

## 目 次

### Ⅲ コンクリート部材・コンクリート上部構造編

1 章 総 則 .....	1
1.1 適用の範囲 .....	1
1.2 用語の定義 .....	2
1.3 設計計算の精度 .....	3
1.4 設計の前提となる材料の条件 .....	4
1.5 設計の前提となる施工の条件 .....	7
1.6 設計の前提となる維持管理の条件 .....	8
1.7 設計図等に記載すべき事項 .....	8
2 章 調 査 .....	11
2.1 一 般 .....	11
2.2 調査の種類 .....	12
3 章 設計の基本 .....	17
3.1 総 則 .....	17
3.2 コンクリート上部構造が有すべき機能系統とそれらを構成する部材等 .....	25
3.3 コンクリート上部構造の耐荷性能の評価において考慮する状況 .....	26
3.4 コンクリート部材等及びコンクリート上部構造の耐荷性能 .....	26
3.5 作用の組合せ及び荷重係数 .....	27
3.6 限界状態 .....	29
3.6.1 一 般 .....	29
3.6.2 コンクリート部材等の限界状態 .....	33
3.7 耐荷性能の評価 .....	35
3.7.1 上部構造の耐荷性能の評価 .....	35
3.7.2 主桁・主構機能系統を構成する部材等の耐荷性能の評価 .....	36

3.7.3	床版・床組機能系統を構成する部材等の耐荷性能の評価	37
3.7.4	立体的構造保持機能系統を構成する部材等の耐荷性能の評価	37
3.7.5	部材等の耐荷性能の評価	38
3.8	コンクリート部材等及びコンクリート上部構造の耐久性能の評価	46
3.9	構造解析	46
3.10	その他の必要事項	52
3.10.1	一般	52
3.10.2	構造設計上の配慮事項	54
4章	材料の特性値	59
4.1	材料の強度の特性値	59
4.1.1	一般	59
4.1.2	鋼材の強度の特性値	59
4.1.3	コンクリートの圧縮強度の特性値	61
4.2	設計に用いる定数	61
4.2.1	一般	61
4.2.2	鋼材に関する定数	61
4.2.3	コンクリートに関する定数	63
5章	耐荷性能に関する部材の設計	71
5.1	一般	71
5.1.1	設計の基本	71
5.1.2	コンクリート部材の種別	78
5.1.3	相反応力部材	81
5.1.4	長期的なたわみに対する検討	83
5.1.5	設計計算におけるその他の前提条件の検討	84
5.2	部材設計における一般事項	86
5.2.1	最小部材厚	86
5.2.2	鉄筋の配置	87
5.2.3	鉄筋、PC鋼材及びシースのかぶり	89
5.2.4	鉄筋、PC鋼材及びシースのあき	90
5.2.5	鉄筋の定着	93
5.2.6	鉄筋のフック及び曲げ形状	99

5.2.7	鉄筋の継手 .....	101
5.2.8	軸方向力又は曲げモーメントに対する軸方向鉄筋及び PC 鋼材の配置 .....	104
5.2.9	せん断力に対する鉄筋の配置 .....	106
5.2.10	ねじりモーメントに対する鉄筋の配置 .....	109
5.2.11	ディープビームの形状及び鉄筋の配置 .....	111
5.2.12	コーベルの形状及び鉄筋の配置 .....	112
5.3	塑性変形能を有する鉄筋コンクリート部材の設計における一 般事項 .....	114
5.3.1	一般 .....	114
5.3.2	曲げモーメント及び軸方向力を受ける部材 .....	115
5.3.3	塑性変形能を有する鉄筋コンクリート部材の曲げモーメ ント-曲率関係 .....	115
5.3.4	コンクリートの応力度-ひずみ曲線及び鉄筋の応力度- ひずみ曲線 .....	117
5.3.5	せん断力を受ける部材 .....	121
5.3.6	塑性変形能を有する鉄筋コンクリート部材の構造細目 .....	126
5.4	プレストレスを導入するコンクリート部材の設計における一 般事項 .....	131
5.4.1	PC 鋼材の配置 .....	131
5.4.2	PC 鋼材の定着具の配置と定着具付近の補強 .....	134
5.4.3	引張鉄筋の配置 .....	146
5.5	ケーブル部材の設計における一般事項 .....	149
5.6	部材の評価に用いる応力度の算出 .....	149
5.6.1	鉄筋コンクリート部材 .....	149
5.6.2	プレストレスを導入するコンクリート部材 .....	153
5.7	鉄筋コンクリート部材の限界状態 1 .....	158
5.7.1	一般 .....	158
5.7.2	曲げモーメント又は軸方向力を受ける棒部材 .....	158
5.7.3	曲げモーメント又は軸方向力を受ける版部材 .....	162
5.7.4	せん断力を受ける棒部材 .....	162
5.7.5	せん断力を受ける版部材 .....	163
5.7.6	ねじりモーメントを受ける棒部材 .....	164
5.7.7	ねじりモーメントを受ける版部材 .....	164
5.7.8	曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメ	

ントを受ける棒部材 .....	165
5.7.9 曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける版部材 .....	165
5.7.10 支圧力を受ける部材 .....	166
5.8 鉄筋コンクリート部材の限界状態 2 .....	166
5.8.1 一般 .....	166
5.8.2 曲げモーメント又は軸方向力を受ける棒部材 .....	166
5.8.3 曲げモーメント又は軸方向力を受ける版部材 .....	169
5.8.4 せん断力を受ける棒部材 .....	169
5.8.5 せん断力を受ける版部材 .....	169
5.8.6 ねじりモーメントを受ける棒部材 .....	170
5.8.7 ねじりモーメントを受ける版部材 .....	170
5.8.8 曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける棒部材 .....	171
5.8.9 曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける版部材 .....	171
5.8.10 支圧力を受ける部材 .....	172
5.9 鉄筋コンクリート部材の限界状態 3 .....	172
5.9.1 一般 .....	172
5.9.2 曲げモーメント又は軸方向力を受ける棒部材 .....	172
5.9.3 曲げモーメント又は軸方向力を受ける版部材 .....	174
5.9.4 せん断力を受ける棒部材 .....	174
5.9.5 せん断力を受ける版部材 .....	176
5.9.6 ねじりモーメントを受ける棒部材 .....	178
5.9.7 ねじりモーメントを受ける版部材 .....	184
5.9.8 曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける棒部材 .....	184
5.9.9 曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける版部材 .....	185
5.9.10 支圧力を受ける部材 .....	185
5.10 プレストレスを導入するコンクリート部材の限界状態 1 .....	188
5.10.1 一般 .....	188
5.10.2 曲げモーメント又は軸方向力を受ける棒部材 .....	188
5.10.3 曲げモーメント又は軸方向力を受ける版部材 .....	193
5.10.4 せん断力を受ける棒部材 .....	194

5. 10. 5	せん断力を受ける版部材	195
5. 10. 6	ねじりモーメントを受ける棒部材	195
5. 10. 7	ねじりモーメントを受ける版部材	196
5. 10. 8	曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける棒部材	196
5. 10. 9	曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける版部材	197
5. 10. 10	支圧力を受ける部材	198
5. 11	プレストレスを導入するコンクリート部材の限界状態 3	198
5. 11. 1	一般	198
5. 11. 2	曲げモーメント又は軸方向力を受ける棒部材	199
5. 11. 3	曲げモーメント又は軸方向力を受ける版部材	206
5. 11. 4	せん断力を受ける棒部材	207
5. 11. 5	せん断力を受ける版部材	223
5. 11. 6	ねじりモーメントを受ける棒部材	224
5. 11. 7	ねじりモーメントを受ける版部材	225
5. 11. 8	曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける棒部材	225
5. 11. 9	曲げモーメント, 軸方向力, せん断力及びねじりモーメントを受ける版部材	226
5. 11. 10	支圧力を受ける部材	227
6 章	接 合 部	228
6. 1	一般	228
6. 1. 1	適用の範囲	228
6. 1. 2	設計の基本	229
6. 2	接合部の耐荷機構	232
6. 2. 1	一般	232
6. 2. 2	同じ機能を有するコンクリート部材の連結	236
6. 2. 3	異なる機能を有するコンクリート部材の連結	237
6. 2. 4	コンクリート部材と鋼部材の連結	239
6. 3	接合部の耐久性能の評価	241
6. 4	アンカーボルトによる連結	242
6. 4. 1	一般	242
6. 4. 2	アンカーボルトの限界状態 1	244

6.4.3 アンカーボルトの限界状態 3 .....	248
6.5 双対の鉄筋をループ状に重ねた継手を用いた接合部 .....	251
7章 アーチ構造・アーチ系橋 .....	253
7.1 適用の範囲 .....	253
7.2 アーチ構造 .....	254
7.2.1 一般 .....	254
7.2.2 アーチ構造の限界状態 .....	255
7.2.2.1 一般 .....	255
7.2.2.2 アーチ構造の限界状態 1 .....	256
7.2.2.3 アーチ構造の限界状態 2 .....	257
7.2.2.4 アーチ構造の限界状態 3 .....	257
7.3 アーチ系橋 .....	258
7.3.1 一般 .....	258
7.3.2 閉腹式アーチの側壁 .....	259
7.3.3 箱形断面アーチリブと支柱の接合部 .....	259
7.3.4 断面力の算出 .....	260
7.3.5 アーチリブの最小鉄筋量 .....	261
8章 ラーメン構造・ラーメン系橋 .....	263
8.1 適用の範囲 .....	263
8.2 ラーメン構造 .....	264
8.2.1 一般 .....	264
8.2.2 ラーメン構造の限界状態 1 .....	265
8.2.3 ラーメン構造の限界状態 2 .....	265
8.2.4 ラーメン構造の限界状態 3 .....	265
8.2.5 接合部の設計 .....	266
8.2.6 端接合部の限界状態 1 .....	271
8.2.6.1 外側引張の曲げモーメントを受ける端接合部 .....	271
8.2.6.2 内側引張の曲げモーメントを受ける端接合部 .....	274
8.2.7 端接合部の限界状態 3 .....	276
8.2.7.1 外側引張の曲げモーメントを受ける端接合部 .....	276
8.2.7.2 内側引張の曲げモーメントを受ける端接合部 .....	278
8.2.8 中間接合部の限界状態 1 .....	279
8.2.9 中間接合部の限界状態 3 .....	279

8.2.10 はり部の設計 .....	280
8.3 ラーメン系橋 .....	282
8.3.1 一般 .....	282
9章 ケーブル構造・ケーブル系橋 .....	283
9.1 適用の範囲 .....	283
9.2 ケーブル構造 .....	284
9.2.1 一般 .....	284
9.2.2 ケーブル定着構造及び偏向部 .....	286
9.2.3 ケーブル構造の限界状態 1 .....	288
9.2.4 ケーブル構造の限界状態 2 .....	289
9.2.5 ケーブル構造の限界状態 3 .....	289
9.2.6 防せい防食 .....	290
9.3 ケーブル系橋 .....	290
10章 主桁・主構 .....	292
10.1 一般 .....	292
10.2 構造設計上の配慮事項 .....	293
10.3 主桁 .....	295
10.3.1 一般 .....	295
10.3.1.1 適用の範囲 .....	295
10.3.1.2 設計の基本 .....	295
10.3.1.3 曲げモーメント又は軸方向力に対する有効断面 .....	299
10.3.1.4 ねじりモーメントに対する有効断面 .....	303
10.3.1.5 曲線の影響 .....	304
10.3.2 フランジ及びウェブ .....	306
10.3.2.1 一般 .....	306
10.3.2.2 T桁のフランジ及びウェブ .....	313
10.3.2.3 箱桁のフランジ及びウェブ .....	314
10.3.3 横桁及び隔壁 .....	315
10.3.3.1 一般 .....	315
10.3.3.2 T桁橋の横桁 .....	316
10.3.3.3 箱桁橋の横桁及び隔壁 .....	318
10.3.4 接合部の設計 .....	319
10.3.4.1 支点部 .....	319

10.3.4.2	支承に支持された中間支点部又は橋脚に剛結された 接合部 .....	323
10.3.5	集中荷重の影響 .....	326
10.3.6	主桁の限界状態 1 .....	326
10.3.7	主桁の限界状態 2 .....	326
10.3.8	主桁の限界状態 3 .....	329
10.4	合成桁構造 .....	330
10.4.1	一般 .....	330
10.4.2	適用の範囲 .....	335
10.4.3	床版部の構造 .....	336
10.4.4	主桁と床版との接合部 .....	337
10.4.4.1	合成桁構造における一般事項 .....	337
10.4.4.2	主桁と床版との接合部の限界状態 1 .....	338
10.4.4.3	主桁と床版との接合部の限界状態 3 .....	341
10.5	プレキャスト部材を連結した桁構造 .....	343
10.5.1	一般 .....	343
10.5.2	適用の範囲 .....	344
10.5.3	設計の基本 .....	346
10.5.4	コンクリートの打設を伴う接合部における一般事項 .....	348
10.5.5	コンクリートの打設を伴わず一体化したプレキャスト部 材の接合部における一般事項 .....	350
10.5.5.1	接合面の構造 .....	350
10.5.5.2	せん断キーの設計せん断力 .....	353
10.5.5.3	鋼製接合キーの強度 .....	355
10.5.5.4	コンクリート製接合キーの強度 .....	357
10.5.6	接合部の限界状態 1 .....	360
10.5.6.1	曲げモーメント又は軸方向力を受ける接合部の限界 状態 1 .....	360
10.5.6.2	せん断力又はねじりモーメントを受ける接合部の限 界状態 1 .....	361
10.5.7	接合部の限界状態 3 .....	362
10.5.7.1	曲げモーメント又は軸方向力を受ける接合部の限界 状態 3 .....	362
10.5.7.2	せん断力又はねじりモーメントを受ける接合部の限 界状態 3 .....	363



10.6	外ケーブルを用いたプレストレストコンクリート箱桁	365
10.6.1	適用の範囲	365
10.6.2	構造解析	365
10.6.3	外ケーブルの配置	366
10.6.4	ケーブル定着構造及び偏向部	367
10.6.5	外ケーブルを用いたプレストレストコンクリート箱桁の 限界状態	369
11 章	床版・床組	371
11.1	一般	371
11.2	床版	372
11.2.1	一般	372
11.2.1.1	適用の範囲	372
11.2.1.2	設計の基本	372
11.2.2	鉄筋コンクリート床版及びプレストレストコンクリート 床版	374
11.2.2.1	一般	374
11.2.2.2	床版の支間	375
11.2.2.3	床版の設計曲げモーメント	377
11.2.2.4	床版の最小全厚	380
11.2.2.5	鉄筋の種類及び配置	381
11.2.2.6	PC 鋼材の配置	385
11.2.2.7	床版のハンチ	385
11.2.2.8	片持版端部及び横桁上の床版	386
11.2.3	床版の限界状態 1	388
11.2.3.1	曲げモーメントを受ける床版の限界状態 1	388
11.2.3.2	せん断力を受ける床版の限界状態 1	389
11.2.4	床版の限界状態 3	389
11.2.4.1	曲げモーメントを受ける床版の限界状態 3	389
11.2.4.2	せん断力を受ける床版の限界状態 3	390
11.2.5	床版の耐久性能	391
11.2.5.1	床版の疲労に対する耐久性能	391
11.2.5.2	床版の内部鋼材の腐食に対する耐久性能	394
11.2.6	橋梁用防護柵に作用する衝突荷重に対する評価	394

12 章 立体的構造保持部材 .....	397
12.1 一 般 .....	397
12.2 立体的構造保持機能の評価において考慮する状態 .....	398
12.3 立体的構造保持機能の評価 .....	400
12.4 横桁及び隔壁 .....	401
12.4.1 一 般 .....	401
12.4.2 横桁及び隔壁の構造 .....	402
12.4.3 設計の基本 .....	404
13 章 コンクリート主版を用いた上部構造 .....	405
13.1 一 般 .....	405
13.1.1 適用の範囲 .....	405
13.1.2 設計の基本 .....	405
13.2 断面力の算出 .....	406
13.2.1 一 般 .....	406
13.2.2 片持部のない単純主版の曲げモーメント .....	408
13.2.3 断面寸法並びに鉄筋及び PC 鋼材の配置 .....	409
13.2.4 支点部の補強 .....	415
14 章 コンクリート部材等及びコンクリート上部構造の耐久性能の評価 ....	419
14.1 一 般 .....	419
14.2 内部鋼材の腐食に対する耐久性能の評価 .....	422
14.2.1 一 般 .....	422
14.2.2 内部鋼材の腐食に対するかぶりによる耐久性能の評価 ...	424
14.2.3 かぶりの確保 .....	426
14.3 疲労に対する耐久性能の評価 .....	431
14.3.1 一 般 .....	431
14.3.2 コンクリート部材の疲労に対する耐久性能の評価 .....	431
15 章 施 工 .....	437
15.1 適用の範囲 .....	437
15.2 一 般 .....	438
15.3 施工要領書 .....	439
15.4 検 査 .....	440

15.5	施工に関する記録	442
15.6	材 料	443
15.6.1	一 般	443
15.6.2	コンクリート	444
15.6.3	鋼 材	449
15.6.4	シ ー ス	450
15.6.5	PC 鋼材の定着具及び接統具	451
15.6.6	グラウト	451
15.6.7	プレグラウトされた PC 鋼材	453
15.6.8	貯 蔵	454
15.7	コンクリートの品質管理	455
15.8	架 設	457
15.9	コンクリート工	459
15.9.1	一 般	459
15.9.2	運 搬	460
15.9.3	打 込 み	460
15.9.4	締 固 め	462
15.9.5	養 生	463
15.9.6	打継ぎ及び打継目	464
15.9.7	ひび割れ対策	466
15.10	鉄筋の加工及び配筋	466
15.11	PC 鋼材工及び緊張工	469
15.12	プレキャスト部材を用いた構造物の施工	475
15.12.1	一 般	475
15.12.2	部材の製作	476
15.12.3	運搬・保管	477
15.12.4	連 結	478
15.13	グラウトの施工	479
15.13.1	グラウト	479
15.13.2	プレグラウトされた PC 鋼材	483
15.14	型枠及び支保工	485
15.14.1	一 般	485
15.14.2	設計及び施工	486