

諏訪靖二	(財)大阪土質試験所	第I編第3章
高橋秀雄	小野田セメント(株)営業推進室	第II編第10章10.3
田中益弘	鹿島建設(株)技術研究所第一研究部第一研究室	第II編第8章8.5
寺師昌明	運輸省港湾技術研究所土質部地盤改良研究室	第I編第2章
中島志郎	(株)東京ソイルリサーチ構造物診断室	第II編第6章6.3
中村哲	竹芝地域開発(株)技術部	第II編第6章6.4.4
鳴海直信	海洋工業(株)基礎工事業部	第II編第10章10.2
西林清茂	(株)大林組技術研究所土木第二研究室	第II編第5章5.3
能登繁幸	北海道開発局開発土木研究所土質基礎研究室	第II編第10章10.4~10.6
深沢栄造	鹿島建設(株)技術研究所第一研究部第一研究室	第II編第5章5.1, 5.2, 5.4
見波潔	建設省東北地方建設局道路部道路計画第二課	第II編第9章
村田修	(財)鉄道総合技術研究所地盤・防災研究室	第II編第7章
山本実	不動建設(株)特殊工法事業本部広島事業所	第III編第2章2.2
吉原重紀	清水建設(株)土木本部技術部	第二編第4章4.2, 4.3, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.5

## 目次

### 第I編 総論

第1章 軟弱地盤の概念	1
1.1 軟弱地盤とは	1
1.2 我が国の軟弱地盤	2
1.3 軟弱地盤の問題点	8
1.3.1 安定問題	9
1.3.2 沈下問題	11
1.3.3 液状化問題	13
1.3.4 透水性問題	13
参考文献	14
第2章 軟弱地盤対策工法の計画	15
2.1 軟弱地盤対策工法の種類と歴史	15
2.1.1 軟弱地盤対策の種類	15
2.1.2 軟弱地盤対策の歴史	16
2.2 軟弱地盤対策工法	17
2.2.1 地盤改良工法の分類	17
2.2.2 各種工法の経緯と動向	20
2.3 軟弱地盤対策工法の選定	23
2.3.1 工法選定の流れ	23
2.3.2 地盤改良工法の効果と判定	27
参考文献	31
第3章 軟弱地盤対策工法のための土質調査	33
3.1 土質調査の項目	33

3.2	土質調査の進め方	36
3.3	土質調査・試験の方法および最近の話題	38
3.3.1	サンプリング	38
3.3.2	サウンディング	40
3.3.3	原位置試験, 孔内検層	42
3.3.4	室内土質試験 (物理的性質)	44
3.3.5	室内土質試験 (化学的性質)	45
3.3.6	室内土質試験 (力学試験)	45
3.4	軟弱地盤対策工法と土質調査	47
3.4.1	載荷盛土, 大気圧, 地下水位低下工法	47
3.4.2	バーチカドレーン工法	48
3.4.3	サンドコンパクションパイル工法	48
3.4.4	深層混合処理工法	49
3.4.5	表層排水, 表層被覆, 表層混合処理工法	49
3.4.6	ロッドコンパクション・バイプロフローテーション・ 砕石パイル工法	50
3.4.7	薬液注入工法	51
3.4.8	凍結工法	51
3.4.9	補強土工法	51
3.4.10	置換工法	52
3.4.11	重錘落下締固め工法	52
3.4.12	生石灰パイル工法	52
3.4.13	杭工法	52
3.4.14	荷重軽減工法	53
3.4.15	押さえ盛土工法	53
	参考文献	53

## 第II編 軟弱地盤対策工法各論

第1章	載荷重工法	59
1.1	工法の特徴	59
1.1.1	工法の原理	59
1.1.2	工法の種類と適用	60
1.2	圧密沈下計算法	63
1.2.1	最終沈下量	64
1.2.2	沈下速度	64
1.2.3	増加強度	65
1.3	各工法の設計・施工法	67
1.3.1	載荷盛土工法	68
1.3.2	地下水位低下工法	72
1.3.3	大気圧工法	82
1.4	施工例	84
	参考文献	88
第2章	バーチカドレーン工法	89
2.1	工法の概要	89
2.1.1	バーチカドレーンとは	89
2.1.2	工法の原理	89
2.1.3	工法の適用	91
2.2	設計のための事前調査	93
2.3	設計法	95
2.3.1	工法の手順	95
2.3.2	バーチカドレーンの設計	95
2.3.3	設計上の留意点	100
2.4	施工と施工管理	107
2.4.1	施工法と管理法	107

2.4.2	効果の確認	112
2.5	施工例	114
2.5.1	概要	114
2.5.2	設計に際して留意した事項および工法の特徴	116
2.5.3	施工管理項目	116
2.5.4	施工結果	116
	参考文献	118
<b>第3章</b>	<b>サンドコンパクションパイル工法</b>	<b>119</b>
3.1	工法の概要	119
3.2	設計のための事前調査	120
3.3	設計法	121
3.3.1	置換率と砂杭配置	121
3.3.2	砂質土に対する設計法	123
3.3.3	粘性土に対する設計法	127
3.3.4	砂杭打設による盛り上りとその対応	135
3.4	施工と施工管理	137
3.4.1	砂杭の施工法と施工記録	137
3.4.2	施工機械	140
3.4.3	作業能力(歩掛り)	141
3.4.4	施工管理	143
3.4.5	施工時の周辺影響	144
3.5	施工例	145
3.5.1	控え矢板形式の水路に対する適用例	145
3.5.2	防波堤に対する適用例	146
	参考文献	150
<b>第4章</b>	<b>深層混合処理工法</b>	<b>153</b>
4.1	工法の概要	153

4.1.1	工法の原理と種類	153
4.1.2	工法の適用	154
4.2	設計のための事前調査	156
4.2.1	土質調査	156
4.2.2	室内配合試験	157
4.3	設計法	159
4.3.1	改良形式	159
4.3.2	接合方式の設計法	159
4.3.3	非接合方式の設計法	165
4.3.4	高圧噴射工法の設計法	166
4.3.5	改良土の工学的性質	167
4.4	施工と施工管理	171
4.4.1	施工順序	171
4.4.2	スラリー系機械攪拌混合処理工法	171
4.4.3	粉体系機械攪拌混合処理工法	175
4.4.4	高圧噴射攪拌工法	178
4.4.5	施工時の周辺影響	180
4.5	実施例	182
4.5.1	粉体系	182
4.5.2	スラリー系	184
4.5.3	高圧噴射攪拌工法(水・エア・グラウト噴射系)	186
	参考文献	187
<b>第5章</b>	<b>表層処理工法</b>	<b>189</b>
5.1	概要	189
5.1.1	工法の種類と特徴	189
5.1.2	工法の適用	191
5.2	表層排水工法	192
5.2.1	工法の概要	192

5.2.2	設計・施工法	193
5.2.3	施工例	194
5.3	シート・敷網工法	197
5.3.1	基本的な支持原理	197
5.3.2	計画と設計	199
5.3.3	施工方法	202
5.3.4	シート・敷網工法の補強工法	208
5.3.5	施工例	208
5.4	表層混合処理工法	211
5.4.1	工法の概要	211
5.4.2	設計のための事前調査	211
5.4.3	設計法	212
5.4.4	施工と施工管理	216
5.4.5	施工例	218
	参考文献	221
第6章	液状化対策工法	223
6.1	液状化予測と対策	223
6.1.1	液状化予測と対策	223
6.1.2	対策工法の種類と選定	228
6.2	ロッドコンパクション工法	232
6.2.1	工法の概要	232
6.2.2	設計・施工法	233
6.2.3	施工事例	234
6.3	パイプロフローテーション工法	237
6.3.1	工法の概要	237
6.3.2	設計・施工法	238
6.3.3	施工例	242
6.4	碎石パイル工法	242

6.4.1	工法の概要	242
6.4.2	設計法	244
6.4.3	施工と施工管理	248
6.4.4	施工例	250
	参考文献	253
第7章	薬液注入工法	257
7.1	工法の概要	257
7.1.1	概説	257
7.1.2	工法の原理と問題点	258
7.2	設計のための事前調査	259
7.2.1	土質および地下水の調査	259
7.2.2	施工環境の調査	261
7.3	設計法	261
7.3.1	設計の手順	261
7.3.2	注入範囲の設定	262
7.3.3	注入材の選定	263
7.3.4	注入方式の選定	265
7.3.5	注入量の設定	265
7.3.6	注入孔の配置	267
7.3.7	注入速度、注入圧力の設定	269
7.4	施工法	269
7.4.1	施工の手順	269
7.4.2	現場注入試験	269
7.4.3	施工機械の選定	271
7.4.4	施工	272
7.4.5	施工管理	274
7.5	施工例	275
7.5.1	概要	275

7.5.2 設計および施工	277
参考文献	279
<b>第8章 凍結工法</b>	281
8.1 工法の概要	281
8.1.1 工法の原理と発展経過	281
8.1.2 工法の特徴	282
8.2 設計のための事前調査および試験	284
8.2.1 事前調査	284
8.2.2 凍上沈下試験	285
8.2.3 凍上の強度試験	286
8.3 設計法	286
8.3.1 設計要領	286
8.3.2 設計上の留意点	288
8.4 施工と施工管理	290
8.4.1 施工法	290
8.4.2 凍土管理	292
8.5 施工例	292
8.5.1 施工例の分類	292
8.5.2 施工例	293
参考文献	297
<b>第9章 補強土工法</b>	299
9.1 工法の概要	299
9.2 設計のための事前調査	300
9.2.1 補強材に要求される力学的特性	300
9.2.2 補強材の試験方法	301
9.3 設計法	305
9.4 施工および施工管理	308

9.5 施工例	308
9.5.1 敷網工法	308
9.5.2 プレート付きアンカー鉄筋を用いた盛土補強工	310
9.5.3 補強土工法と深層混合処理工法の併用工法	311
参考文献	314
<b>第10章 その他の工法</b>	317
10.1 置換工法	317
10.1.1 工法の概要	317
10.1.2 設計および施工法	317
10.2 重錘落下締固め工法	321
10.2.1 工法の概要と沿革	321
10.2.2 改良原理および用途	322
10.2.3 設計法	322
10.2.4 施工と技術管理	325
10.2.5 施工例	327
10.3 生石灰パイル工法	328
10.3.1 工法の概要	328
10.3.2 設計法	329
10.3.3 施工と施工管理	330
10.3.4 施工例	331
10.4 杭工法	335
10.4.1 工法の概要	335
10.4.2 施工例	338
10.5 荷重軽減工法	341
10.5.1 工法の概要	341
10.5.2 施工例	343
10.6 押さえ盛土工法	345
10.6.1 工法の概要	345

10.6.2 設計・施工法 .....	346
参考文献 .....	348

### 第Ⅲ編 計測管理

第1章 計測管理 .....	351
1.1 計測管理の必要性 .....	351
1.1.1 地盤改良後の計測管理 .....	351
1.1.2 計測管理の背景 .....	351
1.1.3 計測管理の意義 .....	354
1.2 管理項目および手段 .....	354
1.2.1 管理項目と計器の選定 .....	354
1.2.2 計器の配置と計測システム .....	356
1.2.3 計測情報の運用 .....	356
1.3 沈下管理の手法 .....	361
1.3.1 計器の選定と設置 .....	361
1.3.2 沈下および関連情報 .....	361
1.3.3 フィッティングと予測 .....	364
1.3.4 施工へのフィードバック .....	366
1.4 安定管理の手法 .....	366
1.4.1 計器の選定と設置 .....	366
1.4.2 破壊予知 .....	368
1.4.3 施工へのフィードバック .....	370
参考文献 .....	371
第2章 計測管理実施例 .....	373
2.1 道路盛土 .....	373
2.1.1 工事の概要 .....	373
2.1.2 施工方法 .....	374

2.1.3 動態観測 .....	375
2.1.4 管理図を使用する場合の留意点 .....	378
2.2 埋立て護岸 .....	379
2.2.1 工事の概要 .....	379
2.2.2 計測計画について .....	379
2.2.3 計測結果 .....	381
2.2.4 考察 .....	383
参考文献 .....	383

索引 .....	385
----------	-----

実務書企画委員会名簿

委員長	若命善雄	大成建設(株)技術研究所土質研究室
委員兼幹事	磯貝光章	(株)熊谷組技術研究所建築技術開発部
〃	西村昭彦	(財)鉄道総合技術研究所地盤・防災研究室
委員	新井元	(株)熊谷組原子力開発室土木技術部
〃	石井雄輔	(株)大林組技術研究所土質・基礎研究室
〃	小田部淳	(株)建設企画コンサルタント技術部
〃	桑原正彦	不動建設(株)特殊工法事業部研究室
〃	佐藤仁人	東京電力(株)送変電建設所建築課
〃	馬場崎亮一	(株)竹中工務店技術研究所開発研究部門
〃	原健司	(株)計測リサーチコンサルタント東京本社技術課
〃	深沢栄造	鹿島建設(株)技術研究所第一研究部第一研究室
〃	本間直樹	大成建設(株)土木本部土木設計部構造第二設計室
〃	村田芳信	応用地質(株)東京事業本部土質技術部
〃	渡辺一弘	住宅・都市整備公団建築部設計課

昭和63年11月15日 初版発行  
平成2年1月31日 訂正第2刷発行  
平成22年2月25日 第12刷発行

現場技術者のための土と基礎シリーズ 16

軟弱地盤対策工法  
一調査・設計から施工まで一

編集 地盤工学会 軟弱地盤対策工法編集委員会

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 3-9-2 第2丸善ビル

〒103-8244

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

印刷所 三美印刷株式会社

© 1988 社団法人 地盤工学会

8,600-22.2.200-3,780⑤

ISBN 978-4-88644-515-5

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。