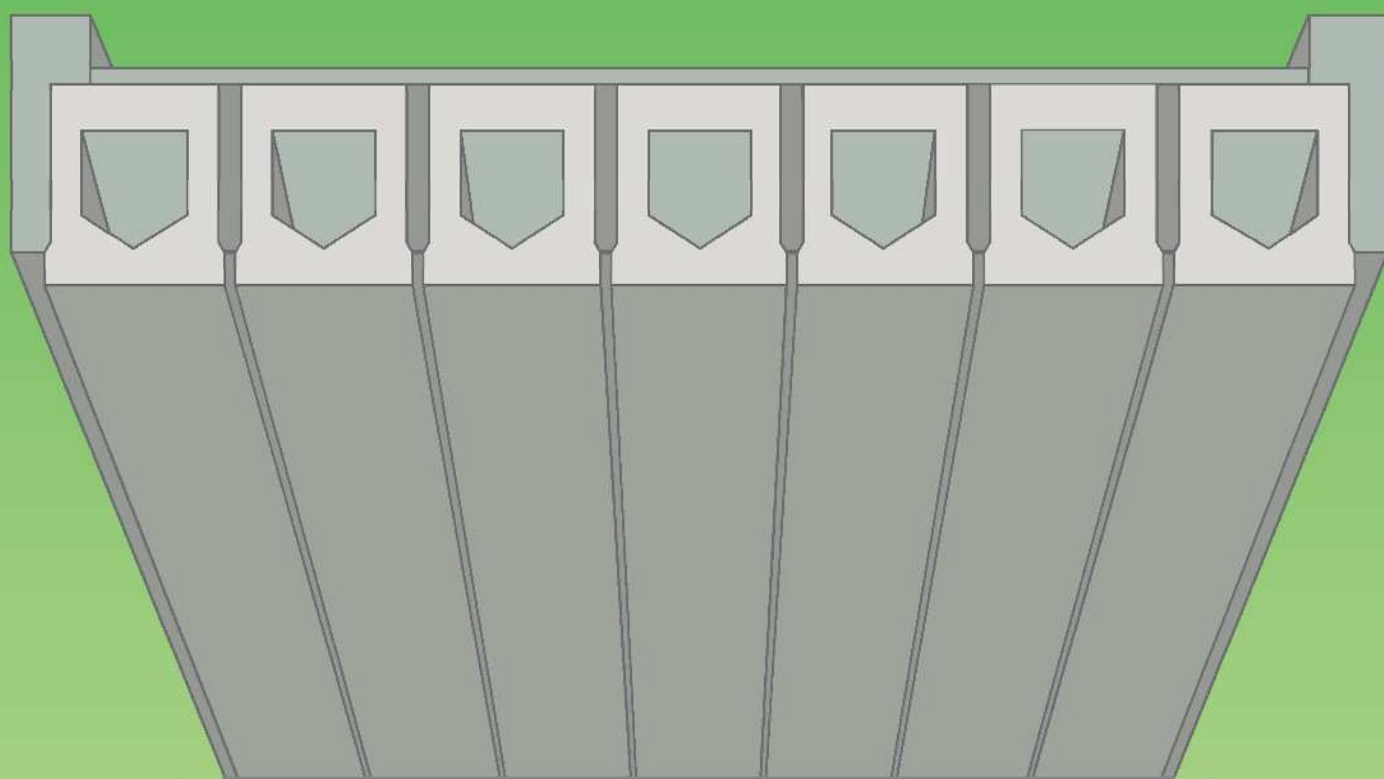


# やさしいPC橋の設計

～プレテンション方式PC単純スラブ橋～

〔H29道路橋示方書対応〕



2021年版



一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会

## はじめに

戦後、ヨーロッパから導入されたプレストレストコンクリート技術（以下「PC 技術」と称す）が我が国に実用化されて以来、約 70 年が経ちました。この間、PC 技術はさまざまな構造物に応用されて今日に至っており、今後もその適用範囲が拡大されていくことと期待されます。

PC 技術につきましては、設計・施工等に関する参考図書が数多く出版されていますが、いずれも専門家向けのもが多く、PC 構造物の設計に新たに取り組もうとされる初心者の方への適当な参考書は数少ないのが現状です。そこで私どもは、やさしいプレストレストコンクリート構造物の具体的な設計例についての参考書をまとめてみました。

本書は、特に学生や若い技術者を対象に、道路橋示方書Ⅲ編を中心とした PC 橋設計の基本事項の理解と、ひととおりの設計手順の修得を目的としており、プレテンション方式 PC 単純スラブ橋の設計例の解説を中心に実習形式でまとめています。

「やさしい PC 橋の設計」は、ポストテンション方式 PC 単純 T 桁橋の設計計算例として、平成 3 年 10 月に初版が発刊されて以来、平成 5 年 11 月の道路構造令の改正、平成 6 年 3 月に建設省（現、国土交通省）発刊のポストテンション方式 PC 単純 T 桁橋の標準設計の改訂、平成 11 年 10 月の国際単位系（SI 単位）への移行など関連法令や設計基準の変遷に対応し逐次改訂を重ねてきました。

そして、平成 29 年 11 月に制定された道路橋示方書が、許容応力度設計法に代わって部分係数設計法が取り入れられたことから、「やさしい PC 橋の設計～ポストテンション方式 PC 単純 T 桁橋編～」を平成 31 年 3 月に発刊いたしました。また、JIS A 5373<sup>2016</sup>の推奨仕様 B-1 道路橋用橋げたの「設計・製造便覧」も令和 2 年 8 月に改訂いたしました。その「設計・製造便覧」では、支間長 5m から 24m までのスラブ橋桁と支間長 18m から 24m までのけた橋桁の断面諸定数や曲げ応力度などを数値表として掲載し、設計方法も記述していますが、紙面の都合で簡略な表現にとどまっていました。そこで、設計方法について細かく紹介した書籍とし、「やさしい PC 橋の設計～ポストテンション方式 PC 単純 T 桁橋編～」に続く第 2 弾のシリーズとして「やさしい PC 橋の設計～プレテンション方式 PC 単純スラブ橋編～」をこの度発刊することと致しました。この 2 冊のシリーズ本が、ポストテンション方式とプレテンション方式の PC 橋の設計業務を遂行される際のお役に立てば幸いです。

平成 29 年 11 月の道路橋示方書を読み解きながら執筆致しましたが、示方書を正しく理解できていないで記述している箇所もあるかと思えます。ご利用下さる皆さま方のご意見をいただきながら、引き続き内容の充実を図っていく所存です。

令和 3 年 7 月

一般社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会

# やさしいPC橋の設計 ~プレテンション方式PC単純スラブ橋~

## 目 次

1. 概要	1
1. 1 設計一般	1
(1) 設計の手順	1
(2) 断面寸法および桁配置の決定	3
(3) 曲げとせん断について	7
(4) 照査方法	8
(5) 解析方法	14
1. 2 設計条件	15
(1) 設計条件	15
(2) 使用材料と材料諸定数	16
1. 3 構造寸法	19
1. 4 設計概要	22
(1) 作用の組合せ	22
(2) 耐荷性能および耐久性能	25
2. 頂版の設計	28
2. 1 設計概要	28
(1) フローチャート	28
(2) 頂版厚の設定	28
2. 2 断面力の計算	29
2. 3 耐荷性能の照査	31
(1) 曲げモーメントによる限界状態 1, 3 に対する照査	31
(2) せん断力による限界状態 1, 3 に対する照査	36
2. 4 耐久性能の照査	41
(1) 腐食に対する耐久性能の照査	41
(2) 疲労に対する耐久性能の照査	41
3. 主桁の設計	44
3. 1 主桁の設計概要	44
(1) フローチャート	44
(2) 主桁配置	46
(3) 桁高と主桁寸法	46
(4) 主桁 PC 鋼材配置	46

3. 2	断面寸法・PC 鋼材配置の設定と断面定数の計算	47
(1)	設計断面	47
(2)	断面寸法と PC 鋼材配置	49
(3)	PC 鋼材の側面配置形状	49
(4)	断面定数	50
3. 3	断面力の計算	61
(1)	解析モデル	61
(2)	荷重強度	76
(3)	断面力の計算	79
(4)	プレストレスの計算	82
(5)	断面力の集計	93
(6)	応力度の集計	96
3. 4	耐荷性能の照査（永続支配・変動支配）	99
(1)	前提条件	99
(2)	曲げモーメントによる限界状態 1 に対する照査	102
(3)	せん断力による限界状態 1 に対する照査	105
(4)	曲げモーメントによる限界状態 3 に対する照査	109
(5)	せん断力による限界状態 3 に対する照査	112
3. 5	耐荷性能の照査（特定の荷重組合せ）	121
(1)	相反応力部材の照査	121
(2)	施工時の照査	122
3. 6	耐久性能の照査	125
(1)	腐食に対する耐久性能の照査	126
(2)	疲労に対する耐久性能の照査	128
3. 7	その他の検討	131
(1)	吊り金具の検討	131
(2)	支持点位置の検討	136
4.	横桁の設計	141
4. 1	横桁の設計概要	141
(1)	フローチャート	141
(2)	横桁横締め PC 鋼材配置	142
4. 2	断面寸法・PC 鋼材配置の設定と断面定数の計算	143
(1)	断面寸法と PC 鋼材配置	143
(2)	断面定数	143
4. 3	断面力の計算	150
(1)	荷重分配の計算	150
(2)	荷重強度	153

(3) 曲げモーメントの計算	154
(4) プレストレスの計算	156
(5) 断面力の集計	163
(6) 応力度の集計	164
4. 4 耐荷性能の照査（永続支配・変動支配）	167
(1) 前提条件	167
(2) 曲げモーメントによる限界状態 1 に対する照査	170
(3) 曲げモーメントによる限界状態 3 に対する照査	171
4. 5 耐荷性能の照査（特定の荷重組合せ）	172
(1) 相反応力部材の照査	172
(2) 施工時の照査	173
4. 6 耐久性能の照査	174
(1) 腐食に対する耐久性能の照査	174
(2) 疲労に対する耐久性能の照査	175
4. 7 その他の検討	176
5. ゴム支承の設計	177
5. 1 設計条件	177
(1) 基本条件	177
(2) 反力と移動量	179
(3) 設置条件	181
5. 2 耐荷性能の照査	183
(1) 限界状態 1, 3 における制限値	183
(2) 反力の集計	185
(3) 移動量の集計	192
(4) 耐荷性能の照査	193
(5) 端支点部の圧縮変位量	201
5. 3 耐久性能の照査	202
(1) 照査条件	202
(2) 制限値	204
(3) 疲労に対する照査	205
(4) 環境作用による劣化に対する照査	208
5. 4 アンカーバーの照査	209
(1) 設置条件	209
(2) 地震による水平力と曲げモーメント	209
(3) 限界状態 1, 3 における制限値	211
(4) 耐荷性能の照査	212
(5) 耐久性能の照査	214