

第2章 地盤調査と土質試験

鹿島建設株式会社 永谷英基

 「仮設構造物の計画と施工 2025年改訂版」講習会

第2章 地盤調査と土質試験

目次

- 1. 概説
- 2. 調査・試験計画の立て方
 - 2.1 調査・試験の目的
 - 2.2 調査・試験の進め方
 - 2.3 調査・試験の数量
 - 2.4 試料採取(サンプリング)の方法
- 3. 主な原位置調査・試験の概要と利用法
 - 3.1 標準貫入試験
 - 3.2 スクリューウェイト貫入試験
 - 3.3 コーン貫入試験
 - 3.4 孔内水平載荷試験
 - 3.5 平板載荷試験
 - 3.6 地下水調査
 - 3.7 物理探査・物理検層
- 4. 主な室内土質試験の概要と利用法
 - 4.1 物理試験
 - 4.2 圧密試験
 - 4.3 せん断試験
- 5. 調査・試験結果の整理
 - 5.1 土層断面図の作成
 - 5.2 土性値のまとめ
 - 5.3 地盤情報データベース

第2章 地盤調査と土質試験

1. 概説

建設工事の仮設計画において、地盤調査と土質試験はとても重要

→ 適切に実施することで、リスクを低減し、合理的な施工計画と安全を確保できる。

地盤調査

- ・建設工事現場の地盤特性を把握するために行う。
- ・地層構成、地下水位、地盤の強度・変形特性・透水性などを調査する。
- ・地盤の自然状態で測定するため、実際の施工条件に即したデータが得られる。

土質試験

- ・地盤調査で得た試料を使い、室内で詳細な土質試験を行う。
- ・温度・湿度が管理された環境で精密に測定し、土の性質を詳しく把握する。
- ・計画段階から設計・施工の要点を明確にし、それに合った調査・試験方法・数量を決定する。
- ・得られた地質・土質データを正しく理解・分析し、設計・施工に反映させる必要がある。



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 3

第2章 地盤調査と土質試験

2. 調査・試験計画の立て方

2.1 調査・試験の目的

①設計・施工上のポイントを明確にする 地盤情報

- ・構造物の種類や工種にかかわらず共通
- ・工事区域内の土層構成、N値、各層の物理特性といった基本的な情報が主体

②設計・施工上の検討に必要な 地盤情報

- ・構造物の種類や工種、地盤条件で異なる
- ・代表的な土層の変形・強度特性、透水性といったより詳細な情報が主体

(1) 基本的な地盤情報と主な調査・試験方法

必要な地盤情報	主な調査・試験方法	備考
土層構成	・ボーリング調査 ・サウンディング (標準貫入試験、スウェーデン式サウンディング試験、コーン貫入試験など)	
各土層の物理特性	土粒子の密度 ρ_s 土の含水比 w 土の密度特性 (乾密度 ρ_d 、 e - $\log p$ 曲線、均等係数 n など) 土の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 PI など) 土の圧縮密度 ρ_c (e2)	土粒子の密度試験 土の含水比試験 土の密度試験 土の液性限界・塑性限界試験 (e1) 土の圧縮密度試験
		e1: 主として標準土を對象に実施する。 e2: 土質に応じて臨時的に設定することもある。

(2) 詳細な地盤情報と主な調査・試験方法

検討項目	必要な情報	主な調査・試験方法	備考
地盤の状況	土の圧縮密度 ρ_c (e1) 間隙水圧または地下水位 粘性土の圧密特性 (圧密降伏力 p_v 、 e - $\log p$ 曲線、圧縮係数 C_c 、体積圧縮係数 m_v 、圧密係数 c_v) 変形係数 E	土の圧縮密度試験 ・間隙水圧計 ・観測井による地下水位測定 土の圧密試験 ・標準貫入試験 (e0) ・ボーリング孔内水平載荷試験 ・土の一軸圧縮試験 (e3) ・土の三軸圧縮試験など	e1: 土質に応じて臨時的に設定することもある。 e2: N 値から推定する場合に実施する。 e3: 主として標準土を對象に実施する。 e4: 乱れた砂質土のときは、N 値から推定することが多い。 e5: 通常、 E を用いて算定する。
直接基礎支持地盤の支持力特性、盛土などの土構造物のすべりに対する安定	土の圧縮密度 ρ_c (e1) N 値 土のせん断強度 (粘着力 c 、内部摩擦角 ϕ)	土の圧縮密度試験 標準貫入試験 ・標準貫入試験 ・ボーリング孔内水平載荷試験 ・土の一軸圧縮試験 (e3) ・土の三軸圧縮試験	
杭基礎の支持力特性	土の圧縮密度 ρ_c (e1) N 値 水平方向地盤反力係数 k_h (e6)	土の圧縮密度試験 標準貫入試験 ・標準貫入試験 ・ボーリング孔内水平載荷試験 ・土の一軸圧縮試験 (e3) ・土の三軸圧縮試験	
地下水位下の掘削工事における地盤の破断に対する安定、地下水処理工法の選定	土の圧縮密度 ρ_c (e1) 間隙水圧または地下水位 帯水量の透水係数 k	土の圧縮密度試験 ・間隙水圧計 ・観測井による地下水位測定 ・ボーリング孔を利用した透水試験 ・揚水試験	



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 4

第2章 地盤調査と土質試験

2.調査・試験計画の立て方

2.2 調査・試験の進め方

当初からすべての地盤情報を求める詳細調査を計画すると無駄が多くなる。
以下のような手順で段階的な調査・試験を効率的・経済的に行うのが望ましい。

①簡単な調査・試験からより詳細な調査・試験へ

- ・標準貫入試験や物理試験などの簡易な調査・試験 ▶ 精度は高くない。費用が安い。
- ・簡易な調査・試験で地盤の概要を把握 ▶ 設計・施工のポイントを明確にする。
- ・必要に応じて詳細な調査・試験へ移行
- ・既存資料や踏査も、地形・地質・土質・岩質・周辺環境を把握

②粗な調査・試験から密な調査・試験へ

- ・大規模な工事(開削・道路・トンネルなど)では、まず粗い間隔で地盤調査を実施
- ・工事区域全体の地盤概要を把握し、得られた調査結果から設計・施工上の問題箇所を抽出
- ・問題箇所に対して、密な調査・試験を実施することで、効率的かつ的確な対応が可能



第2章 地盤調査と土質試験

2.調査・試験計画の立て方

2.3 調査・試験の数量

ボーリング、サウンディングの調査間隔

- ・重要度に応じて間隔を大きくしたり、ピンポイントに限定する。
- ・地形や地上の状況に応じて、調査間隔を密にして詳細に把握
- 谷部(地層傾斜や層厚変化が大)
- 市街地や軟弱層が確認された箇所



- ・密な調査により、問題地層の分布範囲や傾斜・層厚の変化傾向を明確にできる。

ボーリング、サウンディングの調査間隔例(基礎地盤部)

工 事	調 査 間 隔 の 例					備 考		
鉄道盛土 ¹⁾	台地及び広い平野：300～500m、狭い平野：100～300m、谷間：50～100m							
宅地造成	平地部	比較的均一	ボーリング 300～500m サンプリング： 1地点	サウンディング 100～300m	ボーリング 200～300m	サンディング 100～200m	平地部および谷部を明確に定義づけることはできないが、一般に平地部は地表面が平坦で軟弱層の変化が少なく、盛土高さが低い(5m以下)、谷部は切り盛り造成となり、軟弱層の変化が比較的大きく、盛土高さが高い(5m以上)場合が多い	
			不規則	200～300m サンプリング： 1～2地点	50～200m	100～200m		50～100m (25)
		谷部	比較的均一 (大きな谷)	200～300m サンプリング： 端部で1地点	50～200m	50～200m		50～200m
			比較的不規則 (急峻な谷)	50～200m サンプリング： 端部で1地点	25～100m	25～100m		25～100m
	河川堤防 ²⁾	概略調査		ボーリング 計画線に沿って1箇所/200m		サウンディング 計画に沿って1箇所/(50～100m)		
		詳細調査	軟弱地盤調査 透水性地盤調査	計画線に沿って1箇所/100m 計画線に沿って1箇所/(20～50)m 横断方向：堤防の大きさや地盤の広がりに応じ、数箇所/1横断		計画線に沿って1箇所/100m 横断方向：表法1箇所、裏法1箇所 計画線に沿って1箇所/100m 横断方向：1箇所/(20～50)m		
港湾 ³⁾	概略調査	広範囲	注意方向(m)		注意方向(m)		成層状態が水平、鉛直方向ともに比較的均質な場合、サウンディングはボーリング孔を必要としないもののみ対象	
			配置間隔		配置間隔			
			ボーリング	サウンディング	ボーリング	サウンディング		
			法線からの最大距離		法線からの最大距離			
			300～500	100～300	50	25	50～100	
			50～100	20～50	20～30	10～15		
			50～100	20～50	20～30	10～15		



第2章 地盤調査と土質試験

2.調査・試験計画の立て方

2.3 調査・試験の数量

ボーリング、サウンディングの調査深度

・調査深度は、調査の目的に応じて決定する。

※)ただし、各調査方法には調査可能な限界深度があるため、適切な方法を選定する。

・主な調査目的に応じた調査深度の考え方

No.	調査目的	調査深度	備考
①	地下水位下の掘削工事における地下水対策検討	掘削深さの2倍以上の深さまで	盤ぶくれ、ボイリングなど掘削底部地盤の浸透破壊に対する安定性・対策検討が可能な深さまで
②	直接基礎支持地盤の支持力特性把握	荷重作用面から基礎幅の1.5～2倍以上の深さまで	基礎荷重の影響が及ぶ深さまで
③	杭基礎などの支持層確認	すべての調査地点について支持層を確認できる深さまで	転石を含む地層では、誤って転石を基岩層と判断することがあるため、基岩層に達したと思われる位置からさらに2～3mの深さまで



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】

7

第2章 地盤調査と土質試験

2.調査・試験計画の立て方

2.3 調査・試験の数量

室内土質試験の数量

(1) 物理試験の数量

- ・物理試験(粒度、含水比、コンシステンシー特性など)は、土の分類や工学的性質の概略把握に有用
- ・標準貫入試験などで採取される乱した試料を利用可能
- ・仮設区域全体の地盤情報を収集するため、仮設の重要度に応じて調査地点や試験数量を検討する必要がある。

(2) 圧密・せん断試験の数量

- ・圧密試験やせん断試験には「乱さない試料」の採取が必要
- ・試験は多数の地点に分散して少数実施するよりも、代表的な問題箇所では深さ方向に多く実施する方が効果的
- ・試験数量は土層の厚さに応じて決定し、厚い層では3～4個以上を目安とする。



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】

8

第2章 地盤調査と土質試験

2.調査・試験計画の立て方

2.4 試料採取(サンプリング)の方法

1)サンプリング法の種類とその特徴

・サンプリング法の分類:

▶サンプリングチューブを用いる方法:

- ボーリング孔掘削中に同時採取
- ボーリング孔底から採取
- 超軟弱地盤では直接押し込み採取

▶サンプラーを用いない方法:

- ブロックサンプリング法:露頭切り出し
- 凍結サンプリング法:地盤を凍らせて採取
- オーガー法:オーガーを用いて採取

地盤の性質に応じて適切な方法を選定する必要がある。

サンプリング方法と適用地盤の関係

サンプリング法		カ サ テ ン ゴ ブ リ ン グ	機 造	地盤の種類											
				粘性土			砂質性			砂礫		岩盤			
				軟 弱	中くらい	硬 質	ゆるい	中くらい	密 な	ゆるい	密 な	軟 岩	中 硬 岩	硬 岩	
				N値の目安											
				0~4	4~8	8以上	10以下	10~30	30以上	30以下	30以上				
固定ピストン式シン ウォールサンプラー (JGS 1221)	水圧式	A	単管	◎	◎	○、◎ ¹⁾	○、◎ ¹⁾	◎ ¹⁾	◎ ¹⁾						
	エキステンショ ンロード式	A	〃	◎	○		○								
ロータリー式二重管サンプラー (JGS 1222)		A	二重管		◎	○									
ロータリー式三重管サンプラー (JGS 1223)		A	三重管		◎	◎	○	◎	◎		○				
ロータリー式スリーブ内蔵二重管サン プラー(JGS 1224)		A、B	二重管	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	
ブロックサンプリング(JGS 1231)		A	—	◎	◎	◎	○	○	◎		○	○			
ロータリー式チューブサンプリング (JGS 3211)		A	多重管			○						◎	○		

◎適している、○適用可能、1) 小径低圧型水圧式サンプラー

○適している、○適用可能、① 小径低圧型水圧式サンプラー



第2章 地盤調査と土質試験

2.調査・試験計画の立て方

2.4 試料採取(サンプリング)の方法

2)サンプリング法と採取試料の品質

- ・室内土質試験に用いる試料の「乱れ」は、試料品質に関係する。
- ・Eurocode 7では、土の性質に応じて5種類の品質クラスと3種類のサンプリング法カテゴリーを定義
- ・品質クラスは数字が小さいほど高品質
- サンプリング法のカテゴリー:
 - ・カテゴリーA
 - 土の構造の乱れがほとんど無い／無い。
 - 含水比・間隙比が原位置と同等。
 - 土の構成・化学成分に変化なし。
 - ・カテゴリーB
 - 土の構造は乱れている。
 - 含水比・構成は原位置と同等。
 - 土層や構成は特定可能。
 - ・カテゴリーC
 - 土の構造が全体的に変化。
 - 土層や構成が原位置から変化し、特定困難。
 - 含水比も原位置を反映していない。

室内試験のための土試料の品質クラス

試料品質のクラス	1	2	3	4	5
変化しない土の性質					
粒度	*	*	*	*	
含水比	*	*	*	*	
密度、相対密度、透水性	*	*	*	*	
圧縮性、せん断強度	*	*	*	*	
求める性質					
層相	*	*	*	*	*
層相の境界ー概略	*	*	*	*	*
層相の境界ー詳細	*	*	*	*	*
アッターベルク限界、土粒子の密度、有機物	*	*	*	*	*
含有量	*	*	*	*	*
含水比	*	*	*	*	*
密度、相対密度、間隙率、透水性	*	*	*	*	*
圧縮性、せん断強度	*	*	*	*	*
A					
サンプリングカテゴリー	B				
	C				



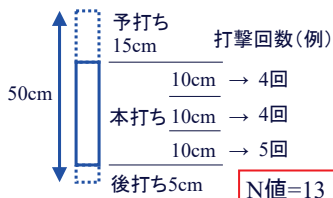
第2章 地盤調査と土質試験

3. 主な原位置調査・試験の概要と利用法

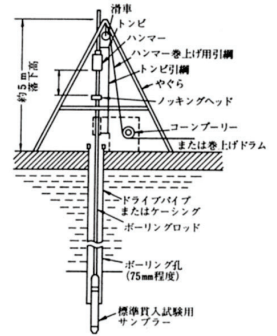
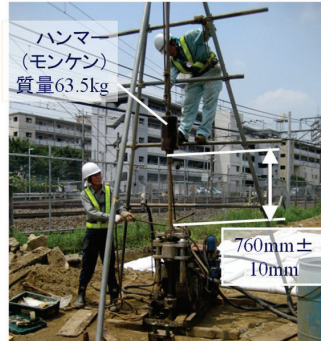
3.1 標準貫入試験(SPT)

- ◆目的：原位置で土の硬軟・締まり具合を判定する「N値」を求める。
- ◆方法：63.5kgのハンマーを76cmから自由落下させ、30cm貫入に必要な打撃回数がN値
- ◆特徴：

- ・乱した試料の採取が可能 → 目視確認・保管が望ましい。
- ・普及率が高く、ほとんどのボーリング調査で併用
- ・調査後は埋戻しが必要（地盤陥没・地下水湧出の防止）
- ・通常、深さ1mごとに実施 → 薄層の見落としの可能性あり。
- ・軟弱粘性土層ではN値が0でも、実際の強度は0ではない。
- ・玉石・転石の影響で過大なN値が出ることもある。
- ・他の試験(SWS・CPT)と併用が有効な場合あり。



標準貫入試験用サンプラー
(φ 51mm)攪乱試料採取



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 11

第2章 地盤調査と土質試験

3. 主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.1 標準貫入試験(SPT)

- ◆設計との関係：
 - ・N値は土質定数と相関あり。
 - 設計定数の推定に利用される。
 - ・ばらつきが大きいため、過信は禁物
 - ・スクリューウェイト貫入試験の換算N値は推定値
 - 直接比較には注意。
- ◆砂の内部摩擦角(φ)とN値の関係
 - ・内部摩擦角(φ)は、土のせん断強度を示す重要な物理定数
 - ・正確なφを求めるには、乱さない試料を用いた三軸圧縮試験が必要
 - ・しかし、砂は乱さない試料の採取が困難
 - ・そのため、N値からφを推定する方法が一般的に用いられる。
 - ・推定には、経験式(相関式)が使用される。

- ◆砂の内部摩擦角とN値の関係

- ①道路橋示方書 $\phi = 4.8 \log N_1 + 21, \quad (N > 5)$

$$N_1 = \frac{170N}{\sigma'_v + 70} \dots \dots \dots$$

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

- ②鉄道構造物等設計標準・同解説 基礎構造物

$$\phi = 1.85 \left(\frac{N}{\sigma'_v / 100 + 0.7} \right)^{0.6} + 26$$

- ③港湾の施設の技術上の基準・同解説

$$\phi = 25 + 3.2 \sqrt{\frac{100N}{\sigma'_v + 70}}$$



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 12

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.1 標準貫入試験(SPT)

◆粘土の一軸圧縮強さ(q_u)とN値の関係

・Terzaghi(テルツァーギ)とPeck(ペック)による経験式 $q_u = 12.5N(\text{kN/m}^2)$

※ N値から粘土の一軸圧縮強さを推定

注意点:

- ・設計定数の設定には、地盤状況の十分な把握が必要
- ・N値が低い場合、沈下リスクがある → 地盤改良などの対策検討が必要
- ・経験式はあくまで目安であり、現地条件に応じた判断が重要

◆変形係数とN値の関係

道路土工指針では、変形係数(E)とN値の関係として次式が示されている。

$$E = 2,800N \quad (\text{kN/m}^2)$$



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 13

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.2 スクリューウェイト貫入試験(JIS A 1221)

◆目的

・原位置で土の硬軟・締まり具合を判定するための貫入抵抗($WSW \cdot NSW$)を測定

・方法

荷重(おもり)とスクリューの回転による貫入量を測定

◆特徴

- ・標準貫入試験より作業が簡易
- ・深さ方向に連続的な地盤情報が得られる。
- ・主に深さ10m程度までの軟弱層に適用
- ・密な砂質土層や礫・玉石層には不適用(貫入・回転困難)

◆相関性

・貫入抵抗と他の土質定数(N値や q_u)との関係式がある。

・礫・砂・砂質土の場合:

$$N = 0.002 \cdot WSW + 0.067 \cdot NSW$$

・粘土・粘性土の場合:

$$N = 0.003 \cdot WSW + 0.050 \cdot NSW$$



単体時

試験番号: 100-1									
試験場所: 〇〇県〇〇市〇〇町〇〇番地					試験年月日: 2023.04.17				
試験者: 〇〇〇〇					試験時間: 10:00 ~ 12:00				
試験機: 〇〇〇〇					調査者: 〇〇〇〇				
試験目的: 地盤調査					試験結果: 〇〇〇〇				
深さ(m)	WSW(kN)	NSW(kN)	N値	地盤状況	深さ(m)	WSW(kN)	NSW(kN)	N値	地盤状況
0.25	10	10	10	軟弱土	0.25	10	10	10	軟弱土
0.50	10	10	10	軟弱土	0.50	10	10	10	軟弱土
0.75	10	10	10	軟弱土	0.75	10	10	10	軟弱土
1.00	10	10	10	軟弱土	1.00	10	10	10	軟弱土
1.25	10	10	10	軟弱土	1.25	10	10	10	軟弱土
1.50	10	10	10	軟弱土	1.50	10	10	10	軟弱土
1.75	10	10	10	軟弱土	1.75	10	10	10	軟弱土
2.00	10	10	10	軟弱土	2.00	10	10	10	軟弱土
2.25	10	10	10	軟弱土	2.25	10	10	10	軟弱土
2.50	10	10	10	軟弱土	2.50	10	10	10	軟弱土
2.75	10	10	10	軟弱土	2.75	10	10	10	軟弱土
3.00	10	10	10	軟弱土	3.00	10	10	10	軟弱土
3.25	10	10	10	軟弱土	3.25	10	10	10	軟弱土
3.50	10	10	10	軟弱土	3.50	10	10	10	軟弱土
3.75	10	10	10	軟弱土	3.75	10	10	10	軟弱土
4.00	10	10	10	軟弱土	4.00	10	10	10	軟弱土
4.25	10	10	10	軟弱土	4.25	10	10	10	軟弱土
4.50	10	10	10	軟弱土	4.50	10	10	10	軟弱土
4.75	10	10	10	軟弱土	4.75	10	10	10	軟弱土
5.00	10	10	10	軟弱土	5.00	10	10	10	軟弱土
5.25	10	10	10	軟弱土	5.25	10	10	10	軟弱土
5.50	10	10	10	軟弱土	5.50	10	10	10	軟弱土
5.75	10	10	10	軟弱土	5.75	10	10	10	軟弱土
6.00	10	10	10	軟弱土	6.00	10	10	10	軟弱土
6.25	10	10	10	軟弱土	6.25	10	10	10	軟弱土
6.50	10	10	10	軟弱土	6.50	10	10	10	軟弱土
6.75	10	10	10	軟弱土	6.75	10	10	10	軟弱土
7.00	10	10	10	軟弱土	7.00	10	10	10	軟弱土
7.25	10	10	10	軟弱土	7.25	10	10	10	軟弱土
7.50	10	10	10	軟弱土	7.50	10	10	10	軟弱土
7.75	10	10	10	軟弱土	7.75	10	10	10	軟弱土
8.00	10	10	10	軟弱土	8.00	10	10	10	軟弱土
8.25	10	10	10	軟弱土	8.25	10	10	10	軟弱土
8.50	10	10	10	軟弱土	8.50	10	10	10	軟弱土
8.75	10	10	10	軟弱土	8.75	10	10	10	軟弱土
9.00	10	10	10	軟弱土	9.00	10	10	10	軟弱土
9.25	10	10	10	軟弱土	9.25	10	10	10	軟弱土
9.50	10	10	10	軟弱土	9.50	10	10	10	軟弱土
9.75	10	10	10	軟弱土	9.75	10	10	10	軟弱土
10.00	10	10	10	軟弱土	10.00	10	10	10	軟弱土

スクリューウェイト貫入試験(提供:(株)ワイビーエム)



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 14

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.3 コーン貫入試験

◆目的

・コーン指数を測定することで、地盤の支持力や施工機械の通行性能を判定すること

ポータブルコーン貫入試験

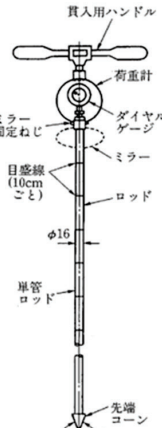
◆方法

・人力でコーンを貫入させ、貫入抵抗を深さ方向に連続的に測定

◆特徴

・試験機は軽量・携帯性に優れ、操作も容易
・深さ3～5m程度の粘性土・腐植土など軟弱層に適用
・硬い粘性土層や砂層には不適用（貫入困難）

◆コーン貫入抵抗と一軸圧縮強さ・粘着力の関係
 $q_c = 5q_u = 10c$ (kN/m²)



トラフィカビリティの判定

・建設機械が同じわだちを複数回走行可能とするためのqcの最小値が設定されている。

建設機械の走行に要するコーン貫入抵抗

機械種	機械接地圧 (kPa)	コーン貫入抵抗 q_c (kN/m ²)
超湿地ブルドーザー	15～23	200以上
湿地ブルドーザー	22～43	300以上
普通ブルドーザー (15t級)	50～60	500以上
自走式スクレーパ	400～450	1,000以上
ダンプトラック	350～550	1,200以上

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.3 コーン貫入試験

電気式コーン貫入試験(CPTU)

◆適用範囲

・軟弱地盤で連続的かつ高精度なデータ取得が可能
・欧州・北米では一般的な地盤調査法
・大型圧入装置と頑丈なコーンにより、硬質地盤や軟岩にも対応可能

◆測定項目(3成分)

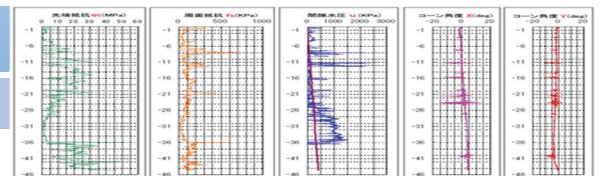
・先端抵抗(q_c)×周面摩擦(f_s)×間隙水圧(u)

◆推定可能な地盤定数

・土質区分, N値, 細粒分含有率(F_c), 非排水せん断強度(c_u), 先行圧密応力(σ'_p), 有効せん断抵抗角(ϕ')

◆特徴

・データの連続性により、地盤の不均質構造や狭在層(数cm)の検出が可能
・プローブ内に傾斜計・温度計を内蔵
→ 鉛直度の確認・温度補償が可能



CPTの特徴

- ① CPTの特徴は、コーン先端抵抗 q_c 、周面摩擦 f_s 、間隙水圧 u の三つの指標がほぼ連続して得られることです。
- ② この指標から、地盤の地層区分、換算 N 値、非排水せん断強度 c_u 、せん断抵抗角 ϕ 、細粒分含有率 F_c などの指標が精度よく推定可能となります。
- ③ データの連続性は、地盤の不均質な堆積構造が探知でき、層厚数 cm の狭在層でも十分に探知できます。
- ④ CPT は玉石や砂礫地盤以外の砂質土、粘性土、有機質土、火山灰といった広範な土質に適用できます。
- ⑤ CPT コーンには傾斜計、温度計が内蔵されており、貫入時の鉛直度のチェックや、貫入中の温度補償が可能です。
- ⑥ P 波、S 波探査が可能な多成分コーン、ビデオコーン、土の透水特性が把握できる HPT コーンなども準備しております。

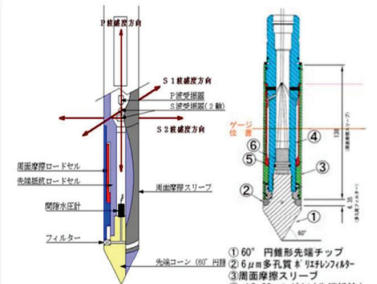


図1 多成分コーンプローブ 図2 三成分コーンプローブ



電気式コーン貫入試験装置(提供:CPT技術協会)

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.4 孔内水平载荷試験

◆目的

- ・ボーリング孔の孔壁を加圧し、以下の地盤定数を求める。
変形係数(E), 降伏圧力(p_y), 極限圧力(p_l)

◆適用対象

- ・孔壁がなめらかで自立する地盤や岩盤
※砂礫層や軟弱粘土層では、試験結果の信頼性が低下する可能性あり

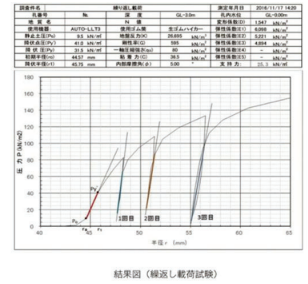
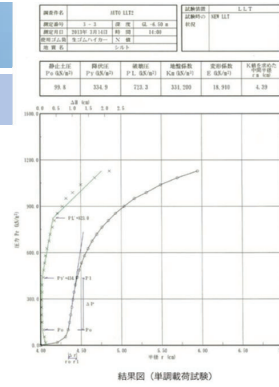
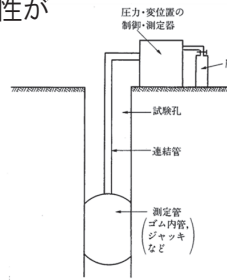
◆設計への活用

- ・E値は、杭基礎設計などで用いる水平方向地盤反力係数 (k_h)の算定に利用
- ・道路橋示方書による算定式

$$k_h = 1/0.3 \cdot \alpha H \cdot E \cdot (BH^{0.3}) - 3/4 (\text{kN/m}^3)$$

αH : 係数(常時=4、地震時=8)

BH: 基礎の換算載荷幅(m)



◆特徴

- ・高圧ガス不要で使用可能
- ・圧力制御・データ保存が完全自動化
- ・磁歪センサによる高精度な水位測定
- ・ポンプ制御による応力制御も可能

全自動水平载荷試験装置(提供: 応用計測サービス(株))

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.5 平板载荷試験

◆目的

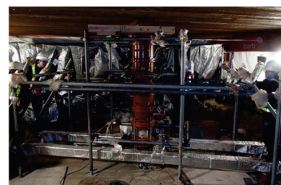
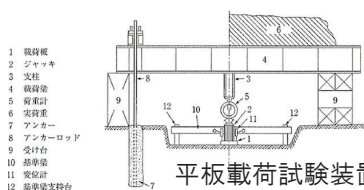
- ・地盤の支持特性(極限支持力・地盤反力係数)や変形特性(変形係数・弾性係数)を求める。

◆対象

- ・盛土などの人工地盤、自然地盤(土質～軟岩～硬岩)

◆方法

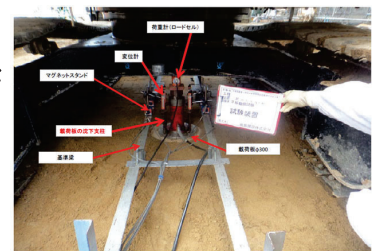
- ・鋼製円形载荷板(直径300mm以上、十分な剛性)
- ・試験地盤面は载荷板中心から直径の3倍以上を水平整地
- ・荷重制御方式で载荷、除荷は一定速度で実施
土質地盤: 軟岩: 0.2 MN/m²/min, 硬岩: 0.5 MN/m²/min



※)道路の路床・路盤の場合(JIS A 1215:2024)

道路の平板载荷試験は、道路の路床や路盤などの地盤反力係数 k 値を求めることができる。

一方、平板载荷試験は、JGS 1521「地盤の平板载荷試験」が用いられ、構造物基礎地盤の支持力確認を対象とする。



◆注意点

- ・測定深度: 約60cmまで
- ・試験位置: 地盤の不均質性を考慮し複数箇所で行実施
- ・最大荷重: 目的に応じて設定(設計荷重の3倍以上など)
- ・载荷板径: 礫の最大径が载荷板径の1/5以下が目安
- ・反力装置: 载荷板中心から1.5m以上離して配置

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

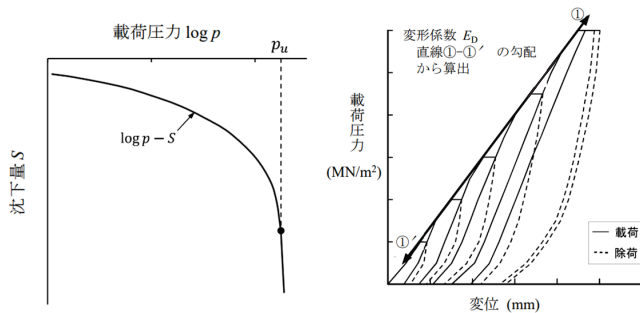
3.5 平板載荷試験

◆実設計への適用時の留意点

- ・基礎の形状・根入れ・剛性・地盤構成・地下水位・載荷時間などの条件を考慮

◆測定と評価

- ・支持特性・変形特性を算定
 - 時間－載荷圧力曲線
 - 時間－沈下量曲線
 - 載荷圧力－沈下量曲線



◆小型FWD試験の活用

- ・携帯性・迅速なデータ取得が可能
- ・地盤反力係数(K値)・変形係数(E値)を非破壊で短時間に測定
- ・調査費用の低減と面的な品質管理が可能



小型FWD試験状況
(提供: 東京測器研究所)

小型FWD試験データシート									
測点番号	測点位置	測点深さ	測点径	測点形状	測点材質	測点色	測点状態	測点備考	測点結果
1	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
2	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
3	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
4	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
5	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
6	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
7	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
8	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
9	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
10	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
11	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
12	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
13	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
14	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
15	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
16	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
17	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
18	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
19	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100
20	100m	0.5m	100mm	円形	鉄板	黒色	良好		100



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】

19

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

◆目的

- ・地下水位下での掘削工事における施工性・安全性の向上
- ・排水工法・止水工法の設計
- ・工法採用時の圧密沈下・井戸枯れなど周辺環境への影響予測
- ・対策工法の設計

◆調査項目

- ・地下水位
- ・透水係数(地盤の水の通しやすさ)

◆活用例

- ・地盤改良や仮設工事の設計
- ・地盤環境の保全対策
- ・地下構造物の安定性評価



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】

20

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

地下水位の測定

◆測定の基本

- ・地下水位はボーリング調査時に測定されるが、対象地層が不明な場合が多い。
- ・信頼性の高い情報を得るには、観測井の設置が必要。

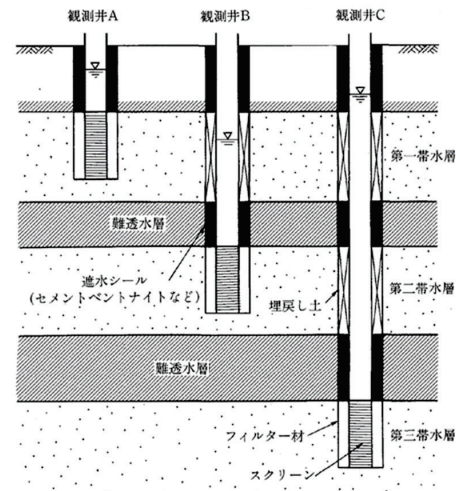
◆測定の留意点

- ・地下水位は以下の要因で常に変動するため、長期測定が望ましい。

→ 降雨, 潮位, 周辺の揚水(工場・建設現場など)

◆帯水層ごとの測定

- ・帯水層と難透水層が互層状に堆積している場合、帯水層ごとに地下水位が異なる。
- ・測定対象層以外からの浸透水を遮断する必要がある。



観測井による帯水層の地下水位測定



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 21

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

原位置透水試験(単孔式)

◆目的

- ・地盤の透水係数(k)を求めるための試験

◆方法の分類

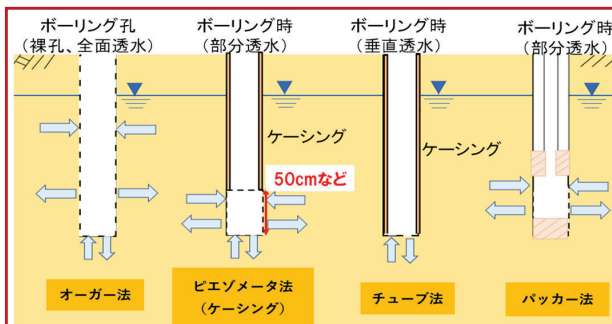
→ 室内土質試験

- ・粒度試験結果からの推定
- ・室内透水試験

→ 原位置試験

- ・ボーリング孔を利用した透水試験
- ・揚水試験

※)帯水層全体の透水係数(k)を精度よく求めるには、原位置試験が有効



◆注意点

- ・得られる透水係数(k)は、ボーリング孔近傍の局所的な値である。
- ・地盤全体の代表値として扱うには慎重な評価が必要

◆方法

- ・ボーリング孔を利用して、深さ方向に複数の透水試験を実施可能
- ・測定対象層以外からの浸透水を遮断する遮水対策が重要

◆特徴

- ・揚水試験より簡易・経済的
- ・1本の孔で複数層の試験が可能 → 調査効率が高い



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 22

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

揚水試験

◆目的

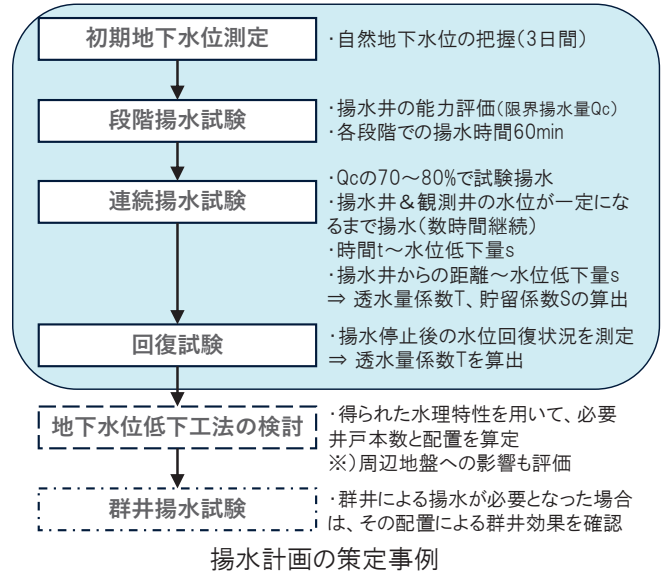
- ・地盤の水理特性を把握することで、地下水処理対策の設計が可能になる。
- ※)特に帯水層(砂層・礫層など透水性地盤)の評価に有効
- ・土留め開削工事の仮設計画・施工方法の選定
- ・周辺地盤を含めた地下水処理の検討に重要

◆方法

- ・揚水井と複数の観測井を使用する大規模な試験
- ・地下水を揚水し、その影響(地下水位の低下)を観測井で測定することで広範囲の透水係数(k)を評価

◆特徴

- ・ボーリング孔を利用した透水試験より広域かつ高精度な測定や水理特性を評価可能



第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

揚水試験

◆試験準備と初期地下水位測定

①井戸の設置

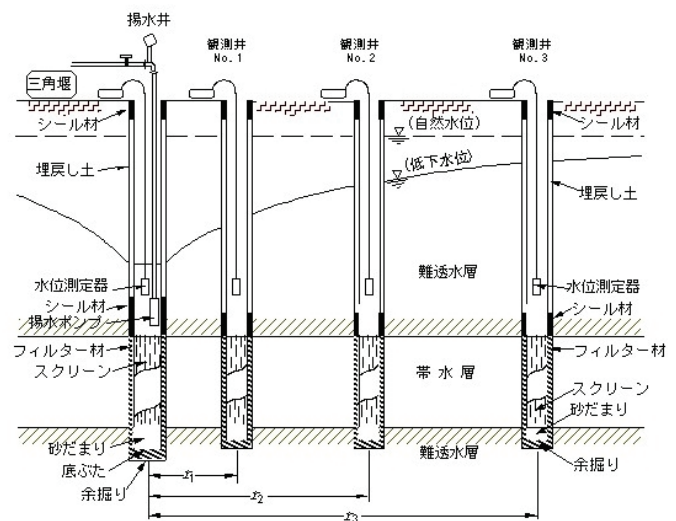
- 揚水井と複数の観測井を配置
- 揚水井中心から各観測井中心までの距離 r を測量

②水位測定器の設置

- 各井戸に間隙水圧計(水位測定器)を設置
- 揚水前に水位変動がほぼ停止していることを確認

③事前観測の実施

- 地下水位の自然変動を把握する事前観測を実施
- これにより、平衡水位(基準水位)を決定



揚水試験設備の設置例(被圧帯水層の場合)

第2章 地盤調査と土質試験

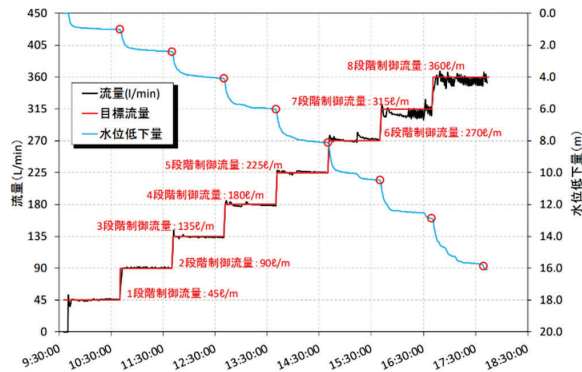
3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

揚水試験

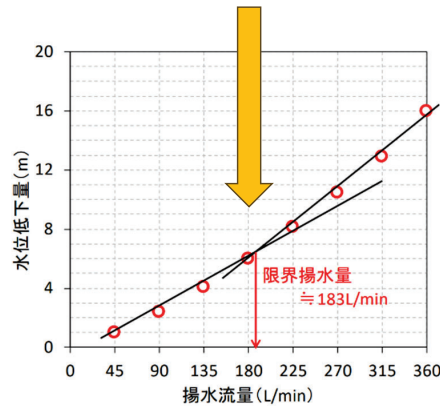
◆段階揚水試験

- ・揚水流量 Q を一定時間ごとに段階的に変化させる試験
- ・揚水井の水位 h_w の変化を測定



段階揚水試験結果の整理例

- ・揚水流量 Q と水位低下量 Sw の関係を整理
- ・水位が急激に低下し始める揚水流量
→ 限界揚水流量 (Q_c)



※) 揚水した水は、対象帯水層の地下水位に影響を与えないように処理



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 25

第2章 地盤調査と土質試験

3.主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

揚水試験

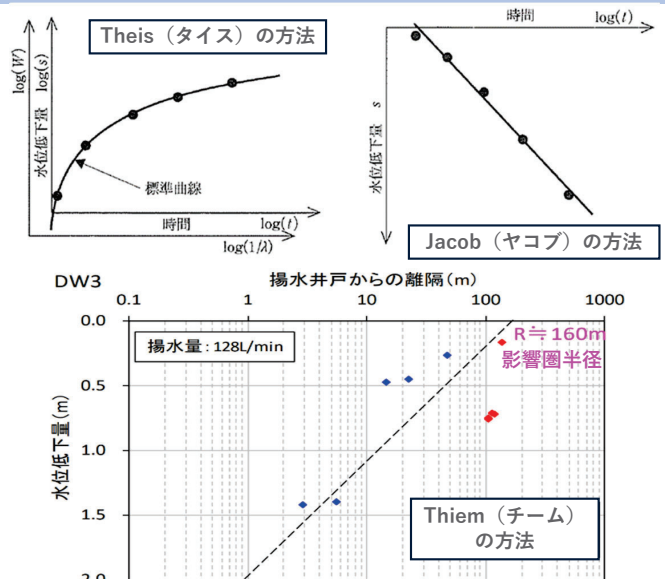
◆連続(定流量)揚水試験

- ・限界揚水流量以下の範囲で、一定流量で揚水し水位変化を測定することで、透水係数や貯留係数を評価

・試験手順

- ① 段階揚水試験で得られた限界揚水流量以下で目標揚水流量を設定
- ② 揚水開始後、経過時間 t と水位 h (揚水井・観測井) を経時的に測定
- ③ 揚水流量 (Q_p) を測定し、一定流量であることを確認
- ④ 揚水した水は、対象帯水層の地下水位に影響を与えないよう処理
- ⑤ 水位がほぼ一定となった後、定常状態を数時間維持
- ⑥ このときの Q_p と水位 h_c (揚水井・観測井) を記録

→ 透水量係数 T , 貯留係数 S , 影響圏半径 R を算出



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 26

第2章 地盤調査と土質試験

3. 主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.6 地下水調査

揚水試験

◆回復試験

・目的

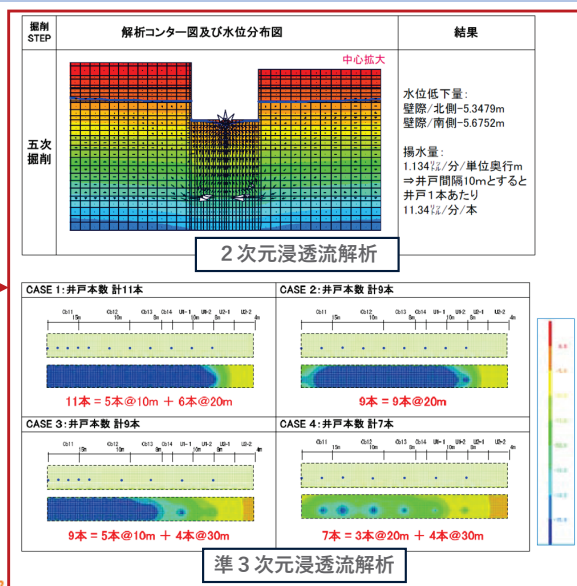
揚水停止後の地下水位の回復状況を測定し、貯留係数などの水理特性を評価

・試験手順

- ①定流量揚水試験の終了後に揚水を停止
- ②停止後の経過時間 t と、揚水井・各観測井の水位 h を測定
- ③各観測井の水位が平衡水位までほぼ回復した時点で試験終了

◆地下水位低下工法の検討

得られた試験結果は、井戸仕様や本数、配置などの設計に活用される。



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 27

第2章 地盤調査と土質試験

3. 主な原位置調査・試験の概要と利用法

3.7 物理探査・物理検層

◆物理探査

- ・地盤調査法の総称
- 弾性波探査や電気探査など

◆物理検層

- ・ボーリング孔を利用して地層の物理特性を測定
- 速度検層、電気検層など

◆特徴

- ・非破壊で広範囲の地盤情報を取得可能
- ・環境に優しい調査方法
- ・三次元構造分布の観察が可能

◆注意点

- ・地質条件で探査結果が影響を受けたり、正確なデータ取得が困難な場合もある。
- ・高度な機材・技術を使用するため、コスト・時間がかかる。

探査名	測定する物理量	着目する物理量	調査される情報	対応深さ			探査効率	主な対象	備考
				～10m	～100m	100m～			
弾性波探査	伝播時間	弾性波速度	断面層構造	○	◎	○	○	トンネル、ダム、法面等 主な構造物基礎調査	岩盤分類等の力学的特性の評価
浅層反射法	弾性波動	音響インピーダンス	断面層境界	—	△	○	△	構造物周辺の基礎・断層調査と地盤性状調査	S波の利用で耐震性評価
表面波探査	表面波	表面波速度	断面層構造	◎	○	—	○	構造物地盤、液状化予測、堤防診断、空洞調査	起振器利用と多チャンネルの2方式
微動アレイ探査	地盤振動	表面波速度	断面層構造	○	◎	△	◎	構造物周辺地盤構造	地盤振動を利用した表面波探査
常時微動測定	地盤振動	振動特性	面的地盤構造	○	○	△	◎	地盤の振動特性評価	構造物の振動特性評価にも応用
電気探査	人工電場	比抵抗	断面	○	◎	○	○	地下水、地すべり、トンネル路線調査	比抵抗以外にIP、自然電位に着目する手法あり
地中レーダ	電磁波	電磁波形	異常抽出	◎	△	—	◎	空洞、埋設管、埋設物および遺跡調査	一般的に深さ2～3mを対象
電磁探査	誘導電磁場	比抵抗 電気伝導率	面的異常抽出	△	△	●	○	地下水、地すべり、断層調査の概査	空中探査等の多くの手法が開発

注1) 対応深さ ◎：最速、○：適、△：適用可、●：主として資源探査で適用

注2) 探査効率 ◎：手軽に測定、○：普通、△：大がかりに測定

注3) 対応深さや探査効率は目安である

注1) 対応深さ ◎：最適、○：適、△：適用可、●：主として資源探査で適用

注2) 探査効率 ◎：手軽に測定、○：普通、△：大がかりに測定

注3) 対応深さや探査効率は目安である

検層名	測定する物理量	着目する物理量	主な対象	備考
速度検層	伝播時間	弾性波速度	地盤の地震および振動挙動、地盤分類、杭・鋼矢板の根入れ深さ	地表で発振 S波も測定するのはPS検層
電気検層 (ノルマル法)	人工電場	比抵抗	地層判定・対比、帯水層・湧水箇所検出、弱層判定、地盤改良効果判定、物理探査結果検証	マイクロ検層、自然電位検層も掘削孔または有孔掘削管内で測定
密度検層 (ガンマガンマ検層)	ガンマ線	密度	地盤の固結度、締固め度の評価地盤の間隙率評価	RIを利用する現地密度測定 放射線に関する法令遵守



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 28

第2章 地盤調査と土質試験

4.主な室内土質試験の概要と利用法

4.1 物理試験

◆目的:

- ・土の基本的性質(粒度、コンシステンシー、密度など)を把握し、土の分類を行う。
- 土の分類により、特徴や軟弱地盤の判定、問題点の概要を把握可能

◆試験の特徴:

- ・乱した試料(標準貫入試験などで採取)を使用可能
- ・簡易で低コスト → 初期調査段階で多数実施が可能
- ・経験式により、工学的性質の推定も可能

◆活用効果:

- ・計画段階から設計・施工上のポイントを明確化
- ・その後の詳細調査・試験を効率的かつ経済的に実施できる。



第2章 地盤調査と土質試験

4.主な室内土質試験の概要と利用法

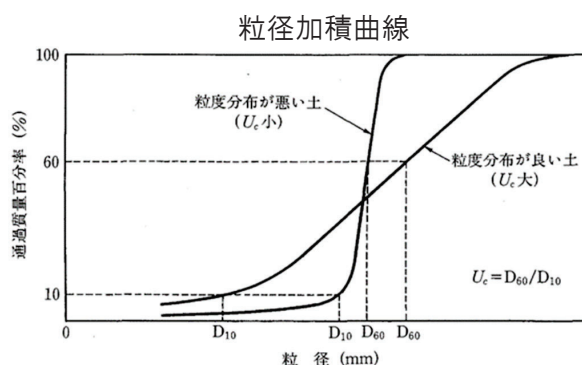
4.1 物理試験

4.1.1 土の粒度(粒度試験)

- ・土は様々な粒径の粒子で構成され、粒度によって性質が大きく異なる。
- ・粒度試験から「粒径加積曲線」

土の種類		粒径 (mm)
細粒土	粘土	0.005以下
	シルト	0.005~0.075
粗粒土	砂	0.075~2
	礫	2~75

- ・粒度分布の指標: 均等係数(U_c) = D_{60} / D_{10}
 $U_c \geq 10$: 粒度分布が良く、密で安定な構造を形成
 $U_c \leq 4 \sim 5$: 粒度分布が悪く、密にならず不安定
- ・土の透水係数(k)は粒径から推定可能
→ Creagerの方法では D_{20} から概略値を推定



Creagerによる D_{20} と k の関係

D_{20} (mm)	k (cm/s)	土質分類	D_{20} (mm)	k (cm/s)	土質分類
0.005	3.00×10^{-6}	粗粒粘土	0.18	6.85×10^{-3}	微粒砂
0.01	1.05×10^{-5}	細粒シルト	0.20	8.90×10^{-3}	
0.02	4.00×10^{-5}	粗粒シルト	0.25	1.40×10^{-2}	中粒砂
0.03	8.50×10^{-5}		0.30	2.20×10^{-2}	
0.04	1.75×10^{-4}		0.35	3.20×10^{-2}	
0.05	2.80×10^{-4}		0.40	4.50×10^{-2}	
0.06	4.60×10^{-4}	極微細砂	0.45	5.80×10^{-2}	粗粒砂
0.07	6.50×10^{-4}		0.50	7.50×10^{-2}	
0.08	9.00×10^{-4}		0.6	1.10×10^{-1}	
0.09	1.40×10^{-3}		0.7	1.60×10^{-1}	
0.10	1.75×10^{-3}	微粒砂	0.8	2.15×10^{-1}	細 礫
0.12	2.60×10^{-3}		0.9	2.80×10^{-1}	
0.14	3.80×10^{-3}		1	3.60×10^{-1}	
0.16	5.10×10^{-3}		2	1.80	



第2章 地盤調査と土質試験

4.主な室内土質試験の概要と利用法

4.1 物理試験

4.1.2 土の含水比(含水比試験)

含水比:土粒子に対する水の質量比(%表示)。

試験方法:土試料を乾燥させ、乾燥前後の質量を測定。

炉乾燥法: 温度 $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$

時間:18~24時間(一定質量になるまで)

電子レンジ法: 粒径約10mm以下の土

加熱時間(600W)の目安:

一般的な土7~10分, 高含水比な粘性土:13~17分, 有機質土:15~20分

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

ここに,

w: 含水比 (%)

m_a : 試料及び容器の質量 (g)

m_b : 炉乾燥試料及び容器の質量 (g)

m_c : 容器の質量 (g)



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 31

土質名	地域	含水比 (%)
沖積粘土	東京	50 ~ 80
洪積粘土	東京	30 ~ 60
関東ローム	関東	80 ~ 150
まさ土	中国	6 ~ 30
しらす	南九州	15 ~ 33
黒ぼく	九州	30 ~ 270
泥炭	石狩	110 ~ 1300

第2章 地盤調査と土質試験

4.主な室内土質試験の概要と利用法

4.1 物理試験

4.1.3 コンシステンシー特性

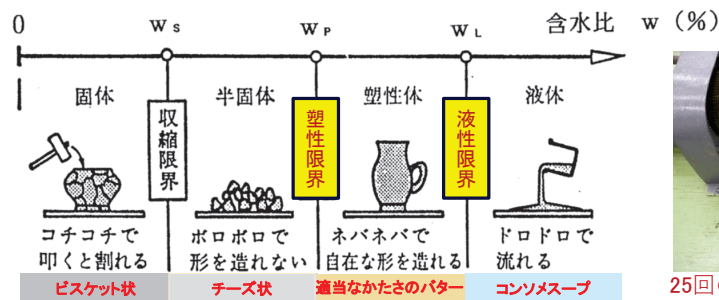
液性・塑性限界・・・粘性土の性質を判断できる。

液性限界 w_L ・・・粘性土が液体状を呈する直前の含水比

塑性限界 w_p ・・・粘性土が塑性体として挙動できる限界の含水比

NP(Non-Plastic)・・・ w_L ・ w_p が得られない土

塑性指数(I_p): $w_L - w_p$ ・・・ I_p が大きい程、保水性が高く、遮水性を確保できる



直径3mmの棒状にできず切れ切れになる含水比



25回の落下回数で1.5cm溝が埋まる含水比



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 32

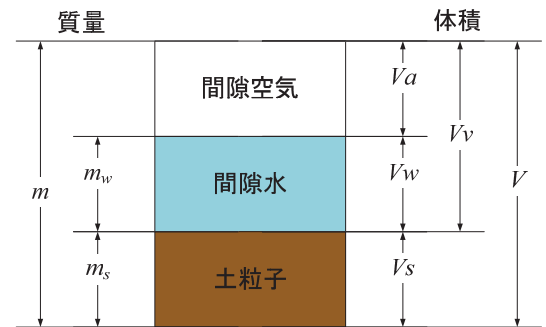
第2章 地盤調査と土質試験

4. 主な室内土質試験の概要と利用法

4.1 物理試験

4.1.4 土の密度

- ・土の密度：単位体積あたりの土の質量
- ・湿潤密度(ρ_t)：土粒子＋水の質量
 $\rho_t = m / (g/cm^3)$
- ・乾燥密度(ρ_d)：土粒子のみの質量
 $\rho_d = m_s / V = \rho_t / (1 + w/100) \text{ (g/cm}^3\text{)}$
- ・密度は土の締め具合や状態の指標
 高密度 → 固く締まっている
 低密度 → 軟弱で緩い
- ・自然状態での湿潤密度(ρ_t)の目安
 砂：1.6～2.0 g/cm³
 粘土：1.2～2.0 g/cm³
 関東ローム：1.2～1.5 g/cm³



◆用途

湿潤密度 ρ_t ：土圧、沈下、支持力、法面安定
 乾燥密度 ρ_d ：盛土工事の締め固め度判定



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 33

第2章 地盤調査と土質試験

4. 主な室内土質試験の概要と利用法

4.1 物理試験

4.1.5 間隙比と飽和度

水と空気が占める部分が間隙

間隙比(e)：間隙の体積と土粒子の体積の比

$$e = V_v / V_s = \rho_s / \rho_t \cdot (1 + w/100) - 1$$

ここに、 ρ_s ：土粒子の密度である。

※) e が大きいほど、間隙の占める割合が大きく高圧縮性
 一般に、砂は0.5～1.0程度、粘土は1.5～3.0程度、
 有機質土は5～20

飽和度(S_r)：間隙中に占める水の体積の百分率

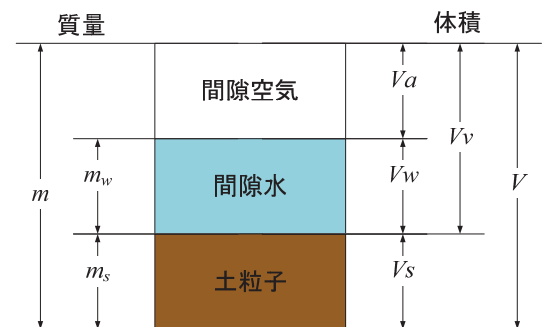
$$S_r = V_w / V_v \times 100 = (w/e) \cdot (\rho_s / \rho_w) \text{ (\%)}$$

ここに、 ρ_w ：水の密度である。

※) 水と空気の両者を含む土は、 $0 < S_r < 100$ であり不飽和土と呼ぶ。

間隙がすべて水で満たされていれば、 $V_w = V_v$ で $S_r = 100\%$ となり飽和土と呼ぶ。

一般に地下水位以下の土は飽和土である。



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 34

第2章 地盤調査と土質試験

4.主な室内土質試験の概要と利用法

4.2 圧密試験

・粘性土の圧密沈下量や圧密速度を算定できる。

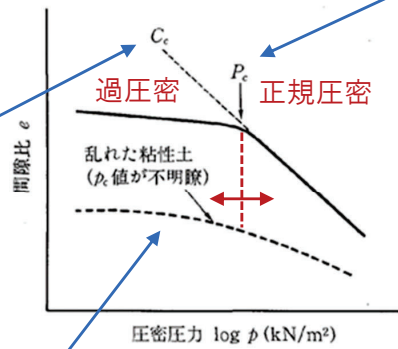
・試験で得られる主な情報：

e—log p曲線（間隙比eと圧密圧力pの関係）
 圧縮指数(Cc)
 体積圧縮係数(mv)
 圧密係数(cv)

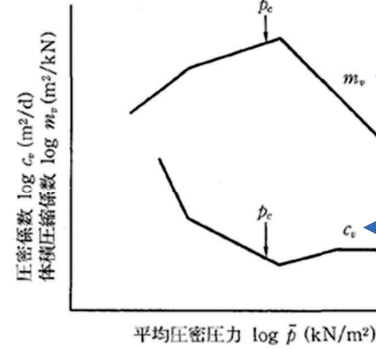
・Ccは正規圧密粘土にのみ適用可能。過圧密粘土には適用不可。
 ・沖積粘土は多くが正規圧密粘土であり、沈下が発生しやすい。

・pcが不明瞭な場合、試料の乱れの影響が考えられる。

・e—log p曲線の急折点が圧密降伏応力(p_c)
 $p_c = p_0$ (有効土被り圧)の場合 → 正規圧密粘土
 $p_c > p_0$ の場合 → 過圧密粘土



(a) e—log p 曲線



(b) C_c, m_v — $\bar{p}$ 関係図

・mv・cvは、中央部の p_0 と構造物荷重による圧密圧力増分 Δp から平均圧密圧力を求め、それに対応する値を使用する。



第2章 地盤調査と土質試験

4.主な室内土質試験の概要と利用法

4.3 せん断試験

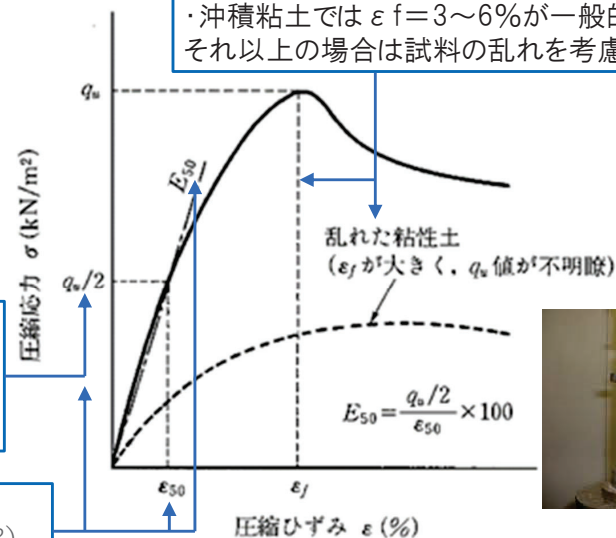
4.3.1 一軸圧縮試験

・乱さない粘性土試料を圧縮・破壊
 → 一軸圧縮強さ(q_u)や粘着力(c_u)
 → 圧縮ひずみ(ε)～圧縮応力(σ)
 最大応力が q_u で、
 その破壊ひずみが ε_f

・飽和粘性土では内部摩擦角 $\phi_u = 0$ とみなし、
 $c_u = q_u/2$ (kN/m²)
 ・砂分が多い粘性土では c_u が過小評価されるため、三軸圧縮試験が推奨される。

・変形係数(E50)は、
 $E_{50} = (q_u/2) / \varepsilon_{50} \times 100$ (kN/m²)
 ε_{50} は $\sigma = q_u/2$ 時の圧縮ひずみ(%)

・ ε_f は試料が軟らかいか、乱れているほど大きくなる。
 ・沖積粘土では $\varepsilon_f = 3 \sim 6\%$ が一般的で、それ以上の場合には試料の乱れを考慮する必要あり



第2章 地盤調査と土質試験

4. 主な室内土質試験の概要と利用法

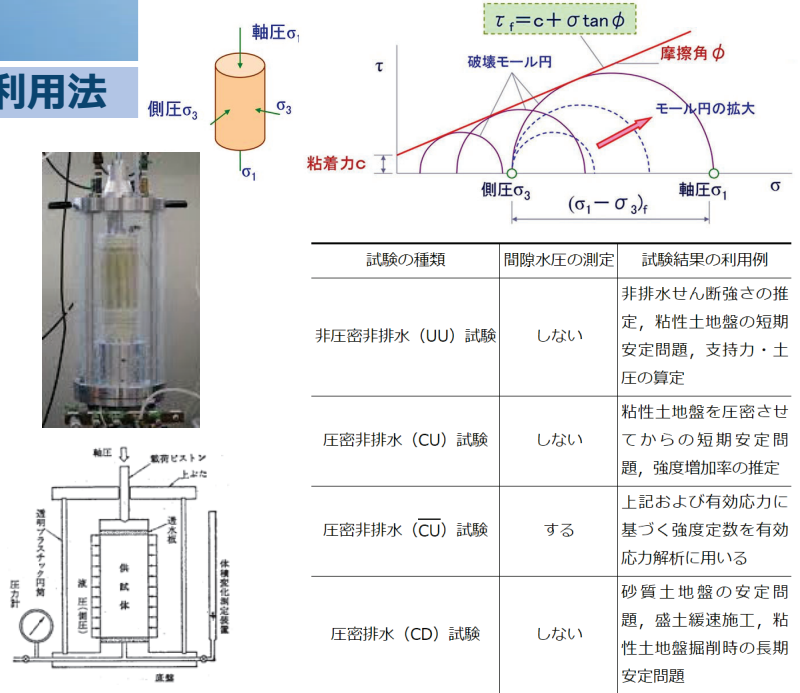
4.3 せん断試験

4.3.2 三軸圧縮試験

・側圧(σ_3)下で供試体に軸圧(σ_1)を加えてせん断し、粘着力(c)と内部摩擦角(ϕ)を求める

・通常、3～5個の供試体を使い、 σ_3 を段階的に変化させて試験
・試験結果はMohrの応力円で表され、包絡線の切片が c 、勾配が ϕ

※)排水条件により試験方法が異なり、土の種類や現場条件に応じて最適な方法を選定する。



第2章 地盤調査と土質試験

5. 調査・試験結果の整理

5.1 土層断面図の作成

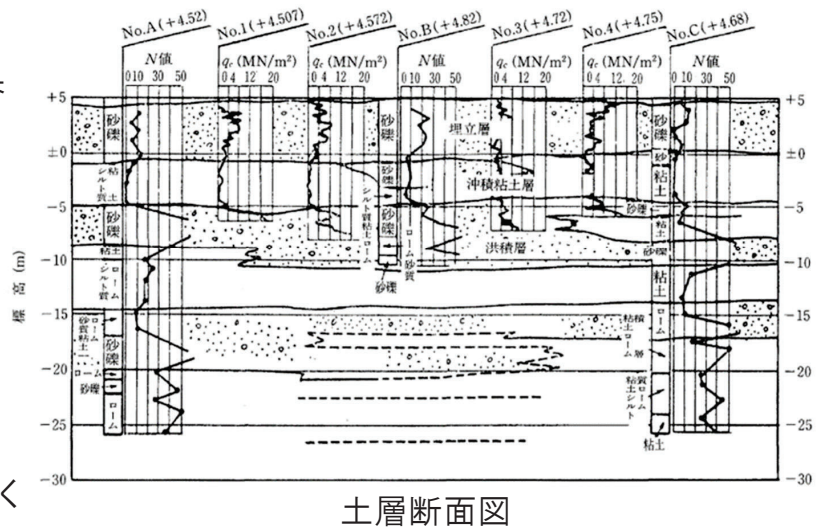
・各調査地点の平面位置・地盤高にボーリング柱状図やサウンディング結果を記入

→ 層序や地層の特徴をもとに、土層境界線を記入して断面図化

※)境界線の判定には、土質名や記事だけでなく、N値や物理試験結果も併用

※)平野部では地層境界の平均標高を用いて設定

※)丘陵地・山岳地や地層構成が大きく異なる場合は、区域を分けて設定



第2章 地盤調査と土質試験

5.調査・試験結果の整理

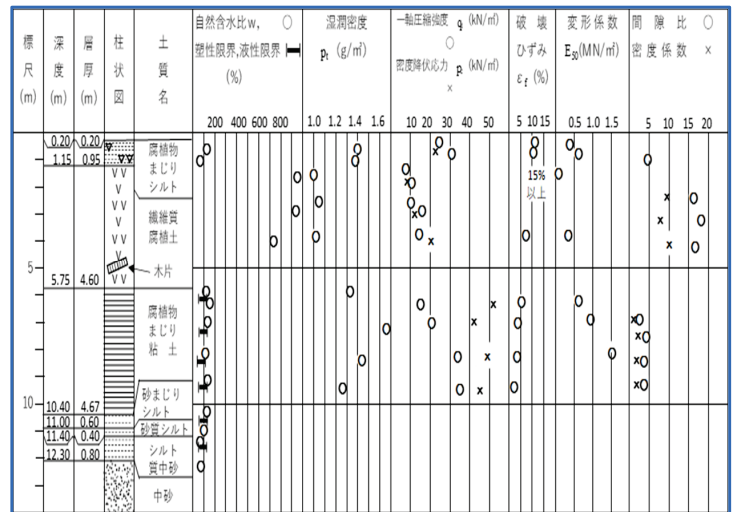
5.2 土性値のまとめ

・室内土質試験の結果(土性値)は、土層や深度ごとに整理すると利用しやすい。

- 土性値にはばらつきがあるが、試料の乱れなど人為的要因によるものは除外する必要がある。
- 沖積粘性土の強度(q_u 、 c_u)は深さとともに直線的に増加する傾向がある。
- ばらつきが大きい場合は、破壊ひずみ ε_f などの試験データを見直して原因を推定

◆設計定数の設定方法

- ① 平均値を用いる方法：最も一般的
- ② 最小値を用いる方法：安全側に設計
データ数が少ない場合や弱い地盤で有効
- ③ 平均と分散を考慮する方法：標準偏差で補正



土質試験結果一覧図



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 39

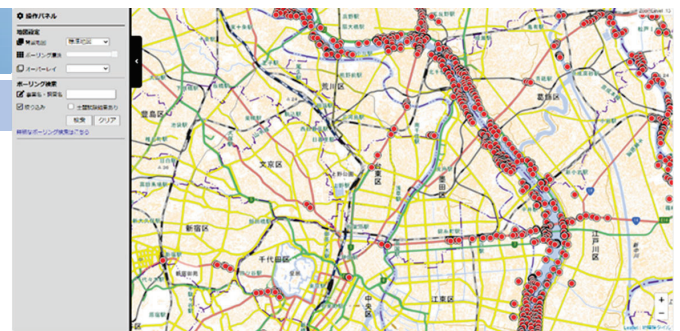
第2章 地盤調査と土質試験

5.調査・試験結果の整理

5.3 地盤情報データベース

- ・官民が保有する地質・土質情報を集約した地盤情報データベースの整備が進行
- 「KuniJiban」 国土交通省・土木研究所
- 「NGIC」 国土地盤情報センター

- ・ボーリング柱状図や土質試験結果などの情報を無償で検索・閲覧可能
- ・社会資本整備の効率化、環境保全、災害対策などに活用
- ・調査計画の立案時や新規調査と組み合わせて合理的な設計・施工計画に活用
- ・地盤情報データベースの積極的な活用が推奨



国土地盤情報検索
サイト: KuniJiban,
<https://www.kunijiban.pwri.go.jp/>



仮設構造物の計画と施工【2025年改訂版】 40