

# 既設PCポストテンション橋 保全技術指針

令和4年1月



公益社団法人

プレストレストコンクリート工学会

# 既設PCポストテンション橋 保全技術指針

令和4年1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

## I 基本編

1章 総 則 .....	2
1.1 適用の範囲 .....	2
1.2 橋梁の機能 .....	3
1.3 橋梁の性能にかかわる基本事項.....	4
1.4 保全の基本 .....	6
1.5 用語の定義 .....	6
1.6 関連基準 .....	10
2章 保 全 .....	12
2.1 一 般 .....	12
2.2 保全計画 .....	14
2.3 保全設備 .....	15
2.4 診 断 .....	15
2.4.1 一 般 .....	15
2.4.2 初期の診断 .....	16
2.4.3 定期の診断 .....	17
2.4.4 臨時の診断 .....	18
2.4.5 点検における調査 .....	19
2.4.6 劣化機構の推定 .....	20
2.4.7 劣化の予測 .....	20
2.4.8 性能の評価 .....	20
2.4.9 対策の要否判定 .....	21
2.5 対 策 .....	23
2.6 記 録 .....	23

## II 診断編

1章 診断の基本	26
1.1 一般	26
1.2 点検	28
1.3 詳細調査	42
1.4 劣化機構の推定	49
1.5 劣化の予測	51
1.6 性能の評価	52
1.7 対策区分の判定	53
1.8 健全度の判定	57
1.9 対策	58
1.10 記録	62
2章 PCグラウトおよびPC鋼材による変状に関する診断	63
2.1 一般	63
2.2 既設PCポストテンション橋の構造概要	67
2.2.1 既設PCポストテンション橋の構成諸元	67
2.2.2 PC鋼材, 定着具など	67
2.3 点検	71
2.3.1 点検対象橋梁および点検箇所について	71
2.3.2 留意すべき変状について	73
2.4 詳細調査	78
2.5 劣化機構の推定・劣化予測・性能の評価	80
2.6 対策区分の判定	88
2.7 対策	89
3章 調査の方法	93
3.1 調査の種類	93
3.2 書類調査および復元設計・現況再現設計	93
3.3 PCグラウトの状態に関する調査	94
3.4 PC鋼材の状態に関する調査	98
3.5 コンクリートに導入されている残存プレストレス量に関する調査	99
3.6 モニタリング	100

### III 対策編

1章 対策の基本	107
1.1 一般	107
1.2 本対策偏の範囲	107
2章 PCグラウト再充填工法	109
2.1 一般	109
2.2 適用の範囲	110
2.3 設計の基本事項	111
2.4 性能に関わる要求事項	111
2.4.1 一般	111
2.4.2 PC鋼材を腐食から保護する性能	111
2.4.3 腐食したPC鋼材の腐食の進行を抑制する性能	112
2.4.4 部材コンクリートとPC鋼材を一体化する性能	113
2.5 性能照査	113
2.5.1 一般	113
2.5.2 PCグラウトに内在する腐食性物質に対する照査	114
2.5.3 PC鋼材腐食の電気化学的な状態に対する照査	115
2.5.4 PCグラウトの強度に対する照査	116
2.5.5 有害となる残留空気に対する照査	116
2.6 使用材料	118
2.7 施工	119
2.7.1 施工計画	119
2.7.2 事前調査	120
2.7.3 検査	123
2.7.4 PCグラウトの再充填	124
2.8 対策後の保全	127
2.8.1 一般	127
2.8.2 調査・診断の記録	128
2.8.3 対策の記録	128
2.8.4 対策後のリスク管理	129
参1. 耐久性に関わる試験方法	130
参2. 流動性に関する試験方法	136
参3. 実物大部分模擬試験体を用いた充填確認試験方法	137

3章 外ケーブル補強工法	139
3.1 一般	139
3.2 適用の範囲	139
3.3 設計	140
3.3.1 設計の基本事項	140
3.3.2 構想設計	142
3.3.3 構造	143
3.3.4 限界値	144
3.3.5 作用	145
3.3.6 構造細目	149
3.4 使用材料	150
3.4.1 一般	150
3.4.2 緊張材	150
3.4.3 定着具および接続具	152
3.4.4 外周被覆材	153
3.4.5 防錆材	154
3.4.6 偏向具	155
3.4.7 その他材料	156
3.5 性能照査	156
3.5.1 一般	156
3.5.2 緊張材	157
3.5.3 定着部，接続部および偏向部	160
3.6 施工	161
3.6.1 施工の基本事項	161
3.6.2 施工計画	162
3.6.3 施工細目	163
3.6.4 品質管理	164
3.6.5 検査	164
3.7 対策後の保全	165
3.7.1 保全の基本事項	165
3.7.2 保全計画	165
3.7.3 診断	165
3.7.4 記録	166
【参考】外ケーブル補強工法を用いた補修補強事例	167

4章 表面保護工法・防水工法.....	173
4.1 一般.....	173
4.2 表面保護工法.....	173
4.2.1 計画・設計.....	173
4.2.2 施工・保全.....	175
4.3 防水工法.....	176
4.3.1 計画・設計.....	176
4.3.2 施工・保全.....	177
5章 ひび割れ補修工法.....	178
5.1 一般.....	178
5.2 注入工法.....	179
5.2.1 計画・設計.....	179
5.2.2 施 工.....	180
5.3 充填工法.....	181
5.2.1 計画・設計.....	181
5.2.2 施 工.....	181
5.4 対策後の保全.....	182
6章 断面修復工法.....	184
6.1 一般.....	184
6.2 はつり工.....	185
6.2.1 計画・設計.....	185
6.2.2 施 工.....	186
6.3 断面修復工.....	187
6.3.1 計画・設計.....	187
6.3.2 施 工.....	188
6.4 対策後の保全.....	190

7章 電気化学的防食工法.....	192
7.1 一般.....	192
7.2 電気防食工法.....	194
7.2.1 計画・設計.....	194
7.2.2 施工.....	195
7.3 脱塩工法.....	196
7.3.1 計画・設計.....	196
7.3.2 施工.....	197
7.4 対策後の保全.....	198
8章 PC鋼材以外の材料によるプレストレス導入工法・補強工法.....	200
8.1 一般.....	200
8.2 炭素繊維プレートを補強材とした工法.....	200
8.2.1 計画・設計.....	200
8.2.2 施工.....	202
8.3 繊維強化ポリマーを用いた外ケーブル補強.....	203
8.2.1 計画・設計.....	203
8.2.2 施工.....	204
8.4 対策後の保全.....	204
9章 連続繊維シート接着工法.....	206
9.1 一般.....	206
9.2 連続繊維シート接着工法.....	206
9.2.1 計画・設計.....	206
9.2.2 施工.....	207
9.4 対策後の保全.....	208
10章 PC鋼棒の破断による突出対策.....	209
10.1 一般.....	209
10.2 対策.....	209



## 参 考 資 料

参考資料 1 既設PCポストテンション橋に関する技術の変遷 .....	213
1.1 PC定着工法の変遷 .....	213
1.2 PC定着位置の変遷 .....	216
1.3 PCグラウト施工の変遷 .....	217
1.4 活荷重の変遷 .....	220
参考資料 2 既設PCポストテンション橋の変状事例 .....	226
2.1 既設PCポストテンション橋の実態把握 .....	226
2.1.1 収集した既設PCポストテンション橋の資産数 .....	226
2.1.2 健全度の状況 .....	227
2.1.3 PCグラウトの充填状況 .....	229
2.1.4 健全度とPCグラウト充填不足の関係 .....	230
2.2 PCポストテンション橋の重大損傷事例 .....	231
2.2.1 海外での事例 .....	231
2.2.2 国内での損傷事例 .....	232
2.2.3 重大損傷事例の分析 .....	233
2.3 変状事例の一覧 .....	235
参考資料 3 既設PCポストテンション橋の診断技術 .....	255
3.1 PCグラウトの状態に関する調査 .....	255
3.1.1 FITSAT (SIBIE法を用いたPCグラウト充填調査) .....	255
3.2 PC鋼材の状態に関する調査 .....	255
3.2.1 高次振動法を用いた張力測定システム .....	255
3.2.2 PC鋼材の張力計測技術 (SmART Cell) .....	256
3.3 コンクリートのプレストレスに関する調査 .....	258
3.3.1 コア切込み法 .....	257
3.3.2 スリット応力解放法 .....	259
3.3.3 スロットストレス法 .....	260
3.3.4 鉄筋切断法 .....	260

参考資料4	PCグラウト再充填工法	261
4.1	リバッシュ工法	261
4.1.1	概要	261
4.1.2	施工手順	262
4.1.3	特徴および留意点	263
4.1.4	工法の種類	263
4.1.5	主要機材および作業条件	264
4.1.6	施工実績	265
4.2	PC-Rev工法	265
4.2.1	概要	265
4.2.2	施工手順	265
4.2.3	特徴および留意点	269
4.2.4	主要機材および作業条件	270
4.2.5	施工実績	272
参考資料5	外ケーブル補強工法	273
5.1	外ケーブル補強工法の事例	273
5.2	アラミドブラケット工法	274
5.3	スマートブラケット工法	276