

S R F 工法による夜間 1 車線規制下での床版更新工法の検討

J F E エンジニアリング(株) 正会員 ○田中 裕明
伊佐 和人
首都高速道路(株) 正会員 濱野 真彰
正会員 内海 和仁

1. はじめに

現在、高度成長期に建設された橋梁は供用後 40 年以上が経過し、老朽化した R C 床版をより耐久性の高い床版に取り替える更新事業が実施されている。既設橋梁の床版を更新する際には交通規制が必須であり、渋滞等による社会的影響を極力小さくことが求められる。なかでも、都市部の高速道路等の高架橋では交通量が多く全線通行止めの影響が大きいことから、供用しながらの床版更新技術が求められている。そこで、都市部の高架橋を対象として、夜間 1 車線のみ規制し、昼間は交通を開放する条件下での床版更新を実現する施工方法を検討した。

2. 検討の条件

検討対象橋梁は支間長 30m の単純合成桁橋とし、図-1 に示すとおり 1 車線毎に床版を更新する方針とした。また、高架橋上の規制可能時間は 21 時から 5 時までの 8 時間とし、規制開始および規制解除に要する時間を各 1 時間と想定し、1 夜間での橋面上の作業可能時間は 6 時間とした。検討に際しては、堀切小菅 J C T 間改良上部・橋脚工事の拡幅工事で実績のある、移動式吊フレームを用いた S R F (Slab Renovation Frame) 工法(図-2)の採用を前提とした。本工法では、一度吊フレームを組み立てると床版更新作業完了まで解体する必要がないため、夜間 1 車線規制時間内で効率的な床版更新作業が可能である。また、更新床版は上部工の重量軽減のため鋼床版とし、現場施工時間の短縮のため工場で舗装を行い現場に搬入する構造とした。1 パネルの長さは 2m とし、1 夜間で 2 パネル分(長さ 4m)更新する条件とした。

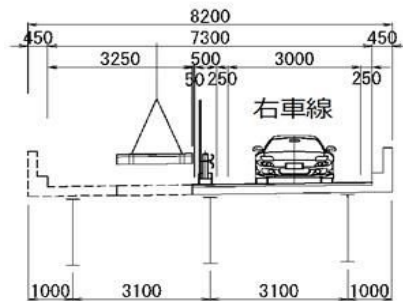


図-1 床版更新時の標準断面

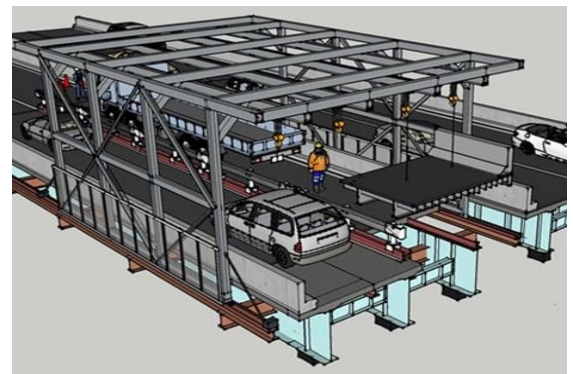


図-2 S R F 工法による床版更新工法

3. 施工フロー及び構造の検討

(1) 夜間 1 車線規制下の施工フローの検討

供用下での施工となるため、主桁の剛性確保の観点から既設主桁の上フランジ上で既設 R C 床版を切断・撤去し、上フランジと鋼床版をボルトで接合する構造とした(図-3)。主桁上フランジ上で既設 R C 床版を水平に切断する工法として、今回新たに夜間 1 車線規制下での施工に特化したコンパクトなワイヤーソーイング工法を開発した(図-4)。上記を踏まえ、規制時間内における既設床版撤去から更新床版の設置、新旧床版の接続部の施工までのフローを検討した(図-5)。

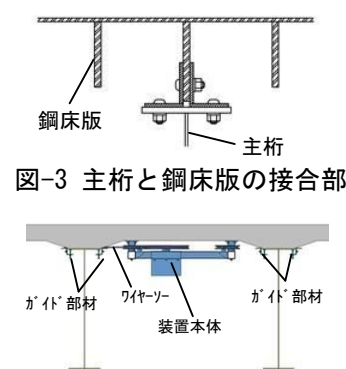


図-4 ワイヤーソーイング工法

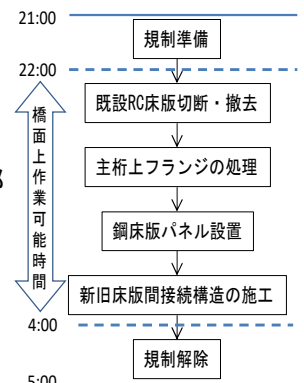


図-5 夜間施工フロー

キーワード 床版更新, 合成桁橋, 夜間 1 車線規制

連絡先 〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1 丁目 8 番 1 号 J F E エンジニアリング(株) TEL: 03-6212-0057

(2) 新旧床版間の接続構造の検討

昼間は交通開放することから、段差や隙間がなく走行安全性を確保でき、かつ設置・撤去が容易な新旧床版間の接続構造の検討が課題であった。検討の結果、図-6(a)に示すとおり鋼床版と既設RC床版を跨ぐように鋼製の接続パネルを設置し、隙間と高さを舗装補修材によって調整する構造とした。また、接続パネルと既設RC床版の取合い部の耐荷重を把握することを目的として弾塑性FEM解析を実施し、輪荷重に対して約3倍程度以上の耐荷力を有することを確認した。終局時のひび割れ性状を図-6(b)に示す。

(3) 主桁補強の概略検討

合成桁橋の床版を供用下で更新するためには、床版を切断・撤去した状態や昼間交通開放時において、橋梁本体の構造安全性を確保することが重要となる。そこで、最も荷重条件が厳しくなる支間中央部の床版更新時について主桁補強の試設計を行った。その結果、安全側の条件設定に対しても、一般的な補強方法である補強フランジの追加と外ケーブルによる応力調整によって構造が成り立つことを確認した(図-7)。

4. 実物大部分模型による施工性確認実験

検討した夜間1車線規制下の施工フローについて、各作業項目における作業時間を計測し、規制時間内での床版更新の実現性の確認を目的として実物大部分模型による施工性確認実験を実施した。実験の状況を図-8に示す。既設RC床版の切断・撤去の実験では、床版の切断から撤去までの一連の作業の施工性を確認し、今回開発したワイヤーソーイング工法の有効性を確認した。また、鋼床版の架設から新旧床版間の接続構造の施工までの各作業についても実験を行い、施工性を確認した。実験の状況を図-8に示す。また、実験により規制時間内の作業フローを分析した結果を表-1に示す。今回実施した実験では、橋面上の作業を6時間以内で作業でき、規制時間内で十分施工可能であることを確認できた。

5. まとめ

支間長30mの単純合成桁橋を対象として、夜間1車線規制下での床版更新工法について検討を行った。SRF工法の採用を前提とした施工フローおよび新旧床版間接続構造等の構造を検討し、実物大部分模型による施工性確認実験を実施した。その結果、今回想定した条件下においては、規制時間内で施工可能であることを確認した。

参考文献

・大西 達也, 高橋 邦博, 深谷 道夫, 岩川 貴志: 河川上空における高速道路拡幅工事の施工計画, 土木学会第72回年次学術講演会, VI-043, 2017.

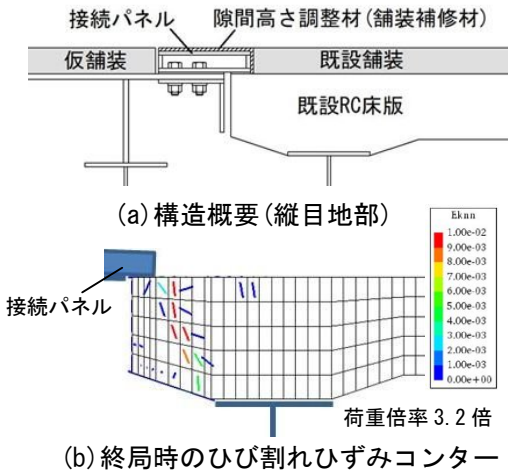


図-6 新旧床版間の接続構造

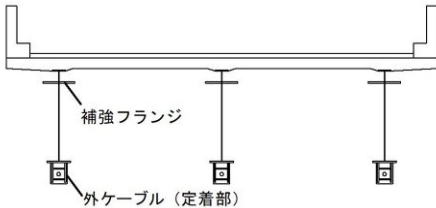


図-7 主桁補強

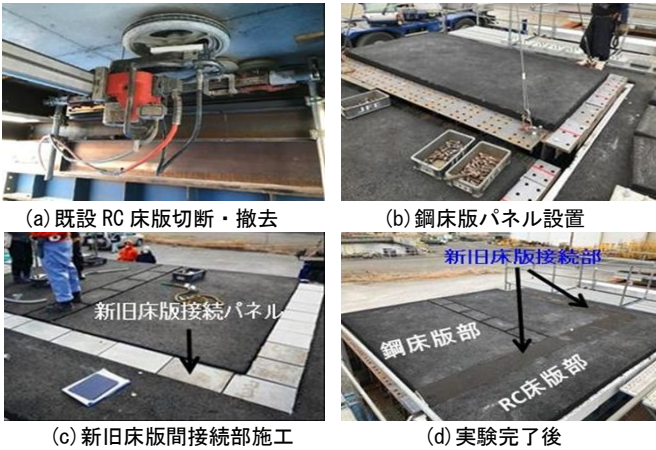


図-8 施工性確認実験

表-1 実験結果

項目	規制準備	21:00	22	23	24	1	2	3	4	5:00	規制解除
既設RC床版切断・撤去											
上フランジの処理											
鋼床版パネル設置											
新旧床版接続構造の施工											

橋面上の作業時間: 約340分