

車線供用下での東名高速道路リニューアル事業の施工 用宗高架橋（下り線）の床版取替え工事

北川 学・真田 修・佐藤 徹也

高速道路ネットワークの機能を今後も永続的に活用できるように、高速道路会社各社が推進・着手している、高速道路リニューアルプロジェクト¹⁾（大規模更新・大規模修繕事業）の一環として、東名高速道路でのパイロット工事として実施した、東名高速道路用宗高架橋（下り線）P7～A2間の床版取替え工事の施工について報告する。本工事は対面通行規制下という期間の制限された中で行う、既存のRC床版を撤去し新設のプレキャストPC床版に取替える工事である。

キーワード：プレキャストPC床版、床版取替え、プレキャスト壁高欄

1. はじめに

用宗高架橋は、東名高速道路の静岡IC～焼津ICに位置し、橋梁下でJR東海道本線と交差している非合成鋼I桁橋であり（図—1）、1969年の供用開始から47年経過していた。新東名高速道路の開通（2012年）以前は断面交通量約80千台/日（大型車混入率36%）の重交通路線であった。開通後は通行車両が分散されたが、いまだ重交通路線である。このため、劣化の進行は著しく、これまでも桁間の格子床版の全面打替えや張出し床版下面への鋼板接着補強を実施している。近年では、補強鋼板の腐食や膨張が確認されるなど耐久性の低下が懸念された。そこで、変状が確認された用宗高架橋P7～A2間を対象に抜本的な対策を講じることとし、床版取替え工事を実施した（写真—1）。

高速道路利用者への工事による影響を最小限とするため、工期短縮や耐久性向上を目的に急速施工が可能となるプレキャストPC床版を採用した。床版厚の低



写真—1 施工状況

減と施工性の向上を目的とし、プレキャストPC床版どうしの接合にはナット付き鉄筋継手を採用した。壁高欄についてもプレキャスト化することによって工期の短縮を図った。なお、土工部に設置する延長床版も別時期に新たな規制を行うのではなく同一規制の中で施工した。

2. 橋梁概要

橋梁側面図（図—2）および橋梁諸元を以下に示す。

工事名：東名高速道路（特定更新等）用宗高架橋鋼橋補強工事

発注者：中日本高速道路株式会社

路線名：第一東海自動車道



図—1 橋梁位置図

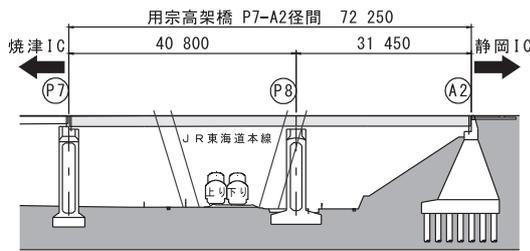


図-2 橋梁側面図

- 道路規格：第1種第2級
- 構造形式：鋼2径間連続非合成I桁橋
- 床版形式：工事前I形鋼格子床版⇒工事後PCa床版
- 橋長：72.250m
- 支間長：40.400m + 31.000m
- 有効幅員：工事前11.000m⇒工事後11.325m
- 桁高：1.950m
- 交差条件：P7～P8径間…東海道本線
P8～A2径間…市道東名側道広野用宗1号線

3. 施工報告

(1) 床版継手方法（間詰め部継手）

プレキャストPC床版の橋軸方向継手を，ループ継手とするとループ部の鉄筋曲げ半径の制約から床版厚が決定され，その床版厚は250mm必要となる。既存床版厚から25%程度厚くなることになり床版重量が増加し，現行基準のB活荷重での照査を満足するには，主桁の大規模な補強が必要となった。そこで床版厚を既設床版厚と同等の200mmと薄くすることが可能であるナット付き鉄筋継手を採用した（図-3，写真-2）。

この継手方法は，鉄筋先端をねじ切り加工しナットを取付けることによってナット面の支圧により鉄筋の定着を確保する構造である。間詰め部の橋軸直角方向に配置される鉄筋を床版の架設時に仮収納しておくことが可能であり，鉄道上での作業についての安全性・施工性も向上できた。

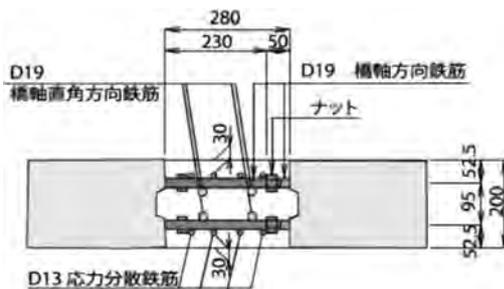


図-3 ナット付鉄筋継手構造



写真-2 間詰め配筋状況

(2) プレキャストPC床版

プレキャストPC床版製作枚数は，標準版30枚（通水路版含む），異形版3枚の計33枚である。現場施工を短縮するため基本設計では場所打ちとされていた桁端部床版についてもプレキャストPC床版としたものが異形版である。

JRとの協議で東海道本線影響範囲上に排水管などの施設を設けないことになった。対応策として壁高欄外側に通水路を配置し影響範囲外まで導水することとした。この通水路はプレキャストPC床版の一部として張出し床版を延長した（写真-3）。



写真-3 通水路

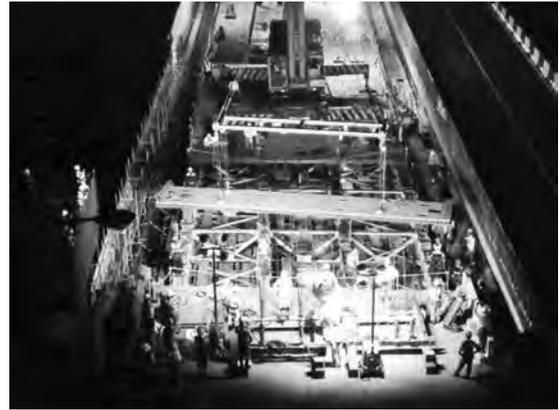
輸送はトレーラーに2枚積みとし待機所を經由し直接現場へ搬入した。また，出荷前には，間詰め部鉄筋のかみ合わせを確認するため仮組立を実施した。

(3) 既設壁高欄・床版の切断

床版撤去・架設に先立ち，既設の壁高欄および床版の切断を行った。本工事はJR東海道本線と市道上での作業であることから汚濁水落下リスク低減のため可能な限り乾式切断とした。まず壁高欄の鉛直方向は乾式ワイヤーソーを使用し4.0m間隔で切断を行い，橋



写真—4 乾式カッター切断状況



写真—6 PCa床版夜間架設状況

軸方向はラフタークレーンで釣り上げた状態でコンクリートカッターで切断した。それを追走して床版の切断も同時進行した。床版橋軸直角方向の切断は2.0m間隔に乾式コンクリートカッターで切断した(写真—4)。これを3昼夜連続して行った。

幅員方向は中央を切断し2分割にしたが、これは日々の撤去・設置サイクルの中で行った。

(4) 既設床版撤去・プレキャスト PC 床版の架設

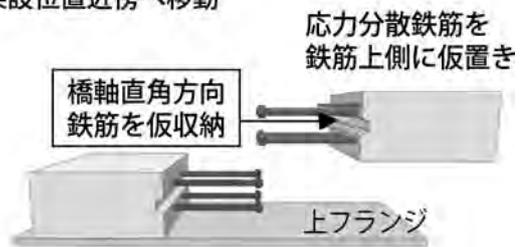
既設床版の撤去は切断されたブロック毎に油圧ジャッキにて強制的にはく離させ(写真—5)、トラックに積み込み搬出した。使用する揚重機はプレキャストPC床版の架設と兼用の170tトラッククレーンを橋面上に配置した。施工順序としては、A2側で延長床版を同時施工する必要があったため、A2側からP7側へ片押し施工することとした。1日あたりの架設枚数は、クレーンの作業能力を考慮し最大7枚とした。1日のサイクルは、昼間に既設床版撤去、主桁上フランジのケレンなどを行い、夜間にプレキャストPC床版の架設を行った(写真—6)。

主桁と床版のずれ止めは、床版架設後にスタッドジベル(φ22)を溶植した。スタッドジベル配置後、主桁とプレキャストPC床版の間に無収縮モルタルを打込み、一体化させた。

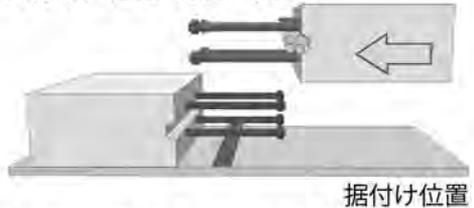


写真—5 既設床版はく離状況

架設位置近傍へ移動



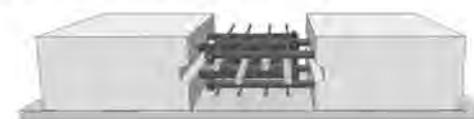
応力分散鉄筋を上フランジ上に盛り替え据え付け位置まで引き寄せる



鉛直に吊り降ろし、所定の位置に合わせる



所定位置に鉄筋を配筋して完了



図—4 KK 合理化継手構造

(5) 床版接合部(間詰め)の施工

接合部に配置する橋軸直角方向鉄筋は、架設床版接合部に仮収納し、架設後に所定の位置へ配筋した。使用鉄筋は、耐久性向上のため全てエポキシ樹脂塗装鉄筋とした。接合部のコンクリートは、コンクリートポンプ車を使用し、2分割で打設した(図—4)。

プレキャストPC床版は十分管理された工場製品であるが、間詰め部は現場打設であり、品質を確認する

ため非破壊検査による調査を実施した。場所打ちコンクリートの密実性を確認することを目的とし、床版下面よりトレント法により透気係数の計測を行った結果、所要の性能を満足していると判断した。

(6) プレキャスト壁高欄

工期短縮策の一つとして計画された中央分離帯側のプレキャスト壁高欄は、使用するコンクリートや専用モルタルは高炉スラグ微粉末を混合し、遮塩性を向上させるなど高耐久化を図っている。過去の施工事例が少なく、本施工に先立ち同工場での製作・架設・設置および専用モルタルの充填などの施工試験を実施し施工性を確認した。

(7) プレキャスト壁高欄の施工

プレキャスト壁高欄のブロック長は約2.0mとした。現場条件的に運搬車両が架設位置近傍までは入れないため、運搬にはフォークリフトを使用した。架設は橋面上に設置した12tホイールクレーンで行った。接合部への専用モルタル注入は、壁高欄どうしの接合部より行い、勾配の低い側から注入を開始し、隣の接合部での上昇を確認した後注入口を移動する方法とした。モルタルの流れ状況確認は透明型枠を使用することによって目視することができた（写真—7）。

今回のプレキャスト壁高欄は、PC鋼材の緊張作業やボルト接合作業が無い工法のものを採用し工程短縮を図った結果、場所打ちとした路肩側壁高欄の施工日数9日に比べ、2日間の短縮が図れた。

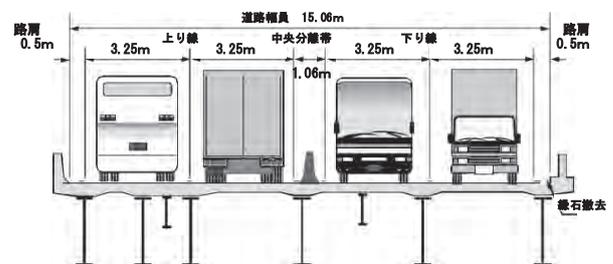
(8) 延長床版の施工

本橋梁の土工部には建設当初から踏掛版が設置されていたが、予防保全の観点から遊間での漏水や

支承の劣化を防止でき、騒音・振動を低減できる延長床版を採用し、床版取替えの同一規制内で施工した。工事全体のクリティカルパス要素とならぬよう、これも工期短縮が求められたが、既存橋台の部分撤去をワイヤーソーでブロック撤去するなどで対応し、全体工程に影響を及ぼさない17日間で施工することが出来た。

4. 交通規制概要

周知のとおり東名高速道路は日本の大動脈である。その大動脈の流れを滞らせないことが、本工事の施工にあたっての重要な課題であった。工事施工中の下り線の迂回路は供用中の上り線を分割しての対面通行となる。当初計画は上り2車線、下り1車線の対面通行規制であったが、この計画では最大で11kmの渋滞が予想され、計画を見直すこととした。警察協議などを繰り返し路肩幅員を縮小することで上下線各二車線の交通を確保することとした（図—5）。確保できる幅員により規制区間の設計速度は50km/hとなるため、走行速度を抑制する必要がある。さらに非常駐車帯のスペース確保も困難となるため、規制区間内で故障車が発生した場合の対応が必要であった。



図—5 規制断面図

(1) 一般車両の速度抑制対策（高速道路利用者の安全確保）

- ・車線シフト部に仮路面標示として導入レーンマークを設置し視覚による速度抑制（写真—8）
- ・夜間での視認性が高いLED式電光掲示板の設置
- ・仮設防護柵上に視認誘導標の設置（写真—9）

(2) 規制区間内で故障車発生時の対策

- ・レッカー車を配置（常駐）
- ・緊急規制を設置できる巡回車を配置（常駐）
- ・上下線に合計4台の後尾警戒車を配置（常駐）
- ・ウェブカメラによる監視



写真—7 PC壁高欄施工状況



写真一8 規制シフト部（導流レーン）



写真一9 視認誘導標

5. おわりに

謝 辞

わが国の大動脈である東名高速道路では初となる床版取替えは、2016年7月に施工が完了した。静岡県警察本部交通部高速道路交通警察隊をはじめとする関係各位には本工事へのご理解を賜り深く感謝の意を表すとともに、本稿が今後の床版取替え工事の参考になれば幸いである。

J C M A

《参考文献》

- 1) 中岡, 清水: 中日本高速道路における大規模更新・大規模修繕の取組み, コンクリート工学, Vol.54, No.1 (2016.1)

〔筆者紹介〕



北川 学（きたがわ まなぶ）
川田建設㈱
東日本統括支店 事業推進部 工事課
総括工事長



真田 修（さなだ おさむ）
中日本高速道路㈱ 東京支社
静岡保全サービス・センター
更新工事担当課長



佐藤 徹也（さとう てつや）
中日本高速道路㈱ 東京支社
保全・サービス事業部 構造技術チーム