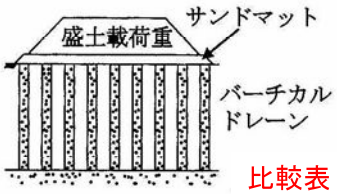
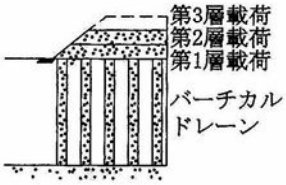
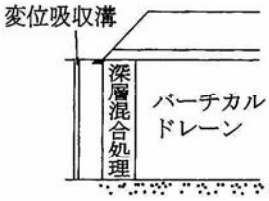
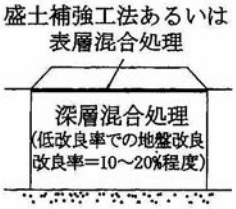
・ 圧密沈下促進工法
・ 圧密沈下低減工法

があり、単独或いは数種類の工法の組み合わせで、対策工法が選定されている。

当地で想定される対策工法を**表-8.2.2** に示した。いずれの工法も長所・短所が有り、経済性・工期等の検討も必要であることから、選定には十分な注意が必要である。

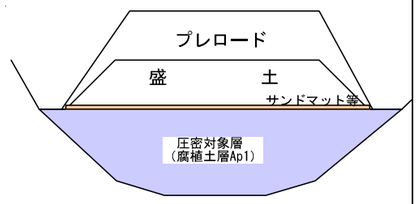
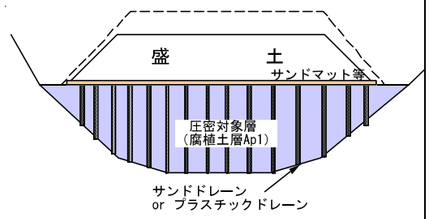
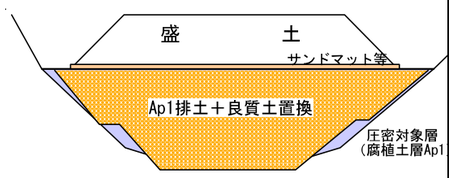
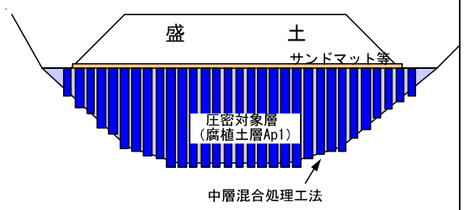
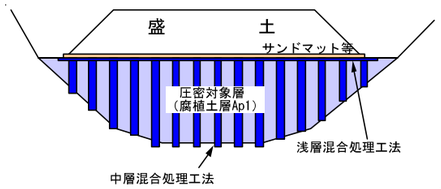
表-8.2.1 対策工法の組み合わせ例

「道路土工―軟弱地盤対策工指針」（H24.7 P.200）

沈下対策		せん断変形対策		安定対策		図例
目的	工法	目的	工法	目的	工法	
沈下の促進	バーチカルドレーン工法 (例)サンドドレーン工法	応力の遮断	コンパクションパイル工法 (例)サンドコンパクションパイル工法	―	コンパクションパイル工法 (例)サンドコンパクションパイル工法	
	盛土載荷重工法	―	押え盛土工法または コンパクションパイル工法 (例)サンドコンパクションパイル工法	―	押え盛土工法または コンパクションパイル工法 (例)サンドコンパクションパイル工法	
	盛土載荷重工法 と バーチカルドレーン工法 (例)サンドドレーン工法	―	―	―	表層排水工法 (例)サンドマット工法	 比較表(2)
	バーチカルドレーン工法 (例)サンドドレーン工法	―	―	強度増加の促進	緩速載荷工法	
	バーチカルドレーン工法 (例)サンドドレーン工法	応力の遮断	深層混合処理工法	すべり抵抗の増加	深層混合処理工法	
		変形の吸収	変形吸収工法 (例)変位吸収溝工法			
沈下の低減	盛土補強工法あるいは 表層混合処理 と 深層混合処理	―	盛土補強工法あるいは 表層混合処理 と 深層混合処理		盛土補強工法あるいは 表層混合処理 と 深層混合処理	 比較表(4)

比較表(3)

表-8.2.2　対　策　工　法　比　較　一　覧　表

工法	(1) プレロード工法	(2) プレロード＋サンドドレーン工法	(3) 排土＋置換工法	(4) 中層混合処理工法	(5) ALiCC 工法（浅層混合処理＋低改良率中層混合処理工法）
概要図					
工法概要	・計画盛土の 2 倍程度の盛土を行い、プレロードを圧密層にかける。 ・計測の併用によって、沈下の沈静化を待ち、プレロード分を除去する。	・圧密層に対して、サンドドレーンやプラスチックドレーン工法で圧密促進を行う。 ・盛土高さが低い場合は、プレロードで時間短縮を図る。	・主な圧密対象層の Ap1 層を掘削･排土する。 ・その後、良質土で埋戻し、その上に造成盛土施工を行う。	・圧密層（腐植土層）に撹拌型の中～深層混合処理工法を施工する。 ・中～深層混合処理部は杭式複合地盤型とし、沈下・すべりの両面を抑止する。	・浅層混合処理と低改良率中～深層混合処理の組み合わせで、不同沈下を防止する。 ・中～深層混合処理部は杭式複合地盤型とし、沈下・すべりの両面を抑止する。
長　所	・他の工法に比較して工費が相当安い ・施工自体は簡単で、ほぼ土工のみの工種となる	・工事費が(1)より高いが、他の(3),(4)工法に比較して安価である。 ・施工実積が多い。	・施工自体は土工のみであるので、トラフィカビリティが確保できれば施工は可能。 ・主な圧密対象土層を排除できるので、将来的な不同沈下等の懸念が小さい。	・施工実積が多い。 ・沈下・すべりの両面に対応可能である。 ・(1), (2)に比較して不同沈下は小さい。 ・工期が短い。	・着底型では、不同沈下が殆ど発生しないが、今回は着底型にならないので、不同沈下が若干出る可能性がある。 ・改良率が低いので、地下水流動を阻害しにくい。 ・必要工期が最も短い
短　所	・沈下沈静化の予測が難しく、情報化施工が必須である。 ・圧密層の層厚や土性が一定でないので、不同沈下が将来も残る可能性が高い。 ・工期が最も長い。 ・上記理由により、工期短縮が求められる場合は採用ができない。	・沈下沈静化の予測が難しく、情報化施工が必須である。 ・圧密層の層厚や土性が一定でないので、不同沈下の可能性が残る。 ・工期が(3), (4)より長い。 ・圧密促進に通常 6 ヶ月から 1 年程度の圧密放置期間が必要。 ・上記理由により、工期短縮が求められる場合は採用ができない。	・排土できる深度が限定されるため、排土できる範囲が限定される。 ・地下水以深の施工となるために、地下水排除を併用した施工となる。 ・湿地状でトラフィカビリティが確保できない可能性が高く、湿地に対応した機械の採用が必要。 ・部分的に、浅層混合を併用した施工が必要になる可能性がある。 ・Ap1 層の下位層に対しては、上載荷重が現状より大きくなり、情報化施工が必要。	・工費が最も高い。 ・改良率を上げると、地下水流動を阻害する可能性がある。 ・腐植土層の現地強度発現の確認が必須である。 ・改良対象が腐植土層であるので、六価クロムの溶出が懸念され、溶出抑制型改良材の必要性が想定される。	・設計基準強度を比較的高く設定する必要があり、当地のように腐植土層への適用は、現地土での強度発現の確認が必須。 ・目標強度が得られない場合は、適用が難しい。 ・改良対象が腐植土層であるので、六価クロムの溶出が懸念され、溶出抑制型改良材の必要性が想定される。
工事費	◎（850 円/m³）	○　（1,900 円/m³）	○（1,700 円/m³）	×　（6,000 円/m³）	△　（4,500 円/m³）
施工性	◎	△～○	△	△～○	△～○
工　期	×	△	○～◎	○	◎
総合評価	×	△	◎	△	△～○

＊ 工事費については、改良率、改良材等で変化することから、あくまで目安である

ボーリング柱状図

ボーリング柱状図

調　査　名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター

事業・工事名　新施設整備事業土質調査業務委託

ボーリングNo										

シートNo

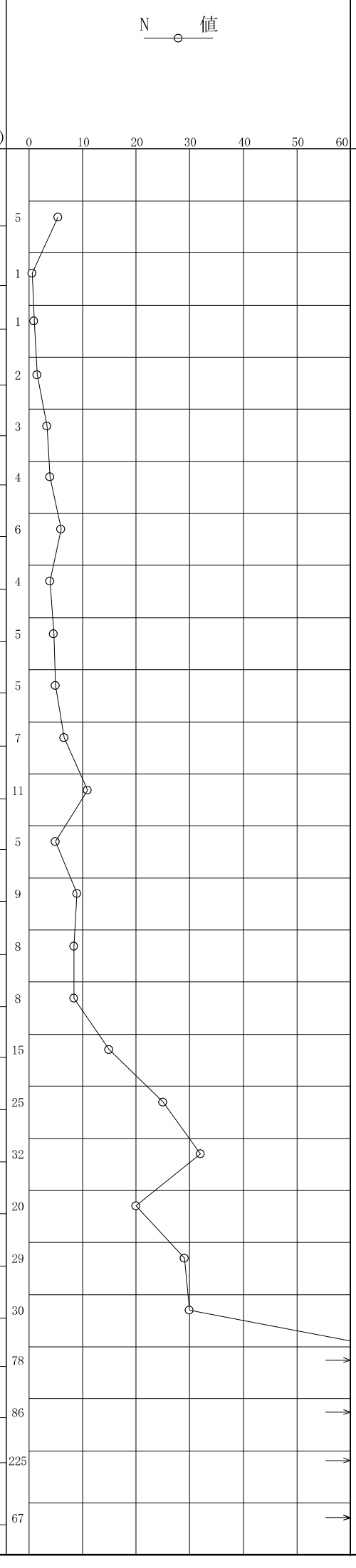
ボーリング名	No.1	調査位置	滋賀県長浜市木尾町　地内					北緯	35° 26’ 37.25”
発注機関	湖北広域行政事務センター			調査期間	平成 29年 11月 14日 ～ 29年 11月 16日			東経	136° 18’ 0.40”
調査業者名	日本水工設計株式会社滋賀事務所 電話（06-6243-3062）	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]	ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	103.87m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平0° 0°	使用機種	
総掘進長	26.42m								

試錐機	東邦製　D0-DR	ハンマー落下用具	半自動モンケン
エンジン	ヤンマー製　TF90V-E	ポンプ	東邦製　BG-3CR

標尺(m)	標高(m)	層厚(m)	深度(m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事	孔内水位(m)／測定月日
1	102.47	1.40	1.40		粘土	褐灰～暗灰		中位の	含水多い。粘性中位。 植物根多く混入。 軟質で指圧にて容易に変形。	11/15 0.80
	102.17	0.30	1.70		礫混じり粘土	暗灰			φ2～15mm礫を多く混入。	
2	101.57	0.60	2.30		砂混じり粘土	暗灰		非常に軟らかい	含水多い。粘性強い。強弱に微細～細砂混入。	
	100.97	0.60	2.90							
3					腐植土	暗茶褐		非常に軟らかい	繊維質多く残す腐植土。	
4	98.97	2.00	4.90		腐植土混じり砂混じり粘土	暗灰～暗茶褐		非常に軟らかい	含水中位。粘性中位。 全体に腐植土を強弱に混在し、ブロック状に微細～細砂を混入。 腐植土優勢箇所も見られる。	
5	97.97	1.00	5.90		シルト質粘土	暗灰		軟らかい	含水多い。粘性中位。 全体に新鮮な有機物を混入。軟質で指圧にて変形。	
6	97.17	0.80	6.70		粘土	暗青灰		軟らかい	含水中位。粘性強い。有機物点在。 均質。 試料は軟質で指圧にて容易に変形。	
7	96.07	1.10	7.80		粘土質砂礫	暗青灰	緩い		含水非常に多い。全体に粘土分多く含む。 φ2～20mmの角礫及び細～中砂主体。	
8	94.87	1.20	9.00		腐植土	暗茶褐		軟らかい	含水少位。 炭化物多く、一部新鮮な木片含む。	
9					粘土	暗青灰～暗灰		中位の	含水中位～やや多い。 粘性中位～強い。 均質であるが不規則に腐植土や有機物を混入。 GL-9.4m以深、厚さ23cm程度で細砂層を挟む。 GL-10.0～10.5m間、藍鉄鉱(青色の斑点)多く含む。	
10										
11										
12	91.67	3.20	12.20							
	91.37	0.30	12.50		粘土質砂礫	暗青灰	中位		含水多い。φ2～10mmの礫及び細～中砂主体。	
13	90.17	1.20	13.70		粘土	暗青灰		中位の	含水やや多い。粘性強い。 均質だが有機物点在。	
14	89.57	0.60	14.30		粘土質砂礫	暗灰	中位		含水非常に多い。φ2～30mmの角～亜角礫及び粘土分多く含む細～中砂主体。	
	89.07	0.50	14.80		礫混じり砂質粘土	暗灰		中位の	含水少位。粘性弱い。φ2～10mm礫所々で混入。全体に微細～細砂を多く含み有機物点在。	
15					礫混じり粘土	暗灰～淡灰		中位の～非常に硬い	含水中位～やや多い。 粘性、均質区間は強い、その他の区間は弱い。 全体にφ2～10mmの礫を多く混入。 最大φ30mm。 所々で粘土質砂礫状区間分布。風化礫混在。	
16										
17	86.37	2.70	17.50							
18					粘土質砂礫	暗青灰	中位～密な		含水少位～中位。 強風化帯の可能性もあるが、硬質未風化礫の混在が認められるため土砂層と判断した。 φ2～30mmの亜角礫及び粘土分を多く含む細～粗砂主体。風化礫も多い。	
19										
20	83.87	2.50	20.00							
21					砂岩強風化帯	暗青灰～緑灰			岩石組織不明瞭。 風化著しく試料は指圧にて崩せ、粘土混じり砂状となる。 風化礫多く、指圧にて崩せる程度。	
22	81.87	2.00	22.00							
	80.87	1.00	23.00		砂岩風化帯	褐灰			岩石組織明瞭。風化進行し指圧で崩せ、粘土混じり砂状。	
23					砂岩	褐灰			岩石組織明瞭。 部分的に硬質礫区間を挟むが、風化が進行している区間優勢。 試料は風化礫主体で、指圧にて崩せ、粘土混じり砂礫状となる。	
24										
25										
26	77.45	3.42	26.42							

標準貫入試験

深度(m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.15	2／11	2／9	2／13	6／33	5
1.48					
2.15	0／7	1／40		1／47	1
2.62					
3.15	0／7	1／25		1／32	1
3.47					
4.15	1／27	1／11		2／38	2
4.53					
5.15	2／18	1	1／8	4／36	3
5.51					
6.15	1	1	2	4／30	4
6.45					
7.15	2／13	2	2／7	6／30	6
7.45					
8.15	1	1	2	4／30	4
8.45					
9.15	1	2／14	2／8	5／32	5
9.47					
10.15	2／16	1／6	2／8	5／30	5
10.45					
11.15	2	2	3／12	7／32	7
11.47					
12.15	4	5	3／13	12／33	11
12.48					
13.15	2／14	1／6	2	5／30	5
13.45					
14.15	4	3	2	9／30	9
14.45					
15.15	3／12	2／8	4／12	9／32	8
15.47					
16.15	3／11	3／11	3	9／32	8
16.47					
17.15	4	5	6	15／30	15
17.45					
18.15	5	8	12	25／30	25
18.45					
19.15	14	10	8	32／30	32
19.45					
20.15	4	6	10	20／30	20
20.45					
21.15	6	7	16	29／30	29
21.45					
22.15	6	10	14	30／30	30
22.45					
23.15	18	26	16／3	60／23	78
23.38					
24.15	16	40	4／1	60／21	86
24.36					
25.15	60／8			60／8	225
25.23					
26.15	24	20	16／7	60／27	67
26.42					



原位置試験

深度(m)	試験名および結果

試料採取

深度(m)	試料番号	採取方法	室内試験（　）	掘進月日
1.15	1-P-1	⊖	物理	
1.48				
3.15	1-P-2	⊖	物理	
3.47				
5.15	1-P-3	⊖	物理	
5.51				
10.15	1-P-4	⊖	物理	
10.45				
13.15	1-P-5	⊖	物理	
13.45				
14.15	1-P-6	⊖	物理	11／15
14.30				
16.15	1-P-7	⊖	物理	
16.47				
18.15	1-P-8	⊖	物理	
18.45				
				11／16
				11／17

ボーリング柱状図

調　査　名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター

事業・工事名　新施設整備事業土質調査業務委託

ボーリングNo										

シートNo

ボーリング名	No.2	調査位置	滋賀県長浜市木尾町　地内			北緯	35° 26’ 34.23”
発注機関	湖北広域行政事務センター			調査期間	平成 29年 11月 20日 ～ 29年 11月 24日	東経	136° 18’ 1.00”
調査業者名	日本水工設計株式会社滋賀事務所 電話（06-6243-3062）	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]
						ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	103.78m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平0° 0°
総掘進長	26.00m					使用機種	

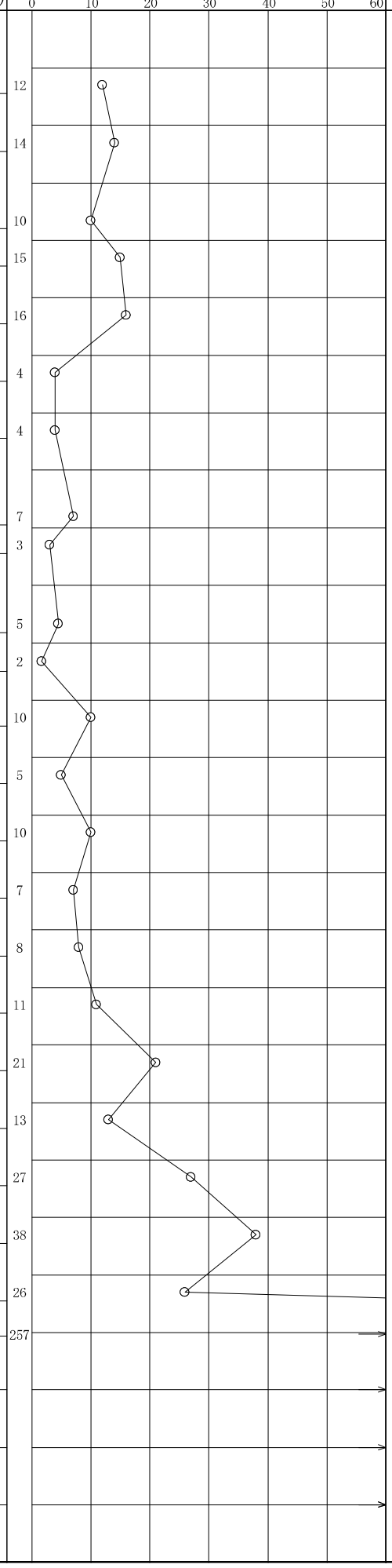
試錐機	東邦製　D0-DR	ハンマー落下用具	半自動モンケン
エンジン	ヤンマー製　TF90V-E	ポンプ	東邦製　BG-3CR

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事
	103.18	0.60	0.60		粘土	褐灰			含水多い。非常に軟質な均質粘土。
1 2	100.98	2.20	2.80		シルト質砂礫	暗灰	中位		含水非常に多い。 最上部はシルト多く含み、下部ほど少なくなる。 φ2～20mmの角礫及び細～中砂主体。 最大φ40mm。
3	100.58	0.40	3.20		腐植土	暗褐			含水多い。繊維質多く残る。
4 5	97.98	2.60	5.80		砂礫	暗灰	中位		含水非常に多い。 φ2～25mmの角礫及び細～粗砂より構成。弱く粘土分含む。 所々でφ70mm前後の礫を混在。
6	97.43	0.55	6.35		腐植土混じり粘土	暗灰		軟らかい	含水中位。粘性中位。全体に腐植土層を薄層で挟む。
7 8	94.98	2.45	8.80		腐植土	暗褐		軟らかい～中位の	含水中位～やや多い。粘性、腐植土区間は弱い、粘土区間は強い。 指圧により水分がにじみ出る。 全体に繊維質多く残る。部分的に軟質な粘土優勢部を含む。
9 10 11 12	91.48	3.50	12.30		粘土	暗青灰～暗茶灰		中位の～非常に軟らかい～中位の	含水中位。 粘性中位～強い。 概ね均質だが、全体的に有機物が点在する。 最下部では細礫を多く含む。 試料は軟質で指圧にて容易に変形。 GL-11.0～11.05m間、含水非常に多い砂礫を挟む。
	90.88	0.60	12.90		粘土質砂礫	暗灰	中位		含水中位。φ2～20mm角礫及び細～中砂主体。若干腐植土挟む。
13	90.18	0.70	13.60		粘土	灰		中位の	含水やや多い。粘性弱い。不規則に腐植土や礫を混入。
14 15 16 17	85.78	4.40	18.00		粘土質砂礫	暗青灰	緩い～中位		含水やや多い。下部は少位。 全体に粘性土分を多く含む細～中砂及びφ2～10mm以下の角礫主体。 GL-15.0～15.5m間でφ30mmの亜円礫混入。 所々で粘土優勢の軟質箇所がブロック状で分布。
18 19	83.58	2.20	20.20		砂岩強風化帯	暗青灰			含水少位。岩石組織不明瞭。 全体に風化著しく、試料は指圧にて粘土混じり砂状となる。 風化礫も多く含む。
21 22	80.78	2.80	23.00		砂岩風化帯	茶褐			岩石組織比較的明瞭に残す。 試料は指圧にて崩せる風化礫主体で、粘土混じり砂礫状となる。 GL-22.0m付近、粘土化がやや進行し脆弱。
23 24 25 26	77.78	3.00	26.00		砂岩	茶褐			上部は風化進行し砂礫状を呈するが、中～下部は硬質礫～岩片状を呈する。 特にGL-25.0m以深は、長さ20cm程度の棒状にてコアを採取。

孔内水位(m)／測定月：11/21 0.10

標準貫入試験

深度 (m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.15	4	4	4	12／30	12
1.45～2.15	5	5	4	14／30	14
2.45～3.50	4	4	2	10／30	10
3.80～4.15	4	5	6	15／30	15
4.45～5.15	8	5	3	16／30	16
5.45～6.15	1	2／15	1／5	4／30	4
6.45～7.15	1	2／15	1／5	4／30	4
7.45～8.65	2	3／13	2／7	7／30	7
8.95～9.15	1	1	1	3／30	3
9.45～10.50	2／13	1／7	2／13	5／33	5
10.83～11.15	1／24	1／11		2／35	2
11.50～12.15	2	3	5	10／30	10
12.45～13.15	2／15	1／6	2／9	5／30	5
13.45～14.15	3	3	4	10／30	10
14.45～15.15	2	3／13	2／7	7／30	7
15.45～16.15	3／12	2／8	3	8／30	8
16.45～17.15	3	4	4	11／30	11
17.45～18.15	5	7	9	21／30	21
18.45～19.15	4	4	5	13／30	13
19.45～20.15	7	9	11	27／30	27
20.45～21.15	9	13	16	38／30	38
21.45～22.15	9	7	10	26／30	26
22.45～23.00	60／7			60／7	257
23.07～24.00	貫入不能			60／0	
24.00～25.00	貫入不能			60／0	
25.00～26.00	貫入不能			60／0	
26.00					



原位置試験

深度 (m)	試験名および結果

試料採取

深度 (m)	試料番号	採取方法	室内試験（　）	掘進月日
2.15～2.45	2-P-1	㊀	物理	11／20
6.15～6.35	2-P-2	㊀	物理	
7.50～7.90	2-T-1	Ⓣ	物理・力学	
9.60～10.28	2-T-2	Ⓣ	物理・力学	11／21
12.30～12.45	2-P-3	㊀	物理	
13.15～13.45	2-P-4	㊀	物理	
16.15～16.45	2-P-5	㊀	物理	
				11／22
				11／24

ボーリング柱状図

調査名	平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター
事業・工事名	新施設整備事業土質調査業務委託
ボーリングNo	
シートNo	

ボーリング名	No.3	調査位置	滋賀県長浜市木尾町　地内			北緯	35° 26’ 32.06”
発注機関	湖北広域行政事務センター			調査期間	平成 29年 11月 25日 ～ 29年 11月 29日	東経	136° 18’ 1.70”
調査業者名	日本水工設計株式会社滋賀事務所 電話（06-6243-3062）	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]
						ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	103.65m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 90° 西 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 水平0° 90° 0°
総掘進長	31.00m					使用機種	

試錐機	東邦製　D0-DR	ハンマー落下用具	半自動モンケン
エンジン	ヤンマー製　TF90V-E	ポンプ	東邦製　BG-3CR

標尺(m)	標高(m)	層厚(m)	深度(m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事
	103.05	0.60	0.60		粘土	褐灰			含水非常に多い。非常に軟質。
1					腐植物混じり粘土	褐灰～暗灰		非常に軟らかい	含水非常に多い。粘性強い。全体に腐植物を非常に多く混在。一部炭化しているが概ね新鮮で繊維質。
2	101.25	1.80	2.40						
3	100.45	0.80	3.20		砂	暗灰	非常に緩い		含水中位～多い。微細～細砂主体で、下部はシルト及び中砂を多く含む。
4	98.95	1.50	4.70		粘土混じり腐植土	暗茶褐		非常に軟らかい～軟らかい	含水多い。粘性中位。指圧にて水がにじみ出る。繊維質多く残る腐植土で、粘土層挟む。粘土層にも腐植物混じる。
5	98.05	0.90	5.60		シルト混じり砂	暗灰	緩い～非常に緩い		含水やや多い。細砂主体で中砂若干混入。腐植物を伴うシルト分を強弱に混在。下部ほどシルト分多い。
6	97.65	0.40	6.00		砂礫	暗灰			φ2～20mm礫主体。
	96.85	0.80	6.80		粘土質砂	暗灰	非常に緩い		含水非常に多い。水が浮いた状態。細砂主体。
7									
8					腐植土	暗茶褐		軟らかい～非常に軟らかい	含水中位。GL-8.0m付近は含水多く、指圧で水がにじむ。粘性弱い。全体に繊維質多く残し、最上部は木片多く分布。GL-10.0m以深、粘土分の混入がやや多くなる。GL-10.3～10.4m間、淡茶灰の火山灰挟む。
9									
10									
11	91.75	5.10	11.90						
12	91.05	0.70	12.60		腐植物混じり粘土	暗茶灰		軟らかい	含水中位。粘性中位～やや強い。全体に腐植物を多く混入。試料は軟質で指圧にて容易に変形。
13					粘土	灰		中の硬い～中位の	含水中位。粘性強い。全体に腐植物が点在する。比較的硬質で、上部は指圧では変形しにくい程度。
14	89.35	1.70	14.30						
15	87.85	1.50	15.80		粘土混じり腐植土	暗茶褐		中位～の軟らかい	含水やや多い。粘性弱い。全体に粘土分を多く混入する繊維質の腐植土。最上部木片主体。
16					腐植土混じり粘土	暗灰～茶褐		非常に軟らかい～中位の	含水中位。粘性中位～強い。上部や下部は腐植物多く混入。中部は混入少ない。部分的に腐植土優勢部が分布する。中～下部にかけて、φ数mm～最大φ40mmの礫混入。
17									
18	85.40	2.45	18.25						
	85.05	0.35	18.60		砂礫	暗灰	中位		含水中位。φ2～20mm礫及び細～粗砂より構成。腐植土をパッチ状に含む。
19	83.95	1.10	19.70		シルト質粘土	灰		中位の	含水中位。粘性やや強い。概ね均質で、試料は指圧で変形しにくい程度である。
20					礫混じり粘土	暗青灰～暗灰～暗青灰		非常に硬い～硬い～中位の	含水中位。粘性中位～強い。全体にφ2～5mm前後の礫混入。最大φ40mm前後。GL-21.0m付近では木片多く混在。全体に試料は硬質で、指圧で若干変形～変形しにくい程度。
21									
22									
23	80.25	3.70	23.40						
24					砂岩強風化帯	暗青灰			岩石組織を所々で残すが、全体的に不明瞭。風化礫を含む粘土質砂礫状だが、指圧にて容易に崩せ、粘土質砂状となる。
25	77.85	2.40	25.80						
26					砂岩風	暗褐			岩石組織明瞭。風化礫主体だが、指圧にて崩せて粘土混じり砂状となる。
27									特に上部は岩石組織が多く残り、風

孔内水位(m)／測定月日：11/25 0.80

標準貫入試験

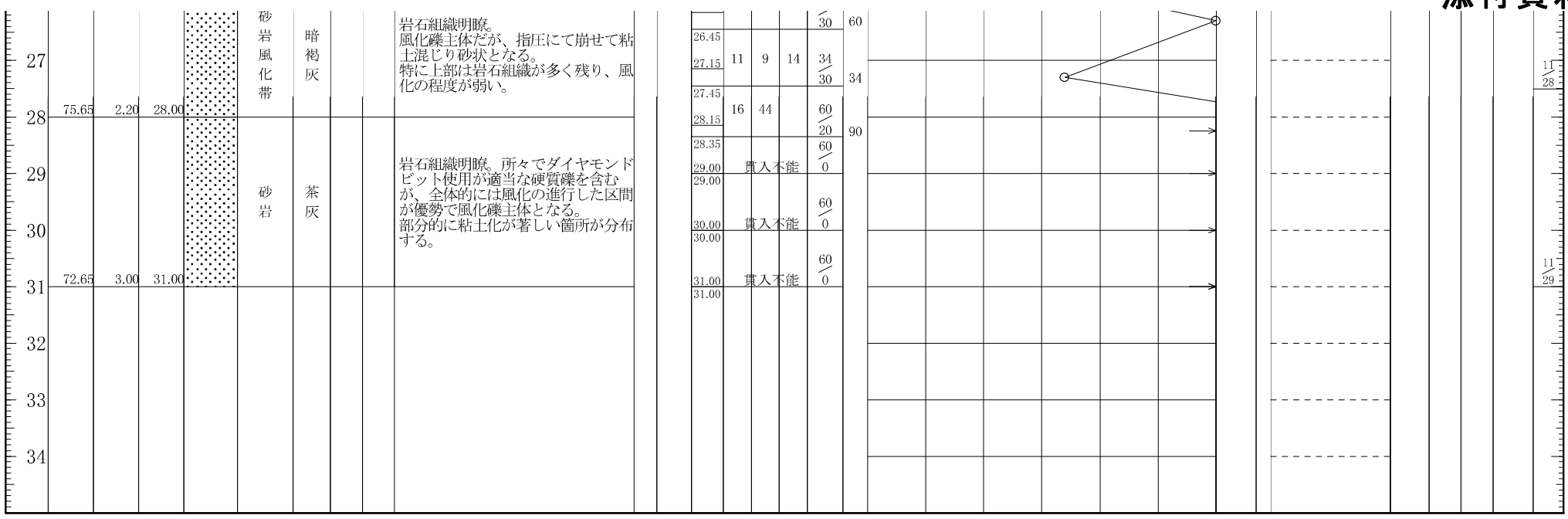
深度(m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.00	ハンマー自沈			0／50	0
1.50					
2.15	0／27	1／11		1／38	1
2.53					
3.15	2／22	1／18		3／40	2
3.55					
4.50	1	2	3／12	6／32	6
4.82					
5.15	1／16	1／5	2／11	4／32	4
5.47					
6.15	2	2／15	1／13	5／38	4
6.53					
7.15	1／15	1	1／9	3／34	3
7.49					
8.15	1／25	1／15		2／40	2
8.55					
9.15	1／20	1		2／30	2
9.45					
10.15	2／13	1／7	2／17	5／37	4
10.52					
11.15	0／18	1／17		1／35	1
11.50					
12.15	0／6	2／15	2／11	4／32	4
12.47					
13.15	3	3	4／12	10／32	9
13.47					
14.15	2	3	3／15	8／35	7
14.50					
15.15	0／5	1／13	2	3／28	3
15.43					
16.15	ハンマー自沈			0／35	0
16.50					
17.15	2／12	2／8	3／12	7／32	7
17.47					
18.15	2	6	9	17／30	17
18.45					
19.15	3／12	3	3	9／32	8
19.47					
20.15	4	5	6	15／30	15
20.45					
21.15	3	4	4	11／30	11
21.45					
22.15	3／12	3／8	4	10／30	10
22.45					
23.15	3	4	4	11／30	11
23.45					
24.15	3	4	5	12／30	12
24.45					
25.15	4	6	6	16／30	16
25.45					
26.15	29	19	12	60／30	60
26.45					
	11	9	14	34／	

原位置試験

深度(m)	試験名および結果
8.00	孔内水平載荷試験

試料採取

深度(m)	試料番号	採取方法	室内試験（　）	掘進月日
1.00	3-P-1	⊖	物理	
1.50				
3.60	3-T-1	Ⓣ	物理・力学	
4.35				11／25
8.15	3-P-2	⊖	物理	
8.55				
11.15	3-P-3	⊖	物理	
11.50				
12.15	3-P-4	⊖	物理	
12.47				
15.15	3-P-5	⊖	物理	
15.43				
16.15	3-P-6	⊖	物理	11／27
16.50				
18.25	3-P-7	⊖	物理	
18.45				
22.15	3-P-8	⊖	物理	
22.45				


27
28
29
30
31
32
33
34
75.65
2.20
28.00
72.65
3.00
31.00
砂岩風化帯
暗褐灰
砂岩
茶灰
岩石組織明瞭。
風化礫主体だが、指圧にて崩せて粘土混じり砂状となる。
特に上部は岩石組織が多く残り、風化の程度が弱い。
岩石組織明瞭。所々でダイヤモンドビット使用が適当な硬質礫を含むが、全体的には風化の進行した区間が優勢で風化礫主体となる。
部分的に粘土化が著しい箇所が分布する。
26.45
27.15
27.45
28.15
28.35
29.00
29.00
30.00
30.00
31.00
31.00
11
9
14
16
44
貫入不能
貫入不能
貫入不能
30
60
34
30
60
20
90
60
0
60
0
60
0
11
28
11
29

ボーリング柱状図

調査名	平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター
事業・工事名	新施設整備事業土質調査業務委託

ボーリングNo										

シートNo

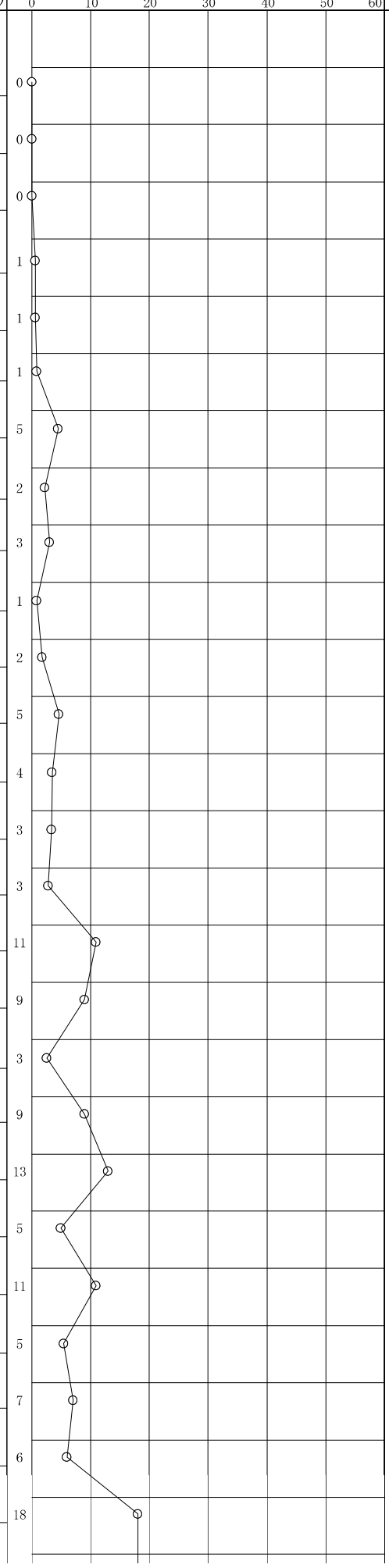
ボーリング名	No.4	調査位置	滋賀県長浜市木尾町　地内						北緯	35° 26’ 33.08″	
発注機関	湖北広域行政事務センター			調査期間	平成 29年 11月 2日 ～ 29年 11月 8日				東経	136° 18’ 6.43″	
調査業者名	日本水工設計株式会社滋賀事務所 電話（06-6243-3062）	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]		ボーリング責任者	[redacted]	
孔口標高	103.66m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平0° 0°	使用機種	試錐機	東邦製　D0-DR	ハンマー落下用具：半自動モンケン
総掘進長	38.00m								エンジン	ヤンマー製　TF-90V-E型	ポンプ：東邦製　BG-3CR

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事
	102.96	0.70	0.70		粘土	暗青灰			含水非常に多い。 均質な粘性土である。
1 2 3	100.06	2.90	3.60		腐植土	茶灰～黒灰		非常に軟らかい	含水中位～やや多い。 繊維質多く残る腐植土である。 炭化しているものが多いが、所々で新鮮な木片や根が残る。 GL-2.0m付近、層厚20cm程度で砂質シルト層挟む。
4 5	98.66	1.40	5.00		砂質シルト	暗灰		非常に軟らかい	含水やや多い。粘性中位。 全体に微細砂を混入。若干の腐植物や藍鉄鉱(青色の斑点)を含む。
6 7 8 9 10	92.96	5.70	10.70		粘土・腐植土互層	黒灰～淡茶灰		非常に軟らかい～軟らかい～中位の	含水非常に多い。 粘性、粘土区間は強い、腐植土区間は弱い。 繊維質の多く残る腐植土と粘土との不規則な互層であるが、腐植土優勢で、層厚数cmで粘土層多く挟む。 9.3m付近、15cm程度の火山灰挟む。 また、GL-9.0～9.5m間、木片混在。
11 12 13	89.81	3.15	13.85		腐植土混じり粘土	淡茶灰		非常に軟らかい～軟らかい～中位の	含水中位。 粘性強い。 概ね均質な粘土であるが、全体に腐植物多く混在。 試料は軟質で、指圧にて容易に変形する。
14	88.81	1.00	14.85		腐植土	黒灰		軟らかい	含水やや多い。粘性弱い。繊維質多く残る。腐植物混じり粘土層を薄く挟む。
15	87.86	0.95	15.80		腐植土混じり粘土	暗灰		軟らかい	含水多い。粘性強い。全体に腐植物多く混入する。非常に軟質である。
16	86.96	0.90	16.70		シルト混じり砂礫	暗青灰	中位		含水中位。φ2～15mm前後の角礫及び細～中砂主体。強弱にシルト分含む。
17	85.76	1.20	17.90		粘土	青灰		硬い	含水少位。粘性強い。腐植物や木片を多少混入。 固結状を呈し、指圧では変形しにくい。
18	84.81	0.95	18.85		腐植土	黒灰		軟らかい	含水多い。指圧にて水分がにじみ出る程度。粘性弱い。部分的に粘土挟む。
19	84.26	0.55	19.40		砂混じり粘土	暗青灰		硬い	含水中位。粘性中位。不規則に砂分混入。有機物所々で混在。
	83.76	0.50	19.90		シルト混じり砂礫	暗青灰			φ2～20mm前後の亜角礫及び細～中砂主体。シルト分弱く含む。有機物若干混在。
20 21	82.66	1.10	21.00		礫混じり砂質粘土	暗青灰		硬い	含水少位。粘性弱い。強弱に砂分混入。φ2～20mmの角礫点在。有機物所々で混入。
	82.01	0.65	21.65		腐植土質粘土	茶褐灰		中位の	含水中位。粘性弱い。全体に腐植物混入。細～中砂及びφ2～20mmの礫が点在。
22 23	80.56	1.45	23.10		礫混じり砂質粘土	暗青灰		硬い	含水少位～中位。粘性弱い。 全体に微細～細砂を混入し、部分的に砂分優勢箇所分布。礫はφ2～10mm。有機物を全体的に少量混入。
24 25	77.66	2.90	26.00		腐植土混じり粘土	茶褐灰		中位の	含水中位。GL-24.0m付近は含水やや多い。 粘性弱い。 全体に腐植土を多く混入する。 GL-23.1～23.5m間では木片混在。
26 27					シルト	暗青	中		含水少位～中位。下部ほど含水多くなる傾向。最下部はやや多い。 強弱にシルト分を含む細～中砂及びφ2～30mm前後の角～亜角礫主体。

孔内水位(m)／測定月日：14／20

標準貫入試験

深度 (m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.00	ハンマー自沈			0／50	0
1.50 2.00	ハンマー自沈			0／50	0
2.50 3.00	ハンマー自沈			0／50	0
3.50 4.15	1／45			1／45	1
4.60 5.15	1／45			1／45	1
5.60 6.15	0／20	1／13		1／33	1
6.48 7.15	2／14	1／6	2／13	5／33	5
7.48 8.15	1／13	1／14	1／13	3／40	2
8.55 9.15	2／20	1		3／30	3
9.45 10.15	0／22	1／13		1／35	1
10.50 11.15	0／17	1／9	1／7	2／33	2
11.48 12.15	2／15	1／6	2／11	5／32	5
12.47 13.15	1	2／17	1／7	4／34	4
13.49 14.15	1／14	1／9	2／12	4／35	3
14.50 15.15	1／15	1	1／7	3／32	3
15.47 16.15	4	3	4	11／30	11
16.45 17.15	2	3	4	9／30	9
17.45 18.15	0／16	1／7	2／12	3／35	3
18.50 19.15	2／14	2／6	5	9／30	9
19.45 20.15	4	4	5	13／30	13
20.45 21.15	1	2	2	5／30	5
21.45 22.15	4	3	4	11／30	11
22.45 23.15	2／13	1／7	3／13	6／33	5
23.48 24.15	2	2	3	7／30	7
24.45 25.15	2	2	2	6／30	6
25.45 26.15	5	6	7	18／30	18
26.45	6	6	6	18／	



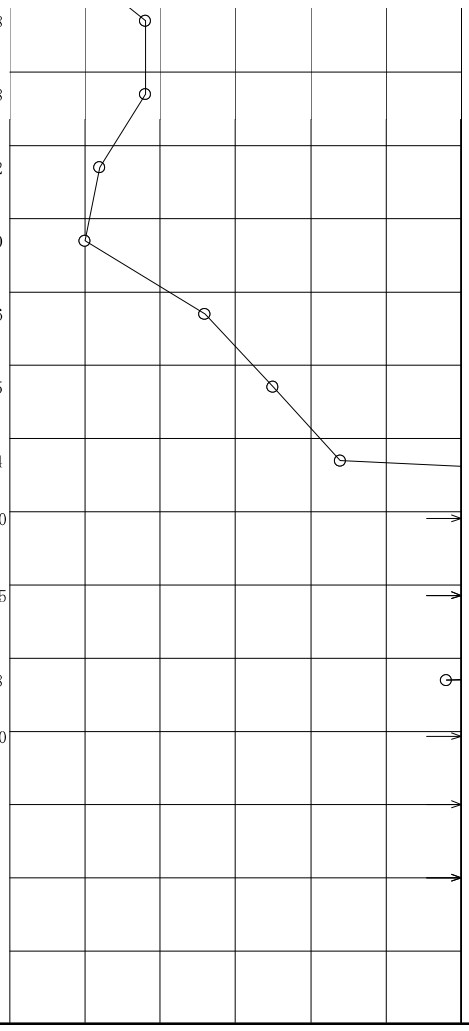
原位置試験

深度 (m)	試験名および結果

試料採取 深度 (m)	試料番号	採取方法	室内試験（　）	掘進月日
3.00	4-P-1	⊖	物理	
3.50				
5.15	4-P-2	⊖	物理	11／2
5.60				
10.15	4-P-3	⊖	物理	
10.45				
13.15	4-P-4	⊖	物理	
13.49				
15.15	4-P-5	⊖	物理	
15.47				
18.15	4-P-6	⊖	物理	
18.50				
19.15	4-P-7	⊖	物理	11／4
19.40				
22.15	4-P-8	⊖	物理	
22.45				
25.15	4-P-9	⊖	物理	
25.45				

27				シルト質砂礫	暗青灰	中位		含水少位～中位。下部ほど含水多くなる傾向。最下部はやや多い。 強弱にシルト分を含む細～中砂及びφ2～30mm前後の角～亜角礫主体。 粗砂少量混在。また、有機物若干混入。 上部はシルト分を多く含む。
28	75.41	2.25	28.25					
29	73.76	1.65	29.90	礫混じり腐植土 砂混じり粘土質	暗青灰～暗茶褐		硬い	含水中位。粘性中位～強い。 暗青灰の粘土と腐植土が雑多に混じる。 枝片混在。礫はφ2～5mm前後。最大礫径φ30mm前後。
30	73.31	0.45	30.35	砂岩風化帯	暗青灰	中位		含水少位。全体にシルト分を多く含む細～中砂主体。
31				砂岩風化帯	暗青灰			岩石組織を所々で残すが、風化著しく試料は指圧で崩せる。 礫も風化礫化しており指圧で崩せる。 土軟硬区分は土砂相当。
32	70.81	2.50	32.85					
33				砂岩	茶褐			岩石組織を明瞭に残し、礫も硬質となる。 全体に風化は進行しており、試料は指圧にて崩せ、砂礫状となる。 部分的にダイヤモンドビット掘削が妥当な硬質区間が分布するが、全体的には風化が進行している区間が優勢。 土軟硬区分は軟岩相当。
34								
35								
36								
37								
38	65.66	5.15	38.00					
39								

				30	18
26.45 27.15	6	6	6	18/30	18
27.45 28.15	5	3	4	12/30	12
28.45 29.15	3	3	4	10/30	10
29.45 30.15	6	9	11	26/30	26
30.45 31.15	8	11	16	35/30	35
31.45 32.15	9	19	16	44/30	44
32.45 33.05	60/9			60/9	200
33.14 34.10	60/8			60/8	225
34.18 35.15	17	20	21	58/30	58
35.45 36.05	60/3			60/3	600
36.08 37.00	貫入不能			60/0	
37.00 38.00	貫入不能			60/0	
38.00					



27.15 27.45	4-P-10	⊖	物理	
29.15 29.45	4-P-11	⊖	物理	
				11/6
				11/7
				11/8

ボーリング柱状図

調　査　名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター

事業・工事名　新施設整備事業土質調査業務委託

ボーリングNo										

シートNo

ボーリング名	No.5	調査位置	滋賀県長浜市木尾町　地内					北緯	35° 26’ 33.66″
発注機関	湖北広域行政事務センター			調査期間	平成 29年 12月 6日 ～ 29年 12月 10日			東経	136° 18’ 8.98″
調査業者名	日本水工設計株式会社滋賀事務所 電話（06-6243-3062）	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]	ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	103.70m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平0° 0°	使用機種	
総掘進長	35.00m								

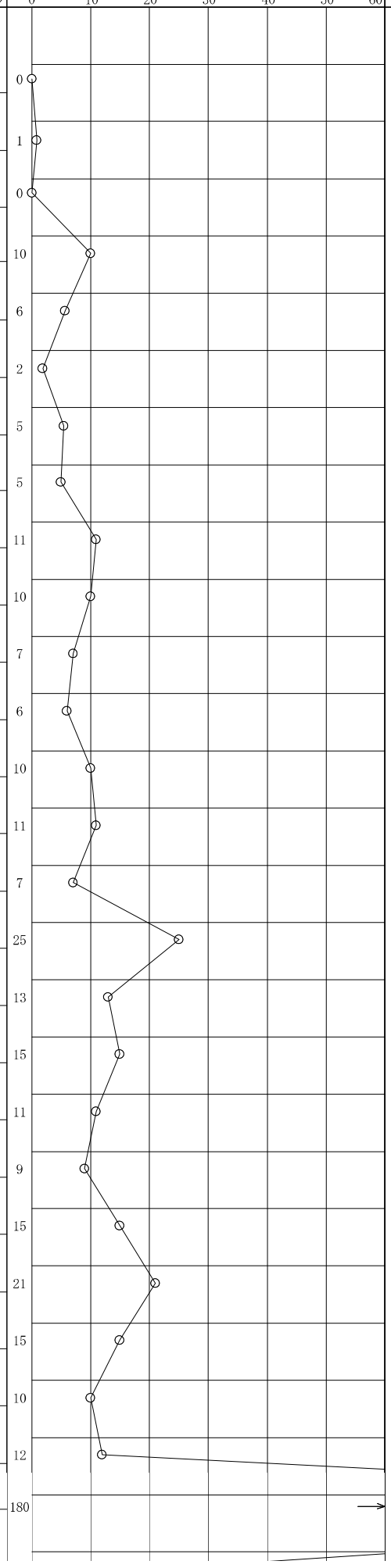
試錐機	東邦製　D0-DR	ハンマー落下用具	半自動モンケン
エンジン	ヤンマー製　TF90V-E	ポンプ	東邦製　BG-3CR

標尺(m)	標高(m)	層厚(m)	深度(m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事
	102.90	0.80	0.80		粘土	褐灰～暗青灰			含水多い。 均質で非常に軟質。
1 2 3	100.50	2.40	3.20		腐植土	暗茶褐		非常に軟らかい	含水非常に多い。 粘性弱い。 繊維質多く残り、木片混在。 部分的に軟質な粘土含む。
	99.80	0.70	3.90		粘土	暗青灰		非常に軟らかい	含水やや多い。粘性強い。 全体に均質である。
4	99.10	0.70	4.60		砂質粘土	暗青灰		硬い	含水やや多い。粘性中位～強い。強弱に細～中砂を混入。
5	98.00	1.10	5.70		礫混じり粘土	暗青灰		中位の	含水少位。粘性弱い。φ2～10mm礫少量混入。試料は指圧で変形しにくい。
6	96.80	1.20	6.90		腐植物混じり粘土	暗青灰		非常に軟らかい	含水中位。粘性強い。 所々で腐植物混入し、部分的に混入多くなる。
7	96.00	0.80	7.70		粘土質砂礫	暗青灰	緩い		含水多い。全体に粘土分を多く混入。細～中砂及びφ2～15mmの角礫主体。
8 9 10	92.80	3.20	10.90		礫混じり粘土	暗青灰		中位の～硬い	含水中位。 粘性中位～強い。 概ね均質だが部分的にφ2～20mmの礫を混入。 最大礫径φ40mm前後。 有機物を若干混在。 試料は指圧にて若干変形。
11	91.80	1.00	11.90		腐植物混じり粘土	暗茶灰		中位の	含水中位。粘性強い。 所々で腐植物多く混在。やや軟質。
12	91.00	0.80	12.70		腐植土	暗茶褐		中位の	含水中位。繊維質多く残すが粘土分の混入も見られる。
13	89.90	1.10	13.80		礫混じり粘土	暗青灰		硬い	含水中位。粘性中位。 φ2～15mmの礫を多く混入。指圧で変形しにくい。
14	88.80	1.10	14.90		粘土質砂礫	暗青灰	中位		含水中位。φ2～15mm前後の風化礫を多く混入。基質は粘土分を多く含む細～粗砂。やや締まりが良い。
15	88.10	0.70	15.60		礫混じり粘土	暗青灰		中位の	含水中位。粘性強い。 全体に砂及びφ2～5mmの礫を多く混入。有機物少量混在。
16 17	85.80	2.30	17.90		粘土質砂礫	暗青灰	中位		含水中位。 全体に粘土分多く含む細～粗砂及びφ2～30mm前後の風化礫主体。 部分的に硬質礫混在。
18 19	83.90	1.90	19.80		礫混じり砂質粘土	暗青灰		非常に硬い～硬い	含水中位。粘性強い。 礫を所々に混入し、強弱に砂分混在。 特に下部では砂分多く含む。
20 21 22 23 24 25	77.80	6.10	25.90		粘土質砂礫	暗青灰	緩い～中位		含水中位～やや多い。 GL-22.0～23.5m間は含水少ない。 全体に粘土分を多く含む細～粗砂及びφ2～30mm前後の風化礫主体。 部分的に硬質礫混在。 所々で粘土分優勢箇所分布。 特に最上部は粘土分多い。 GL-25.3～25.45m間、腐植土主体層を挟む。
26 27					玉石	茶			含水中位

孔内水位(m)／測定月　12/6 0.10

標準貫入試験

深度(m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.00					
	ハンマー自沈			0／50	0
1.50					
2.15	1／35			1／35	1
2.50					
3.00					
	ハンマー自沈			0／50	0
3.50					
4.15	3	3	4	10／30	10
4.45					
5.15	2	2／15	2／7	6／32	6
5.47					
6.15	0／8	1／12	1／12	2／32	2
6.47					
7.15	2／14	2	2／9	6／33	5
7.48					
8.15	2／16	1／6	2／8	5／30	5
8.45					
9.15	3	4	4	11／30	11
9.45					
10.15	3	3	4	10／30	10
10.45					
11.15	2	3／12	2／8	7／30	7
11.45					
12.15	2	2	2	6／30	6
12.45					
13.15	3	3	4	10／30	10
13.45					
14.15	2	4	5	11／30	11
14.45					
15.15	2	3／12	2／8	7／30	7
15.45					
16.15	6	9	10	25／30	25
16.45					
17.15	4	4	5	13／30	13
17.45					
18.15	4	4	7	15／30	15
18.45					
19.15	4	3	4	11／30	11
19.45					
20.15	3	3	3	9／30	9
20.45					
21.15	5	5	5	15／30	15
21.45					
22.15	7	6	8	21／30	21
22.45					
23.15	4	5	6	15／30	15
23.45					
24.15	2	4	4	10／30	10
24.45					
25.15	5	4	3	12／30	12
25.45					
26.15	60			60／10	180
26.25					
	6	6	8	20	



原位置試験

深度(m)	試験名および結果

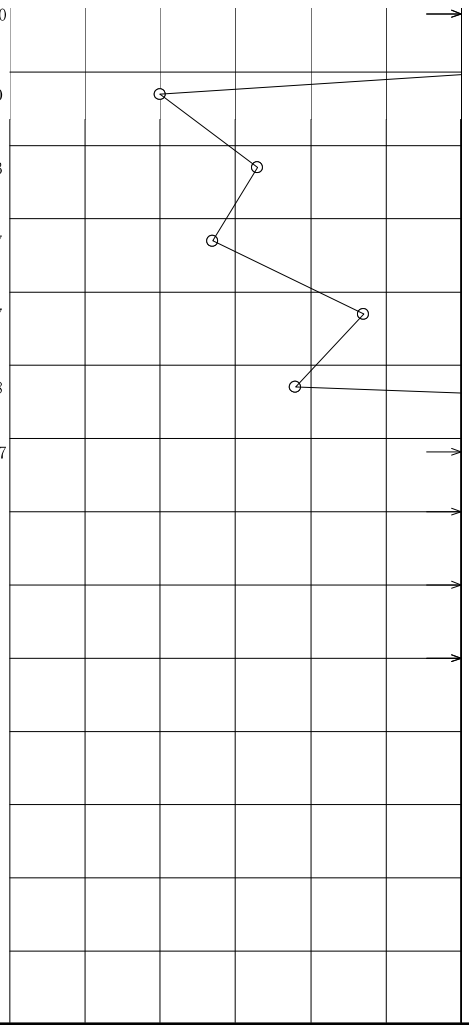
試料採取

深度(m)	試料番号	採取方法	室内試験（　）	掘進月日
1.00	5-P-1	⊖	物理	
1.50				
4.15	5-P-2	⊖	物理	
4.45				
6.15	5-P-3	⊖	物理	
6.47				
7.15	5-P-4	⊖	物理	
7.48				
8.15	5-P-5	⊖	物理	
8.45				
14.15	5-P-6	⊖	物理	
14.45				
15.15	5-P-7	⊖	物理	
15.45				
17.15	5-P-8	⊖	物理	
17.45				
19.15	5-P-9	⊖	物理	
19.45				
21.15	5-P-10	⊖	物理	
21.45				

掘進月日：12／6、12／7

27				玉石混じり粘土質砂礫	茶褐～暗灰～褐灰	中位～密な		含水中位。 GL-28.0m付近は含水非常に多い。 強弱に粘性土分を含む細～粗砂及びφ2～30mm前後の角～亜角礫主体。 風化礫を多く混入し、部分的に粘土主体区間を挟む。 また、所々で長さ4～10cm程度の短棒状にて玉石を採取。 玉石は非常に硬質。
28								
29								
30	73.20	4.60	30.50					
31				砂岩風化帯	黄茶			一部で岩石組織が見られるが、全体に不明瞭。 粘土化著しく、試料は指圧にて粘土混じり砂礫状となる。 礫も風化礫主体。
32	71.70	1.50	32.00					
33				砂岩	黄褐			最上部は硬質礫区間が一部分布するが、岩石組織不明瞭な風化軟岩区間が主体。 以深は風化の進行した区間と長さ10cm程度の硬質岩片～短棒状区間が交互に分布。 GL-34.0m以深は、ダイヤモンドビット使用が妥当な硬質区間が連続する。
34								
35	68.70	3.00	35.00					
36								
37								
38								
39								

				10	180	
26.25 27.15	6	6	8	20/30	20	
27.45 28.15	11	9	13	33/30	33	
28.45 29.15	7	10	10	27/30	27	
29.45 30.15	10	17	20	47/30	47	12/8
30.45 31.15	8	15	15	38/30	38	
31.45 32.15	60/7			60/7	257	
32.22 33.00	貫入不能			60/0		
33.00 34.00	貫入不能			60/0		
34.00 35.00	貫入不能			60/0		12/9
35.00						



ボーリング柱状図

調　査　名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター

事業・工事名　新施設整備事業土質調査業務委託

ボーリングNo										

シートNo

ボーリング名	No.6	調査位置	滋賀県長浜市木尾町　地内			北緯	35° 26’ 30.95”
発注機関	湖北広域行政事務センター			調査期間	平成 29年 11月 30日 ～ 29年 12月 5日	東経	136° 18’ 7.07”
調査業者名	日本水工設計株式会社滋賀事務所 電話（06-6243-3062）	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]
						ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	104.00m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平0° 0°
総掘進長	34.08m					使用機種	

試錐機	東邦製　D0-DR	ハンマー落下用具	半自動モンケン
エンジン	ヤンマー製　TF90V-E	ポンプ	東邦製　BG-3CR

標尺(m)	標高(m)	層厚(m)	深度(m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事
1	102.30	1.70	1.70		粘土	褐灰		非常に軟らかい	含水多い。粘性強い。 全体に軟質かつ均質。 腐植物片少量混入。
2 3 4	99.20	3.10	4.80		腐植土	暗茶褐		非常に軟らかい	含水多い。指圧にて水がにじみ出る。 粘性弱い。粘土区間は強い。 繊維質の多く残る腐植土主体で、所々に粘土層挟む。 粘土部にも有機物混入。
5	98.20	1.00	5.80		粘土	暗灰		中位の	含水やや多い。粘性強い。有機物点在。少量の砂分混在するが概ね均質。
6 7	96.50	1.70	7.50		腐植土混じり粘土	暗灰		非常に軟らかい	含水やや多い。粘性は粘土区間は強く、腐植土区間は弱い。 所々で腐植土優勢部を挟む。全体に試料は軟質で指圧にて容易に変形。
8 9 10 11	92.00	4.50	12.00		粘土	暗青灰		中位の～軟らかい～中位の	含水中位。粘性強い。 全体的に有機物を所々で混入。 概ね均質であるが、最上部では細～中砂を混在。 試料は全体に軟質で、指圧にて容易に変形。 ただし、最下部は指圧では変形しにくい程度となる。
12 13 14	89.60	2.40	14.40		腐植土	暗茶褐		軟らかい～中位の	含水中位。粘性弱い。 繊維質多く残す。 炭化しているものもあるが、全体に新鮮な木片が多い。 下部では粘土分を多く含む。
15 16	88.00	1.60	16.00		粘土	暗青灰		中位の～硬い	含水中位。粘性強い。 均質だが有機物点在。 やや硬質で指圧にて若干変形する程度。
17	87.00	1.00	17.00		粘土質砂礫	暗青灰	中位		含水中位。全体に粘土分を多く含む細～粗砂及びφ2～30mm前後の角～亜角礫より構成。
18 19	84.10	2.90	19.90		礫混じり粘土	暗青灰		硬い	含水中位。粘性中位～強い。 有機物点在。 全体に風化礫を多く混在し、試料はやや硬質であるが、粘土主体区間は軟質となる。
20 21	82.30	1.80	21.70		腐植土混じり粘土	暗灰		中位の～硬い	含水中位。粘性中位。 腐植土層を全体に含む。 GL-21.0m付近、φ30mm前後の礫混入。
22 23	80.40	1.90	23.60		礫混じり砂質粘土	暗茶褐～暗灰		中位の～硬い	含水中位。粘性中位～強い。 全体に細～中砂及びφ2～25mm前後の亜角～角礫混在。 その他、有機物を所々で混入し、腐植土層を所々で挟む。 GL-23.0m付近では比較的大きな木片混入。
24 25 26 27					粘土質砂	暗青灰	中位～緩い～中		含水中位～やや多い。 特にGL-27.0m付近、29.0m付近は多い。 全体に粘土分を強弱に含む細～粗砂及びφ2～30mm前後の角～亜角礫より構成される。最大礫径φ40mm前後。 所々で腐植土や有機物を少量混入す

孔内水位(m)／測定月日：11/30 0.60

標準貫入試験

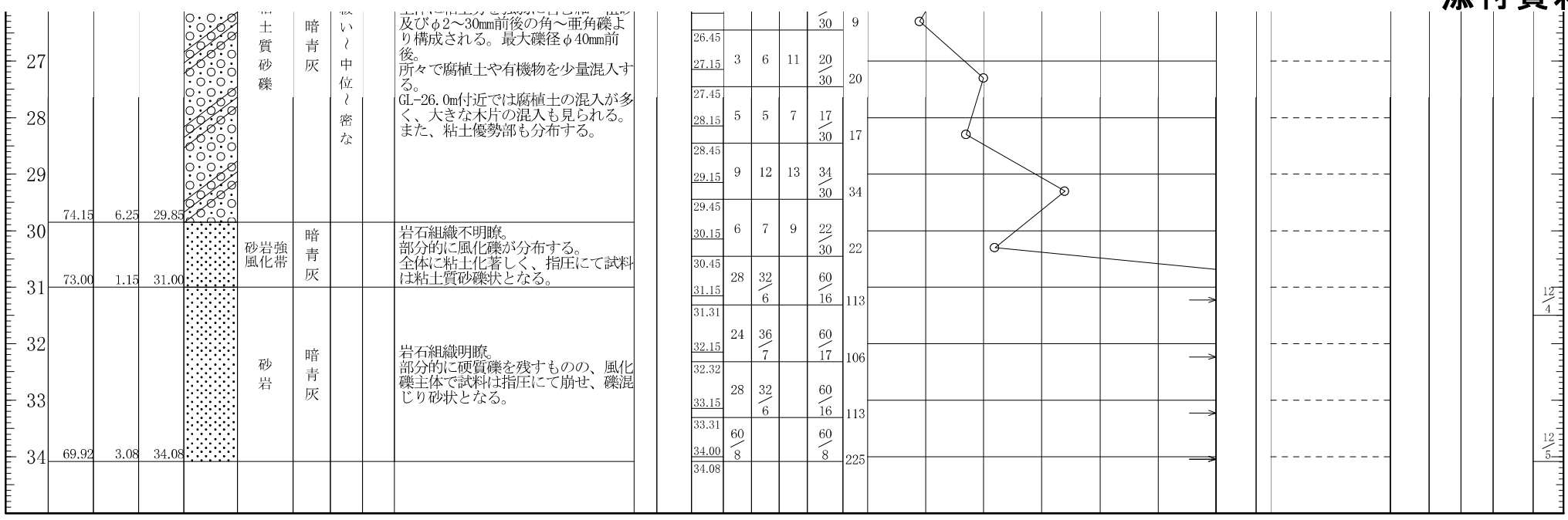
深度(m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.00				0／45	0
1.45	ハンマー自沈				
2.00				0／50	0
2.50	ハンマー自沈				
3.50				0／50	0
4.00	ハンマー自沈				
4.00				0／50	0
4.50	ハンマー自沈				
5.15	2／14	1／6	2／11	5／31	5
5.46					
6.15	0／11	1／14	1	2／35	2
6.50					
7.15	0	1	1	2／30	2
7.45					
8.15	2／14	2／11	2	6／35	5
8.50					
9.40	1	1	2／15	4／35	3
9.75					
10.15	1／15	1	1	3／35	3
10.50					
11.15	3／13	2／9	2／8	7／30	7
11.45					
12.15	1	1	2／13	4／33	4
12.48					
13.15	1	1	1	3／30	3
13.45					
14.15	2	2	3／13	7／33	6
14.48					
15.15	3	3	3	9／30	9
15.45					
16.15	5	5	4	14／30	14
16.45					
17.15	3	3	3	9／30	9
17.45					
18.15	4	5	5	14／30	14
18.45					
19.15	4	5	5	14／30	14
19.45					
20.15	2／14	1／6	1	4／30	4
20.45					
21.15	3	3	4	10／30	10
21.45					
22.15	2／15	1／5	2	5／30	5
22.45					
23.15	4	4	3	11／30	11
23.45					
24.15	5	5	4	14／30	14
24.45					
25.15	5	5	5	15／30	15
25.45					
26.15	1	3	5	9／30	9
26.45					
	3	6	11	20／	

原位置試験

深度(m)	試験名および結果
4.40	孔内水平載荷試験
9.60	孔内水平載荷試験

試料採取

深度(m)	試料番号	採取方法	室内試験（　）	掘進月日
1.00	6-P-1	⊖	物理	
1.45				
2.50	6-T-1	Ⓣ	物理・力学	
3.36				
7.15	6-P-2	⊖	物理	11/30
7.45				
8.50	6-T-2	Ⓣ	物理・力学	
9.25				
11.15	6-P-3	⊖	物理	
11.45				
12.50	6-T-3	Ⓣ	物理・力学	12/1
13.02				
15.50	6-D-1	Ⓓ	物理・力学	
16.01				
16.15	6-P-4	⊖	物理	
16.45				
18.15	6-P-5	⊖	物理	
18.45				
20.15	6-P-6	⊖	物理	12/2
20.45				
25.15	6-P-7	⊖	物理	
25.45				


27
28
29
30
31
32
33
34
74.15
6.25
29.85
73.00
1.15
31.00
69.92
3.08
34.08
土質砂礫
暗青灰
い～中位～密な
及びφ2～30mm前後の角～亜角礫より構成される。最大礫径φ40mm前後。
所々で腐植土や有機物を少量混入する。
GL-26.0m付近では腐植土の混入が多く、大きな木片の混入も見られる。
また、粘土優勢部も分布する。
砂岩強風化帯
暗青灰
岩石組織不明瞭。
部分的に風化礫が分布する。
全体に粘土化著しく、指圧にて試料は粘土質砂礫状となる。
砂岩
暗青灰
岩石組織明瞭。
部分的に硬質礫を残すものの、風化礫主体で試料は指圧にて崩せ、礫混じり砂状となる。
26.45
27.15
3
6
11
20/30
9
20
27.45
28.15
5
5
7
17/30
17
28.45
29.15
9
12
13
34/30
34
29.45
30.15
6
7
9
22/30
22
30.45
31.15
28
32/6
60/16
113
31.31
32.15
24
36/7
60/17
106
32.32
33.15
28
32/6
60/16
113
33.31
34.00
60/8
60/8
225
34.08
12/4
12/5

ボーリング柱状図

調査名	平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター
事業・工事名	新施設整備事業土質調査業務委託

ボーリングNo　　シートNo

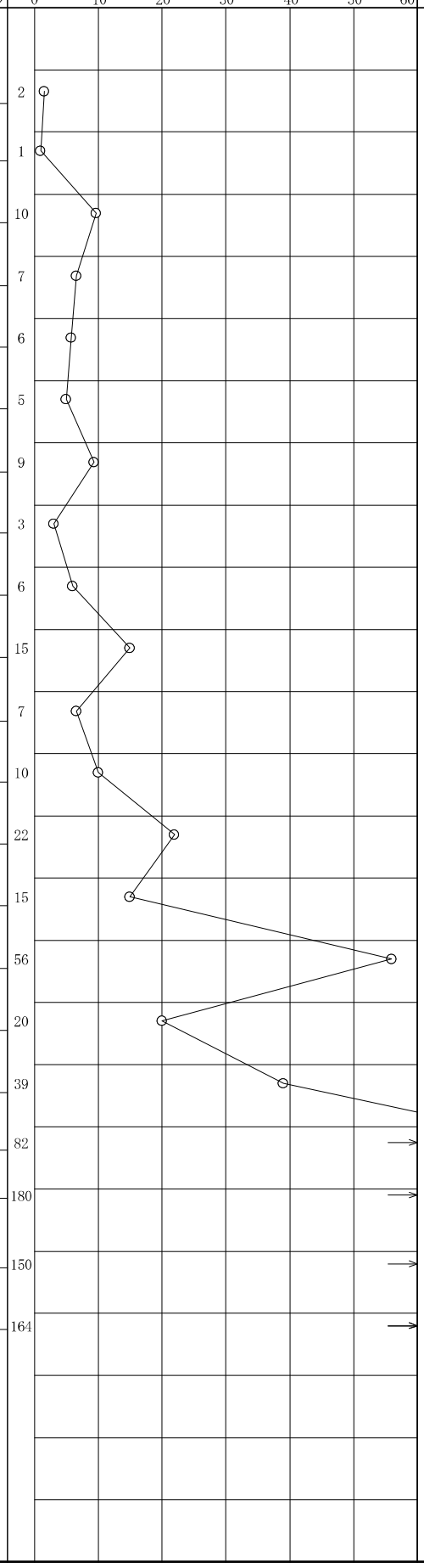
ボーリング名	No.7	調査位置	滋賀県長浜市木尾町　地内			北緯	35° 26’ 28.20”
発注機関	湖北広域行政事務センター			調査期間	平成 29年 11月 9日 ～ 29年 11月 13日	東経	136° 18’ 7.74”
調査業者名	日本水工設計株式会社滋賀事務所 電話（06-6243-3062）	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]	ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	104.07m	角度	180° 上 90° 下 0° 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 90° 水平0° 0°	使用機種	試錐機：東邦製　D0-DR　／　ハンマー落下用具：半自動モンケン
総掘進長	21.26m								エンジン：ヤンマー製　TF90V-E　／　ポンプ：東邦製　BG-3CR

標尺(m)	標高(m)	層厚(m)	深度(m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記事
	103.17	0.90	0.90		粘土	褐灰			含水非常に多い。非常に軟質。 均質な粘性土。
1	102.07	1.10	2.00		腐植土	暗茶褐		非常にやわらかい	含水多い。粘性は、粘性土優勢部は強い、腐植土優勢部は弱い。 繊維質多く残す。
2	101.17	0.90	2.90		腐植土混じり粘土	暗青灰～暗茶褐		非常にやわらかい	含水多い。粘性強い。非常に軟質。 暗青灰の粘土と暗茶褐の腐植土が雑多に混じる。
3					礫混じり粘土	暗青灰		硬い～中位の～軟らかい	含水中位～やや多い。 粘性中位～強い。 不規則に砂及びφ2～10mmの礫を混在。 特に上～中部は混入が多く、N値は高めになる。 試料はやや軟質で、指圧にて変形する程度。
4									
5	98.77	2.40	5.30						
	98.27	0.50	5.80		粘土	暗青灰		中位の	含水少位。粘性弱い。均質で指圧にて若干変形する程度。
6					腐植土混じり礫混じり粘土	暗青灰		中位～の硬い	含水少位～中位。粘性弱い～中位。 やや硬質で均質区間が分布するが、不規則にφ2～10mm礫及び腐植土を混在。 部分的に粘土質砂礫状区間分布。
7	96.47	1.80	7.60						
8					腐植土	暗茶褐		軟らかい～中位の	含水中位。粘性弱い。 全体的に繊維質多く残す腐植土。 炭化しているものも見られるが、比較的新鮮な破片が多い。 不規則に砂礫状区間挟む。
9	94.62	1.85	9.45						
10	93.17	1.45	10.90		粘土質砂礫	暗青灰	中位		含水やや多い。 粘土分を多く含む細～中砂及びφ2～30mm前後の角礫主体。
11					礫混じり粘土	暗青灰		中位の～硬い	含水少位～中位。粘性強い。若干の有機物混在。 均質区間が分布するが、不規則に粘土質砂礫状区間を挟む。 砂礫状区間は、φ2～10mmの角礫及び細～中砂。
12	91.27	1.90	12.80						
13					砂岩強風化帯	暗青灰			含水少位。 岩石組織を僅かに残す。 風化が著しく、試料は指圧にて崩せ粘土混じり砂礫状となる。 礫も風化礫化しており、指圧にて崩せる。 GL-15.0～15.5m間、岩石組織明瞭となり風化軟岩状で採取。 指圧にてコア形状は崩せ、礫混じり砂状となる。礫も一部硬質なものを残す。
14									
15									
16									
17	87.07	4.20	17.00						
	86.17	0.90	17.90		砂岩風化帯	暗青灰			岩石組織を多く残すが風化進行し、コアは指圧にて崩せ粘土混じり砂礫状となる。硬質礫僅かに含む。
18					砂岩	黄褐～暗青灰			岩石組織を明瞭に残す。 全体に風化進行し、指圧にてコア形状を崩せ粘土混じり砂礫状になる。 硬質礫を混入が多くなるが、風化礫優勢。 GL-19.5m付近まで茶褐色、以深は青灰色となる
19									
20									
21	82.81	3.36	21.26						
22									
23									
24									

孔内水位(m)／測定月日：11/9 0.90

標準貫入試験

深度(m)	10cmごとの打撃回数 0～10	10～20	20～30	打撃回数／貫入量(cm)	N値
1.15	0	1	1	2	2
1.54	16	12	11	39	
2.15	0	1		1	1
2.46	17	14		31	
3.15	2	3	5	10	10
3.46			11	31	
4.15	2	2	3	7	7
4.47	12	8	12	32	
5.15	2	1	3	6	6
5.46	15	5	11	31	
6.15	2	1	2	5	5
6.45	15	5		30	
7.15	3	3	4	10	9
7.47			12	32	
8.15	1	1	1	3	3
8.45				30	
9.15	2	2	2	6	6
9.45				30	
10.15	4	5	6	15	15
10.45				30	
11.15	2	2	3	7	7
11.47			12	32	
12.15	4	3	3	10	10
12.45				30	
13.15	6	7	9	22	22
13.45				30	
14.15	5	4	6	15	15
14.45				30	
15.15	15	18	23	56	56
15.45				30	
16.15	5	6	9	20	20
16.45				30	
17.15	12	12	15	39	39
17.45				30	
18.15	25	27	8	60	82
18.37			2	22	
19.05	60			60	180
19.15				10	
20.15	44	16		60	150
20.27		2		12	
21.15	50	10		60	164
21.26		1		11	



原位置試験

深度(m)	試験名および結果

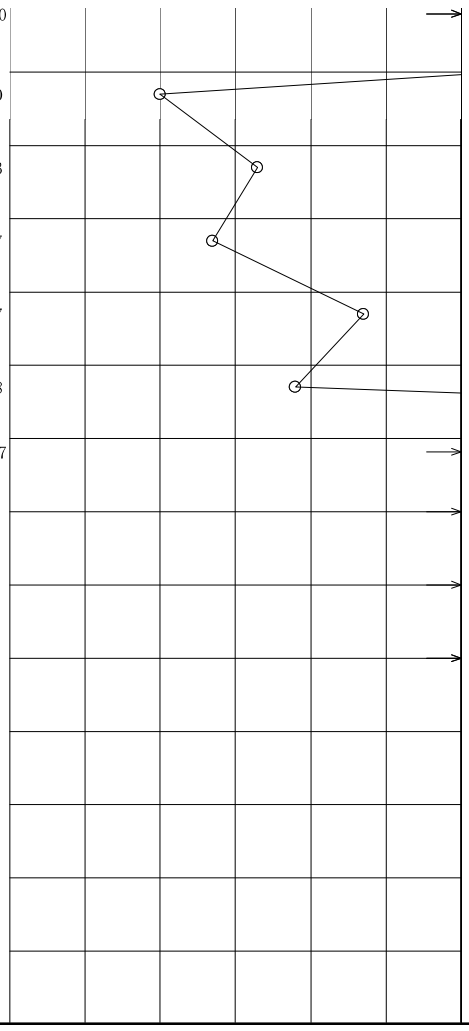
試料採取

深度(m)	試料番号	採取方法	室内試験（　）
1.15	7-P-1	⊖	物理
1.54			
4.15	7-P-2	⊖	物理
4.47			
8.15	7-P-3	⊖	物理
8.45			
10.15	7-P-4	⊖	物理
10.45			
11.15	7-P-5	⊖	物理
11.45			

掘進月日：11/9　11/11　11/13

27				玉石混じり粘土質砂礫	茶褐～暗灰～褐灰	中位～密な		含水中位。 GL-28.0m付近は含水非常に多い。 強弱に粘性土分を含む細～粗砂及びφ2～30mm前後の角～亜角礫主体。 風化礫を多く混入し、部分的に粘土主体区間を挟む。 また、所々で長さ4～10cm程度の短棒状にて玉石を採取。 玉石は非常に硬質。
28								
29								
30	73.20	4.60	30.50					
31				砂岩風化帯	黄茶			一部で岩石組織が見られるが、全体に不明瞭。 粘土化著しく、試料は指圧にて粘土混じり砂礫状となる。 礫も風化礫主体。
32	71.70	1.50	32.00					
33				砂岩	黄褐			最上部は硬質礫区間が一部分布するが、岩石組織不明瞭な風化軟岩区間が主体。 以深は風化の進行した区間と長さ10cm程度の硬質岩片～短棒状区間が交互に分布。 GL-34.0m以深は、ダイヤモンドビット使用が妥当な硬質区間が連続する。
34								
35	68.70	3.00	35.00					
36								
37								
38								
39								

				10	180	
26.25 27.15	6	6	8	20/30	20	
27.45 28.15	11	9	13	33/30	33	
28.45 29.15	7	10	10	27/30	27	
29.45 30.15	10	17	20	47/30	47	12/8
30.45 31.15	8	15	15	38/30	38	
31.45 32.15	60/7			60/7	257	
32.22 33.00	貫入不能			60/0		
33.00 34.00	貫入不能			60/0		
34.00 35.00	貫入不能			60/0		12/9
35.00						



No.1 地 点 試 験 結 果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	1-P-1 (1.15～1.48m)	1-P-2 (3.15～3.47m)	1-P-3 (5.15～5.51m)	1-P-4 (10.15～10.45m)	1-P-5 (13.15～13.45m)	1-P-6 (14.15～14.30m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.699	2.625	2.715	2.632	2.680	2.713
	自然含水比 w_n %	33.5	51.4	27.5	43.5	32.0	10.9
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1)]（2～75mm）%	0.0	2.0	2.3	0.0	0.9	56.6
	砂分[1)]（0.075～2mm）%	1.3	22.9	7.7	3.0	7.4	25.2
	シルト分[1)]（0.005～0.075mm）%	57.1	44.9	55.8	50.9	42.7	10.7
	粘土分[1)]（0.005mm未満）%	41.6	30.2	34.2	46.1	49.0	7.5
	最大粒径 mm	2.00	9.50	4.75	2.00	4.75	19.0
	均等係数 U_c	---	---	---	---	---	361
	曲率係数 U_c'	---	---	---	---	---	12.1
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	50.9	52.4	57.0	53.7	38.8	
	塑性限界 w_P %	23.8	27.8	28.6	26.1	17.9	
	塑性指数 I_P	27.1	24.6	28.4	27.6	20.9	
分類	地盤材料の分類名	粘土（高液性限界）	砂質粘土（高液性限界）	砂まじり粘土（高液性限界）	粘土（高液性限界）	砂まじり粘土（低液性限界）	細粒分質砂質礫
	分類記号	(CH)	(CHS)	(CH-S)	(CH)	(CL-S)	(GFS)
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	1-P-7 (16.15～16.47m)	1-P-8 (18.15～18.45m)				
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.690	2.737				
	自然含水比 w_n %	29.7	27.4				
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	5.3	24.8				
	砂分[1]（0.075～2mm）%	12.6	40.6				
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	26.3	21.4				
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	55.8	13.2				
	最大粒径 mm	9.50	19.0				
	均等係数 U_c	---	227				
	曲率係数 U_c'	---	1.50				
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	44.9					
	塑性限界 w_P %	22.9					
	塑性指数 I_P	22.0					
分類	地盤材料の分類名	砂礫まじり粘土（低液性限界）	細粒分質礫質砂				
	分類記号	(CL-SG)	(SFG)				
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c′ kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

［ 1kN/m²≒0.0102kgf/cm²］

No.2 地 点 試 験 結 果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	2-P-1 (2.15～2.45m)	2-P-2 (6.15～6.35m)	2-T-1 (7.50～7.90m)	2-T-2 (9.60～10.28m)	2-P-3 (12.30～12.45m)	2-P-4 (13.15～13.45m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³			1.344	1.792		
	乾燥密度 ρ_d g/cm³			0.649	1.267		
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.733	2.195	2.139	2.683	2.694	2.662
	自然含水比 w_n %	7.2	176.8	114.7	37.2	15.8	25.3
	間隙比 e			2.314	1.118		
	飽和度 S_r %			99.8	99.4		
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1)]（2～75mm）%	53.7	1.7	0.0	0.0	29.3	11.8
	砂分[1)]（0.075～2mm）%	38.7	1.9	0.9	3.0	37.4	11.6
	シルト分[1)]（0.005～0.075mm）%	5.2	36.9	39.8	53.8	16.4	29.1
	粘土分[1)]（0.005mm未満）%	2.4	59.5	59.3	43.2	16.9	47.5
	最大粒径 mm	19.0	4.75	0.850	2.00	19.0	9.50
	均等係数 U_c	21.0	---	---	---	793	---
	曲率係数 U_c'	1.36	---	---	---	2.02	---
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %		210.8	160.8	42.8		42.3
	塑性限界 w_P %		107.1	78.0	25.3		22.8
	塑性指数 I_P		103.7	82.8	17.5		19.5
分類	地盤材料の分類名	細粒分まじり砂質礫	泥炭	泥炭	粘土（低液性限界）	細粒分質礫質砂	砂礫まじり粘土（低液性限界）
	分類記号	(GS-F)	(Pt)	(Pt)	(CL)	(SFG)	(CL-SG)
圧密	試験方法			段階載荷	段階載荷		
	圧縮指数 C_c			1.16	0.35		
	圧密降伏応力 p_c kN/m²			190	390		
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²			135	168		
	一軸圧縮強さ q_u kN/m²			129	181		
	変形係数 E50 MN/m²			4.12　3.51	6.90　7.64		
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

試料番号（深さ）		2-P-5 (16.15～16.45m)					
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.781					
	自然含水比 w_n %	29.8					
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	19.6					
	砂分[1]（0.075～2mm）%	47.6					
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	16.3					
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	16.5					
	最大粒径 mm	19.0					
	均等係数 U_c	---					
	曲率係数 U_c'	---					
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						
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_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

No.3 地 点 試 験 結 果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	3-P-1 (1.00～1.50m)	3-T-1 (3.60～4.35m)	3-P-2 (8.15～8.55m)	3-P-3 (11.15～11.50m)	3-P-4 (12.15～12.47m)	3-P-5 (15.15～15.43m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³		1.067				
	乾燥密度 ρ_d g/cm³		0.188				
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.614	1.877	2.186	2.308	2.454	2.343
	自然含水比 w_n %	76.2	467.9	171.7	134.5	88.1	200.5
	間隙比 e		9.053				
	飽和度 S_r %		97.6				
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	0.0	0.0	4.6	3.9	1.8	0.0
	砂分[1]（0.075～2mm）%	5.5	1.3	20.8	2.3	3.6	4.1
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	31.3	48.7	27.3	29.6	20.4	30.0
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	63.2	50.0	47.3	64.2	74.2	65.9
	最大粒径 mm	2.00	2.00	4.75	9.50	4.75	2.00
	均等係数 U_c	---	---	---	---	---	---
	曲率係数 U_c'	---	---	---	---	---	---
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	114.3	447.5	202.4	190.5	95.6	184.2
	塑性限界 w_P %	39.6	125.7	80.0	57.4	41.6	108.0
	塑性指数 I_P	74.7	321.8	122.4	133.1	54.0	76.2
分類	地盤材料の分類名	砂まじり粘土（高液性限界）	泥炭	砂質泥炭	有機質粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）
	分類記号	(CH-S)	(Pt)	(PtS)	(OH)	(OH)	(OH)
圧密	試験方法		段階載荷				
	圧縮指数 C_c		7.95				
	圧密降伏応力 p_c kN/m²		60.6				
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²		78.5				
	一軸圧縮強さ q_u kN/m²		62.1				
	変形係数 E50 MN/m²		1.97　1.67				
せん断	試験条件		UU 三軸				
	全応力 c kN/m²		33.6				
	全応力 ϕ °		0.5				
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	3-P-6 (16.15～16.50m)	3-P-7 (18.25～18.45m)	3-P-8 (22.15～22.45m)			
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.517	2.703	2.704			
	自然含水比 w_n %	54.7	16.4	24.3			
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	0.0	24.0	11.6			
	砂分[1]（0.075～2mm）%	8.4	53.1	17.5			
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	34.9	13.5	30.1			
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	56.7	9.4	40.8			
	最大粒径 mm	2.00	19.0	19.0			
	均等係数 U_c	---	125	---			
	曲率係数 U_c'	---	6.14	---			
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	106.1		44.8			
	塑性限界 w_P %	47.7		27.1			
	塑性指数 I_P	58.4		17.7			
分類	地盤材料の分類名	砂まじりシルト（高液性限界）	細粒分質礫質砂	礫まじり砂質シルト（低液性限界）			
	分類記号	(MH-S)	(SFG)	(MLS-G)			
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

No.4 地 点 試 験 結 果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

試料番号（深さ）		4-P-1 (3.00～3.50m)	4-P-2 (5.15～5.60m)	4-P-3 (10.15～10.45m)	4-P-4 (13.15～13.49m)	4-P-5 (15.15～15.47m)	4-P-6 (18.15～18.50m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.502	2.682	2.367	2.686	2.385	2.575
	自然含水比 w_n %	260.8	107.3	80.4	58.5	85.9	54.6
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8
	砂分[1]（0.075～2mm）%	10.5	0.5	0.2	0.2	5.1	11.8
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	29.7	26.1	23.5	32.0	42.1	30.4
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	54.3	73.4	76.3	67.8	52.8	48.0
	最大粒径 mm	9.50	0.850	0.850	0.425	2.00	4.75
	均等係数 U_c	---	---	---	---	---	---
	曲率係数 U_c'	---	---	---	---	---	---
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	261.9	155.1	100.8	65.5	86.6	63.5
	塑性限界 w_P %	91.2	55.9	36.1	23.5	32.0	28.6
	塑性指数 I_P	170.7	99.2	64.7	42.0	54.6	34.9
分類	地盤材料の分類名	礫まじり砂質有機質粘土（高液性限界）	粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）	砂礫まじり粘土（高液性限界）
	分類記号	(OHS-G)	(CH)	(OH)	(CH)	(OH)	(CH-SG)
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	4-P-7 (19.15～19.40m)	4-P-8 (22.15～22.45m)	4-P-9 (25.25～25.45m)	4-P-10 (27.15～27.45m)	4-P-11 (29.15～29.45m)	
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.658	2.695	2.633	2.697	2.643	
	自然含水比 w_n %	21.4	25.5	49.9	16.3	33.1	
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	7.9	1.7	0.0	42.0	6.0	
	砂分[1]（0.075～2mm）%	25.6	11.9	4.7	32.0	16.7	
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	35.7	41.2	30.8	16.1	36.0	
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	30.8	45.2	64.5	9.9	41.3	
	最大粒径 mm	19.0	9.50	2.00	19.0	19.0	
	均等係数 U_c	---	---	---	457	---	
	曲率係数 U_c'	---	---	---	1.38	---	
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	35.2	34.3	58.9		43.2	
	塑性限界 w_P %	20.7	23.5	26.3		23.5	
	塑性指数 I_P	14.5	10.8	32.6		19.7	
分類	地盤材料の分類名	礫まじり砂質粘土（低液性限界）	砂まじり粘土（低液性限界）	粘土（高液性限界）	細粒分質砂質礫	礫まじり砂質粘土（低液性限界）	
	分類記号	(CLS-G)	(CL-S)	(CH)	(GFS)	(CLS-G)	
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

No.5 地 点 試 験 結 果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

試料番号（深さ）		5-P-1 (1.00～1.50m)	5-P-2 (4.15～4.45m)	5-P-3 (6.15～6.47m)	5-P-4 (7.15～7.48m)	5-P-5 (8.15～8.45m)	5-P-6 (14.15～14.45m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.024	2.702	2.622	2.722	2.737	2.755
	自然含水比 w_n %	220.7	27.2	46.0	16.4	24.7	27.7
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	0.0	6.4	0.0	31.6	1.2	17.4
	砂分[1]（0.075～2mm）%	1.9	11.5	0.9	19.6	8.4	20.6
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	44.0	34.8	44.8	26.5	32.3	40.5
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	54.1	47.3	54.3	22.3	58.1	21.5
	最大粒径 mm	0.850	9.50	2.00	19.0	4.75	19.0
	均等係数 U_c	---	---	---	---	---	59.9
	曲率係数 U_c'	---	---	---	---	---	1.42
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	161.8	39.2	68.5	40.8	42.9	42.2
	塑性限界 w_P %	77.7	23.8	29.9	21.8	23.1	21.9
	塑性指数 I_P	84.1	15.4	38.6	19.0	19.8	20.3
分類	地盤材料の分類名	泥炭	砂礫まじり粘土（低液性限界）	粘土（高液性限界）	細粒分質砂質礫	砂まじり粘土（低液性限界）	砂礫質粘土（低液性限界）
	分類記号	(Pt)	(CL-SG)	(CH)	(GFS)	(CL-S)	(CLSG)
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	5-P-7 (15.15～15.45m)	5-P-8 (17.15～17.45m)	5-P-9 (19.15～19.45m)	5-P-10 (21.15～21.45m)		
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.694	2.722	2.711	2.748		
	自然含水比 w_n %	26.0	13.5	28.4	16.6		
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	2.9	41.0	6.3	40.4		
	砂分[1]（0.075～2mm）%	21.6	30.2	15.4	26.3		
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	30.2	16.2	42.0	21.0		
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	45.3	12.6	36.3	12.3		
	最大粒径 mm	9.50	19.0	9.50	19.0		
	均等係数 U_c	---	1017	---	745		
	曲率係数 U_c'	---	2.19	---	0.391		
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	43.5		39.7			
	塑性限界 w_P %	20.7		21.1			
	塑性指数 I_P	22.8		18.6			
分類	地盤材料の分類名	砂質粘土（低液性限界）	細粒分質砂質礫	礫まじり砂質粘土（低液性限界）	細粒分質砂質礫		
	分類記号	(CLS)	(GFS)	(CLS-G)	(GFS)		
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

No.6 地 点 試 験 結 果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	6-P-1 (1.00～1.45m)	6-T-1 (2.50～3.36m)	6-P-2 (7.15～7.45m)	6-T-2 (8.50～9.25m)	6-P-3 (11.15～11.45m)	6-T-3 (12.50～13.02m)
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³		1.098		1.938		1.375
	乾燥密度 ρ_d g/cm³		0.204		1.519		0.669
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.612	1.948	2.575	2.710	2.723	2.373
	自然含水比 w_n %	61.6	475.6	65.3	25.0	49.1	106.7
	間隙比 e		9.199		0.790		2.557
	飽和度 S_r %		99.9		95.3		98.3
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1)]（2～75mm）%	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0
	砂分[1)]（0.075～2mm）%	2.2	2.1	12.5	13.8	3.7	0.6
	シルト分[1)]（0.005～0.075mm）%	40.5	54.7	34.9	39.5	21.9	44.3
	粘土分[1)]（0.005mm未満）%	57.3	43.2	51.5	46.7	74.4	55.1
	最大粒径 mm	2.00	0.850	4.75	2.00	2.00	0.850
	均等係数 U_c	---	---	---	---	---	---
	曲率係数 U_c'	---	---	---	---	---	---
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	75.8	438.9	93.5	35.0	59.2	158.4
	塑性限界 w_P %	26.5	206.5	40.8	22.1	28.6	73.8
	塑性指数 I_P	49.3	232.4	52.7	12.9	30.6	84.6
分類	地盤材料の分類名	粘土（高液性限界）	泥炭	砂まじりシルト（高液性限界）	砂まじり粘土（低液性限界）	粘土（高液性限界）	有機質粘土（高液性限界）
	分類記号	(CH)	(Pt)	(MH-S)	(CL-S)	(CH)	(OH)
圧密	試験方法		段階載荷		段階載荷		段階載荷
	圧縮指数 C_c		8.67		0.24		1.58
	圧密降伏応力 p_c kN/m²		19.6		430		162
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²		23.2		123		157
	一軸圧縮強さ q_u kN/m²		29.9		115		167
	変形係数 E50 MN/m²		0.676　0.579		8.78　5.62		6.49　6.66
せん断	試験条件		UU 三軸				
	全応力 c kN/m²		14.6				
	全応力 φ °		1.1				
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 φ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月2日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	6-D-1 (15.50～16.01m)	6-P-4 (16.15～16.45m)	6-P-5 (18.15～18.45m)	6-P-6 (20.15～20.45m)	6-P-7 (25.15～25.45m)	
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³	1.769					
	乾燥密度 ρ_d g/cm³	1.236					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.686	2.689	2.670	2.574	2.650	
	自然含水比 w_n %	41.7	17.6	30.7	51.1	26.2	
	間隙比 e	1.178					
	飽和度 S_r %	98.7					
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	1.2	32.4	5.1	0.3	16.4	
	砂分[1]（0.075～2mm）%	15.2	34.6	15.0	2.9	26.3	
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	31.4	18.3	36.2	48.8	30.9	
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	52.2	14.7	43.7	48.0	26.4	
	最大粒径 mm	9.50	19.0	9.50	4.75	19.0	
	均等係数 U_c	---	694	---	---	---	
	曲率係数 U_c'	---	1.40	---	---	---	
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	63.0		35.2	62.8	43.8	
	塑性限界 w_P %	28.8		20.0	29.8	24.2	
	塑性指数 I_P	34.2		15.2	33.0	19.6	
分類	地盤材料の分類名	砂質粘土（高液性限界）	細粒分質礫質砂	礫まじり砂質粘土（低液性限界）	粘土（高液性限界）	砂礫質粘土（低液性限界）	
	分類記号	(CHS)	(SFG)	(CLS-G)	(CH)	(CLSG)	
圧密	試験方法	段階載荷					
	圧縮指数 C_c	0.66					
	圧密降伏応力 p_c kN/m²	187					
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²	103					
	一軸圧縮強さ q_u kN/m²	104					
	変形係数 E50 MN/m²	15.0　14.6					
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

No.7 地 点 試 験 結 果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　平成29年度　第231号　湖北広域行政事務センター新施設整備事業土質調査業務委託

整理年月日　平成30年2月1日

整理担当者　[redacted]

	試料番号（深さ）	7-P-1 (1.15～1.54m)	7-P-2 (4.15～4.47m)	7-P-3 (8.15～8.45m)	7-P-4 (10.15～10.45m)	7-P-5 (11.15～11.45m)	
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.449	2.664	2.565	2.697	2.776	
	自然含水比 w_n %	78.8	27.7	77.4	20.0	36.0	
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分（75mm以上）%						
	礫分[1]（2～75mm）%	0.0	6.3	0.0	43.2	2.7	
	砂分[1]（0.075～2mm）%	1.1	14.2	12.4	25.7	14.8	
	シルト分[1]（0.005～0.075mm）%	30.5	37.6	44.8	17.0	32.8	
	粘土分[1]（0.005mm未満）%	68.4	41.9	42.8	14.1	49.7	
	最大粒径 mm	0.850	9.50	2.00	19.0	9.50	
	均等係数 U_c	---	---	---	1792	---	
	曲率係数 U_c'	---	---	---	0.672	---	
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	103.6	40.3	99.2		41.6	
	塑性限界 w_P %	40.7	22.0	35.7		24.3	
	塑性指数 I_P	62.9	18.3	63.5		17.3	
分類	地盤材料の分類名	粘土（高液性限界）	砂礫まじり粘土（低液性限界）	砂まじり粘土（高液性限界）	細粒分質砂質礫	砂まじり粘土（低液性限界）	
	分類記号	(CH)	(CL-SG)	(CH-S)	(GFS)	(CL-S)	
圧密	試験方法						
	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						
一軸圧縮	一軸圧縮強さ q_u kN/m²						
せん断	試験条件						
	全応力 c kN/m²						
	全応力 ϕ °						
	有効応力 c' kN/m²						
	有効応力 ϕ' °						

特記事項

1）石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]