

< 目 次 >

1. 基礎知識

1.1 基礎構造の設計から施工

1.1.1 設計手法の変革	1
1.1.2 要求性能と施工品質	2

1.2 地盤

1.2.1 基礎杭の施工と地盤	4
1.2.2 地質年代の概要	4
1.2.3 プレートテクトニクスと日本列島	5
1.2.4 岩石と土の分類および性質	7
(1) 岩石	8
(2) 堆積土	10
1.2.5 新生代第四紀の地盤	11
(1) 新生代第四紀と氷河期	11
(2) 洪積層	12
(3) 沖積層	13
(4) 沖積層とその他の年代の地質的特徴	14
1.2.6 地形と地盤	15
(1) 地形とその地盤の特徴	15
(2) 地名と地盤	16
1.2.7 土の基本的性質	17
(1) 土の構成と物理量	17
(2) 土の粒度と分類	18
(3) 土の透水性	21
(4) 土の強さ	22
(5) 土の圧密特性	25
1.2.8 地盤変状	26
(1) 液状化	26
(2) 負の摩擦力（ネガティブフリクション）	28
(3) パイピング	29
(4) ヒービング	29
(5) 盤ぶくれ	29
(6) 側方流動	30
(7) スレーキング	30

1.3 地盤調査

1.3.1 地盤調査と設計	31
1.3.2 ボーリング	33
1.3.3 現場における各種地盤調査	35
(1) 標準貫入試験	35
(2) スウェーデン式サウンディング試験	36
(3) コーン貫入試験	36
(4) ベーセンせん断試験	37
(5) 孔内水平載荷試験	38

(6) 平板載荷試験	39
(7) 地下水位測定	39
(8) 現場透水試験	40
(9) 物理探査・検層	40
1.3.4 室内土質試験	43
(1) 物理試験	43
(2) 力学試験	43
1.3.5 土質柱状図の見方	45

1.4 コンクリート

1.4.1 分類	46
(1) 使用材料による分類	46
(2) 補強方法による分類	46
(3) 練混ぜ、打込み場所による分類	46
(4) 施工方法による分類	47
(5) 施工時期による分類	47
(6) 構造物の寸法による分類	47
1.4.2 コンクリートの材料	47
(1) セメント	47
(2) 水	48
(3) 細骨材	48
(4) 粗骨材	48
(5) 混和材料	48
1.4.3 コンクリートの配（調）合	49
(1) 配合設計の基本	49
(2) 配合設計	49
1.4.4 コンクリートの性質	53
(1) フレッシュコンクリートの性質	53
(2) 硬化コンクリートの性質	54

1.5 鋼材

1.5.1 鋼材の種類	63
(1) 鉄筋	63
(2) 鉄線（JIS G 3532）	63
(3) PC 鋼材	64
(4) 鋼管	64
1.5.2 鋼材の性質	66
(1) 物理的性質	66
(2) 機械的性質	66

1.6 構造力学の基礎と各種コンクリート構造

1.6.1 力	68
(1) 力	68
(2) 「量り」と「質量」	70
(3) 力の単位と単位変換	70
(4) 力の3要素	72
(5) モーメント	72
(6) 支点	73

(7) 力のつり合い	75
(8) 力の合成と分解	76
(9) 単純なはり構造	78
1.6.2 力の分解と合成の応用	80
(1) ワイヤロープの張力の計算	80
(2) 杭の水平方向の施工精度と応力	80
1.6.3 部材に生ずる応力	82
(1) 断面の性質	82
(2) 軸方向力、曲げモーメント、せん断力に対する応力	83
1.6.4 各種コンクリート構造	88
(1) RC 構造（鉄筋コンクリート構造）	88
(2) PC 構造（プレストレストコンクリート構造）	89
(3) PRC 構造（プレストレスト鉄筋コンクリート構造）	90
(4) SRC 構造（鉄骨鉄筋コンクリート構造）	90

1.7 基礎工法

1.7.1 基礎形式の概念	91
1.7.2 基礎工法の分類	92
(1) 施工法による分類	92
(2) 材料による分類	93
1.7.3 基礎形式（工法）の選定	94
1.7.4 直接基礎	98
1.7.5 杭基礎	99
(1) 既製コンクリート杭工法	99
(2) 場所打ち杭工法	102
(3) 鋼管杭工法	107
1.7.6 ケーソン基礎工法	109
(1) オープンケーソン工法（井筒工法）	109
(2) ニューマチックケーソン工法	109
1.7.7 その他の基礎工法	110
(1) 鋼管矢板基礎	110
(2) 地中連続壁基礎	111
(3) PC ウェル	112
(4) 併用基礎	112
1.7.8 地盤改良工法	113
(1) 圧密促進工法	113
(2) 締固め工法	114
(3) 固結工法	116
(4) 置換工法	117
(5) 載荷工法	117
(6) 表層処理工法	118
(7) その他の工法	118

1.8 工程管理ならびに品質管理

1.8.1 工程管理の基礎	120
1.8.2 工程管理の手法	121
(1) 工程表の種類	121
(2) バーチャート	122

(3) 出来高累計曲線	122
(4) 工程管理曲線（バナナ曲線）	124
(5) ネットワーク工程表	124
1.8.3 品質管理と品質保証	126
(1) 品質管理の基礎と管理サークル	126
(2) ヒストグラム	127
(3) $\bar{X}-R_s$ 管理図	129
1.8.4 品質保証とISO	131
(1) ISO	131
(2) 品質保証とISO	131

2. 専門知識

2.1 既製コンクリート杭

2.1.1 種類と構造	132
(1) PHC杭	132
(2) SC杭	133
(3) PRC杭	133
(4) ST杭	134
(5) RC杭	134
(6) 節杭	134
(7) その他の杭	135
2.1.2 継手・先端部構造	136
(1) 継手構造	136
(2) 工法別杭先端部構造	137
2.1.3 使用材料	140
(1) コンクリート構成材料	140
(2) コンクリートの配合	140
(3) 鋼材	141
2.1.4 製造方法	143
(1) 製造工程	143
(2) 製造方法	143
2.1.5 製品試験・検査	145
(1) 製品試験	145
(2) 検査	145
2.1.6 断面諸元	146

2.2 杭基礎の設計

2.2.1 杭基礎設計の概念	149
(1) 杭に作用する力	149
(2) 設計の概念	149
2.2.2 設計基準	151
(1) 構造物の設計基準	151
(2) 建築構造物	151
(3) 土木構造物	155
2.2.3 杭基礎の設計フロー	156
2.2.4 鉛直方向荷重に対する設計	158
(1) 杭材より決まる支持力	158

(2)	地盤より決まる支持力	158
(3)	引抜き抵抗	165
(4)	杭本数の設定	166
2.2.5	水平方向荷重に対する設計	167
(1)	杭基礎に作用する水平荷重	167
(2)	杭1本に作用する水平荷重と軸方向力	169
(3)	液状化の検討	170
(4)	曲げモーメントと軸方向力に対する設計	171
(5)	せん断力に対する設計	173
(6)	上杭長の決定（土木構造物の例）	173
2.2.6	負の摩擦力	174
(1)	負の摩擦力に対する検討	174
(2)	負の摩擦力の対策	176
2.2.7	杭頭部の接合方法	177
2.2.8	杭基礎の設計例	179
(1)	設計条件	179
(2)	短期時の検討	182
(3)	終局時の検討	188
(4)	上杭長の検討	192
(5)	杭頭接合部の設計	192

2.3 施 工

2.3.1	施工法の分類と特徴	193
2.3.2	施工管理組織体制及び工事関係者等の定義と役割	196
(1)	工事監理者	197
(2)	監理技術者	197
(3)	杭担当技術者	197
(4)	元請技術者	197
(5)	杭工事管理者	197
(6)	杭メーカー	197
(7)	杭施工管理者	197
(8)	現場技能者・作業員	198
2.3.3	施工計画	198
(1)	施工計画の重要性	198
(2)	施工計画書	198
(3)	施工計画の進め方	198
(4)	設計仕様書の把握	200
(5)	事前調査	202
(6)	発注者との協議	203
(7)	工種別施工計画書（杭工事に関する施工計画書）に必要な内容と作成例	203
2.3.4	責務	211
(1)	施工計画	211
(2)	工程管理	211
(3)	品質管理	211
(4)	施工計画の周知徹底	211
(5)	報告の義務（杭メーカーの杭工事管理者）と確認の義務（元請技術者）	212
2.3.5	資格	213
(1)	主任技術者	213

(2) 杭工事管理者	213
(3) 杭施工管理者	214
2.3.6 工種別施工計画書（杭工事施工計画書）に記載する重要事項例	215
(1) 施工体制と役割分担	215
(2) 地盤条件や支持力などの設計思想と支持層到達の判断基準の考え方	215
(3) セメントミルク量の判断基準	217
(4) 元請立会の施工管理項目と頻度	217
(5) 施工記録内容と提出方法	218
(6) 不具合発生時の対処方法	218
(7) その他（資料）	218
2.3.7 施工準備	219
(1) 仮設・準備工	219
(2) 搬入路の計画	219
(3) 作業用地の整備	221
(4) 給水・動力（電力）設備の整備	226
(5) 機械設備の保全	228
2.3.8 打込み工法	230
(1) 打撃（直打ち）工法	230
(2) プレボーリング併用打撃工法	243
(3) 使用機械	247
2.3.9 プレボーリング工法	254
(1) プレボーリング最終打撃工法	255
(2) プレボーリング根固め工法	259
(3) プレボーリング拡大根固め工法	286
(4) 使用機械	294
2.3.10 中掘り工法	299
(1) 中掘り打撃工法	300
(2) 中掘り根固め工法	305
(3) 中掘り拡大根固め工法	309
(4) 使用機械	314
2.3.11 回転工法	318
(1) 回転根固め工法	318
(2) 使用機械	321
2.3.12 継手施工管理	322
(1) 溶接継手	322
(2) 機械式継手	341
2.3.13 施工記録	347
(1) 施工管理チェックシート	347
(2) 記録データ（記録用紙）	349
2.3.14 杭工事完了後の注意点	354
(1) 杭中空部への墜落防止処置	354
(2) 根切り工事の留意点	355
(3) 杭頭の処置（切揃え）	356
(4) プレボーリング工法における杭中空部の固化処理	357
(5) その他	357
2.3.15 トラブルと対策	358
(1) トラブルの発生原因	358
(2) 各段階におけるトラブルとその要因	360

(3) 各工法分類別の代表的なトラブル現象とその対策	367
(4) 施工現場で生じたトラブルと対策例	373

2.4 載荷試験およびその他の調査

2.4.1 試験・調査の目的と種類	393
2.4.2 鉛直載荷試験	393
(1) 杭の押込み試験方法	396
(2) 杭の急速載荷試験方法	400
2.4.3 水平載荷試験	404
(1) 試験計画	404
(2) 試験方法と試験装置	404
(3) 試験結果の整理	407
2.4.4 その他の試験および調査	410
(1) ボアホールスキュナによる調査	410
(2) インテグリティ試験（非破壊試験）	410

3. 安全管理

3.1 建設業と労働災害

3.1.1 建設業における労働災害	413
3.1.2 三大災害の種類別の推移	415
3.1.3 災害率	416

3.2 労働安全衛生法

3.2.1 目的と適用範囲	417
3.2.2 用語の定義等	417
(1) 定義	417
(2) 事業者等の責務	417
(3) ジョイントベンチャーに関する適用	417
3.2.3 安全衛生管理体制	418
(1) 安全衛生管理に関する職制	418
(2) 安全衛生管理に関する委員会	418
3.2.4 労働者の危険または健康障害を防止するための措置	420
(1) 事業者が講ずべき措置	420
(2) 元方事業者、注文者等が講ずべき措置	420
3.2.5 労働者の就業に当たっての措置	421
(1) 安全衛生教育	421
(2) 就業制限	421
(3) 業務の区分と資格	421
3.2.6 施工の安全	424
(1) 安全作業サイクル	424
(2) 作業工程	425
3.2.7 機械の検査と点検	432

3.3 くい打ち機の安全性

3.3.1 基本事項	433
3.3.2 くい打ち機の安定度	435
(1) 重機の安定度の求め方	437

3.3.3	くい打ち機の接地圧	439
(1)	平均接地圧と最大接地圧	439
(2)	接地圧の求め方	439
(3)	旋回角度と接地圧	441
3.3.4	作業地盤の耐力	444
3.3.5	支持地盤養生のための敷鉄板の施工	446
(1)	敷鉄板の種類	446
(2)	敷鉄板の敷き方	446
(3)	基礎工事用機械に必要な敷鉄板の目安	446
(4)	敷鉄板による分散効果	450
3.3.6	敷鉄板の強度	454
(1)	鋼板断面係数	454
(2)	地盤の反力を荷重とし、シュール縁を固定端とする時に鋼板に生じる曲げモーメント および応力度	454
3.3.7	作業地盤の改良	455
(1)	施工要領	455
(2)	改良の計画	455
(3)	施工記録	457
(4)	施工結果	457
3.3.8	施工機械転倒事故の例	458

3.4 ワイヤロープと玉掛用具の基礎知識

3.4.1	ワイヤロープ	459
(1)	ワイヤロープの構造	459
(2)	ワイヤロープのより方	460
(3)	ワイヤロープの直径	460
(4)	ワイヤロープの破断力	461
(5)	ワイヤロープの端末処理	463
(6)	ワイヤロープの使用制限	467
3.4.2	玉掛用具	468
(1)	玉掛け用ワイヤロープ	468
(2)	チェーン等	468
(3)	シャックル	469
3.4.3	玉掛方法	471
(1)	玉掛けの分類	471
(2)	玉掛け用ワイヤロープの吊り角度の影響	472
(3)	杭の建込み時の吊り方	474

4. 環境保全対策

4.1 環境基本法

(1)	目的	475
(2)	定義	475
(3)	環境の保全に関する基本的施策	475

4.2 騒音

4.2.1	騒音に関する基礎知識	476
(1)	騒音とは	476

(2) 騒音の計算	477
4.2.2 騒音規制法	479
(1) 目的	479
(2) 定義	479
(3) 特定建設作業の実施の届出	479
(4) 騒音に係る特定建設作業の規制に関する基準	480
(5) 勧告・命令および罰則	480
4.3 振動	
4.3.1 振動に関する基礎知識	481
(1) 振動公害とは	481
(2) 振動の計算	481
4.3.2 振動規制法	483
(1) 目的	483
(2) 定義	483
(3) 特定建設作業の実施の届出	483
(4) 振動に係る特定建設作業の規制に関する基準	483
(5) 勧告・命令および罰則	484
4.4 廃棄物の処理および清掃に関する法律	
(1) 目的	485
(2) 定義	485
(3) 事業者の責務	485
(4) 産業廃棄物	486
4.5 建設工事に係る資源の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）	
(1) 目的	490
(2) 定義	490
(3) 基本方針	491
4.6 建設機械の排出ガス対策	
(1) 排ガス第2次対策の概要	492
(2) 排ガス第3次対策の概要	493
(3) 各段階における基準値	494
(4) くい打ち工事関係機械	494
5. 関連法規	
5.1 建設業法	
(1) 目的	495
(2) 定義	495
(3) 建設業の許可	495
(4) 許可の基準	497
(5) 主任技術者および監理技術者の設置等	497
(6) 建設工事の請負契約	499
5.2 労働基準法	
(1) 労働条件の原則	500

(2) 基本事項	500
(3) 労働契約	500
(4) 賃金	500
(5) 労働時間, 休憩, 休日, 年次有給休暇	501
(6) 年少者	501
5.3 建築基準法	
(1) 目的	502
(2) 用語の定義	502
(3) 建築主事	503
(4) 建築物の設計及び工事監理	503
(5) 建築物の建築等に関する申請及び確認	504
(6) 建築物に関する完了検査	505
5.4 道路交通法	
(1) 目的	506
(2) 道路交通法上の道路	506
(3) 乗車, 積載及び牽引の制限	506
(4) 制限超過により制限外許可を要する場合	508
(5) その他道路通行時の留意事項	508
5.5 道路法および車両制限令	
(1) 目的	509
(2) 通行の禁止または制限	509
(3) 特殊車両の通行許可および認定	512
5.6 公共工事の入札および契約の適正化の促進に関する法律	
(1) 目的	513
(2) 入札・契約適正化の基本となるべき事項	513
(3) すべての発注者に対する義務付け措置	513
—参考資料—	514
1. ギリシャ文字	514
2. 各種図形の断面諸元	514
3. 三角関数による長さの算定方法	515
4. 度数法と弧度法	515
<参考文献>	516
<巻末資料> 国土交通省告示第1113号	
 国土交通省告示第468号	