

更新用プレキャストPC床版 技術指針

平成28年3月



公益社団法人
プレストレストコンクリート工学会

目次

1章 総則

1.1	適用の範囲	1
1.2	既設構造物の変状調査および更新構造物の設計作用の推定の基本原則	3
1.3	設計の基本原則	3
1.3.1	一般	3
1.3.2	性能創造型設計の原則	4
1.3.3	計画	5
1.3.4	調査	6
1.3.5	構造物の機能と性能	6
1.3.6	構造の選定	7
1.3.7	性能照査	12
1.4	施工の基本原則	13
1.5	維持管理の基本原則	13
1.6	用語の定義	14
1.7	記号	17
1.8	関連規準	20

2章 既設構造物の変状調査および更新構造物の設計作用の推定

2.1	既設構造物の変状調査	22
2.1.1	一般	22
2.1.2	設計図書および維持管理記録の調査	23
2.1.3	既設構造物の調査	24
2.1.3.1	一般	24
2.1.3.2	調査項目	25
2.1.3.3	調査方法	25
2.2	劣化機構の推定	29
2.2.1	一般	29
2.2.2	劣化機構の推定方法	32
2.3	更新構造物の設計に考慮する作用の推定	38
2.3.1	一般	38
2.3.2	設計に考慮する作用の推定方法	38

3章 設計

3.1	設計の基本事項	41
3.1.1	機能の設定と性能の創造	41
3.1.1.1	一般	41
3.1.1.2	設計供用期間	42

3.1.1.3	機能の設定	42
3.1.1.4	性能の創造	43
3.1.2	構造計画	44
3.1.2.1	一般	44
3.1.2.2	構造物の具現化	45
3.1.2.3	性能照査に関する検討	47
3.1.2.4	施工に関する検討	48
3.1.2.5	維持管理に関する検討	48
3.1.2.6	環境性に関する検討	49
3.1.2.7	経済性に関する検討	49
3.1.3	性能照査	50
3.1.3.1	一般	50
3.1.3.2	性能照査の方法	51
3.1.3.3	安全係数	51
3.1.3.4	修正係数	52
3.1.4	設計の記録	52
3.2	材料の設計値	53
3.2.1	一般	53
3.2.2	コンクリート	53
3.2.2.1	強度	54
3.2.2.2	疲労強度	55
3.2.2.3	応力-ひずみ曲線	55
3.2.2.4	破壊エネルギー	56
3.2.2.5	ヤング係数	56
3.2.2.6	ポアソン比	56
3.2.2.7	熱特性	56
3.2.2.8	収縮	57
3.2.2.9	クリープ	57
3.2.2.10	中性化速度係数	57
3.2.2.11	塩化物イオン拡散係数	58
3.2.2.12	凍結融解試験における相対動弾性係数	58
3.2.3	鉄筋およびPC鋼材	59
3.2.3.1	強度	60
3.2.3.2	疲労強度	61
3.2.3.3	応力-ひずみ曲線	61
3.2.3.4	ヤング係数	61
3.2.3.5	ポアソン比	61
3.2.3.6	熱膨張係数	62
3.2.3.7	PC鋼材のリラクセーション率	62
3.2.4	鋼材以外の補強材	62
3.2.5	床版と鋼桁との接合材料	63
3.3	限界値	64
3.3.1	一般	64
3.3.2	供用限界状態における限界値	64

3.3.2.1	応力度に対する限界値	64
3.3.2.2	ひび割れに対する限界値	65
3.3.2.3	変位・変形に対する限界値	66
3.3.2.4	振動に対する限界値	66
3.3.3	終局限界状態における限界値	67
3.3.4	疲労限界状態における限界値	67
3.3.5	耐久性に関する限界値	68
3.3.5.1	中性化に対する限界値	68
3.3.5.2	塩害に対する限界値	68
3.3.5.3	凍害に対する限界値	69
3.3.5.4	アルカリシリカ反応に対する限界値	69
3.3.6	施工時における限界値	70
3.3.6.1	施工時の本体構造物の限界値	71
3.3.6.2	施工時の仮設構造物の限界値	71
3.4	作用	72
3.4.1	一般	72
3.4.2	作用の特性値	73
3.4.3	作用係数	73
3.4.4	作用の種類	75
3.4.4.1	考慮する作用の種類	75
3.4.4.2	プレストレス力	76
3.4.4.3	コンクリートの収縮およびクリープの影響	81
3.4.4.4	環境作用	82
3.5	応答値の算定	82
3.5.1	一般	82
3.5.2	モデル化	83
3.5.2.1	一般	83
3.5.2.2	作用のモデル化	83
3.5.2.3	構造物のモデル化	84
3.5.3	構造解析	85
3.5.4	設計応答値の算定	85
3.5.4.1	一般	85
3.5.4.2	断面力の算定	86
3.5.4.3	応力度の算定	86
3.5.4.4	ひずみの算定	87
3.5.4.5	ひび割れ幅の算定	87
3.5.4.6	部材の変位・変形の算定	88
3.5.4.7	耐久性に関わる応答値の算定	88
3.6	性能照査	89
3.6.1	一般	89
3.6.2	耐久性に関する照査	90
3.6.2.1	一般	90
3.6.2.2	鋼材腐食に対する検討	90
(1)	ひび割れ幅に対する検討	90

(2) 中性化に対する検討	91
(3) 塩害に対する検討	92
3.6.2.3 コンクリートの劣化に対する検討	99
(1) 凍害に対する検討	99
(2) アルカリシリカ反応に対する検討	100
3.6.3 供用限界状態に対する検討	100
3.6.3.1 一般	100
3.6.3.2 応力度の算定	101
3.6.3.3 曲げモーメントおよび軸方向力に対する検討	101
3.6.3.4 せん断力およびねじりに対する検討	104
3.6.3.5 変位・変形に対する検討	104
3.6.3.6 振動に対する検討	105
3.6.4 終局限界状態に対する検討	105
3.6.4.1 一般	105
3.6.4.2 曲げモーメントおよび軸方向力に対する検討	105
3.6.4.3 せん断力に対する検討	106
3.6.4.4 ねじりに対する検討	108
3.6.5 疲労限界状態に対する検討	109
3.6.5.1 一般	109
3.6.5.2 疲労に対する安全性の検討	109
3.7 構造細目	114
3.7.1 一般	114
3.7.2 部材の構造細目	115
3.7.3 部材相互の接合	116
3.7.3.1 床版の橋軸方向接合	116
3.7.3.2 床版の橋軸直角方向接合	117
3.7.3.3 床版と鋼桁との接合	117
3.7.4 最小鋼材量	117
3.7.5 鋼材のかぶり	118
3.7.6 鋼材のあき	119
3.7.7 鋼材の配置	119
3.7.8 鋼材の定着	120
3.7.9 鉄筋の継手	120
3.7.10 鋼材以外の補強材の構造細目	122

4章 施 工

4.1 施工の基本事項	124
4.1.1 一般	124
4.1.2 施工計画	124
4.1.3 事前調査および設計照査	125
4.2 更新用プレキャスト PC 床版の製作	125
4.2.1 一般	125
4.2.2 製作場所	126

4.2.3	材 料	126
4.2.3.1	コンクリート	127
4.2.3.2	鋼 材	128
4.2.3.3	シー ス	129
4.2.3.4	鋼材以外の補強材料	129
4.2.4	製 作	130
4.2.4.1	コンクリートの練混ぜ	130
4.2.4.2	鋼材および鋼材以外の補強材料の組立て	130
4.2.4.3	型 枠	131
4.2.4.4	打込みおよび成形	132
4.2.4.5	養 生	133
4.2.4.6	脱型およびプレストレス導入	133
4.2.5	PC グラウト	134
4.2.6	運搬および貯蔵	134
4.2.7	打継目の処理	135
4.2.8	品質管理	135
4.2.9	検 査	138
4.3	架 設	140
4.3.1	準備工	140
4.3.1.1	測 量	140
4.3.1.2	足場工	140
4.3.2	既設床版の撤去工	141
4.3.3	シー ル工	142
4.3.4	架設工	144
4.3.4.1	架設計画	144
4.3.4.2	更新用プレキャスト PC 床版据付工	145
4.3.4.3	高さ調整工	146
4.3.5	後埋め部の仕上げ処理工	147
4.3.5.1	吊金具取付け箇所	147
4.3.5.2	高さ調整ボルト取付け箇所	147
4.4	床版相互の接合	148
4.4.1	一 般	148
4.4.2	材 料	149
4.4.2.1	コンクリート	149
4.4.2.2	鋼 材	149
4.4.2.3	鋼材以外の補強材料	150
4.4.2.4	接着剤	150
4.4.2.5	無収縮モルタル	150
4.4.3	初期ひび割れに対する照査	151
4.4.3.1	一 般	151
4.4.3.2	セメントの水和に起因するひび割れの照査	152
4.4.3.3	乾燥収縮に伴うひび割れの照査	153
4.4.4	橋軸方向 RC 構造接合部の施工	154
4.4.4.1	型枠および鉄筋の組立て	154

4.4.4.2	場所打ちコンクリートの施工	154
4.4.5	橋軸方向PC構造接合部の施工	155
4.4.5.1	接合部の施工	155
4.4.5.2	プレストレスの導入	156
4.4.5.3	PCグラウト	156
4.4.6	橋軸直角方向接合部の施工	156
4.4.7	品質管理	157
4.4.8	検査	159
4.5	床版と鋼桁との接合	160
4.5.1	一般	160
4.5.2	材料	160
4.5.2.1	充填材料	160
4.5.2.2	ずれ止め材・スラブ止め材	161
4.5.3	ずれ止め材・スラブ止め材の施工	161
4.5.4	床版と鋼桁フランジ間接合部の施工	162
4.5.5	ジベル孔開口部後埋めの施工	163
4.5.6	品質管理	163
4.5.7	検査	165
4.6	地覆・高欄の施工	165
4.6.1	一般	165
4.6.2	場所打ち構造	166
4.6.3	プレキャスト構造	166
4.6.4	鋼製高欄他	167

5章 維持管理

5.1	維持管理の基本原則	168
5.1.1	一般	168
5.1.2	維持管理計画	169
5.1.3	診断	169
5.1.3.1	一般	169
5.1.3.2	初期の診断	170
5.1.3.3	定期の診断	170
5.1.3.4	臨時の診断	171
5.1.4	対策	171
5.1.5	記録	172
5.2	点検	172
5.2.1	一般	172
5.2.2	初期点検	175
5.2.3	日常点検	177
5.2.4	定期点検	178
5.2.5	臨時点検	181
5.2.6	緊急点検	181

5.2.7	点検における調査	181
5.2.7.1	一般	181
5.2.7.2	調査の項目	182
5.2.7.3	調査の方法	183
5.2.8	点検における着目点	187
5.3	劣化機構の推定および劣化予測と性能評価	187
5.3.1	一般	187
5.3.2	劣化機構の推定方法	190
5.3.3	劣化予測	192
5.3.4	輪荷重による疲労	193
5.3.5	塩害	199
5.3.6	中性化	204
5.3.7	凍害	205
5.3.8	アルカリシリカ反応	206
5.3.9	想定外の収縮・クリープ挙動に起因する劣化	207
5.3.10	複合劣化	208
5.3.11	付属物に起因する劣化	210
5.3.12	鋼部材の劣化	211
5.3.13	その他の劣化	212
5.4	対策	213
5.4.1	一般	213
5.4.2	対策の種類と選定	215
5.4.3	補修および補強	216
5.4.3.1	補修および補強の原則	216
5.4.3.2	補修および補強の設計	217
5.4.3.3	補修および補強の施工	219
5.4.3.4	補修および補強後の維持管理計画	220
5.4.4	定期的な洗浄作業の実施	221
5.5	床版防水システムの維持管理	222
5.5.1	一般	222
5.5.2	点検および調査	222
5.5.3	補修	223
5.6	記録	225
5.6.1	一般	225
5.6.2	記録の方法	225
5.6.3	記録の項目	226
5.6.4	記録の保管	227

参考資料

参考1	更新用プレキャストPC床版の製作および品質管理基準	231
参1.1	製作フロー	231
参1.2	品質管理基準一覧	234
参考2	耐久性照査の検討例	237
参考3	施工事例	244
参3.1	一方向PC床版（全断面施工）	244
参3.2	一方向PC床版（半断面施工）	247
参3.3	二方向PC床版（全断面施工）	251
参考4	その他	253
参4.1	既設橋のずれ止めの種類	253
参4.2	更新用プレキャストPC床版例	254
参4.3	壁高欄の急速施工例	255