

腐食した槽状桁と I 型桁、上路鋸桁で構成された橋りょうの一括取替

西日本旅客鉄道 正会員 ○山形 晋平 非会員 阿部 則洋
正会員 相原 修司

1. はじめに

呉線竹原・吉名間に位置する江戸堀川橋りょうは、I 型桁 1 連・槽状桁 1 連・上路鋸桁 1 連を有する、延長 18.51 m の橋りょうである。

橋りょうは、呉線開業の 1903（明治 36）年から 32 年後の 1935（昭和 10）年に三原～呉駅間までの全区間開業と同時に供用開始された。1970（昭和 45）年には、電化に伴う槽状桁の絶縁改良工事を実施して現在に至る。

当該橋りょうは、海岸から数 m に架橋されているため飛来塩分の付着や、潮位の変動による上路鋸桁下フランジ部への浸漬など、極めて厳しい環境下で供用されてきた。そのような環境下であったため腐食も著しく、また、塩分が原因と考えられる絶縁不良による輸送障害が発生したこともあり、今回 3 連全てを取替えることとなった。

本研究では、取替にあたり検討した合理的な構造選定、現場環境や社会情勢も踏まえた効率的な取替方法について報告する。

2. 取替にあたっての課題

江戸堀川橋りょうの構造概要（図-1）と写真-1, 2 を示す。①旧塩田内の堀に架設された橋りょうで非常に地盤が軟弱であること、②橋りょうの種類に応じて桁高さが変化しており、それぞれの桁座の高さが違うこと、③2 連目の槽状桁下の雨水排水用ボックスカルバート（市設備）には仮設物の設置はできないこと、④周囲には切り廻しができない自治体や工場への送電架空ケーブルがあり、大型クレーンが使用しにくいことが課題であった。

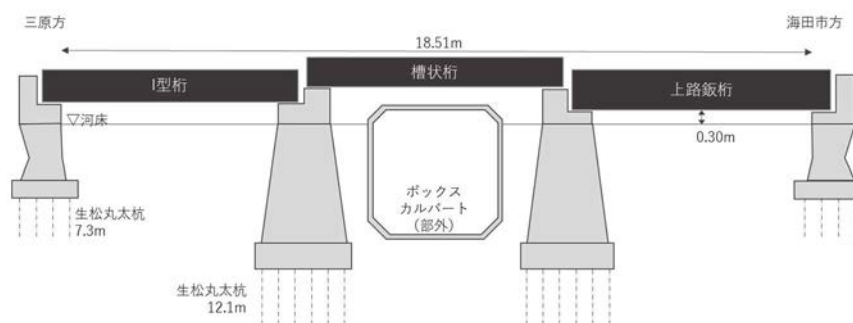


図 - 1 江戸堀川橋りょう（側面略図）



写真 - 1 江戸堀川橋りょう全景（終点方より）



写真 - 2 江戸堀川橋りょう全景（海側より）

3. 構造および施工計画の検討

3.1 新橋りょうの構造

構造検討ではまず、維持管理（耐腐食性）の面で優位な盛土とコンクリート桁を検討したが、先にも述べたように地盤が軟弱（想定支持層 G L-24m）で盛土案では大規模な地盤改良が必要になること、一方、コンクリート桁案でも桁重量の増加に伴う下部工新設により費用が増すことが想定された。2 案ともに課題があったことから鋼桁を検討した。クリアランスが最も高い槽状桁は他 2 連に比べて、腐食は進んでいなかったことから、潮位変動による浸漬を受けないクリアランスを確保できれば取替後の鋼桁への腐食影響も軽微であると判断した。鋼桁案は経済性も他の 2 案より有利であることから採用することとした。構造は浸漬を受けないクリアランスが確保できることから鋼直結軌道式上路プレートガーダーを採用した。

3.2 取替方法

取替方法の検討にあたっては①大型クレーン、②軌条設備による横取、③吊り込み架設設備による取替の 3 案を

キーワード 橋りょう取替、一括横取架設

連絡先 〒732-0057 広島県広島市東区二葉の里 3 丁目 8 番 21 号

西日本旅客鉄道株式会社 広島支社 広島土木技術センター TEL082-261-3422

比較した。①大型クレーンによる架設は架空ケーブルの離隔確保が難しいことや現場へアクセスできるルートの通路形態から、25t ラフタークレーンまでに制約される課題があった。③吊り込み設備による取替は架設当日の吊り込み設備設置の作業時間が長いことや据付精度や異常時の対応といった施工性に課題があった。②横取軌条設備による取替は軌条設備の大部分が事前に設置でき、据付精度確保や異常時の対応の面でも優れていることから、今回採用することとした。

3.3 据付精度確保の取組み（3連一括架設）

鋼直結式軌道は桁の据付精度が軌道変位に直結するため軌道の仕上がり基準値、高低±4mm、通り±4mm を満たす据付精度が要求される。旧桁は1連毎に桁形式が異なり、旧桁 1, 3Gは桁高が高く、完成時（図-2）は桁座を最大 620mm かさ上げる必要がある。1連毎に変化している下部工の桁座に対応する仮支点を架設日に仕上がり基準値以内で設置でき、かつその後の桁座のかさ上げにも支障しない構造が求められた。そこで、馬桁一体式の合成桁に着想を得て、仮支点を完成後の支点の外側に張り出した構造とし、取替後の桁座かさ上げ、盛替後に切断撤去するステップとした（図-3、写真-3）。

また、桁架設は1連単位では無く3連を連結し一括で横取架設することで据付精度を確保し、精度管理要素とリスク低減、施工時間の短縮を図った。

3.4 安全性・施工性向上の取組み（昼間施工）

建設業の働き方改革や安全性向上といった観点から、一般的には夜間列車運行のない時間帯で実施される橋りょう取替を昼間に施工できないか検討を行った。あわせて列車を運休しバス代行輸送によるお客様への影響時間を少しでも短くするために軌道電気関係区所と調整の上、架設時のラップ作業や事前作業を検討し、約7時間での取替とした。

今回の昼間拡大間合い作業では夜間の場合よりバス代行の時間が長くなることによるコストは増加したが、労務費の低減によりコストを抑えることができた。さらに今回は作業環境が狭く、多くの作業員が夜間に競合することによる労働災害リスクが昼間施工により低下したことから、安全性向上にも寄与できたと考えている（表-1）。

4. まとめ

支間が6m程度の橋りょうの取替はクレーンによる架設が一般的だが、今回のように3連の桁高がそれぞれ違い、かつ現場環境に多くの制約がある活線での桁取替では、構造への配慮や3連を連結した横取架設を採用することで施工時間の短縮、据付精度の向上を図ることが出来た。また、通常夜間に行っている橋桁取替工事を昼間に行うことによる安全性、経済性、働き方などの観点で、その効果を確認することが出来た。

本工事の取組実績が今後の同種工事の一助になれば幸いである。

最後に今回の取替工事を行うにあたりご尽力いただきました広成建設株式会社、宮地エンジニアリング株式会社の皆様に感謝申し上げます。

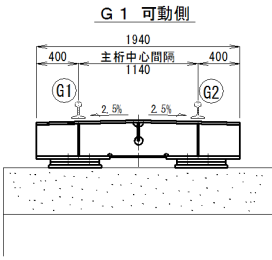


図 - 2 支点部構造（完成時）



写真-3 支点部構造（仮設時）



写真-5 新設桁横取状況

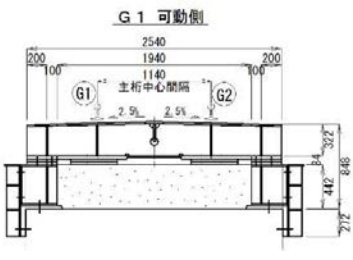


図 - 3 支点部構造（架設時）



写真 - 4 取替直前



写真 - 6 取替完了

表 - 1 比較表

	夜間施工	昼間施工	備考
運休時間	○	△	夜間の方が運休時間・本数ともに少ない
運休本数	○	△	
安全性	△	○	労災リスク低減
施工性	△	○	作業効率向上
経済性	△	○	約2,000千円のコストダウン
作業環境	△	○	作業員の負担軽減
総合評価	△	○	