

目次

第1章 杭基礎の設計	1
1. 概要	1
1.1 既製コンクリート杭の分類	1
1.2 既製コンクリート杭の施工法の分類	6
1.3 杭基礎の設計に関する主な基準類	7
1.4 既製コンクリート杭の許容応力度	8
2. 設計手法	11
2.1 地震荷重	12
2.1.1 保有水平耐力計算に基づく上部構造の慣性力	12
2.1.2 限界耐力計算に基づく上部構造の慣性力	12
2.1.3 地震時土圧	13
2.2 地盤の水平変位による荷重	16
2.2.1 地盤が液状化しない場合	16
2.2.2 地盤が液状化する場合	19
2.3 鉛直方向支持力	20
2.3.1 許容鉛直支持力	20
2.3.2 引抜き方向の許容支持力	24
2.4 水平抵抗	26
2.4.1 杭基礎の設計用応答値算定のための解析モデル	26
2.4.2 常時水平荷重に対する杭基礎の応力評価法	27
2.4.3 レベル1荷重に対する杭基礎の応力評価法	27
2.4.4 レベル2荷重に対する杭基礎の応力評価法	36
2.4.5 水平地盤ばね	38
2.4.6 杭頭の固定度	43
2.5 その他の検討	45
2.5.1 液状化の検討	45
2.5.2 負の摩擦力に対する検討	53
2.5.3 薄層支持の検討	60
2.5.4 群杭の支持力	61
2.6 杭体応力度の検討式	62
2.6.1 設計用数値(例)	62
2.6.2 PHC杭	64
2.6.3 SC杭	70
2.6.4 CPRC杭(コピタ型PRC杭)	72

2.7 杭頭部の接合方法	76
第2章 設計計算例	78
設計例 1	79
1.1 設計条件	79
1.1.1 建物概要	79
1.1.2 地盤概要	79
1.1.3 設計用軸力	80
1.1.4 地盤の評価	81
1.1.5 基礎の目標性能	81
1.2 レベル 1 荷重時の設計	81
1.2.1 使用杭	81
1.2.2 鉛直支持力	82
1.2.3 鉛直力に対する杭の必要本数と配置	84
1.2.4 レベル 1 荷重の算定	85
1.2.5 地震時水平方向力に対する検討	86
1.2.6 レベル 1 荷重時の杭の水平変位、曲げモーメント、せん断力	90
設計例 2	94
2.1 設計条件	94
2.1.1 建物概要	94
2.1.2 地盤概要	94
2.1.3 設計用軸力	96
2.1.4 地盤の評価	96
2.1.5 基礎の目標性能	98
2.2 レベル 1 荷重時の設計	99
2.2.1 使用杭	99
2.2.2 鉛直支持力	99
2.2.3 引抜き抵抗力	102
2.2.4 鉛直力に対する杭の必要本数と配置	104
2.2.5 レベル 1 荷重の算定	105
2.2.6 地震時水平方向力に対する検討方法	105
2.2.7 レベル 1 荷重時の杭の水平変位、曲げモーメント、せん断力	109
2.3 レベル 2 荷重時の設計	113
2.3.1 レベル 2 荷重の算定	113
2.3.2 レベル 2 荷重時の鉛直力	113

2.3.3	地震時水平方向力に対する検討方法	114
2.3.4	レベル 2 荷重時の水平変位、曲げモーメント、せん断力	116
設計例 3		120
3.1	設計条件	120
3.1.1	建物概要	120
3.1.2	地盤概要	120
3.1.3	設計用軸力	122
3.1.4	地盤の評価	123
3.1.5	基礎の目標性能	125
3.2	レベル 2 荷重時の設計	125
3.2.1	使用杭	125
3.2.2	鉛直支持力	126
3.2.3	鉛直力に対する杭の必要本数と配置	129
3.2.4	レベル 2 荷重の算定	130
3.2.5	地震時水平方向力に対する検討方法	131
3.2.6	レベル 2 荷重時の杭の水平変位、曲げモーメント、せん断力	137
設計比較例		142
4.1	設計条件	142
4.1.1	建物概要	142
4.1.2	地盤概要	143
4.1.3	設計用軸力	144
4.1.4	地盤の評価	145
4.1.5	基礎の目標性能	145
4.2	レベル 1 荷重時の設計(杭頭条件を固定とした場合)	147
4.2.1	使用杭	147
4.2.2	鉛直支持力	147
4.2.3	鉛直力に対する杭の必要本数と配置	150
4.2.4	レベル 1 荷重の算定	151
4.2.5	地震時水平方向力に対する検討方法	152
4.2.6	レベル 1 荷重時の杭の水平変位、曲げモーメント、せん断力	156
4.3	レベル 2 荷重時の設計(杭材を弾性とした場合)	160
4.3.1	使用杭	160
4.3.2	鉛直支持力	160
4.3.3	引抜き抵抗力	162
4.3.4	レベル 2 荷重時の鉛直力に対する杭の必要本数と配置	165
4.3.5	レベル 2 荷重の算定	166

4.3.6	地震時水平方向力に対する検討方法	167
4.3.7	レベル2荷重時の杭の水平変位、曲げモーメント、せん断力	170
4.4	レベル2荷重時の設計(杭材を弾塑性とした場合)	174
4.4.1	使用杭	174
4.4.2	鉛直支持力	174
4.4.3	引抜き抵抗力	176
4.4.4	レベル2荷重時の鉛直力に対する杭の必要本数と配置	178
4.4.5	レベル2荷重の算定	179
4.4.6	地震時水平方向力に対する検討方法	180
4.4.7	レベル2荷重時の杭の水平変位、曲げモーメント、せん断力	184
4.5	設計比較(まとめ)	189

付録

1.	杭基礎の設計資料	付 1-1
1.1	PHC 杭	付 1-1
1.2	SC 杭	付 1-3
1.3	CPRC 杭(コピタ型 PRC 杭)	付 1-7
2.	国土交通省告示第 1113 号	付 2-1
3.	既製コンクリート杭の各種施工法の選定	付 3-1
4.	杭の応力と変位の基本式	付 4-1
4.1	多層地盤基本式	付 4-1
4.2	応答変位法基本式	付 4-7