

地盤材料試験の方法と解説

目 次

第1編 総 説

第1章	本書の利用にあたって	1
第2章	地盤材料の室内試験の役割 －種類と試験計画－	6
第3章	地盤材料の室内試験実施上の基礎知識	18
第4章	土質試験のための乱した土の試料調製	28
第5章	力学試験のための乱さない 粘性土試料の取扱い方法	36
第6章	データの整理とデータシートの使い方	44

第2編 地盤の工学的分類

第1章	概 説	51
第2章	地盤材料の工学的分類	53
第3章	地盤の分類	81

第3編 物理試験

第1章	概 説	93
第2章	土粒子の密度試験	97
第3章	含水比試験	104
第4章	粒 度 試 験	115
第5章	液性限界・塑性限界試験	137
第6章	収縮定数試験	153
第7章	土の保水性試験	162
第8章	土の湿潤密度試験方法	177
第9章	岩石の密度試験	186
第10章	最小密度・最大密度試験	195
第11章	凍 上 試 験	226
第12章	パルス透過法による岩石の 超音波速度測定方法	259
第13章	岩石の吸水膨張試験	271
第14章	岩石のスレーキング試験	285

第4編 化学試験

第1章	概 説	309
第2章	土懸濁液のpH試験方法	310
第3章	土懸濁液の電気伝導率試験方法	317
第4章	土の水溶性成分試験方法	321
第5章	強熱減量試験	336
第6章	土の有機炭素含有量試験方法	345
第7章	粘土鉱物判定のための試料調製	355
第8章	土の陽イオン交換容量(CEC)の 試験方法	361

第5編 安定化試験

第1章	概 説	369
第2章	突固めによる土の締固め試験	373

第3章	締固めた土のコーン指数試験	386
第4章	CBR 試験	393
第5章	安定処理土の突固めによる 供試体作製	409
第6章	安定処理土の静的締固めによる 供試体作製	418
第7章	安定処理土の締固めをしない 供試体作製	426
第8章	薬液注入による安定処理土の 供試体作製	435

第6編 透水試験・圧密試験

第1章	概 説	447
第2章	土の透水試験	449
第3章	土の段階載荷による圧密試験	462
第4章	土の定ひずみ速度載荷による 圧密試験	500
第5章	規格・基準以外の室内透水・ 圧密試験方法	523

第7編 変形・強度試験

第1章	概 説	535
第2章	土の一軸圧縮試験	541
第3章	土の三軸試験	552
第4章	土の一面せん断試験	661
第5章	ねじりせん断試験	700
第6章	土の液状化強度特性を求めるための 繰返し非排水三軸試験	730
第7章	変形特性を求めるための繰返し試験	750
第8章	その他の土の変形・強度試験	790
第9章	岩石の一軸圧縮試験方法	817
第10章	岩(岩石)の三軸圧縮試験方法	829
第11章	圧裂による岩石の引張り強さ試験	901
第12章	岩盤不連続面の一面せん断試験方法	912

第8編 特殊土の試験

第1章	概 説	945
第2章	高有機質土	949
第3章	火山灰質細粒土	965
第4章	火山灰質粗粒土	988
第5章	風化残積土	1008

第9編 ジオシンセティックス

第1章	概 説	1023
第2章	ジオテキスタイルの開孔径試験	1027

第3章	ジオテキスタイル及びその関連製品の 垂直方向透水性能試験	1035
第4章	ジオテキスタイル及びその関連製品の 面内方向通水性能試験	1041
第5章	土とジオシンセティックスの 一面せん断試験	1048

第6章	ジオシンセティックスの 土中引抜き試験方法	1058
付 録		1069
索 引		(1)

第1編 総 説

室内試験規格・基準委員会 WG11 赤本改訂版の総説執筆

グループリーダー 後藤 聡 山梨大学
WG 幹事 川崎 了 北海道大学
WG 幹事 豊田 浩史 長岡技術科学大学
メンバー 伊藤 洋 (財)電力中央研究所

メンバー 鈴木 明夫 セントラル技研
メンバー 龍岡 文夫 東京理科大学
メンバー 島山 正則 応用地質(株)
メンバー 細野 高康 (株)ダイヤコンサルタント

目 次

第1章 本書の利用にあたって	1
1.1 日本工業規格および地盤工学会基準の位置づけ	1
1.1.1 規格および基準制定の意義	1
1.1.2 規格と基準	1
1.1.3 新規制定の規格および基準の特徴	1
1.2 規格および基準の様式	2
1.2.1 規格の様式	2
1.2.2 基準の様式	2
1.3 規格および基準で用いる単位と記号	2
1.4 規格および基準で用いる用語の表記方法	3
1.5 解説文の読み方	3
1.5.1 基準の記号と番号	3
1.5.2 規格・基準・図・表・写真・式などの解説文中での引用方法	4
引用・参考文献	5
第2章 地盤材料の室内試験の役割－種類と試験計画－	6
2.1 室内試験の役割	6
2.2 室内試験の種類	6
2.2.1 地盤材料の多様性、可変性、複雑性と標準化	6
2.2.2 規格・基準相互の関係	7
2.2.3 必要な試験個数	7
2.3 室内試験の計画のたて方	15
2.3.1 はじめに	15
2.3.2 室内試験の設計などでの活用の仕方への対応	15
2.3.3 原位置試験と室内試験との関係	16
2.3.4 現場を代表した供試体の重要性	16
引用・参考文献	17
第3章 地盤材料の室内試験実施上の基礎知識	18
3.1 まえがき	18
3.2 一般的な事項	18
3.2.1 規格と基準における「土」、「岩石」	18
3.2.2 土と岩石の採取に関する用語	18
3.2.3 土と岩石に関する規格・基準の適用範囲	19
3.3 試料の準備および供試体の作製に関する事項	19

3.3.1 用語について	19
3.3.2 器具について	20
3.4 試験の実施に関する事項	22
3.4.1 用語について	22
3.4.2 測定機器について	22
3.4.3 器具について	23
3.4.4 薬品の取扱いおよび処理	25
3.5 試験終了後の必要事項	26
第4章 土質試験のための乱した土の試料調製	28
4.1 まえがき	28
4.2 日本工業規格「土質試験のための乱した土の試料調製方法」(JIS A 1201)	29
4.3 規格および基準の解説	31
4.3.1 適用範囲	31
4.3.2 用語および定義	31
4.3.3 試料の分取	31
4.3.4 試料の含水比調整	32
4.3.5 試料の粒度調整	34
4.3.6 各土質試験のための試料調製	34
引用・参考文献	35
第5章 力学試験のための乱さない粘性土試料の取扱い方法	36
5.1 まえがき	36
5.2 地盤工学会基準「力学試験のための乱さない粘性土試料の取扱い方法」(JGS 0102: 2009)	37
5.3 基準の解説	39
5.3.1 総則	39
5.3.2 器具	40
5.3.3 現地および運搬における試料の取扱い	40
5.3.4 室内における試料の取扱い	41
5.3.5 報告事項	43
引用・参考文献	43
第6章 データの整理とデータシートの使い方	44
6.1 データシート	44
6.2 データの整理	44
6.2.1 一般的注意	44
6.2.2 試験結果のまとめ方	45

6.2.3 データ記入上の注意.....	45
6.3 データシート利用上の注意	46

引用・参考文献.....	46
データシートの記入例	47

地盤材料試験の方法と解説―二分冊の1―

平成21年11月25日 第1刷発行
平成22年12月17日 訂正第2刷発行

編集 地盤工学会 室内試験規格・基準委員会

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 丸善株式会社出版事業部

東京都中央区日本橋2-3-10

〒103-8245

Tel. 03-3272-0521 Fax. 03-3272-0693

印刷所 昭和情報プロセス株式会社

© 2009 社団法人 地盤工学会

3,000-22.12.1000-15,750 ⑤

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。

地盤材料試験の方法と解説

目 次

第1編 総 説

第1章	本書の利用にあたって	1
第2章	地盤材料の室内試験の役割 －種類と試験計画－	6
第3章	地盤材料の室内試験実施上の基礎知識	18
第4章	土質試験のための乱した土の試料調製	28
第5章	力学試験のための乱さない 粘性土試料の取扱い方法	36
第6章	データの整理とデータシートの使い方	44

第2編 地盤の工学的分類

第1章	概 説	51
第2章	地盤材料の工学的分類	53
第3章	地盤の分類	81

第3編 物理試験

第1章	概 説	93
第2章	土粒子の密度試験	97
第3章	含水比試験	104
第4章	粒 度 試 験	115
第5章	液性限界・塑性限界試験	137
第6章	収縮定数試験	153
第7章	土の保水性試験	162
第8章	土の湿潤密度試験方法	177
第9章	岩石の密度試験	186
第10章	最小密度・最大密度試験	195
第11章	凍 上 試 験	226
第12章	パルス透過法による岩石の 超音波速度測定方法	259
第13章	岩石の吸水膨張試験	271
第14章	岩石のスレーキング試験	285

第4編 化学試験

第1章	概 説	309
第2章	土懸濁液の pH 試験方法	310
第3章	土懸濁液の電気伝導率試験方法	317
第4章	土の水溶性成分試験方法	321
第5章	強熱減量試験	336
第6章	土の有機炭素含有量試験方法	345
第7章	粘土鉱物判定のための試料調製	355
第8章	土の陽イオン交換容量 (CEC) の 試験方法	361

第5編 安定化試験

第1章	概 説	369
第2章	突固めによる土の締固め試験	373

第3章	締固めた土のコーン指数試験	386
第4章	CBR 試験	393
第5章	安定処理土の突固めによる 供試体作製	409
第6章	安定処理土の静的締固めによる 供試体作製	418
第7章	安定処理土の締固めをしない 供試体作製	426
第8章	薬液注入による安定処理土の 供試体作製	435

第6編 透水試験・圧密試験

第1章	概 説	447
第2章	土の透水試験	449
第3章	土の段階載荷による圧密試験	462
第4章	土の定ひずみ速度載荷による 圧密試験	500
第5章	規格・基準以外の室内透水・ 圧密試験方法	523

第7編 変形・強度試験

第1章	概 説	535
第2章	土の一軸圧縮試験	541
第3章	土の三軸試験	552
第4章	土の一面せん断試験	661
第5章	ねじりせん断試験	700
第6章	土の液状化強度特性を求めるための 繰返し非排水三軸試験	730
第7章	変形特性を求めるための繰返し試験	750
第8章	その他の土の変形・強度試験	790
第9章	岩石の一軸圧縮試験方法	817
第10章	岩 (岩石) の三軸圧縮試験方法	829
第11章	圧裂による岩石の引張り強さ試験	901
第12章	岩盤不連続面の一面せん断試験方法	912

第8編 特殊土の試験

第1章	概 説	945
第2章	高有機質土	949
第3章	火山灰質細粒土	965
第4章	火山灰質粗粒土	988
第5章	風化残積土	1008

第9編 ジオシンセティックス

第1章	概 説	1023
第2章	ジオテキスタイルの開孔径試験	1027

第3章	ジオテキスタイル及びその関連製品の 垂直方向透水性能試験	1035
第4章	ジオテキスタイル及びその関連製品の 面内方向通水性能試験	1041
第5章	土とジオシンセティックスの 一面せん断試験	1048

第6章	ジオシンセティックスの 土中引抜き試験方法	1058
付 録		1069
索 引		(1)

第7編 変形・強度試験

室内試験規格・基準委員会 WG4 力学特性

グループリーダー	龍岡 文夫	東京理科大学	メンバー	清水 正喜	鳥取大学
WG 幹事長	畠山 正則	応用地質(株)	メンバー	鈴木 耕司	東亜建設工業(株)
WG 幹事	仙頭 紀明	日本大学	メンバー	鈴木 素之	山口大学
WG 幹事	上原 真一	㈱産業技術総合研究所	メンバー	高橋 学	㈱産業技術総合研究所
メンバー	阿部 廣史	USS 研究所	メンバー	田中 洋輔	東亜建設工業(株)
メンバー	梅崎 健夫	信州大学	メンバー	土田 孝	広島大学
メンバー	大島 昭彦	大阪市立大学	メンバー	永瀬 英生	九州工業大学
メンバー	岡田 哲実	(財)電力中央研究所	メンバー	西村 友良	足利工業大学
メンバー	小田 和広	大阪大学	メンバー	早野 公敏	横浜国立大学
メンバー	川口 貴之	函館工業高等専門学校	メンバー	日野 剛徳	佐賀大学
メンバー	小泉 和広	(株)ダイヤコンサルタント	メンバー	福田 文彦	北海道大学
メンバー	黄 永男	基礎地盤コンサルタンツ(株)	メンバー	古谷 保	㈱農村工学研究所
メンバー	古関 潤一	東京大学	メンバー	三谷 泰浩	九州大学
メンバー	小高 猛司	名城大学	メンバー	山下 聡	北見工業大学
メンバー	佐野 郁雄	大阪産業大学	メンバー	山田 眞一	基礎地盤コンサルタンツ(株)
メンバー	澁谷 啓	神戸大学	メンバー	吉嶺 充俊	首都大学東京

目次

第1章 概 説	535	2.5.1 圧縮速度の影響	548
1.1 まえがき	535	2.5.2 応力制御による方法	548
1.2 変形・強度試験の目的と新規収録した試験	535	2.5.3 サクシオンを測定した一軸圧縮試験	548
1.2.1 地盤材料の変形・強度試験の目的	535	引用・参考文献	549
1.2.2 新規収録した試験	536	データシートの記入例	550
1.3 変形・強度特性に及ぼす影響要因	537	第3章 土の三軸試験	552
1.4 目的に応じたせん断試験の選択	539	3.1 まえがき	552
1.5 編の構成	539	3.1.1 試験の目的	552
引用・参考文献	540	3.1.2 基準の位置づけ	552
第2章 土の一軸圧縮試験	541	3.2 三軸試験の供試体作製・設置方法	553
2.1 まえがき	541	3.2.1 地盤工学会基準「土の三軸試験の供試体作製・設置方法」(JGS 0520-2009)	553
2.1.1 試験の目的	541	3.2.2 地盤工学会基準「粗粒土の三軸試験の供試体作製・設置方法」(JGS 0530-2009)	557
2.1.2 規格改正の背景と主な改正点	541	3.2.3 基準の解説	562
2.2 日本工業規格「土の一軸圧縮試験方法」(JIS A 1216:2009)	541	3.3 等方応力を加えた土の三軸試験	569
2.3 規格の解説	543	3.3.1 まえがき	569
2.3.1 適用範囲	543	3.3.2 地盤工学会基準「土の非圧密非排水(UU)三軸圧縮試験方法」(JGS 0521-2009)	570
2.3.2 試験器具	543	3.3.3 地盤工学会基準「土の圧密非排水(CU)三軸圧縮試験方法」(JGS 0522-2009)	572
2.3.3 供試体	544	3.3.4 地盤工学会基準「土の圧密非排水(CU)三軸圧縮試験方法」(JGS 0523-2009)	575
2.3.4 試験方法	545	3.3.5 地盤工学会基準「土の圧密排水(CD)三軸圧縮試験方法」(JGS 0524-2009)	579
2.3.5 計算	545	3.3.6 基準の解説	583
2.4 結果の解釈と利用	546	3.3.7 結果の解釈と利用	596
2.4.1 代表的な結果の例	546	3.4 K_0 圧密した土の三軸試験	604
2.4.2 一軸圧縮試験を行う上で注意すべき土	546		
2.4.3 結果の解釈と評価	546		
2.4.4 他の試験結果との比較	547		
2.4.5 評価と利用	548		
2.5 規格・基準以外の試験方法	548		

3.4.1	地盤工学会基準「土の K_0 圧密非排水三軸圧 (K_0 CUC) 試験方法」(JGS 0525-2009)	604
3.4.2	地盤工学会基準「土の K_0 圧密非排水三軸伸張 (K_0 CUE) 試験方法」(JGS 0526-2009)	609
3.4.3	基準の解説	612
3.4.4	結果の解釈と利用	621
3.5	不飽和土の三軸圧縮試験	625
3.5.1	地盤工学会基準「不飽和土の三軸圧縮試験方法」(JGS 0527-2009)	625
3.5.2	基準の解説	630
3.5.3	結果の解釈と利用	635
引用・参考文献	.....	639
データシートの記入例	.....	643
第4章	土の一面せん断試験	661
4.1	まえがき	661
4.1.1	試験の目的	661
4.1.2	基準制定の背景	661
4.1.3	基準の位置づけ	661
4.2	地盤工学会基準「土の圧密定体積一面せん断試験方法」(JGS 0560-2009)	661
4.3	地盤工学会基準「土の圧密定圧一面せん断試験方法」(JGS 0561-2009)	666
4.4	基準の解説	671
4.4.1	総則	671
4.4.2	試験器具	671
4.4.3	供試体の作製と設置	673
4.4.4	試験方法	674
4.4.5	試験結果の整理と報告事項	676
4.5	結果の解釈と利用	677
4.5.1	代表的な測定例	677
4.5.2	結果に影響する要因	677
4.5.3	評価と利用	685
4.5.4	他のせん断試験結果との比較	687
4.6	基準以外の試験方法	690
4.6.1	その他の静的な一面せん断試験	690
4.6.2	繰返し一面せん断試験	691
引用・参考文献	.....	694
データシートの記入例	.....	696
第5章	ねじりせん断試験	700
5.1	まえがき	700
5.2	土のねじりせん断試験用中空円筒供試体の作製・設置	700
5.2.1	地盤工学会基準「土のねじりせん断試験用中空円筒供試体の作製・設置方法」(JGS 0550-2009)	700
5.2.2	基準の解説	705
5.3	土の中空円筒供試体によるねじりせん断試験	709
5.3.1	地盤工学会基準「土の中空円筒供試体ねじりせん断試験方法」(JGS 0551-2009)	709

5.3.2	基準の解説	715
5.4	結果の解釈と利用	719
5.4.1	代表的な結果の例	719
5.4.2	応力状態および試験結果の解釈	720
5.4.3	他の試験結果との比較	721
5.5	規格・基準以外の試験方法	722
引用・参考文献	.....	725
データシートの記入例	.....	726

第6章	土の液状化強度特性を求めるための繰返し非排水三軸試験	730
6.1	まえがき	730
6.1.1	試験の目的	730
6.1.2	基準の位置づけ	730
6.2	地盤工学会基準「土の繰返し非排水三軸試験方法」(JGS 0541-2009)	730
6.3	基準の解説	736
6.3.1	総則	736
6.3.2	試験器具	736
6.3.3	試験方法	738
6.3.4	試験結果の整理と報告事項	741
6.4	結果の解釈と利用	741
6.4.1	代表的な測定例	741
6.4.2	評価と利用	743
引用・参考文献	.....	746
データシートの記入例	.....	747

第7章	変形特性を求めるための繰返し試験	750
7.1	まえがき	750
7.1.1	試験の目的	750
7.1.2	基準の位置づけ	750
7.1.3	繰返し試験と動的試験、単調載荷試験との関連	750
7.1.4	測定ひずみ範囲	750
7.2	変形特性を求めるための繰返し三軸試験	751
7.2.1	地盤工学会基準「地盤材料の変形特性を求めるための繰返し三軸試験方法」(JGS 0542-2009)	751
7.2.2	基準の解説	759
7.3	変形特性を求めるための中空円筒供試体による繰返しねじりせん断試験	767
7.3.1	地盤工学会基準「土の変形特性を求めるための中空円筒供試体による繰返しねじりせん断試験方法」(JGS 0543-2009)	767
7.3.2	基準の解説	773
7.4	結果の解釈と利用	778
7.4.1	代表的な測定例	778
7.4.2	評価と利用	778
7.4.3	工学的利用上の注意点	781
引用・参考文献	.....	782
データシートの記入例	.....	784

第8章	その他の土の変形・強度試験	790
8.1	まえがき	790

8.2 基準化されていない静的三軸試験	790	10.6.3 供試体の作製と測定	861
8.2.1 平面ひずみ試験	790	10.6.4 供試体の設置	861
8.2.2 三主応力制御試験	791	10.6.5 供試体の飽和	862
8.2.3 低圧三軸試験	793	10.6.6 試験方法	863
8.2.4 高圧三軸試験	795	10.6.7 試験結果の整理	865
8.2.5 応力制御三軸試験	796	10.6.8 報告事項	866
8.3 基準化されていない静的直接せん断試験	797	10.6.9 結果の工学的利用（結果の解釈と利用）	892
8.3.1 単純せん断試験	797	10.6.10 基準以外の試験方法	897
8.3.2 リングせん断試験	798	引用・参考文献	898
8.3.3 室内ペーンせん断試験	801		
8.4 基準化されていない繰返し試験	803	第11章 圧裂による岩石の引張り強さ試験	901
8.4.1 せん断過程が基準外の繰返し非排水三軸試験	803	11.1 まえがき	901
8.4.2 繰返し直接せん断試験	806	11.1.1 はじめに	901
8.4.3 室内動的試験方法	807	11.1.2 基準作成の経緯	901
引用・参考文献	814	11.2 地盤工学会基準「圧裂による岩石の引張り強さ試験方法」(JGS 2551-2009)	901
		11.3 基準の解説	903
第9章 岩石の一軸圧縮試験方法	817	11.3.1 総則	903
9.1 まえがき	817	11.3.2 試験器具	905
9.1.1 はじめに	817	11.3.3 供試体の作製と測定	905
9.1.2 基準作成の経緯	817	11.3.4 試験方法	906
9.2 地盤工学会基準「岩石の一軸圧縮試験方法基準」(JGS 2521-2009)	817	11.3.5 試験結果の整理	907
9.3 基準の解説	820	11.3.6 引張り強さに影響を与える要因	907
9.3.1 総則	820	引用・参考文献	910
9.3.2 試験器具	821		
9.3.3 供試体の作製と測定	821	第12章 岩盤不連続面の一面せん断試験方法	912
9.3.4 試験方法	822	12.1 まえがき	912
9.3.5 試験結果の整理	824	12.2 地盤工学会基準「岩盤不連続面の一面せん断試験方法」(JGS 2541-2008)	912
9.3.6 報告事項	825	12.3 基準の解説	916
9.3.7 圧縮強さに影響を与える要因	825	12.3.1 適用範囲	916
引用・参考文献	827	12.3.2 用語および定義	917
		12.3.3 試験装置	917
第10章 岩（岩石）の三軸圧縮試験方法	829	12.3.4 供試体	921
10.1 まえがき	829	12.3.5 試験方法	927
10.1.1 はじめに	829	12.4 試験結果の整理と評価	933
10.1.2 基準作成の経緯	829	12.4.1 垂直応力およびせん断応力の算定	933
10.2 地盤工学会基準（JGS 2531-2009）「岩石の非圧密非排水（UU）三軸圧縮試験方法」	829	12.4.2 載荷過程の図示	933
10.3 地盤工学会基準「軟岩の圧密非排水（CU）三軸圧縮試験方法」(JGS 2532-2009)	834	12.4.3 せん断強さの特定	935
10.4 地盤工学会基準「軟岩の圧密非排水（CU）三軸圧縮試験方法」(JGS 2533-2009)	840	12.4.4 せん断特性の評価	936
10.5 地盤工学会基準「岩石の圧密排水（CD）三軸圧縮試験方法」(JGS 2534-2009)	847	12.5 基準以外の試験	936
10.6 基準の解説	853	12.5.1 多段階せん断試験	936
10.6.1 総則	853	12.5.2 連続破壊一面せん断試験法	937
10.6.2 試験器具	856	12.5.3 垂直剛性一定試験	938
		12.5.4 せん断透水同時試験	940
		12.5.5 動的一面せん断試験	940
		12.5.6 せん断箱タイプ以外の一面せん断試験	941
		引用・参考文献	943

地盤材料試験の方法と解説—二分冊の2—

平成21年11月25日 第1刷発行
平成22年12月17日 訂正第2刷発行

編 集 地盤工学会 室内試験規格・基準委員会

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 株 式 会 社 出 版 事 業 部

東京都中央区日本橋2-3-10

〒103-8245

Tel. 03-3272-0521 Fax. 03-3272-0693

印刷所 昭和情報プロセス株式会社

© 2009 社団法人 地盤工学会

3,000-22.12.1000-15,750 ⑤

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。