

斜角を有する鋼鈑桁橋の新延長床版システムを用いた長寿命化計画(中国道矢野川橋)

西日本高速道路(株)	正会員	○	西山	晶造
西日本高速道路(株)	正会員		後藤	昭彦
(株)ピーエス三菱	非会員		西濱	智博
(株)ピーエス三菱	正会員		橋野	哲郎

1. はじめに

一般に橋梁ジョイント部は、伸縮装置からの漏水や砂塵堆積などの影響による上・下部工の損傷や、車輛走行時の伸縮装置からの騒音や橋梁振動などが発生しやすく、維持管理上の問題となっている。

延長床版システムは、橋梁端部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り、ジョイント部の維持管理性向上の有効な手段として平成 8 年ごろから採用されている。

本稿では、中国道矢野川橋(兵庫県山崎町)の床版取替えにおいて実施した、斜角を有する鋼鈑桁橋の新延長床版システムの構造概要について報告する。

2. 矢野川橋の概要

矢野川橋は、2級河川矢野川と県道山崎南光線と交差する橋長 94.5mの鋼3径間連続非合成鈑桁橋である。構造的特徴としては、斜角 45 度、横断勾配 6%、平面線形 R=500mの曲線橋であることがあげられる。(図-1)

本橋の床版は、建設当時(1973 年)において、床版コンクリート骨材に海砂を使用したことに起因する塩害により、床版下面のコンクリートが床版全体の約8割程度も剥離している状態であった。(写真-1)。このため、今後の LCC も考慮し、既設RC床版を耐久性の高いプレキャストPC床版へ取替えることとした。

また、床版取替えにおいては、橋梁全体の長寿命化も考慮し、延長床版システムを合わせて実施することとした。

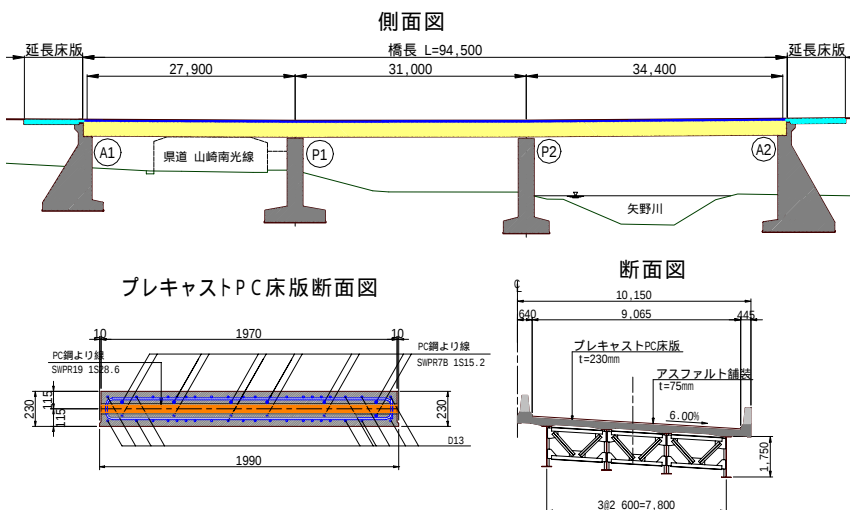


圖 1. 橋梁一般圖



写真1. 床版下面の損傷状況.

3. 矢野川橋の延長床版システムの課題

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している。

本工事は、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採用することとした。

プレキャスト版を用いた工法では、図-2に示す「橋軸方向にプレキャスト版の長辺を配置する工法(従来タイプ)」が一般的な工法であった。従来タイプは、場所打ちの橋梁床版と延長床版(RC構造のプレキャスト版)をメナーゼヒンジで接続する構造である。

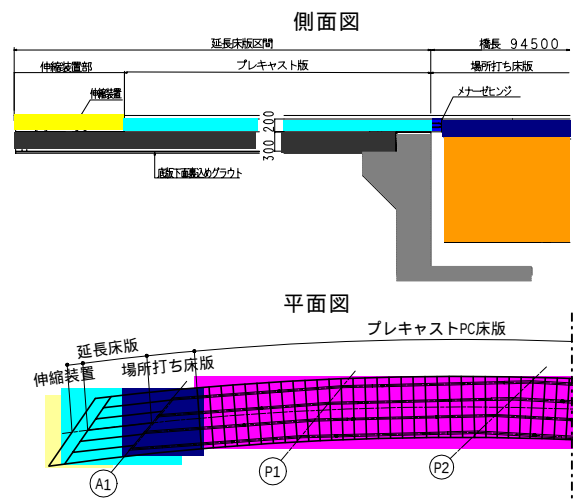


図2. 従来タイプの構造

キーワード 延長床版システム、鋼鈑桁橋、斜角、床版取替工事、プレキャストPC床版、維持管理
連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町 1-13

従来タイプの工法は、次の点が課題であった。

斜角45度の構造から、橋梁床版部で現場打ちのコンクリート部分が多くなり、現場工期の短縮というメリットが少なくなること。

橋梁床版と延長床版のメナーゼヒンジ接続部の止水・耐久性性能。

4. 新延長床版システム

先の課題を解決するため、図-3に示す「橋軸方向にプレキャスト版の短辺を配置する工法(新タイプ)」の構造を検討した。新タイプ工法の利点を以下に示す。

現場打ちコンクリートの硬化を待つことなくプレキャストPC版を架設することが可能となったことから、現場工期を1週間程度短縮することが可能となる。

橋梁床版と新延長床版の接続がシンプルな構造となることに加え、新延長床版のプレキャスト版を縦締めすることにより、桁端部、橋台部の止水が確実となり、耐久性が向上する。

橋梁床版の大部分がプレキャスト部材で構成されるため、品質・耐久性の向上が期待できる。

なお、新タイプの工法は、従来タイプの工法に比べ費用(インシャルコスト)の増加がほとんどなかったことも、本工法を採用する要因の1つであった。

ただし、新タイプの工法の新たな課題は、桁端部のプレキャスト床版が複雑な支持状態(ねじられる状態)となり、活荷重載荷による発生応力度に対し、プレキャスト床版が耐荷力性能を満足するかということであった。

5. 桁端部の構造検討

桁端部付近の応力状態を把握するため、3次元立体 FEM 解析で検討を行った。解析モデルは全径間を対象とし、床版:ソリッド、鋼桁:シェル、底板支持条件を分布バネ支持として、活荷重載荷による桁端部付近のプレキャストPC床版の応力度照査を行った。(図-4)

解析の結果、桁端部付近には、鋼桁と底板(地盤)との鉛直変位差によって、 -4.3N/mm^2 の橋軸直角方向引張応力度が生じることが分かった。この値は、橋梁部における輪荷重によって発生する応力度とほぼ同程度であるため、橋梁部と同様に横締めPC鋼材を配置することにより、耐荷力性能を満足させることが可能であると判断した。

6. 実橋での確認

工事完了後、試験車両(196kNトラック)を静的載荷して、桁端部付近の床版応力度(下面の橋軸直角方向)を計測した。図5に示すとおり、床版発生応力度は、FEM解析値(0.21N/mm^2)と実測値(0.16N/mm^2)で概ね一致しており、解析の妥当性が確認できた。

7. おわりに

斜角を有する鋼鈑桁橋の床版取替えにおいて、長寿命化を目指してプレキャストPC床版を用いた新延長床版システムを採用した。今後も橋梁の老朽化に伴い、劣化・損傷が加速することが予想される中、より一層のLCCの縮減、現場工期(規制期間)の短縮、高品質・高耐久性の追及び騒音・振動などの環境改善、橋梁の維持管理の分野における課題は多い。本工事が、同種の課題を有する現場の参考となれば幸いである。

最後に、本橋の構造決定にあたり、「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)の各委員には貴重なご助言をいただいた。これら関係各位に心よりお礼申し上げます。

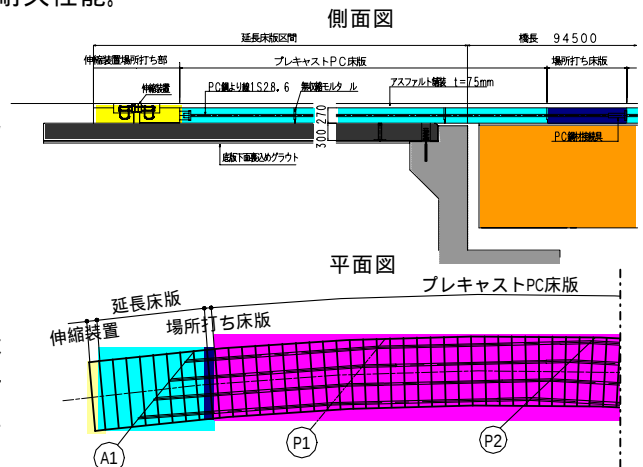


図3. 新タイプの構造

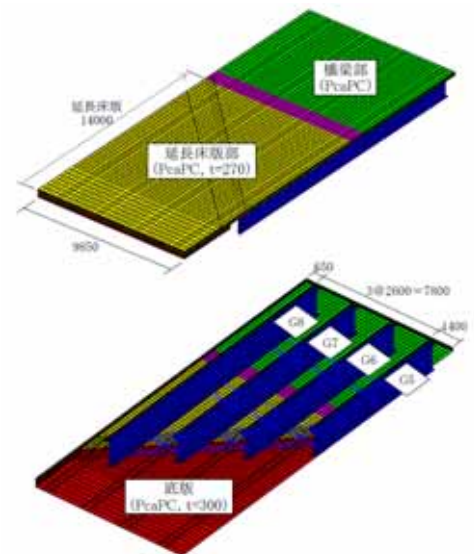


図4. 3次元FEM解析モデル

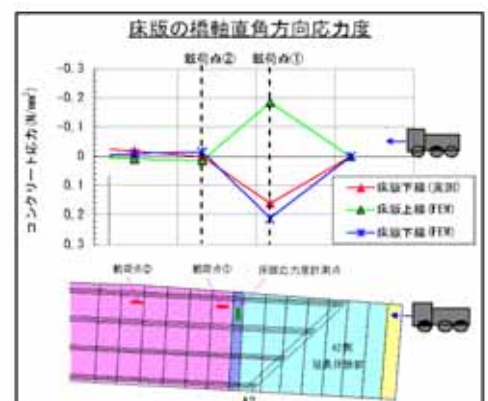


図5. 床版応力度の計測結果