

合成床版を有する 既設橋梁の拡幅工事について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社横河ブリッジ

奥村 優介[○] 禅野 航平 佐野 ゆり枝

1. はじめに

本工事の施工対象である津田高架橋は、四国横断自動車道の徳島沖洲IC～徳島津田IC間に位置し、橋長216.0m、支間54mの鋼4径間連続非合成少数鈹桁橋であり、合成床版にはTRC床版が用いられている。本橋梁は、完成形6主桁のうち4主桁が暫定形として供用されている。

本工事は、暫定形から完成形へと移行するために、既設橋梁の横に新たに2主桁を架設し、合成床版の幅員を拡幅する工事である。本稿では、既設橋梁の拡幅に伴う課題に対しての工夫や検討について述べる。

工事概要

- (1) 工 事 名：令和3～5年度横断道津田高架橋上部P3～P7工事
- (2) 発 注 者：国土交通省 四国地方整備局
- (3) 工事場所：徳島県徳島市津田海岸町
- (4) 工 期：令和4年3月7日～令和6年3月8日

2. 現場における課題

既設橋梁を拡幅するにあたり、新設する桁および合成床版を、既設桁と既設床版に接合しなければならないが、製作・施工誤差などにより設計値通りでは接合できない可能性がある。そのため、既設形状把握を目的とした計測および誤差を吸収できる構造への変更を行わなければならない。ま

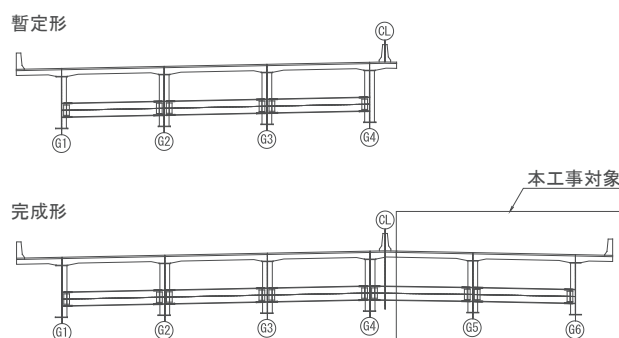


図-1 津田高架橋 断面図

た、新設桁の架設から新設床版の架設までの期間が短いため、既設形状を精度良く計測し、事前に主部材を製作する必要がある。

これらの課題に対して、実測方法および部材の構造について検討した。

3. 対応策・工夫と適用結果

3-1 事前計測

本橋は新設と既設が横桁および床版パネルにて取り合う構造であるため、横桁の仕口位置および角度を確認するために横桁仕口部の上フランジ、下フランジおよびそこに位置する主桁の上フランジ、下フランジのXYZ座標をトータルステーションで計測する。また、床版パネルの位置を確認するために、合成床版の各パネルの角のXYZ座標を計測することで、現状の位置把握を行うこととした。

計測した結果、設計値に対して高さ方向のズレ

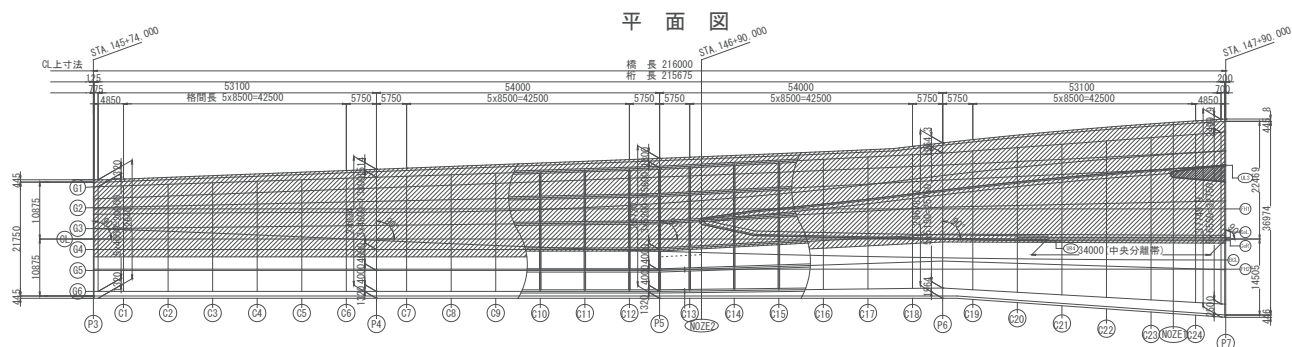


図-2 津田高架橋 平面図（ハッチングは暫定形範囲を示す）

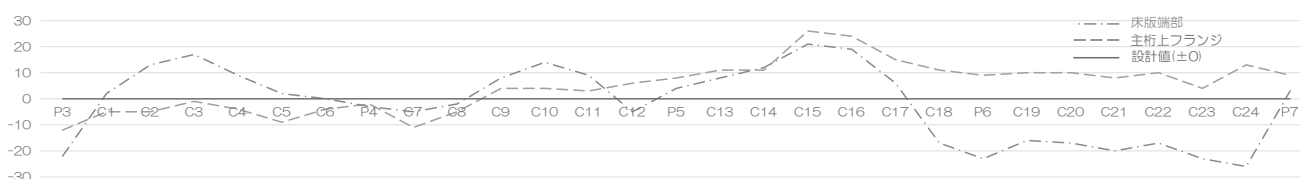


図-3 高さ方向の設計値と実測値の差

が大きいことがわかった（図-3）。また、合成床版パネルの平面的なズレについても確認できたが、床版のはつり撤去完了後に再計測して対応することとした。

3-2 事前計測結果の精査検証

事前計測時に合わせて3Dレーザースキャナを用いて点群計測も行った。点群計測を実施した目的としては、計測点の座標計測のみでは、その計測結果の妥当性が把握できないため、点群計測という別の計測方法により計測データを取得することで、座標計測の妥当性を確認することとした。

支点部は高さ方向のズレが生じにくいと考えていたが、P3およびP6では大きい結果となっていたことから、各支点部で主桁・床版端部の計測結果を比較し精査することとした。設計値とのズレを比較した結果を図-4に示す。主桁上フランジでの計測値を比較すると、ほぼ同じズレ量であることから、座標計測に問題ないと判断した。次に床版端部での計測値を比較すると、最大で10mm程度の違いが見られた。これは、床版端部のエッジ部分の点群を抽出しているため、計測値にばらつきが出たと考えられる。設計値からのズレには、同じ傾向が見受けられたため、座標計測の値を使用することで問題ないと判断した。

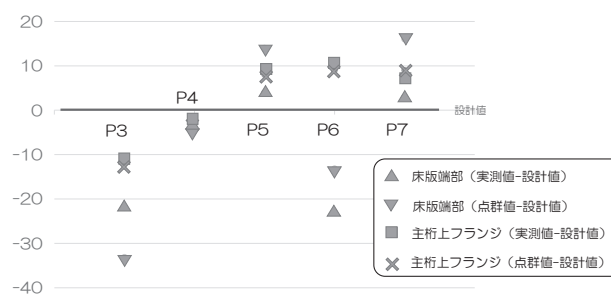


図-4 高さ方向の設計値と実測値の差



図-5 点群データ

3-3 誤差吸収構造の検討

当初は既設の床版パネルに直接、新設パネルを接合する構造となっており、計測結果の通りに誤差が大きい場合、床版パネル同士が接合できないという懸念があった。そこで、図-6のように、一次床版と間詰床版に分割することで継手を2箇所とし、誤差を2箇所で吸収できる構造に変更し

た。また、新設パネルの据付け時に主桁ウェブ上にある高さ調整ボルトでハンチ高さを調整できる構造とした。

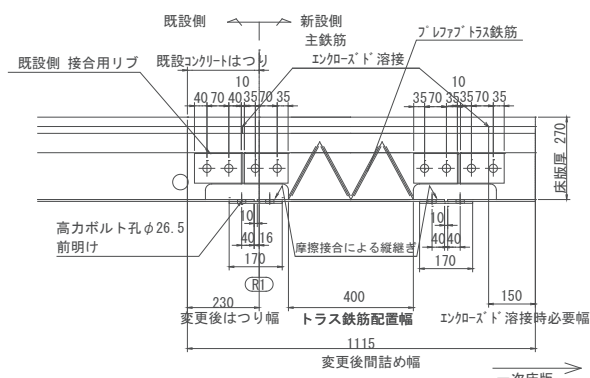


図-6 床版パネル接合部（変更後）

3-4 部材への変形量導入

図-3に示す計測結果より、床版端部の高さ方向のズレ量が大きかったことから、主桁および床版パネル製作時に計測結果を反映してズレ量を吸収することとし、既設側と高さを合わせることにした。

P3～P6間については、各支点間のズレ量が放物線状になっていることから主桁への変形量を導入することでズレ量を吸収することが可能と判断し、図-7のような調整変形量を設定した。

次に、支点部でのズレ量に着目すると、P3およびP6では20mm以上のズレがある。そのため、主桁への変形量の導入だけでは支点部の合成床版のズレ量を吸収することができないため、図-8のように床版パネルの張り出し部に変形量を導入することで対応した。また、P6～P7間については、P3、P6と同様に床版パネルへの変形量にて吸収することとした。

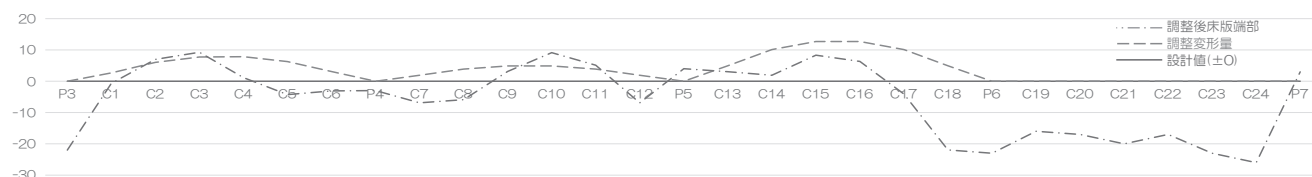


図-7 主桁への変形量導入後のズレ量

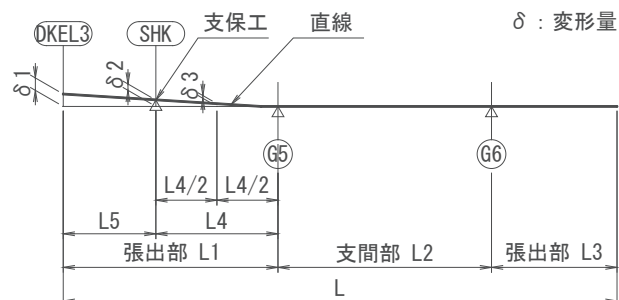


図-8 床版パネルへの変形量導入

3-5 横桁の接合方法の検討

新設桁を架設する際に、橋軸直角方向の設置位置の施工誤差が大きい場合、G4-G5間の間詰パネルの設置ができなくなる可能性があったため、新設桁架設時にG4-G5間の横桁を設置することで橋軸直角方向の間隔を固定する方針とした。しかし、新設桁は一次床版打設に伴って変形が生じるため、床版コンクリート打設時に横桁を追随させる必要がある。そのため、図-9に示す仮添接板を架設時に使用することで、追随できる構造に工夫した。

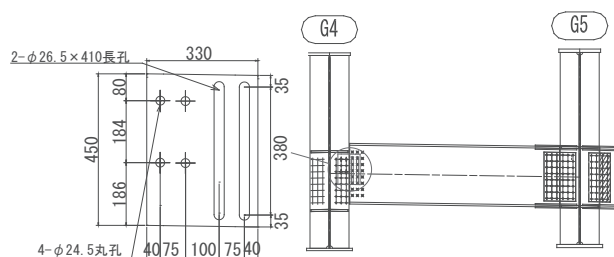


図-9 横桁用仮添接板

3-6 床版打設後の実測反映部材

誤差吸収構造の採用や部材への変形量導入により、横桁および一次床版パネルについては、設計寸法で先行して製作し、施工工程を遵守した。間詰部パネルは製作誤差や施工誤差などを考慮し、G4桁側に設置する添接板を床版打設後に実測し、実測結果を反映して製作することで対応した。

(図-10)。添接板にて最終調整を行うことから各部材の遊間量を20mmに設定した。

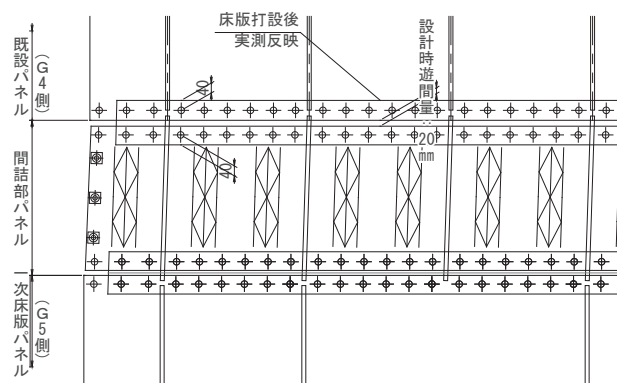


図-10 床版打設後の実測反映部材 (平面図)

3-7 新設床版のたわみ防止用支保工の設置

設計上、間詰部施工までは既設桁に対して新設床版荷重を載荷できない。また、一次床版のG4-G5間の張出し量が最大4m以上と大きい。そこで、コンクリート打設後のたわみ変形による出来形不良を防止するために、図-11のようにG4-G5間に張出し支保工を設置することとした。

また、支保工設置時は支保工受点位置において格点間隔で高さ管理を行い、合成床版架設後に支保工と床版パネルの間にキャンバー材を設置し、最終的な高さ調整を行うこととした。

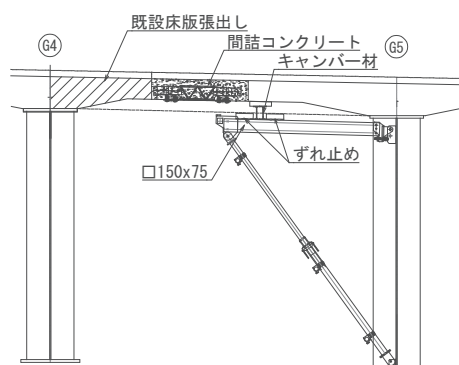


図-11 合成床版支保工構造

3-8 誤差吸収部材の詳細計測

G4-G5間の横桁は誤差吸収が必要であるため、添接板は実測反映とした。添接部の詳細計測時はウェブ面に設置している仮添接板でウェブ面を合わせ、横桁の孔位置の計測を行った。高さ方向は計画通りにキャンバーが落ちており、軽微な誤差

についてはフランジの添接板によりフランジ面を合わせることで対応した。孔位置のズレについては、添接部全体の約1/3が設計値で問題なかった。計測結果の反映が必要な箇所では設計値より最大で10mm程度の誤差があったため、製作する添接板のボルトを計測結果に合わせて変更配置した。

床版添接部については、新設床版のコンクリート打設完了後に、既設と一次床版との相対関係の実測を行った。新設パネルの位置から設置予定の間詰パネルを図面上に配置し、既設パネルと取り合える添接板形状を決定した。その結果、計測結果反映を行った添接板は無事に全て設置することができた。

4. おわりに

合成床版を有する既設橋梁の拡幅工事の前例が少ないなか、設計の段階で誤差吸収できる構造を提案し、品質確保に向けた施工時の工夫についての検討を行うことで、工事を進めることができた。

今回は、事前計測（手計測）の結果と3D計測の結果を併用し、計測精度の確認を行うことで部材製作の手戻りなどの作業の低減に寄与することができた。また、課題であった製作工程の逼迫については、主部材を先行して製作し、添接部のみを計測して製作することのできる諸対策を講じたことで、製作期間の短縮に繋げることができた。

最後に、本工事を進めるにあたりご指導いただきました国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所の方々ならびにご協力いただきました関係者の方々に厚く御礼申し上げます。