

施工計画

河川上の鋼橋上下線連続架設について

日本橋梁建設土木施工管理技士会
横河工事株式会社

計画担当技術者

村部 剛 史[○]

Tsuyoshi Murabe

現場代理人

中村 善 之

Yoshiyuki Nakamura

監理技術者

水 木 力

Tikara Mizuki

1. はじめに

橋梁の送出し架設工法は、主に河川や鉄道上など路下の制約条件を持つ場合に適用される。しかし一般的なトラッククレーンベント架設工法と比較した場合、総施工日数が長く、桁地組立ての施工ヤードが必要になるといった課題がある。

本工事は、西名阪自動車道の大和郡山ジャンクションの構築に伴う、一級河川の佐保川を跨ぐ鋼橋架設工事（図-1）である。平成25年12月初旬の本線切替え工事に向けて、下部工完成から約6ヶ月後に上下線2連の送出し架設を行い、橋面を引渡しする必要があった。

本稿では、限られた施工ヤードの条件のもと、

架設計画を工夫して上下線を連続架設することで工期短縮を行った架設工事について報告する。

工事概要

- (1) 工 事 名：西名阪自動車道
佐保川橋他2橋（鋼上部工）工事
- (2) 発 注 者：西日本高速道路株式会社 関西支社
- (3) 工事場所：奈良県大和郡山市馬司町～八条町
- (4) 工 期：平成24年4月17日～
平成26年7月15日
- (5) 橋梁形式：鋼2径間連続非合成RC床版鈹桁橋
上り線：支間長 38.4m + 39.0m
下り線：支間長 38.6m + 39.3m
床 版：1518㎡（上下線合計）

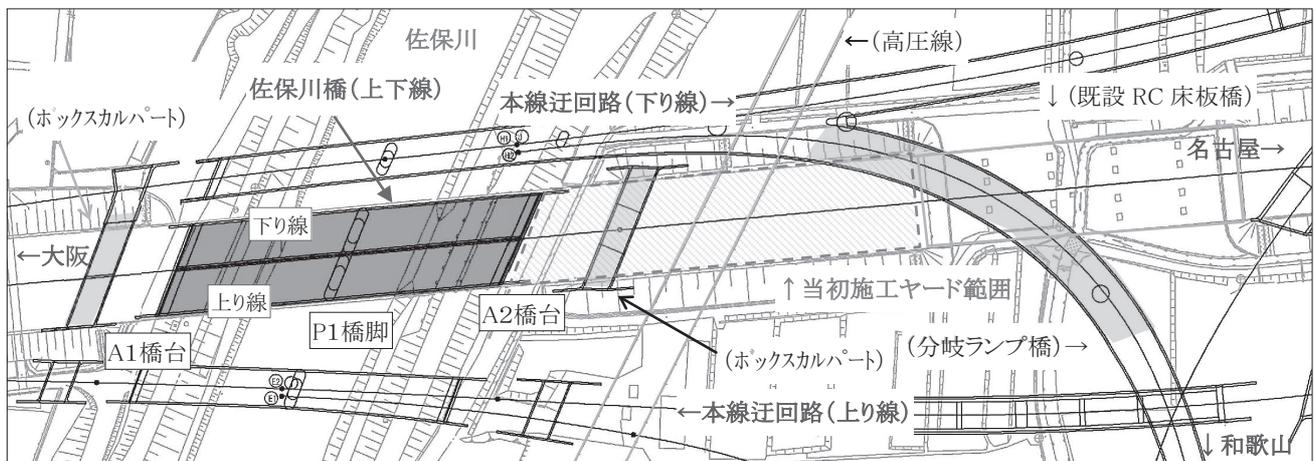


図-1 施工位置図

2. 現場における問題点

本工事の架設を行う際に、以下に示す問題点があった。

(1) 施工ヤード条件

当初は、A2橋台背面の施工ヤードにて、上下線2連を並行に桁地組立てできる軌条設備を設置して上り線、下り線の順番で送出し架設する計画であった。しかし施工ヤードには以下の1)から3)の問題点(図-1)があり桁地組立て用のクレーン配置も困難な状況にあった。

- 1) A1・A2橋台背面のボックスカルバート構築と桁架設の時期が重複したため、送出し・降下設備を解体するための重機進入や、桁地組立ての軌条設備も設置することが不可能であった。
- 2) 施工ヤードの上空には、高圧電線と分岐ランプ橋が横断しているため上空を占有していた。
- 3) 施工ヤード後方の既設RC床版橋は、重機据付けや桁地組立ての台車反力など架設時荷重によって床板が損傷することが懸念された。

(2) 施工期間の短縮

前述の当初計画から検討した橋面工引渡し時期は、図-2に示すように下部工完成から10ヵ月後の平成26年3月下旬となった。契約条件の平成25年12月初旬橋面工引渡しのためには、桁架設と橋面工の両者を効率良く施工できる計画を立案して4ヶ月の工程短縮が必要であった。

(3) 橋脚上設備の解体

本工事のように中間橋脚が河川内にある場合、クレーンが近接できないため、桁降下の方法は油

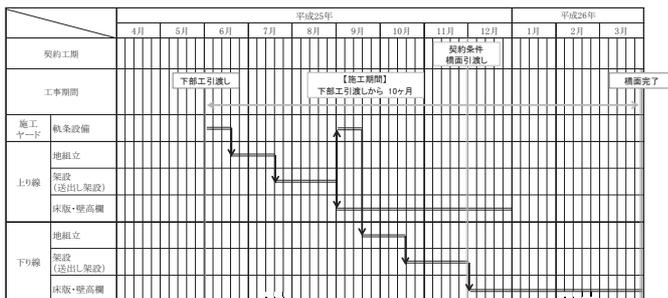


図-2 当初計画での施工期間

圧ジャッキとサンドル設備によって盛替えて降下させるサンドル降下が一般的である。

しかしサンドル降下は、主に人力による作業のため時間がかかり、また不要となった設備を効率よく搬出しなければ作業スペースが奪われ安全に作業が行えない問題がある。本工事でも迅速に安全な設備解体方法が必要であった。

3. 対応策と適用結果

前述した施工ヤードと工期短縮の2つの問題を解決するために、下部工完成前に桁地組立てを完了させて上下線を連続架設する計画に変更することとした。下記にその対応策について記述する。

(1) 施工ヤードの確保

桁地組立て用クレーンは、下り線側の高圧線と分岐ランプ橋に挟まれた区間に据え置き、上り線側に縦列に上下線全量の桁地組立てが行える施工ヤードを確保することとした。施工ヤードの拡幅方法については以下である。

- ① A2橋台背面のボックスカルバート上面には、架設桁を使用した軌条設備と作業構台を設置した。この結果、軌条設備の延長と橋台背面への重機進入を可能とした。
- ② 既設RC床版橋の範囲は、桁地組立ての台車数を増やして反力の低減を行い、断面耐力を満足させた。また架設による微細な損傷有無を確認するために、路下からのデジタルカメラ計測によってひび割れ調査(図-3)を架設前後で行った。計測の結果、架設による損傷は確認されなかった。

(2) 施工期間短縮に向けての検討

桁架設と橋面の施工期間を短縮するために以下の対策を行った。

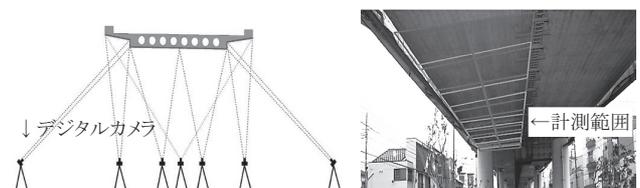


図-3 デジタルカメラ計測のひび割れ調査

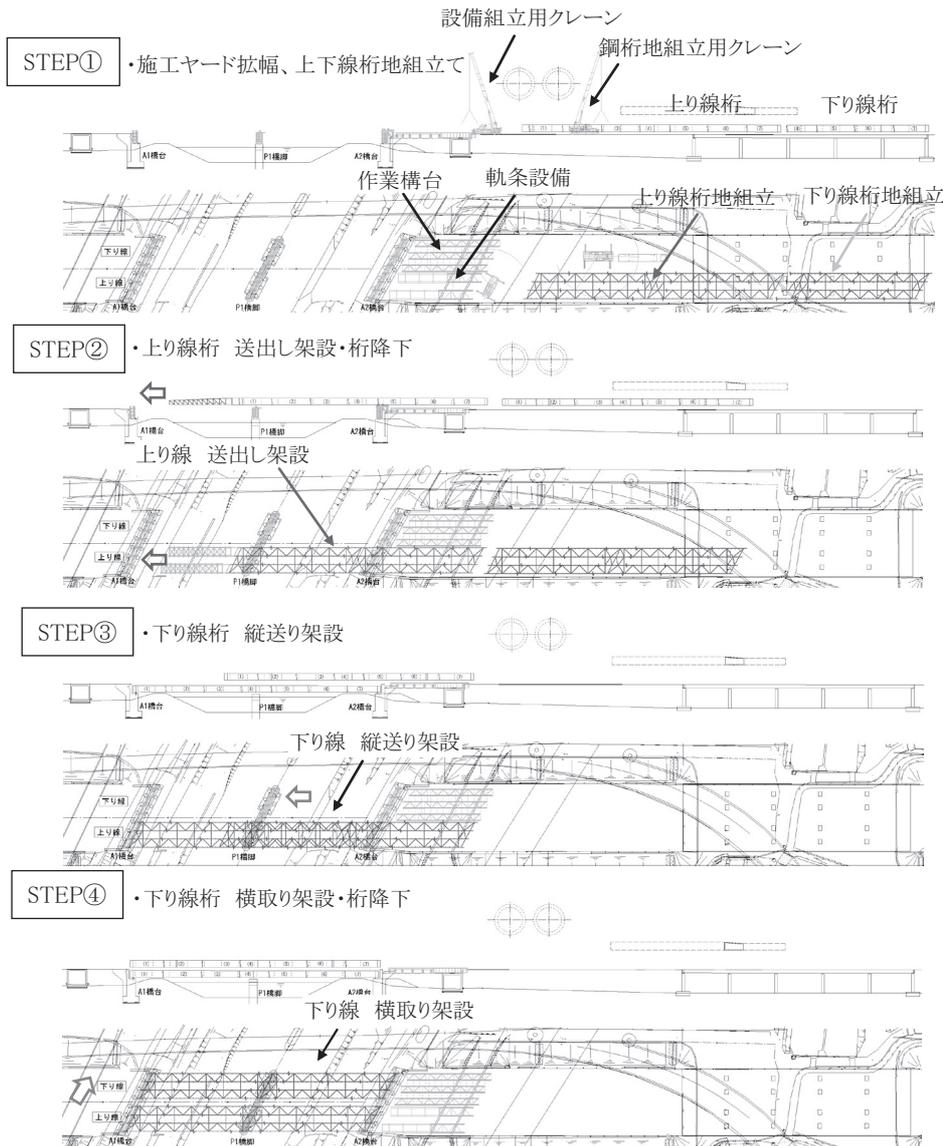


図-4 架設STEP図・施工状況

1) 架設計画の変更

下部工完成と同時に上下線を連続架設する架設計画について、架設STEPの手順を図-4に示す。

STEP ①：施工ヤード拡幅・上下線桁地組立て

前述の作業構台と軌条桁を設置し、上下線全量の桁地組立てを下部工完成前までに行う。次に上り線桁の先端に作業構台から手延機を取付ける。

STEP ②：上り線桁 送出し架設・桁降下

A2橋台とP1橋脚に設置した送り装置を使用して桁地組立て前方の上り線桁を送出し架設する。架設完了後に手延機を撤去してから、サンドル降下で4.3mの桁降下を行う。

STEP ③：下り線桁 縦送り架設

桁地組立ての段階で、上り線桁の上フランジに取付けておいた軌条レールを使用して、下り線桁を自走台車にて縦送り架設する。

STEP ④：下り線桁 横取り架設・桁降下

各橋台と橋脚位置での上り線桁上にH形鋼の横取り梁を配置する。その上を、チルトンクとH形鋼クランプジャッキを使用して下り線桁を所定の位置まで11.9mの横取り架設を行う。横取り架設完了後に上り線と同様にサンドル降下で4.4mの桁降下を行う。

以上の架設計画を進めるために、鋼桁の詳細設

計段階で以下の架設検討を行った。

上り線桁は、送出し架設断面補強検討と下り線縦送り架設による載荷荷重の断面照査を行った。

下り線桁は、縦送り架設による荷重集中点の受点照査と断面補強検討を行った。

2) 橋面施工日数の短縮

一般的にRC床版施工用の吊足場や型枠支保工の組立ては桁架設完了後に行う。しかし床版作業日数を低減するために、本工事では下記の対策を行うこととした。

- ・上下線の床版施工用の吊足場と型枠支保工を桁地組立ての段階で事前に組立ててから、送出し・縦送り架設を行った。この結果、架設後の作業時間短縮と安全性が確保された(図-5)。
- ・床版と壁高欄の施工は、当初計画では桁架設完了毎に着手するとして上り線、下り線の順で考えていた。しかし、上下線連続架設の変更によって上下線の同時施工が可能となり、作業日数を短縮することができた(図-6)。

以上の架設計画の変更と橋面施工日数の低減を行った結果、下部工引渡しから桁架設に2ヶ月、橋面施工に3.5ヶ月の合計5.5ヶ月にて橋面を引き渡すことができた。実施工程を図-7に示す。



図-5 足場・支保工先行取付け(左)

図-6 床版施工状況(右)

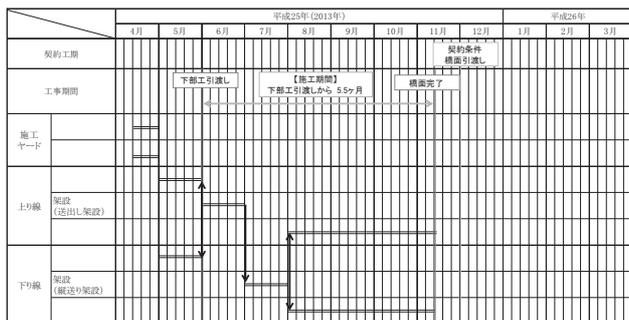


図-7 実施工程

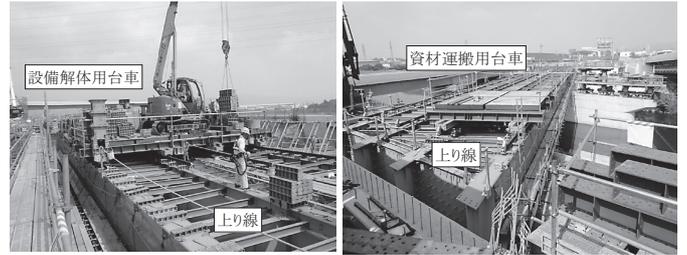


図-8 設備解体用台車

図-9 資材運搬用台車

(3) 移動式台車の検討

桁降下量は上下線ともに約4.0mのため、仮受け設備の高さと設備数も多く、降下作業の短縮を図るためには設備を迅速に撤去する必要があった。

この対策として、上り線桁上の軌条レールを使用し、設備解体用と資材運搬用の台車を配置した。

設備解体用台車は、橋台・橋脚上の仮設備を安全に桁上に吊上げるため4.9t吊ミニクローラークレーンを搭載した。台車には、各橋脚を何度も往復できるように自走台車を配置した(図-8)。

資材運搬用台車は、吊上げた設備を大量に積んで対岸まで移動できるように、電動ウィンチを対岸に取付けて牽引して移動させた(図-9)。

これらの台車を使用したことで、橋脚上の狭い場所での桁降下作業であったが、迅速に安全に設備の解体作業を行うことが可能となり工期短縮に繋がった。

4. おわりに

本工事では、送出し架設時の「工期短縮」と「施工ヤード確保」の課題について、現場施工条件に合致した上下線連続架設を採用したことで、桁架設と橋面施工を大幅に短縮して契約工期内に施工を完了させた。施工方法の変更は、多岐にわたる施工条件のもと、常に工事全体の工種と工程を念頭に置いて選択することが重要である。

最後に、本工事の施工に際して多くのご指導をいただいた発注者である西日本高速道路株式会社の阪奈高速道路事務所の方々をはじめ、施工に携わった関係者各位の皆様に、誌上をお借りして厚く御礼申し上げます。