

中国自動車道（福崎IC～山崎IC）におけるPCI桁橋の架替え施工報告

オリエンタル白石(株) 正会員	○福島 夏樹
西日本高速道路(株)関西支社	早矢仕 正尚
オリエンタル白石(株)	中西 雅人

キーワード：PC桁架替え，SCBR工法，連結床版

1. はじめに

福崎新高架橋は、中国自動車道の福崎 IC～山崎 IC 間に位置する多径間の RC 中空床版橋を主とする高架橋である。このうち国道 312 号と交差する P8-A2 径間はプレテンション方式単純 I 桁橋であるが、供用開始から 40 年以上が経過し、とくに桁下面のコンクリート剥落や一部内部鋼材の露出破断など構造物劣化損傷が確認され、上下線とも架替え工事が実施されることになった。架替え後の上部構造は支点部にプレキャストの横梁を設置して桁を架設する SCBR (Smart Connected Bridge) 工法が採用され、また同工法では初めて T 桁形式が採用された。SCBR 工法は支承を横梁の下に配置するため、支承数の低減ならびに支点部の点検管理性の向上、高耐久化を図ることができる。また架替え後には、隣接する RC 中空床版橋と架替え桁の床版部を連結し、ジョイントレス化を図った。施工は高速道路本線を通行止め (対面通行規制) して実施するため、交通混雑期および冬季雪氷期間を避け、上り線が 2018 年 9 月～10 月に施工、下り線が 2019 年 5 月～7 月の予定で、それぞれ約 60 日間で行う。

本稿では、先に完了した上り線における桁架替え工事の施工について報告するものである。

2. 橋梁概要

架替え後の概要 ([] は既設橋) を示す。また、**図-1** に架替え概要図、**図-2** に工事全体の施工フローを示す。

工 事 名：中国自動車道（特定更新等）市川橋（上り線）他7橋床版取替工事

構造形式：SCBR工法 プレテンション方式PC単純T桁橋 [プレテンション方式単純I桁橋]

橋 長：13.540m [同]	支 間 長：12.980m [13.000m]
主桁間隔：13@790mm [33@333.3mm]	桁 高：600mm [600mm]
有効幅員：10.510m [9.750m]	斜 角：左83° [同]

3. 桁下防護の設置

国道上での桁架替え工事であり、既設桁の切断および撤去時にコンクリート片が剥離落下する恐れもあるため、H鋼梁による桁下防護を設置した (**写真-1**, **2**)。既設桁下高さに余裕がないため、桁下面と梁材のクリアランスは最小15cmとし、国道上の制限高さを4.0mとした。なお防護上にはカッター切断やウォータージェット作業で発生する汚濁水の漏出防止対策として、全面防水シートを敷設した。発生する濁水は水中ポンプで汲み上げ、濁水処理装置で処理した。



写真-1 着工前



写真-2 桁下防護

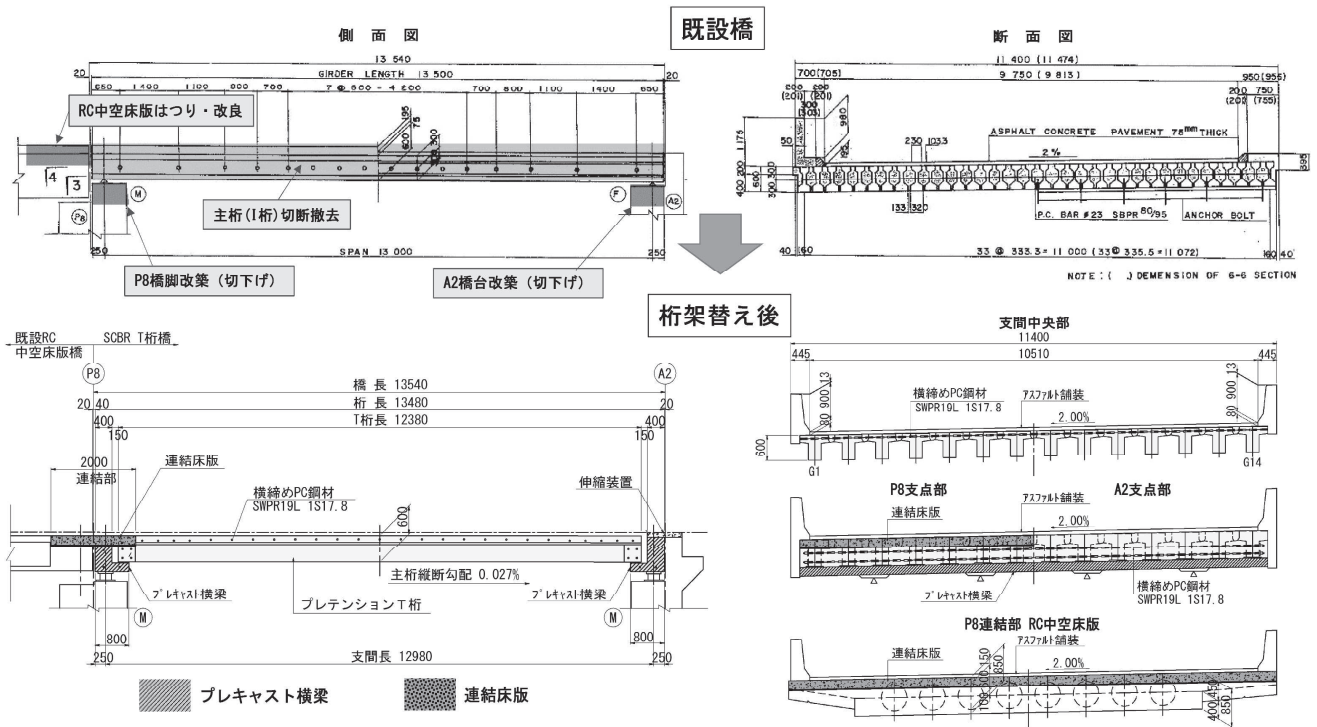
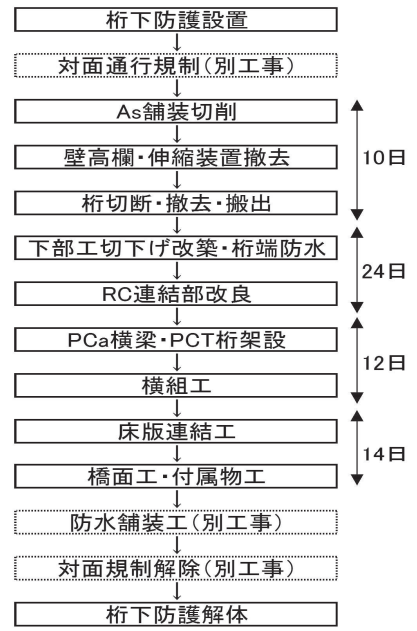


図-1 架替え概要図

4. 既設桁の撤去

壁高欄は3~4mのブロックに分け、25t吊クレーンで吊りながらワイヤソーで水平切断して撤去し、伸縮装置は人力によりはつり撤去した。桁(全34本)は間詰め部を橋軸方向にカッター切断し(写真-3)、パラペットなど既設構造物に近接する両支点部付近は、連孔コア削孔により切断した。切断作業中は既設横締めPC鋼棒が側面から飛び出す恐れがあるため、事前に鋼棒位置を確認し、防護として外桁外側にH鋼材を設置して慎重に作業を行った。桁は2本を1ブロックとして17ブロックに切断分離し、1ブロックずつチェーンリングを使用して120t吊クレーンで吊上げ撤去した(写真-4)。なお既設桁は両端の遊間部が密着しており、桁端部の鉛直性も確認できないことから、スムーズに撤去桁を吊り出せない可能性があったため、事前に遊間部を連孔コア削孔して撤去時のクリアランスを確保した(写真-5)。撤去桁は本線上に一旦仮置きし、搬出トラックに積み込み可能な長さ、重量になるようワイヤソーで全長を2分割し、処分地へ搬出した。



上り線施工に要した日数 60日

図-2 施工フロー



写真-3 桁切断状況



写真-4 桁撤去状況



写真-5 遊間部連孔削孔

5. 下部工の切下げ改築

既設の支点部構造高（支承高+桁高）に対し、架替え後のPCa横梁を含めた支点部構造高が約500mm高くなるため、桁撤去後に下部工の切下げを行った。切下げ断面の概要図を図-3に示す。ワイヤソーおよび連孔コアー削孔により切下げ部コンクリートをブロックに切断してクレーンで撤去後、再構築に必要な既設鉄筋部はウォータージェットにより必要寸法まで切った。橋台部は橋座面を

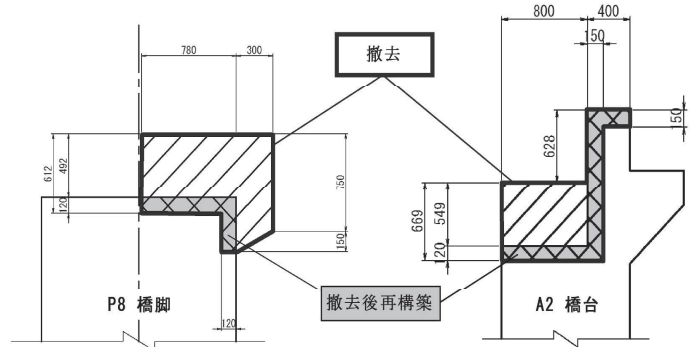


図-3 下部工切下げ概要図

下げることにより、その範囲のウイング部の鉄筋が定着できなくなるため、定着のとれない既設鉄筋をはつりだし、機械継手鉄筋を接続してパラペット部に定着した。橋座面の再構築は、架替え後の免震支承位置にあわせて支承アンカー部をコアー削孔し、再構築用の鉄筋を配置してコンクリートを打設した。橋台部は上部工架設前にパラペットおよび橋座部に桁端防水を施工した。

6. プレキャスト横梁およびPCT桁の架設

工場で製作する横梁およびT桁のコンクリートは、セメントの50%を高炉スラグ微粉末に置換した配合とし、塩害などに対する耐久性向上を図っている。

横梁および桁の架設は120t吊クレーンで行った（写真-6）。横梁は支承本体（A2橋台側は支承と桁変位制限装置）を組み付けて架設するため、仮支承となるジャッキを2列配置して横梁を保持し、桁架設以降の横梁回転防止とした（写真-7）。

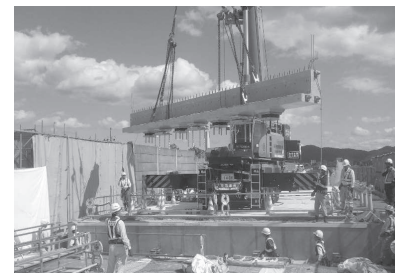


写真-6 架設状況

沓座モルタルの施工および横組工完了までジャッキを存置することにより、横梁と桁をずれることなく一体化することができた。横梁上のT桁据付部は、縦横断勾配および桁キャンバーに合わせて設置面の勾配を調整した台座を設けているが、不陸の吸収と部材の欠け防止のため、桁架設前に厚さ6mmの感圧硬化ゴムを敷設（写真-8）し、桁の架設、据付けを行った。



写真-7 横梁保持ジャッキ

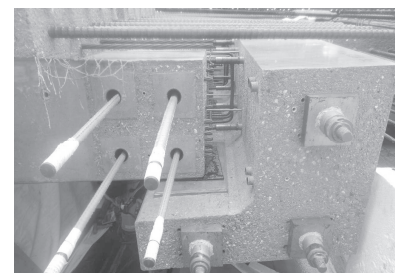


写真-8 感圧硬化ゴム

7. 横組工

横桁部は横梁と機械継手鉄筋により連結され、横桁コンクリート打設後、横桁横締めPC鋼材により主桁、横桁および横梁が一体化される。図-4に横桁部の概要図を示す。桁間詰部の底型枠には、高密度ポリエチレン製の埋設型枠を採用し、狭隘な桁下桁間での型枠設置撤去作業を不要にして工程の短縮を図った。T桁フランジ下端にテーパを設けて埋設型枠を保持で

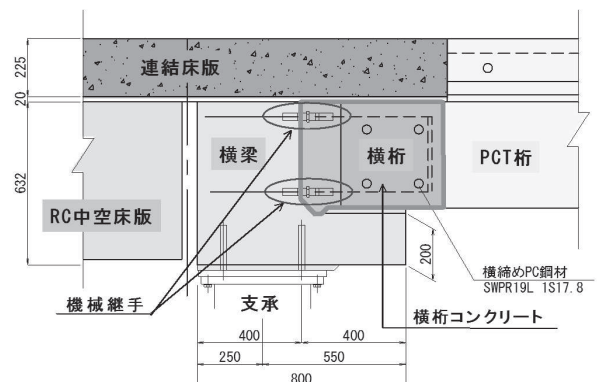


図-4 横桁部概要図

きるようにし、また埋設型枠本体に鉄筋を貫通させることにより、間詰部コンクリートの剥落防止にも寄与する構造としている。埋設型枠設置状況を写真-9に示す。なお間詰部と横桁コンクリートは、および横梁と同様にセメントの50%を高炉スラグ微粉末に置換した配合とした。横締めPC鋼材はプレグラウトタイプで、緊張力導入後、ポリエチレン製横締シース空隙部にPCグラウトを充填した。

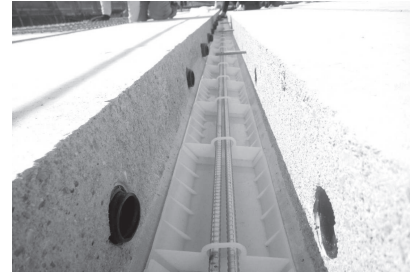


写真-9 間詰め埋設型枠

8. 隣接するRC中空床版の改良と床版連結化

P8橋脚部はジョイントレス化を図るため、隣接するRC中空床版橋と架替えPCT桁の床版部のみを連結する構造としている。連結床版厚は225mmで、遊間部における応力集中を低減させるため下面には20mmのクロロプレングムを敷設し、橋体とは縁切りされている。図-5に床版連結部概要図を示す。RC中空床版側の連結床版区間と鉄筋継手区間、および桁端部の劣化損傷部(厚さ約150mm)を人力およびウォータージェットではつり撤去した。張出し床版部は連結床版が配置できるよう打下げ構造に改良するため、鉄筋継手区間まですべてはつり撤去した。写真-10にはつり完了状況を示す。桁端部および連結床版基面を再構築後クロロプレングムを敷設し、連結床版鉄筋を組み立てて鉄筋継手区間のコンクリートを打設した。連結床版部には大きな断面力が作用するため、構造および耐久性の観点から低弾性高じん性セメント複合材を使用し、移動式ミキシングプラントによる現場練りを行って打設した。練り上がりの性状は比較的粘性が高く、連結床版部の鉄筋配置も密であるため、入念に打込みを行った。打設状況を写真-11に示す。

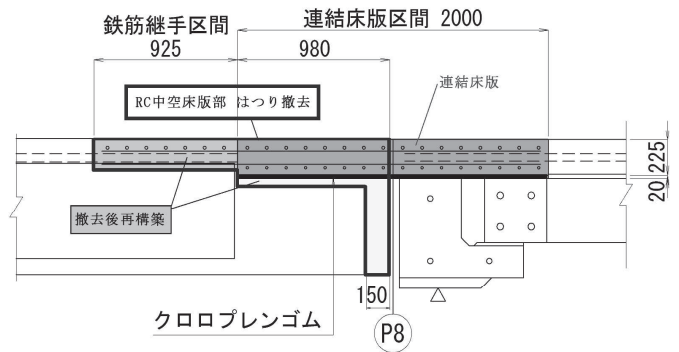


図-5 床版連結部概要図



写真-10 はつり完了



写真-11 連結床版打設

9. おわりに

本工事は、ウォータージェットなどによる既設構造物のはつり撤去作業に日数を要する工事であったが、本線ならびに桁下の交通、および周辺地域に影響することなく、当初予定日数で施工を終えることができた。架替え後の上部構造は、SCBR工法とT桁の採用による維持管理性の向上、免震支承への取替えによる耐震性の向上、および床版連結化による走行性の向上と桁端部の劣化防止を図ることができた。写真-12, 13に橋面および桁下の完成時写真を示す。

最後に本工事施工にあたり、発注者をはじめ御協力いただいた関係各位に御礼を申し上げます。本稿が今後の同種工事において参考となれば幸いです。



写真-12 完成 (橋面)



写真-13 完成 (桁下)