

県道明石高砂線相生橋西詰交差点における 渋滞対策について

本山 晃一¹・矢幡 圭司¹

¹兵庫県東播磨県民局加古川土木事務所 道路第1課 (〒675-8566兵庫県加古川市寺家町天神木97-1)

加古川市と高砂市の市境を流れる一級河川加古川の最下流を渡河する県道明石高砂線相生橋（北側橋梁（新相生橋）と南側橋梁（旧相生橋）の2つの橋梁に分かれている）の沿岸部には臨海工業地帯、周辺には複数の県立高校などがあるため、通勤・通学で交通が集中し、朝夕の交通渋滞が大きな地域課題となっていた。また、自転車・歩行者は防護柵のない狭小な歩道（幅1.5mで片側のみ）の通行を余儀なくされ、東西両方向に行きかう状態で交通安全上も喫緊の課題があった。

この2つの課題を解決すべく、詳細設計付き工事発注方式を採用し、新相生橋に付加車線（左右折レーン）を新設する橋梁拡幅を行うために合成鋼桁橋を鋼床版鋼桁橋へ床板を取替え、旧相生橋は自転車歩行者専用橋として再整備を実施した。

キーワード 橋梁拡幅、渋滞対策、自転車歩行者の安全確保、既存ストック有効活用

1. はじめに

加古川市と高砂市の市境を流れる一級河川加古川の最下流を渡河する県道明石高砂線相生橋は、北側橋梁（新相生橋）と南側橋梁（旧相生橋）の2つの橋梁に分かれており、新相生橋は東行き2車線＋片側歩道、旧相生橋は西行き1車線の橋梁である。（北側・南側の橋梁を合わせて相生橋という。）（図-1）

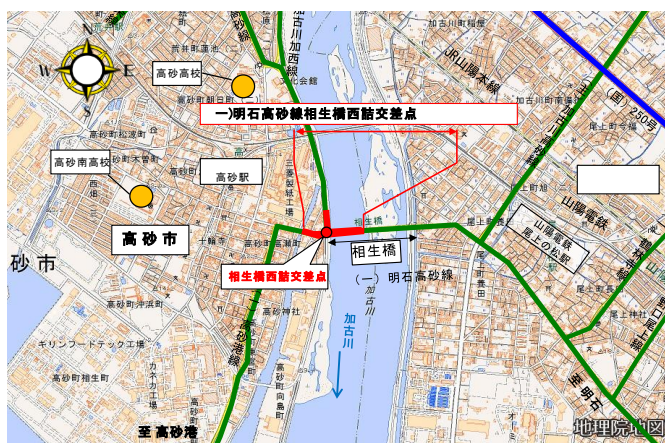


図-1 対象箇所位置図

相生橋の沿岸部には臨海工業地帯、周辺には複数の県立高校などがあるが、加古川を渡河するには、直近の国道250号播州大橋が約2kmほど上流に位置しているため、相生橋には通勤・通学の交通が集中している。特に相生

橋西詰交差点（高砂市側）は付加車線が設けられていないため、西行きの交通渋滞が発生しており、臨海工業地帯へ左折する車両と高砂市中心部方面へ右折する車両の右左折待ちによる交通阻害が主な原因であった。（図-2）



図-2 車両渋滞状況

また、自転車・歩行者は防護柵のない狭小な歩道（幅1.5m）が新相生橋の片側のみであるため、通勤時間帯は多くの学生達が東西両方向に行きかう危険な状態であった。（図-3）

これらの課題を解決すために、詳細設計付き工事発注方式を採用した渋滞対策及び安全対策に取り組むこととした。



図-3 自転車通行状況

2. 相生橋西詰交差点改良事業概要

新相生橋は、橋長440m、有効幅員8m（うち1.5m片側歩道）であった。渋滞対策として、新相生橋の西詰を拡幅して付加車線（右左折レーン）を新設し、幅員を12mにして東行き・西行きの対面通行とした。自転車・歩行者の安全対策として、旧相生橋を自転車・歩行者専用として再整備することで自動車との分離を図る計画とした。（図-4）

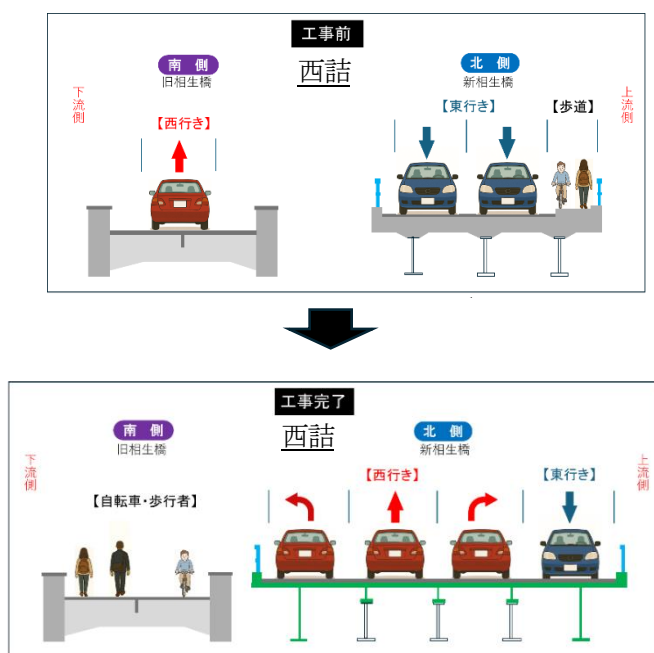


図4 工事完了後の図面

新相生橋の拡幅は、9径間のうち西側P6橋脚からA2橋台の3径間を拡幅したうえで、P4橋脚からA2橋台の5径間（3径間連続桁、単純桁2連）の床版を取替える計画とした。（図-5）

また、上部工の拡幅に伴い、下部工についても、P6橋脚からA2橋台まで拡幅・補強を実施した。

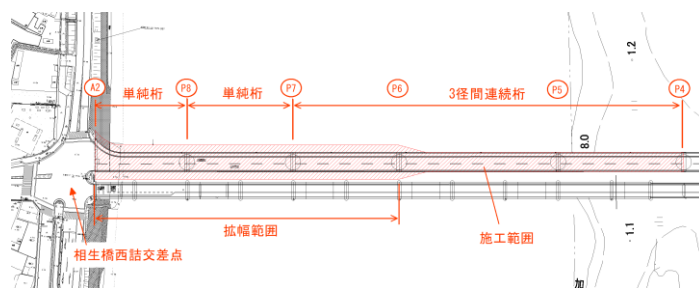


図-5 施工範囲平面図

3. 設計・施工における課題と対応

(1) 設計の特徴

当初は上流側に新設橋梁を設置し既設橋梁と縦目地で床版を連結する計画であったが、河川内に高水敷がなく、施工ヤードが確保できないため、新設橋梁を建設するためには大規模な仮橋の構築が必要となった。さらに、加古川河川内での施工となるため、出水期を含む通年施工による河川阻害に対して大きな問題があり、河川管理者との協議が難航していた。

この問題を解決するために、現位置での橋梁拡幅・架替えについての検討を行った結果、既設RC床版を鋼床版に取り替えることで、上部工の重量を30～50%軽減することが可能となった。（図-6）

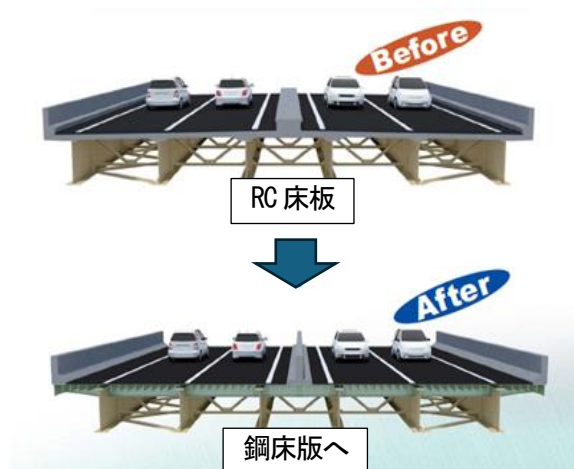


図-6 床版取替図

このことから、下部工基礎の補強工事が不要となり、橋脚の補強と梁部の拡幅のみで対応し、制約条件の多い河川内工事を最小限に抑えることができた。

合成鉄桁橋を鋼床版鉄桁橋にするため、床版を取替える事例は全国的に少なく、既設コンクリートの床版撤去・既設桁改造には緻密な検討が必要である。施工者の経験と知識を設計に取り入れる必要があったため、本工事は詳細設計付き工事発注方式を活用した。

(2) 現橋確認方法（上部工及び添架管）

合成鉄桁橋を鋼床版鉄桁橋へ床版を取替えるにあたり、

現橋梁の応力状態を確認する必要があるため、建設当時の設計計算書、設計図面に加え、現地での3Dスキャナーによる点群測量を行い、図面との整合、添架管等の図面を占有者から入手し現地確認した結果を反映し、復元設計を行った。(図-7)



図-7 現況測量図(3Dスキャン)

建設当時は社会情勢により鋼材重量を最小とする設計が主流であり、新相生橋は合成桁のRC床版にプレストレスを導入し、鋼桁の鋼重を抑える設計がなされており発生応力度に対する許容応力度への余裕はほぼ無い状態であった。そのプレストレスは、3径間連続桁(P4～P7)において中間支点のジャッキアップダウンとPC鋼線による床版の縦締めで行われていることを確認し、応力状態を再現して床版撤去解析に取り入れた。

(3) 交通規制に関すること

当初の計画では、新相生橋は通行止めにし、旧相生橋については西行き1車線、自転車歩行者は通行可とし、東行きは通行止めとし、約2km上流の国道250号播州大橋まで迂回する計画で考えていた。しかし、相生橋は地域住民の生活道路であり、大きな迂回を伴う長期間の通行止めは認められないという強い地元要望が寄せられた。

そこで図-8のとおり、旧相生橋を対面通行とし、通行止めを回避する計画の見直しを行った。旧相生橋の全幅は6.2mであり、対面通行とするには、路肩を含めて最低7mの幅員が必要であった。そのため、車線幅2.2m以上の大型車は元の計画どおり通行禁止とし、国道250号播州大橋まで迂回してもらう計画とした。車両の対面通行に伴い、自転車と歩行者の通行スペースが確保できないため、河川管理者と協議を行い、旧相生橋の下流側に仮設歩道橋を新設する計画に変更した。仮設歩道橋は旧相生橋に支持材(ブラケット)を取り付けて、その上に歩道橋を設置することで河川内へ新たな基礎や橋脚を設ける工事を実施しない構造とした。

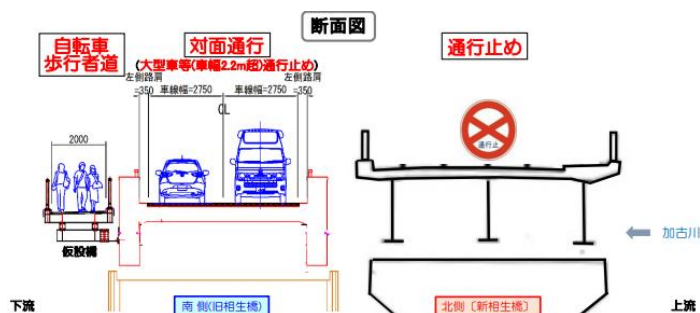


図-8 工事中の交通規制状況

4. 施工上の工夫に関すること

(1) 既設床版の撤去

既設桁は応力度に余裕を持たせない設計であったため、重機を桁上に載せて床版の撤去・架設を施工すると既設桁の応力が超過することが判明した。桁補強も検討したが、床版の設置・撤去の期間が工程遅延に繋がることとなった。

そこで図-9のとおり、河川上にクレーン付き台船を配置して河川からの撤去・設置する施工計画とし、その計画に基づく新設鋼床版のブロックサイズを決定した。



図-9 クレーン付き台船使用状況

(2) セッティングビームを用いた施工

拡幅桁の架設時はベント等で支えながら無応力状態で架設することが一般的だが、橋梁直下が河川であるため、ベントを配置するためには河川内にベント基礎杭が必要となる。ほかにも1径間を桁上で地組みして大型クレーンで一括架設することも検討したが、地組み時の桁重量およびクレーンの重量を載荷すると既設桁の応力が超過し、補強が必要となり、上部工重量の増加および補強部材の取り付けによる工程延伸につながるため不採用とした。そこで、セッティングビームを使用して既設桁から吊り下げて単材架設する工法を採用した。(図-10)



図-10 架設状況写真

セッティングビームは拡幅桁1ブロックにつき1箇所配置してセッティングビームを介して既設桁で支持し、拡幅桁を無応力状態で架設できるようにした。また、主桁架設を行うと横倒れの心配があるため、横リブと横桁の現場継手部に仮添接板を取り付けることでこれを防止した。セッティングビームの先端にはセンターホールジャッキを配置し、高力ボルトの本締め完了後に無応力状態から支点支持状態に移行の際のジャッキダウンに使用した。また最終的なキャンバー調整もセンターホールジャッキを使用して行えるようにした。(図-11)

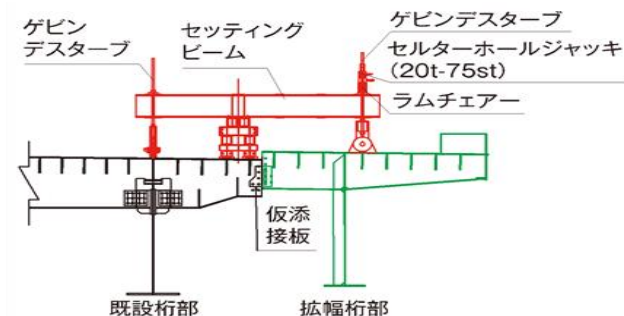


図-11 架設断面図

5. まとめ

渋滞対策を目的として、既設橋梁を拡幅するために合成鋼桁橋を鋼床版鋼桁橋へ床版の取替えを採用した。このような事例は全国的に少ない工法ではあるが、河川内での作業は最小限に抑え、河積阻害のリスクを回避した。また、上部工重量を軽減させることで下部工への負担を軽減させ、上部工と下部工の拡幅部の重量を稼ぐことができた。

一方で、設計・施工で難しい部分は、既設橋梁の応力状態を十分に把握し、撤去・架設の計画を立案する必要がある。既存の資料だけではなく3Dスキャナー等を使用し既存資料との整合を図り、応力状態に合わせた施工方法（台船クレーン施工、セッティングビームを用いた施工）を選択する必要があった。これらのことから、本工事においては、施工業者のノウハウを踏まえることが可能となる詳細設計つき工事の有効性を十分に実感することができた。(図-12、図-13)



図-12 工事前



図-13 工事後

橋梁の改築、補修・維持管理が課題となる中、下部工基礎への影響を最大限抑えることのできる合成鋼桁橋を鋼床版鋼桁橋へ床版を取替える機会は増えると思われる。今回の工事が参考事例の一つとして活用頂ければ幸いである。