

上田川橋床版取替工事(その1)－PC 合成桁への PCa 床版の適用－

(株)大林組 正会員 ○仲田 宇史 中日本高速道路(株) 檜作 正登
 (株)大林組 正会員 富永 高行 中日本高速道路(株) 内田 雅一
 (株)大林組 正会員 天野 寿宣

1. はじめに

高度経済成長期に整備された多くの高速道路の橋梁において、大型車交通量の増加や経年劣化等による床版の損傷は著しく、速やかな床版取替工事の必要性が高まっている。本稿は、中央自動車道園原 IC～中津川 IC 間の大規模更新事業における PC 合成桁の床版打替えに際し、プレキャスト（以下、PCa）床版を適用した上田川橋の設計事例について紹介するものである。

2. PC 合成桁への PCa 床版の適用

上田川橋はスパン長 31m×4 連の PC 単純合成桁橋である。発注時は既設と同様に現場打ち RC 床版に打替える計画であった。その場合、既設主桁から突出しているスターラップ、ずれ止め鉄筋およびハンチ筋をウォータージェット (WJ) ではつり出し、再利用する必要があった (図-1)。

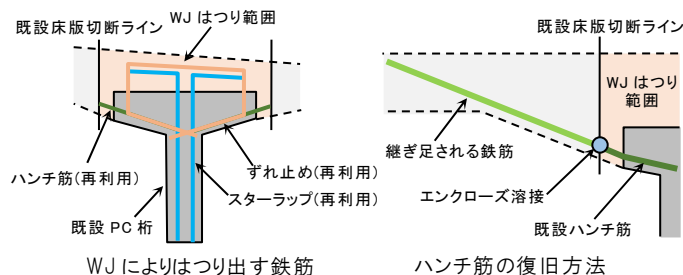


図-1 現場打ち床版による場合の鉄筋のはつり出し

この方法では、床版撤去に時間を要し、限られた交通規制期間内に床版打替えを完了できないことから、PCa 床版を用いる計画に変更した。PCa 床版による床版取替えの概要を以下に示す。

- ・既設床版撤去において、既設主桁からのずれ止め鉄筋等は PC 桁の上面にてワイヤーソーで切断する。
- ・既設 PC 桁と新設 PCa 床版との接合は、主桁上フランジに配置される無機系あと施工アンカーを用いたずれ止め鉄筋による。
- ・ずれ止め鉄筋は、道路橋示方書 (平成 14 年 3 月) 11 章に示される最小ずれ止め量規定を満たすよう 1 断面・1 主桁あたり D22×3 本、橋軸方向の標準配置間隔を 500mm とする。
- ・上記ずれ止め鉄筋は、水平方向ずれ力に対する

キーワード：床版取替、プレキャスト床版、PC 合成桁、急速施工、工程短縮、あと施工アンカー

連絡先：(株)大林組 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL：03-5769-1306 FAX：03-5769-1979

照査や、横方向(首振り)モーメントによる引抜き照査を満足しない場合は橋軸方向の配置間隔を小さくする。

- ・PC 桁と PCa 床版の間は超速硬性の無収縮モルタルを充填する。また、PCa 床版に配置されたずれ止め鉄筋用の孔に膨張コンクリートを充填して床版と一体化する。

図-2 にプレキャスト床版の概要を、図-3 に接合部の概要を示す。

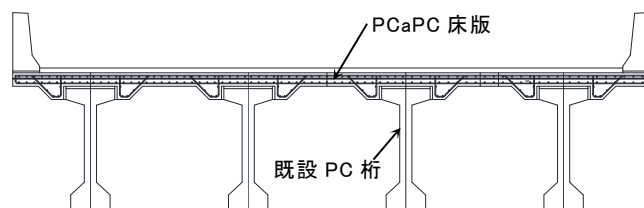


図-2 PCa 床版配置概要図

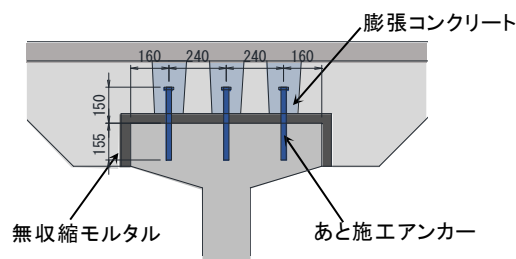


図-3 PCa 床版接合部の概要

3. PCa 床版の構造特徴

既設合成桁は、上フランジの一部が床版ハンチ内に埋め込まれた形式である。一般的に主桁上に PCa 床版を設置する場合の床版形状としては、図-4 の A や B の形式が挙げられるが、A 形状の場合は主桁近傍での負曲げに対する床版厚が不足して構造が不成立、また B 形状の場合は既存の橋面高よりも、ハンチ厚分だけ橋面高が高くなり適用

が困難であった。そこで、標準厚の 220mm を確保した床版の下にハンチを取付け、既設主桁の上フランジを帽子(キャップ)のように取り囲む床版形状とした(図-5)。このような形状とすることで、床版下のキャップが既設主桁の上フランジに拘束され、負曲げによる床版の変形を抑制し、床版上縁の引張応力度を低減することが FEM 解析により確認された(図-6)。結果として、既存の橋面高さを変えることなく、220mm の床版厚で PCa 床版の構造が成立している。

4. 疲労に対する検討

主桁上フランジに配置されるあと施工アンカーには、活荷重による首振り挙動により、引抜き力が繰返し作用する。そこで、線形 FEM を用いて接合部に作用する引抜き力を算出し、疲労に対する照査を実施した。FEM モデルの床版と桁の接合部には一軸スプリング要素を配置し、その鉛直方向引張力を積分することで、引抜き力を算出した。作用荷重は、張出床版部への輪荷重 ($P=140\text{kN}$; 衝撃含む) を考慮した(図-7)。その結果、アンカー鉄筋 1 本に繰返し作用する引抜き力は 29.4kN/本 と算定された。また、あと施工アンカーが有する付着強度は 93.3kN 、鉄筋の降伏強度は 133.5kN であり、作用引抜き力との比 (=繰返し荷重比) は、各々 $29.4/93.3=32\%$ および $29.4/133.5=22\%$ となる。

一方、無機系あとアンカーについて、既往の疲労試験結果^{1) 2)}を繰返し荷重比に着目して整理した関係が図-8 である。上記の解析結果をプロットすることで、疲労破壊に対して安全性が確保されていることを確認した。

5. まとめ

本報告は PC 合成桁の床版打替えに PCa 床版を活用した事例のうち、設計についての報告である。本報告が同種構造の床版取替えの参考となれば幸いである。

参考文献

- 1) 安藤重裕：超速硬セメント系注入式あと施工アンカーの付着特性その 5 疲労耐久性，2014 年 9 月，日本建築学会大会学術講演梗概集
- 2) 安藤重裕：超速硬セメント系注入式あと施工アンカーの付着特性その 7 付着疲労耐久性，2015 年 9 月，日本建築学会大会学術講演梗概集

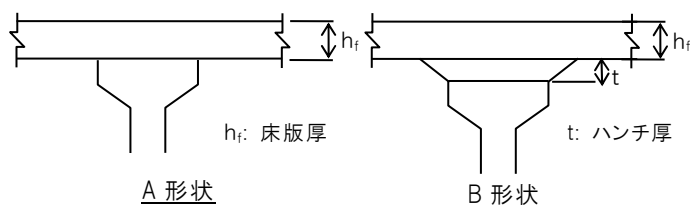


図-4 一般的な PCa 床版の形状

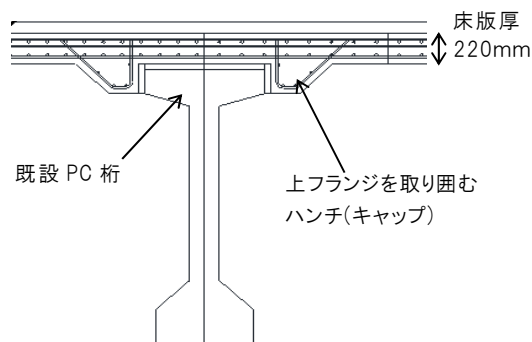


図-5 上田川橋の PCa 床版の形状

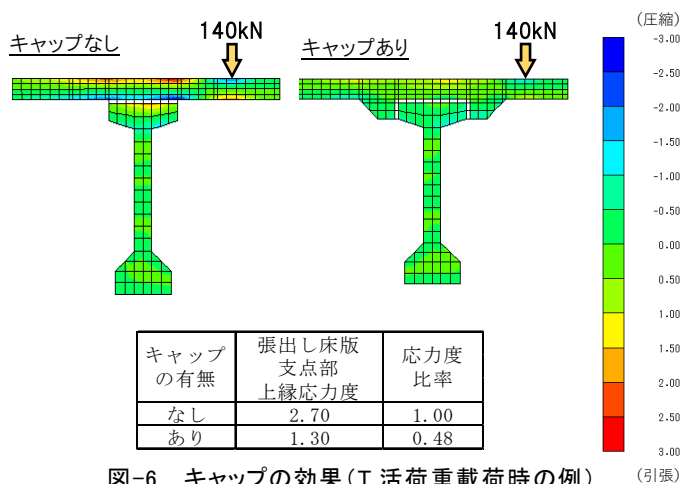


図-6 キャップの効果(T 活荷重載荷時の例)

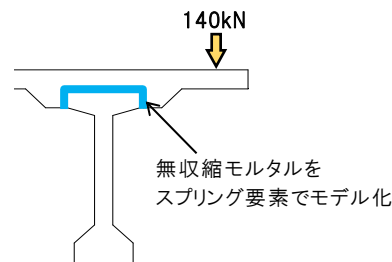


図-7 FEM の概要図(断面)

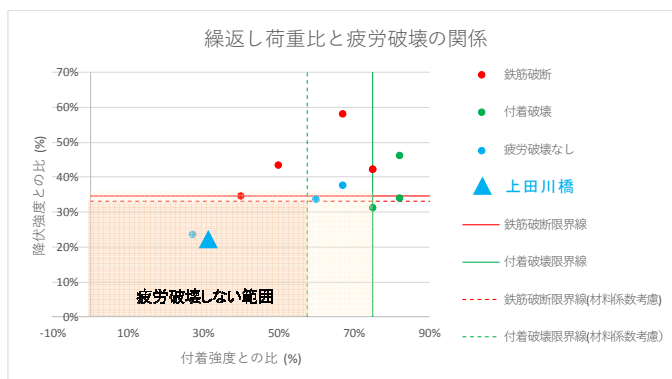


図-8 あと施工アンカーの繰返し荷重比と疲労破壊の関係