

社会的影響の低減に着目した床版取替えの施工 —中央自動車道 平出高架橋—

オリエンタル白石(株)	正会員 ○吉川 卓
中日本高速道路(株)	正会員 田尻 丈晴
中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)	松村 健人
オリエンタル白石(株)	穴山 勝利

キーワード：床版取替え，プレキャストPC床版，ステンレス鉄筋，2期分割施工

1. はじめに

本工事区間である中央自動車道 岡谷JCT～伊北IC間は、1981年の供用開始から38年が経過している。当該区間は寒冷地域に位置することから、冬期の凍結防止剤の散布による塩害、凍害、あるいはこれらの複合劣化に起因する構造物のひび割れ、はく離などの変状が点在している状況である。このような現状から、高速道路リニューアルプロジェクトの一環として当該区間約10kmの橋梁、トンネル、土構造物などの複数の構造物を一斉に更新・修繕を行う工事を実施した。本稿では、工事による社会的影響の低減に配慮した中央自動車道 平出高架橋の床版取替え工の2期分割施工について報告を行う。

2. 工事概要・橋梁概要

工事概要を表-1に示す。本工事は、異なる構造物(橋梁、トンネル、土構造物)の改良工事を1つの規制の中で複合して行うことにより、工事の効率化、交通規制の合理化、社会的影響の低減を図る、などが特徴となる。平出高架橋床版取替え時の交通規制の状況を図-1に示す。

平出高架橋は、橋長約150mの鋼4径間連続非合成桁橋である。橋梁一般図を図-2に、橋梁概要を表-2に示す。本橋は、凍結防止剤の散布や建設時からの交通荷重の増加などの影響により、RC床版にひび割れや鉄筋腐食が生じていた。そのため、既設RC床版を撤去しプレキャストPC床版を架設する床版取替え工事を実施することとした。また、伸縮装置からの凍結防止剤を含んだ漏水によって鋼桁端部や鋼製支承の腐食が進行していたため、伸縮装置の劣化による漏水対策と桁端部の

表-1 工事概要

工事名	中央自動車道(特定更新等) 辰野TN～伊北IC間改良工事(平成28年度)
発注者	中日本高速道路(株) 八王子支社
請負者	オリエンタル白石(株)・(株)熊谷組 特定建設工事共同企業体
工事場所	長野県諏訪市中洲～上伊那郡辰野町
工期	平成28年12月8日～令和元年8月24日(990日)
おもな 工事内容	床版取替え工：天竜川橋(上り線) 100.6m 平出高架橋(上り線) 150.2m トンネル補修：辰野トンネル(上り線)261.0m (下り線)220.0m 土工事：切り土法面、盛土部 交通規制工
対面通行規制(平出高架橋施工時)	
1期施工	平成29年10月16日～11月30日(46日間)
2期施工	平成30年 5月28日～ 7月12日(46日間)

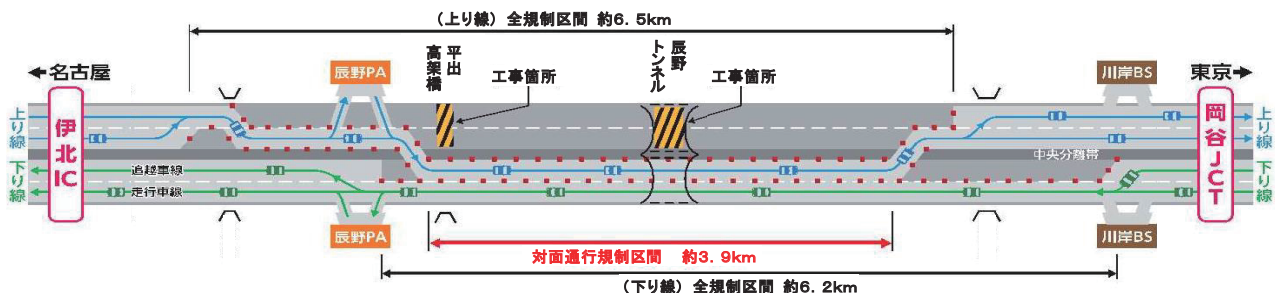


図-1 交通規制図(平出高架橋施工時)

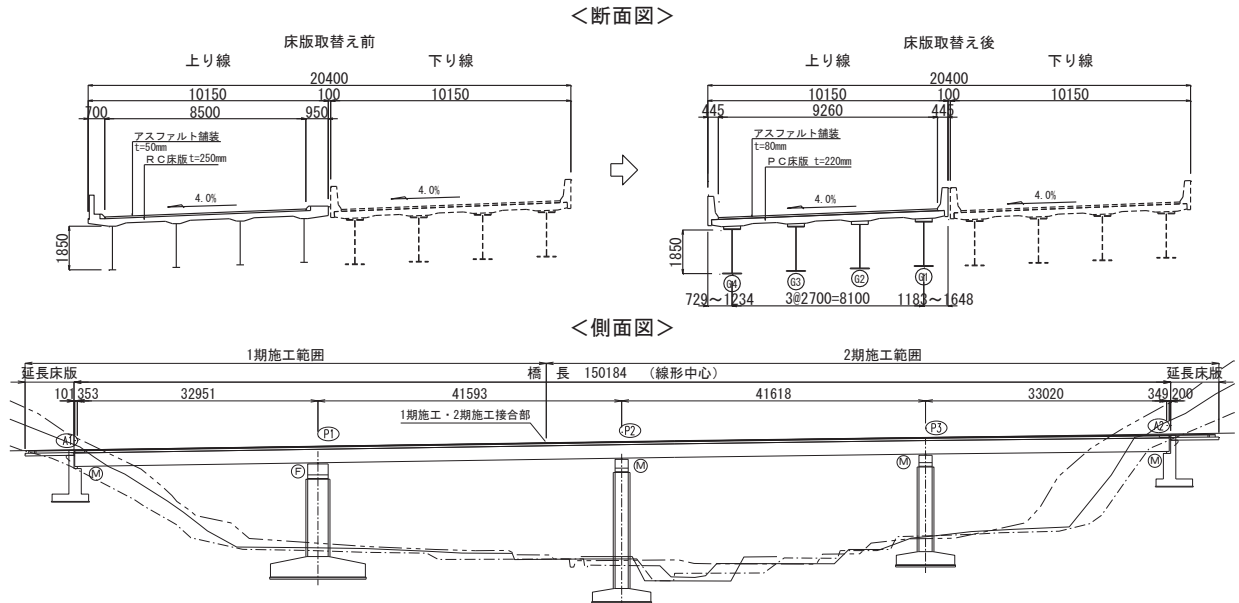


図-2 橋梁一般図

耐久性向上対策として延長床版を設置することとした。

本橋は、架橋位置が住宅地に近接していることから工事中の騒音対策を重点事項とした。具体的な対策として、対面通行規制による床版取替え工事中は夜間作業を控えて日中のみ作業を実施した。また、土日・祝日の日中は、コンクリートはつりを伴う既設RC床版の撤去などといった大きな騒音が出る作業を控えた。

対面通行規制の実施時期については、交通渋滞による社会的な影響を低減するために、5月の大型連休、夏休み期間、秋の行楽シーズンなどの交通量が増加する期間、および冬期の雪氷時期、他路線での大型集中工事の時期を避けた日程で規制を計画する必要があるため、1回の連続規制が45日程度に限られる。夜間や土日・祝日の作業を制限したことにより、1回の規制期間ですべての工事を終えるには日数が不足することから2回の規制期間で施工を行う2期分割施工を実施することとした。

表-2 橋梁概要

橋梁名	平出高架橋 (上り線)
種別	4径間連続非合成鉄桁橋 (床版取替え前) → 4径間連続合成鉄桁橋 (床版取替え後)
橋長	150.184m
支間	33.016m + 41.627m + 41.611m + 33.008m
有効幅員	8.500m (床版取替え前) → 9.260m (床版取替え後)
おもな橋梁工事	床版取替え工, 延長床版工, ボルト取替え工, 伸縮装置工, 床版防水工, 舗装工, (はく落防止工, 塗替塗装工) ※ (): 規制工事終了後の施工

3. 設計概要

プレキャストPC床版の接合構造は、エンドバンド鉄筋を用いる構造とした。プレキャストPC床版の耐久性向上、凍結防止剤散布による塩害対策として、エポキシ樹脂塗装鉄筋、および高炉スラグ微粉末6000を50%置換したコンクリートを使用した。これらの対策は、現場で施工する床版間詰め部、壁高欄の鉄筋およびコンクリートにも適用した。

前述の通り床版取替えを2期分割施工するため、1期施工終了時はプレキャストPC床版と既設RC床版を接合した状態で約半年間交通解放

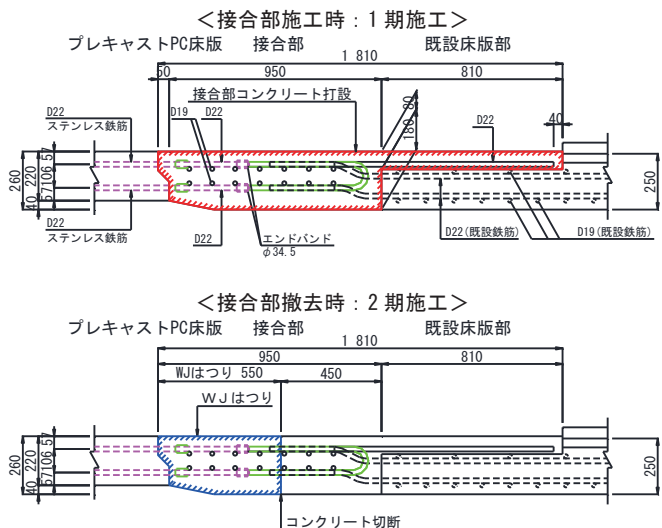


図-3 接合部構造図

させる必要がある。また、2期施工の開始時には、1期に施工した新旧接合部のコンクリートをウォータージェット(以下、WJ)により、はつり出す必要がある。一方で、WJはつりによるプレキャストPC床版の接合部鉄筋のエポキシ樹脂塗装の損傷が危惧される。そのため、鉄筋の損傷対策として1期施工で最後に架設する床版(既設RC床版に接合される床版)の軸方向鉄筋にステンレス製のエンドバンド鉄筋を用いることとした。ステンレス製のエンドバンド鉄筋を採用するにあたり、ステンレス鋼管とステンレス鉄筋の圧着試験および圧着後の引張試験を実施しエンドバンド鉄筋としての性能を確認した。また、新旧接合部の構造としては、片端をU字に加工したエンドバンド継手を組み合わせて既設RC床版の鉄筋に定着させる構造とした(図-3)。

鋼桁とプレキャストPC床版のずれ止めは、既設構造は非合成構造であるが、建設時からの活荷重増加による主桁の超過応力を改善させるため合成構造としての照査を満足するようスタッドジベルを配置した。また、本橋では鋼桁の接合に遅れ破壊による破断が懸念されるF11Tが使用されていたことから、床版取替えの最中に上フランジのボルトをトルシア形高力ボルトS10Tに取り替えることとした。

延長床版は、A1、A2の両橋台に設置することとした。工期短縮のため底版、延長床版ともに工場製のプレキャスト部材を使用し、運搬などの関係から底版は4分割、延長床版は5分割とした。

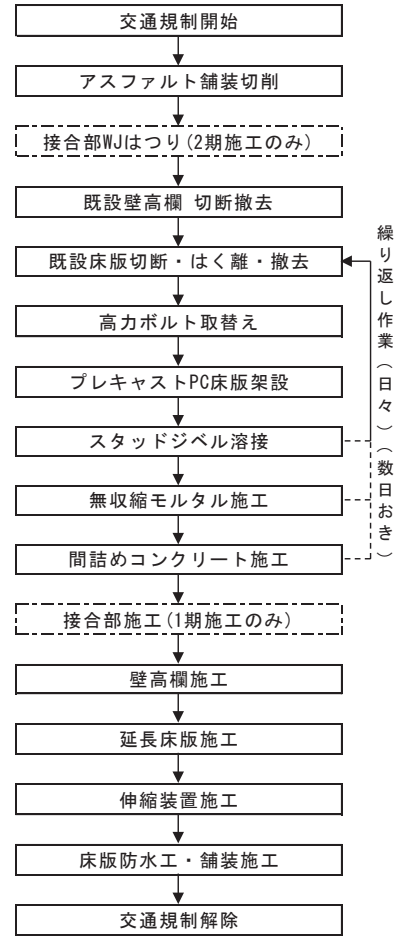


図-4 施工フロー

4. 施工概要

4.1 床版取替え工

図-4に施工フローを示す。高速道路本線の規制完了後、舗装の切削を行い、既設RC床版撤去のためのコア削孔およびカッター切断を行った(写真-1)。既設コンクリートの撤去は、壁高欄を先行して行った。その後、既設RC床版のはく離・撤去、上フランジのボルト取替え(写真-2)、プレキャストPC床版の架設(写真-3)、スタッドジベルの溶接を日々繰り返し作業として行った。プレキャストPC床版の架設は、160tクレーンを用い1期施工では4枚/日、2期施工では6枚/日のペースで行った。プレキャストPC床版架設後には、床版間詰め部の施工、壁高欄の施工を行った。なお、主桁ウェブおよび下フランジのボルト取替えは、1期施工完了後に実施した。

4.2 接合部の施工

前述の通り、プレキャストPC床版と既設RC床版の接合部を施工するにあたり、まず、既設RC床版の



写真-1 床版切断



写真-2 ボルト取替え



写真-3 PC床版架設

コンクリートをはつり出し、鉄筋継手に必要となる既設鉄筋を露出させた。接合部の既設鉄筋は、一部で腐食している箇所があったものの、全般的に健全な状態であった。その後、プレキャストPC床版との接合部鉄筋の組立て(写真-4)、接合部コンクリートの打設を行った。



写真-4 接合部鉄筋配置



写真-5 接合部はつり後

なお、接合部に配置した補強鉄筋は短期間の使用であるため普通鉄筋を用いた。

2期施工時の接合部をはつり出す作業に関しては、まずプレキャストPC床版の接合部鉄筋付近をコンクリートカッターで切断したのち、WJにより接合部コンクリートをはつり、ステンレスエンドバンド鉄筋を露出させた(写真-5)。また、壁高欄についても床版と同様にWJはつりにより鉄筋を露出させた。このように、プレキャストPC床版の軸方向鉄筋にステンレス鉄筋を用いることで、鉄筋を損傷させることなく接合部を撤去し、2期分割施工を実施することができた。

4.3 延長床版工

延長床版の施工は、橋台背面の既設の踏掛版を撤去したのち、路盤の整備、締固めを行い底版部材の設置を行った。続いて、延長床版の設置を行った(写真-6)。延長床版架設後に横締めPC鋼材の緊張を行い一体化させた。延長床版とプレキャストPC床版の間詰め部を施工したのち、伸縮装置の施工を行い、延長床版部分の壁高欄を施工した。



写真-6 延長床版施工

4.4 床版防水工・舗装工

床版防水工および舗装の施工は、1期施工時、2期施工時の各回で行った。1期施工と2期施工の施工継ぎ目が構造的な弱点にならないよう、防水層、舗装でそれぞれラップ区間を設けて施工を行った。また、フニッシャーを1台使用する一般的な舗装の施工で生じる舗装の縦目地が将来の弱点になるリスクを排除するため、レベリング層、表層ともに幅員方向にフニッシャーを2台並べて施工するホットジョイント施工とした(写真-7)。



写真-7 舗装施工

5. おわりに

本工事の実施にあたり、対面通行規制による社会的な影響を最小限にするべく、24時間体制での交通渋滞や事故等の監視、一般車の速度抑制対策やリアルタイムでの広域的な情報提供を行った。これらにより、2回の対面通行規制を大きな交通事故など無く無事に完了することができた(写真-8)。本稿が今後実施される大規模更新工事の一助になれば幸いである。



写真-8 完成写真