

上淀川橋りょう補修 縦桁上フランジ交換装置

Repair of Kamiyodogawa Bridge : Exchange Device of Flange on Stringer



牧本 健一*¹
Kenichi MAKIMOTO



江川 義広*²
Yoshihiro EGAWA



酒井 啓充*³
Hiromitsu SAKAI



濱井 功*⁴
Tsutomu HAMAI



藤岡 大地*⁵
Daichi FUJIOKA

要旨

本工事は、JR東海道本線 新大阪駅～大阪駅間に位置する上淀川橋りょう（単純トラス桁×22連）における、損傷・腐食の著しい縦桁の上フランジの取替工事である。試験施工時から含めてこれまで5回、非出水期毎に施工しているが、過去の実績をもとに取替方法の改良を図ってきた。本稿では、過去のフランジ交換方法を含めて、現在の交換方法まで、その経緯とともに報告する。

キーワード：トラス桁縦桁修繕，上フランジ取替

1. はじめに

上淀川橋りょうは、本工事で対象となっている複線下路トラス橋（上り線）と平行して、下流側に同じく複線下路トラス桁（貨物線・特急専用）と、上流側に複線上路鉸桁（下り線）の3種の橋梁が平行して並んでいる。中でも本工事対象橋梁である上り線は、1901年の竣工から110年以上も経過している歴史的鋼橋である。

本橋は、支間30mほどの短い複線トラス橋が22連も並んでいるが、JR東海道本線 新大阪駅～大阪駅間において関西圏の大動脈を支える1日に200本を越す高密度の列車荷重に耐えている。

特に、枕木を介して列車荷重を直接支持する縦桁のフランジについては、損傷や腐食が顕著に認められており、ライフサイクルコスト（以下、LCC）も含めた適切な維持管理を行うことが必要とされている。

当社は、平成21年度から本工事に携わっており、これまで試験施工を含めて計5回、非出水期毎に施工している（図-1）。

西日本旅客鉄道株式会社は、当社が本工事に携わる以前から、W（ダブル）フランジ補強や縦桁全体交換等の方法も試験施工を実証してきたが、LCCと構造設計的に上フランジのみをT型の新設フランジに交換することが

望ましいとしている。

本稿では、当社が施工した平成21年度からの縦桁上フランジの交換方法について報告する。



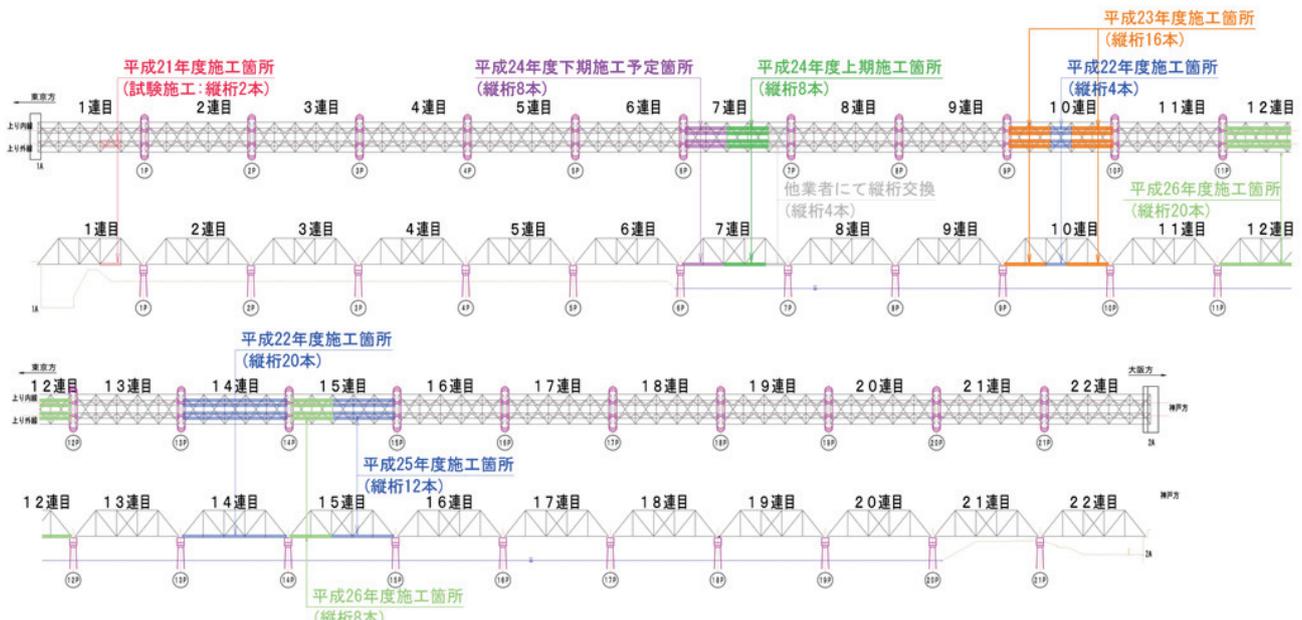
写真-1 上淀川橋梁全景



写真-2 縦桁上フランジ損傷状況

*¹ 建設事業本部 関西事業部工事・計画部工事・工務グループ 現場所長
*² 建設事業本部 関西事業部工事・計画部工事・工務グループ 現場所長
*³ 建設事業本部 関西事業部工事・計画部工事・工務グループ 現場所長

*⁴ 建設事業本部 関西事業部 関西営業部 福岡営業所 計画担当 係長
*⁵ 建設事業本部 関西事業部 工事・計画部 計画グループ



図一1 縦桁上フランジ交換 施工配置図

2. 施工方法

今年度までに施工した縦桁上フランジの交換箇所を図一1に示す。

上淀川橋梁上り線22連において、毎年1連：縦桁20本程度のペースで、上フランジの取替を行っている。

施工箇所の選定は、事前に損傷状況を確認した報告書から、補修の優先順序を選定しつつ、予算、工程、そして施工性の観点から、その年に上フランジを交換する箇所が選定される。

因みに、平成21年度は、縦桁上フランジ取替を施工する初めての年で、試験的に縦桁2本の上フランジ交換を行った。

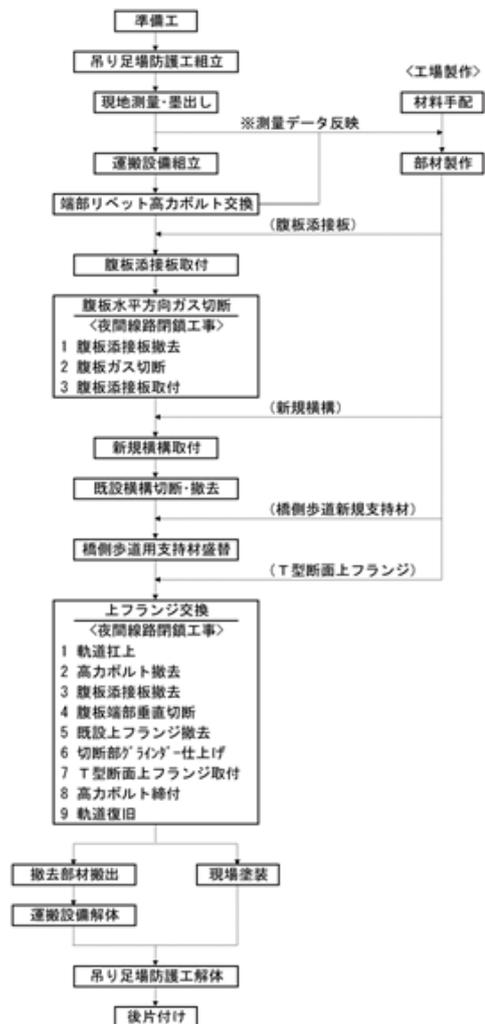
(1) 施工手順

上フランジの交換作業は、基本的に右記フローチャートに従って行う。

足場に関しては、施工する箇所が河川上や河川敷上、そして堤防上等の条件によって異なるが、上フランジ交換や事前作業の作業床として、重要な設備である。

さらに、上淀川橋梁は全長700mにも及ぶ橋梁で、資材取り込み箇所となる河川敷から、橋梁中央部分まで資材を運ぶ場合には300m程度の運搬が必要となる。そこで、足場上には、運搬台車および軌条設備を設置し、日々の資機材・工具の運搬、そして新規T型フランジや

上フランジ交換 施工フローチャート



撤去フランジの運搬を行っている。

また、縦桁上フランジを交換するにあたって、縦桁端部のリベットを高力ボルト（HTB）に置換して、端部の部材を取り外せるようにする必要がある。そして、リベットを高力ボルトに置換する作業は、人工や工程を要す重要なファクターである。

リベットの撤去作業は、昼間列車を通しながらの作業となるため、添接箇所1箇所あたり4本までの同時施工に制限した。そして、縦桁への熱影響を考慮して、極力火を使わないように、リベット頭部を撤去してから、アトラーを用いて穿孔を行い、リーマー・ケレンを行い穿孔した孔を円滑に仕上げ、高力ボルトを挿入して、仮締め、本締めの順に行う。

そして、縦桁上フランジの交換を行う際、既設上フランジは腹板の上部ごと撤去して、新規T型フランジに置き換えるが、当夜の取替作業の短縮化を図るために、事前に腹板の水平切断を行うこととしている（図-2）。



写真-5 リベット撤去



写真-3 作業足場



写真-6 腹板水平切断



写真-4 運搬設備



写真-7 腹板水平添接板復旧

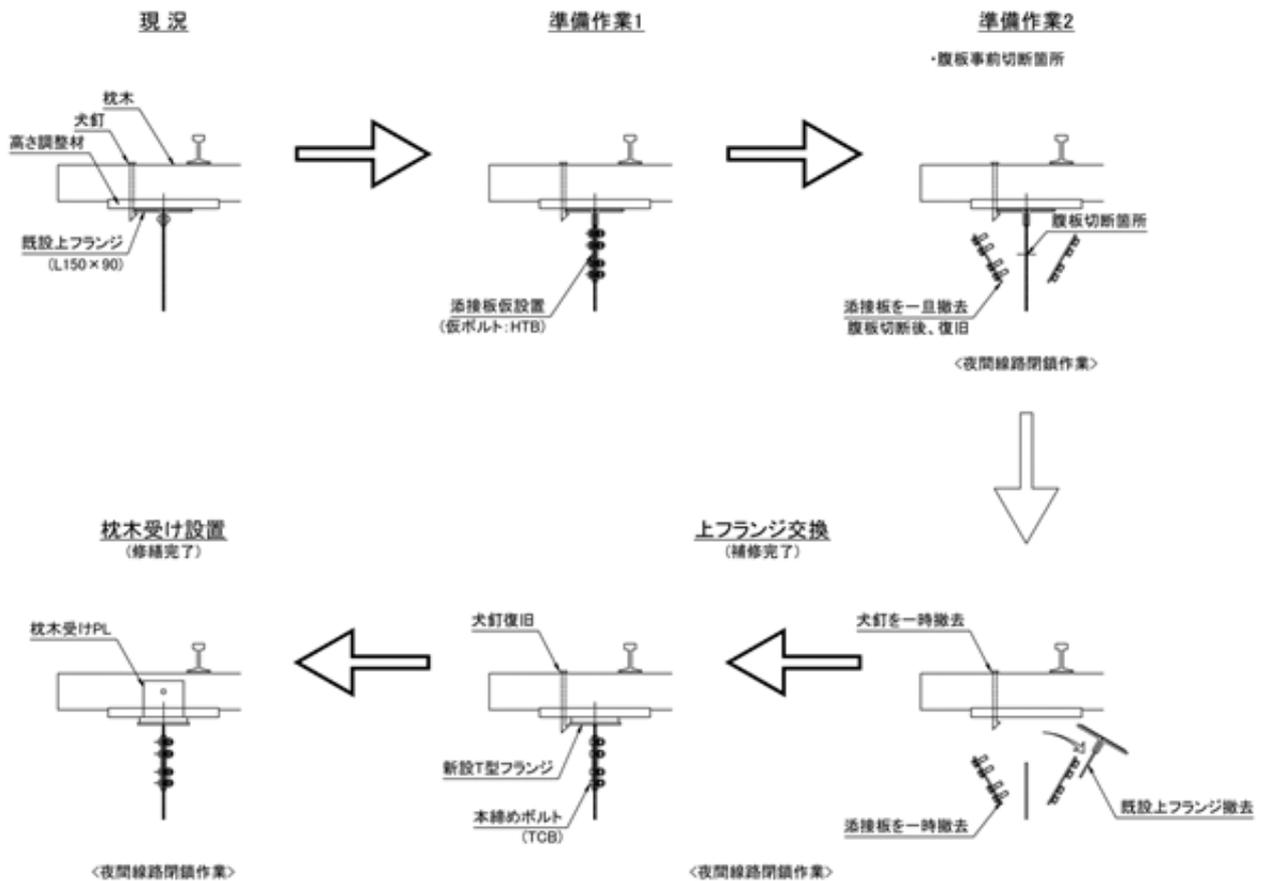


図-2 上フランジ交換一般図

(2) 上フランジ交換方法

①平成21年度施工

平成21年度は、試験的に1連目の縦桁上フランジ2本だけの交換作業を行った。

1連目は、河川堤防上で、クレーン等の重機による上フランジ交換も可能であったが、次年度以降の本施工を考慮して、ほぼ人力による上フランジ交換作業を試みた。

そこで、交換する縦桁を支える横桁にポスト（角鋼管100×100）を固定し、その上からチェンブロックを用いて、既設上フランジの吊り込み撤去、および新設T型フランジの吊り込み設置を行った。

本工法は、交換方法としては簡易なものであったが、ポストを設置するために、作業員が軌道面上での作業になることや、ポストの設置が夜間線路閉鎖後の設置作業となるため、軌道の扛上・降下作業を含め、交換作業の前後に多くの時間を要すこととなった（図-3）。

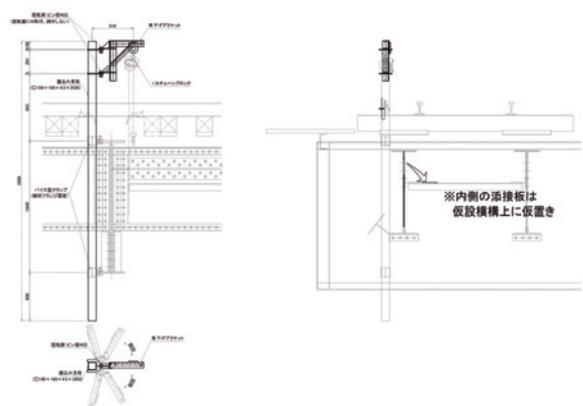


図-3 上フランジ吊り込み設備

②平成22年度～平成24年度施工

前年度の上フランジ交換作業において、前後の準備作業に多くの時間を割くことになったため、上フランジ交換設備の改良を行うこととした。

そこで、作業員の軌道面上での作業の低減と仮設備の事前設置を考慮して、上フランジを吊り込むのではなく、油圧ジャッキを用いて扛上・降下・横移動を行える設備の開発を行った。

この扛上・降下・横取りを行う仮設備は、縦桁の下フランジに定着した横持ち用梁材上に縦桁を挟んで両側にブラケットを設置し、Cap.15tf油圧ジャッキを用いて、新旧T型フランジを固定したブラケットごと扛上・降下させる。そして、既設上フランジ（T型）の撤去は、ブラケット上に設置したレバブロックを用いて、横引きを行う。さらに、新規T型フランジの据付は、ブラケット上に横向きに設置した別の油圧ジャッキを用いて、横移動を行う（図-4）。

事前に架台の設置や、新規T型フランジの仮据付に作業を要するが、軌道上での作業を無くしたことにより、軌道下面だけでの作業を可能にした。

本設備の採用により、上フランジ交換工法は、ほぼ確立した。



写真-8 上フランジ交換準備完了



写真-9 添接板撤去～既設フランジ固定

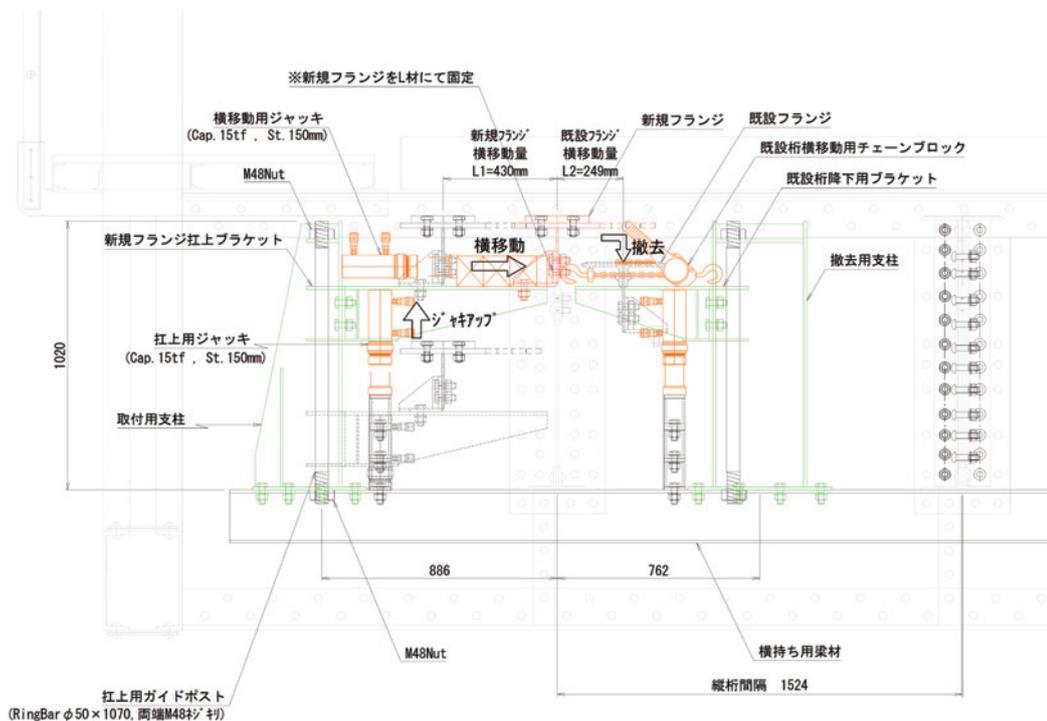


図-4 上フランジ交換設備図



写真-10 既設上フランジ横移動

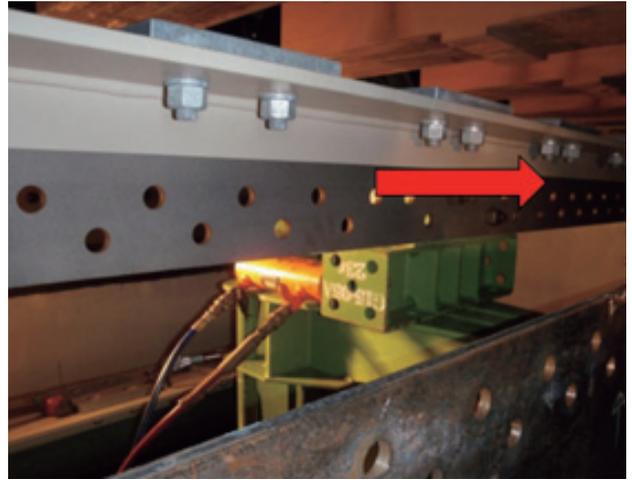


写真-13 新規T型フランジ横移動



写真-11 既設上フランジ降下



写真-14 新規T型フランジ設置完了



写真-12 新規T型フランジ扛上

③平成25年度施工

平成22年に開発した上フランジ交換設備によって、交換方法は確立していたが、さらなる交換時間の短縮化を図るため、既設上フランジの撤去方法に改良を行った。

従来の設備では、既設上フランジを横移動して降下させるまで、新規T型フランジの扛上ができない。

そこで、既設上フランジを横に倒すだけで撤去できるように、回転撤去架台を開発した（図-5）。

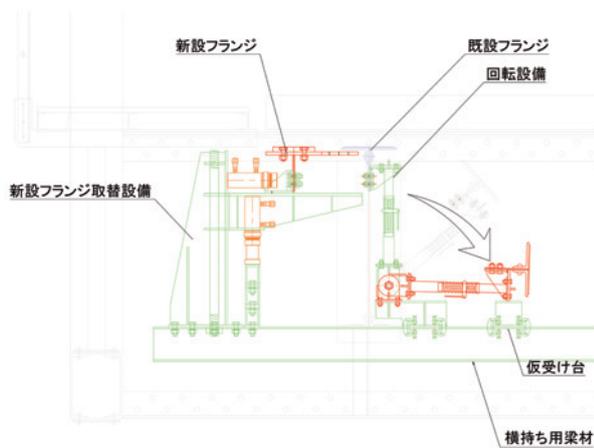


図-5 既設上フランジ回転撤去設備図



写真-15 既設上フランジ回転撤去設備

3. おわりに

本工事は、JR東海道本線軌道桁という重要な構造物において、上フランジだけを交換するという特殊な補修方法を行っているため、施工方法については完全に確立しているわけではないが、現在のところ本工法が最も安全で有効な手段であると考えられる。これからも本工法を元に最適な手段となるべく、検討・検証を重ね改良を図っていきたい。

また、本工事は、全22連の内、まだ約1/4が終わっただけである。今後も引き続き10年以上に渡って、上淀川橋梁の補修作業は行われることと思われる。その間には、縦桁だけでなく、支承部や横桁の修繕が必要となってくると考えられるが、より良い施工方法を提案していきたい。

<謝辞>

本工事は、これまで施工方法の確立から、現地施工、そして本報告書の作成に至るまで多くの方にご協力いただきました。

この場をお借りして、関係者各位に深くお礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 成瀬輝男：鉄の橋百選－近代日本のランドマーク、東京堂出版、1994

2014.11.28 受付