

プレキャストPC床版を用いた床版取替え工事について

—R175号小橋補修・補強工事—

オリエンタル建設(株) 大阪支店 技術部 正会員○宮脇 伴房
国土交通省 姫路河川国道事務所 田尻 正幸

1. 概要

本工事は、兵庫県氷上郡氷上町稲継において一般国道175号が一級河川加古川の支流である柏原川を跨ぐ鋼単合成I桁橋の床版取替え工事である。工事の発注方式は、技術提案総合評価方式であり、その内容は基本設計に基づく片側交互通行規制日数(109日)について、提案する工法による規制短縮日数を評価し、入札価格と合わせて総合評価するものである。そこで、現場での床版取替え工事期間の短縮を図るため、地覆付プレキャストPC床版取替え工法を提案することにより片側交互通行規制日数75日以内で施工することができた。本稿では、基本設計と提案設計の概要および施工概要について報告する。

2. 工事背景

本橋は、昭和39年竣工以来、鉄筋コンクリート床版について下面鋼板接着、床版上面増厚等段階的に補修・補強工事(図-1参照)が施工されたが床版コンクリートの損傷が著しく鉄筋コンクリート床版を取替えることとなった。

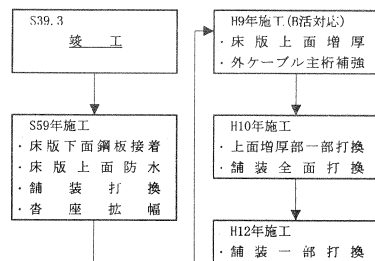


図-1 補修・補強略歴

3. 工事概要

工事名：R175号小橋補修・補強工事
工事場所：兵庫県氷上郡氷上町稲継
橋梁形式：鋼単合成I桁橋
橋長：62.900 m
支間：3@20.300 m
有効幅員：7.000 m
設計荷重：B活荷重
斜角：66° 00' 00"

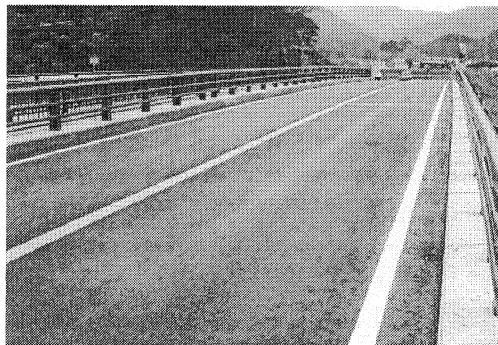


写真-1 工事施工完了

4. 技術提案

(1) 基本設計

基本設計の床版取替え工法の選定にあたっては、a) 交通規制期間の短縮、b) 片側車線交通開放下での施工、c) ライフサイクルコストを制約条件として比較検討を行った結果、鋼板・コンクリート合成床版が計画された(図-2参照)。これは、床版下面に型枠兼構造部材の薄板 $t=4.5\text{mm}$ を用い、これに取付けられたパイプジベルおよび鉄筋によりコンクリートと一体化する構造である。

【構造概要】

床版厚：200 mm (床版支間中央)

床版構造：RC 構造 (鋼板は鉄筋換算)

連結方法：

橋軸方向—鉄筋の重ね継手，下面鋼板溶接

直角方向—機械継手，下面鋼板溶接

鋼 桁—頭付きスタッドジベル

鋼桁補強：分配横桁の設置，外ケーブル補強

規制日数：109 日以内 (計画)

接 合 部：床版と鋼桁の接合部に場所打ちコンクリートを用いているため，ずれ止めの本数に制限されない。

維持管理：床版下面全面に鋼板を用いるため目視による点検ができない。

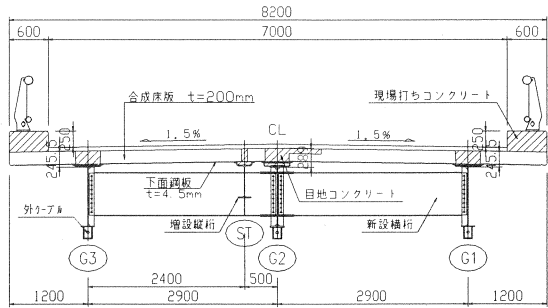


図-2 標準設計断面図

(2) 提案設計

技術提案では，交通規制日数の短縮を図るため，現場での場所打ちコンクリート部を極力少なくするため地覆付きとし，1・2次施工2分割としたプレキャストPC床版を提案した。(図-3，4参照)

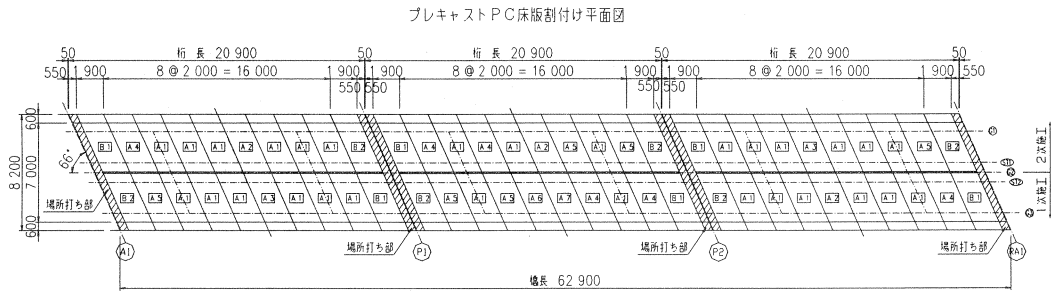


図-3 プレキャストPC床版割付け図

【構造概要】

床版厚：200 mm (床版支間中央)

床版構造：2方向PC 構造

橋軸方向—ポストテンション方式

直角方向—プレテンション

ポストテンション方式併用

連結方法：

橋軸方向—ポストテンション方式によるPC連結

直角方向—ポストテンション方式によるPC連結

鋼 桁—頭付きスタッドジベル

鋼桁補強：仮支柱の設置，分配横桁の設置

規制日数：75 日以内 (提案)

接 合 部：床版と鋼桁の接合部は，床版がプレキ

ャスト製品であるため，ずれ止め用切欠き孔の数に制限がある。そこで主桁として縦桁を増設し，水平せん断力を負担させることによりずれ止めの設計本数を確保した。

維持管理：床版下面を常に目視により点検ができる。

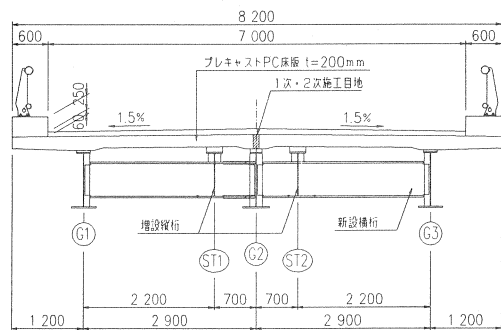


図-4 提案設計断面図

5. 施工概要

本橋のようなプレートガーダ一橋には、非合成桁と合成桁の2種類がある。前者は、床版自重と活荷重を鋼桁だけで負担するのに対し、後者は、床版と鋼桁が一体となって負担する。そのため、合成桁は桁高を低くし上フランジ幅も小さく出来るために経済性に優れている反面、本工事のような床版取替え工事（既設床版撤去から新設床版合成まで）においては、施工時の作用荷重により鋼桁の上フランジに大きな曲げ圧縮応力が作用し、上フランジが横方向に変形する横倒れ座屈が生じる可能性が高い。よって、施工時において鋼桁の補強を行う必要がある。代表的な鋼桁の補強方法としては、

- a) 支柱の設置
- b) 分配横桁の設置
- c) 外ケーブル補強

といった補強方法がある。本工事においては、施工条件等を考慮し前述の a), b) を選定した。

施工は、プレキャスト PC 床版および増設縦桁、分配横桁の工場製作と現場施工とに分けられる。現場施工における主な工種の施工フローを図-5に示し、概要を紹介する。

(1) 鋼桁補強工

床版取替え工事に先立ち、鋼桁補強である増設縦桁および分配横桁の設置を行った。これらの製作は、既設橋梁の詳細な測量を行い、その結果を工場製作時に反映させた。架設にあたっては吊り足場設置後、チェーンブロック、滑車等を用いて行った（写真-2参照）。

(2) 床版取替え工

床版取替え工は、片側車線交通規制下で既設RC床版の撤去と新設プレキャストPC床版の架設を1サイクルとして反復施工を行った。

1) 旧床版撤去

既設 RC 床版の撤去は、ワイヤーソーおよびコンクリートカッターにて切断後、ハツリによる騒音低減を目的に床版ハクリ機（図-6）を用いて鋼桁と床版を剥離、撤去を行った。

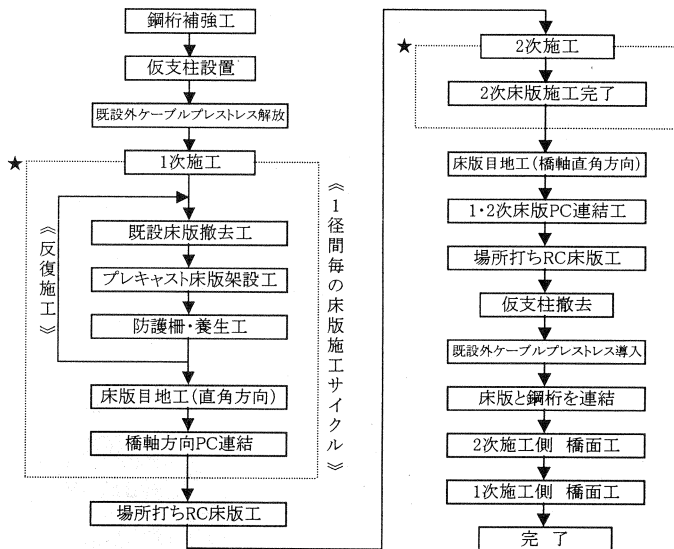


図-5 施工フロー

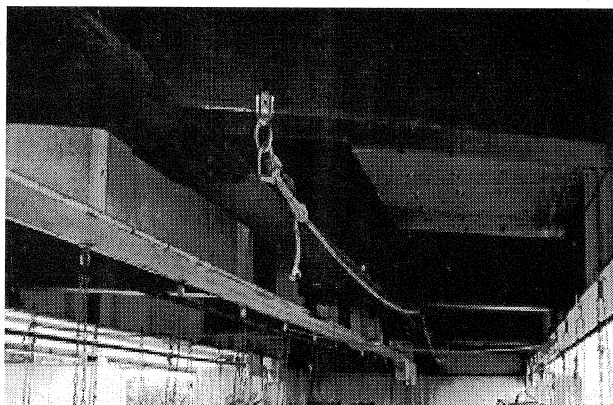


写真-2 増設横桁および分配横桁架設状況

2) プレキャスト PC 床版架設

鋼桁上フランジ上面を研磨後、プレキャスト PC 床版を 25t ラフタークレーンを用い、1日 2 枚および 3 枚を標準として架設を行った (写真-3 参照)。

3) プレキャスト PC 床版 PC 連結工

プレキャスト PC 床版の連結は、片側架設完了後に橋軸方向の PC 連結を行い、両側架設完了後に、上・下線分割版の橋軸直角方向の PC 連結を何れもポストテンション方式により行った。使用鋼材は下記の通りである。

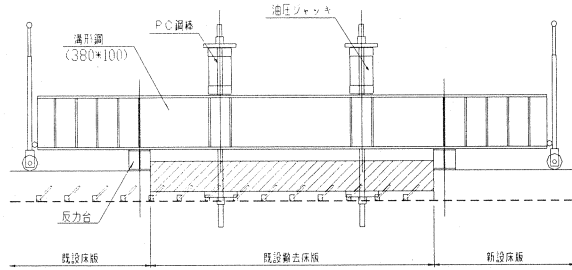


図-6 ハクリ機概要図

	使用鋼材
橋軸方向	SWPR19 1S21.8
橋軸直角方向	SWPR7B 1S15.2

4) 鋼桁とプレキャスト PC 床版の接合

2 方向プレストレス導入後、プレキャスト PC 床版の切欠き孔より頭付きスタッドジベルを溶植 (写真-4 参照) し、完成時に活荷重合成桁とするため、仮支柱撤去後既設外ケーブルを緊張し、鋼桁および床版自重を鋼桁のみに負担させた後に無収縮モルタルを充填して鋼桁との一体化を図った。

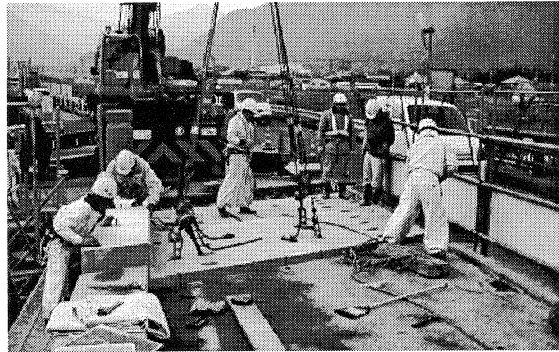


写真-3 プレキャスト床版架設状況

6. おわりに

本工事では、プレキャスト PC 床版の採用により約 1 ヶ月の交通規制日数の短縮が図れた。これは、プレキャスト化による現場施工の最小化と反復施工による作業員の習熟効果が要因と考えられる。また、既設 RC 床版の損傷要因である交通量の増大と車輛の大型化に伴う振動に対しても、橋梁全体の剛性が向上したことにより抑制できた。本工法は、工期短縮といった施工面だけの優位性に留まらず構造性および安全性の観点からも有効であると言える。

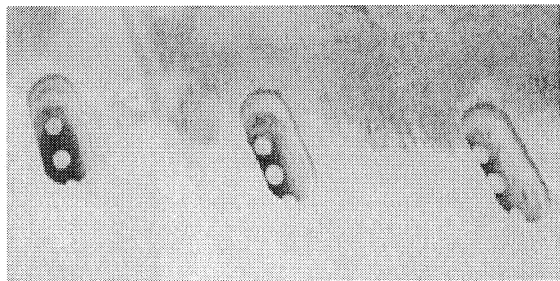


写真-4 頭付きスタッド溶植完了

今後、更に厳しい制約条件下での床版取替え工事に柔軟に対応できるよう創意工夫を重ね、本工法を確立することが今後の課題であると考えます。