

施工計画

鋼箱桁橋の河川上の送り出し架設計画の工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会

瀧上工業株式会社

監理技術者

日置末男[○]

Sueo Hioki

現場代理人

伊藤竜也

Tatsuy Itoh

担当技術者

日下部和弘

Kazuhiro Kusakabe

1. はじめに

本工事は、近畿自動車道紀勢線赤羽川橋の新設工事である。鋼上部工の架設は送り出し工法（河川上）とトラッククレーンベント工法（陸上）による施工を行うものであり、限られた期間内に河川内の送り出し架設を完了させなければならない制約条件があった。本稿では、この点を踏まえた送り出し架設の施工計画の工夫について述べる。

工事概要

(1) 工事名：紀勢線赤羽川橋鋼上部工事

(2) 発注者：中部地方整備局

(3) 工事場所：三重県北牟婁郡紀北町紀伊長島区

(4) 工期：平成24年3月～平成25年8月

2. 現場における問題点

送り出し架設はA2左岸側に工事桁による架設ヤードを設け、トラッククレーンにて地組み立てを行った後に順次送り出す工法を用いた。

当初計画では、左岸側の堤内地61.4mを送り出しヤードとして利用し、左岸側から右岸側へ送り出し架設する予定であった。しかし、全体工程を

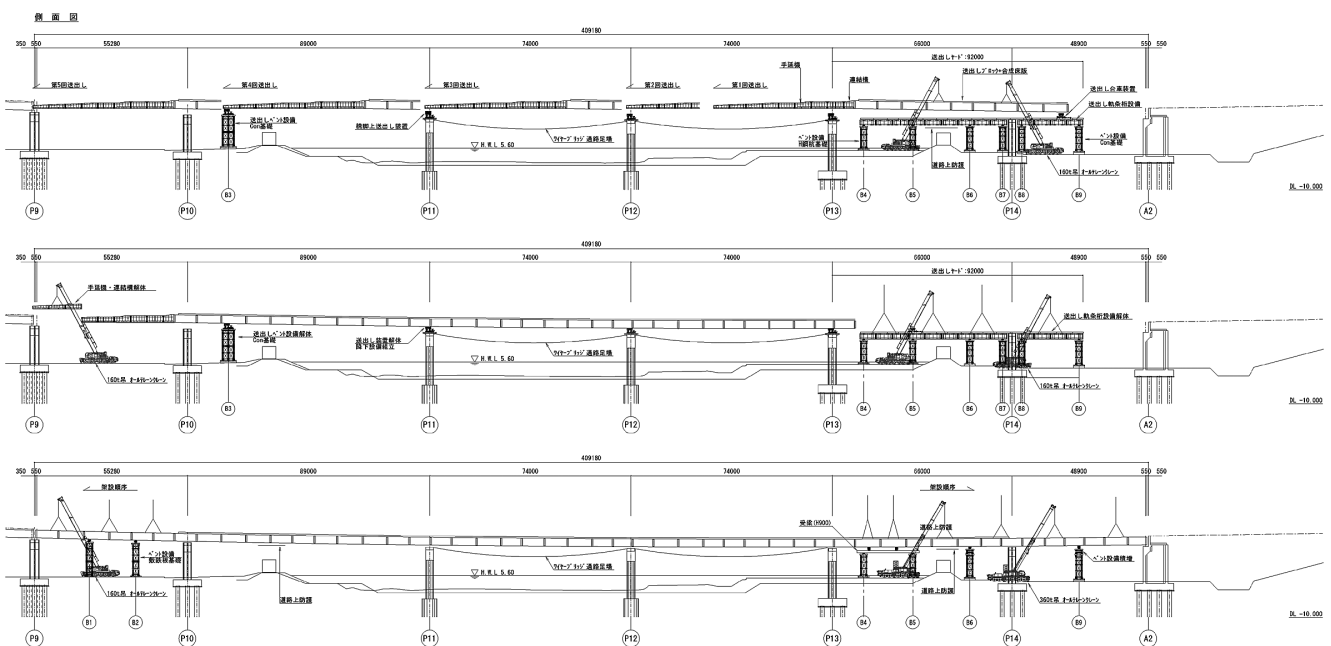


図-1 実施架設計画図

踏まえると、予定期間内で架設することが困難な状況であることが課題となった。これに加えて、送り出し工法を採用しても河川内橋脚上の送り出し設備設置・撤去時及び支承設置は、短期間ではあるが河川内から施工する必要がある。これら施工期間の制約に配慮することが課題であった。

3. 対応策と適用結果

上記の課題に対して、対応する施工計画を立案することとした。

(1) 架設実施計画の見直し

送り出しヤード長を堤外地の範囲を含む約90mに延長し、送り出し回数を11回から5回に削減(図-1)し、河川の流下に影響なく施工が行えるように工夫をした。具体的には、まず主桁をP13-P14橋脚間の送り出しヤードで地組立する。その後、現場添接部の作業完了後、合成床版、検査路などの付属物を取付けてP9橋脚方向に向けて送り出しの作業を繰り返し、鋼桁を所定の位置まで移動させる実施計画を立案した。

さらに、本橋はクロソイド曲線と斜角を有するため、送り出しラインはヤードの地形条件により、P10とP14橋脚のG1主桁と中心を結んだR=2180mの単曲線とし、これをトレースする形状ラインで送り出し作業を行うこととした。また、送り出し到達時点で桁が横移動し、ラインより外れてしまうことに配慮し、予め上流側にシフトした状態で作業をスタートする工夫をした。なお、送り出し後の側径間の架設はトラッククレーンベント工法により行った。

(2) ベントのユニット化による設置・撤去

本工事で使用するベントの高さは20m以上あり、高所でのベント部材組立は作業性が悪い。このため、ベント設備をユニット化し組立・解体する工夫を実施した。これに加え、地組ヤード下で足場付きの主桁ブロックをあらかじめ組んでから地組架設(図-2)を行うことで、作業の効率性を向上させた。

(3) 送り出し軌条桁を利用しベントを一部省略

当初計画ではSS400相当の軌条桁を使用しているため、12mに1ヶ所の割合でベントでの支持が必要であった。実施計画では強度を上げたSM490Y相当の軌条桁を使用することで、ベント支持間隔を大きくし、ベント設置基数を削減することにした。すなわち、ベント支持間隔を大きくする(図-2)ことで、ベント設置基数が9基から6基に削減され、作業の効率化を図ることができた。

(4) 送り出しヤード延長による送り出し回数の削減

A2橋台完成後、桁製作の完了後の平成24年10月下旬を予定していたため、上部工へのヤード引き渡し時期が変更される可能性が示唆された。このため、送り出しヤードをP13-P14橋脚間に加え、25m付加し約90mに拡大することで、上部工と下部工の施工を並行作業で行う実施計画に見直した。すなわち、送り出しヤードを拡大することで、送り出し回数を11回から5回に削減できる。



図-2 設置したベントと足場付主桁ブロック



図-3 ベント支持間隔と送り出しヤード

これらの対策で A2 橋台の引き渡しを待たずに上部工の施工を並行して行うことができた。

(5) 工事桁および手延機のユニット設置

当初計画では、使用する手延機は I 断面構成の 4 主桁桁に対傾構と横構の単材架設し、構台上で組み合わせる架設をすることでの効率低下が懸念された。このため、手延機の 2 主桁長さ 12m の対傾構と横構について、図-4 に示すような箱形（ユニット）状に地組立し、架設・解体する実施計画を立案した。

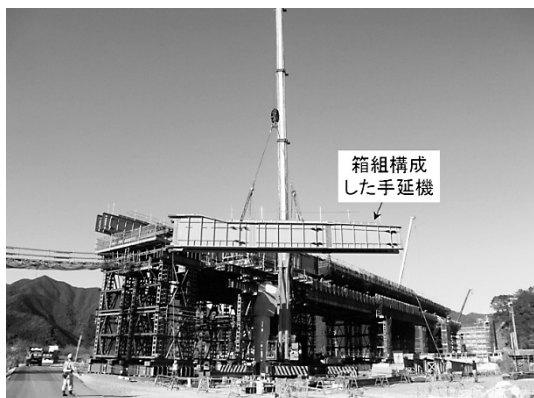


図-4 手延機の組立

(6) 底鋼板への巻立てコンクリート打設作業孔による合成床版パネルの先行設置

制約期間内に施工するためには、合成床版底鋼板パネルを設置した後に送り出し架設をする必要があった。このため、巻立てコンクリートの打設を先に行うことがクリティカル作業になってしまうリスクが生じた。この点を踏まえ、実施計画では鋼・コンクリート合成床版の鋼板パネルに打設作業用孔（図-5）をあらかじめ設け、送り出し架設の後に打設を行う工夫をした。これにより、クリティカル作業を回避し、巻立てコンクリートの打設（図-6）を効率的に実施することができた。

品質の工夫として、鉄筋組立においては、巻立てコンクリート用の型枠用セパレータは横桁のスタッドボルトではなく、止め金具「KS ガッツ」（NETIS:KK-050125-V）に溶接する（図-7）ことで、横桁への付加応力の発生を防いだ。

(7) 実施計画を反映した現場の施工状況



図-5 巻立てコンクリート用打設孔



図-6 巻立てコンクリート打設状況



図-7 型枠セパレータと止め金具への接合

送り出し架設は図-8 による「送り装置」を駆動させて行った。1 ストローク約 1m の送り出しが可能である。

送り出し架設前に合成床版パネルを桁上に架設（図-9）してから送り出し架設を行った。

P11 付近に到達した第 4 回目の送り出し状況を図-10 に示す。1 回あたり約 75m 程度の送り出し作業を行っている。

(8) その他の工夫

送り出し回数を削減したことで、箱桁内の補強



図-8 「送り装置」の組立て状況



図-9 合成床版パネルの架設状況



図-10 送り出し架設状況

構造の見直しを行った。具体的には支持点の応力集中部およびウェブパネル座屈対策の垂直および水平補剛材の配置見直しにより施工を行っている。

架設時には、P10-P13間の主桁が支点支持状態となっているためモーメント連結を行う必要があり、P9-P10、P13-A2間の桁架設においては両端支点部を計算により上げ越して架設を行う工夫をした。また、送り出しブロックの地組立てに先立ち、所定の位置に送しヤード設備を組立て、トレーラで搬入された主桁部材をクレーンで荷卸しした。その後、主桁および横桁のパイロットホール(φ24.5)にドリフトピンを打ち込み、添接板の目違い及び桁の通り・キャンバー等の形状寸法に注意し地組した。

さらに、クレーン作業における周辺への騒音対策として、防音シートでエンジン部を囲い、添接部のボルト締付時は、電動インパクトレンチを使用せずに、油圧式レンチを使用する工夫をした。

これらの実施計画および現場の工夫により、制約条件下での施工を安全かつ効率的に実施できた。

4. おわりに

制約された河川ヤード内での送り出し架設の実施計画の工夫について述べた。

送り出し架設においては、作業ヤードの領域の大きさを十分に確保できれば架設計画の自由度が増し、資機材の有効活用につながる。本工事では実施計画において、架設時に必要な補強を設計照査の中で速やかに本体構造に反映し、工場製作と現場施工の情報共有を密にすることを心掛けた。これらの工夫が同種工事の参考になれば幸いである。また、地域を始め関係者とのコミュニケーションを充分図ることで対応できた。

最後に、工事に携わった関係各位に謝意を表します。