

本書の利用方法

本書は、1人でも土質試験が行えるように、試験方法と結果の整理方法を丁寧に説明しています。本書の利用にあたっては、以下の説明をよく読んでから土質試験を行うようにして下さい。

- 1) 初めて土質実験を行う場合には、必ず第1章、第2章をよく読んで、土質試験を行うための予備知識を理解して下さい。
- 2) 各章は、原則として次の節から構成されています。土質試験を行うにあたって、必ず事前によく読んで予習しておくことが必要です。

節のタイトル	内 容
1. はじめに	試験に関する用語・土質定数の定義、試験の目的、試験方法の概略、結果の利用、結果の目安などをまとめていますので、ここを読むだけで試験の概略が理解できるようにしています。
2. 試験器具	用いる器具について図を示しながら説明しています。
3. 試料の準備と供試体の作製	試験に用いる試料の準備方法および供試体の作製方法を図を示しながら説明しています。
4. 試験方法	実際の試験方法とデータの記録方法を図とデータシートの記入例を交えながら説明しています。
5. 結果の整理	試験結果の整理方法を図とデータシートの記入例を交えながら説明しています。
6. 結果の活用と応用	得られた結果の活用と応用、および関連知識について解説しています。
7. 設問	試験の理解度をチェックするための設問です。はじめにテキストを読めば必ず解答できるようにしています。
8. データシートの記入例	試験結果の見本として典型的な記入例を示しています。

- 3) 各章の本文の説明に対して、以下の注意事項、補足説明を加えています。
□: 注意事項・・・試験を行う際に特に注意すべきことを説明しています。
☞: 補足説明・・・本文に対して補足したい事項や参考知識を説明しています。
- 4) 各章で必要に応じて、以下の囲み記事を加えています。
💡: アテンションプリーズ（ちょっと注目、目を通そう!）・・・各章の試験に対する参考知識です。
☕: コーヒーブレイク（ほっと一息、読んでみよう!）・・・各章の試験に対する関連話題です。
- 5) 本書の巻末には、各試験で用いるデータシートを付けていますので、試験実施時にミシン目からはずして記録用に用いて下さい。
- 6) 表扉には、地盤にかかわる問題と土質試験の関係を、裏扉には、単位系SIと量記号一覧表を、付録には、蒸留水の密度表、土質材料の工学的分類表、土質試験規格・基準一覧表をまとめています。

💡 <土質試験を行うに当たって>

土は人工的に用意される鉄やコンクリートと異なり、自然に存在している多種多様なものです。土質試験は、ある種類のある状態にある土の性質を、土そのものに語らせる手段であり、いわば医者診断と同じ性格を持つものです。したがって、土質試験を行う際に、「すでに方法が与えられているから、テキスト通りやっていたらよい」という態度ではなく、常に、「こうしたらどうなるか、ここを変えたらどうなるか」を考え、また、「土をさわってみてどれくらいの値になるか」を推定した上で試験することが大切です。

土質試験ー基本と手引きー

目 次

💡 土質試験でよく用いる測定機器	vi
第1章 土質試験の基礎	1
1. はじめに	1
2. 地盤調査と土質試験	2
3. 土質試験をはじめる前に	6
第2章 土質試験に用いる試料の調製と取扱い	7
1. はじめに	7
2. 土質試験に用いる器具	8
3. 乱した土の取扱い	9
4. 乱さない土の取扱い	12
5. 結果の活用と応用	16
6. 設問	16
7. データシートの記入例	16
☕ 土の色はいろいろ	9
第3章 土の状態を表す諸量を求める試験	17
1. はじめに	17
2. 土の含水比試験	18
3. 土粒子の密度試験	19
4. 土の湿潤密度試験	21
5. 結果の活用と応用	24
6. 設問	25
7. データシートの記入例	26
💡 電子レンジを用いた含水比試験	19
第4章 土の粒度試験	27
1. はじめに	27
2. 試験器具・試薬	28
3. 試料の準備	28
4. 試験方法	29
5. 結果の整理	33
6. 結果の活用と応用	36
7. 設問	37
8. データシートの記入例	38
☕ 海辺や砂漠の砂が歌う ♪♪	38

第5章 土の液性限界・塑性限界試験 39

1. はじめに	39
2. 試験器具	40
3. 試料の準備	40
4. 試験方法	41
5. 結果の整理	43
6. 結果の活用と応用	44
7. フォールコーンを用いた液性限界試験	46
8. 設問	48
9. データシートの記入例	48
 一点法による液性限界の決定	45
 土の収縮定数試験	46
 フォールコーンを用いて塑性限界は求められないか?	47

第6章 地盤材料の工学的分類 49

1. はじめに	49
2. 分類のための観察と試験	50
3. 地盤材料の分類	50
4. 結果の整理	54
5. 結果の活用と応用	54
6. 設問	58
7. データシートの記入例	58
 小分類名の質とまじり	51
 ジオファントとは?	58

第7章 その他の物理的性質の試験 59

1. はじめに	59
2. 砂の最小密度・最大密度試験	60
3. 土の保水性試験	61
4. 結果の活用と応用	62
5. 設問	64
6. データシートの記入例	64
 土の保水性が植物を育てる	64

第8章 土の化学的性質の試験 65

1. はじめに	65
2. 土の強熱減量試験	66
3. 土懸濁液のpH・電気伝導率試験	67
4. 結果の活用と応用	69

5. 設問	70
6. データシートの記入例	70
 その他の化学的性質の試験	69
 野菜の生育とアジサイの色	70

第9章 突固めによる土の締固め試験 71

1. はじめに	71
2. 試験器具	72
3. 試料の準備	72
4. 試験方法	72
5. 結果の整理	74
6. 結果の活用と応用	75
7. 設問	78
8. データシートの記入例	78
 現場における密度と含水比の測定	75
 締固め過ぎにご用心?	78

第10章 CBR試験 79

1. はじめに	79
2. 試験器具	80
3. 試料の準備と供試体の作製	81
4. 試験方法	83
5. 結果の整理	85
6. 結果の活用と応用	87
7. 設問	89
8. データシートの記入例	90
 CBR試験のルーツ	88

第11章 土の透水試験 91

1. はじめに	91
2. 試験器具	92
3. 供試体の作製	93
4. 試験方法	94
5. 結果の整理	96
6. 結果の活用と応用	98
7. 設問	102
8. データシートの記入例	102
 不飽和透水係数とは	101
 砂利は、細粒土より水を通しにくい?	102

第12章 土の圧密試験..... 103

1. はじめに	103
2. 試験器具	104
3. 供試体の作製	105
4. 試験方法	106
5. 結果の整理	108
6. 結果の活用と応用	113
7. 定ひずみ速度載荷による圧密試験	116
8. 設問	117
9. データシートの記入例	118
💡 試験時間を短縮する方法	107
🍵 生活に利用される粘土（陶器，化粧品，紙，胃腸薬）.....	119
💡 セン断試験に関する基礎知識	120

第13章 土の一面せん断試験..... 121

1. はじめに	121
2. 試験器具	122
3. 供試体の作製	123
4. 試験方法	125
5. 結果の整理	127
6. 結果の活用と応用	130
7. 在来型試験機による試験方法	132
8. 設問	132
9. データシートの記入例	133
💡 セン断前に必要な重錘の追加－重錘・レバー式試験機の場合	126
💡 真の定圧試験と簡易定圧試験の比較	129
💡 改良型試験機の反力板側に荷重計を設置する方法	131

第14章 土の三軸圧縮試験..... 135

1. はじめに	135
2. 試験器具	136
3. 試料および供試体の作製・設置	137
4. 試験方法	140
5. 結果の整理	142
6. 結果の活用と応用	146
7. 設問	148
8. データシートの記入例	148
💡 すべり面と三軸試験の関係	145
💡 土の繰返し非排水三軸試験	150

第15章 土の一軸圧縮試験..... 151

1. はじめに	151
2. 試験器具	152
3. 供試体の作製	152
4. 試験方法	153
5. 結果の整理	154
6. 結果の活用と応用	155
7. 設問	158
8. データシートの記入例	158
💡 繰返し供試体の試験方法	156
💡 粘土の強度異方性	157

付録..... 159

付録-1 蒸留水の密度	159
付録-2 土質材料の工学的分類体系	160
付録-3 土質試験関係の地盤工学会基準・日本工業規格一覧表	162

データシート..... 163

5511 サンプルの記録.....	165	6632 土の段階載荷による圧密試験（圧密量測定）.....	217
6161 土質試験結果一覧表（基礎地盤）.....	167	6633 土の段階載荷による圧密試験（ $d-\sqrt{t}$ 曲線）.....	219
6162 土質試験結果一覧表（材料）.....	169	6634 土の段階載荷による圧密試験 （圧密量－時間曲線）.....	221
6163 土性図.....	171	6635 土の段階載荷による圧密試験（計算書）.....	223
6221 地盤材料の工学的分類.....	173	6636 土の段階載荷による圧密試験（圧縮曲線）.....	225
6321 土粒子の密度試験（検定，測定）.....	175	6637 土の段階載荷による圧密試験 （ $c_v, m_v-\bar{p}$ 関係）.....	227
6331 土の含水比試験.....	177	6721 土の一軸圧縮試験（初期状態，軸圧縮過程）.....	229
6341 土の粒度試験（ふるい分析）.....	179	6722 土の一軸圧縮試験（強度・変形特性）.....	231
6342 土の粒度試験（2mmふるい通過分分析）.....	181	6731 土の三軸試験の供試体作製・設置.....	233
6343 土の粒度試験（粒径加積曲線）.....	183	6733 土の三軸圧縮試験 [UU, CU, $\bar{C}U$, CD] （初期状態，圧密過程）.....	235
6351 土の液性限界・塑性限界試験（測定）.....	185	6734 土の三軸圧縮試験 [UU, CU, $\bar{C}U$, CD] （軸圧縮過程）.....	237
6353 フォールコンを用いた土の液性限界試験.....	187	6735 土の三軸圧縮試験 [CU, $\bar{C}U$, CD] （圧密前，圧密後，圧密量－時間曲線）.....	239
6373 土の保水性試験（水分特性曲線）.....	189	6736 土の三軸圧縮試験 [UU, CU, $\bar{C}U$, CD] （応力－ひずみ曲線）.....	241
6381 土の湿潤密度試験（ノギス法）.....	191	6737 土の強度特性.....	243
6382 土の湿潤密度試験（パラフィン法）.....	193	6741 土の圧密 [定体積，定圧] 一面せん断試験 （圧密・せん断過程測定）.....	245
63A1 砂の最小密度・最大密度試験	195	6742 土の圧密 [定体積，定圧] 一面せん断試験 （初期状態，圧密過程）.....	247
6421 土懸濁液の（pH・電気伝導率）試験	197	6743 土の圧密 [定体積，定圧] 一面せん断試験 （せん断過程）.....	249
6451 土の強熱減量試験.....	199	6737 土の強度特性.....	251
6521 突固めによる土の締固め試験（測定）.....	201		
6522 突固めによる土の締固め試験（締固め特性）.....	203		
6541 CBR 試験（初期状態，吸水膨張試験）.....	205		
6542 CBR 試験（貫入試験）.....	207		
6543 CBR 試験（室内試験結果）.....	209		
6544 修正 CBR 試験	211		
6621 土の透水試験（定水位，変水位）.....	213		
6631 土の段階載荷による圧密試験 （初期状態，圧密量測定）.....	215		

306

調査開

資料結

五

五

五

土質試験－基本と手引き－（第二回改訂版）

平成 22 年 3 月 2 日 第 1 刷発行

平成 23 年 2 月 18 日 訂正第 2 刷発行

編 集 地盤工学会 「土質試験－基本と手引き－」改訂編集 WG

発 行 社団法人 地 盤 工 学 会

東京都文京区千石 4-38-2

〒112-0011 Tel 03-3946-8677 Fax 03-3946-8678

発 売 丸 善 出 版 株 式 会 社

東京都品川区東品川 4-13-14 グラスキューブ品川

〒140-0002 Tel 03-6367-6038 Fax 03-6367-6158

印刷所 昭和情報プロセス株式会社

写真提供：(株)島津製作所, (株)マルイ

©2010 社団法人 地盤工学会

16000, 23.02, 8000-1,155 ⑤

ISBN 978-4-88644-084-6

価格はカバーに表示してあります。

乱丁・落丁は送料当学会負担にてお取り替えいたします。

お手数ですが、地盤工学会まで、現物をお送り下さい。