

プレキャスト床版を用いた床版取替 ～東北自動車道 綱木川橋～

東日本高速道路株式会社 東北支社 法人会員 ○宮越 信
東日本高速道路株式会社 仙台管理事務所 法人会員 上杉 亮

1. はじめに

綱木川橋は、東北自動車道 仙台宮城 IC～泉 IC 間の仙台宮城 IC 直近に位置する鋼 2 径間連続非合成鈑桁橋であり、1975 年(昭和 50 年)の開通から約 37 年が経過している。その間大型車交通量の増加や規制緩和による車両の大型化に加え、冬期の凍結防止剤散布の塩分の影響などにより、路面のポットホールやコンクリート床版の劣化・損傷が多く見られた。特に 1998 年(平成 10 年)に施工した上面増厚補強後の損傷が原因と考えられる路面のポットホール等が頻繁に発生し、その度に舗装・コンクリート床版の緊急補修を実施してきた。

しかし近年においては、その補修頻度が多くなってきたことから、抜本的な老朽化対策として上下線の床版取替を実施することとなった。

本報文は、高速道路の反対車線を対面交通規制しながら、斜角約 40° を有しかつ IC の加速・減速車線を含んだプレキャスト床版(以下 PCa 床版)の床版取替の上り線の設計課題・施工について報告するものである。

2. コンクリート床版の劣化状況

本橋の床版劣化状況を写真－1、2 に示す。写真－1 は緊急補修時に確認された床版の上面増厚と既設床版の境界面で、車両の繰返し荷重で摺磨き現象により砂利化したコンクリートである。

また 2011 年(平成 23 年)の舗装・床版大規模補修時には、舗装切削後に既設床版面(切削面)を打音検査した結果、剥離したコンクリートや浮きの除去を実施した部分で、既設床版の上側鉄筋に著しい断面欠損が確認された。(写真－2) これは凍結防止剤散布による塩分の影響であると考えられた。対策として欠損した既設鉄筋には、断面補修時に同径鉄筋で補強した。



写真－1 コンクリート床版の砂利化



写真－2 断面欠損した既設鉄筋と補強鉄筋

3. 橋梁概要

構造形式：鋼 2 径間連続非合成鈑桁橋(RC 床版)

橋 長：79.0m(31.6+46.2)

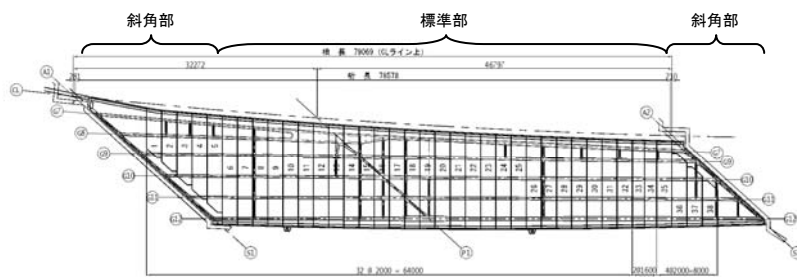
幅 員：10.53m～22.688m(上り線：減速車線含む)
13.50m～27.475m(下り線：加速車線含む)

斜 角：約 36° ～40°

4. PCa 床版の設計

4-1. 設計計画

本橋の床版取替計画にあたって、『工事による交通規制日数を短縮すること』が第一優先であったため、場所打ちコンクリートも含めた様々な比較検討を行った結果、車線規制日数が最も短い『斜角部まで含めた PCa 床版(案)』となった。(図－1)



図－1 PCa 床版形状及び配置(上り線)

キーワード) 床版取替, プレキャスト床版, 対面交通規制, 老朽化対策

(連絡先) 宮城県仙台市青葉区郷 40, 東日本高速道路(株) 仙台管理事務所 TEL022-226-0631

4-2. 設計上の課題とその対応

斜角部まで含めた PCa 床版を採用するにあたり、斜角が約 40° と非常にきついため、設計荷重作用時に生じる主桁のたわみ差によって、端支点付近のねじりモーメントによる引張応力の発生が懸念された。

上記の技術的課題への対応として、主桁・横桁及び床版をモデル化した 3 次元有限要素(以下、FEM)解析を実施した結果、端支点付近のたわみ差による最大引張

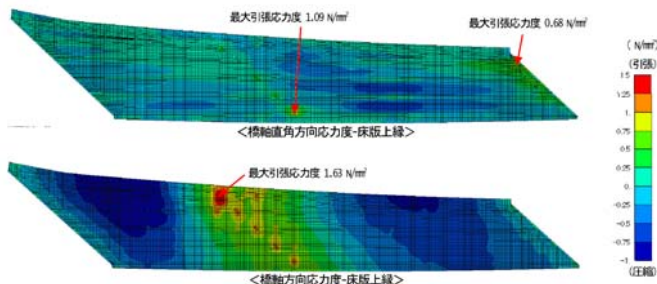


図-2 コンクリート床版の応力度

応力度は、橋軸直角方向で 0.68N/mm² 及び橋軸方向で 0.1 N/mm² 以下であったため、問題とならない結果となった。(図-2)これは幅員に対して主桁本数が多く、主桁間隔が狭いため、端支点付近では大きなたわみ差は生じにくく、大きなねじりが発生しなかったと考えられる。逆に中間支点上を着目し応力が最大となる T 荷重を橋軸直角方向に 4 組載荷した結果、橋軸直角方向に 1.06N/mm² の引張応力の発生がみられた。対策は PC 鋼材の横締め PCa 床版であったため、必要な PC 鋼材量を算出した本数を配置して対策を図った。

5. 床版取替施工

5-1. 交通規制

当工事の交通規制は、当区間の年平均断面交通量が約 4 万台/日の中、PCa 床版施工による昼夜連続対面交通規制を行わなければならなかった。特に規制の重要となる中央分離帯防護は、交通管理者との協議結果から対面衝突事故が回避できる完全分離型コンクリート防護柵を採用した。(写真-3)また本工事に伴い IC への流出ができないことから、仮設ランプを設置した交通運用も行った。



写真-3 対面交通規制の状況

5-2. 床版施工

床版取替は、床版取替時に交差する国道の交通規制を行う必要があり、道路管理者との協議で夜間(21:00～翌 6:00)となった。そのため限られた時間内で実施しなければならないため、詳細な時間工程管理を実施した。図-3 に施工フローを示す。

既設床版の施工は、短縮のため中央部から両側方向に新設床版の架設に使用する 220tf 吊クレーン 2 台を用いて撤去を行った。

また PCa 床版の架設は、前日に撤去した箇所から順次新設床版の架設を行い、1 夜間最大 7 枚/班の架設であった。特に PCa 床版の継手部(RC ループ継手)が重要な部位であるため、架設時には細心の注意を払いながら床版を設置した。なお昼夜連続対面交通規制日数は、この厳しい制約条件の中において 25 日間であった。

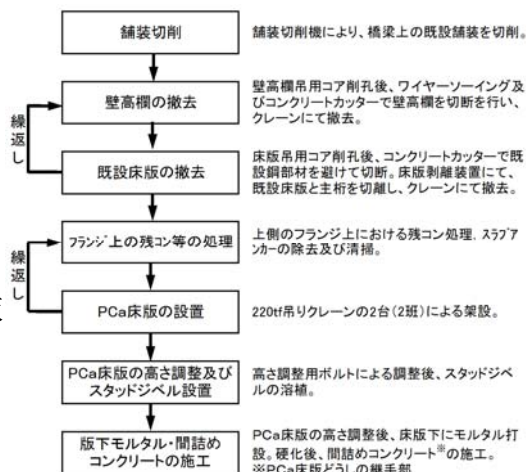


図-3 床版取替の施工フロー

6. おわりに

本工事は、平成 25 年 7 月に上り線の床版取替を完了し、同年 12 月には下り線の床版取替も完了した。長期間にわたる高速道路の対面交通規制や交差道路との関係から床版取替は、夜間のみとなる制約条件の中で、過去に例のない斜角部までの含めた PCa 床版に床版取替を無事完了することができたことを報告するとともに、本報文が同様なプレキャスト床版の取替工事の今後の一助となれば幸いである。



写真-4 新設 PCa 床版の架設