

平成28年度 公共調達スキルアッププログラム
「測量・地質調査研修」
2016年6月30日

地質調査における室内土質試験と 報告書の読み方

山形県地質土壌調査業協会
技術委員 奥村 雅美

1

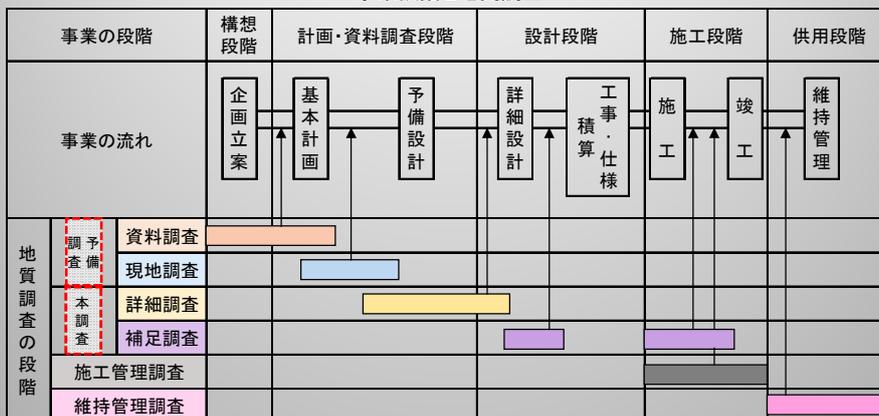
本講習の内容

1. 地質調査の種類
2. 地質調査の方法
3. サンプルの種類と目的
4. 室内土質試験の種類と方法
5. 室内土質試験結果の利用
6. 地質調査報告書の読み方

2

1. 地質調査の種類

事業段階と地質調査



「東北地質調査業協会：地質調査の知識と技術」

3

➤ 予備調査・・・計画地全体の地質を概略的に調査する

- ・既存資料の収集(地質図・地形図など)
- ・空中写真判読による地形解析
- ・現地踏査(場合によってはボーリング、サウンディングなどを実施)



- ・構造物建設上の問題点の抽出
- ・調査重点箇所抽出
- ・本調査計画の立案

➤ 本調査・・・構造物計画箇所における精度の高い調査

- ・現地踏査
構造物計画箇所における地層の走向・傾斜、岩盤の風化状況、湧水箇所などを調査する
- ・ボーリング及び標準貫入試験
- ・サウンディング(スウェーデン式サウンディング、簡易動的コーン貫入試験など)
- ・孔内試験(孔内水平載荷試験、現場透水試験など)
- ・サンプリング
- ・室内土質試験(物理試験、力学試験など)



- ・地盤モデル(地層断面図)の作成
- ・地盤定数の設定
- ・追加・補足調査計画の立案

■ 本講習で扱う調査・試験

4

3. サンプリングの種類と目的

3.1 サンプリングの分類



〔(公社)地盤工学会:土質試験-基本と手引き-〕

3.2 試料状態の定義と目的

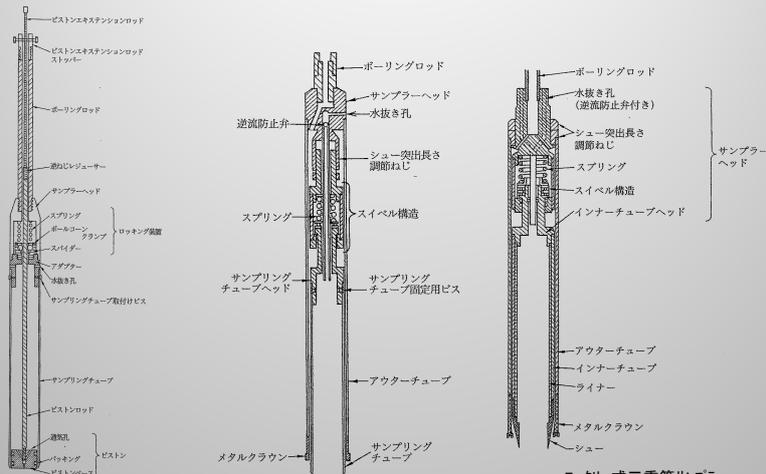
土質試験に用いる試料の状態の定義と目的

試料の状態	定義	目的	対象となる土質試験
乱れの少ない試料	自然にある土の状態や構造をそのまま保っている土	土の強さ、圧縮性を求める	<ul style="list-style-type: none"> 一軸圧縮試験 三軸圧縮試験 圧密試験 湿潤密度試験
乱した試料	自然にある土の状態や構造がそのままでない土	土の分類・判別、締固め特性を求める	<ul style="list-style-type: none"> 物理試験 (含水比、土粒子の密度、粒度、液性・塑性限界) 締固め試験 CBR試験

〔(公社)土木学会:土質試験のてびき〕

3.3 乱れの少ない土のサンプリング

(1) サンプラーの種類



エクステンションロッド式シノールサンプラー
軟弱な粘性土に適用

ロータリー式二重管サンプラー(デニソンスンプラー)
硬い粘性土に適用

ロータリー式三重管サンプラー(トリプルサンプラー)
硬い粘性土、砂地盤に適用

〔(公社)地盤工学会:地盤調査の方法と解説〕

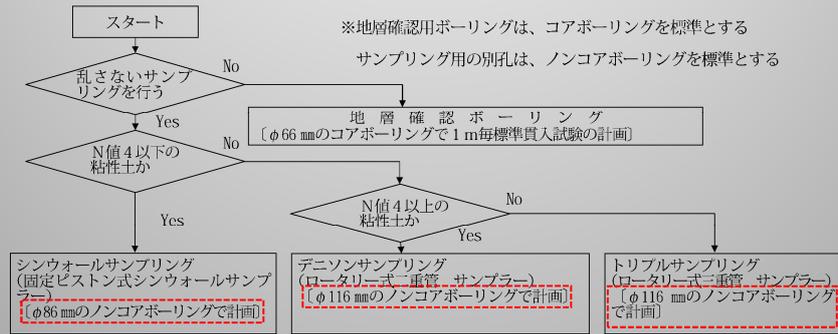
3.3 乱れの少ない土のサンプリング

(2) ボーリング孔径とサンプリング

▶ ボーリング孔径

・一般的な機械ボーリング	φ 66mm
・シンウォールサンプリング	φ 86mm
・デニソンサンプリング(二重管)	φ 116mm
・トリプルサンプリング(三重管)	φ 116mm

▶ ボーリング孔径の選定



3.3 乱れの少ない土のサンプリング

(3) サンプリングの方法

▶ サンプリングは、地層確認用ボーリング(φ66mm)とは別に、サンプリング用の孔で実施することが望ましい

▶ サンプリングの手順

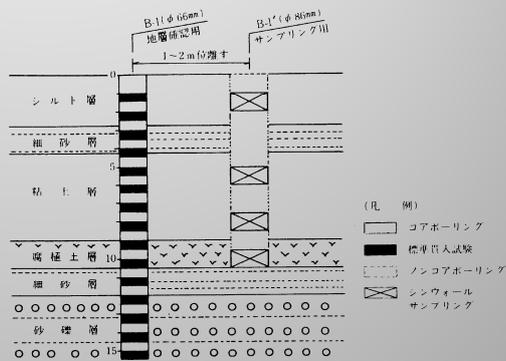
①地層確認用ボーリング(φ66mm)による地層の分布深度や層中の混入物、およびN値から得られる地層の硬さなどを基にサンプリング計画(サンプラーの種類、深度)を立てる



②地盤の乱れの影響を防ぐため、地層確認用ボーリング地点から1~2m離してサンプリング用のボーリング(ノンコア)を行う



③サンプリングの実施



ボーリングとサンプリングの計画例
「国土交通省北陸地方整備局・設計要領(道路編)」

3.3 乱れの少ない土のサンプリング

(4) シンウォールサンプリング



サンプラー挿入前
(シンウォールサンプリング)



試料採取後



供試体成形



試料の抜き出し

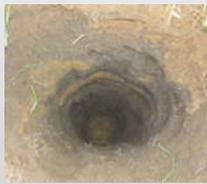


11

3. サンプリングの種類と目的

3.4 乱した土のサンプリング

➤ スコップなどによる試料採取・・・CBR試験、突固め試験



➤ 標準貫入試験用サンプラー（SPTサンプラー）・・・液状化判定などの物理試験

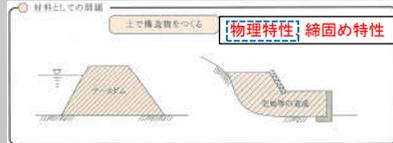


12

4. 室内土質試験の種類と方法

4.1 地盤に関わる問題

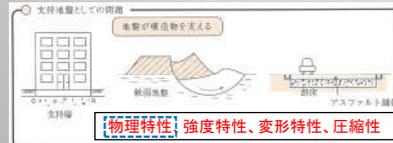
材料としての問題



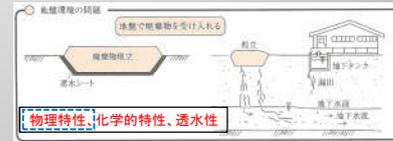
地下水の問題



支持地盤としての問題



地盤環境の問題



安定の問題



〔(公社)地盤工学会:土質試験-基本と手引き-〕

13

4. 室内土質試験の種類と方法

4.2 室内土質試験の分類

		試料の状態
物理的性質を求める試験 (物理試験)	土の状態を表す諸量を求める 含水比試験、土粒子の密度試験、 湿潤密度試験	乱した 乱れの少ない
	土を分類する 粒度試験、液性限界・塑性限界試験	乱した
力学的性質を求める試験 (力学試験)	土の締固め特性を調べる 締固め試験、CBR試験(路床土の強さの評価)	乱した 乱れの少ない
	土の透水性を調べる 透水試験	乱した 乱れの少ない
	土の圧縮性と圧縮に要する時間を調べる 圧密試験	乱れの少ない
	土の強さと変形特性を調べる 一面せん断試験、一軸圧縮試験 三軸圧縮試験、動的試験	乱れの少ない
化学的性質を求める試験 (化学試験)	土の化学的性質を調べる 強熱減量試験、pH試験、電気伝導率試験	乱れの少ない

室内土質試験

〔(公社)地盤工学会:土質試験-基本と手引き-〕

本講習で扱う試験

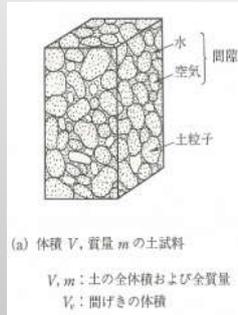
14

4. 室内土質試験の種類と方法

4.3 物理試験(土の状態を表す諸量を求める)

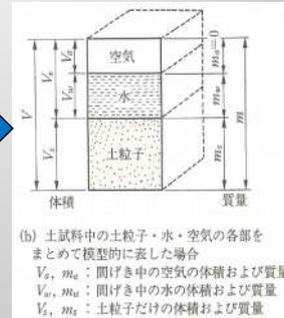
➤土の構造

- 「水」、「空気」、
「土粒子」の3つの
成分で構成されて
いる



自然状態の土の構造

モデル化



土の構成の模式図

➤土の状態を表す諸量を求める試験

土の状態を表す諸量

- ・含水比試験..... 水の含み具合
- ・土粒子の密度試験.. 土粒子の質量
- ・湿潤密度試験..... 締め具合

15

4.3 物理試験(土の状態を表す諸量を求める)

(1) 含水比試験

- 含水比: 土粒子の質量に対する間隙に
含まれる水の質量の割合

$$w = \frac{\text{水の質量(g)}}{\text{土粒子の質量(g)}} \times 100$$

$$= \frac{m_w}{m_s} \times 100 (\%)$$

➤目的

- ①土の自然状態の含水比を求める
- ②土の種類を判定する
- ③液性・塑性限界との関係より自然状態の土
の状態を判定する



含水比試験の手順



含水比試験の例

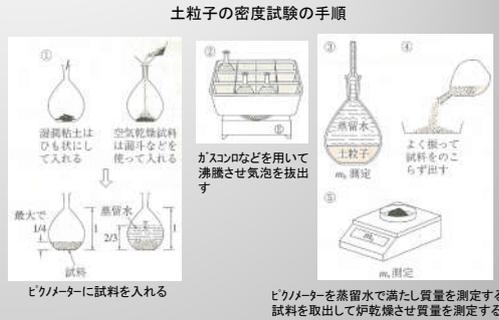
16

4.3 物理試験(土の状態を表す諸量を求める)

(2) 土粒子の密度試験

- 土粒子の密度: 土粒子の部分だけの単位体積質量

$$\rho_s = \frac{\text{土粒子の質量(g)}}{\text{土粒子の体積(cm}^3\text{)}} = \frac{m_s}{V_s} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$



- 目的: 土がどのような鉱物で構成されているかを調べる

例) 有機物を多く含む ⇒ 土粒子の密度は **小さくなる**
鉄などの金属鉱物を多く含む ⇒ 土粒子の密度は **大きくなる**



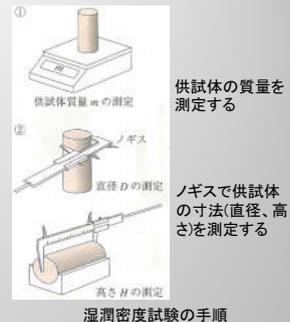
土粒子の密度試験の例

4.3 物理試験(土の状態を表す諸量を求める)

(3) 湿潤密度試験

- 湿潤密度: 土全体の単位体積質量

$$\rho_t = \frac{\text{土全体の質量(g)}}{\text{土全体の体積(cm}^3\text{)}} = \frac{m}{V} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$



- 目的: 地盤の状態を評価する

湿潤密度の値が大きい ⇒ 地盤が **固く締まっている**
湿潤密度の値が小さい ⇒ 地盤が **軟弱で緩い**

- 単位体積重量 γ は湿潤密度 ρ_t より次式で求まる

$$\gamma = \rho_t \times 9.81 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$



湿潤密度試験の例

4. 室内土質試験の種類と方法

4.4 物理試験(土を分類する)

➤ 土粒子の粒径区分

		粒 径(mm)								
		0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75	300
粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石(コブル)	巨石(ホルダー)	
		砂			礫			石		
細粒分 (細粒土)		粗粒分					石分			
		(粗粒土)								

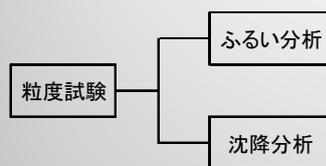
➤ 土を分類する試験

- ・粒度試験(ふるい分析、沈降分析)
- ・液性限界・塑性限界試験

19

4.4 物理試験(土を分類する)

(1) 粒度試験



ふるい



ふるい分け試験の例

➤ 75mm未満の粗粒土のふるい分析

・ふるい分析の手順

- ① 75mm、53mm、37.5mm、26.5mm、19mm、9.5mm、4.75mm、2mm、850 μm、425 μm、250 μm、106 μm、75 μmふるいを用いて、ふるい分けを行う
- ② 各ふるいに残留した試料の質量を測定する

・留意点

細粒分を多く含む粗粒土(砂、砂礫)は、「ふるい分析」だけでなく、「沈降分析」も行う

20

➤ 細粒土の沈降分析

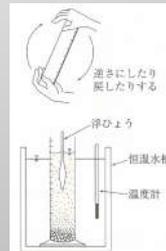
- ・0.075mm未満の土粒子は粒径が小さすぎてふるい分析を行うことができないため、沈降分析の結果より計算によって粒径を求める

・沈降分析の手順

- ①メスシリンダーに土粒子と蒸留水を入れた状態で振り、均一な懸濁液にする
- ②「浮ひょう」と呼ばれるメモリの付いた浮きを浮かべる
- ③時間の経過とともに土粒子が降下し、これに伴い浮ひょうも降下するので、定められた経過時間にメモリを読む

・留意点

粘性土(細粒土)の場合、「ふるい分析」と「沈降分析」の両方行う

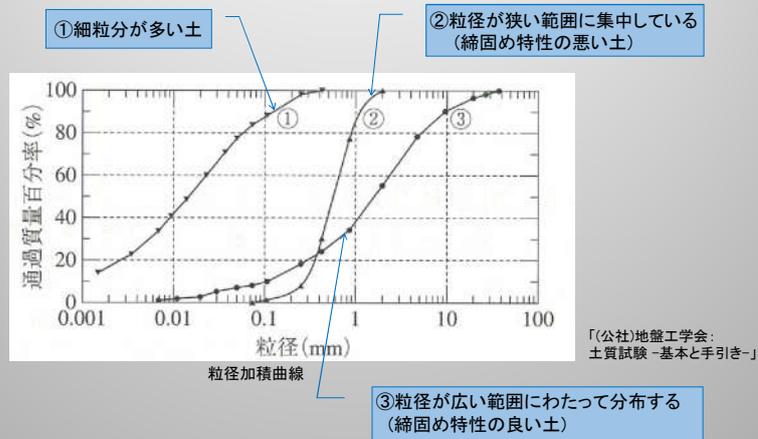


沈降分析の例

21

➤ 粒径加積曲線

- ・「ふるい分析」と「沈降分析」の結果より、粒径加積曲線を作成する



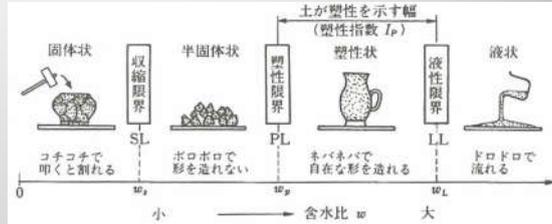
22

4.4 物理試験(土を分類する)

(2) 液性限界・塑性限界試験

➤ 土のコンシステンシー

含水量の多少によって変化する土の状態



➤ 状態の変位点

「液状」⇒「塑性状」: 液性限界 (w_L)
 「塑性状」⇒「半固体状」: 塑性限界 (w_p)
 「半固体状」⇒「固体状」: 収縮限界 (w_G)

土木分野では重要な数値

➤ 塑性指数 I_p ・・・土が塑性状を示す幅

$$I_p = \text{液性限界}(w_L) - \text{塑性限界}(w_p)$$

塑性指数が大きい
 ⇒吸水による強度低下が著しい

23

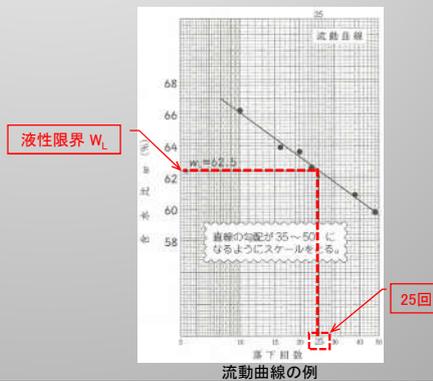
➤ 液性限界試験

・試験の手順

- ①黄銅皿に入れた試料の中央部に溝を切り、液性限界測定器のハンドルを回転させて、1cmの高さから黄銅皿を落下させる
- ②溝が1.5cm合流したときの落下回数を記録し、合流部の試料の含水量を測定する
- ③水を加えて含水量を増加させ、同様の作業を5~6回繰り返す
- ④含水比と落下回数との関係をグラフにし、落下回数25回に相当する含水比を読み取り、これを「液性限界 w_L (%)」とする



液性限界の手順と例



24

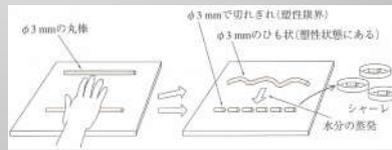
➤ 塑性限界試験

・試験の手順

- ① ガラス板の上で試料を転がしながらひも状にする
- ② ひもの太さが直径3mmになったとき、その切れぎれの土を集めて含水比を測定する
- ③ この含水比を「塑性限界 $w_p(\%)$ 」とする



塑性限界の例



塑性限界の手順

4. 室内土質試験の種類と方法

4.5 力学試験(路床土の強さを評価する〈CBR試験〉)

➤ CBRとは・・・

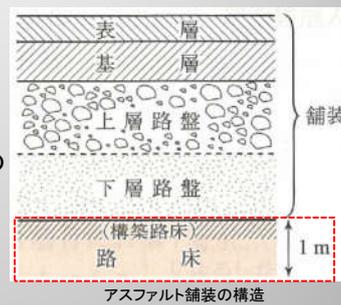
- ・「路床土支持力比」と呼ばれる
- ・道路の路床や路盤の支持力を表す指標

➤ CBRの分類

- ・設計CBR: アスファルト舗装の厚さを決定するために必要な路床のCBRをいう
- ・修正CBR: 路盤や盛土に用いる材料の評価や選定のために用いる値

➤ 路床とは・・・

- ・舗装を支持する地盤で、舗装下1mの部分

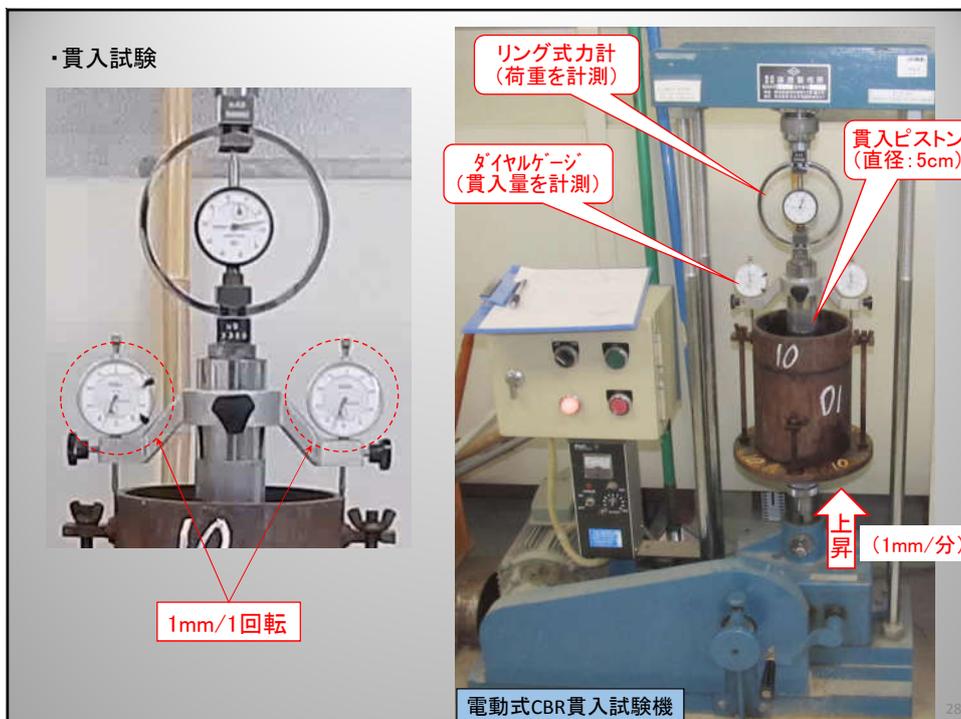
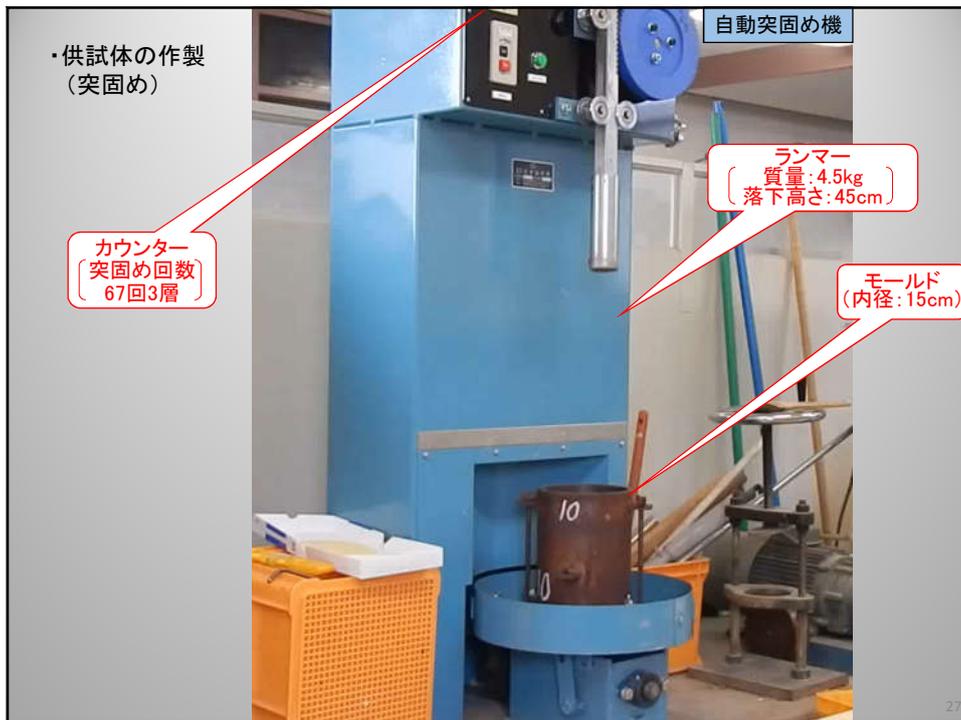


アスファルト舗装の構造

➤ CBR試験の方法



CBR試験の手順



➤ CBRの求め方

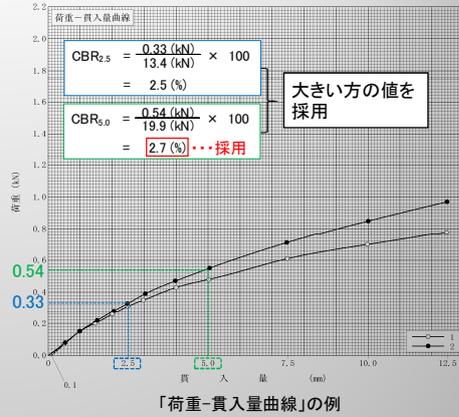
- 供試体の表面に直径5cmの貫入ピストンを2.5mmまたは5.0mm貫入させたときの「荷重」を「標準荷重」に対する百分率で表したものの

$$\text{CBR} = \frac{\text{荷重 (kN)}}{\text{標準荷重 (kN)}} \times 100 (\%)$$

標準荷重の値

貫入量 (mm)	標準荷重 (kN)
2.5	13.4
5.0	19.9

- 貫入量2.5mmと5.0mmの値のうち、**大きい方の値**をCBRとする

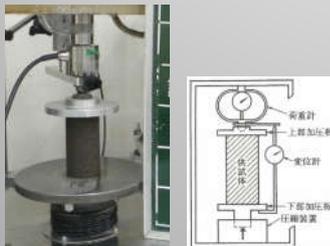


4. 室内土質試験の種類と方法

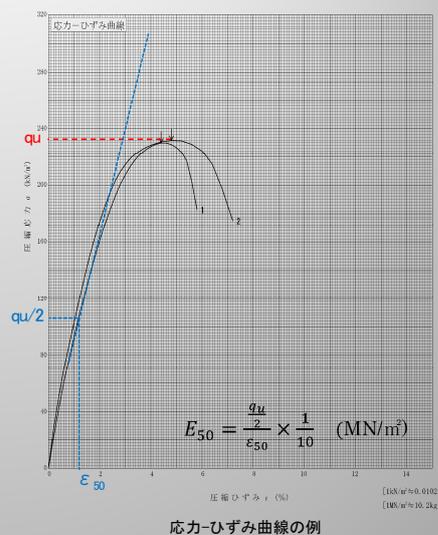
4.6 力学試験(土の強さと変形性を調べる)

(1) 一軸圧縮試験

- 本試験は、粘性土の一軸圧縮強さ q_u と変形係数 E_{50} を求めることを目的とする
- 一軸圧縮強さ q_u : 拘束圧(側圧)を受けない土の最大圧縮応力
- q_u と E_{50} は「応力-ひずみ曲線」から求める



一軸圧縮試験の例



[1kN/m²=0.01MPa]
[1MN/m²=10.2kg]

応力-ひずみ曲線の例

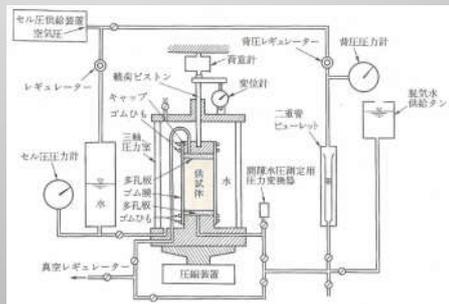
4.6 力学試験(土の強さと変形性を調べる)

(2) 三軸圧縮試験

- ▶ 土のせん断強さである「粘着力C」と「せん断抵抗角 ϕ 」を求める試験
- ▶ 地中における応力状態を再現するため、供試体に拘束圧(側圧)を作用させた状態で鉛直方向に圧縮し、せん断強さを求める



三軸圧縮試験の例



三軸圧縮試験機の構成

31

▶ 三軸圧縮試験の種類

- ・試験方法は土の種類(粘性土、砂質土)、地盤の状態(現地盤の状態、圧密による強度増加後の状態)によって選定される

三軸圧縮試験の種類と試験結果の利用例

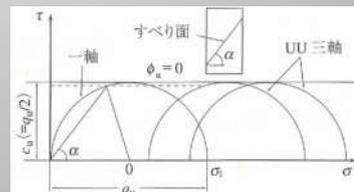
試験の種類	適用土質	排水バルブの状態		間隙水圧の測定	求められる強度定数		試験結果の利用例
		圧密過程	軸圧縮過程				
非圧密非排水(UU)試験	飽和粘性土	閉じる	閉じる	しない	C_u, ϕ_u	-	非排水せん断強さの推定、粘性土地盤の短期安定問題、支持力・土圧の算定
圧密非排水(CU)試験	飽和粘性土	開ける	閉じる	しない	C_{cu}, ϕ_{cu} S_u/ρ	-	粘性土地盤を圧密させてからの短期安定問題、強度増加率 S_u/ρ の推定
圧密非排水(CU)試験				する		C', ϕ'	上記および有効応力に基づく強度定数を有効応力解析に用いる
圧密排水(CD)試験	飽和土	開ける	開ける	しない	C_d, ϕ_d	-	砂質土地盤の安定問題、盛土の繰返施工、粘性土地盤掘削時の長期安定問題

〔公社地盤工学会：土質試験 基本と手引き〕

▶ 一軸圧縮強さと非排水せん断強さの関係

- ・一軸圧縮試験は圧密をさせずに圧縮するため、非圧密非排水(UU)試験とみなすことができる
- ・包絡線は平行となり「 $\phi_u=0^\circ$ 」となる
- ・粘着力Cuは qu より次式で求まる

$$C_u = qu/2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$



一軸圧縮試験と三軸圧縮試験のモールの円

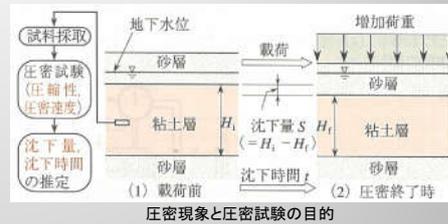
32

4. 室内土質試験の種類と方法

4.7 力学試験(土の圧縮性と圧縮に要する時間を調べる〈圧密試験〉)

➤ 圧密とは・・・

- ・飽和した粘性土が荷重を受け、内部の水を排出しながら、長時間かかって体積を減少していく現象
- ・圧密した土は、密度が増加するため強度が増加する



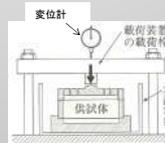
圧密現象と圧密試験の目的

➤ 圧密試験の方法

- ・載荷する荷重(圧密圧力 p)は8段階(24時間載荷)

①9.8、②19.6、③39.2、④78.5、⑤157、
⑥314、⑦628、⑧1256 (kN/m²)

- ・各段階で供試体の変位を変位計で読取る



圧密試験の手順



圧密試験の例

33

➤ 圧密定数

- ・圧密降伏応力 P_c
: 土が過去に受けたことのある最大の荷重(応力)

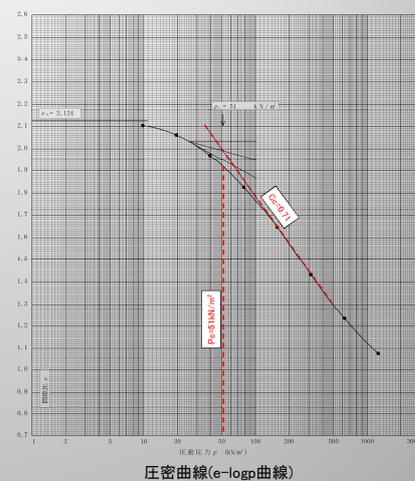
- ・圧縮指数 C_c : 圧縮性を表す指標

C_c が大きい⇒圧縮性が**大きい**
 C_c が小さい⇒圧縮性が**小さい**

- ・圧密係数 C_v 、時間係数 T_v
: 圧密時間の算出

➤ 試験結果の利用

- ・沈下量、圧密時間の算出
- ・現在の圧密状態(未圧密、正規圧密、過圧密)の把握



圧密曲線(e-logp曲線)

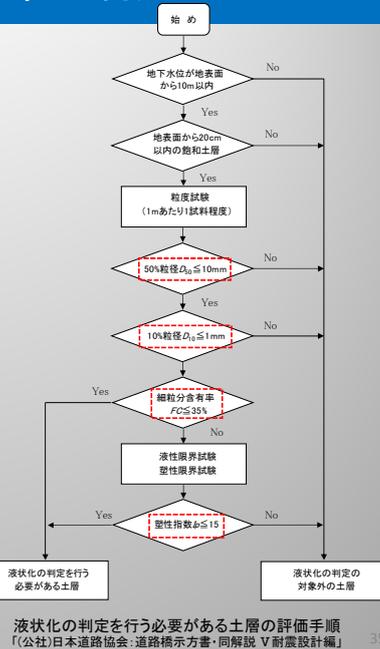
34

5. 室内土質試験結果の利用

5.1 地盤の液状化判定

➤液状化判定に必要な値

- 50%粒径(D_{50})、10%粒径(D_{10})・・・**粒度試験**
- 細粒分含有率(FC)・・・**粒度試験**
- 塑性指数(I_p)・・・**液性限界・塑性限界試験**



5. 室内土質試験結果の利用

5.2 建設発生土の土質区分

土質区分基準

含水比試験

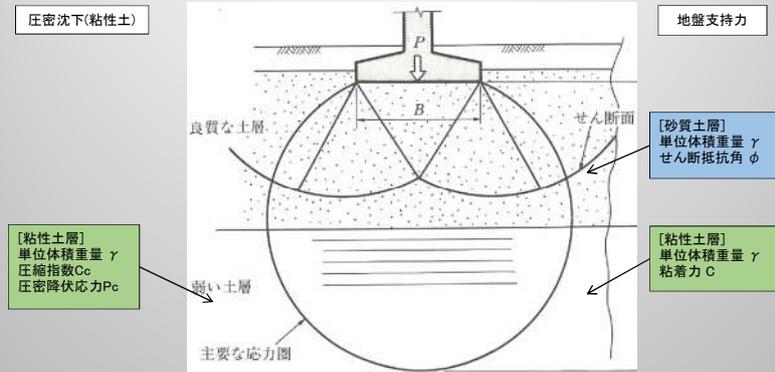
区分 (国土交通省令) ⁽¹⁾	細区分 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	コーン 指数 q_c ⁽⁵⁾ kN/m ²	土質材料の工学的分類 ⁽¹⁾		含水比 (地山) W _v (%)	掘削 方法
			大分類	中分類 土質(記号)		
第1種建設発生土 (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第1種	—	礫質土	礫[G]、砂礫[GS]	—	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。
	第1種改良土 ⁽⁶⁾		砂質土	砂[S]、礫質砂[SG]		
第2種建設発生土 (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第2a種	800以上	礫質土	細粒分まじり礫[GF]	—	
	第2b種		砂質土	細粒分まじり砂[SF]		
	第2種改良土 ⁽⁶⁾		人工材料	改良土[I]		
第3種建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)	第3a種	400以上	砂質土	細粒分まじり砂[SF]	40%程度	*水中掘削等による場合は、2ランク下の区分とする。
	第3b種		粘性土	シルト[M]、粘土[C]		
	第3種改良土 ⁽⁶⁾		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土[V]		
第4種建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの(第3種発生土を除く))	第4a種	200以上	砂質土	細粒分まじり砂[SF]	40~80%程度	
	第4b種		粘性土	シルト[M]、粘土[C]		
	第4種改良土 ⁽⁶⁾		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土[V]		
	有機質土		有機質土[O]			
泥土 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	泥土a	200未満	砂質土	細粒分まじり砂[SF]	80%程度以上	
	泥土b		粘性土	シルト[M]、粘土[C]		
	泥土c		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土[V]		
	有機質土		有機質土[O]			
			高有機質土	高有機質土[Pt]	—	

粒度試験、土粒子の密度試験
液性・塑性限界試験

〔独〕土木研究所：建設発生土利用技術マニュアル(第4版)

5. 室内土質試験結果の利用

5.3 直接基礎の検討



➤ 砂質土の地盤定数

単位体積重量 γ は湿潤密度試験、せん断抵抗角 ϕ は三軸圧縮試験から得られるが、砂質土のサンプリングは難しいため、N値などから推定する

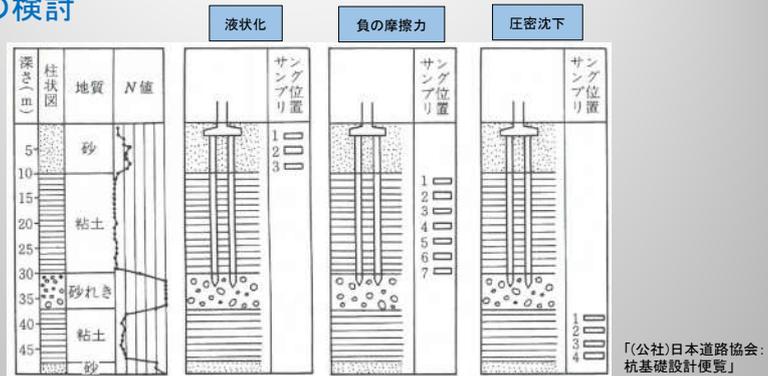
➤ 粘性土の地盤定数

- ・単位体積重量 γ …… 湿潤密度試験
- ・粘着力C …… 一軸圧縮試験または三軸圧縮試験
- ・圧縮指数 C_c 、圧密降伏応力 P_c …… 圧密試験

37

5. 室内土質試験結果の利用

5.4 杭基礎の検討



➤ 液状化

- ・砂質土層の液状化判定
- …… 粒度試験
- …… 液性限界・塑性限界試験

➤ 負の摩擦力

- ・単位体積重量 γ
- …… 湿潤密度試験
- ・粘着力C
- …… 一軸圧縮試験または三軸圧縮試験

➤ 圧密沈下

- ・単位体積重量 γ
- …… 湿潤密度試験
- ・圧縮指数 C_c 、圧密降伏応力 P_c
- …… 圧密試験

38

5. 室内土質試験結果の利用

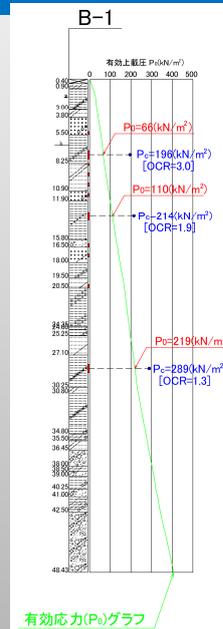
5.5 圧密状態の把握

- 現在地中で受けている有効応力(P_0)と圧密試験から得られる圧密降伏応力(P_c)を比較することで、現在の圧密状態を推定する
- 圧密降伏応力 P_c
 …粘土が過去に受けたことのある最大の荷重(応力)

- $P_0 = P_c$: **正規圧密**…現在の有効応力(P_0)と圧密降伏応力(P_c)が等しい
 ⇒過去に現在以上の地中応力を受けていない
- $P_0 < P_c$: **過圧密**…圧密降伏応力(P_c)が現在の有効応力(P_0)よりも大きい
 ⇒過去に現在以上の地中応力を受けた
- $P_0 > P_c$: **未圧密**…圧密降伏応力(P_c)が現在の有効応力(P_0)よりも小さい
 ⇒現在、圧密が進行中(埋立て地盤など)

- 過圧密比 ($OCR = P_c / P_0$)

- 正規圧密: $OCR = 1$
- 過圧密: $OCR \geq 1$
- 未圧密: $OCR \leq 1$



39

5. 室内土質試験結果の利用

5.6 舗装構成の検討

- 区間のCBR

区間のCBR…[各地点のCBRの平均値] - [各地点のCBRの標準偏差]

- 設計CBR

- 設計CBRは区間のCBRから右表により求める

- 舗装構成の決定

- 路床の設計CBRによって、舗装の各部分の厚さを決定する



区間のCBRと設計CBRの関係

区間のCBR	設計CBR
(2以上3未満)	(2)
3以上4未満	3
4以上6未満	4
6以上8未満	6
8以上12未満	8
12以上20未満	12
20以上	20

[注] ()は、打換え工事などで既存の路床の設計CBRが2であるものの、構築路床を設けることが困難な場合に適用する
 「(公社)日本道路協会：舗装設計便覧」

40

➤ 構築路床

- ・路床の設計CBRが**3未満**の場合
- ・路床の排水や凍結融解に対する対応策をとる必要がある場合
- ・地下に設けられた管路等への交通荷重の影響の緩和対策を必要とする場合
- ・舗装の仕上がり高さが制限される場合
- ・路床を改良した方が経済的な場合



構築路床(現状路床の改良)を設ける
〔良質土による置換え
安定処理 など〕

〔(公社)日本道路協会:舗装設計便覧〕

➤ 留意事項

- ・舗装構造は少なくとも**200m**の区間は変えないようにする(施工の繁雑化を防ぐ)
- ・道路の延長が比較的短い場合でも、**3箇所以上**CBR試験を行うことが望ましい
⇒例) 起点、中間、終点

〔(公社)日本道路協会:舗装設計便覧〕

5. 室内土質試験結果の利用

5.7 利用に際しての留意点

(1) 試験結果のばらつき

- 土質試験結果から設計用の地盤定数を設定する際には、試験結果の妥当性を評価することが必要
- 試験結果の妥当性評価①
 - …一般値との比較、対象地の近隣データとの比較など

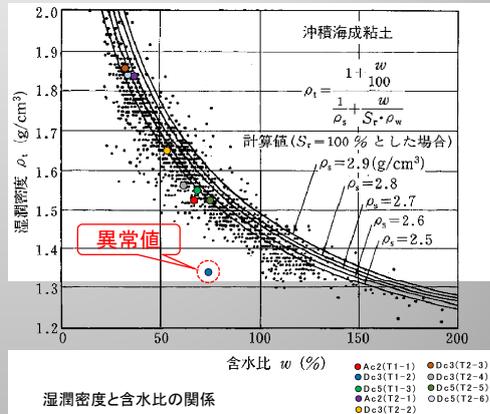
例) 湿潤密度 (ρ_t) と含水比 (w) の一般的な関係との比較

試験結果のばらつき

地盤の不均質性

試料の乱れ(サンプリング試料)

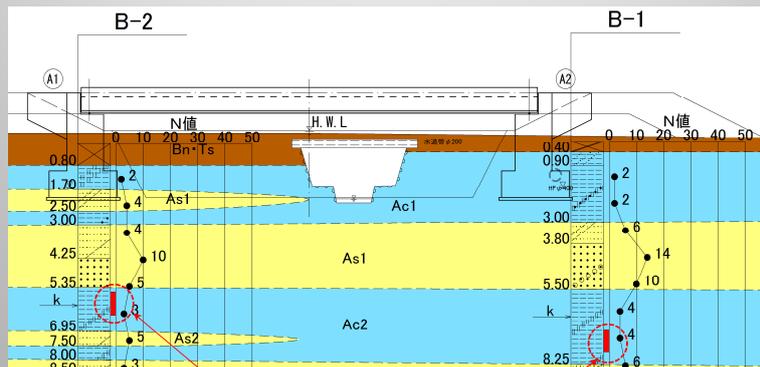
人為的要因(試験者の力量など)



➤ 試験結果の妥当性評価②

- ・・・1試料の試験結果だけでは、値の妥当性を評価するのが困難であるため、複数の試験を行うことが望ましい

例) 同一層における複数の土質試験の実施



サンプリング・室内土質試験

同一地層における複数の土質試験の実施例

43

5.7 利用に際しての留意点

(2) 粘着力Cを求める際の試験の選定(粘性土地盤)

- 一軸圧縮試験・・・応力解放の影響を受け、過小評価される傾向にある
- 中間土(砂分を含む粘性土)の場合、三軸圧縮試験から粘着力Cを求めた方が精度の高い値が得られる

【目安】

- ・塑性指数IPが35程度より小さい土
- ・粘土分が35%よりも少ない土

44

6. 地質調査報告書の読み方

6.1 地質調査報告書の構成

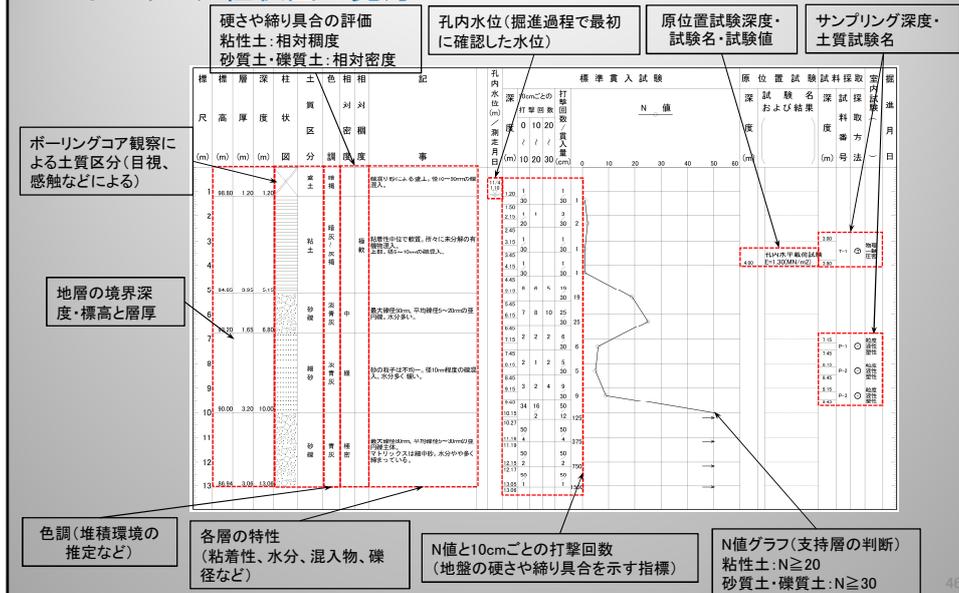
地質調査報告書の構成と内容

項目	内容
調査概要	業務の目的、件名、場所、工期、数量など
調査方法	各種調査・試験の方法、手順、装置など
調査結果	地形・地質概要、各調査・試験結果、 地層断面図 、妥当性評価
考察・検討	地盤定数の設定 、支持層の選定、液状化判定、設計施工上の留意点など
巻末資料	ボーリング柱状図 、土質試験データシート、コア写真・現場写真など

45

6. 地質調査報告書の読み方

6.2 ボーリング柱状図の見方



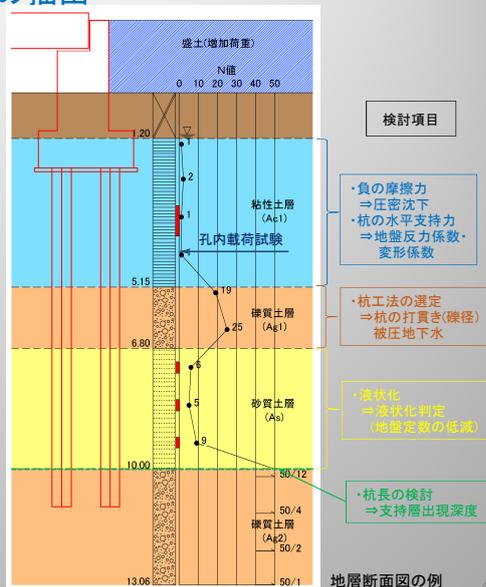
46

6. 地質調査報告書の読み方

6.3 地層断面図による検討項目の抽出

➤ 杭基礎を例とした検討項目

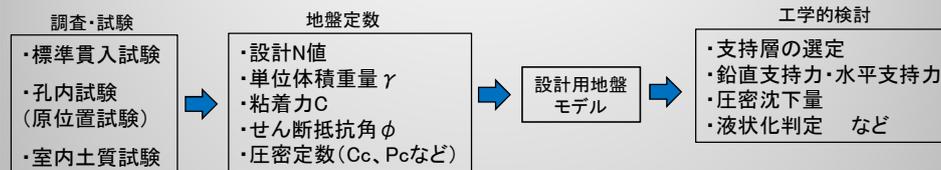
- ・地層断面図による地盤構成と構造物の計画から、検討項目を抽出する
- ・検討に必要な調査(原位置試験、室内土質試験など)を計画する



47

6. 地質調査報告書の読み方

6.4 地盤定数



B-1

地層記号	土質区分	設計N値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)	変形係数 E (MN/m ²)
Ac1	粘性土	2	15	12	-	5.6
As1	砂質土	10	17	-	33	28.0
Ac2	粘性土	4	15	65	-	3.4
As2	砂質土	8	17	-	31	22.4
Dc3	粘性土	3	16	53	-	9.9

設計用地盤モデルの例

48

～ DVD放映(室内土質試験) ～

「建築設計のための地盤調査」(日刊工業新聞社)

室内土質試験 編

➤ 物理試験

- ・土粒子の密度試験
- ・含水比試験
- ・粒度試験
- ・液性限界・塑性限界試験
- ・湿潤密度試験

➤ 力学試験

- ・一軸圧縮試験
- ・三軸圧縮試験
- ・圧密試験

49

謝 辞

- 長時間にわたり、ご清聴ありがとうございました
- 本日の内容が実際の業務に少しでもお役に立てれば幸いです
- 本日の内容で、ご不明な点がございましたら、当協会のホームページでご確認いただくか、メールでお問合せいただければと思います

山形県地質土壌調査業協会

<http://www.yamagata-geo.jp>

50