

施工計画

上武大橋上部工における送り出し架設の工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

現場代理人

山田 俊 行[○]

監理技術者

白 石 文 伸

現場担当

中 島 誠 司

1. はじめに

上武大橋は利根川を渡河し、群馬県伊勢崎市と埼玉県深谷市を結ぶ橋梁である。既設橋（トラス橋）は1934（昭和9）年に建設され、80年以上の月日が経過しており、老朽化による損傷や幅員が狭いなどの理由により架け替えられることになった。本工事の施工範囲は13径間の内7径間である（図-1）。その中で5径間を送り出し工法にて施工したが、工事期間中、現場条件や工期の問題を抱えながらの施工となった。ここではその対策と効果について記述する。

工事概要

- (1) 工 事 名：上武大橋上部工 P3～P10
- (2) 発 注 者：埼玉県熊谷県土整備事務所
- (3) 工事場所：埼玉県深谷市中瀬地内
- (4) 工 期：平成27年10月22日～
平成29年3月28日

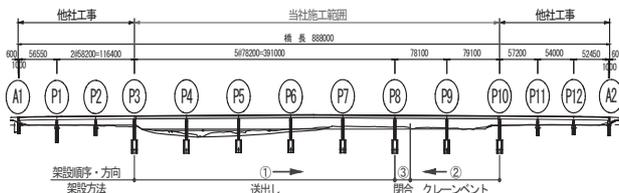


図-1 施工範囲と架設順序

2. 現場における問題点

本工事を進める上で、下記の3点が大きな課題であった。

2-1. 流水部橋脚上の送り出し設備の設置方法

P4からP7の送り出し設備の設置時期は出水期（6月～10月）である。橋脚が河川の流水部に位置すること、架橋位置に併設された既設橋はトラス構造かつ幅員が5.5mと狭いため、既設橋を利用した施工が困難なこと（片側交互通行不可）より、桁架設前の橋脚上への人の移動方法、送出し設備の設置方法が課題となった（図-2）。



図-2 既設橋と架橋位置

2-2. 手延機到達時の支持方法と送り出し設備組立の工夫

前述した通り、桁架設前に送り出し設備を組むことができないため、未着手の橋脚に手延機が到達することになる。

到達時のたわみが約4mあること、工程上橋脚に到達してから次の送り出しまでの期間が3週間と短いこと、橋脚上が狭小空間であること（図-3）より、安全かつ合理的な施工方法が求められた。

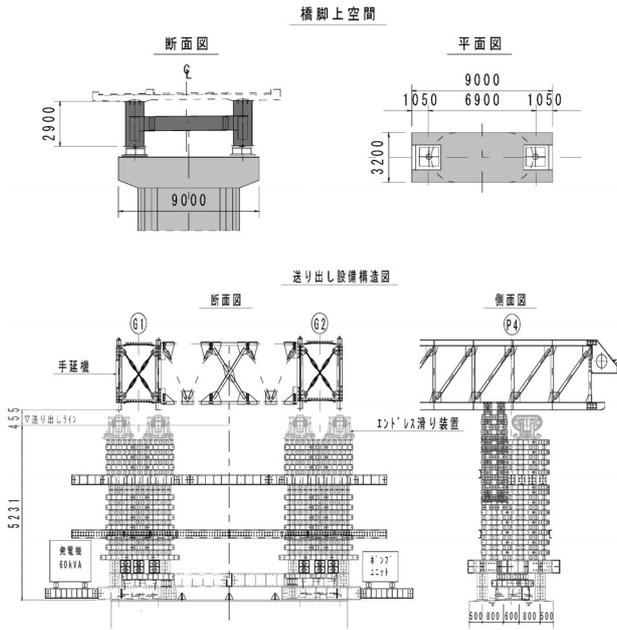


図-3 橋脚上空間(上)と送出し設備(下)

3. 工夫・改善点と適用結果

3-1. 流水部橋脚上の送り出し設備の設置方法

送り出し架設では、橋脚周りからクレーンにて脚回り足場、ワイヤーブリッジを設置した後、送り出し設備を組み立てるのが一般的である。しかし、出水期であることや河川協議等の制約から、桁の送り出し後に脚回り足場や送り出し設備を組み立てることとした。

施工方法は、最初の送り出し前に、送り出しヤードにて主桁と手延機上に軌条設備を設け、自走式小型クレーン(2.8t×8m)と自走式運搬台車(耐力10t)を設置した。この状態で桁を送り出し、手延機を橋脚に到達させた後、小型クレーンと運搬台車にて、足場、送り出し設備、支承、下部工検査路を設置した(図-5)。



図-5 橋脚上設備の運搬、設置状況

2-3. 手延機の搬入遅れによる工程回復対策

昨春の新名神での橋桁落下事故の影響で、予定していた手延機が必要時期に搬入できなかった。しかし、上武大橋の暫定開通時期や後続のPC床版施工業者への引き渡し時期が決まっており、工期を延伸することができなかった。このため、約2ヵ月の工程回復対策が必要になった(図-4)。

以上の条件下で、安全で確実な工期を遵守するための工夫を求められた。

全体工程表(日割工程)			
箇所	平成28年4月	平成28年5月	平成28年6月
P3~P8	準備工	既設桁足場防壁工	軌条設備組立
関連工事	▽工事中止指示(4/23)		
箇所	平成28年7月	平成28年8月	平成28年9月
P3~P8	桁地組、搬取	手延、桁上クレーン、台車組立	桁地組
関連工事	▽工事再開指示(7/7) 手延機解体、搬入		
箇所	平成28年10月	平成28年11月	平成28年12月
P3~P8	2m送 第2回送出(P5)	2m送 第3回送出(P6)	2m送 第4回送出(P7) 第6回送出
P8~P10	脚上設備(老番)	脚上設備(若番、老番)	脚上設備(若番、老番) SB架設
関連工事	P7脚上設備組立 桁地組、架設(右岸)		
箇所	平成29年1月	平成29年2月	平成29年3月
P3~P8	軌条設備解体	ワイヤーブリッジ解体	桁上軌条設備解体(左岸)
P8~P10	最終送出台車組立	送出ヤード防護工解体	桁上クレーン、台車解体
関連工事	第6回送出 桁降下(1班) 最終送り出し 陸下ジャッキ盛替 桁降下(2班) 桁架設(右岸)、HTB 桁調整、引込、落込、HTB		

図-4 現場全体工程

また、小型クレーンが一時的に勾配のきつい手延機上を走行する際の登坂能力補助と、逸走防止対策として、手延機上に小型ウインチを設置した。

連結構を挟んでの資機材の積み替え、橋脚上での作業時にはレバブロックによるラッシングと輪留めを設置し、2重の逸走防止対策を行った。

3-2. 手延機到達時の支持方法と送り出し設備組立の工夫

送り出し解析の結果より、最大張出時(78.2m)の手延機先端のたわみは約4mである。

送り出し完了後、P7橋脚での桁降下量が最少になるように送り出しラインを設定したため、このたわみ分を上げ越した連結構を製作する必要がある。このため、上向きに6.6%の角度をつけた

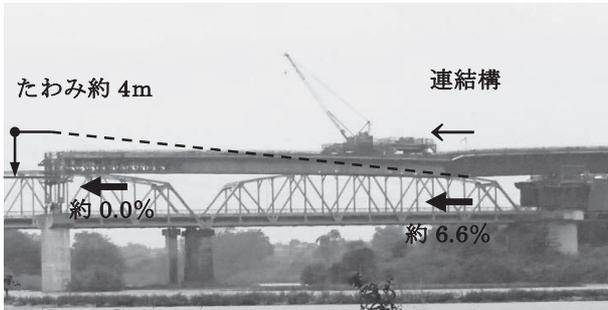
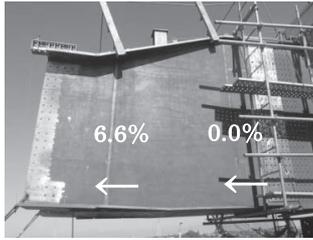


図-6 連結構（上）P4橋脚到達状況（下）

連結構を製作し、主桁に取り付けた（図-6）。

また、送り出し完了後、即時に先端を仮受するために、手延機先端にH鋼を縦に取り付け、荷重が支持できるようにした（図-7）。この仮受設備がない場合、橋脚と手延機との設備を人力で組むことになり、手延機が安定した状態になるまで時間と労力を要する。さらに手延機が解析通りにたわまないことや逆の場合も考慮し、仮受設備の受点直下に人力で動かせる重量のサイコロ型のH鋼（49kg）を積み上げることで調整代を設けた。さらに各橋脚到達時の手延機と橋脚とのクリアランスに対応できるように3tチェーブロックを仕込み、送り出し前に調整した。

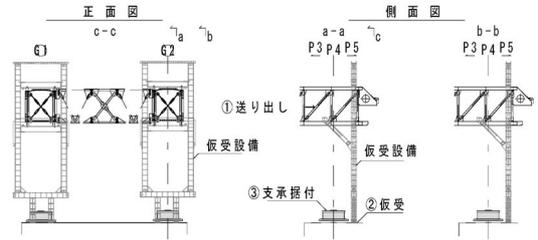


図-7 先端支持状況（上）送り出し状況（下）

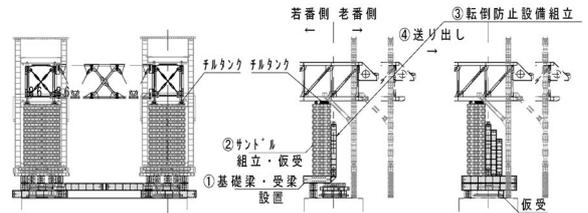
手延機先端の仮受後、次の送り出しが可能な状態にするため、狭い橋脚空間の中、以下のステップで送り出し設備を組み立てた（図-8）。

・送り出し設備組立ステップ

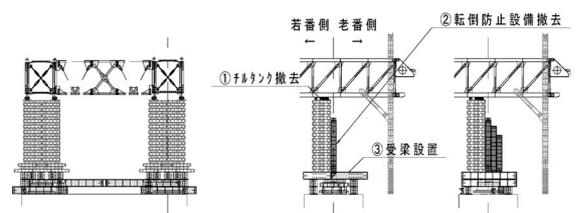
STEP-1 手延機到達、先端仮受、支据付



STEP-2 若番側設備組立（チルタンク）、2m送り出し



STEP-3 荷重交替、ラッシング、転倒防止撤去



STEP-4 老番側送り出し設備組立（エンドレス滑り装置）、送り出し

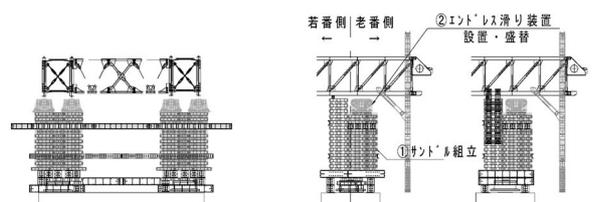


図-8 送り出し設備設置ステップ

3-3. 手延機の搬入遅れによる工程回復対策

平成28年4月末から現場作業に着手したが、予定していた手延機の搬入が遅れる事態から、工程回復対策を練った。

①300tクレーンによるP7設備の先行組立

送り出し架設の終盤に到達するP7、P8橋脚上の送り出し設備については、手延機が到達した後に桁上クレーンで組み立てては、工程的に間に合わなかった。このため、濁水期（11月～）に入ってから、高水敷に300t吊オールテレーン

クレーンを据え付け、1径間先のP7送り出し設備の組立を行った(図-9)。この結果、クリティカルパスからも外れ、約3週間の工程短縮が図れた。



図-9 P7脚上設備の先行組立

②200 t クレーンによる左岸、右岸同時架設

当初計画では、P3～P8の送り出し架設完了後、200 t クレーンを左岸から右岸へ移動し、P8～P10のベント架設を行う予定であった。しかし、最初の送り出しが遅れたため、送り出し架設と並行して、別の200 t クレーンにてベント架設を行った(図-10)。この結果、約3週間の工程短縮が図れた。



図-10 右岸、左岸同時架設状況

③地組ブロック数の変更

手延機の搬入待ちの期間を有効活用するために、送り出し桁の地組ブロック数を変更した。

第1回地組	12ブロック	⇒	17ブロック
第2回地組	10ブロック	⇒	6ブロック
第3回地組	9ブロック	⇒	6ブロック
第4回地組	9ブロック	⇒	6ブロック
第5回地組	5ブロック	⇒	10ブロック

④桁上クレーン2台による降下設備撤去

当初計画では、送り出し架設完了後は、桁上クレーンと運搬台車を1台にし、桁降下を行う予定であった。しかし、桁上クレーンと運搬台車を使用する工種が、架設工以外に複数あったことや、積み替え手間を減らすために、2台の桁上クレーンと運搬台車で桁降下、軌条設備解体を行った。この結果、約2週間の工程短縮が図れた(図-11)。

図-12に架設完了後の上武大橋を示す。

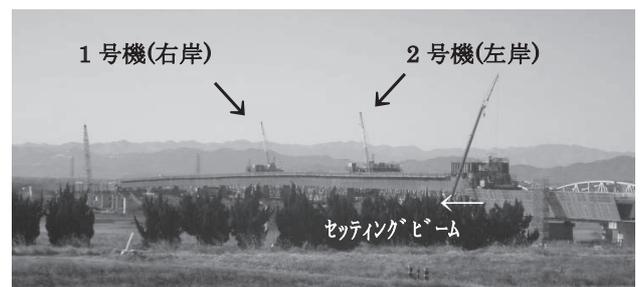


図-11 桁降下状況

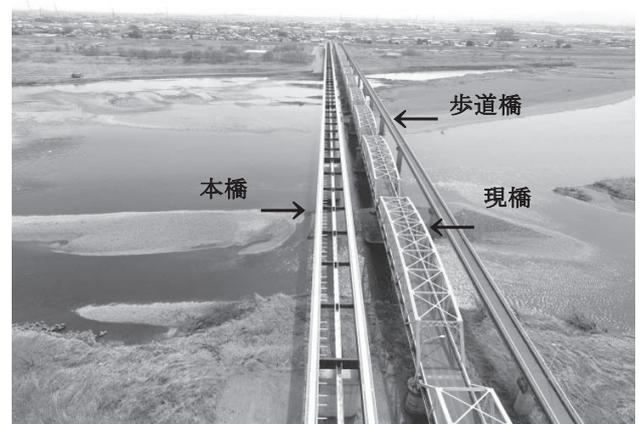


図-12 架設完了

4. おわりに

架け替え工事において、現場条件等から、既設橋や桁下空間が利用できない場合が多々あるが、少ない作業スペースで効率よく施工することが課題である。本稿が同種工事の一例として、施工方法の参考となれば幸いである。

最後に、本工事を円滑に進めていく上で、協力を頂いた埼玉県熊谷県土整備事務所の方々、関係者の皆様に厚く御礼を申し上げます。