

撥状の平面形状を有する新境橋の施工

(株)日本ピーエス大阪支店 正会員 ○奥村 宏平
 (株)日本ピーエス大阪支店 角野 直人
 兵庫県西播磨県民局県土整備部 後藤 武司
 上郡土木事務所 道路整備課 柴田 勝弘

1. はじめに

県道竜野相生線と相生駅停車線との交差点は、図-1に示すように変則交差点になっており、交通渋滞を引き起こす原因となっていた。本橋は、この交通渋滞を解消するために計画された変則交差点を通常の交差点とする道路計画の一部である。

本橋の特徴は、橋梁施工箇所が交差点付近ということで撥状に広がる拡幅する平面形状を有し、幅員が非常に広いことである。車道は、通常の上下線に加えて右折専用レーンを設置していることと、両側の歩道が交差点へのすりつけとなっているため、左右の橋台部で幅員が2倍以上に拡幅している。構造形式は、プレテンション方式PC単純中空床版橋で、外桁部にプレテンション方式PC中空床版桁を用いた枝桁を接合して広幅員の拡幅に対応している。床版部は、床版支間に応じてプレキャスト部材のPC板とRC床版部に分かれている。本稿は、この交差点部分に計画された橋梁上部工構造の平面的に撥状に広がる拡幅する部分の施工に関して報告する。

2. 工事概要

工事概要と施工規模を以下に示す。

工事名 : (仮称)新境橋PC上部工工事
 構造形式 : プレテンション方式PC単純中空床版橋
 橋長 : 19.00m(道路中心上)
 総幅員 : 22.280m~49.572m
 主要材料・部材
 主桁 桁高 700mm 桁長 18420mm 30本
 枝桁 桁高 700mm 桁長 13610~21758mm 4本
 桁高 750mm 桁長 8410~9543mm 2本
 PC板 長さ 2530~1750mm 厚み 70mm 45枚

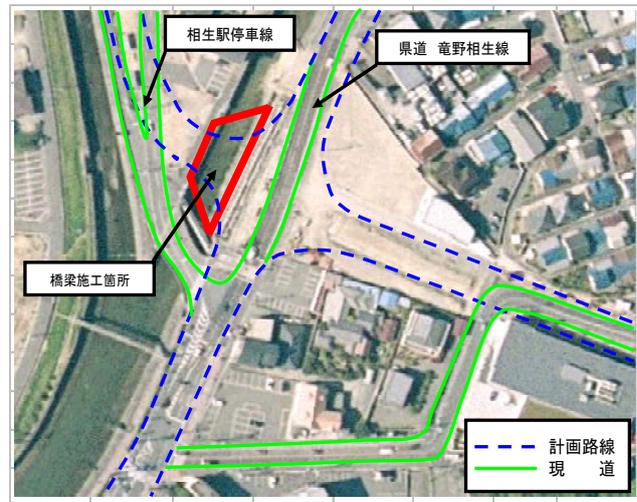


図-1 施工位置図

3. 上部工構造の特徴

橋梁一般図を図-3に、接合部詳細図を図-2に示す。主に車道部分を占めるA1橋台幅の標準部分は、主桁を平行に配置した版構造で、その両側の撥部はプレキャスト枝桁と場所打ちの横桁で格子を形成する構造である。

さらに撥部は、枝桁間にプレキャストのPC板を設置し、その上に場所打ちコンクリートを打設したPC合成床版である。ただし、隅角部等PC板の配置が困難な箇所は、桁高すべてを場所打ちのRC床版とした。主桁と枝桁は、高強度コンクリート($\sigma_{ck}=70\text{N/mm}^2$)を使用し桁高を抑えている。主桁と枝桁は、PC鋼棒で圧着した剛構造である。

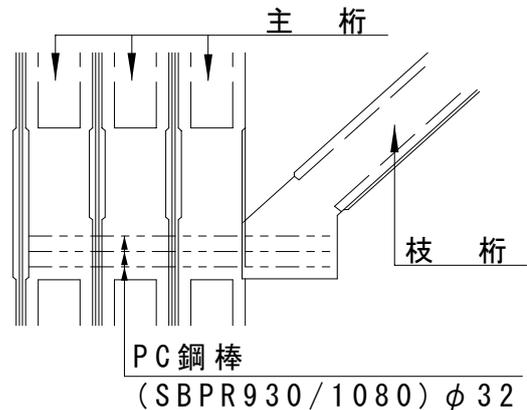
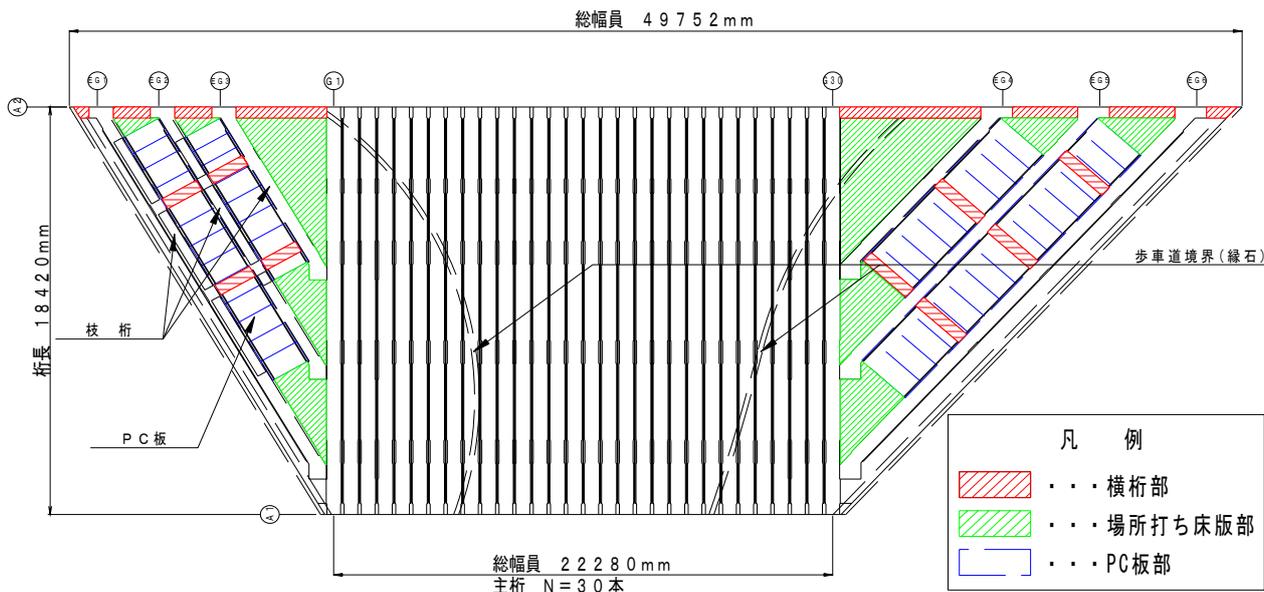


図-2 接合部詳細図

平面図



断面図

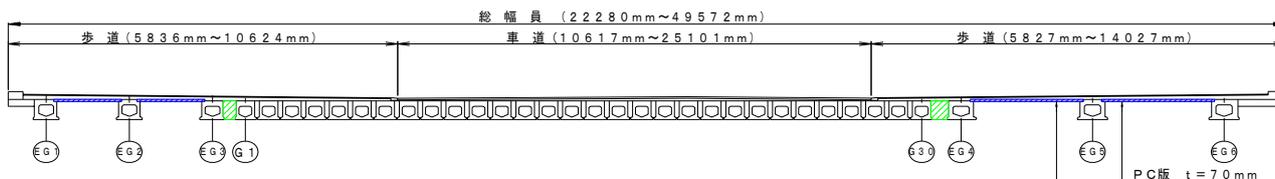


図-3 橋梁一般図

4. 施工順序

全体施工フローチャートを図-4 に示す。支承工から横組工までは、標準的な施工と同じである。

標準部分の横組工完了後、支桁をトラッククレーンで架設しPC鋼棒を緊張して接合する。支桁どうしは、横桁部を現場で施工した後、PC鋼棒を用いて剛結し、格子構造を形成させた。

場所打ちの床版部および張出部は、吊り支保工を使用して施工した。

PC板部は、場所打ち床版の型枠解体後、PC板を架設した。図-5 に撥部詳細図を示す。

PC板上の場所打ちコンクリートは、歩道部の調整コンクリートの機能も兼ねているため、橋面工(地覆工、縁石工)完了後、鉄筋を配置し、コンクリート打設した。

以下に本橋の施工における特徴である、支桁の架設と床版工の施工について述べる。

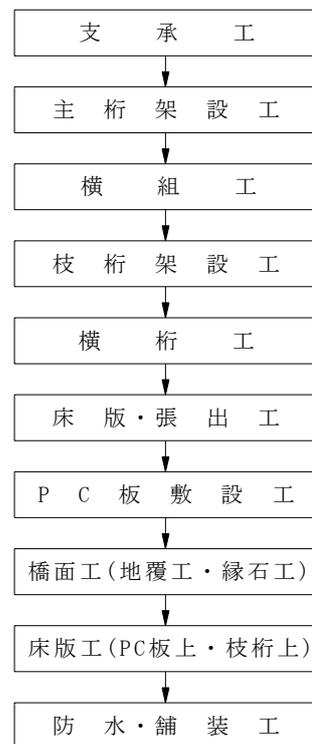


図-4 施工全体フローチャート

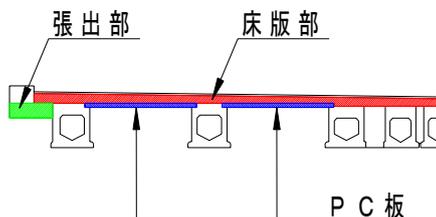


図-5 撥部詳細図

5. 桁の架設

当初の施工順序は、桁を架設し PC 鋼棒挿入後、順次緊張して主桁と接合し架設を完了する予定であった。しかし施工前の検討により、以下に示す問題点が考えられたため、施工順序および施工方法の変更で対応した。

1 番目の問題点は、主桁と桁は工場で製作するプレテンション方式の PC 桁で製作時に底版型枠の上げ越し調整ができないため、各々の桁そり量に差が生じる可能性があることである。特に、支間中央部での接合箇所では、主桁のそり量が最大となるため、**図-6** に示すように、PC 鋼棒の挿入が困難となることが懸念された。

対処方法として、接合用 PC 鋼棒のシース径を $\phi 42$ から $\phi 55$ に変更したことと、製作工場において、出荷前に実際の桁を用いて仮組立(ドライ接合)を行い接合用 PC 鋼棒の設置・挿入が可能であることを確認した(写真-1)。

2 番目の問題点は、主桁と桁の接合部における不陸調整である。これは、プレテンション方式 PC 桁のためマッチキャストによる桁接合部の施工ができなかったためである。その微小な誤差を残したまま接合部を緊張すると、接合面で微小な回転変位が桁に発生する可能性があると考えた(図-7)。ここで桁側が変位すると予測したのは、主桁は横組工が完了しているので変位しないと考えたからである。この変位は、接合部では微小だが桁先端部の支承付近では大きくなり、支承と桁との間に隙間が生じることが懸念された。

対処方法として、**図-8** に示した変更施工順序で施工する事とした。まず、横組工完了後、桁をすぐに接合せず、架設位置に桁を仮受けする支持架台を山留め材(H=300) とサドル材を使用して組み立てた(写真-2)。桁桁支持架台と主桁との固定は、架設用鋼棒(ゲビンデスターブ $\phi 32$) をセンターホールジャッキにて緊張し固定した。次に 160t トラッククレーンを使用して桁を、主桁と結合する位置まで移動する。その後、不陸を解消するため、接合面にエポキシ系接着剤を塗布し、あらかじめ主桁側に挿入した接合用 PC 鋼棒に桁を挿入する。

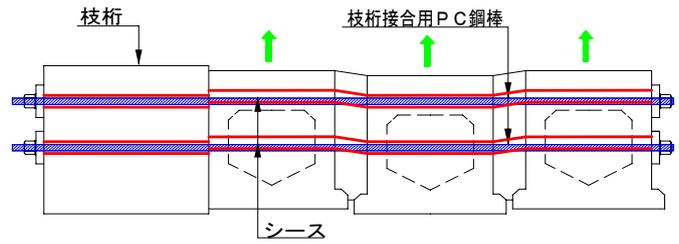


図-6 接合部詳細図



写真-1 仮組立状況

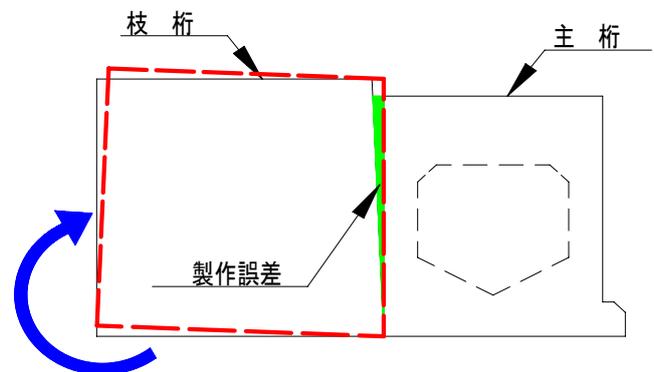


図-7 桁の回転変位詳細図

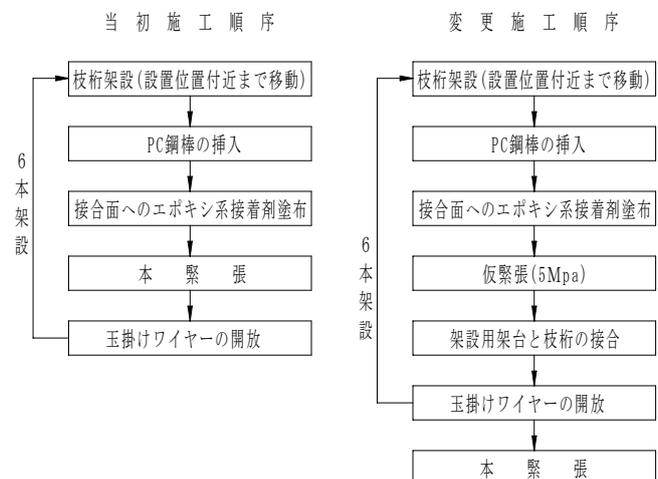


図-8 施工順序

挿入完了後、接着剤充填のため、定着具を設置し接合用PC鋼棒の仮緊張を行う（5MPa×6本）。仮緊張完了後、枝桁支持架台に架設用鋼棒で連結し、玉掛けワイヤーを開放した。枝桁6本の仮固定を完了した翌日に、接着剤の硬化を確認して本緊張を行った。

以上の施工順序により施工した結果、連結用PC鋼棒は問題なく挿入でき、接合用PC鋼棒の本緊張後も枝桁が回転せず、施工を終えることができた。

6. 床版工の施工

本橋の施工箇所は河口付近のため、潮の満ち干による河川水位の変化が大きい。ゆえに、場所打ち床版の施工は、固定支保工による施工が困難であったため、吊り支保工と吊り足場を採用した施工法とした。枝桁および外桁上にH鋼を架設し、その上に鋼管（130×70×2.3）を設置して吊り支保工を設置した。写真-3に場所打ち床版部の吊り支保工設置完了状況を示す。

通常の吊り支保工は、H鋼を設置して型枠を組み立てるが、本橋では底版部の型枠解体作業が人力作業となるため、容易に作業できる軽量の鋼管を使用しM16の全ネジボルトにて固定した。一般的に底版部における吊りボルトの固定は、プラスチックコーン（以下Pコン）を使用し、型枠解体時にPコンを撤去し、モルタルにて後埋めを行うが、本橋では、作業を簡素化するため、全ネジボルトを床版天端部で高ナットに接続したインサートを使用した。このインサートは両側にボルトが設置できるものであり、型枠解体後の後処理は、インサートキャップの取付けのみとなる。その結果、吊りボルトのかぶりを確保でき、吊りボルト接続部の後処理が容易に行えた。

場所打ち床版部の施工完了後、PC板を架設した。その上に歩道部の調整を兼ねた床版工を施工した。橋面の計画高さにより床版厚が変化するため、最小鉄筋かぶりを確保できる箇所は鉄筋を配置し、コンクリートを打設した。これにより枝桁・場所打ち床版・PC板が一体化となるPC合成床版が完成した。写真-4にPC板設置完了を示す。

7. おわりに

現在、県道竜野相生線と相生駅停車線との交差点の改良工事は完了し、円滑に通行できるようになっている。本橋のように工場製品の枝桁を結合する構造形式の実例は少ないため、今後の同種構造の施工における一助となれば幸いである。



写真 - 2 枝桁支持架台

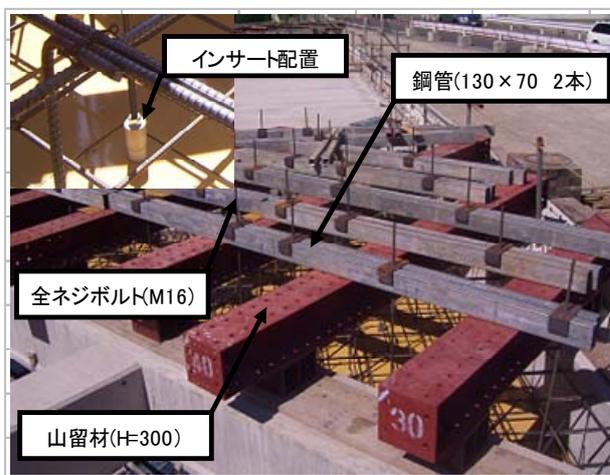


写真 - 3 吊り支保工設置



写真 - 4 PC板設置完了