

(36) 千俣（せんじん）橋半断面施工によるプレキャスト床版工事

建設省紀勢国道工事事務所 山下 正行
 (株)塩谷組土木部工務課 伊藤 克幸
 (株)ピー・エス名古屋支店 正会員 杉江 正美
 (株)ピー・エス名古屋支店 正会員 ○加藤 卓也

1. はじめに

昭和43年に完成した単純非合成上路式トラス橋のRC床版が、交通量の増大や車両の大型化により損傷が進んだこと、また狭幅員のため拡幅の必要が生じたことから床版の打替え工事が急務となった。今回、千俣橋の床版打替え工法の選定にあたり、次に示す条件に基づき検討を行い決定した。

- ・近くに迂回路がなく、全面交通規制が難しい。
- ・交通量が多いため、昼間は全面交通解放、夜間は片側交互通行施工とする。
 (実際は、昼間施工、全面片側交互通行)
- ・打替えに伴い、設計荷重はB活荷重対応とする。
- ・有効幅員は6mから7m(3種2級相当)の1m拡幅する。
- ・工期は極力短縮する。

以上の条件を踏まえ、場所打ち床版工法では昼間全面交通解放ができない、また打替え後の床版死荷重を現状程度におささなければならぬといった理由より、急速施工が可能で、耐久性に富み、経済性に優れ、さらに維持管理が不要でもあるプレキャストPC床版工法を採用することに決定した。

工事の特徴として、①2方向PC床版の最小版厚を採用したことから、床版架設時状態の床版はクレーン載荷位置等の制限を受けた。②アウトリガー反力により転倒モーメントが作用するため転倒防止用アンカーとしてスタッドジベルを兼用させた。③半断面施工による連結横締めPC鋼棒は、床版の切欠きを小さくできるためベアリングワッシャーを用いたトルクレンチによる緊張方法を選定した。等が上げられる。

2. 工事概要

- 工事名 : 国道42号千俣橋床版補強工事
 発注者 : 建設省中部地方建設局紀勢国道事務所
 設計条件: 1) 上部工形式: 単純非合成トラス橋
 2) 活荷重 : B活荷重
 3) 橋長 : 76.800m
 4) 有効幅員 : 7.000m
 5) 平面線形 : R = ∞
 6) 横断勾配 : ±1.5%
 7) 縦断勾配 : 8.0%
 8) 斜角 : 90°00'

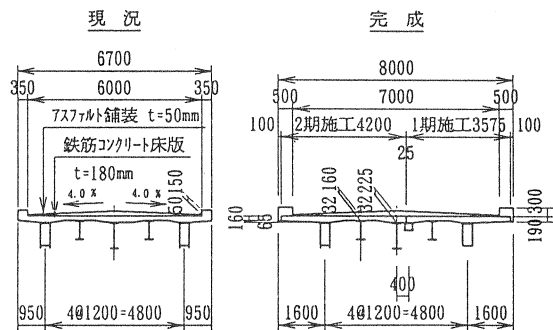


図-1 断面図

- 9) 床版最小厚: 16cm(2方向プレストレス導入)
 10) 床版構造 : 橋軸直角方向(プレテンション方式) 橋軸方向(ポストテンション方式)
 11) 使用材料 : コンクリート $\sigma_{ck} = 500 \text{ kgf/cm}^2$
 PC鋼材 横締め(プレテン) SWPR7BS15.2 縦締め(ポステン) SWPR19S21.8
 連結鋼棒 SBPR930/1080 $\phi 17$

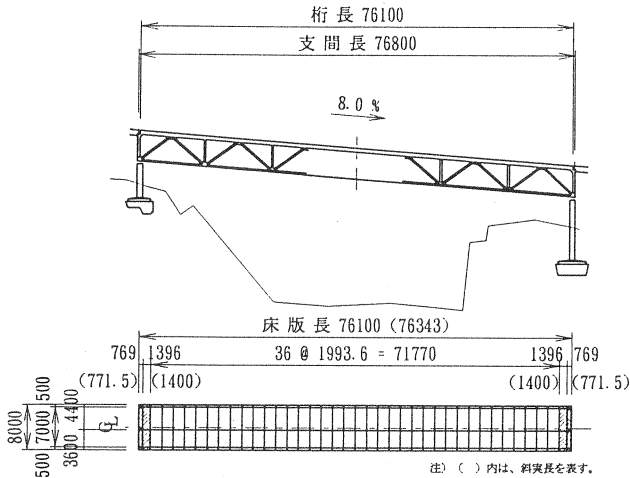


図-2 一般図

3. 施工概要

PC床版の構造は図-3に示すように新設受桁上で上・下線に2分割され、I期施工幅3.6m、II期施工幅4.2mの2種類に分けられる。橋軸方向の長さは2mとし、床版厚は中央で2方向PC床版の最小厚である16cm、主桁上で22.5cmである。

床版の支間方向にプレテンション方式でプレストレスを導入したPC床版を敷設後、ポストテンション方式で橋軸および橋軸直角方向にプレストレスを与えPC床版を一体化する。

施工手順は、図-4のサイクルおよび施工工程で行い、図-5の施工段階で完成した。

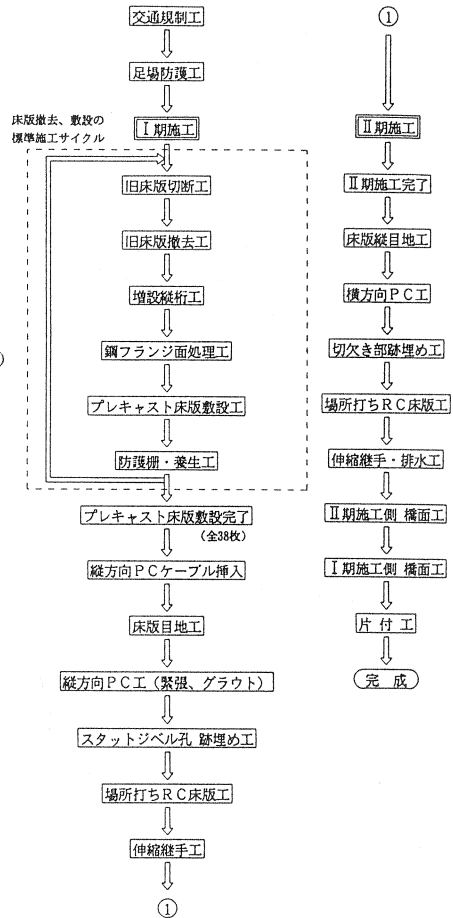


図-4 施工手順

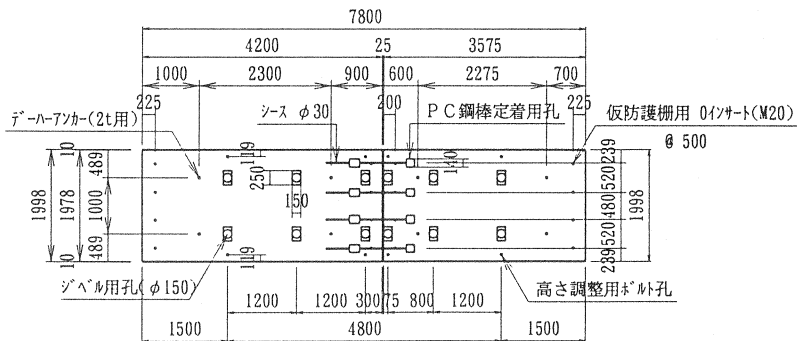


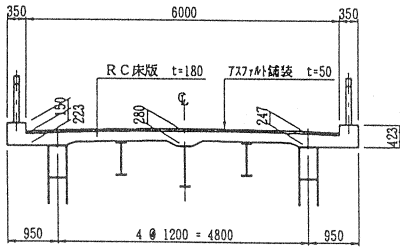
図-3 プレキャストPC床版の構造

4. 橋軸直角方向の接合

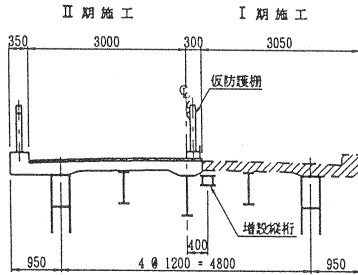
(1) 接合方法

従来のプレキャストPC床版の橋軸直角方向の接合には、場所打ちによるRC接合の他、プレートとボル

① 現況

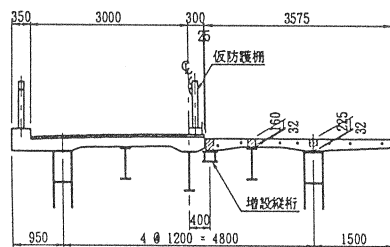


② I期施工 旧床版撤去工



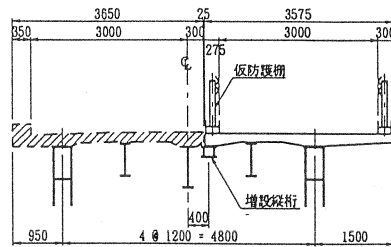
- 1) 足場防護工設置
- 2) II期施工側の供用車線3.0mを確保 (仮防護柵を設置)
- 3) I期施工側の旧床版を切断、撤去 (25t吊ラフタークレーン使用)
- 4) 増設縦筋設置
- 5) 鋼桁フランジ面のケレン

③ I期施工 プレキャスト床版敷設工、縦方向PC工



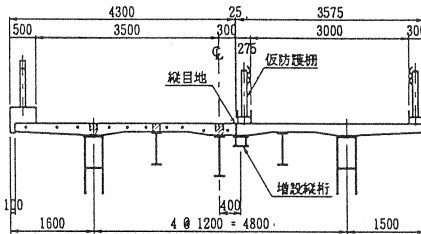
- 1) スタットジベル、ハンチプレートの取付け
- 2) プレキャスト床版の敷設 (25t吊ラフタークレーン)
- 3) 版転倒防止用プレートの取付け
- 4) プレキャスト床版の高さ調整
- 5) 版・フランジ間、超速硬化性無収縮グラウト注入
- 6) 仮防護柵の設置、敷鉄板にて版の養生
- 7) プレキャスト床版を全敷敷設後、版間目地に超速硬化性無収縮モルタルを充填
- 8) 橋軸方向PC鋼材1S21.8を緊張

④ II期施工 旧床版撤去工



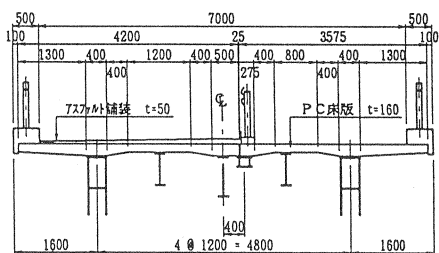
- 1) I期施工側に仮防護柵を移設、供用車線3.0mを確保
- 2) II期施工側の旧床版を切断、撤去
- 3) 増設縦筋設置
- 4) 鋼桁フランジ面のケレン

⑤ II期施工 プレキャスト床版敷設工、縦方向PC工
横方向PC工



- 1) I期施工側と同様に敷設
- 2) プレキャスト床版を全敷敷設後、版間目地に超速硬化性無収縮モルタルを充填
- 3) 橋軸方向PC鋼材1S21.8を緊張
- 4) 縦目地継手部に超速硬化性無収縮モルタルを充填
- 5) 橋軸直角方向継手PC鋼棒φ17を緊張
- 6) 切欠き部を超速硬化性無収縮モルタルにて跡埋め
- 7) 場所打ちRC床版工
- 8) II期施工側 橋面工の施工

⑥ 完成



- 1) I期施工側の地覆・高欄工
- 2) 仮防護柵撤去
- 3) I期施工側 舗装工
- 4) 完成

図-5 施工段階図

トによる接合などがある。しかしこの方法はプレキャストPC床版についてはプレストレスによりひびわれ発生を制御しているが、接合部においてはひびわれを避けられない構造となる。従って目地部においては耐荷力の不均一性が生じ、耐久性の面から弱点となりがちである。本工事ではこれを改善する方法として短いPC鋼棒を用い、目地部にプレストレスを導入することによって耐久性を増加させる方法を採用した。プレストレスの導入は、定着具をトルクレンチを用い回転させPC鋼棒に伸びを与え緊張する、トルク方式が採用された。実施工は人力作業のため、定着具の摩擦を低減しトルク値を下げるため緊張端に(スラスト・ベアリング+焼き入れナット)を使用した(図-6、図-7)。

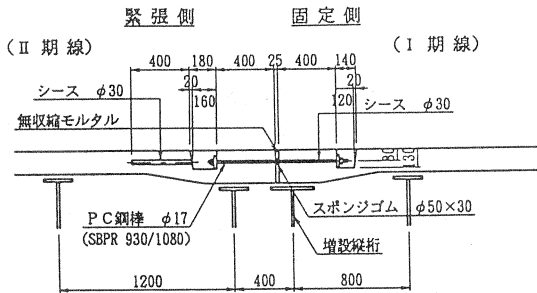


図-6 プレキャストPC床版横締め部

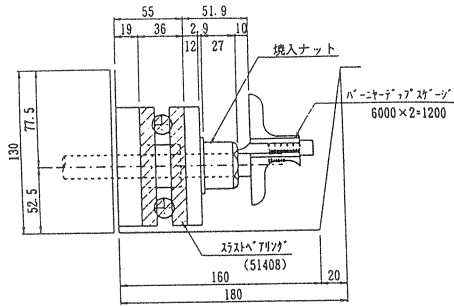


図-7 横締め鋼棒定着部

(2) 確認試験

導入トルク値の設定については、施工に先立ちプレキャストPC床版製作工場にて、実橋で使用するPC床版2組(4枚)を実際に近い状態にセットし、トルク値に対するプレストレスを測定することにより行い併せて、目地部に導入されたプレストレスによるコンクリート応力度を測定した。試験方法は、PC鋼棒に鉄筋ゲージを張り付け、仮定トルク値に対するPC鋼棒のひずみを測定する方法とした。また、ひずみ量からPC鋼棒の伸びを換算し伸び量の測定も行った。表-1に試験に先がけ行った前試験(トルク値の仮定試験)結果を示す。

表-1 前試験結果

| 設計緊張力 | トルク値 | PC鋼棒の設計ひずみ | PC鋼棒の設計伸び量 |
|---------|-------------|-----------------------|------------|
| 17.0 tf | 2260 kgf・cm | 3744×10^{-6} | 3.4 mm |

確認試験結果は、トルク値2260kgf・cmに対するPC鋼棒の設計ひずみ 3744×10^{-6} に対して、最大+4.4% 最小-0.3%の誤差であり、またPC版1枚当たりの平均では、NO.1版で+3%、NO.2版で+2%であり所定の緊張力が導入されることを確認した。

また目地部近傍にコンクリート表面ゲージを張り付け、コンクリートの圧縮ひずみを測定し、応力度に換算した結果、コンクリート応力度についても所定のプレストレスが導入されていることが確認された。

(3) 緊張工

緊張管理は、トルクレンチによるトルク値とPC鋼棒の伸び量により行った。伸び量については、PC鋼棒1本毎の管理幅を±1.0%とし、改造小型バーニヤデプスゲージ(図-6)にて測定を行った。緊張順序は、両端部から中央へ、中央から両端部への4グループに別れ1本おきごとに行った。

5. まとめ

定着具を回転させ短いPC鋼棒にて目地部にプレストレスを導入するトルク方式の採用により、耐久性に優れた床版の一体化が可能となった。緊張管理としてトルク値だけでなくノギスにより伸び量を測定したが、トルクレンチ等で同時に伸びを測定できる器具を開発すれば、作業性はより向上すると考えられる。さらにトルク値低減のため使用したスラスト・ベアリング+焼き入れナットは、緊張力のバラツキが多かったため他の材料を使用した方が良く考えられる。

プレキャストPC床版を用いることは、交通に与える影響を最小限にとどめ、短期間の補修工事を可能にし、現場作業の省力化、工期短縮による安全性、経済性、品質管理の向上など多くのメリットが生ずる。今後、床版損傷による打替え工事のみでなく、新設橋梁にも汎用性が広まると考えられる。

6. 謝辞

千代橋プレキャストPC床版工事の実施にあたり、ご指導、ご協力を頂きました建設省紀勢国道工事事務所尾鷲維持出張所の山下係長をはじめ、紀勢国道のみなさまおよび関係各位に深く感謝の意を表します。