

施工計画

既存構造物改築における耐候性鋼桁の再利用について

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

現場代理人

監理技術者

下田 晃 伸[○]

宗宮 直 人

Akinobu Shimoda

Naohito Soumiya

1. はじめに

大阪の高速道路網の中心部は、交通集中による慢性的交通渋滞が問題となっている。そこで「大阪都市再生環状道路」の整備が進められており、その一部を構成する阪神高速6号大和川線は4号湾岸線と近畿自動車道を東西に結ぶ高速道路で、三宝ジャンクションはこの4号湾岸線と6号大和川線を接続するものである（図-1参照）。

本工事は、既にある三宝入出路ランプをジャンクションに改築すると同時に、資源の有効活用や環境負荷低減の観点から、撤去する耐候性鋼桁を新橋の一部として再利用した。再利用する桁は、三宝出路（RC床版箱桁）と三宝入路（鋼床版箱桁）の2ヶ所あったが、ここでは三宝入路のランプ桁改築（再利用）について報告する。

工事概要

- (1) 工 事 名：三宝第1工区鋼桁及び鋼製橋脚工事
- (2) 発 注 者：阪神高速道路株式会社
- (3) 工事場所：大阪府堺市堺区松屋大和川通4丁
～築港八幡町付
- (4) 工 期：平成22年4月8日～
平成27年3月31日
- (5) 工事内容：鋼製橋脚改築2基、複合橋脚7基、
鋼橋15連 総重量5,361t、鋼桁総延長1,734m

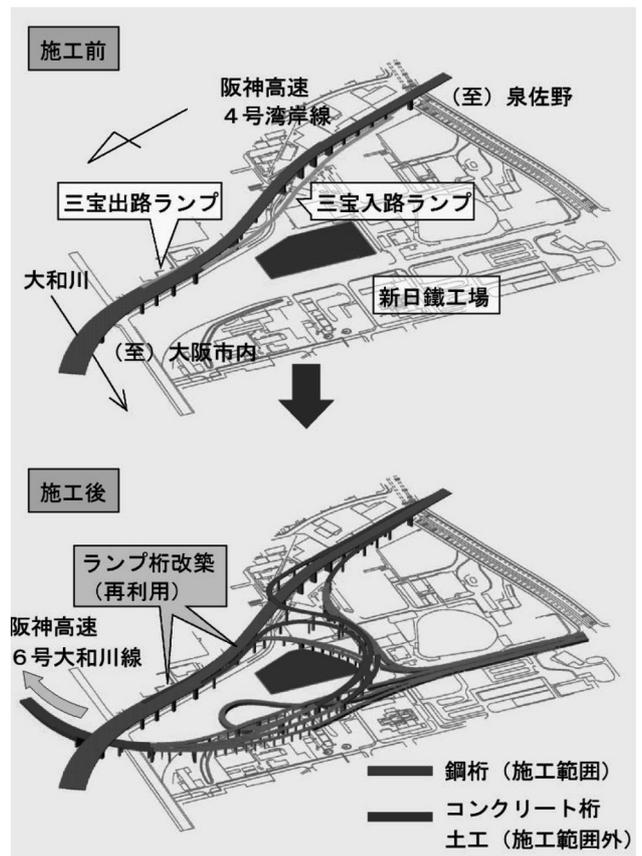


図-1 全体配置図（施工前→施工後）

2. 現場における問題点

本工事は、以下の課題があった。

- (1) 建設から30年以上経過した桁を再利用するにあたり、損傷の有無を確認すること
- (2) 再利用する部位の選定基準を明確にし、現行

の設計基準類を満足させること

- (3) 施工場所が市街地なため、交通を妨げない解体方法の検討
- (4) 再利用する部位と新規に製作した桁（新設桁）との精度を確認する方法。

3. 工夫・改善点と適用結果

一般に、既存の橋梁の線形が改良される場合には、橋梁単位で撤去、再構築が検討されるが、本工事では、線形計画上問題ないと判断される既設の桁部材（既設桁）を再利用して、新設桁と接合させた。特に、再利用する既設入路ランプ橋（図-2）は、供用から30年以上経過した耐候性鋼桁であり、耐候性鋼桁の再利用には前例がなく、解体、工場仮組、再架設には、傷や汚れが付かないように最善の注意を払った。



図-2 【施工前】既設入路ランプ橋

(1) 既設桁の健全度調査

再利用の可否判断のため、鋼道路橋防食便覧を参考に付着塩分量測定、さび厚測定、セロテープ試験を行った（図-3）。その結果、海岸線に近いものの風通しが良かったため、全般的に良好な状態であった。しかし、近接目視点検において、鋼桁端部および支承部では、鋼材のうろこ状さびや、層状剥離さびが発生していた。

これは、伸縮装置に漏水（図-4）が確認されたことから、伸縮装置からの漏水が乾燥しにくい環境の中で滞水し発生したものと考えられる。以

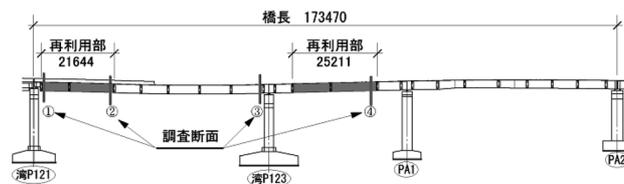


図-3 既設桁の健全度調査位置と再利用部位



図-4 伸縮装置からの漏水と桁端の腐食状況

上の健全度調査の結果より、桁端部とその近傍を除けば良好な保護性さびが形成されており、再利用できると判断した。

(2) 既設桁を再利用するための設計

再利用は、平面線形や縦断線形、横断勾配を考慮し、可能な部位を選定した。なお、撤去する既設桁は直線であったが、新設桁は曲線であることから桁端部の支点にアウトリガーを設ける必要が生じた。桁端部の部材が錯綜する箇所に、新たにアウトリガーを設置するのは困難であり、前述のとおり耐候性鋼材の健全度に問題があったため桁端部は新規に製作した。

また、既設桁は昭和55年（1980年）の道路橋示方書に基づいて設計されているため、再利用には現行の基準を満足させる必要がある。設計において既設桁の建設当時との大きな差がある項目として、活荷重の増大、レベル2の巨大地震を想定した耐震設計、疲労設計の導入がある。

活荷重は現行基準のB活荷重に増えているが、改築後は支間割が変更になっており、再利用する部材でも必要断面を確保できた。

耐震設計により決定される桁端の支点補強材や支承、落橋防止システムは、新規に製作する範囲であり、現行基準を適用することができた。

疲労設計について、鋼道路橋の疲労設計指針に基づき照査した結果、すべての部位で疲労限以下の応力範囲であった。しかし、バルブリブの鋼床版であることから、既設鋼床版の疲労損傷事例を踏まえ、輪荷重直下の範囲の縦リブと横リブ交差部に、山形鋼によるあて板補強を行った（図-5）。

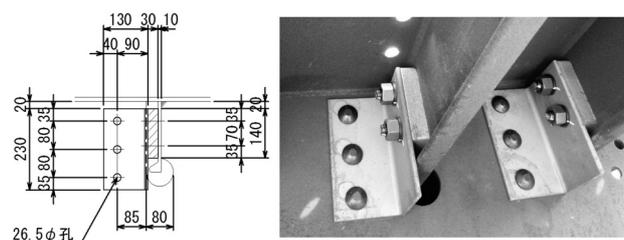


図-5 鋼床版縦リブと横リブ交差部の補強詳細

(3) 再利用桁の解体

再利用する既設桁は、市道直上に位置しているため、解体、架設作業のほとんどが夜間作業であった。解体時に桁を支えるベントも市道上となるため、門形のベントを設置し、昼間の通行を確保した。

施工手順は、まず解体準備として遮音壁およびアスファルト舗装を撤去した。壁高欄コンクリート撤去は、切断に時間がかかり街路への排水が生じることから、鋼桁の継手部付近のみを乾式ワイヤーソーを用いて切断撤去し、桁と一緒に下ろしてから現場ヤードにて、レベルソーを用いて残りの壁高欄を撤去した（図-6）。

再利用桁の鋼部材には養生を行ったが、壁高欄切断時に発生するモルタル水の鋼材表面への付着は避けられなかった。部材を工場に搬送した後、高圧水による洗浄を行ったが保護性さび内に浸入したモルタル粉を完全に除去できなかった。このため、側縦桁ウェブ面には、新設桁と同様のさび安定化処理剤を塗布した。

夜間作業時間の短縮のため、昼間に移動式足場を用いて既設桁のボルトを死荷重負担分だけ残して撤去した。桁は路下の市道を夜間通行止めして



図-6 舗装撤去・壁高欄コンクリート撤去



図-7 既設入路ランプ橋の解体

から、360t吊油圧式クレーンを用いて撤去した（図-7）。

(4) 再利用桁の精度確保

再利用桁と新設桁との継手部の品質確保、桁全体形状の出来形精度確保のため、再利用桁は、工場に持ち帰り、新設桁と合わせて仮組立を行った。再利用桁は、撤去前に比べ、縦断線形が異なることや、路面の平面曲率の違いによる箱桁のねじれキャンバーが付加されていないなどにより、設計値に対して部材寸法に誤差を持っていた。したがって、工場に持ち帰って継手部で誤差吸収し（図-8）、精度の確認をする必要があると判断した。

工程上、原寸作業の時点では、再利用桁の撤去が完了していないため詳細な実測の寸法がなかった。そこで、再利用桁の範囲を、建設当時の図面から原寸で3Dデータを再現し、縦断勾配の摺り付けシミュレーションを行い、結果を設計値として、部材計測箇所や、継手部付近の調整代を付加する箇所を決定した。

その後、再利用桁を工場に搬入してから基本形状の確認と、取合部の継手部の断面形状、ボルト孔の配列、縦リブ間隔等を計測した。計測結果を

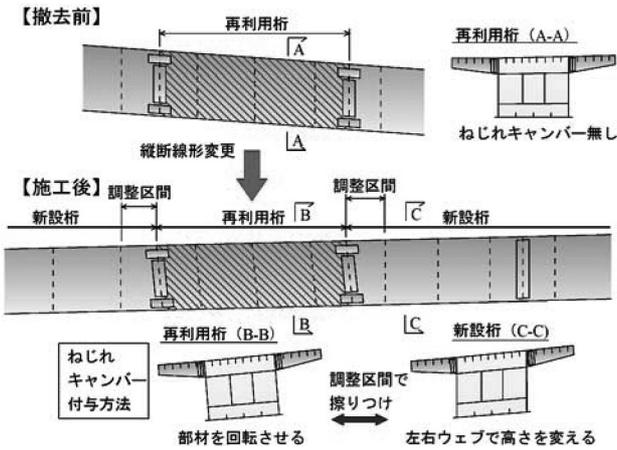


図-8 再利用桁の誤差吸収方針



図-9 仮組立状況 (右側が再利用桁)

もとに隣り合う新設桁の部材長、形状の誤差吸収を行った。また、再利用桁のボルト孔の配列は全個所の孔位置を計測し、新規製作する添接板に反映した。加工データへの反映が困難なデッキプレート重ね継手ボルトの配置は、当てもみ等の現物合わせとした。

再利用桁と取り合う断面は、新設桁の端部から500mm程度の区間のフランジとウェブの溶接を残しておき、再利用桁の断面形状の計測後に溶接することで両者の断面形状を合わせた。

以上の継手部の誤差吸収方法の実施と仮組立による全体形状の確認(図-9)により、架設に関して新設桁と同様の精度で問題なく行うことができた。

4. おわりに

本工事は、フルジャンクションを構築するため、多くの工種施工される中、耐候性鋼桁の再利用に関しても数多くの検討すべき事項があった。これらを一つずつ解決することにより無事工事を完了することができた(図-10)。



図-10 【施工後】再利用されたランプ橋

今後、高速道路などのインフラの整備でも、新たな建設は少なくなると予想され、老朽化に伴う大規模更新や自動車専用道路の改築などの既存構造物を再利用する事業が増加していくと思われる。本報告が類似工事の一助となれば幸いである。

最後に、工事の計画・施工にあたり御指導いただきました阪神高速道路株式会社の関係各部署の方々、数多くの協力をいただいたJV構成員、工事に携わった皆様に厚く御礼申し上げます。