

橋梁長寿命化を目指した床版取替え工事

—中国自動車道 矢野川橋—

大阪支店

土木工務部

橋野哲郎

大阪支店

土木工務部

西濱智博

1. はじめに

矢野川橋は、中国自動車道の山崎 IC～佐用 IC 間に位置する橋長 94.5m の 3 径間連続非合成鈑桁橋であり、昭和 50 年の供用開始から 33 年が経過した橋梁である。構造的特徴としては、県道および河川との交差条件により斜角 45 度の斜橋であることが挙げられる（図-1）。

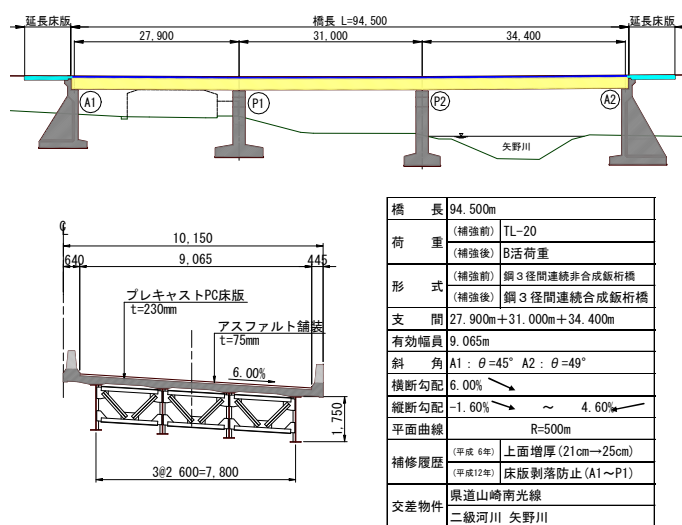


図-1 矢野川橋橋梁概要図

本橋の RC 床版は、経年劣化や凍結防止剤の散布等による塩害で劣化を受け、平成 6 年には床版上面増厚補強 ($t=5\text{cm}$) を実施していた。しかし、補強後においても床版下側鉄筋の著しい腐食や断面欠損、かぶりコンクリートの広範囲な剥落などが進行しており、輪荷重による床版の抜け落ちまでも懸念された（写真-1）。そこで、今後の LCC を踏まえた抜本的な対策として、床版の全面取替えが実施された。

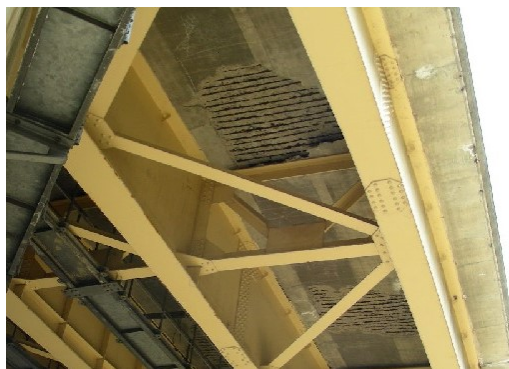


写真-1 床版下面の劣化状況

本稿では、床版のリニューアルに際し、橋梁全体の長寿命化を目指して実施した様々な対策について報告する。

2. 新設する床版の構造

新設床版は、軽量で長期耐久性に優れ、かつ維持管理上の問題も少ない PC 床版を採用した。また、現場工期の短縮と品質確保の観点から高強度コンクリート ($\sigma_{ck}=50\text{N/mm}^2$) を用いた工場製作のプレキャスト PC 床版とした。

2.1 鋼桁との合成化

現橋は連続非合成鈑桁 (TL-20) で設計されており、現行の B 活荷重に対しては鋼桁の発生応力が 2~3 割程度、超過している状況であった。しかし、一般的に非合成桁として設計された場合であっても、床版と鋼桁はずれ止めにより接合されているため、ある程度の合成効果は期待できることが知られている。本工事では、この合成効果を積極的に発揮させて鋼桁の発生応力度を低減し、橋梁としての疲労耐久性の向上を図る試みを行った。このため、新設するプレキャスト PC 床版の橋軸方向の構造は、中間支点部の引張応力への対応やスタッド配置間隔について、合成化への適用性に着目して検討を行った。

検討の結果、RC 構造では、ループ鉄筋の配置や PC 床版間のスタッド配置間隔に課題があり、合成化への適用は困難であると判断した。これらの課題を克服するため、橋軸方向にプレストレスを導入する縦締め PC 構造を採用した。図-2 にプレキャスト PC 床版の構造図を示す。

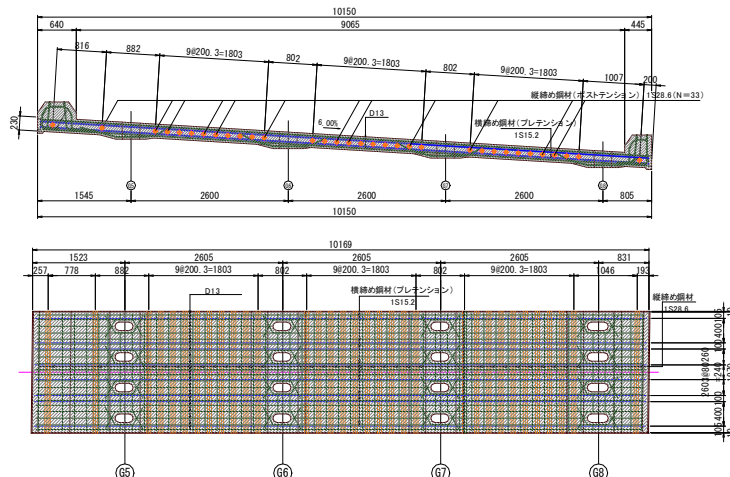


図-2 プレキャスト PC 床版構造図

プレキャスト PC 床版の設計では、斜角の影響に対する検討やスタッド箱抜き孔の補強などについて検討を行い、実施工に反映した。

2.2 プレキャスト PC 床版の耐久性向上対策

従来の施工では、床版と地覆との打継目から劣化因子を含む水分が浸透し、壁高欄鉄筋や床版端部コンクリートの劣化

原因となることが考えられた。そこで、プレキャスト PC 床版と地覆を一体製作することで打継目を無くし、凍結防止剤が散布される本橋の環境条件に対する床版の耐久性向上を図った(図-3)。

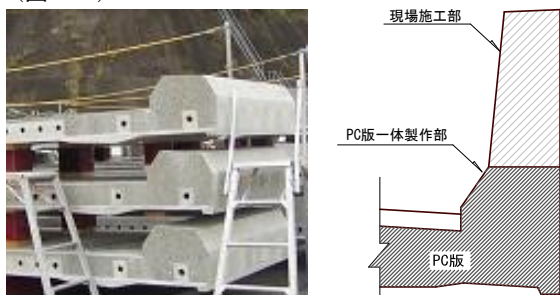


図-3 地覆のプレキャスト PC 床版一体製作

3. 延長床版システム

延長床版システムは、橋梁の床版を土工部まで延長し、伸縮装置を土工部上に設置する構造である。今回、床版取替え工事に併せて、桁端部や橋台の劣化防止と伸縮装置部からの振動や騒音の低減を目的として延長床版システムを採用した。

延長床版システムには、場所打ちコンクリートを用いたものとプレキャスト版を用いたものがあり、現場工期の条件や経済性により選定されている。今回の工事では、交通規制が伴うため、現場工期の短縮が可能となるプレキャスト版を用いた工法を基本として構造検討を行った。

3.1 新しい延長床版システムの採用

プレキャスト版を用いる工法として、当初は実績のある従来タイプの構造が計画された。しかし、斜橋の場合は桁端部における場所打ち床版の施工量が多くなり、工期の短縮効果が発揮できないことが課題であった。そこで、橋梁部に架設するプレキャスト PC 床版を延長床版部に適用し、場所打ち床版部分を最小とする新しい構造を考案した(図-4)。

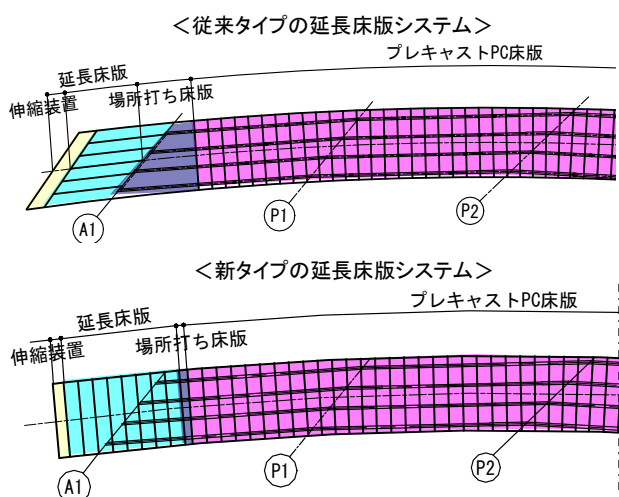


図-4 延長床版システムの比較

新タイプの構造は、橋梁床版と延長床版を縦締めプレストレスにより一体化するため、桁端部にヒンジ構造を設ける従来タイプに比べて止水性に優れ、桁端部や橋台を含めた耐久性の向上に有効となることが特徴である(図-5)。

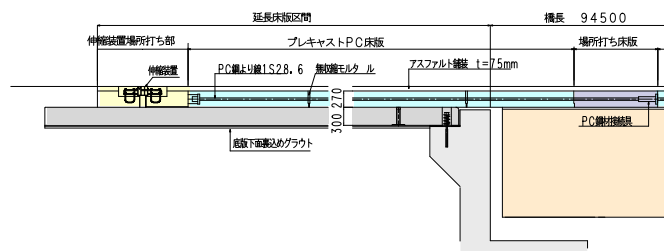


図-5 新タイプの構造

3.2 桁端部の検討

新タイプの構造では、橋梁床版と延長床版を一体としたため、斜橋の場合は桁端部のプレキャスト PC 床版が鋼桁と底板(地盤)に支持されることとなり、活荷重载荷による発生応力度が複雑となる。そのため、3次元 FEM 解析により桁端部付近の応力度を把握して設計に反映した(図-6)。

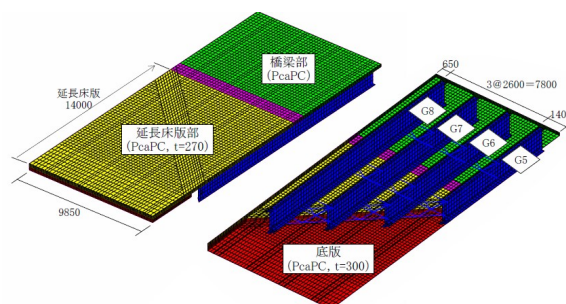


図-6 3次元 FEM 解析モデル



写真-2 延長床版の架設状況

4. おわりに

今回の床版取替え工事では、橋梁の長寿命化を目指して様々な取組みを行った。主桁の合成桁化への構造変更や新しい延長床版システムについては、実橋載荷試験を行い解析の妥当性や構造性の検証を実施している。

最後に、本橋の構造決定にあたっては、「矢野川橋床版架替に関する検討」委員会(委員長: 松井繁之 大阪工業大学教授)の各委員から貴重なご助言やご指導をいただいた。これら関係各位に心よりお礼申し上げます。

Key Words: プレキャスト PC 床版, 合成桁化, 延長床版



橋野哲郎



西濱智博