

高強度軽量プレキャストPC床版による鋼橋RC床版の取換え工事

— 松山橋施工報告 —

ピーシ一橋梁（株）九州支店 技術部 正会員 ○園田 健児
鹿児島県大隅土木事務所 福岡 崇
(株) 南日本技術コンサルタント 技術部 石原 勉
ピーシ一橋梁（株）九州支店 工事部 中川 賴三

1. はじめに

松山橋は、鹿児島県曾於郡松山町新橋地内に架かる上路平行弦ワーレントラス橋である。本橋は昭和37年に架設され、竣工以来40年以上が経過し、近隣住民の生活道路の一部となっている。近年の交通量の増加とともに、大型車の通行が増大し、道路拡幅の要望も出されていた。このため、幅員拡幅および当初設計活荷重TL-14から現行の道路橋示方書に示されたB活荷重へのグレードアップを行う必要があった。そこで、鋼部材や下部工について床版死荷重の影響を低減し、且つ工期の短縮が可能となる高強度軽量プレキャストPC床版（以下、軽量PC床版）による床版取換え工法を採用した。さらに、橋梁全体の補強を目的として図-1、図-2に示す外ケーブルによる鋼桁の補強も行った。

本報告では、軽量PC床版の取換え工事ならびに外ケーブルによる補強工事について報告する。

2. 橋梁概要

工事名：県単道路整備（交付金）工事（松山橋1工区）

工事場所：鹿児島県曾於郡松山町新橋地内

発注者：鹿児島県 大隅土木事務所

路線名：（一）塗木大隅線

構造形式：上路平行弦ワーレントラス橋

橋長：35.000m

桁長：34.800m

支間：34.000m

幅員：7.850m

有効幅員：7.250m

斜角：右 75°00'00"

活荷重：B活荷重

工期：自）平成15年11月21日

至）平成16年7月30日

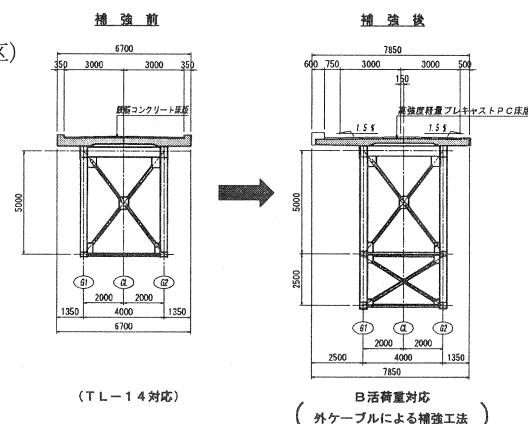


図-1 断面図

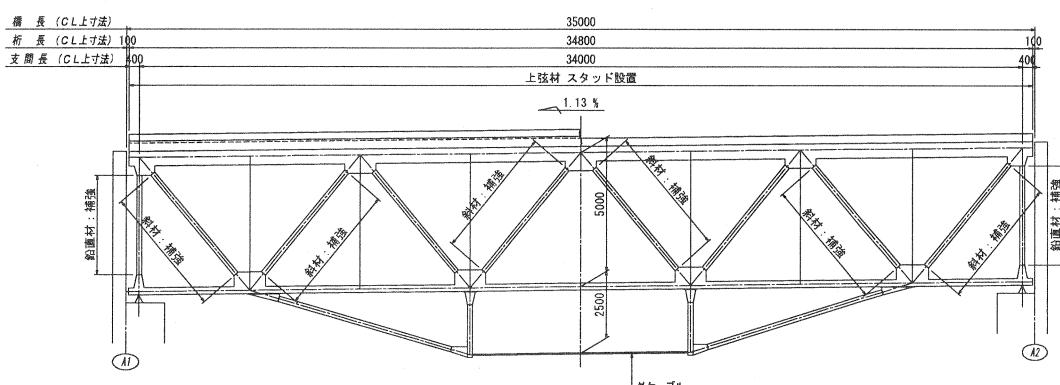


図-2 側面図

3. 高強度軽量プレキャストPC床版の特徴

本橋の床版取換え工事に使用した軽量PC床版の基本構造と主な特徴を図-3および表-1に示す。

軽量PC床版の性能については、別途に凍結融解試験、静的試験および移動式輪荷重走行試験を実施し、要求性能を十分満足していることを確認している¹⁾。

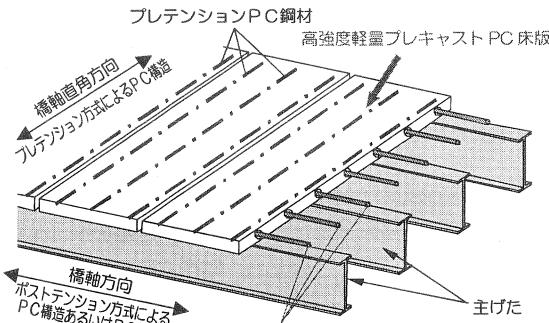


図-3 軽量PC床版の基本構造²⁾

表-1 軽量PC床版の特徴

項目	特徴
軽量化	人工軽量骨材の使用により、従来のRC床版に比べて約20%重量を軽減することができる。 (コンクリートの単位体積質量=約18.5kN/m ³)
高耐久性	設計基準強度50N/mm ² の高強度コンクリートを使用すること、PC構造であることより高耐久性が期待できる。
高品質	品質管理の行き届いた工場で製作されるプレキャスト製品のため高品質が得られる。
省力化	プレキャスト床版のため、現場作業の省力化と工期の短縮が図れる。
環境の保全	プレキャスト製品であり、型枠の減少により、産業廃棄物が減少し、資源の保護にも貢献する。また、騒音・振動などの発生も少なくなる。

4. 鋼桁の補強設計

鋼桁の補強設計では、既設主構に対して立体骨組解析を行い、幅員拡幅およびB活荷重に対して検討を行った(図-4)。検討の結果、上弦材・下弦材に対して外ケーブル補強を、鉛直材・斜材については鋼板によって補強を行うこととした。表-2に外ケーブルによる補強前後の合成応力度を示す。外ケーブルは、下弦材の下方に設置し、幅員構成の非対称性を考慮してG1桁側に1000kN、G2桁側に300kNの緊張力を導入した。主構補強概要を図-5に示す。

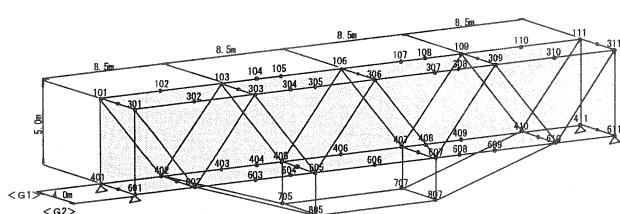


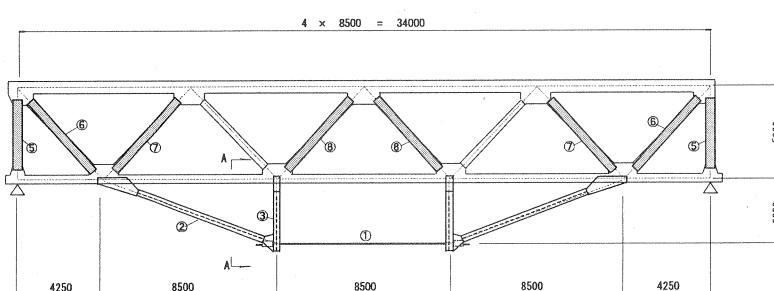
図-4 立体骨組モデル

表-2 支間中央部応力度

	上弦材	単位:N/mm ²		
		補強前	補強後	許容値
G 1	上端	-194	-97	140
	下端	51	12	140
	上端	134	-67	140
	下端	43	6	140
G 2	G 1	275	126	140
	G 2	185	139	140

応力の符号 + : 引張

- : 圧縮



① 外ケーブル (緊張力G1: 1000kN, G2: 300kN)

②	2-FLG PL 240×16, 1 WEB PL 316×9
③	2-FLG PL 220×16, 1 WEB PL 316×9
④	1-L 90×90×10

	G 1 桁	G 2 桁
⑤	2-PL 200×19	2-PL 200×10
⑥	2-PL 230×19	-
⑦	2-PL 200×16	2-PL 200×10
⑧	2-PL 200×12	-

図-5 主構補強概要図

5. 施工概要

本工事は、車両について全面通行止めで計画した。施工フローを図-6に示す。

5-1 コンクリートの品質管理

軽量PC床版は、JIS認定工場において製造を行った。品質管理項目は、材齢28日の圧縮強度および単位体積質量とした。単位体積質量は、コンクリート練上り直後および材齢28日で管理した。

品質管理試験結果を図-7に示す。材齢28日での平均圧縮強度は 55.2 N/mm^2 、平均単位体積質量 1.86 t/m^3 であり、いずれも設計で考慮した特性値を満足し、図-7に示すとおりばらつきもほとんどないことが確認された。

5-2 既設床版撤去工

本工事は道路の通行止めを行った後、まず高欄・伸縮継手部のはつりを行った。既設床版を切断する際、床版および地覆部には鋼桁を損傷しないよう配慮し、慎重にコンクリートカッターを入れた。切断された既設床版を撤去するため、床版にジャッキアップ用および吊りワイヤー用の穴を削孔し、ジャッキをセットして床版を持ち上げ、ガスによりジベルを切断した。取り外した既設床版は、橋台背面で待機したトラッククレーンにより撤去した。

5-3 高強度軽量プレキャストPC床版設置工

既設床版の撤去および桁上のケレン完了後、無収縮モルタルの型枠材として桁上にシールゴムおよび軽量PC床版間にスポンジゴムの設置を行い、軽量PC床版の架設を行った(写真-1)。架設には本橋周辺の取付け道路作業空間の制限より50tクレーン、200tクレーンを用いて設置した。架設完了後、スタッドジベル溶植、床版目地の無収縮モルタルの打設を行い、縦縛め鋼材にて所定の緊張力を導入後、ジベル孔に無収縮モルタルを充填して軽量PC床版と主構とを一体化させた。

端部の場所打ち床版部は、緊張力をコンクリートに導入するために、スタッドジベル溶植後、ジベル孔用の型枠を設置してコンクリートを打設し、横縛め緊張を行った。最後にジベル孔に無収縮モルタルを充填し、主構との一体化を図った。

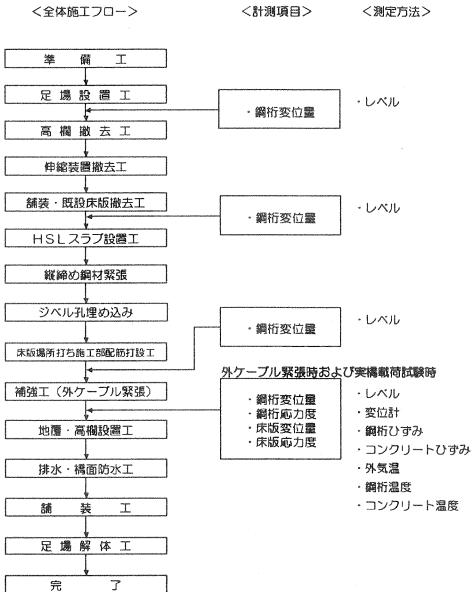


図-6 全体施工フロー図および計測工

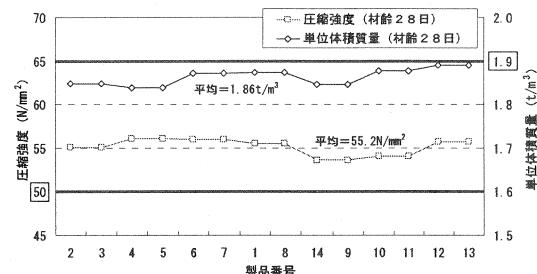


図-7 高強度軽量コンクリートの品質管理結果

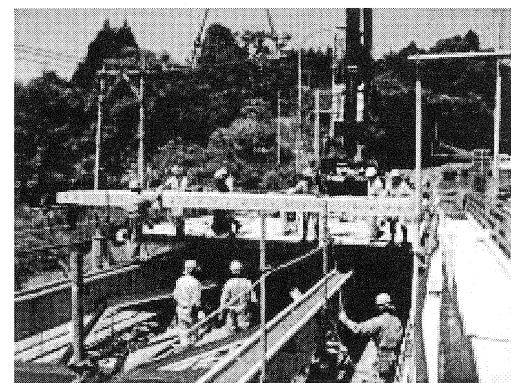


写真-1 高強度軽量プレキャストPC床版架設状況

5-4 外ケーブルによる鋼桁補強工

軽量PC床版取換え後、主構と一体化させ合成構造とし、外ケーブルによる鋼桁の緊張を行った。緊張力がG1桁とG2桁で異なるため、調整緊張を行い桁の変位量を管理しながら主構に所定の緊張力を導入した。

6. 計測工計画

計測フローを図-6に示す。本橋では、主構たわみ管理のために施工中の変位量と外ケーブル緊張後の床版および鋼桁の変位量を計測する予定である。さらに、補強効果の確認と今後の維持管理上の基礎データを得ることを目的として実橋載荷試験を実施し、変位量と応力度を計測する。計測項目は以下のとおりである。

(1) 施工中（各ステップ）の鋼桁の変位量

- a) 足場設置後
- b) 既設床版撤去後
- c) 軽量PC床版設置後
- d) 外ケーブル緊張前
- e) 外ケーブル緊張後
- f) 実橋載荷試験時（外ケーブル緊張後）

(2) 外ケーブル緊張後の床版および鋼桁の応力度

(3) 実橋載荷試験時（外ケーブル緊張後）の床版および鋼桁の応力度

外ケーブル緊張前後および実橋載荷試験時の測定箇所を図-8, 9以下に示す。

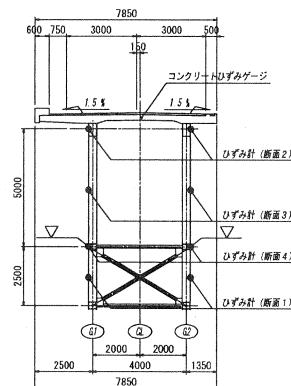


図-8 測定箇所（断面図）

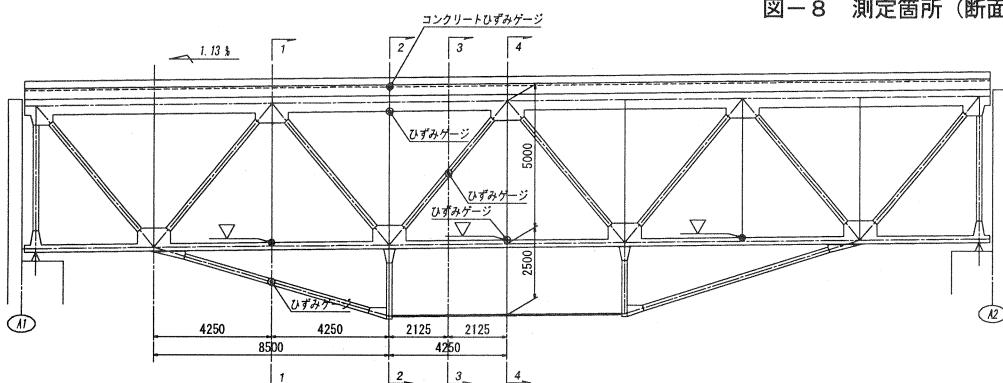


図-9 測定箇所（側面図）

7. おわりに

本稿は、高強度軽量プレキャストPC床版を用いた鋼橋の既設RC床版取換え工事について、製造、施工を中心に報告を行った。なお工事は、平成16年5月末現在高強度軽量プレキャストPC床版の架設を完了し、7月末の竣工に向け鋭意施工中である。

最後にご指導、ご協力を頂いた関係各位の方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 財団法人土木研究センター：建設技術審査証明報告書「HSLスラブ」，2003.11
- 2) 中村定明、深山清六、山崎淳：高強度軽量コンクリートを用いたプレキャストPC床版に関する研究，第二回道路橋床版シンポジウム講演論文集, pp. 101-106, 2000.10