



R6-Bor.2

検尺 (近景)



R6-Bor.2

孔内水平載荷試験 (LLT)

ゾンデ中心 GL-4.50m



R6-Bor.2

孔内水平載荷試験 (LLT)

GL-7.00m~8.00m





R6-Bor.2

孔内水平載荷試験 (LLT)

GL-7.00m~8.00m 挿入不可



R6-Bor.2

調査孔閉塞状況



R6-Bor.2

施工後



現場記録写真 (R6-Bor.2別孔)



R6-Bor.2 (別孔)

試掘状況

GL-1.00m



R6-Bor.2 (別孔)

現場透水試験 (回復法)

GL-7.00m~7.50m



R6-Bor.2 (別孔)

孔内水平載荷試験 (LLT)

ゾンデ中心 GL-6.50m

ゾンデ挿入不可

## 室内土質試験



粒度試験（ふるい）



粒度試験（沈降）



土粒子の密度試験





含水比試験

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



液性限界試験

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



塑性限界試験

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# 実施作業計画書

令和 5・6・7 年度債務負担行為環境衛生センター  
緑泉園施設更新に係る基本計画等業務委託

実施計画書

令和 6 年 5 月 31 日



株式会社 ウエスコ

## 目次

1. 作業概要 .....	1
2. 実施方針 .....	4
2.1. 調査ボーリング .....	5
2.2. 標準貫入試験 .....	8
2.3. 孔内水平載荷試験 .....	8
2.4. 現場透水試験 .....	8
2.5. 室内土質試験 .....	9
3. 調査方法 .....	12
3.1. ボーリング調査 .....	12
3.2. 標準貫入試験 .....	13
3.3. 孔内水平載荷試験 .....	15
3.4. 現場透水試験 .....	16
3.5. 室内土質試験 .....	17
4. 作業工程 .....	18
5. 資材搬入および仮設計画 .....	19
5.1. 資材搬入 .....	19
6. 連絡体制（緊急時含む） .....	20
7. 安全衛生管理 .....	21

～ 添付資料 ～

作業安全関係書類



## 1. 作業概要

### (1) 作業目的

本業務は、環境衛生センター緑泉園の更新に向けた工事発注のための発注支援を行うことを設計に必要な基礎資料を得るためにボーリング調査を基本とした地質調査を行うものである。

### (2) 業務概要

業 務 名： 令和5・6・7年度債務負担行為環境衛生センター  
緑泉園施設更新に係る基本計画等業務委託

業務箇所： 京都府京田辺市草内地内

履行期間： 令和5年3月15日 ～ 令和6年1月15日

発 注 者： 京田辺市経済環境部清掃衛生課

受 注 者： 株式会社ウエスコ 京滋支店  
住所：京都府福知山市篠尾新町4-6 8  
TEL：0773-23-2840

(技術担当)

水環境デザイン部環境設計課

住所：岡山県岡山市北区下中野 701-104 スタックⅣビル 2 階

TEL：086-230-6793

関西支社地盤調査課

住所：大阪府大阪市西区南堀江 1-18-4 OsakaMetro 南堀江ビル 7F

TEL：06-4393-7043

関西支社測量課

住所：大阪府大阪市西区南堀江 1-18-4 OsakaMetro 南堀江ビル 7F

TEL：06-4393-7044

(3) 調査位置図



図 1-1 調査地案内図  
 国土地理院 Web サイト「地理院地図」引用

○ : 調査地

#### (4) 作業数量

表 1-1 数量表（地盤調査のみ）

項目		種別・条件	単位	当初設計 (A)	数量内訳		全体 予定数量	増減	備考	
					R6-Bor.1	R6-Bor.2	(B)	(B)-(A)		
機械ボーリング（鉛直下方）										
	土質ボーリング（オールコア）	孔径66mm 粘性土・シルト	深度50m以下	m	12.00	6.00	6.00	12.00	±0.00	
	土質ボーリング（オールコア）	孔径66mm 砂・砂質土	深度50m以下	m	0.00	0.00	0.00	0.00	±0.00	
	土質ボーリング（オールコア）	孔径66mm 礫混じり土	深度50m以下	m	16.00	8.00	8.00	16.00	±0.00	
	土質ボーリング（ノンコア）	孔径86mm 粘性土・シルト	深度50m以下	m	6.00	3.00	3.00	6.00	±0.00	
	土質ボーリング（ノンコア）	孔径86mm 砂・砂質土	深度50m以下	m	12.00	6.00	6.00	12.00	±0.00	
	土質ボーリング（ノンコア）	孔径86mm 礫混じり土	深度50m以下	m	4.00	2.00	2.00	4.00	±0.00	
サウンディング及び原位置試験										
	標準貫入試験	粘性土・シルト		回	18	9	9	18	±0	
	標準貫入試験	砂・砂質土		回	12	6	6	12	±0	
	標準貫入試験	礫混じり土砂		回	20	10	10	20	±0	
	現場透水試験	ケーシング法	GL-10m以内	回	4	2	2	4	±0	GL-11mまでの各地層で実施
	孔内水平載荷試験	水平載荷試験		回	4	2	2	4	±0	
室内土質試験										
	土粒子の密度試験			試料	8	19	19	38	+30	GL-20mまで 1m毎に実施
	土の含水比試験			試験	8	19	19	38	+30	
	土の粒度試験	フルイ+沈降		試験	8	19	19	38	+30	
	土の液性限界試験			試験	2	9	9	18	+16	
	土の塑性限界試験			試験	2	9	9	18	+16	
解析等調査業務										
	既存資料の収集・現地調査			業務	1	1		1	±0	
	資料整理とりまとめ	土質ボーリング2本		業務	1	1		1	±0	
	断面図の作成	土質ボーリング2本		業務	1	1		1	±0	
	総合解析とりまとめ	試験種目4～5種	土質Bor2本	業務	1	1		1	±0	
準備費										
	準備及び跡片付け			業務	1	1		1	±0	
	調査孔閉塞			箇所	2	1	1	2	±0	
	給水費（ポンプ運転）	20m以上		箇所	2	1	1	2	±0	
仮設費										
	足場仮設	平坦地足場	高さ0.3m以下	箇所	2	1	1	2	±0	
運搬費										
	資機材運搬	クレーン付トラック2台積、2.9t吊、1h		回	2	2		2	±0	



## 2. 実施方針

し尿処理施設更新の設計に必要な基礎資料を得ることを目的に地質調査を行う。

### ○調査項目

- ①調査ボーリング
- ②標準貫入試験
- ③室内土質試験(粒度、液性・塑性等の物理試験)
- ④孔内水平載荷試験
- ⑤現場透水試験

表 2-1 調査項目一覧

項 目	得られる値等	利用の目的	備 考
①ボーリング調査	ボーリングコア	地層の状態の確認 地層構成の把握	建設予定地の四隅の対角 線上で2箇所
	孔内水位	地下水位の把握	
②標準貫入試験	N 値	地盤の強度特性の把握 液状化試験試料の採取 液状化計算（簡便法）	ボーリング地点にて
③室内土質試験 (物理試験)	粒度分布 液性限界 塑性限界	地層の物性値の把握 液状化判定(FL 法)	地下水位以深～GL-20m ま での地層で実施 道路橋の液状化検討に対 応できるようにするため
④孔内水平載荷試験	変形係数 E	原位置における地盤の変形 特性の把握	ボーリング地点(別孔)に て実施
⑤現場透水試験	透水係数	透水性の把握	

## 2.1. 調査ボーリング

### (1) 調査位置

ボーリングは、し尿処理施設更新の設計に必要な基礎資料を得ることを目的とし、図 2-1 に示す箇所掘削する。

建築ボーリングの場合、ボーリング地点の配置図は図 2-2 に示すように建物の形状により調査位置を設定する。R6-Bor.1 については、埋め殺しの既設構造物を避けた位置で実施する。R6-Bor.2 については、隅に該当する位置に既設構造物(キュービクル)があるため、近傍の平坦地に設定した。また、掘削前に手掘りで試掘を行い、地下埋設物の有無を確認する。

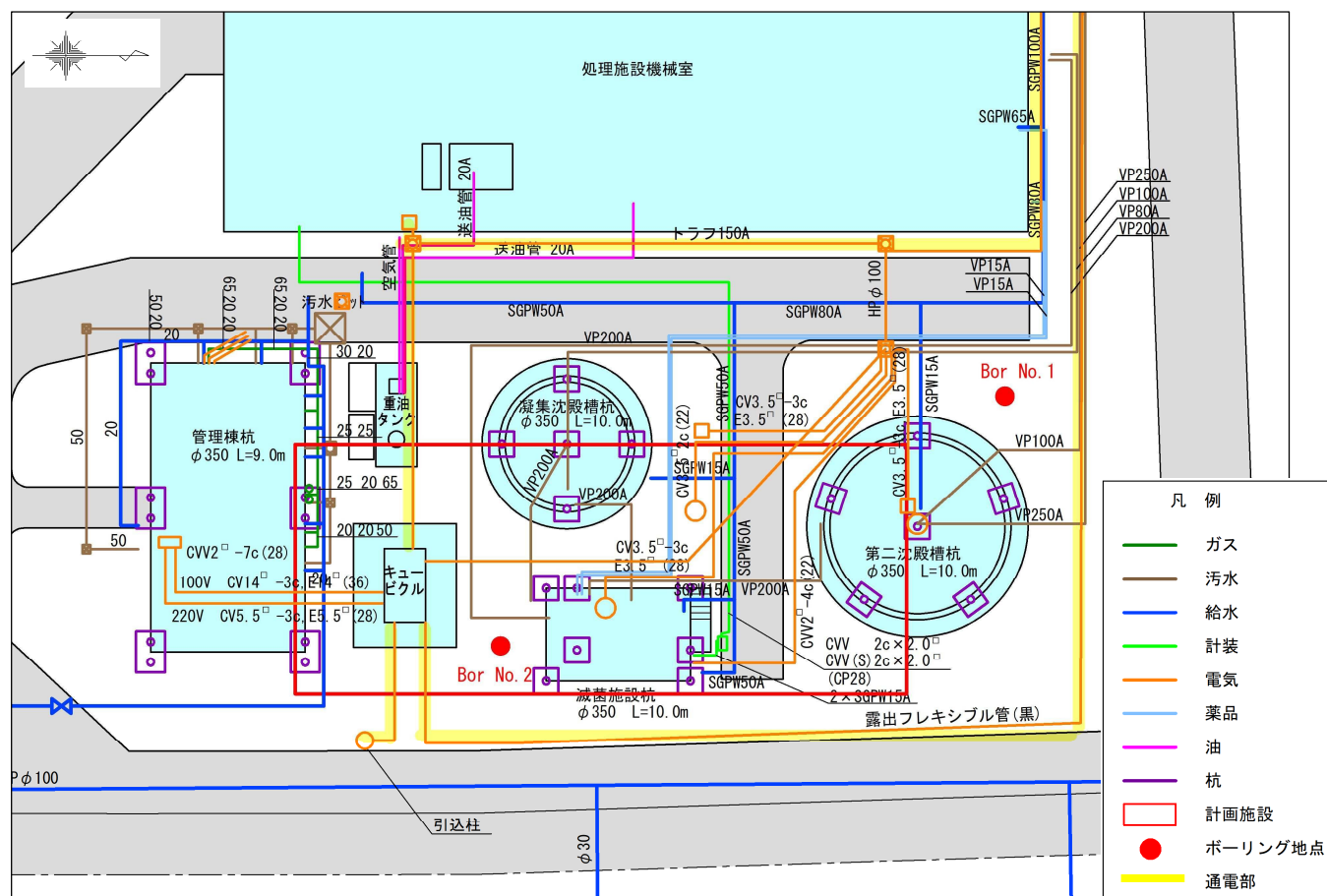


図 2-1 ボーリング調査位置図 (任意スケール)

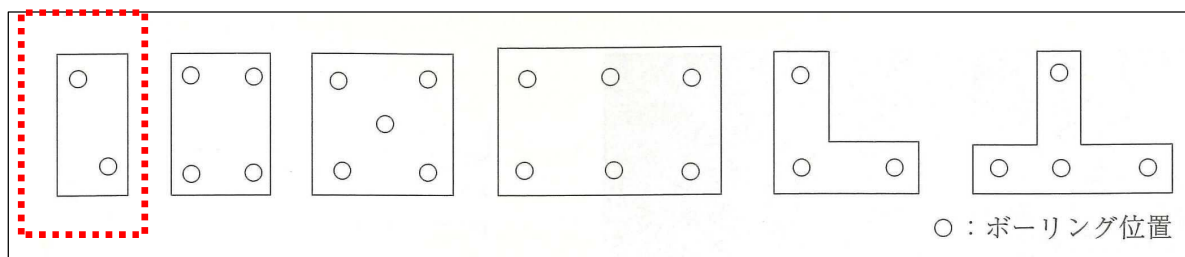


図 2-2 建物の形状とボーリング調査位置

((社)日本建築学会 建築基礎設計のための地盤調査計画指針 2020.9 p24)

## (2) 調査深度

ボーリング調査深度については、支持層を確認するまでを基本とし、建築基礎構造物設計指針の記載に従う。

①支持層の目安：図 2-3 より、N30 値以上の粘性土、または N 値 50 以上の砂質土・礫質土層とする。

②支持層確認後の掘削長の目安：図 2-4 の既往ボーリングから調査地周辺の支持層の出現深度が GL-15m 以深になると想定される。表 2-2～3 より、支持層の確認深度は 5m とする。

以上から、掘り止め条件は「N 値 30 以上の粘性土を 5m 確認」or 「N 値 50 以上の砂質土・礫質土を 5m 確認」とする。

支持層は敷地内で実施されるすべてのボーリングで確認することが望ましいが、支持層より深い地盤性状の確認は少なくとも 1 本以上のボーリングで実施する。これには、信頼できる既存のデータを参照してもよい。支持層の目安は砂質土、礫質土では N 値 50（または 60）以上、粘性土では 20～30 以上であるが、建物の要求性能などを考慮して設計者が適切に設定する。薄層支持を検討する場合、詳細設計時に支持層位置が変更になる可能性に配慮し、薄層支持層の下部にある支持層候補となる深さまで複数本のボーリング調査を計画しておく。地震応答解析を行う場

図 2-3 支持層の目安

((社)日本建築学会 建築基礎設計のための地盤調査計画指針 2020.9 月 p.25)

表 2-2 設計のためのボーリング調査深さの目安

解析条件	想定する基礎形式	直接基礎	杭基礎
① 一般の場合		支持層として想定される地層が確認できる深さまで。ただし、以深に沈下の原因となる地層が現れることが想定される場合は、当該層の有無を確認できる深さまで。 事前に地層構成の想定ができない場合は、べた基礎スラブ短辺長さの2倍以上または建物幅の1.5～2倍程度が目安となる。	<u>沖積層全層かつ支持層として想定される地層が5～10m以上確認できる深さまで。</u> 支持杭の場合は、杭先端深さより杭先端径の数倍の深さまで（一般に2～3倍とすることが多いが、採用予定の杭工法の先端支持力の評価方法や形状に留意して設定する必要がある）。ただし以深に軟質な層が現れることが想定される場合は、当該層の有無が確認できる深さまで。
② 地震応答解析を行う場合		工学的基盤面を5～10m以上確認できる深さまで。ただし、以深に軟質な層が現れることが想定される場合は、その下の工学的基盤同等の層が確認できる深さまで。	

((社)日本建築学会 建築基礎設計のための地盤調査計画指針 2020.9 月 p.24)

表 2-3 支持層確認後の掘進長の目安 (NEXCO 土質地質調査要領)

支持層が確認 された深度	確認後の掘進長 (m)			備考
	土砂	岩盤		
		軟岩	硬岩	
地表から 5m 未満	10	10	5	玉石や転石に当たっていないか どうか十分な注意が必要。
地表から 5m 以深	5	5	3	

注) 大型構造物の場合には、基礎の短辺長程度の深度まで掘進する。

(「NEXCO 中央研究所；調査要領 p.133 2017.7 月」)



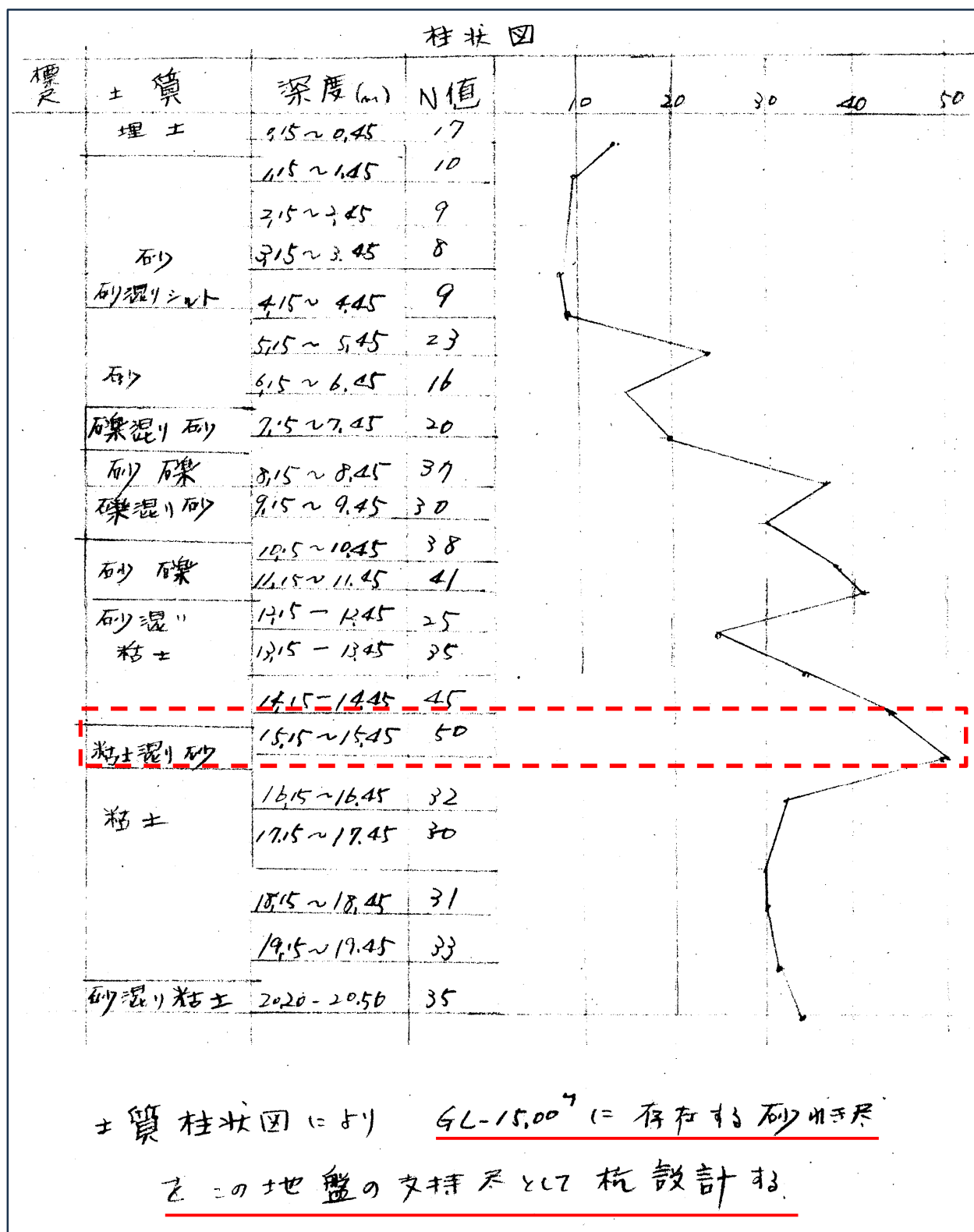


図 2-4 既設処理棟建設時(S53)の既往柱状図（ボーリング地点、孔内水位不明）

## 2.2. 標準貫入試験

土質ボーリング、岩盤ボーリングを問わず、各ボーリング孔にて地表面下 1m より 1m 毎に実施する。ただし、貫入不能な玉石や岩盤が存在した場合は、試験深度をずらすか、または、作業を中止する。

## 2.3. 孔内水平載荷試験

建築設基礎設計の検討に必要な原位置試験である。既存の処理棟が杭基礎設計されている(前頁図 2-4) ことから、新たに更新する施設も杭基礎と想定した。試験深度は、杭体の発生曲げモーメントに大きく影響する地層に対して実施する。

調査ボーリング孔とは別孔で実施する。

## 2.4. 現場透水試験

調査地周辺の地中に埋め殺しとなった、旧貯水槽の基礎埋設深度に分布する地層の透水係数を把握するために実施する。これらの埋設基礎は施設更新時の工事で撤去されるが、調査地の近傍に木津川が流れていることから、埋設深度周辺の地下水位が高い懸念がある。透水試験は、埋設深度 (GL-11m) までの各地層で実施する。

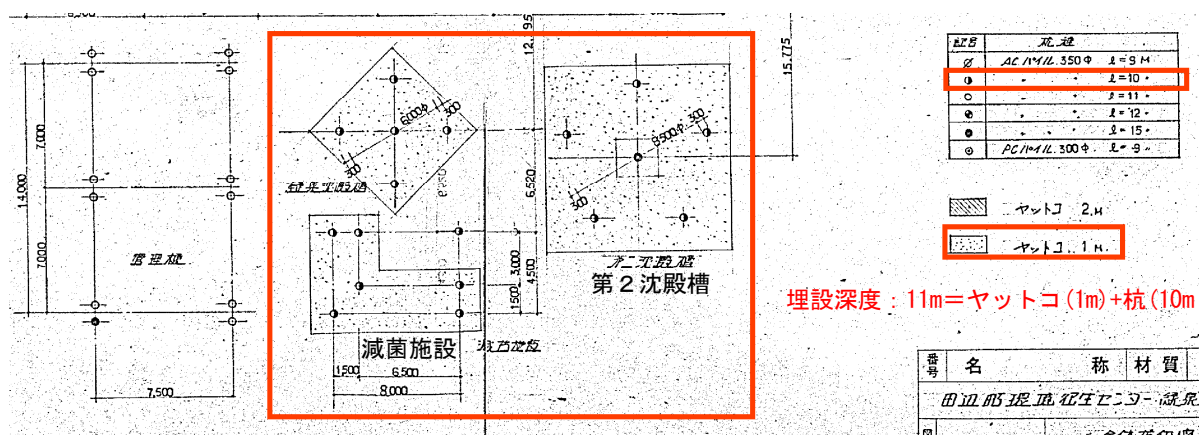


図 2-5 旧既設構造物の基礎配置図

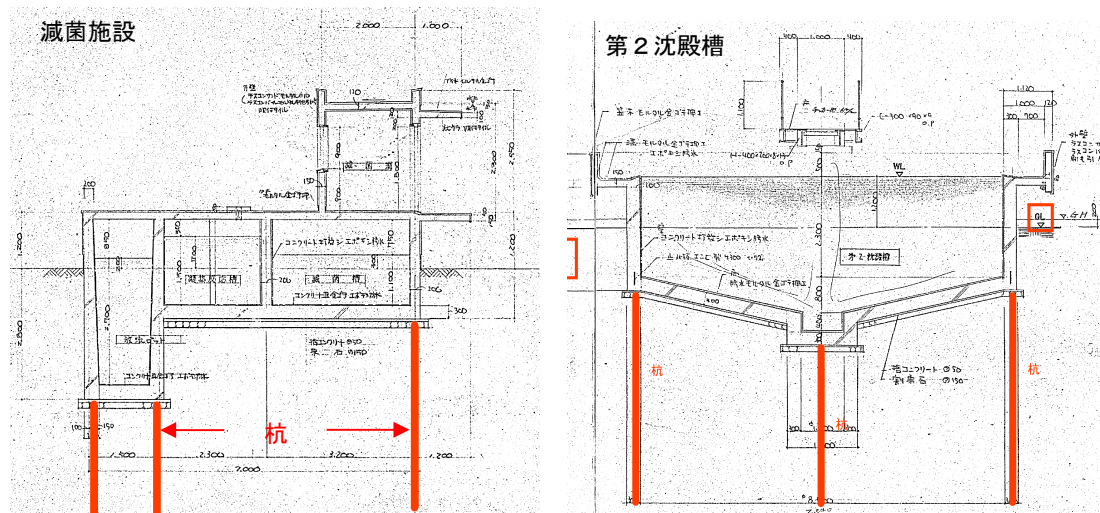


図 2-6 旧既設構造物の竣工断面図

## 2.5. 室内土質試験

建設予定地周辺に分布する地層の物性値の把握および、液状化判定のために実施する。

### 2.5.1 液状化判定のための適用基準

「日本下水道協会：下水道施設の耐震対策指針(2014)」では、対象施設の構造物区分により、以下のように液状化判定で用いる基準が定められている。

- ・土木構造物の液状化判定：「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編」（以降、道路橋と表記）
- ・建築構造物の液状化判定：「建築基礎構造物設計指針」（以降、建築基準と表記）

#### 2.4.2 液状化の判定

(1) 土木構造物における液状化の判定

液状化が懸念される土層の場合は、その土層の液状化の可能性の有無について判定を行う。液状化の判定結果により液状化の可能性があると判断された場合には、必要に応じて液状化の影響を考慮するものとする。

(2) 建築構造物における液状化の判定

液状化が懸念される土層の場合は、その土層の液状化の可能性の有無について判定を行う。液状化の可能性があると判定された場合には、液状化の発生そのものを防止する対策、あるいは液状化の発生は許すが被害を低減する対策（構造的対策）を行い、上部構造へ及ぼす影響をできる限り少なくする。

【解説】

(1) について

対象となる地盤において、液状化が懸念される土層の場合は、液状化の判定を行い、その影響を把握する必要がある。ここで、液状化が懸念される土層は、「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編」<sup>8)</sup>の液状化の判定を行う必要がある土層を参照する。

現地盤の液状化の判定は、次頁の(参考)「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編」<sup>8)</sup>に準じて行う。平成24年度に改定された「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編」<sup>8)</sup>では、従前適用していなかったレベル1地震動に対しても液状化の判定を適用するようになった。

「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編」<sup>8)</sup>によれば、液状化判定に用いる地盤面の設計水平震度の標準値 $k_{hgl0}$ は、レベル1地震動では0.12～0.18、レベル2地震動（タイプⅡ）では、0.6～0.8となっている。

なお、本指針で適用しているレベル2地震動は、道路橋示方書のレベル2地震動のタイプⅡ（兵庫県南部地震のような内陸直下型地震）としているため、液状化の判定で用いる地震動においても原則としてタイプⅡを適用する。ただし、タイプⅠのようなプレート境界型の大規模な地震が想定される場合は、地震動の継続時間が長いことがあるため、地震時特性による補正係数（ $C_w$ ）の設定に注意が必要である。

また、土質定数の低減係数 $D_E$ については、第5章5.2.7耐震設計上の設計条件を参照する。

なお、埋戻し土の液状化の可能性については、第4章4.8.1管路施設における液状化対策の基本方針を参照する。

(2) について

建築構造物の液状化の判定など地盤に関する検討は、「建築構造設計基準及び同解説」<sup>14)</sup>のほか、「建築基礎構造設計指針」<sup>15)</sup>及び「建築耐震設計における保有耐力と変形性能」<sup>16)</sup>を参考とする。

地表面における設計用水平加速度は中地震動では $200\text{cm/s}^2$ を用いて検討を行う。これは、急激かつ破局的な地盤破壊に至る狭義の液状化を想定している。

図 2-5 各構造物において液状化検討に用いる基準

（日本下水道協会：下水道施設の耐震対策指針と解説（2014年）p47）



本業務で対象となる施設(し尿処理施設)は、鉄筋コンクリート造の地上2階(1階:事務室+収集車搬入室、2階:機械電気設備室)+地下1階(地階:水槽+ポンプ室)建てが想定されており、表2-4ではIV-2類の複合構造物に分類される。

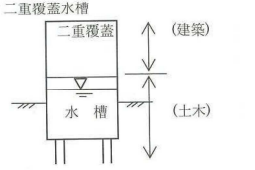
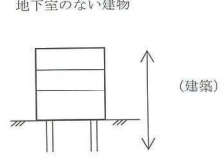
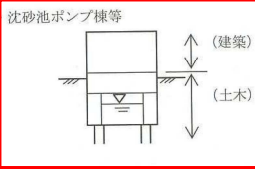
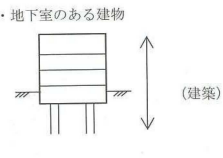
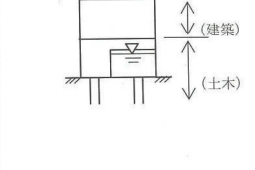
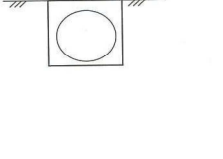
一般に複合構造物は、建物全体を建築構造とする場合と、地上建築・地下土木の複合構造物とする場合の2パターンある。本業務の後に下水基準(国交省交付金対象事業)で行うか、建築基準(環境省交付金対象事業または単独事業)で行うかで決まるため、現時点ではどちらの基準で行うか不明である。

よって、どちらの基準にも対応できるような試験項目を次ページの2.5.2章で提案する。

表 2-4 構造形の分類表

構造形の分類			分 類 の 条 件	主 な 構 造 物
大分類	小 分 類			
土 木 構 造 物	Ⅰ 類 〔水槽構造物〕	Ⅰ-1. 短形及び円形水槽	1. 二重覆蓋付きは対象外とする。 2. 完全に地中に埋設された水槽を含む。 3. コンクリート天端が地表面と一致する水槽及び水路を含む。	・ 沈殿池          ・ 反応タンク ・ 濃縮タンク      ・ 貯水タンク ・ 水路等          ・ 地下式滯水池 ・ 地下埋設水槽
		Ⅰ-2. 円筒形水槽	1. 円筒形で水密性及び気密性が要求される水槽。	・ 汚泥浄化タンク
		Ⅱ 類〔地中埋設線状構造物〕		1. 管渠、人孔、枙等は対象外とする。 2. 地中に埋設される線状の水路及び管廊構造物を対象とする。（ただし、地上に突出した吐口はⅠ 類とする。）
	Ⅲ 類〔版状構造物〕		1. 機器等のコンクリート基礎版を対象とする。	・ 脱硫塔コンクリート基礎 ・ 汚泥焼却炉コンクリート基礎等
	複 合 構 造 物	Ⅳ 類 〔複合構造物〕	Ⅳ-1. 二重覆蓋のある水槽構造物	1. 水槽構造物（土木扱い）の上部に建築構造物（建築扱い）を併せ持つ複合構造物を対象とする。
Ⅳ-2. 地上部や地下部の一部に下水に係る水槽構造物を有する建築構造物			1. 建築構造物（建築扱い）であるが、地上部や地下室の一部に下水に係る水槽構造物である沈砂池当の土木構造物（土木扱い）を有している複合構造物を対象とする。	・ 上屋のあるポンプ場 ・ 沈砂池の一体構造の管理棟等 ・ 地上あるいは地下に水槽のある汚泥棟
建 築 構 造 物	Ⅴ 類〔建築構造物〕		1. 建築構造物を対象とする。（ただし、地下部に下水に係る水槽構造物がある場合は原則ⅣⅠ 類とする。）	・ 管理棟、汚泥処理棟、消毒設備棟 ・ 機械棟、電気棟 ・ 地下式オイルタンク（消防法棟による。）

(日本下水道協会; 下水道施設耐震計算例(2015年) p3)

土木構造物			複合構造物	建築構造物
I類【水槽構造物】 沈砂池、沈殿池、汚泥濃縮タンク、汚泥消化タンク等の下水、汚泥等の液体を収容する水槽構造物 I-1. 短形及び円形水槽			IV類【複合構造物】 地下部が水槽等の土木構造物、地上部が建築構造物として定義された施設が複合された構造物で、二重覆蓋のある水槽構造物、沈砂池ポンプ棟等	V類【建築構造物】 管理本館、機械棟、汚泥処理棟、消毒設備棟 ただし、地下室等に下水に係る水槽構造物がある場合は、原則IV類とする。
II類【地中埋設線状構造物】 地下管廊等の地中埋設線状構造物				
III類【版状構造物】 機械基礎版				
I-2. 円筒形水槽 ・矩形水槽 ・2階層沈殿池 ・円形水槽 ・汚泥消化タンク ・地下管廊 ・地下水路 ・地下水槽 ・地上水路				

## 2.5.2 液状化判定のための試験項目

道路橋と建築基準で定められている液状化判定が必要な土層の条件は図 2-6 と図 2-7 に示す通りである。

下記の 3 つの条件、全てに該当する土層

- ①地下水位が地表面から 10m 以内にあり、かつ、地表面から 20m 以内の深さに存在する飽和土層
- ②50%粒径  $D_{50}$  が 10mm 以下で、かつ、10%粒径  $D_{10}$  が 1mm 以下である土層
- ③細粒分含有率  $F_c$  が 35%以下の土層、または  $F_c$  が 35%を超えても塑性指数  $I_p$  が 15 以下の土層

図 2-6 液状化判定の条件(道路橋)

( 社団法人日本道路協会；道路橋示方書Ⅴ耐震設計編 (2017 年) p. 161-162)

下記の 3 つの条件の内、①と②、または①と③に該当する土層

- ①20m 以内の深さに存在する飽和土層
- ②細粒分含有率  $F_c$  が 35%以下の土層
- ③粘土含有率が 10%以下の土層、または塑性指数  $I_p$  が 15 以下の土層

図 2-7 液状化判定の条件(建築基準)

( 日本建築学会；建築基礎構造設計指針 (2019 年) p50)

上記の条件を判断するための試験項目は、それぞれ以下の通りとなる。

### ○道路橋

#### 1. 土の粒度試験・・・道路橋条件②に対応

##### 1-1. 土粒子の密度試験

##### 1-2. 含水比試験

#### 2. 液性・塑性限界試験・・・道路橋条件③に対応

### ○建築基準

#### 1. 細粒分含有率試験 → 粒度試験でも対応可能・・・建築基準条件②に対応

#### 2. 液性・塑性限界試験・・・建築基準条件③に対応

以上より試験項目は、上記の下線部の項目となる。また試験深度は、道路橋(図 2-8 参照)に対応するために GL-20m までの深度で 1m 毎に実施する。

(2) 地震により液状化現象が生じるのは、ほとんどの場合、比較的弱齢の沖積砂質土層である。ただし、兵庫県南部地震や近年の地震において砂質土以外の土層が液状化した例も確認されていることから、液状化の判定を行う必要がある土層の範囲は、1)から 3) のとおり規定されている。なお、ここでいう沖積層とは、第四紀のうち新しい地質時代(完新世)における堆積物及び埋立土による土層に概ね対応すると考えることができる。

1)から 3)に規定される条件の全てに該当する可能性が考えられる土層を対象に、液状化の判定を行う必要がある土層の選定の手順を図-解 7.2.1 に示す。液状化特性を評価するうえでは特に粒度及びコンシステンシーが重要な指標となること、深さ方向に土質が著しく変化することがあることから、液状化の可能性のある土層では、標準貫入試験により得られる試料の粒度試験、液性限界試験及び塑性限界試験を 1m 間隔程度ごとに行う必要がある。なお、図-解 7.2.1 に示す液状化の判定に必要な試験はⅣ編 2.4.3 に規定されている。

図 2-8 液状化判定のための室内土質試験の実施深度(道路橋)

( 社団法人日本道路協会；道路橋示方書Ⅴ耐震設計編 (2017 年) p164)

### 3. 調査方法

#### 3.1. ボーリング調査

##### 1) 目的

主として土質及び岩盤を調査し、地質構造や地下水位を確認するとともに、必要に応じて試料を採取し、あわせて原位置試験を実施するために行う。

##### 2) 調査等

ボーリング機械は、回転式ボーリング機械を使用するものとし、所定の方向、深度に対して十分余裕のある能力を持つものを使用する。

##### 3) 仮設

足場、やぐら等は作業完了まで資機材類を安定かつ効率的な作業が行える状態に据付けるとともに、資機材類についても安全かつ使いやすい位置に配置し、ボーリングや原位置試験等に要する作業空間を良好に確保するよう設置する。

##### 4) 掘進

①孔口はケーシングパイプ又はドライブパイプで保護する。

②崩壊性の地層に遭遇して掘進が不可能になる恐れのある場合は、泥水の使用、もしくはケーシングパイプの挿入により孔壁の崩壊を防止する。

③原位置試験、サンプリングの場合はそれに先立ち、孔底のスライムをよく除去するものとする。

④掘進中は掘進速度、湧水・逸水量、スライムの状況等に注意し、変化の状況を記録する。

⑤孔内水位は、毎作業日、作業開始前に観測し、観測日時を明らかにする。

⑥コアチューブはコアの採取毎に水洗いして、残渣を完全に除去する。

⑦掘進中は孔曲がりのないように留意し岩質、割れ目、断層破碎帯、湧水漏水等に充分注意する。特に湧水については、その量のほか、必要があれば水位（被圧水頭）を測定する。

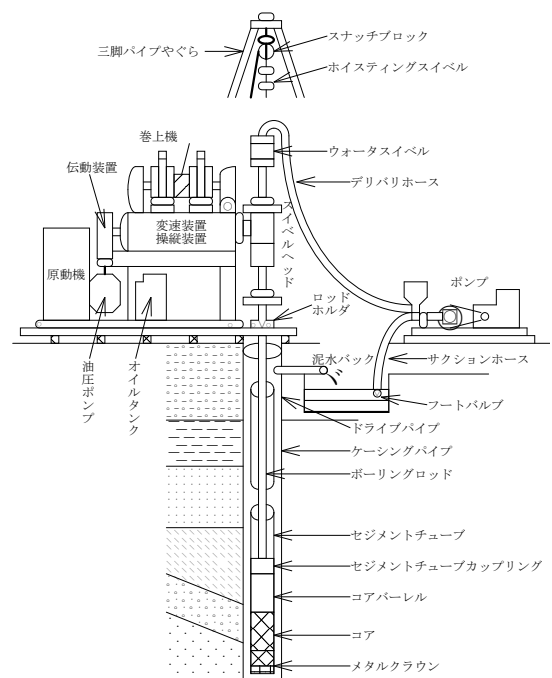


図 3-1 油圧式ロータリーボーリング試験機の一般図

「(公社) 地盤工学会；地盤調査の方法と解説、p.193、平成 25 年 3 月」

##### 5) 調査孔の埋戻し

掘削後のボーリング孔は、地層状況に応じて現地発生土や砂で埋め戻す。





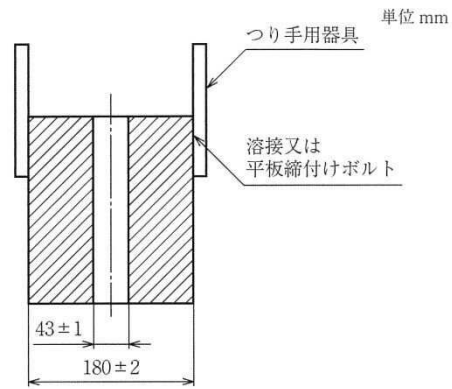


図 3-4 設計に用いる N 値のためのハンマーの標準形状

((社)地盤工学会 地盤調査の方法と解説 2013. 3 p285 図 A. 2)

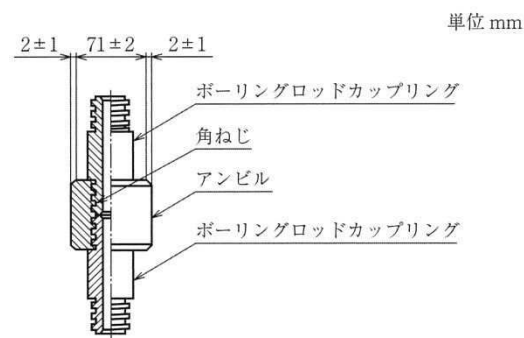


図 3-5 設計に用いる N 値のためのアンビルの標準形状

((社)地盤工学会 地盤調査の方法と解説 2013. 3 p285 図 A. 3)

### 3.3. 孔内水平載荷試験

#### 1) 試験目的

横方向荷重に対する地盤の変形特性を把握する目的で実施する。

#### 2) 試験方法

a) LLT-M [応用地質(株)社製]

試験装置は、a)圧力-容積計、b)ゾンデ及び連結用ナイロンパイプ、c)窒素ガスボンベにより構成されている。

試験時には特殊ゴムチューブ(アメゴム及びハイカー)がセットされたゾンデをボーリング孔内に挿入し、ガスによって加圧された水を地上部から高圧ホースを介してゾンデ内に送り込むことにより特殊ゴムチューブを膨張させ、この時の圧力とチューブの膨張量の関係から地盤の変形特性を求める。

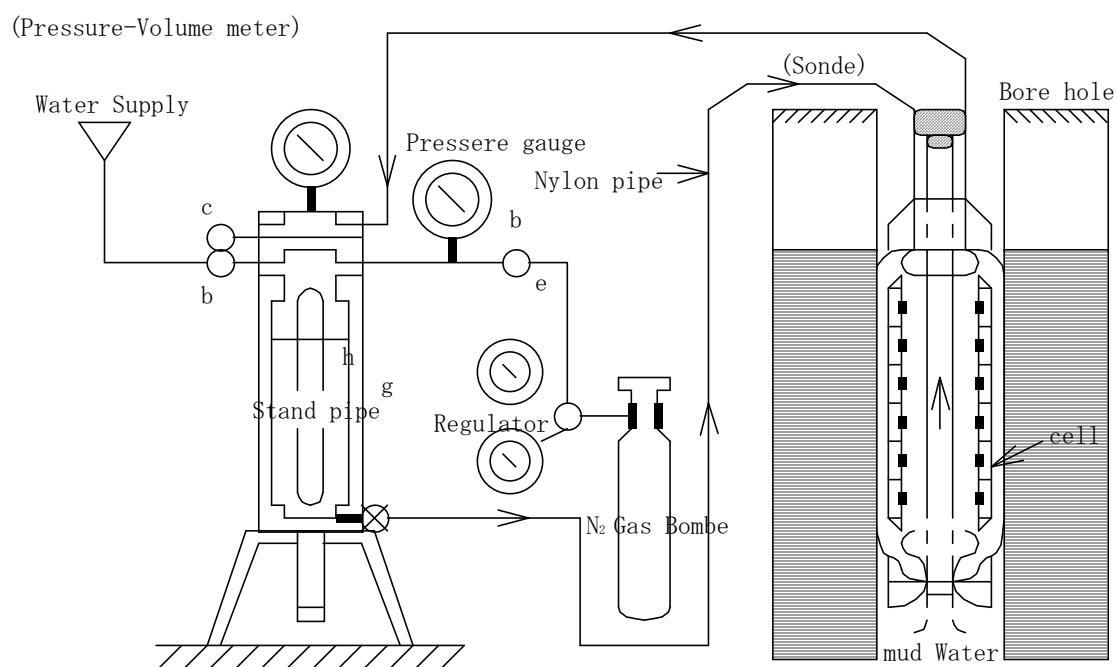


図 3-6 孔内水平載荷試験の装置模式図



### 3.4. 現場透水試験

単孔を利用した現場透水試験は、試験孔の仕様によりオーガー法、ピエゾメーター法、チューブ法およびパッカー法の4つに分類される(図3-7 参照)。

今回は、孔底および孔壁を試験区間としたピエゾメーター法を想定している。

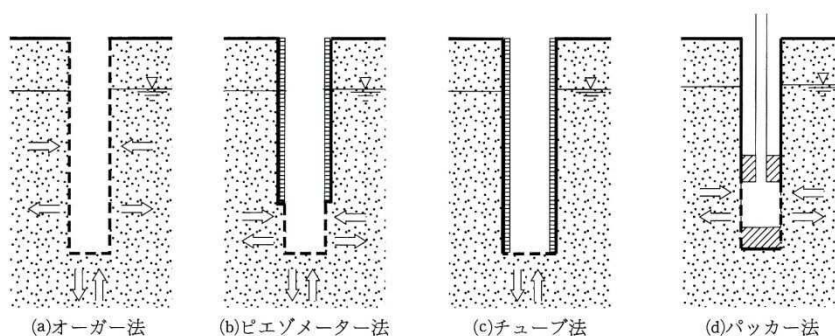


図 3-7 試験孔仕様による試験法の分類

((社)地盤工学会:地盤調査の方法と解説, p. 521, 2013. )

透水試験には、非定常法と定常法の2種類の試験方法がある。それぞれについて以下に説明する(図3-8 参照)。

#### (1) 試験方法

##### a) 非定常法

- ① 測定用パイプ内の水位を、水を汲み上げて一時的に低下させるか、または水を投入して一時的に上昇させる。
- ② 測定用パイプ内の水位  $h$ (m) を経時的に測定する。水位は、cm 単位以下、時間は秒単位で測定する。

##### b) 定常法

- ① 測定用パイプ内から揚水、または測定用パイプ内に注水する。
- ② 測定用パイプ内の水位  $h$ (m) を経時的に測定する。
- ③ 測定用パイプ内の水位が一定となった時の揚水流量または注水流量  $Q_0$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) を測定する。

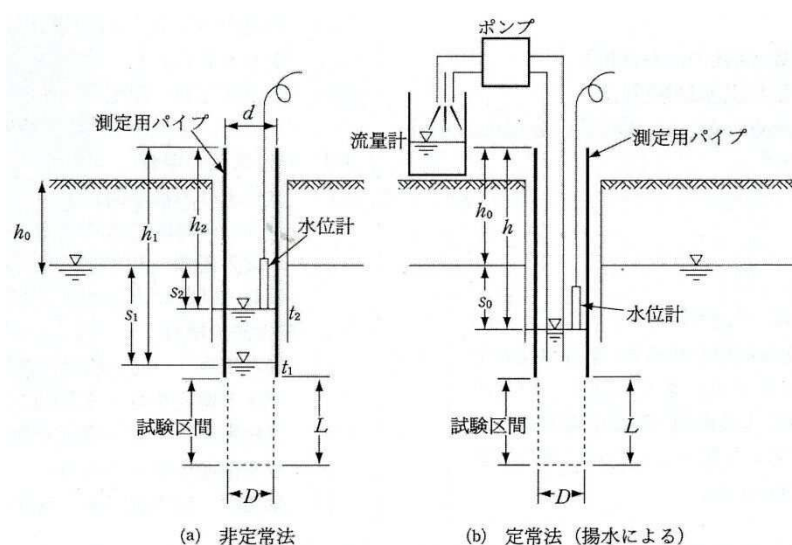


図 3-8 試験方法の概要

((社)地盤工学会:地盤調査の方法と解説, p. 519, 2013. )

### 3.5. 室内土質試験

下表に、今回実施する室内土質試験の試験名と日本工業規格(JIS)などによる基準を示す。各試験方法の詳細については、「土質試験の方法と解説(第2回改訂版)」(地盤工学会編)を参照されたい。

表 3-2 各室内土質試験の基準

調査項目	利用・目的
土粒子の密度試験 (JIS A 1202)	<ul style="list-style-type: none"><li>・土の物性の判断</li><li>・間隙比、飽和度など基本的性質の計算</li><li>・他の試験値の計算(粒度の沈降分析)</li></ul>
土の含水比試験 (JIS A 1203)	<ul style="list-style-type: none"><li>・土の物性の判断</li><li>・間隙比、飽和度など基本的性質の計算</li></ul>
土の粒度試験 (JIS A 1204)	<ul style="list-style-type: none"><li>・地盤材料の工学的分類</li><li>・粒度分布の良否(淘汰度、分級度)</li><li>・透水性の推定</li></ul>
土の液性限界試験 土の塑性限界試験 (JIS A 1205)	<ul style="list-style-type: none"><li>・土の安定性判定</li><li>・塑性図における土の工学的性質の把握</li><li>・液性指数、塑性指数、コンシステンシー指数の把握</li></ul>