

まえがき 2

プロローグ 8

- 最近の関心事 8
- 川が近いと軟弱地盤? 8
- N値が低いと沈下する? 9
- N値の偏重 10
- 建物建築より盛土がこわい 10
- べた基礎万能論の真偽 11
- 地盤調査方法の適否 11
- 調査方法が基礎仕様と与える影響 13
- 土質工学への関心 13

1
土の性質の章 15

- ぶつりの性質 16
- 9cmと闘う! 16
 - 含水比と間隙比 18
 - 粒度による土の分類 20
 - 単位体積重量 20

- どしつ力学 22
- 地中の応力 22
 - 圧密降伏応力 22
 - 圧密沈下 23
 - 一次圧密と二次圧密 24
 - 地耐力 25
 - 土の強さ 25
 - 地盤工学技術者の至福 28

2
調査の章 31

- 資料調査・現地踏査 32
- 何はなくとも「土地条件図」 32
 - こんなにあった「地盤図」 32
 - 支持力評価もある「旧版地形図」 34
 - 「現地踏査」は何をする 34
 - 「現地踏査」をやってみる 34
 - 土の地域的特性 38
 - 水の流れと土の性質 38
 - 地形から土質を判断 40
 - 地名から土質を判断 40
 - 不同沈下が発生しやすい地盤 41

- スウェーデン式サウンディング試験 43
- 公的に認められた試験方法 43
 - SWS試験の特徴 44
 - ボーリングより正確な地下水位 44
 - 地下水位が変わればN値も変わる 45
 - 杭の調査には使えない! 45
 - 土の判別方法 45
 - サンプリング 46
 - 礫・ガラなどの打抜き 48
 - 調査方法 50
 - 貫入抵抗に影響する要因 50
 - 調査深度 50
 - SWS試験の問題 51
 - ボーリング 52
 - 土の特徴を理解する 53
 - 支持力の算定 56
 - 支持力と沈下 58
 - 支持力での事故は少ない、不同沈下事故は沈下で発生する! 58
 - 沈下の評価方法 59
 - なぜ土質判断が重要なのか 59
 - 電脳化の問題 60
 - SWS試験の将来 60

3
計画の章 63

- 直接基礎・支持杭基礎 64
- 代表的な基礎工法 65
 - 沈下に対する許容値 66
 - 住宅品質確保促進法の制定 66
 - 不同沈下の対策 67
 - 直接基礎工法の種類 67
 - 地盤の支持力 67
 - 直接基礎の命は締固め 67
 - 杭基礎工法の種類 68
 - 杭の支持力 68
 - 現場での支持力チェック 69
 - 鋼杭はさびない? 69
 - 溶接 69
 - 鋼杭の打込み方法 70
 - 杭の支持力を計算する 72
 - 杭を打っても完璧ではない? 75

- 地盤改良工法・ほか 77
- なぜ固まるの? 77
 - 置換工法 — 水や空気の多い土を入れ替える 78
 - 脱水工法 — 水を取る 78
 - 締固め工法 — 空気を抜く 79
 - 固結工法 — 固める 80
 - 杭を密に打つ工法 — 密度を高める 82
 - 強制圧密脱水工法 — 水を抜く 83
 - 間隙水圧消散工法 — 水を逃がす 85
 - 浅層混合処理工法 — 支持力の向上 86
 - 深層混合処理工法 — 沈下の制御 86
 - 現場をみよう 88

- 基礎の設計計画 88
- 支持地盤の選定 88
 - 基礎構造の選定 89
 - 基礎構造の計画 91
 - 直接基礎の設計 92
 - 杭基礎の設計 94
 - 基礎の設計計画のポイント 96
 - 基礎工法選定の実施例 98

- 地盤の液状化 102
- 液状化は起きるのか 102
 - SWS試験で液状化を判断する 102

4
山留め・地下室・擁壁の章 107

- 根切り・山留め工事と地下水 108
- 山留め壁の種類と特徴 108
 - 山留めの計画 111
 - 山留めの設計法 113
 - 地下水の処理 118
 - 地下水は流れている 118
 - 変動する地下水位 119
 - 山留め壁の施工と撤去 120
 - 計測管理 121
 - 周辺への影響 121

- 地下室 124
- 地下室の計画 124
 - 地下室の施工 125

- 擁壁 129
- 擁壁の種類 129
 - 擁壁の計画 131
 - 擁壁の設計 132
 - 擁壁の施工 136

5

造成地盤の章139

宅地造成工事の概要140

- 宅地造成の基本140
- 宅地造成を知ろう142
- 載荷重工法143
- パーチカルドレーン工法144
- 盛土144
- 圧密沈下146
- 地盤調査147

宅地造成工事の評価149

- 地盤沈下149
- 地盤沈下の発生しやすい盲点151
- 載荷重量の設定のポイント152
- 残留沈下量の許容値154
- 完成造成宅地で地盤沈下が発生しているかを読む155

6

猫ブル～虎ブル問題事例の章

.....159

身のまわりの問題160

- 良好地盤の落とし穴 — 木の根はどうした?.....雑木林の造成地160
- ローム地盤の落とし穴 — 安定した地盤、だからこそ地中に空間が!161
- 環境整備による陥没 — 小さいから見過ごされる便槽や浄化槽161
- 解体工事に管理者なし — ライフサイクルは解体工事から始まる162
- 時間がすべてを解決するわけではない — 雨降って地固まる.....果たしてその効果は162
- 嵩下げ基礎は東石の敵 — こんなところにも沈下の配慮を162
- べた基礎万能論の弊害 — 地盤沈下対策として本当に効果があるのか?163
- 接地圧が50kN/m²と10kN/m², 実は10kN/m²が危ない — 沈下を載荷試験で評価?163
- 杭打って悔い残す — 杭でも完璧?.....いや杭を打つからさらなる対策を164
- 地盤改良も悔い残す — 支持杭のような計画となる場合は抜上がり現象も164

自然による現象168

- 浮き上がる建築物 — 浮力はとても大きな力168
- 新たな隆起する石膏地盤 — 隆起といってもいろいろある169
- 5回すべった地すべり地 — 一度すべったら安全?.....ではない!170
- 井戸は大丈夫か? — 井戸と地盤改良.....どのようなトラブルがあるのか171
- 凍結深度 — トラブルがないことがトラブル173
- 自然が決めた! — トラブリやすい土地、トラブリにくい土地174

虎ブル175

- 山留め壁が崩壊する175
- 山留め壁の裏面に大きな空洞ができる176
- 山留め壁が変位する① — 2棟同時の安易な施工176
- 山留め壁が変位する② — 周辺工事への配慮177
- 山留め壁工事で特に注意すべき点178
- 完成宅地が沈下する178
- 給食センターVS地下鉄181
- 造成地全部の建物が不同沈下した182
- 建築物の基礎のとらぶる183

7

いろいろなことの章185

裁判事例186

- 地盤が悪くとも悪いのは業者 — 適切な調査・対策は業者の責務186
- 判例① 横浜地裁 1985年 — 建物の不同沈下の責任186
- 判例② 大阪地裁 1980年 — 安全な山留めが集中降雨で崩壊186
- 判例③ 大阪地裁 1980年 — 欠陥建物を不同沈下させた187
- 判例④ 大阪地裁 1981年 — 地下水の汲み上げVS欠陥住宅187
- 判例⑤ 東京地裁 1983年 — 解体後の解体業者の工事責任188
- 判例⑥ 東京地裁 1994年 — 引渡し後でも造成者の責任189
- 紛争の解決190
- 医者と基礎工事の担当者190
- テルツァーギ192
- 近年の変化と将来への展望193

あとがき222

コラム

- 1 問題のある地盤の調査42
- 2 現実と合わない砂の支持力61
- 3 鋼管と鋼管杭は違うの?71
- 4 法隆寺を支える地盤改良83
- 5 活断層があるから怖い?96
- 6 ヨイトマケ106
- 7 基礎断熱工法128
- 8 基礎のひび割れは一大事?166

付録

- 基礎と地盤のチェックリスト194
- 付表198
- 関係団体199
- 土の関連ホームページ200
- 図書館・書店201
- 資料紹介202
- 用語解説208

著者略歴

直井正之 (なおい まさゆき)

1927年 東京生まれ
1949年 岩手大学工学部卒業
東京ボーリング(株)、成和機工(株)、(株)NICE PARTNERS日本都市工学研究所取締役などを経て、
現在、(株)エス・エフ・エム・コンサルタンツ代表取締役
技術士(建設部門)
2002年 死去

主な業績

- ・羽田空港埋立地盤改良計画
- ・三菱石油株水島製油所マスタープランおよび施工管理
- ・JR東京地下駅設計および施工
- ・パキスタン、ゴラサル・ファートライザー・ファクトリー設計管理
- ・ニューヨーク、世界貿易センタービル地下工事管理
- ・鹿島港湾湾計画
- ・東京商工会議所ビル、郵船ビル、新有楽町ビル、帝劇ビルなどの地下計画
- ・東急電鉄株田園都市線コンサルタントおよび指導
- ・箱根ターンパイクコンサルタント
- ・各種協会・住宅メーカーの技術顧問など

主な著書

- ・建築施工講座・基礎工事、鹿島出版会
- ・ウェルポイント工法便覧、理工図書

住宅をつくるための 「住宅基礎の地盤」 がわかる本

発行
第一版第一刷 2002年1月20日
第一版第二刷 2002年9月31日
第一版第三刷 2003年7月31日
第一版第四刷 2004年10月15日
第一版第五刷 2006年3月9日
第一版第六刷 2008年4月26日

著者
直井正之

編集協力
p.e.910

発行者
橋戸幹彦

発行所
株式会社建築技術
〒101-0061
東京都千代田区三崎町3-10-4 千代田ビル4F
TEL 03-3222-5951 FAX03-3222-5957
振替口座00100-7-72417

デザイン
赤崎正一

DTP組版・図版作成協力
AKAZAKI+栄元正博

印刷・製本
株式会社サンニチ印刷

落丁・乱丁本はお取り替えいたします。

ISBN978-4-7677-0093-9