

技術紹介

志路原川橋他 1 橋床版取替工事

～斜角が小さい床版取替工事の設計・施工～

Floor Slab Replacement Work for Shijihara River Bridge and One other Bridge

福宿 良孝 *1
FUKUYADO Yoshitaka

福田 健作 *2
FUKUDA Kensaku

野上 朋和 *3
NOGAMI Tomokazu

1. はじめに

志路原川橋は、中国自動車道の千代田 IC～高田 IC 間に位置する RC 中空床版橋×2 連、鋼 I 桁橋×1 連からなる 7 径間の橋梁で、1979 年の供用開始から 42 年が経過しています。このうち P3-P6 径間は、橋長 125.360 m の鋼 3 径間連続非合成 I 桁橋であり、床版部は、冬期に散布される凍結防止剤による塩害劣化が顕著でした。そこで、既設の RC 床版を高耐久なプレキャスト PC 床版へ取替えを行いました。本橋は、最小 53° の斜角を有しており、桁端部に配置するプレキャスト PC 床版の割付けに留意する必要がありました。本稿では、2021 年度の施工対象であった上り線のプレキャスト PC 床版の設計と施工の概要について紹介します。

2. 橋梁概要および工事概要

橋梁概要および工事概要を以下に示します。

また、本橋の側面図、平面図、標準断面図を図 1、図 2、図 3 に示します。

工 事 名：中国自動車道（特定更新等）

志路原川橋他 1 橋床版取替工事

発 注 者：西日本高速道路株式会社 中国支社

千代田高速道路事務所

工事箇所：自) 広島県安芸高田市美土里町

至) 広島県山県郡北広島町

工 期：自) 2020 年 3 月 20 日

至) 2023 年 7 月 2 日

構造形式：鋼 3 径間連続非合成 I 桁橋

橋 長：125.360 m

支 間 長：3@41.500 m

有効幅員：8.500 m ⇒ 8.755 m

斜 角：52° 53'57"～56° 48'09"

3. プレキャスト PC 床版の割付け

斜角が小さい桁端部の床版は、平面形状が台形となることから、場所打ち PC 床版とすることが一般的です。

しかし、限られた規制期間での床版取替工事においては、現場作業の増加が工程遅延のリスクを高めることとなります。一方、調整版を配置して斜角へ対応する場合には、調整版割付け枚数が極端に多くなり製作コストの増加が懸念されました。そこで、斜角への対応策として、橋軸方向に分割目地を配置する軸方向版を採用し、場所打ち範囲を最小限とするとともに、標準版割付け枚数を増やすことで、生産性と施工性の向上を図りました。軸方向版は、輸送可能な寸法とするため、橋軸方向に分割目地を設け、ポストテンション方式の横締め PC 鋼材により一体化する構造としました。分割枚数は、各版が主桁で支持されるように 4 分割とし、床版支間部に目地位置を設定しました。本橋の床版割付け平面図を図 4 に示します。

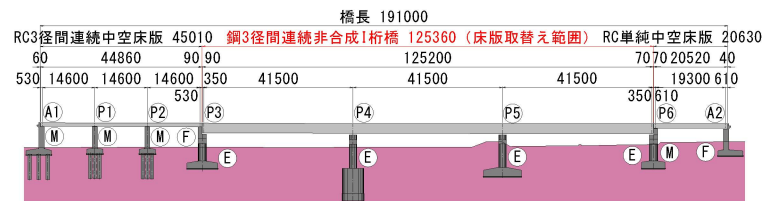


図 1 側面図

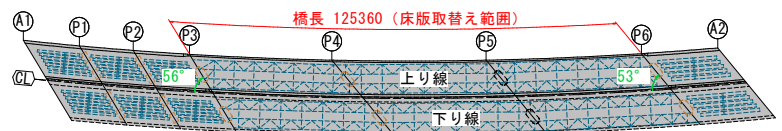
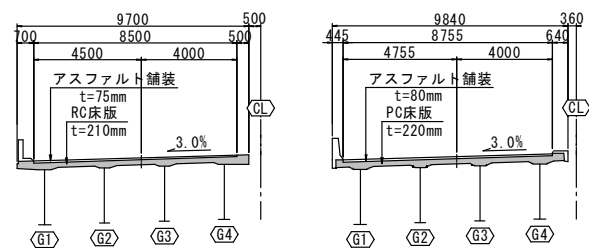


図 2 平面図



a) 床版取替前

b) 床版取替後

図 3 標準断面図

*1 川田建設㈱九州支店技術部技術課

*2 川田建設㈱九州支店技術部 技術担当部長

*3 川田建設㈱九州支店工事部工事課 担当工事長

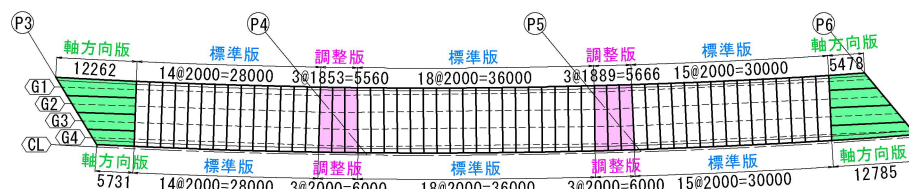


图4 床版割付け平面図

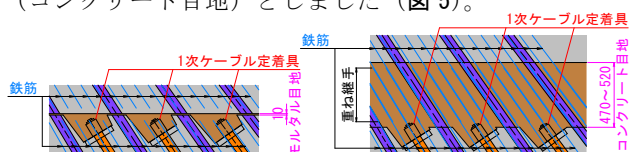
4. 軸方向版の設計

(1) 横締め PC 鋼材の配置

軸方向版の平面形状は台形であることから、横締め PC 鋼材を放射状に配置する必要がありました。しかし、長辺側と短辺側の長さの差が大きく、長辺側での必要本数をすべて短辺側に定着した場合、最小定着間隔を確保できませんでした。そこで、4 枚中 3 枚を架設した時点でプレストレスを導入する 1 次ケーブルと 4 枚目を架設した後にプレストレスを導入する 2 次ケーブルに分けて配置することで、定着部の必要最小間隔を確保しました(図 6)。なお、PC 鋼材の配置本数は、目地部で鉄筋が不連続となることに配慮して、設計荷重時にはフルプレストレス、過載荷重時に有害なひび割れを生じない応力状態となるように決定しました。

(2) 1次ケーブル定着部の目地構造

軸方向版同士が目地部は、接合面の不陸が原因でプレストレス導入時にコンクリートの角欠けが懸念されました。そこで、接合面の不陸を確実に吸収するために、10 mm 幅の目地を設けてモルタルを充填する構造（モルタル目地）を採用しました。ただし、1 次ケーブル定着部の目地部については、斜角の影響により 1 次ケーブル定着部の切欠き寸法が大きく、モルタル目地とした場合には、供用後の繰返し荷重載荷によってモルタルの抜落ちが懸念されました。そこで、隣接する軸方向版から各々突出させた鉄筋を重ね継手で連続化したうえで、2 次ケーブルのプレストレス導入によって一体化する構造（コンクリート目地）としました（図 5）。



a) モルタル目地 (不採用) b) コンクリート目地 (採用)

図5 1次ケーブル定着部の目地構造（平面図）

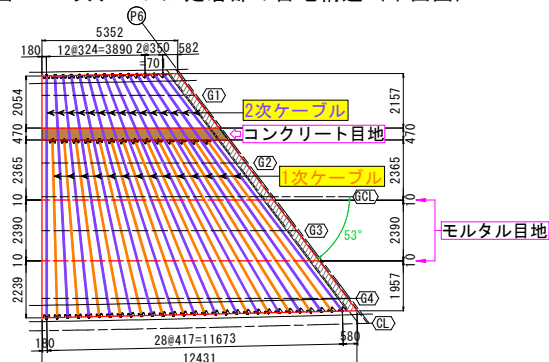


図6 軸方向版割付け平面図 (P6側)

5. 軸方向版の施工

(1) 仮組実験による検証

軸方向版の架設時には、放射状に配置された横締め用シースを連続させ、かつ床版上面の平坦性を確保する必要がありました。また、横締めプレストレスによって軸方向版同士を一体化し、スタッドジベル用孔の充填により鋼桁と一体化するまでの間は、各版を鉛直方向に仮支持するための支保工の設置が必要でした。施工事例の少ない特殊構造であり、架設難度が高いことが予想されたため、仮組による施工計画の検証を行いました(写真1)。

(2) 実施工

仮組実験の結果を踏まえて、平坦性を確保する際に高さの微調整ができるように、平坦性調整治具を設けました(写真2)。また、目地部のモルタル充填不良が懸念されたため、目地部下面の型枠材としてアクリル板を採用し、目視による充填確認を行いました(写真3)。さらに、横締めPC鋼材の緊張方向は、路肩側からの片引きとなるため、1次ケーブル緊張時には、突出鉄筋と緊張ジャッキとの干渉が懸念されました。そこで、緊張ジャッキ先端に専用のロングノーズを装着しました(写真4)。



写真 1 仮組実験



写真 2 平坦性調整治具



写真3 モルタル充填確認状況



写真4 1次ケーブル緊張状況

6. おわりに

気象条件の影響を受けやすい現場作業の省力化は、交通規制を伴う床版取替工事において有効でした。本稿が、同種工事の参考となれば幸いです。最後に、本工事の設計・施工にあたり、多大なご指導・ご協力を賜りました西日本高速道路株式会社中国支社、千代田高速道路事務所の皆様および関係各署の方々に厚く御礼申し上げます。