

30 工程管理

エレクショントラスによる 橋体吊上げを併用した架設工事

日本橋梁建設土木施工管理技士会

JFE エンジニアリング株式会社

監理技術者

栗田 真輝○

現場代理人

鈴木 元美

担当技術者

古茂田 靖夫

1. はじめに

本工事は、長野県松本市白板地先において、一級河川田川に架かる橋長62.3mの単弦フィーレンディール歩道橋の製作・輸送・架設を行う鋼上部工工事である。当初の架設計画は、図-4の通りベント設備を4基設置するトラッククレーンベント架設工法を採用した。ベント設備は、H.W.L以上の高さに設置する必要があったため、ベント基礎にD-BOXを採用、H.W.L以上の高さにするため3段積みとすることで基礎耐力確保も兼ねた構造とした。架設用クレーンはA1橋台側に550t吊、A2橋台側に200t吊トラッククレーンを配置した。フィーレンディール橋の構造は、上弦材と下弦材で構成されており、それぞれ6ブロック、計12ブロックの架設であった。架設順序は下弦材架設完了後、上弦材の架設としていた。その架設途中、下弦材の架設が完了し、上弦材を1ブロック架設した時点で集中豪雨により河川が氾濫し、図-3の通り流水部近傍のベント基礎2基が流出した。ベント設備が不安定な状態となったため、残りの上弦材を架設するために代替の架設工法を提案して非出水期内に完成させた工事である。

本稿では、ベント設備2基流出後の現地対応について概説する。

工事概要

(1) 工事名：R5国道19号松本拡幅落合橋側道歩道橋上部2工事

(2) 発注者：国土交通省 関東地方整備局 長野国道事務所

(3) 工事場所：長野県松本市白板 地先

(4) 工期：令和5年5月9日～
令和6年7月31日

(5) 橋梁形式：単弦フィーレンディール橋

(6) 総鋼重：221t

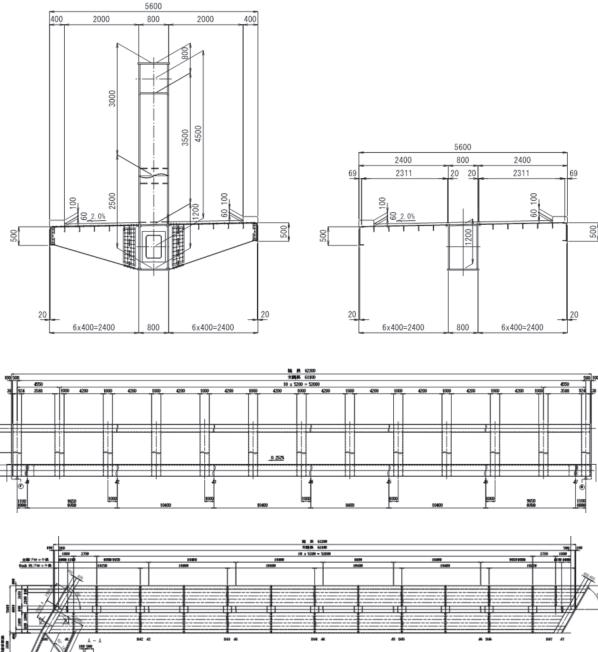


図-1 上部工一般図

2. 現場における問題点

現場のある松本市は、山脈に囲まれた地域であるため、3月末～4月にかけて、雪解け水の影響で河川水位が上昇する傾向にある。河川協議の

通水断面は、過去5か年の内の非出水期最大流量で検討していたが、集中豪雨に加え雪解け水の影響で最大流量の倍の水量となり、ベント基礎・設備が被害を受けた。その結果以下の問題が想定された。

(1) 桁のたわみ値が最大で設計値の7倍以上

河川中央部（支間中央）のベント設備2基が無くなることにより、桁のたわみは想定されたベント設備4基の状態と比較すると支間中央で最大7倍以上となる解析結果となり、この状態で上弦材の架設を進めると、当初と桁のたわみ差が大きすぎるため、上弦材の仕口角度が合わず架設できないだけでなく、ベント設備及び主構応力も超過し橋が崩壊する危険性があった。そのため、ベント設備の再構築は必須条件であったが、2週間以内で2度も集中豪雨等の河川増水によりベント基礎が流出していることからベント設備の再構築が出来ず、別の架設工法の検討が必要となった。

(2) 非出水期での作業完了

河川内作業は非出水期施工という制約があったため、早急に対応策を検討し架設を再開する必要があった。架設作業後の河川内ヤード撤去作業は非出水期内に他業者が施工するためこの工程も見据えた工程検討も必要であった。この時点で架設完了までに必要な残り作業は、上弦材の架設が5ブロック、鉛直材13本の現場溶接、上弦材の高力ボルト本締めがあった。

また、架設を再開してから再度大雨等の被害を既存の両端部ベントが受けた場合、橋が応力超過し崩落する危険性がある。そのため、架設を始めてからの後戻りは不可能であり、最速工程で現地を進めていく必要があった。

上記の通り、既存の両端部ベントは現状の橋を支えるうえで最重要ポイントであることから、同規模の増水が発生しても耐えられる構造とする必要があった。そのためベント基礎は、D-BOXを3段積みに加えて地盤の洗堀防止対策として大型土のうで周りを2重で囲い更に大型土のうの足元

に袋詰め玉石を設置した。

(3) 代替架設工法の立案

不安定な状況を一刻も早く改善して架設作業を進めるため店社の設計・計画部門と現場で代替架設工法について検討を進めた。

主構を下から支持する、上から吊上げる等様々な架設工法が提案され、その検証を実施した。現場状況や施工性、安全性を勘案して軽量で長支間に対応できる工事桁（エレクショントラス）を使用した主構吊上げ架設工法を立案し、発注者へ提案した。

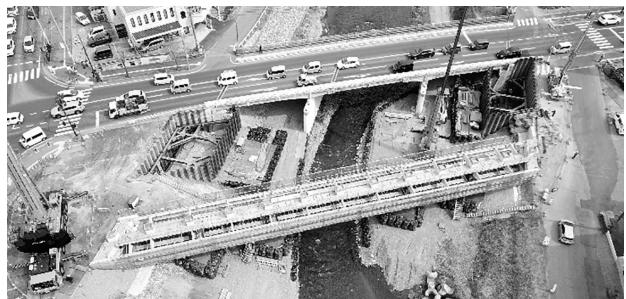


図-2 架設状況（河川増水前）



図-3 河川増水後

3. 工夫・改善点と適用結果

発注者に承認され実施することになった代替架設工法は、図-5、図-6の通りエレクショントラスを下弦材のL側・R側にそれぞれ架設し、エレクショントラス上にH鋼・ゲビン棒・センターホールジャッキ等で構成された吊上げ設備を設けて吊上げる方法である。エレクショントラスは3m、6m、7m、12mのブロックで構成され、それぞれピンとHTBで連結することで一体化できる構造となっている。今回は1トラス44mとなる組

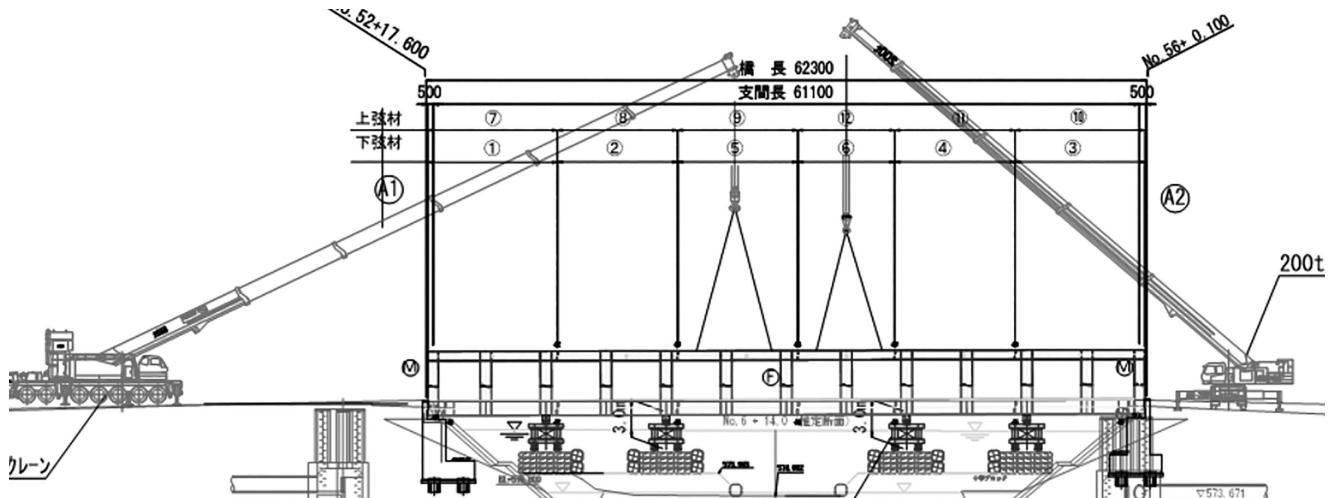


図-4 当初架設計画図

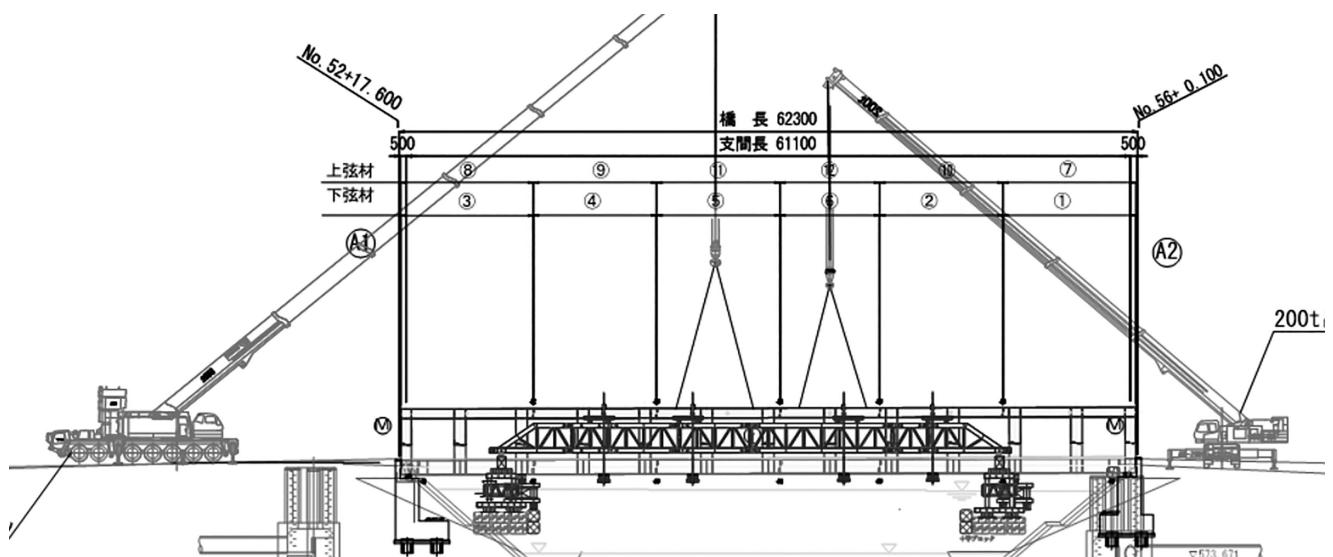


図-5 変更架設計画図

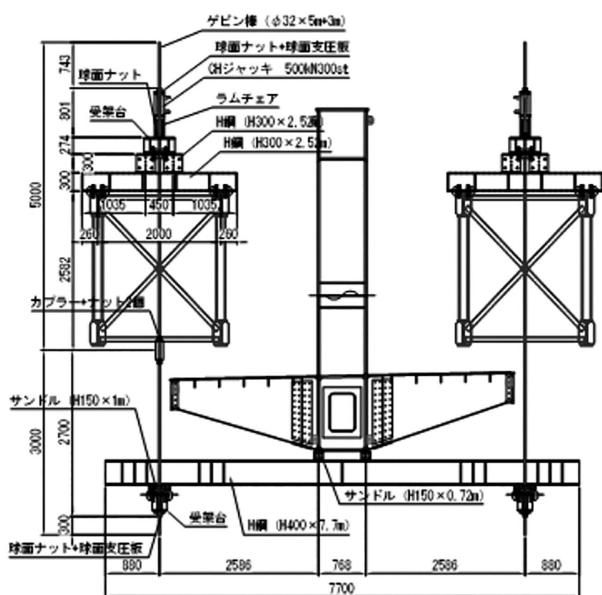


図-6 吊上げ設備詳細図

み合わせで使用した。

エレクショントラスは計画の詳細検討を行なながら整備・必要に応じた補強等を進めた。

エレクショントラスを架設する位置は、吊足場の朝顔と干渉してしまうため、朝顔の解体から着手した。また、吊上げ設備のH鋼が下弦材の下面に配置するため、底面足場も一部解体した。

次に、エレクショントラスを支えるためのベント設備が必要となるが、既存の両端部のベント基礎を橋軸直角方向に拡幅し、そこにベント設備を新たに4基設けた。

エレクショントラスの架設は、主構造と同様にA1ヤード、A2ヤードからそれぞれ行う計画とし、A1ヤードでは7m+3mブロックと6m+6mブ



図-7 エレクショントラス架設状況

ロックを地組立し22mブロックで架設、A2ヤードは7m+3mブロックと12mブロックをそれぞれ架設した。

エレクショントラスの架設後、吊上げ設備を設置した。吊上げは4箇所とし、1点あたり500kNのセンターホールジャッキを使用した。

吊上げ設備設置後、主構のたわみ調整を行った。どの程度のジャッキ反力でたわみが何ミリ戻るかという明確な数値はなかったが、各ジャッキの最大反力をエレクショントラスの許容耐力より算出し、ジャッキ反力管理を行った。主構たわみはジャッキ反力を確認しながら、一定のストローク量に達したところで確認し、当初のベント設備4基で支持していた状態の形状まで戻すことが出来た。主構たわみの戻り量は、ジャッキストロークが30mmに対し10mm程度であったため約20mmはエレクショントラスのたわみであると考えられた。

主構たわみ調整後、上弦材の架設を再開した。1ブロック架設ごとに主構たわみの変化が確認できたため、必要に応じて調整を実施した。その結果、最終的な架設出来形を規格値の50%以内に収めることができた。出来形確認後、現場溶接作業へ移行した。

当初工程では、架設完了後に鉛直材の現場溶接を行い、上弦材の高力ボルト本締め付けを施工することにしていた。工程短縮を目的に上弦材の仕口先端角度に影響を及ぼさない端部から溶接を開始した。その結果架設完了時点では13箇所中の6箇

所の溶接を終えることができ、工程短縮を図ることが出来た。

溶接完了後高力ボルトの本締め付けを行い、吊上げ設備・エレクショントラスの撤去、ベント設備・ベント基礎の撤去作業を行い、非出水期のリミットから10日以上の余裕をもって、河川内ヤードを他業者へ引き渡すことが出来た。

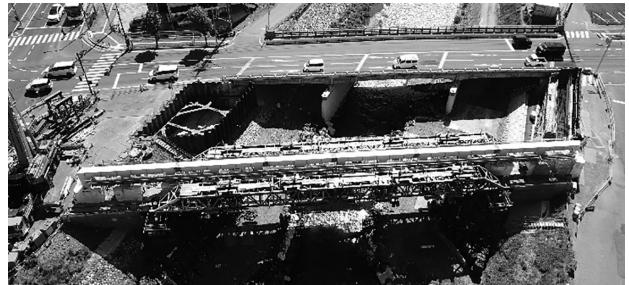


図-8 上弦材架設完了



図-9 完成写真

4. おわりに

本工事は架設途中に架設工法が余儀なくされた稀なケースであり、これまで培ってきた知識を生かしつつも私一人では対応しきれない事象であった。しかし、発注者・店社・他部署・協力業者と連携して最適案を導き出し、迅速に対応することが出来た貴重な経験であった。保有していたエレクショントラスが現地に見合った長さに組み立てが出来ること、エレクショントラスを架設することができる大型クレーンが現地に据えてあること、断面の小さい橋桁であったこと、現場溶接期間に雨が降らなかった等、多くの幸運に恵まれた結果、無事に工事を終えることが出来た。

また、工法変更や工程短縮に協力いただいた協力業者の方々、多くのご指導をいただいた国土交通省長野国道事務所の皆様に心より御礼申し上げます。