参考資料4

赤塚山アニアニまある　施設設計業務
地質調査
（ボーリング調査）

地 質 調 査 報 告 書

令和２年８月

昭和地質株式会社

＊　目　　次　＊

一 般 事 項 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

1．調 査 概 要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　　調査地案内図

2．調 査 方 法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
　　2-1　機械ボーリング
　　2-2　標準貫入試験
　　2-3　孔内水平載荷試験
　　2-4　室内土質試験

3．調 査 結 果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
　　3-1　地形・地質
　　3-2　ボーリング結果
　　3-3　孔内水位について
　　3-4　孔内水平載荷試験
　　3-5　室内土質試験

巻末資料
・調査位置平面図
・ボーリング柱状図
・孔内水平載荷試験データシート
・土質試験データシート
・現場記録写真

一 般 事 項

本調査は、下記調査概要に示すとおり実施した地質調査の結果をまとめたものである。

調査地において標準貫入試験併用の調査ボーリングを行い、基礎地盤の地質状況を把握し、設計施工の合理的な対策を立てる目的で実施したものである。

1.調 査 概 要

(1) 調査件名：赤塚山アニアニまある　施設設計業務地質調査

(2) 調査場所：愛知県豊川市市田町鳳鳥地内

(3) 調査内容：ボーリング調査　　1箇所　延べ 13.00m

掘　　進　　径	φ66 ㎜
標 準 貫 入 試 験	計 13 回
孔内水平載荷試験(普通載荷)	計 1 箇所

：室内土質試験

土粒子の密度試験	計 3 試料
土の含水比試験	計 3 試料
土の粒度試験	計 1 試料
土の液性限界試験	計 6 試料
土の塑性限界試験	計 3 試料
土の湿潤密度試験	計 3 試料

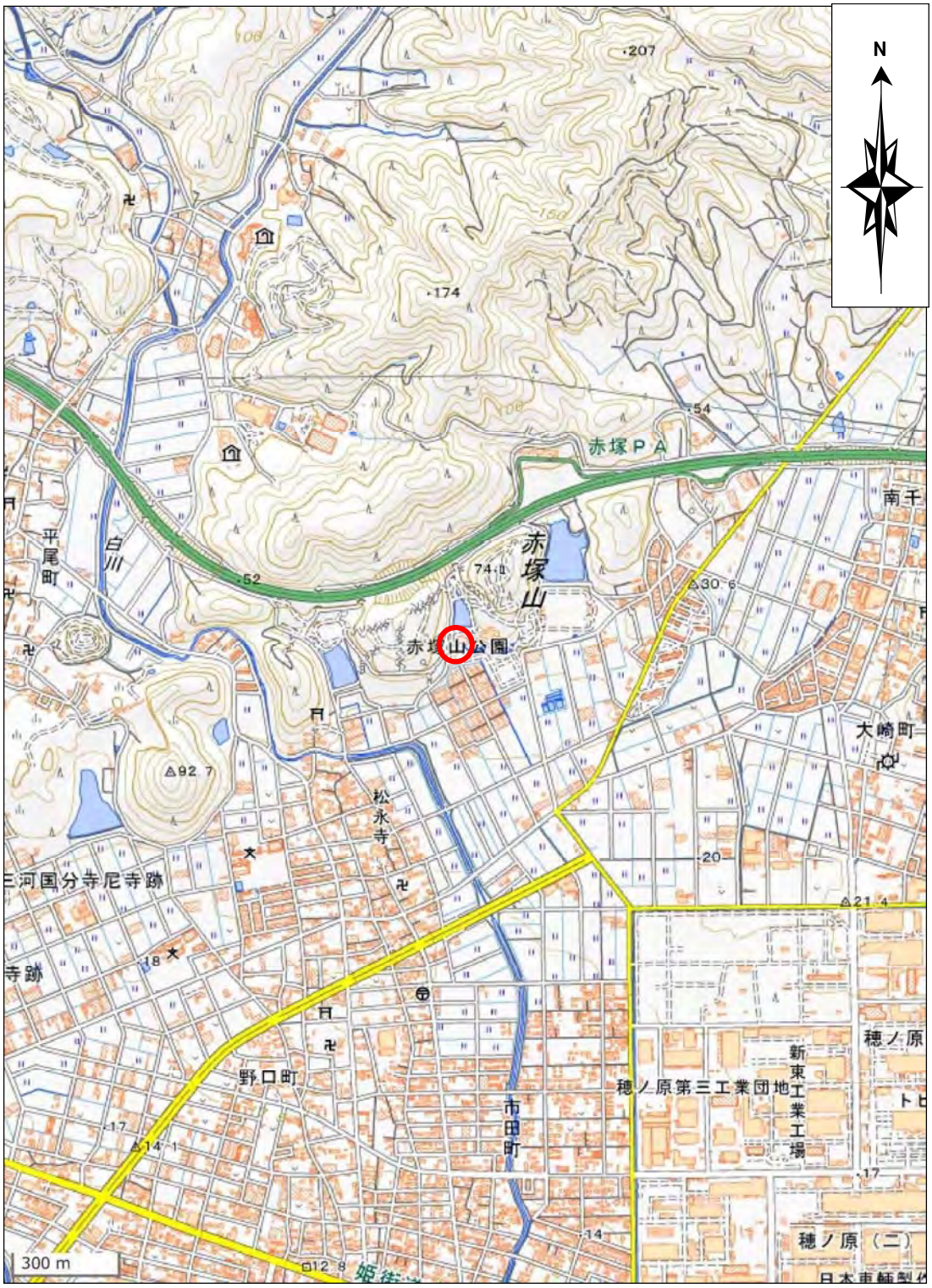
(4) 調査期間：令和 2 年 7 月 27 日～令和 2 年 7 月 28 日

(5)調査会社：調査会社：昭和地質株式会社

〒489-0022 愛知県瀬戸市赤津町 59-31

TEL：0561-56-1412　FAX：0561-56-1413

調査地案内図



○ ― 調査地

※この図は地理院地図を加筆，複写したものである。

2. 調 査 方 法

2-1　機械ボーリング

① ボーリングは、図2-1に示す様なスピンドル型ハイドロリックフィード式ボーリングマシンを使用した。ボーリングマシンにより駆動されるボーリングロッドあるいはコアバレルの先端に取り付けられたビットの回転とマシンの給進力より付与されるビット荷重で地盤を切削しながら孔を掘り進んだ。

② 掘進は原則として孔内水位を確認するまで無水掘りとし、以深はボーリングポンプからボーリングロッドを介してコアバレル先端に送り込まれた泥水にスライムを運搬させ、孔外へ排出した。泥水はマッドケーキを形成して孔壁を保護する有効な方法である。

③ 緩い礫質土や膨張性のある地盤では、鋼製のケーシングチューブを挿入して孔壁の崩壊を防止した。

④ 掘削した土や岩をコアバレル内にコアとして取り込みながら掘削するコアリングと、これらを全てスライムとして孔外に排出するノンコアリングがある。本調査はノンコアリングで実施した。

⑤ 刃先の材質は、ダイヤモンドを使用したダイヤモンドビット、メタルチップや硬質合金などを使用したメタルビッドがある。本調査においてはメタルビッドを使用した。

⑥ 掘進の最終深度は、監督員と協議の上決定した。

⑦ 掘削終了後のボーリング孔は、排出土,砂またはセメントミルクなどの材料で埋め戻した。

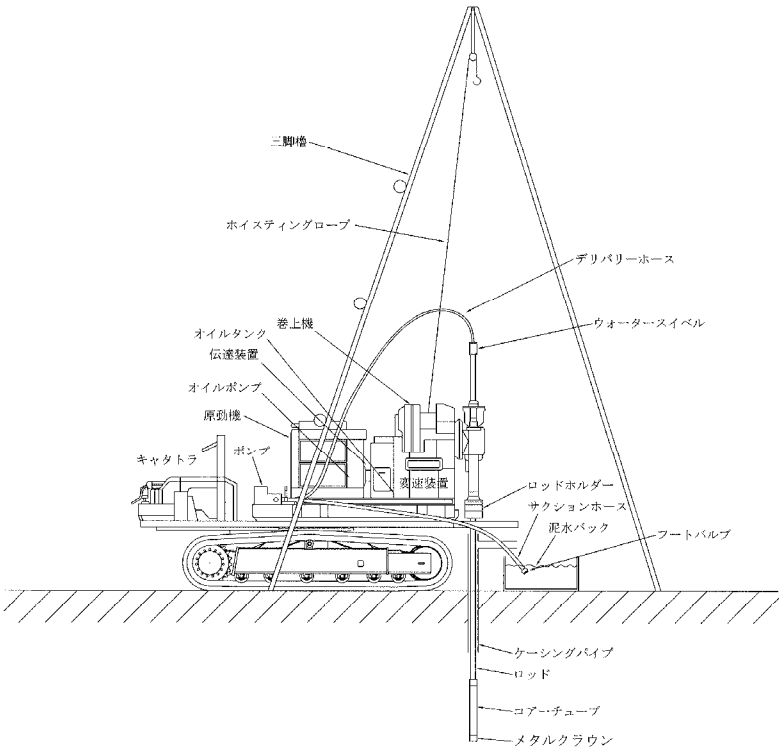


図 2-1　ボーリング装置全体図

2-2　標準貫入試験

標準貫入試験は、ボーリング孔を利用し、現位置における土の硬軟【N値】を求めるもので、日本工業規格(JIS A 1219：2013)で規定されている。

(1) 目的

この規格は、標準貫入試験装置を用いて原位置における地盤の硬軟,締まり具合又は土層の構成を判定するためのＮ値を求めるとともに、試料を採取する。

(2) 定義

Ｎ 値 ： 質量63.5±0.5kgのドライブハンマーを76±1cm自由落下させて、ボーリングロッド頭部に取り付けたアンビルを打撃し、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。

自 沈 ： ドライブハンマーの落下を伴わずに、ボーリングロッド若しくはドライブハンマーの自重のみで標準貫入試験用サンプラーが貫入すること。自沈には、所定の深さに標準貫入試験用サンプラーを降ろした状態で貫入するロッド自沈,ドライブハンマーをノッキングブロックに静かに載せた状態で貫入するハンマー自沈がある。

貫入不能 ： 予備打ち及び本打ちにおいて、50回の打撃に対して累計貫入量が1cm未満の場合。

(3) 試験方法

① 標準貫入試験のための掘削孔径は、直径65～150mmとする。
② 所定の深さまで試験孔を掘削する。
③ 試験孔底のスライムを取り除く。
④ ロッド先端にSPTサンプラーを取り付け、試験孔底へ降ろす。そして打撃装置を取り付ける。この時点での貫入量を記録する。
⑤ 63.5kgのハンマーを760mmの高さから自由落下させ、試験孔底から150mmまで(自沈を含む)予備打ちを行う。
⑥ 自沈による貫入量が150mmを超えた場合は予備打ちを行わない。
⑦ 予備打ちは、軟弱な地盤ではハンマー落下高さを小さくして軽打等によって貫入抵抗を確認しながら貫入する。
⑧ Ｎ値50以上と想定される地盤では予備打ちを本打ちに代えることができる。予備打ち後、63.5kgのハンマーを760mmの高さから自由落下させ、SPTサンプラーを300mm貫入する。必要な打撃回数は100mm貫入するごとに記録する。ただし、打撃1回ごとの貫入量が100mmを超えた場合は、その貫入量を記録する。
⑨ 自沈による貫入量が450mmに達した場合は、本打ちは行わない。
⑩ 本打ちの打撃回数は、特に必要のないかぎり50回を限度とする。予備打ち後に300mm貫入させるのに必要な全打撃回数をその試験区間のＮ値とする。

⑪ 所定の打撃回数で貫入量が300mmに達しない場合、打撃回数に対する貫入量を記録する。なお、必要に応じて打撃回数を100回まで増やしてもよい。

⑫ 採取された試料は逆止弁の位置に到達してはいけない。

⑬ 測定を終了した後、地表にSPTサンプラーを引き上げ、シュー及びカップリングを取り外し、スプリットバーレルを二つに割り、採取試料の観察を行う。代表的な試料を透明な容器に保存する。

⑭ 採取試料が複数の土層にまたがる場合は、試料の上下関係を保ったまま、試験間にしきいを挟んで試料を保存する。

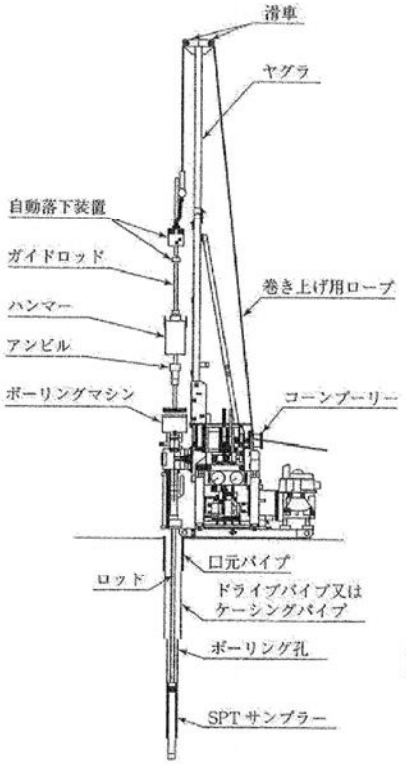


図2-2　標準貫入試験装置及びその名称

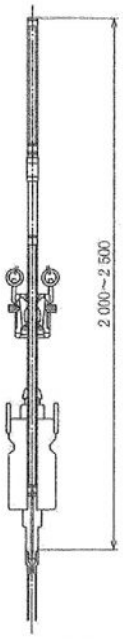


図2-3　自動落下装置

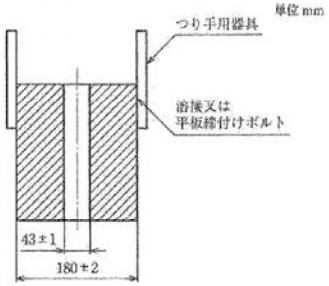


図2-4　ハンマーの標準形状

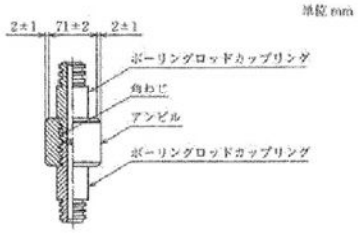


図2-5　アンビルの標準形状

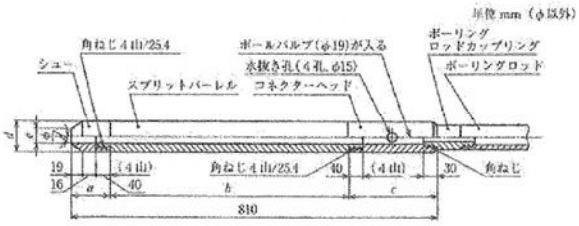


図2-6　SPTサンプラーの標準形状

表2-1　SPTサンプラーの寸法

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

2-3　孔内水平載荷試験

試験はボーリング孔内の孔壁面にゴムチューブ等を利用して加圧し、その時の壁面の変形量を測定することによって強度や変形特性を求めるものであり、杭の水平抵抗力等を算定するために利用されている。

試験機は等分布荷重方式(1室式)のLLT測定装置(図2-7)を用いて実施するが、試験前にはゴムチューブのキャリブレーションを行う。(水槽内でゴムチューブを加圧し、ゴム反力を予め測定する。)

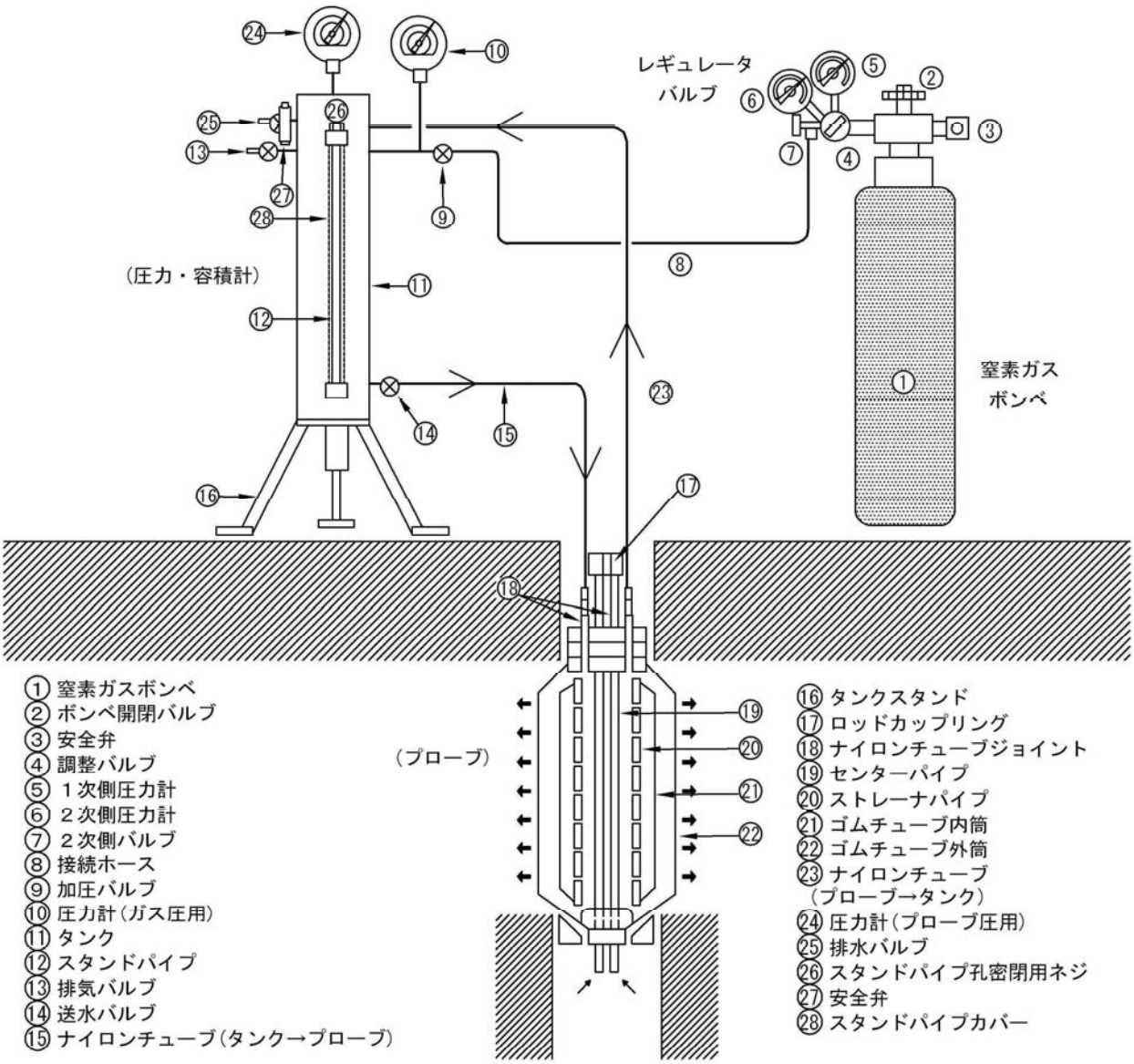


図 2-7　LLT 装置構成図

(1) 試験方法

① 試験孔の掘削に際しては、乱れの少ない孔壁に仕上げる。
② 測定管およびその地上測定部との連結管中の気泡は測定前に除去しておく。
③ ゴムチューブの張力補正を各変位量(または体積量)に対して実施し、補正量を求めておく。
④ 挿入前に測定管をゴムチューブのたるみのない状態で地表面に置き、スタンドパイプ,圧力計などの値を記録し、これを初期値とする。
⑤ 測定管を試験孔中に挿入し、測定深さに達した後、スタンドパイプ,圧力計などの値を記録する。
⑥ 測定管を段階的に加圧する。各圧力段階で一定圧力を一定時間保持し、圧力と変位量を測定する。荷重増分は予想最大加圧力の1/10 以下とする。測定時間は加圧後15 秒,30 秒,1 分とする。
⑦ 測定終了後、速やかに次の圧力段階へ移行する。
⑧ 極限圧力が確認されればその時点で試験を終了する。
⑨ 加圧力を開放し、測定管に注入した水あるいは油を元の状態に戻し、測定管を回収する。

(2) 解析方法

① 圧力P(kN/m²)の算出は、各圧力段階で加圧2分後に対応する圧力に基づき、張力補正などを考慮した孔壁に作用する全圧力から測定管の深さでの静(泥)水圧を引いた値とする。

② 初期値からの平均的な孔壁変位量r(m)または体積変化量V(m³)を求める。クリープ量を各圧力段階の測定時間2 分と1 分に対応する孔壁変位量(または体積変化量)の差から求める。

③ 圧力ー変位量(または体積変化量)関係図および圧力ークリープ量関係図を作成する。

④ 圧力ークリープ量曲線においてクリープ量が一定値に落ち着き始めたときの圧力を初期圧力P0(kN/m²)とする。

⑤ 圧力ークリープ量曲線においてクリープ量が一定値から増加し始めたときの圧力を降伏圧力Py(kN/m²)とする。

⑥ 1 加圧段階において変位が急激に進行するときの圧力を極限圧力Pl(kN/m²)とする。

⑦ 圧力ー変位量(または体積変化量)曲線における直線部の勾配から変形係数E(kN/m²)を次式で算出する。

$$E = (1 + \nu)\ rm\ \frac{\Delta P}{\Delta r}$$

ここに、

ν ：ポアソン比 (0.3 と仮定する)

ΔP：圧力ー変位量曲線部の直線部における圧力増分(kN/m²)

Δr：ΔP に対応する変位増分(m)

rm：ΔP/Δr 算定区間の中間半径(m)

圧力ー変位量(または体積変化量)関係図および圧力ークリープ量関係図の例を図2-8に示す。

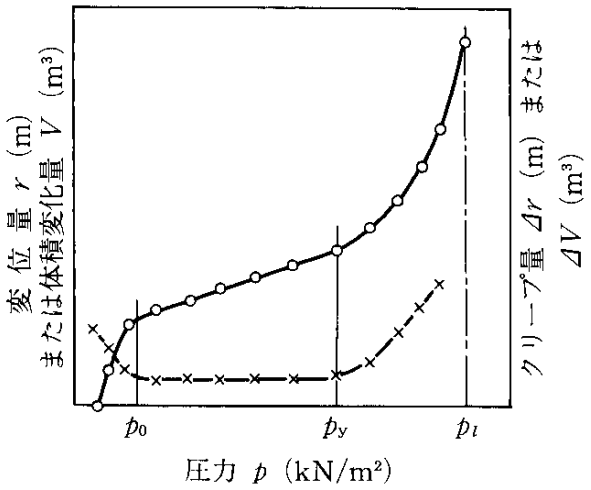


図 2-8 圧力ー変位量(または体積変化量)関係図および圧力ークリープ量関係図の例

2-4　室内土質試験

室内土質試験は、地盤の物理特性を把握することを目的として、実施した。試験項目と規格は表 2-2 に示す通りである。

表 2-2　室内土質試験一覧

試験名	規格
土粒子の密度試験	JIS　A　1202 JGS　0111
土の含水比試験	JIS　A　1203 JGS　0121
土の含水比試験	JIS　A　1203 JGS　0121
土の粒度試験	JIS　A　1204 JGS　0131
土の液性限界・塑性限界試験	JIS　A　1205 JGS　0141
土の湿潤密度試験	JIS　A　1225 JGS　0191

表 2-3　室内土質試験の種類と利用法一覧表【出典：改定地質調査要領-財団法人経済調査会】

土質試験名 （地盤工学会基準）	試料状態	求められる値	主な利用法	備　　考
土粒子の密度試験 （JGS 0111-2000）	△	土粒子の密度　ρ_s g/cm³	物質の判断 ほかの試験値の計算	一般の土質調査ではこれら試験を「物理試験」一式と称して，土の判別分類，土性の判定を行うのが普通である。少なくとも各土層から１個ずつ試験を実施すると土の分類，取扱い基準として非常に役に立つ。また物理試験相互の値から，飽和度，間隙比，乾燥密度などを算定でき，土を総合的に判定する上でこれら物理試験の結果は重要である
土の含水比試験 （JGS 0121-2000）	△	含水比　W%	土の状態判断 ほかの試験値の計算	
土の粒度試験 （JGS 0131-2000）	△	粒度加積曲線 一定粒径に対する質量比% 均等係数，曲率係数	粒度分布の良否，透水性の推定 土の分類 材料としての判定	
土の細粒分含有率試験 （JGS 0135-2000）	△	細粒分含有率　F_c%	細粒土と粗粒土の区別	
土の液性限界試験 （JGS 0141-2000） 土の塑性限界試験 （JGS 0141-2000）	△ △	液性限界　w_L% 塑性限界　w_P%	土の分類 土の安定性判定 材料としての判定 変形・塑性の判定	
土の収縮定数試験 （JGS 0145-2000）	△	収縮限界　w_s%	塑性指数 液性指数 流動指数	
土の湿潤密度試験 （ノギス法） （JGS 0191-2000）	○	湿潤密度　ρ_t g/cm³ 単位体積重量　γ_t kN/m³	土被り圧 土の分類	土の重量は構造物に対しては土圧として働き，また土自体にも地中応力として働いている。したがって，工学的検討をする場合，土被り圧は重要項目の一つである
砂の最大密度・最小密度試験 （砂の相対密度） （JGS 0161-2000）	△ （○）	最大密度　ρ_{dmax} g/cm³ 最小密度　ρ_{dmin} g/cm³ 相対密度　D_r %		
土の強熱減量試験 （JGS 0221-2000）	△	有機物含有量　% 化合水結晶水存在量　%		

3. 調査結果

3-1　地形・地質

調査地は豊川市市田町地内、豊川市のほぼ中央部にあり、名古屋鉄道豊川線「やわた」駅の北北東方約 2km の所に位置する。

この辺りは三河山地の南縁部にあたり、付近の地形は、領家帯の構成岩類（領家花崗岩類もしくは領家変成岩類）からなる山地、高位～低位段丘構成層や　　小坂井礫層などの洪積層からなる洪積段丘（台地）～扇状地、沖積層が分布する沖積低地等に大別される（下図参照）。

調査地は洪積段丘の一画にあると推測され、北方には山地の裾部が迫っている。また、周囲には白川（音羽川水系）や諏訪川（佐奈川水系）等の河川により形成された沖積低地等もみられる。

なお、調査地がのる洪積段丘は、低位～中位段丘構成層などからなる低位～中位段丘等に相当すると推測され、おおむね 20～30m程度の標高を呈し、全体としては南方向に徐々に低くなる。

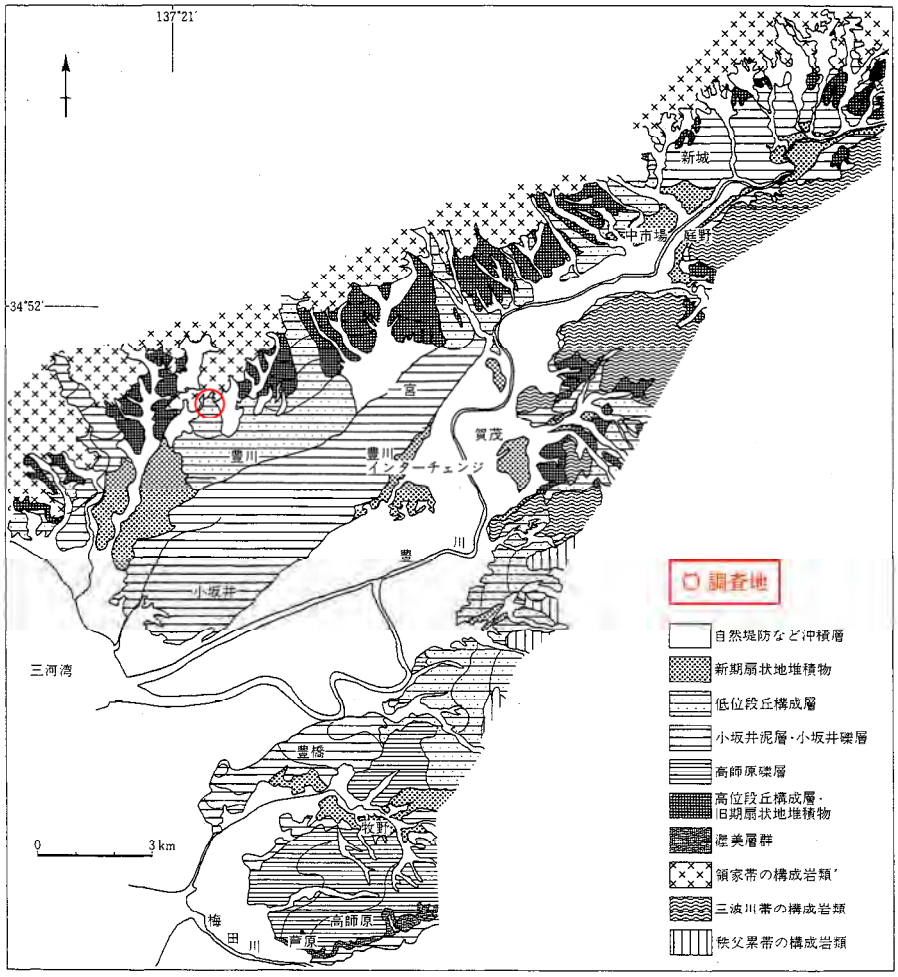


図 3-1 豊川中・下流域の地質概略図（共立出版「日本の地質５・中部地方Ⅱ」）

調査地をのせる洪積段丘の表層部は前述の通り低位～中位段丘構成層などの洪積層により構成され、洪積層の下位には北方に迫る山地の主体部を形成する基盤岩が伏在する。

周辺部の基盤をなすのは領家変成岩類である。

調査地周辺の領家変成岩類は泥岩や砂岩、チャートなどの堆積岩を原岩とする結晶片岩～片麻岩からなる。同結晶片岩～片麻岩は花崗岩類の貫入（数1000 万年前頃）に伴う熱や圧力による変成作用を受けて形成されたもので、片理と呼ばれる面状構造～縞状構造をもつ。なお、結晶片岩～片麻岩は風化すると岩塊状に残りにくく、岩盤の上位には風化し、砂質土化または粘性土化した風化帯～風化岩が分布することが多い。

また、周辺部に分布する洪積層は、おおむね砂礫層、砂質土層または粘性土層が不規則に分布する。

表 3-1　地質系統表（国土調査「土地分類基本調査･御油」）

地質時代			地形面	地層、岩石名	おもな岩質	表層地質分類
新生代	第四紀	沖積世	沖積面	沖積層	礫・砂・粘土	未固結堆積物
		洪積世	低位段丘面	低位段丘堆積層	礫	
			新期扇状地面	新期扇状地堆積層		
			中位段丘面	中位段丘堆積層		
			旧期扇状地面	旧期扇状地堆積層		
			高位段丘面	高位段丘堆積層		
	新第三紀			安山岩類	安山岩	火山岩類
		中新世		瑞浪層群	礫岩・砂岩	固結堆積物
中生代		白亜紀		花崗岩質岩（領家花崗岩類）	白雲母・黒雲母花崗岩 内帯岩	深成岩
				斑糲岩質岩	角内岩 変輝石岩	
				領家変成岩類	雲母片麻岩 珪質片麻岩	変成岩
				三波川変成岩類	黒色片岩	

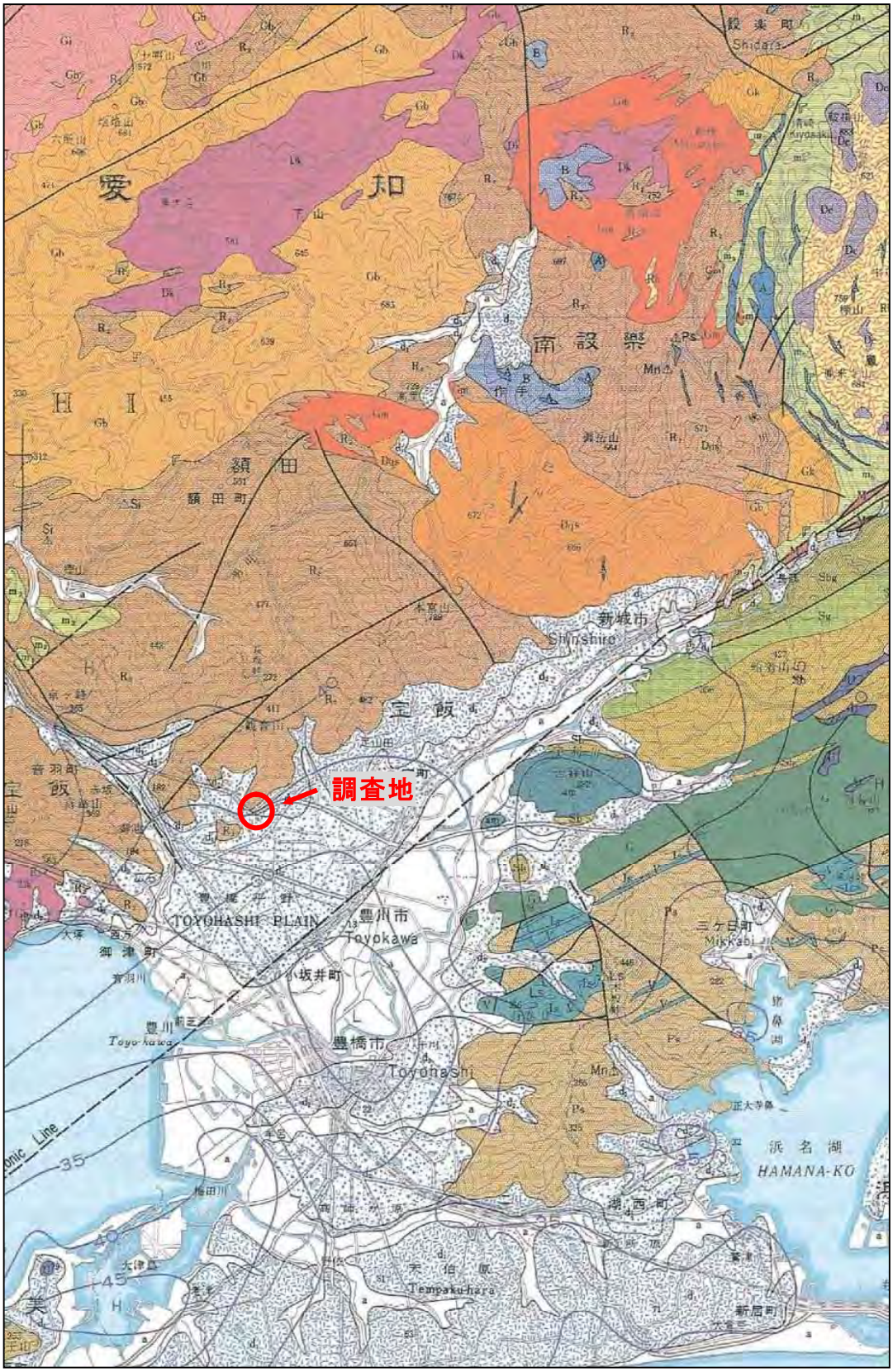
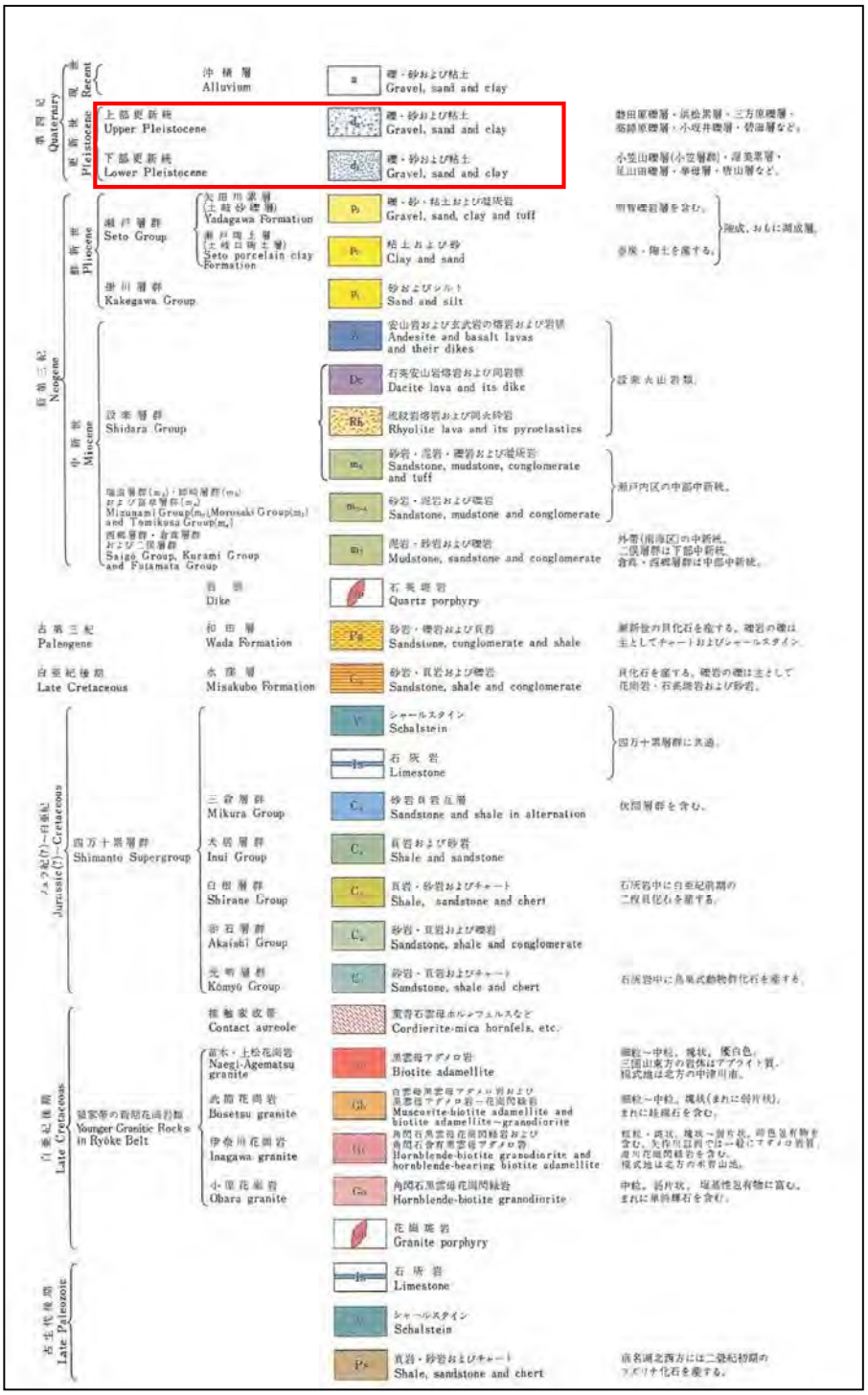


図 3-2　調査地付近の地質図【出典：日本地質図体系（中部地方）－朝倉書店】

表 3-2　調査地域の地質図　凡例



第四紀 Quaternary	現世 Recent	沖積層 Alluvium	a	礫・砂および粘土 Gravel, sand and clay
	更新世 Pleistocene	上部更新統 Upper Pleistocene	[illegible]	礫・砂および粘土 Gravel, sand and clay
		下部更新統 Lower Pleistocene	[illegible]	礫・砂および粘土 Gravel, sand and clay
新第三紀 Neogene	鮮新世 Pliocene	瀬戸層群 Seto Group	矢田川累層（土岐砂礫層） Yadagawa Formation	p_3 礫・砂・粘土および凝灰岩 Gravel, sand, clay and tuff
			瀬戸陶土層（土岐口陶土層） Seto porcelain clay Formation	p_2 粘土および砂 Clay and sand
		掛川層群 Kakegawa Group	p_1	砂およびシルト Sand and silt
	中新世 Miocene	設楽層群 Shidara Group	A	安山岩および玄武岩の熔岩および岩脈 Andesite and basalt lavas and their dikes
			Dc	石英安山岩熔岩および同岩脈 Dacite lava and its dike
			Rh	流紋岩熔岩および同火砕岩 Rhyolite lava and its pyroclastics
			m_4	砂岩・泥岩・礫岩および凝灰岩 Sandstone, mudstone, conglomerate and tuff
		瑞浪層群（m_3）・明智層群（m_2）および富士見層群（m_1） Mizunami Group（m_3）, Moriyasaki Group（m_2）and Tomikusa Group（m_1）	m_{3-4}	砂岩・泥岩および礫岩 Sandstone, mudstone and conglomerate
		西郷層群・倉真層群および二俣層群 Saigo Group, Kurami Group and Futamata Group	m_1	泥岩・砂岩および礫岩 Mudstone, sandstone and conglomerate
		岩脈 Dike	P	石英斑岩 Quartz porphyry
古第三紀 Paleogene		和田層 Wada Formation	Pg	砂岩・礫岩および頁岩 Sandstone, conglomerate and shale
白亜紀後期 Late Cretaceous		水窪層 Misakubo Formation	C_6	砂岩・頁岩および礫岩 Sandstone, shale and conglomerate
ジュラ紀(?)～白亜紀 Jurassic(?)～Cretaceous	四万十累層群 Shimanto Supergroup		V	シャールスタイン Schalstein
			ls	石灰岩 Limestone
		三倉層群 Mikura Group	C_4	砂岩頁岩互層 Sandstone and shale in alternation
		大居層群 Inui Group	C_3	頁岩および砂岩 Shale and sandstone
		白根層群 Shirane Group	C_2	頁岩・砂岩およびチャート Shale, sandstone and chert
		赤石層群 Akaishi Group	C_1	砂岩・頁岩および礫岩 Sandstone, shale and conglomerate
		光明層群 Kōmyō Group	C_0	砂岩・頁岩およびチャート Sandstone, shale and chert
白亜紀後期 Late Cretaceous	領家帯の若期花崗岩類 Younger Granitic Rocks in Ryōke Belt	接触変成帯 Contact aureole		菫青石雲母ホルンフェルスなど Cordierite-mica hornfels, etc.
		苗木・上松花崗岩 Naegi-Agematsu granite		黒雲母アダメロ岩 Biotite adamellite
		武節花崗岩 Busetsu granite	Gb	白雲母黒雲母アダメロ岩および黒雲母アダメロ岩～花崗閃緑岩 Muscovite-biotite adamellite and biotite adamellite～granodiorite
		伊奈川花崗岩 Inagawa granite	Gh	角閃石黒雲母花崗閃緑岩および角閃石含有黒雲母アダメロ岩 Hornblende-biotite granodiorite and hornblende-bearing biotite adamellite
		小原花崗岩 Obara granite	Go	角閃石黒雲母花崗閃緑岩 Hornblende-biotite granodiorite
				花崗斑岩 Granite porphyry
古生代後期 Late Paleozoic			ls	石灰岩 Limestone
			V	シャールスタイン Schalstein
			Ps	頁岩・砂岩およびチャート Shale, sandstone and chert

3-2　ボーリング結果

ボーリング調査において明らかとなった地盤構成は、盛土層以深より GL-7.5ｍまで洪積層が分布し、GL-7.5ｍ以深は領家変成岩類の結晶片岩からなると考えられる。

以下に土質状況及びＮ値等をとりまとめて主な特徴を説明するが、詳細は巻末のボーリング柱状図を参照されたい。

○盛土　GL-0.00m～-5.00m

調査地の盛土は表層から GL-5.00ｍまでを有し、芝生～シルト質砂礫～砂混じり粘土で施される。

シルト質砂礫は、φ2～30 ㎜程度の亜円～亜角礫を主体とし、最大 200 ㎜程度の玉石が混入する。

砂混じり粘土は、不規則に風化礫（最大 30 ㎜程度）が混入する。部分的に砂分が多く砂質粘土～粘土質砂状を呈す。含水量は少ない～中位程度である。

N 値は 3～7 の範囲にあり、比較的低い値を示す。

○洪積層　GL-5.00m～-7.50m

- **粘性土**

本層は砂混じり粘土で構成され、粗砂～細砂が混入する。また、細礫が点在する。粘着性は中位～強めとなり、含水量は少ない～中位程度である。N 値は 6、中位のコンシステンシーを示す。

- **礫質土**

本層は砂礫で洪積され、φ2～30㎜ 程度の亜円～亜角礫（風化礫）が主体である。マトリックスは細砂～租砂で充填され、含水量は少ない～中位程度である。N 値は 33～40、密な締まりを示す。

○領家変成岩類　結晶片岩　GL-7.50m～-13.00m

- **風化帯**

調査深度内の領家変成岩類は GL-10.7ｍを境に上位の強風化結晶片岩（強風化帯）と、下位の風化結晶片岩に区分される。

強風化結晶片岩はシルト質砂～シルト混じり砂状を呈し、細砂を主体とするが GL-8.0ｍ付近は中砂も混在する。Ｎ値は 9～10 の値を示す。

風化結晶片岩おおむねは棒状のコア（コア長 L＝3～10 ㎝程度）として採取される。全体に硬く、標準貫入試験は貫入不能（Ｎ値=50 回/0cm）であった。

表3-3　N値と相対密度の関係

N値	相対密度（Terzaghi-Peckによる）	現場判別法（東京都交通局データによる）
0～4	非常に緩い　(very loose)	φ13mmの鉄筋が容易に手で貫入する。
4～10	緩　　い　(loose)	ショベル（スコップ）で掘削できる。
10～30	中　位　の　(medium)	φ13mm鉄筋を5ポンドのハンマーで容易に打ち込める。
30～50	密　　な　(dense)	同上で30cmくらい入る。
＞50	非常に密な　(very dense)	同上で5～6cmくらいしか入らない。掘削につるはしを要し、打込むとき金属音を発する。

【出典：「土質調査試験結果の解釈と適用例」-土質工学会】

表3-4　N値とコンシステンシー、quの関係

粘　土　の コンシステンシー	N値	現　場　観　察	一軸圧縮強さ (kg/cm²)
非常に軟らかい	＜2	こぶしが容易に10数センチ入る	＜0.25
軟　ら　か　い	2～4	親指が容易に10数センチ入る	0.25～0.5
中　く　ら　い	4～8	努力すれば親指が10数センチ入る	0.5～1.0
硬　　い	8～15	親指で凹ませられるが、つっこむことは大変である	1.0～2.0
非 常 に 硬 い	15～30	つめでしるしがつけられる	2.0～4.0
大　変　硬　い	＞30	つめでしるしをつけるのが難しい	＞4.0

【出典：「土質調査試験結果の解釈と適用例」-土質工学会】

3-3　孔内水位について

ボーリング調査によって明らかとなったボーリング掘進時及び孔内測定により確認した孔内水位(地下水位)は、GL-3.50m 付近である。なお、確認された水位は、盛土層内のたまり水の可能性も考えられる。

地下水位は、自然的要因（降水量、地質分布、地下水脈の変化等）や人為的要因（工事または井戸揚水等）により随時変動するものである。詳細な地下水を把握する必要がある場合（掘削予定、排水処理対策の有無）には、観測孔井戸や試験掘削等により定期的に計測する等の対応が推奨される。

3-4　孔内水平載荷試験

孔内水平載荷試験は、盛土層（砂混じり粘土）を対象に実施した。試験結果の詳細は、「孔内水平載荷試験データシート」にまとめ巻末に添付した。本試験の結果を表 3-5 に要約して示す。

表 3-5 試験結果の要約

調査位置	試験中心深度 (GL-m)	土質	N 値	地盤係数 Km(MN/m³)	変形係数　E(MN/m²)	
					測定値	N 値からの推定値
No.1	2.50	盛土（砂混じり粘土）	3	21.952	1.208	2.100

結果の評価に当たっては、一般にN値と変形係数 Em との相関性について、宇都の提案式(1967)が知られている。宇都は、E=0.70N(MN/m²)を中心に E＝0.40～1.00N(MN/m²)の範囲にあって、土質による差がほとんど見受けられないとしている。

今回の N 値との関係を算出してみると E≒0.40N(MN/m²)を示す。参考までに得られた結果を図 3-3 に記載する。

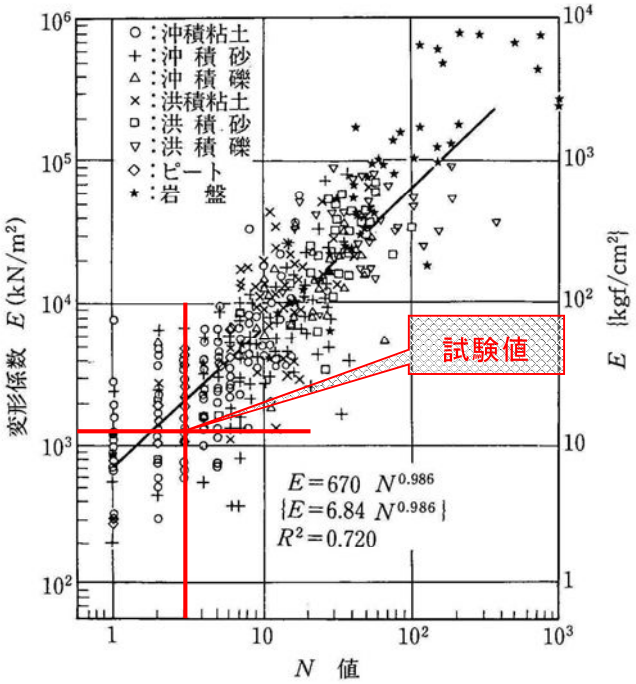


図 3-3　孔内水平載荷試験より得られた変形係数とN値との関係
（出典：地盤調査法 社団法人地盤工学会 土谷・豊岡）

3-4　室内土質試験

調査地に分布する各土層の物理特性を把握するため、ボーリング調査の標準貫入試験時に採取した土質試料（ペネ試料）を用いて室内土質試験を実施した。表 3-6～3-7 に室内土質試験結果一覧を示す。

表3-6　試験結果一覧

	試料番号（深さ）	1.15～1.45m	2.15～2.45m	3.15～3.45m	4.15～4.45m	5.15～5.45m	9.15～9.45m
一般	湿潤密度 ρt g/cm³	1.977			1.922	1.886	
	乾燥密度 ρd g/cm³	1.613			1.568	1.501	
	土粒子の密度 ρs g/cm³			2.689		2.685	2.707
	自然含水比Wn %			17.7		25.9	33.0
	間隙比 e						
	飽和度 Sr %						
粒度	石分(75mm以上)%						0.0
	礫分[1)] (2～75mm)%						0.0
	砂分[1)] (0.075～2mm)%						65.4
	シルト分[1)] (0.005～0.075mm)%						17.3
	粘土分[1)] (0.005mm未満)%						11.2
	最大粒径 mm						2
	均等係数 Uc						82.9
コンシステンシー特性	液性限界 wL %	39.8	NP	NP	49.4	46.7	
	塑性限界 Wp %	21.3			24.1	22.9	
	塑性指数 Ip	18.5			25.3	22.8	
分類	地盤材料の分類名						
	分類記号						
締固め	試験方法						
	最大乾燥密度 ρdmax g/cm³						
	最適含水比wopt %						
CBR	試験方法						
	膨張比 re %						
	貫入試験後含水比w_2 %						
	平均CBR %						
	%修正CBR %						
コーン指数	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m²						
	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m²						
	細粒分含有率 Fc %						

表3-7　試験結果一覧

	試料番号（深さ）	10.15～10.45m					
一般	湿潤密度 ρt g/cm^3						
	乾燥密度 ρd g/cm^3						
	土粒子の密度 ρs g/cm^3						
	自然含水比Wn %						
	間隙比 e						
	飽和度 Sr %						
粒度	石分(75mm以上)%						
	礫分[1)] (2～75mm)%						
	砂分[1)] (0.075～2mm)%						
	シルト分[1)] (0.005～0.075mm)%						
	粘土分[1)] (0.005mm未満)%						
	最大粒径 mm						
	均等係数 Uc						
コンシステンシー特性	液性限界 wL %	NP					
	塑性限界 Wp %						
	塑性指数 Ip						
分類	地盤材料の分類名						
	分類記号						
締固め	試験方法						
	最大乾燥密度 ρdmax g/cm^3						
	最適含水比wopt %						
CBR	試験方法						
	膨張比 re %						
	貫入試験後含水比w_2 %						
	平均CBR %						
	%修正CBR %						
コーン指数	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m^2						
	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m^2						
	細粒分含有率 Fc %						

（１）　各試料の物理特性

- **盛土（砂混じり粘土）**

・　試料番号 P-1（1.15～1.45m）

今回の土質試験結果より、湿潤密度は 1.977g/cm^3、wL=39.8(%)、wp=21.3(%)の値が得られた。

・　試料番号 P-2（2.15～2.45m）

今回の土質試験結果より、試料が砂質土層で溝切出来ないため、wL は NP となる。

・　試料番号 P-3（3.15～3.45m）

今回の土質試験結果より、土粒子の密度は 2.687g/cm^3、含水比は 17.7%、の値が得られた。また、試料が砂質土層で溝切出来ないため、wL は NP となる。

・　試料番号 P-4（4.15～4.45m）

今回の土質試験結果より、湿潤密度は 1.922g/cm^3、wL=49.4(%)、wp=24.1(%)の値が得られた。

- **洪積層（砂混じり粘土）**

・　試料番号 P-5（5.15～5.45m）

今回の土質試験結果より、土粒子の密度は 2.685g/cm^3、含水比は 25.9%、湿潤密度は 1.886g/cm^3、wL=46.7(%)、wp=22.9(%)の値が得られた。

- **結晶片岩強風化帯（シルト質砂～シルト混じり状）**

・　試料番号 P-9（9.15～9.45m）

今回の土質試験結果より、土粒子の密度は 2.707g/cm^3、含水比は 33.0%、粒度は礫分 0.0(%),砂分 65.4(%),シルト分 17.3(%),粘土分 11.2(%)の値が得られた。

・　試料番号 P-10（10.15～10.45m）

今回の土質試験結果より、試料が砂質土層で溝切出来ないため、wL は NP となる。

（１）　各試料の物理特性

- **盛土（砂混じり粘土）**

・　試料番号 P-1（1.15～1.45m）

今回の土質試験結果より、湿潤密度は 1.977g/cm^3、wL=39.8(%)、wp=21.3(%)の値が得られた。

・　試料番号 P-2（2.15～2.45m）

今回の土質試験結果より、試料が砂質土層で溝切出来ないため、wL は NP となる。

・　試料番号 P-3（3.15～3.45m）

今回の土質試験結果より、土粒子の密度は 2.687g/cm^3、含水比は 17.7%、の値が得られた。また、試料が砂質土層で溝切出来ないため、wL は NP となる。

・　試料番号 P-4（4.15～4.45m）

今回の土質試験結果より、湿潤密度は 1.922g/cm^3、wL=49.4(%)、wp=24.1(%)の値が得られた。

- **洪積層（砂混じり粘土）**

・　試料番号 P-5（5.15～5.45m）

今回の土質試験結果より、土粒子の密度は 2.685g/cm^3、含水比は 25.9%、湿潤密度は 1.886g/cm^3、wL=46.7(%)、wp=22.9(%)の値が得られた。

- **結晶片岩強風化帯（シルト質砂～シルト混じり状）**

・　試料番号 P-9（9.15～9.45m）

今回の土質試験結果より、土粒子の密度は 2.707g/cm^3、含水比は 33.0%、粒度は礫分 0.0(%),砂分 65.4(%),シルト分 17.3(%),粘土分 11.2(%)の値が得られた。

・　試料番号 P-10（10.15～10.45m）

今回の土質試験結果より、試料が砂質土層で溝切出来ないため、wL は NP となる。

巻末資料

・調査位置平面図

・ボーリング柱状図

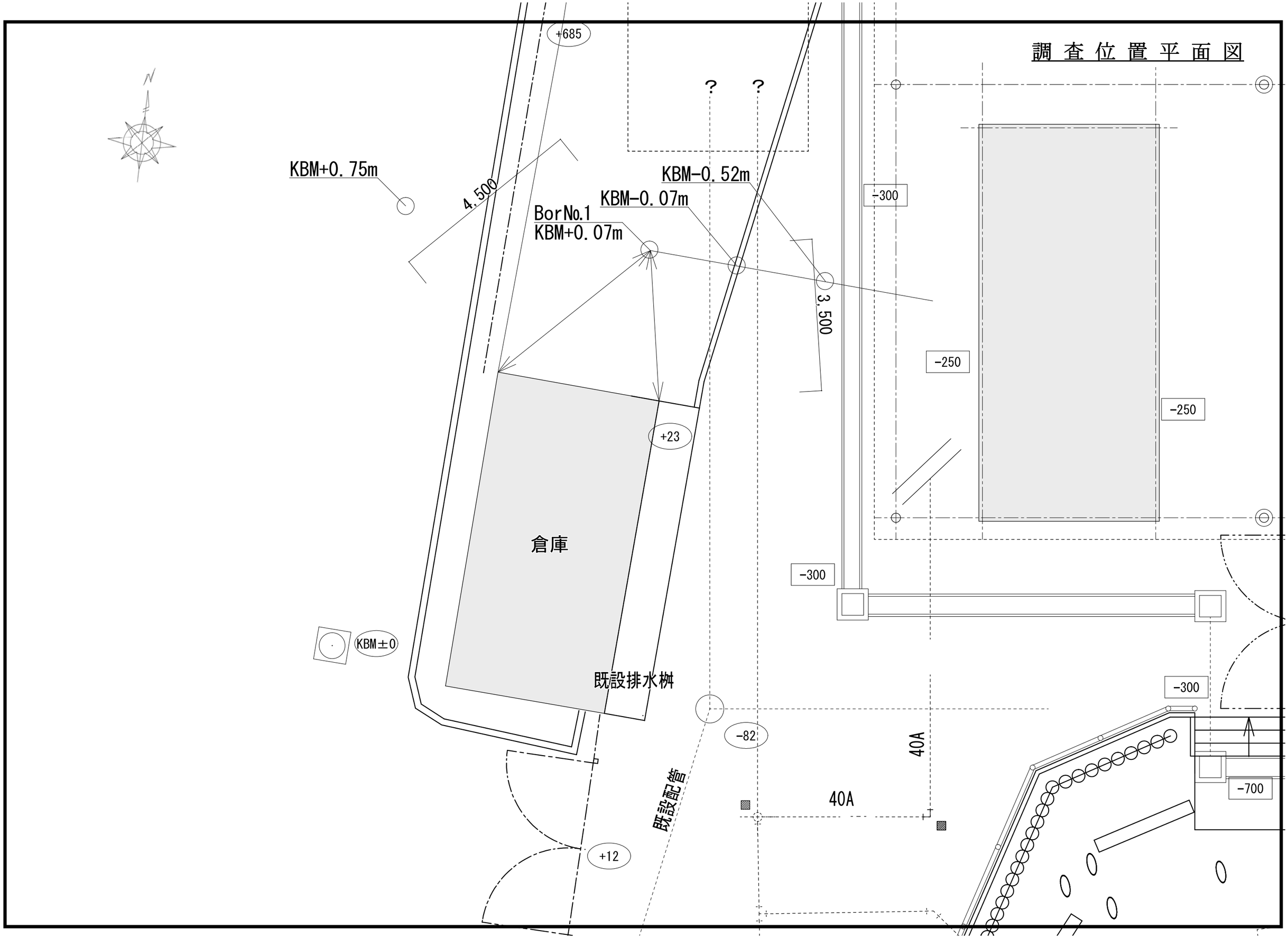
・孔内水平載荷試験データシート

・土質試験データシート

・現場記録写真

・調査位置平面図

調査位置平面図


N
KBM+0.75m
4,500
+685
KBM-0.52m
KBM-0.07m
Bor No.1
KBM+0.07m
3,500
?
?
-300
-250
-250
+23
倉庫
-300
KBM±0
既設排水桝
-300
-82
40A
40A
既設配管
-700
+12

・ボーリング柱状図

ボーリング柱状図

調　査　名　赤塚山アニアニまある　施設設計業務地質調査

事業・工事名

ボーリングNo										

シートNo

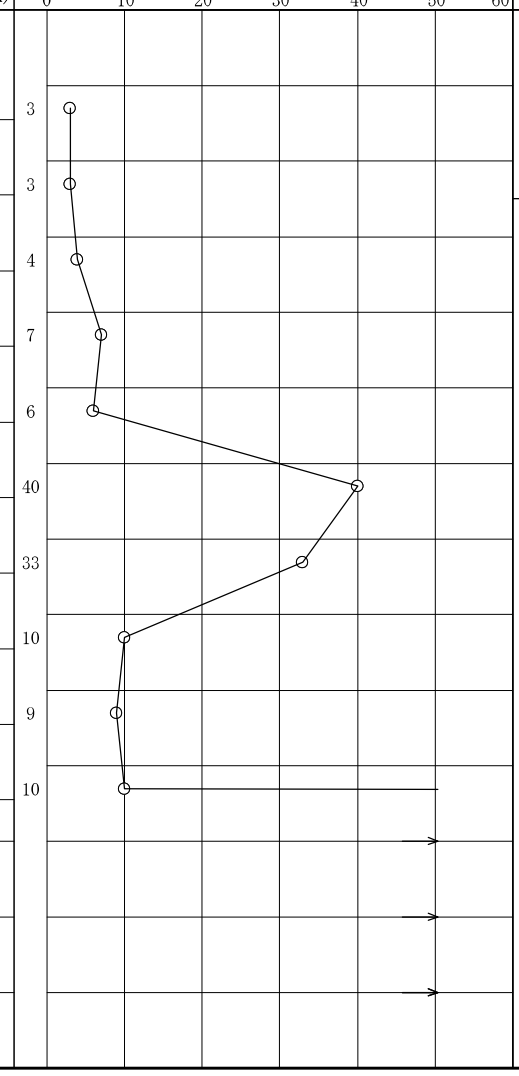
ボーリング名	No.1	調査位置	愛知県豊川市市田町鳳鳥地内					北緯	34° 50' 48"
発注機関				調査期間	令和 2年 7月 27日 ～ 2年 7月 28日			東経	137° 21' 36"
調査業者名	昭和地質株式会社 電話（0561-56-1412）	主任技師		現場代理人		コア鑑定者	西尾　好史	ボーリング責任者	磯部　伸介
孔口標高	KBM +0.07m	角度	180° 上 90° 下 0°	方向	北 0° 270° 西 90° 東 180° 南	地盤勾配	鉛直 水平0° 90°	使用機種	
総掘進長	13.00m								

試錐機	YBM-50	ハンマー落下用具	半自動落下装置
エンジン	TF-90	ポンプ	GP-5

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
	-0.43	0.50	0.50		盛土・シルト質砂礫	黄灰			表層10cm程度、芝生 含水小位 φ2mm～30mm亜円亜角礫主体 マトリクスはシルト質細砂 最大で長さ200mm程度の玉石混入	
1										
2					盛土・砂混じり粘土	褐～暗褐～褐			含水小位～中位　粘性中位～大位 粗砂～細砂混入　全体に不均質 部分的に砂分多く、砂質粘土～粘土質砂状 不規則に風化礫混入（最大φ30mm程度） 3.5m付近で孔内水位確認するが、たまり水の可能性あり	
3										7/28 3.50
4										
5	-4.93	4.50	5.00							
	-5.98	1.05	6.05		砂混じり粘土	褐		中位	含水小位～中位　粘性中位～大位 粗砂～細砂混入　細礫点在	
6										
7	-7.43	1.45	7.50		砂礫	黄灰	密な		含水小～中位 φ2mm～30mm程度の亜円礫主体 風化礫混入 マトリクスは細砂～粗砂	
8					結晶片岩強風化帯	黄褐～黄灰			含水小位 シルト質砂～シルト混じり状を呈す 砂は細砂主体、8m付近中砂混在 削孔時約5～10パーセント程度漏水する	
9										
10	-10.63	3.20	10.70							
11					結晶片岩風化帯	暗灰			3～10cm程度のコア棒状で採取 比較的硬質	
12										
13	-12.93	2.30	13.00							

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	1	1	1	3/30	3
1.45					
2.15	1	1	1	3/30	3
2.45					
3.15	1	2	1	4/30	4
3.45					
4.15	3	2	2	7/30	7
4.45					
5.15	2	2	2	6/30	6
5.45					
6.15	10	15	15	40/30	40
6.45					
7.15	10	10	13	33/30	33
7.45					
8.15	3	3	4	10/30	10
8.45					
9.15	3	3	3	9/30	9
9.45					
10.15	3	3	4	10/30	10
10.45					
11	貫入不能			50/0	
11.00					
12	貫入不能			50/0	
12.00					
13	貫入不能			50/0	
13.00					



原位置試験

深度 (m)	試験名および結果
2.50	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（　）
1.15	P-1	Ⓟ	湿潤・液塑性
2.15	P-2	Ⓟ	液性
3.15	P-3	Ⓟ	土粒子・液性
4.15	P-4	Ⓟ	湿潤・液塑性
5.15	P-5	Ⓟ	含水比・土粒子・湿潤・液塑性
9.15	P-9	Ⓟ	含水比・粒度
10.15	P-10	Ⓟ	液性

掘進月日：7/27

・孔内水平載荷試験データシート

図　　孔内水平載荷試験整理図

調 査 名 ・ 地 点 ： 赤塚山アニアニまある施設設計業務委託　地質調査

試験孔（測点）番号：

測定深度（中心深度）： ＧＬ -2.50 ｍ

試 験 者 氏 名 ： 磯部

試 験 年 月 日 ： 2020年7月28日

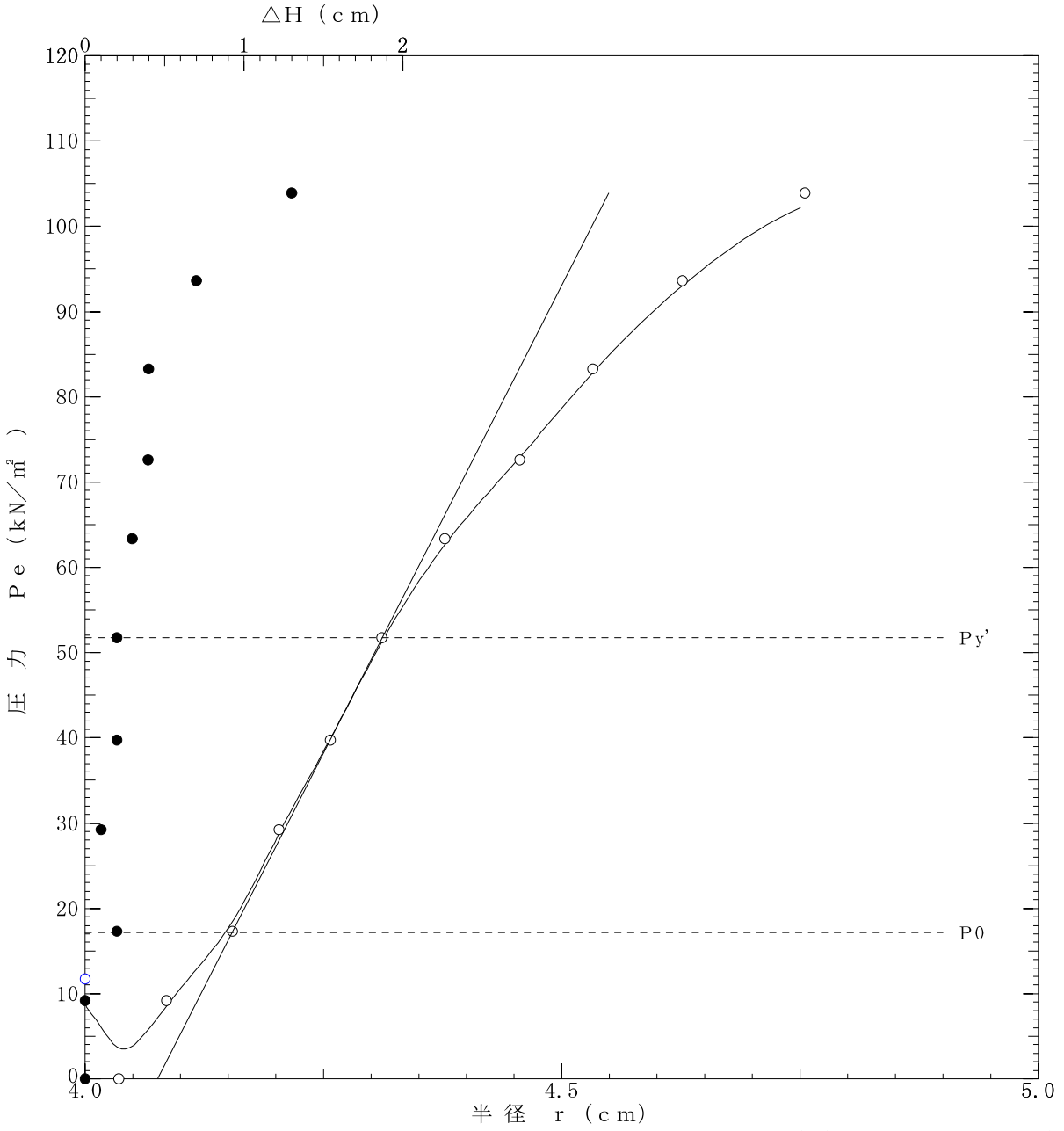
自 然 水 位 ：

孔 内 水 位 ：

【 備　　考 】

Ｎ値：3

静止土圧　Ｐ０ kN／m²	降伏圧　Ｐｙ kN／m²	破壊圧　Ｐｌ kN／m²	地盤係数　Ｋｍ MN／m³	弾性係数　Ｅｍ MN／m²	中間半径　ｒｍ ｃｍ
17.10	34.62		21.952	1.208	4.23



ｒ1 = 4.15（cm）　　ｒ2 = 4.31（cm）

孔内水平載荷試験結果一覧表	記録用紙

調査名・地点	赤塚山アニアニまある施設設計業務委託　地質調査		
試験孔（測点）番号		初期スタンドパイプ水位 H0	1.50 (cm)
測定深度(中心深度)	GL　-2.50 (m)	挿入後スタンドパイプ水位 H0'	1.50 (cm)
試験者氏名	磯部	初期ゴムチューブ半径	4.00 (cm)
試験年月日	2020年 7月28日	ゴムチューブ有効長さ	60.00 (cm)
自然水位		容積計内断面積	108.50 (cm²)
孔内水位		試験方式	等分布荷重方式(1室型)
タンク高さ	1.20 (m)	ポアソン比	0.30　Ps = 11.67 (kN/m²)

セル水圧 kN/m²	ガス圧 kN/m²	スタンドパイプよみH'(cm) 15秒	30秒	60秒	120秒	△H cm	H cm	P_G kN/m²	P_G-P kN/m²	Pe kN/m²	r cm
				1.50			0.00	0.00	0.00	11.67	4.00
0.00	20.00	2.00	2.00	2.00		0.00	0.50	11.67	11.67	0.00	4.04
20.00	40.00	2.60	2.70	2.70		0.00	1.20	22.50	2.50	9.17	4.09
40.00	60.00	3.20	3.50	3.70		0.20	2.20	34.44	-5.56	17.22	4.16
60.00	80.00	4.20	4.30	4.40		0.10	2.90	42.50	-17.50	29.17	4.20
80.00	100.00	4.90	5.00	5.20		0.20	3.70	52.00	-28.00	39.67	4.26
100.00	120.00	5.70	5.80	6.00		0.20	4.50	60.00	-40.00	51.67	4.31
120.00	140.00	6.50	6.70	7.00		0.30	5.50	68.33	-51.67	63.33	4.38
140.00	160.00	7.60	7.80	8.20		0.40	6.70	79.09	-60.91	72.58	4.46
160.00	180.00	8.80	9.00	9.40		0.40	7.90	88.46	-71.54	83.21	4.53
180.00	200.00	10.00	10.20	10.90		0.70	9.40	98.12	-81.88	93.54	4.63
200.00	220.00	11.50	11.70	13.00		1.30	11.50	107.83	-92.17	103.84	4.76

備　考：

N値：3

・土質試験データシート

土質試験結果一覧表(材料)

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　整理年月日　2020年8月19日

整理担当者　汲　田　圭

	試料番号 (深　さ)	1.15～1.45m	2.15～2.45m	3.15～3.45m	4.15～4.45m	5.15～5.45m	9.15～9.45m
一般	湿潤密度 ρt g/cm³	1.977			1.922	1.886	
	乾燥密度 ρd g/cm³	1.613			1.568	1.501	
	土粒子の密度 ρs g/cm³			2.689		2.685	2.707
	自然含水比Wn %			17.7		25.9	33.0
	間隙比 e						
	飽和度 Sr %						
粒度	石分(75mm以上)%						0.0
	礫分1)(2～75mm)%						0.0
	砂分1)(0.075～2mm)%						65.4
	シルト分1)(0.005～0.075mm)%						17.3
	粘土分1)(0.005mm未満)%						11.2
	最大粒径 mm						2
	均等係数 Uc						82.9
コンシステンシー特性	液性限界 wL %	39.8	NP	NP	49.4	46.7	
	塑性限界 Wp %	21.3			24.1	22.9	
	塑性指数 Ip	18.5			25.3	22.8	
分類	地盤材料の分類名						
	分類記号						
締固め	試験方法						
	最大乾燥密度 ρdmax g/cm³						
	最適含水比wopt %						
CBR	試験方法						
	膨張比 re %						
	貫入試験後含水比w_2 %						
	平均CBR %						
	%修正CBR %						
コーン指数	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m²						
	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m²						
	細粒分含有率 Fc %						

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(材料)

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　整理年月日　2020年8月19日

整理担当者　汲　田　圭

	試料番号 (深　さ)	10.15～10.45m					
一般	湿潤密度 ρt g/cm^3						
	乾燥密度 ρd g/cm^3						
	土粒子の密度 ρs g/cm^3						
	自然含水比Wn %						
	間隙比 e						
	飽和度 Sr %						
粒度	石分(75mm以上)%						
	礫分[1)](2～75mm)%						
	砂分[1)](0.075～2mm)%						
	シルト分[1)](0.005～0.075mm)%						
	粘土分[1)](0.005mm未満)%						
	最大粒径 mm						
	均等係数 Uc						
コンシステンシー特性	液性限界 wL %	NP					
	塑性限界 Wp %						
	塑性指数 Ip						
分類	地盤材料の分類名						
	分類記号						
締固め	試験方法						
	最大乾燥密度 ρdmax g/cm^3						
	最適含水比wopt %						
CBR	試験方法						
	膨張比 re %						
	貫入試験後含水比w_2 %						
	平均CBR %						
	%修正CBR %						
コーン指数	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m^2						
	突固め回数 回/層						
	コーン指数 qc kN/m^2						
	細粒分含有率 Fc %						

特記事項

1)石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。

[1kN/m^2≒0.0102kgf/cm^2]

JIS A 1203 JGS 0121	土 の 含 水 比 試 験	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月18日

試 験 者　汲 田　圭

試料番号(深さ)	3.15～3.45m			5.15～5.45m		
容器No.	415	405	426	446	401	403
ma g	464.3	447.4	450.4	382.0	390.6	383.4
mb g	443.5	430.5	433.3	373.0	379.2	372.5
mc g	324.5	337.2	334.9	337.9	335.1	331.0
w %	17.5	18.1	17.4	25.6	25.9	26.3
平均値 w %	17.7			25.9		
特記事項						

試料番号(深さ)	9.15～9.45m					
容器No.	418	414	402			
ma g	450.6	450.8	453.4			
mb g	423.3	422.0	424.2			
mc g	340.5	335.6	334.9			
w %	33.0	33.3	32.7			
平均値 w %	33.0					
特記事項						

試料番号(深さ)						
容器No.						
ma g						
mb g						
mc g						
w %						
平均値 w %						
特記事項						

試料番号(深さ)						
容器No.						
ma g						
mb g						
mc g						
w %						
平均値 w %						
特記事項						

試料番号(深さ)						
容器No.						
ma g						
mb g						
mc g						
w %						
平均値 w %						
特記事項						

$$w = \frac{ma - mb}{mb - mc} \times 100$$

ma：(試料+容器)質量
mb：(炉乾燥試料+容器)質量
mc：容器質量

JIS A 1225 JGS 0191	土の湿潤密度試験（ノギス法）	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月18日

試料番号（深さ）　1.15～1.45m　　試 験 者　汲 田　圭

供試体No.				1	2	3	4	5
供試体の質量 m			g	126.0	127.5	127.1		
供試体体積	直径	上部	cm	3.67	3.66	3.67		
				3.67	3.66	3.66		
		中部	cm	3.58	3.60	3.59		
				3.59	3.60	3.60		
		下部	cm	3.68	3.67	3.65		
				3.67	3.68	3.66		
		平均値 D	cm	3.64	3.65	3.64		
	高さ		cm	6.12	6.15	6.20		
				6.12	6.14	6.18		
		平均値 H	cm	6.12	6.15	6.19		
	体積V=(πD²/4)H		cm³	63.69	64.35	64.41		
含水比	容器No.			C16	C18	C4		
	ma		g	95.887	93.225	91.224		
	mb		g	88.737	86.854	84.952		
	mc		g	57.197	58.221	57.665		
	w		%	22.7	22.3	23.0		
	容器No.			C12	C22	C9		
	ma		g	96.225	90.215	89.225		
	mb		g	88.885	84.175	83.125		
	mc		g	56.221	57.225	55.625		
	w		%	22.5	22.4	22.2		
	平 均 値 w		%	22.6	22.4	22.6		
湿潤密度 ρt=m/V			g/cm³	1.978	1.981	1.973		
乾燥密度 ρd＝ρt/(1+w/100)			g/cm³	1.613	1.618	1.609		
間隙比 e=(ρs/ρd)−1				−				
飽和度 Sr=wρs/(eρw)			%	−				
土粒子の密度 ρs			g/cm³	−	平均値 w %	22.5	平均値 ρt g/cm³	1.977
平均値 ρd			g/cm³	1.613	平均値 e	−	平均値 Sr %	−

JIS A 1225 JGS 0191	土の湿潤密度試験（ノギス法）	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月18日

試料番号（深さ）　4.15～4.45m　　試 験 者　汲 田　圭

供試体No.				1	2	3	4	5
供試体の質量 m			g	140.1	137.2	139.0		
供試体体積	直径	上部	cm	3.70	3.71	3.70		
				3.69	3.70	3.70		
		中部	cm	3.61	3.65	3.63		
				3.62	3.64	3.63		
		下部	cm	3.64	3.64	3.65		
				3.64	3.65	3.65		
		平均値 D	cm	3.65	3.67	3.66		
	高さ		cm	6.94	6.75	6.88		
				6.95	6.78	6.85		
		平均値 H	cm	6.95	6.77	6.87		
	体積V=(πD²/4)H		cm³	72.72	71.62	72.28		
含水比	容器No.			C11	C14	C23		
	ma		g	89.736	92.225	91.445		
	mb		g	83.527	85.455	85.156		
	mc		g	56.103	56.158	56.889		
	w		%	22.6	23.1	22.2		
	容器No.			C15	C20	C6		
	ma		g	90.252	92.225	90.425		
	mb		g	83.842	85.625	84.155		
	mc		g	55.668	55.887	56.052		
	w		%	22.8	22.2	22.3		
	平 均 値 w		%	22.7	22.7	22.3		
湿潤密度 ρt=m/V			g/cm³	1.927	1.916	1.923		
乾燥密度 ρd＝ρt/(1+w/100)			g/cm³	1.570	1.562	1.572		
間隙比 e=(ρs/ρd)−1				−				
飽和度 Sr=wρs/(eρw)			%	−				
土粒子の密度 ρs			g/cm³	−	平均値 w %	22.6	平均値 ρt g/cm³	1.922
平均値 ρd			g/cm³	1.568	平均値 e	−	平均値 Sr %	−

JIS A 1225 JGS 0191	土の湿潤密度試験（ノギス法）	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月18日

試料番号（深さ）　5.15～5.45m　　試 験 者　汲 田　圭

供試体No.				1	2	3	4	5
供試体の質量 m			g	149.0	148.5	153.0		
供試体体積	直径	上部	cm	3.91	3.88	3.90		
				3.90	3.90	3.90		
		中部	cm	3.68	3.70	3.84		
				3.68	3.70	3.92		
		下部	cm	3.81	3.85	3.83		
				3.82	3.84	3.82		
		平均値 D	cm	3.80	3.81	3.87		
	高さ		cm	6.94	6.89	6.90		
				6.95	6.92	6.91		
		平均値 H	cm	6.95	6.91	6.91		
	体積V=(πD²/4)H		cm³	78.82	78.78	81.28		
含水比	容器No.			C10	C13	C5		
	ma		g	98.749	95.889	97.885		
	mb		g	89.820	87.356	89.112		
	mc		g	54.904	54.585	55.052		
	w		%	25.6	26.0	25.8		
	容器No.			C12	C17	C7		
	ma		g	96.552	97.774	98.525		
	mb		g	88.105	89.021	89.778		
	mc		g	54.825	54.665	55.224		
	w		%	25.4	25.5	25.3		
	平 均 値 w		%	25.5	25.8	25.6		
湿潤密度 ρt=m/V			g/cm³	1.890	1.885	1.882		
乾燥密度 ρd＝ρt/(1+w/100)			g/cm³	1.506	1.498	1.498		
間隙比 e=(ρs/ρd)−1				−				
飽和度 Sr=wρs/(eρw)			%	−				
土粒子の密度 ρs			g/cm³	−	平均値 w %	25.6	平均値 ρt g/cm³	1.886
平均値 ρd			g/cm³	1.501	平均値 e	−	平均値 Sr %	−

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

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月18日

試 験 者　汲 田　圭

試 料 番 号 (深さ)			3.15～3.45m			5.15～5.45m		
ピクノメーター No.			2	7	11	5	8	13
ピクノメーター質量		mf g	49.586	51.025	49.471	48.792	51.025	50.144
(蒸留水+ピクノメーター)質量		m'a g	154.206	154.189	154.775	153.306	154.189	156.822
m'aをはかったときの蒸留水の温度		T' ℃	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
T'℃における蒸留水の密度 ρw(T')		g/cm	0.99961	0.99961	0.99961	0.99961	0.99961	0.99961
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量		mb g	176.706	177.500	175.552	172.032	172.115	176.554
mbをはかったときの内容物の温度		T ℃	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0
T℃における蒸留水の密度 ρw(T)		g/cm^3	0.99534	0.99534	0.99534	0.99534	0.99534	0.99534
温度T℃の蒸留水を満たしたときの(蒸留水+ピクノメーター)質量		ma g	153.759	153.748	154.325	152.860	153.748	156.366
試料の炉乾燥質量	容 器 No.		201	204	205	202	206	207
	(炉乾燥試料+容器)質量	g	81.949	82.542	78.875	74.364	74.212	76.866
	容 器 質 量	g	45.552	44.852	45.121	43.878	45.052	44.789
	ms	g	36.397	37.690	33.754	30.486	29.160	32.077
土 粒 子 の 密 度 ρs		g/cm^3	2.693	2.692	2.682	2.682	2.689	2.685
平 均 値 ρs		g/cm^3		2.689			2.685	

試 料 番 号 (深さ)			9.15～9.45m					
ピクノメーター No.			6	9	13			
ピクノメーター質量		mf g	50.266	50.615	50.144			
(蒸留水+ピクノメーター)質量		m'a g	151.614	152.526	156.822			
m'aをはかったときの蒸留水の温度		T' ℃	11.0	11.0	11.0			
T'℃における蒸留水の密度 ρw(T')		g/cm	0.99961	0.99961	0.99961			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)質量		mb g	161.130	165.762	169.682			
mbをはかったときの内容物の温度		T ℃	31.0	31.0	31.0			
T℃における蒸留水の密度 ρw(T)		g/cm^3	0.99534	0.99534	0.99534			
温度T℃の蒸留水を満たしたときの(蒸留水+ピクノメーター)質量		ma g	151.181	152.091	156.366			
試料の炉乾燥質量	容 器 No.		203	208	209			
	(炉乾燥試料+容器)質量	g	60.286	66.499	66.089			
	容 器 質 量	g	44.552	44.889	45.021			
	ms	g	15.734	21.610	21.068			
土 粒 子 の 密 度 ρs		g/cm^3	2.707	2.709	2.705			
平 均 値 ρs		g/cm^3		2.707				

特記事項

$$ma = \frac{\rho w(T)}{\rho w(T')} \times (m'a - mf) + mf$$

$$\rho s = \frac{ms}{ms + (ma - mb)} \times \rho w(T)$$

JIS A 1204 JGS 0131	土 の 粒 度 試 験 （ふるい分析）	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月12日

試料番号(深さ)　9.15～9.45m　　試 験 者　汲 田　圭

全試料					2mmふるい通過試料(沈降分析を行わない場合)				
含水比	容器No.	418	414	402	含水比	容器No.			
	ma g	450.6	450.8	453.4		ma g			
	mb g	423.3	422.0	424.2		mb g			
	mc g	340.5	335.6	334.9		mc g			
	w %	33.0	33.3	32.7		w %			
	平均値w %	33.0				平均値w %			

(全試料+容器)質量	g	450.6	(2mmふるい通過試料+容器)質量 g
容器(No. 418)質量	g	340.5	(容器No.)質量 g
全試料質量 m	g	110.1	2mmふるい通過試料の質量 m_1 g
全試料の炉乾燥質量 $ms=\frac{m}{1+w/100}$	g	82.8	2mmふるい通過試料質量の炉乾燥質量 $\frac{m_1}{1+w1/100}$ g
2mmふるい残留分の水洗い後の試料 (試料+容器)質量	g	340.5	全試料の炉乾燥質量に対する2mmふるい通過試料の炉乾燥質量比 $\frac{ms-mos}{ms}$
容器(No. 418)質量	g	340.5	
炉乾燥質量 mos	g	0.0	

2mmふるい残留分mosのふるい分析

ふるい mm	容器No.	(残留試料+容器)質量 g	容器質量 g	残留試料質量 m(d) g	加積残留試料質量 Σm(d) g	加積残留率 $\frac{\Sigma m(d)}{ms}\times100$ %	通過質量百分率P(d) $1-\frac{\Sigma m(d)}{ms}\times100$ %
75							
53							
37.5	125	769.0	769.0	0.0	0.0	0.0	100.0
26.5	125	769.0	769.0	0.0	0.0	0.0	100.0
19	125	769.0	769.0	0.0	0.0	0.0	100.0
9.5	125	769.0	769.0	0.0	0.0	0.0	100.0
4.75	125	769.0	769.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2	125	769.0	769.0	0.0	0.0	0.0	100.0

2mmふるい通過分m_1sのふるい分析(沈降分析を行わない場合)

ふるい μm	容器No.	(残留試料+容器)質量 g	容器質量 g	残留試料質量 m(d) g	加積残留試料質量 Σm(d) g	加積残留率 $\frac{\Sigma m(d)}{m_1s}\times100$ %	加積通過率P $\left(1-\frac{\Sigma m(d)}{m_1s}\right)\times100$ %	通過質量百分率P(d) $\frac{ms-mos}{ms}\times P$ %
850								
425								
250								
106								
75								

特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土 の 粒 度 試 験 （ 2mmふるい通過分分析 ）	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月12日

試料番号(深さ)　9.15～9.45m　　試 験 者　汲 田　圭

2mmふるい通過試料					土粒子の密度 ρs g/cm³	2.707
含水比	容器No.	1	2	3	塑性指数 Ip	
	ma g	26.585	27.125	27.006	分散装置の容器No.	1
	mb g	24.324	24.781	24.682	メスシリンダーNo.	1
	mc g	17.528	17.788	17.640	浮ひょうNo.	1
	w1 %	33.3	33.5	33.0	メニスカス補正値 Cm	0.0005
	平均値w1 %	33.3			使用した分散剤,溶液濃度,溶液添加量	
(沈降分析用試料+容器)質量 g				120.0	ヘキサメタリン酸ナトリウム10ml	
容器(No. 2)質量 g				76.5	全試料の炉乾燥質量に対する 2mmふるい通過試料の炉乾燥質量の比 $\frac{ms-mos}{ms}$	1.000
沈降分析用試料質量 m1 g				43.5		
沈降分析用試料の炉乾燥質量 $m_{1s}=\frac{m1}{1+w1/100}$ g				32.6	$M=\frac{V}{m_{1s}}\frac{\rho s}{\rho s-\rho w}\rho w\times 100$	4857

沈降分析

①		②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
測定時間	経過時間 t min	浮ひょうの読み 少数部分 r	r+Cm	測定時の水温 ℃	有効深さ L mm	$\sqrt{\frac{30\eta}{gn(\rho s-\rho w)}}$	粒径d ⑥×$\sqrt{\frac{L}{t}}$	補正係数 F	加積通過率P M×(③+F) %	通過質量百分率 P(d) $\frac{ms-mos}{ms}\times P$ %
	1	0.0045	0.0050	28	148.8	0.0039	0.0476	0.0005	26.7	26.7
	2	0.0040	0.0045	28	149.9	0.0039	0.0338	0.0005	24.3	24.3
	5	0.0035	0.0040	28	151.0	0.0039	0.0214	0.0005	21.9	21.9
	15	0.0025	0.0030	28	153.3	0.0039	0.0125	0.0005	17.0	17.0
	30	0.0020	0.0025	28	154.4	0.0039	0.0088	0.0005	14.6	14.6
	60	0.0015	0.0020	28	155.5	0.0039	0.0063	0.0005	12.1	12.1
	240	0.0010	0.0015	28	156.6	0.0039	0.0032	0.0005	9.7	9.7
	1440	0.0005	0.0010	28	157.8	0.0039	0.0013	0.0005	7.3	7.3

ふるい分析(沈降分析を行う場合)

ふるい μm	容器No.	(残留試料+容器)質量 g	容器質量 g	残留試料質量 m(d) g	加積残留試料質量 Σm(d) g	加積残留率 $\frac{\Sigma m(d)}{m_1s}\times 100$ %	加積通過率P $\left(1-\frac{\Sigma m(d)}{m_1s}\right)\times 100$ %	通過質量百分率P(d) $\frac{ms-mos}{ms}\times P$ %
850	125	771.0	769.0	2.0	2.0	6.1	93.9	93.9
425	125	778.0	769.0	7.0	9.0	27.6	72.4	72.4
250	125	783.6	769.0	5.6	14.6	44.8	55.2	55.2
106	125	790.8	769.0	7.2	21.8	66.9	33.1	33.1
75	125	792.3	769.0	1.5	23.3	71.5	28.5	28.5

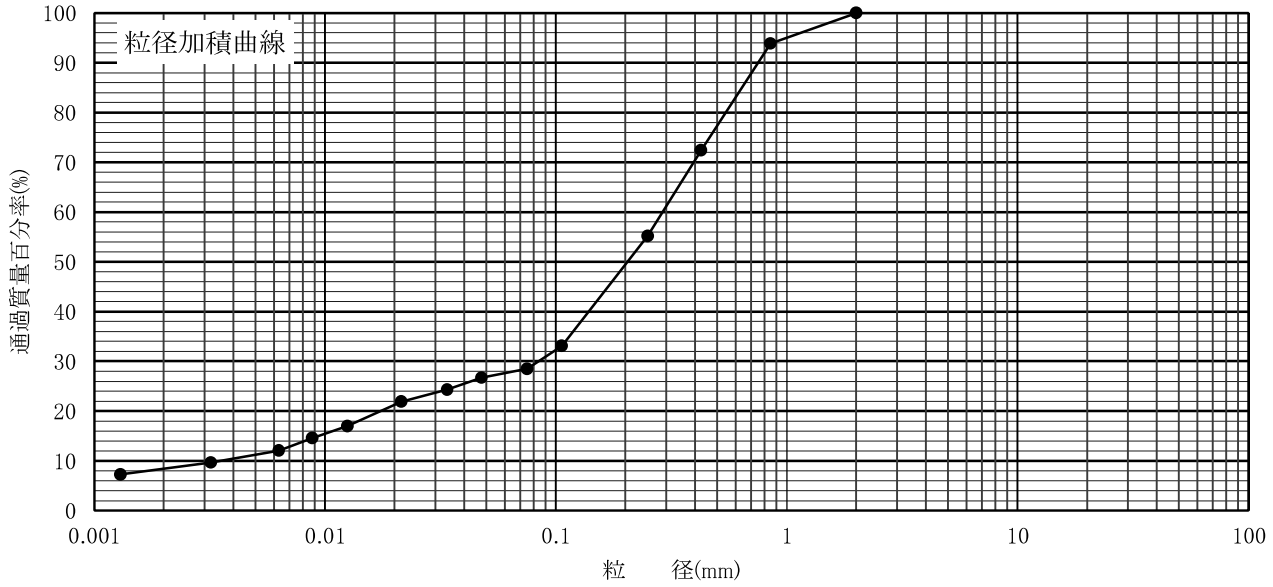
特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土 の 粒 度 試 験 （ 粒径加積曲線 ）	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月12日

試料番号(深さ)　9.15～9.45m　　試 験 者　汲 田　圭

試料番号 (深さ)	9.15～9.45m				試 料 番 号 (深 さ)	9.15～9.45m	
	粒径mm	通過質量百分率%	粒径mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %	0.0	
	75				中 礫 分 %	0.0	
	53				細 礫 分 %	0.0	
	37.5				粗 砂 分 %	6.1	
	26.5				中 砂 分 %	38.7	
ふるい分析	19				細 砂 分 %	26.7	
	9.5				シ ル ト 分 %	17.3	
	4.75				粘 土 分 %	11.2	
	2	100.0			2mmふるい通過質量百分率 %	100.0	
	0.85	93.9			425μmふるい通過質量百分率 %	72.4	
	0.425	72.4			75μmふるい通過質量百分率 %	28.5	
	0.25	55.2			最大粒径 mm	2	
	0.106	33.1			60%粒径 D_{60} mm	0.29	
	0.075	28.5			50%粒径 D_{50} mm	0.21	
	0.0476	26.7			30%粒径 D_{30} mm	0.084	
	0.0338	24.3			10%粒径 D_{10} mm	0.0035	
	0.0214	21.9			均等係数 Uc	82.9	
沈降分析	0.0125	17.0			曲率係数 U'c	7.0	
	0.0088	14.6			土粒子の密度 ρs g/cm^3	2.707	
	0.0063	12.1			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム10ml	
	0.0032	9.7			溶液濃度,溶液添加量		
	0.0013	7.3			石 分 %	0.0	



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

特記事項

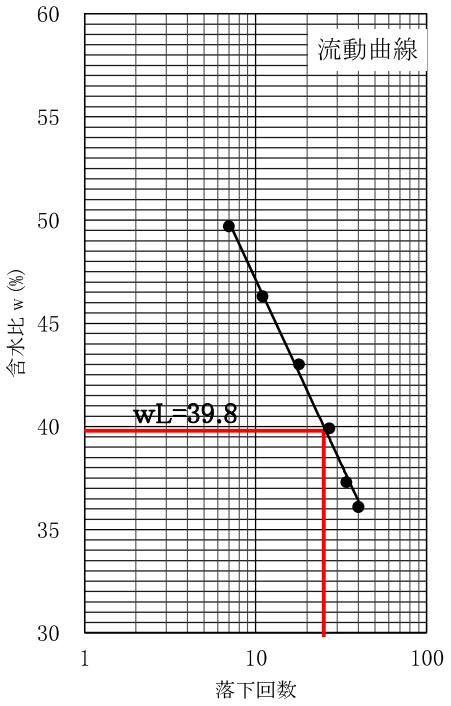
JIS A 1205 JGS 0141	土の液性限界・塑性限界試験	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月8日

試験者　汲田　圭

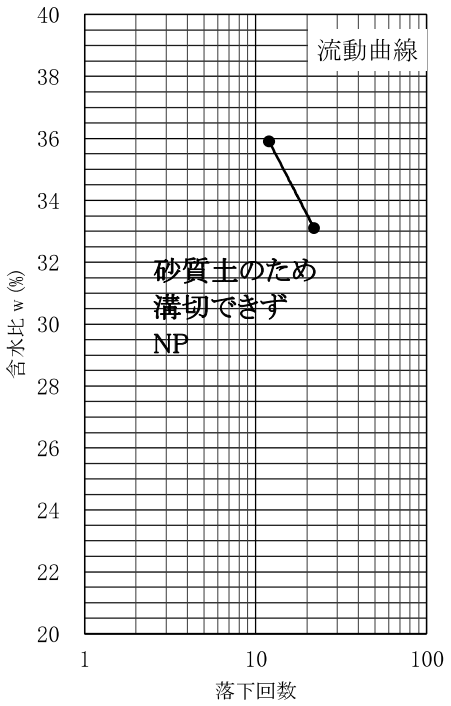
試料番号(深さ)		1.15～1.45m		
液性限界試験				
落下回数		40	34	27
含水比	容器No.	2	1	3
	ma g	23.290	23.252	23.368
	mb g	21.855	21.775	21.735
	mc g	17.881	17.815	17.639
	w %	36.1	37.3	39.9
落下回数		18	11	7
含水比	容器No.	6	4	5
	ma g	23.625	24.097	24.225
	mb g	21.921	22.098	22.155
	mc g	17.961	17.780	17.987
	w %	43.0	46.3	49.7
塑性限界試験				
含水比	容器No.	5	8	9
	ma g	27.501	26.852	27.152
	mb g	25.892	25.265	25.502
	mc g	17.987	17.881	17.961
	w %	20.4	21.5	21.9

液性限界 wL %	塑性限界 wp %	塑性指数 Ip
39.8	21.3	18.5



試料番号(深さ)		2.15～2.45m		
液性限界試験				
落下回数		22	12	
含水比	容器No.	6	24	
	ma g	24.380	19.072	
	mb g	22.783	16.849	
	mc g	17.961	10.659	
	w %	33.1	35.9	
落下回数				
含水比	容器No.			
	ma g			
	mb g			
	mc g			
	w %			
塑性限界試験				
含水比	容器No.			
	ma g			
	mb g			
	mc g			
	w %			

液性限界 wL %	塑性限界 wp %	塑性指数 Ip
NP		



特記事項

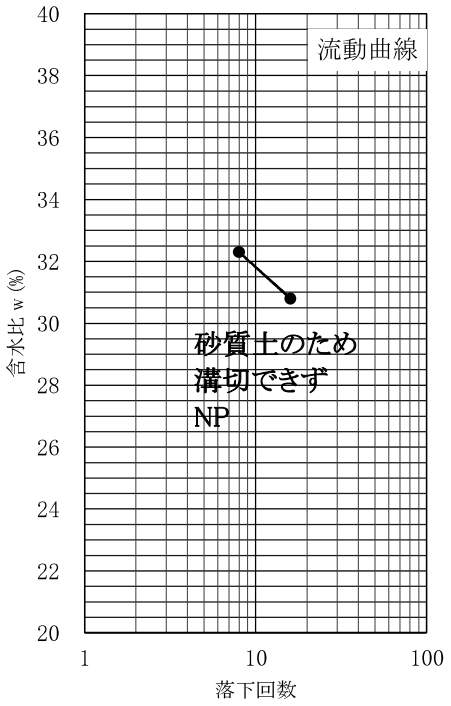
JIS A 1205 JGS 0141	土の液性限界・塑性限界試験	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月10日

試験者　汲田　圭

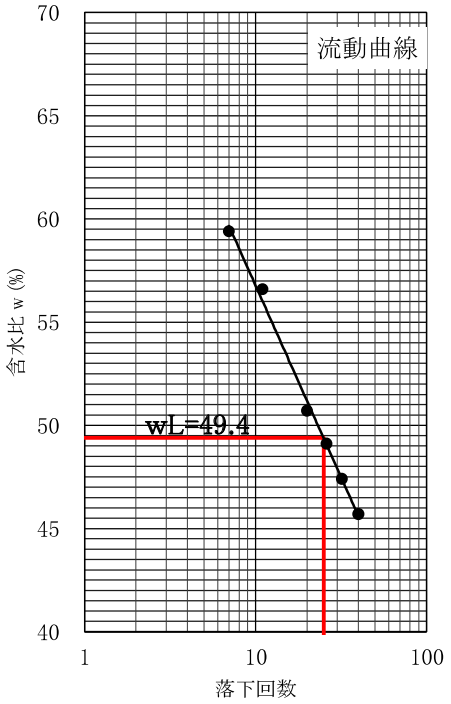
試料番号(深さ)		3.15～3.45m		
液性限界試験				
落下回数		16	8	
含水比	容器No.	2	1	
	ma g	24.543	24.442	
	mb g	22.976	22.825	
	mc g	17.881	17.815	
	w %	30.8	32.3	
落下回数				
含水比	容器No.			
	ma g			
	mb g			
	mc g			
	w %			
塑性限界試験				
含水比	容器No.			
	ma g			
	mb g			
	mc g			
	w %			

液性限界 wL %	塑性限界 wp %	塑性指数 Ip
NP		



試料番号(深さ)		4.15～4.45m		
液性限界試験				
落下回数		40	32	26
含水比	容器No.	3	2	1
	ma g	23.780	23.842	23.524
	mb g	21.853	21.925	21.644
	mc g	17.639	17.883	17.815
	w %	45.7	47.4	49.1
落下回数		20	11	7
含水比	容器No.	4	5	6
	ma g	22.870	23.640	23.525
	mb g	21.158	21.597	21.452
	mc g	17.780	17.987	17.961
	w %	50.7	56.6	59.4
塑性限界試験				
含水比	容器No.	6	5	4
	ma g	20.102	21.112	21.251
	mb g	19.689	20.505	20.571
	mc g	17.961	17.988	17.779
	w %	23.9	24.1	24.4

液性限界 wL %	塑性限界 wp %	塑性指数 Ip
49.4	24.1	25.3



特記事項

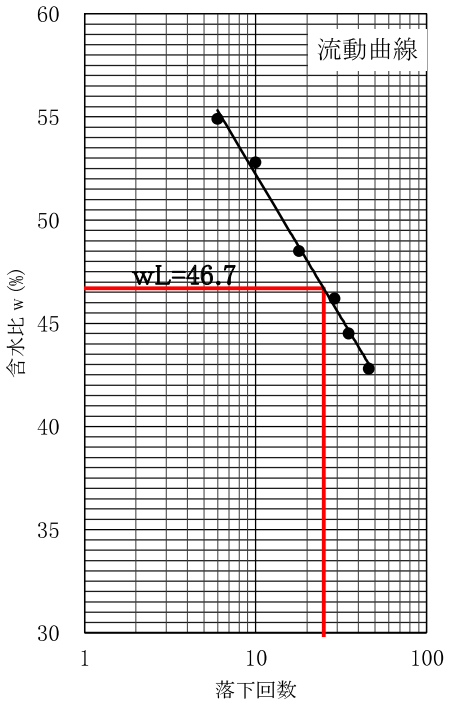
JIS A 1205 JGS 0141	土の液性限界・塑性限界試験	

調査件名　赤塚山アニアニまある施設設計業務地質調査　　試験年月日　2020年8月11日

試験者　汲田　圭

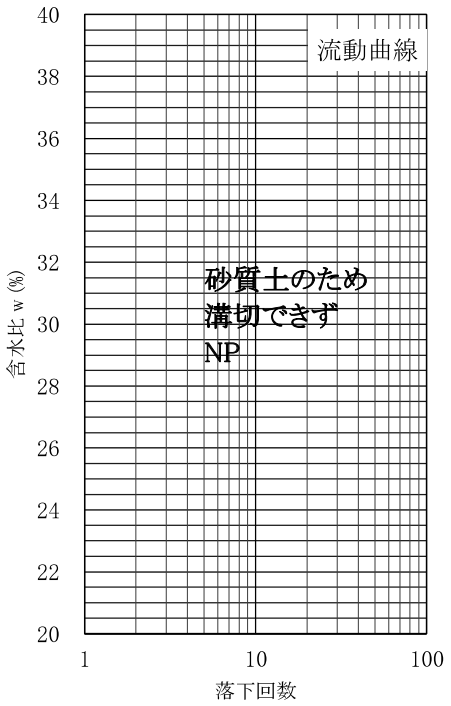
試料番号(深さ)		5.15～5.45m		
液性限界試験				
落下回数		46	35	29
含水比	容器No.	4	2	1
	ma g	22.893	25.851	24.115
	mb g	21.360	23.397	22.125
	mc g	17.779	17.883	17.815
	w %	42.8	44.5	46.2
落下回数		18	10	6
含水比	容器No.	24	3	10
	ma g	18.426	26.070	25.525
	mb g	15.889	23.155	22.845
	mc g	10.661	17.639	17.962
	w %	48.5	52.8	54.9
塑性限界試験				
含水比	容器No.	5	25	7
	ma g	22.050	13.949	22.211
	mb g	21.302	13.322	21.388
	mc g	17.988	10.621	17.785
	w %	22.6	23.2	22.8

液性限界 wL %	塑性限界 wp %	塑性指数 Ip
46.7	22.9	23.8



試料番号(深さ)		10.15～10.45m		
液性限界試験				
落下回数		5		
含水比	容器No.	26		
	ma g	30.641		
	mb g	26.458		
	mc g	10.697		
	w %	26.5		
落下回数				
含水比	容器No.			
	ma g			
	mb g			
	mc g			
	w %			
塑性限界試験				
含水比	容器No.			
	ma g			
	mb g			
	mc g			
	w %			

液性限界 wL %	塑性限界 wp %	塑性指数 Ip
NP		



特記事項

・現場記録写真

施工前

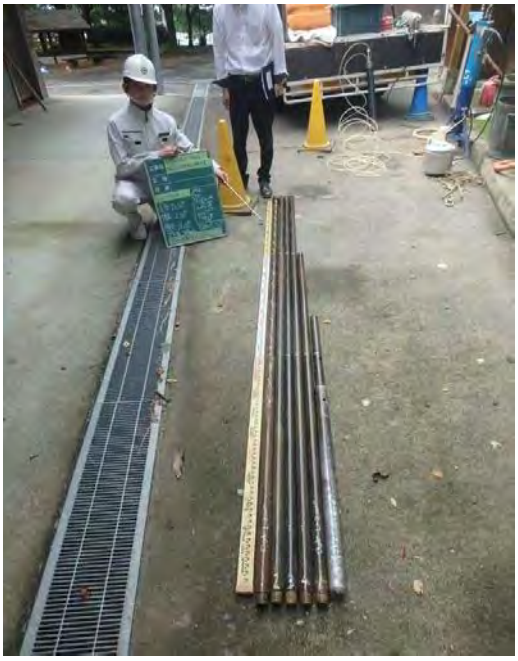
全景

標準貫入試験

残尺

残尺

検尺



検尺

施工後

孔内水平載荷試験（ＬＬＴ法）

ソンデ挿入状況

孔内水平載荷試験（ＬＬＴ法）

測定状況

測定中心深度ＧＬ−２．５０ｍ

KBM（近景）

KBM（遠景）

室内土質試験

土粒子の密度試験

室内土質試験

土の含水比試験

室内土質試験

土の粒度試験（ふるい分析）

室内土質試験

土の粒度試験（沈降分析）

室内土質試験

土の液性限界試験

室内土質試験

土の塑性限界試験

室内土質試験

土の湿潤密度試験（ノギス法）