

# 6 施工計画

## 河川内に橋脚を有する鋼桁の送出し架設について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

宮地エンジニアリング株式会社

現場代理人

工事担当

計画担当

神原 良範<sup>○</sup>

加藤

徹

出口 哲義

### 1. はじめに

本工事は、県道箕作飯山線における箕作～明石間の交通不能区間を解消する事業のうち、千曲川を渡河する上部工の製作・架設工事である。

橋梁形式は、鋼2径間連続箱桁橋であり、河川内に橋脚が1基構築されている。本施工場所は、長野県内でも有数の豪雪地帯であるため、架設時期は非出水期ではなく、出水期である春から秋にかけて設定された。また、出水期においては、千曲川はたびたび増水が発生する。このため、上部工の架設工法として、河川内を侵さない送出し工法が採用された。(図-1)

本稿では、本工事の送出し工法において、架設計画の着手時に発生した問題点とその解決方法について述べる。



図-1 送出し状況写真

### 工事概要

- (1) 工事名：平成29年度 社会資本整備総合交付金（広域連携）工事
- (2) 発注者：長野県 北信建設事務所
- (3) 工事場所：(一) 箕作飯山線 下水内郡栄村～下高井郡野沢温泉村
- (4) 工期：自)平成30年3月14日  
至)平成32年10月30日
- (5) 橋長：159.100mm
- (6) 支間長：78.400m + 78.400m

### 2. 現場における問題点

現場における問題点として、下記の項目を検討する必要があった。

#### (1) 河川内橋脚の設備組立方法

各橋脚・橋台に送出し設備を構築する必要があるが、出水期における河川内橋脚の設備組立方法について、橋脚へのアクセス方法を含めて検討する必要がある。

#### (2) 降下設備設置スペースの確保

橋台部には図-2のとおり、石積み護岸が施工済みであり、橋台部の桁降下をするための設備を設置するスペースが不足しているため、設備設置スペースの確保を検討する必要がある。

その他、現場においては、河川内の橋脚の構築工事が台風や出水等の影響により遅延しており、上部工の工程短縮が求められた。

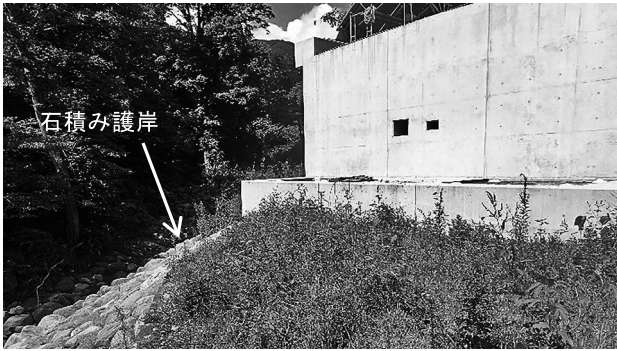


図-2 橋台前面状況

### 3. 工夫・改善点と適用結果

#### 3-1 検討結果

##### (1) 河川内橋脚の設備組立方法の検討

現場条件として、送出し架設は出水期となるため、河川内に盛土等により作業ヤードを構築することは不可能であったが、非出水期には橋脚へのアクセス道路を橋脚工事で設置している。

##### ①ケーブルクレーンによる方法

ケーブルクレーンで行う場合、鉄塔設置場所が狭隘で門型構造が困難であったため、鉄塔は単柱構造として橋梁中心に設置する。(図-3)

この場合、送出し設備の組立てだけでなく、降下時等の設備解体についてもケーブルクレーンで行うことができる。ただし、橋梁中心に鉄塔を設置するため、全断面の場合、横桁が干渉するため、1主桁毎に送出しを行う必要があり、主桁の2回送出し、横取り、降下が必要となる。なお、桁の降下後はケーブルクレーンを使用して、横桁、縦桁、検査路を架設する必要がある。

本工事の施工場所は豪雪地帯であり、冬季は閉所を予定しているため、ケーブルクレーンを閉所前に解体する必要がある。このため、全体工程の短縮が必要となる。

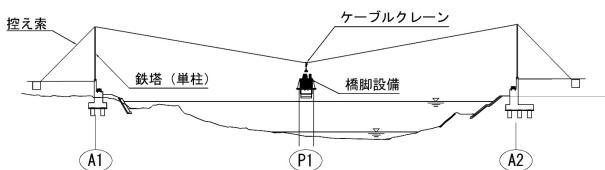


図-3 ケーブルクレーン工法

##### ②大型クレーンによる方法

大型クレーンで行う場合、作業半径が90m近くなるため、550t吊オールテレクレーンのラフィングジブ付きが必要となる。(図-4) なお、据付け箇所の幅員は、9mであり、クレーン据付けは出来ないため、作業ヤードの構築が必要となる。また、80mのラフィングジブを組み立てる作業ヤードも必要となる。桁の降下時等には設備解体のためのクレーンを別途検討する必要がある。ただし、送出しは全断面で行うことが可能であり、桁の地組立て位置とクレーン設置位置を替えることで桁の地組立てに影響を受けずに送出し設備の構築が可能となるため、工程の短縮が可能となる。

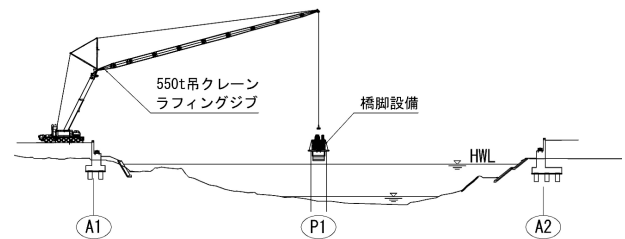


図-4 大型クレーン工法

##### ③ラフタークレーンによる方法

橋脚工事で使用しているアクセス道路を使用して河川内作業ヤードの撤去前まで(非出水期)にラフタークレーンで送出し設備を組み立てる。(図-5)

送出し架設は全断面で行う。また、桁の地組立てと送出し設備の組み立ては同時に作業が可能となるため、工程の短縮が可能となる。ただし、送出し設備は、橋脚工事の期間内に実施するため、短期間での組立と組立後は送出し時期まで長期にわたり配置しておく必要がある。

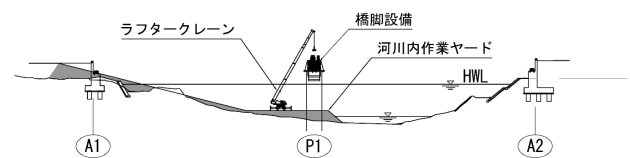


図-5 ラフタークレーン工法

3工法を比較検討した結果、①のケーブルクレーンによる方法は、冬季閉鎖までにクレーンの解体を実施することが難しいため不可とした。残り2案について工程短縮を考慮すると、現在橋脚工事が施工中であり、橋脚工事の施工後に速やかに作業することが可能であり、③のラフタークレーンによる方法が最も工程を短縮することが可能であるため、採用することにした。

## (2) 降下作業スペースの確保

桁降下を実施するための設備を設置するスペース確保のため、以下の2点について検討した。

### ①橋台前面にベント設備を設置

作業スペースを設けるために、橋台前面にベント設備を設置する。(図-6)これにより、支承部とベント部で桁降下が可能となる。ただし、橋台前面は法面保護のため石積みが実施されているため、石積みの撤去とベント基礎の設置が必要となる。

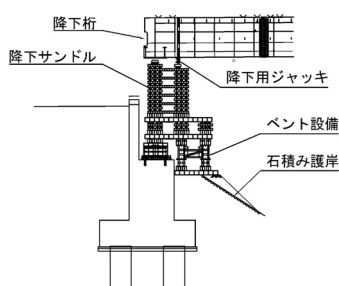


図-6 ベント設備案

### ②桁上にセッティングビームを設置

桁上にセッティングビームを設けて、橋台背面に作業スペースを設ける。(図-7)これにより、支承部とセッティングビーム部(橋台背面)で桁降下が可能となる。ただし、桁上にセッティングビームの設置が必要となる。

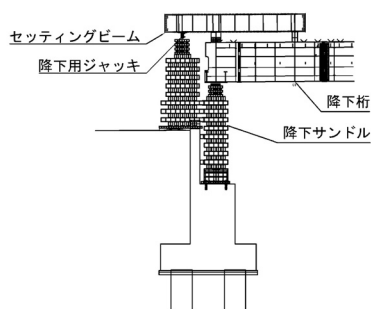


図-7 セッティングビーム案

2工法を比較検討した結果、ベント案は石積み撤去が必要であり、また、桁降下後に石積み復旧をする作業スペースが狭隘で難しい。このため、②のセッティングビーム案を実施する。

## 3-2 適用結果

### (1) 河川内アクセス方法

#### 1) 仮設備組立

橋脚の仮設備は橋脚工事の完了後、河川内作業ヤードの撤去までの短期間で組み立てを実施した。橋脚上への昇降については、昇降設備の組立解体時間削減のため、高所作業車を使用した。なお、出水時に速やかに退避できるように機材の仮置きは最小限とした。(図-8)



図-8 仮設備組立状況

河川内ヤードは出水期には撤去をするため、架設時に作業員が橋脚へアクセスするために、図-9のとおり、橋脚～橋台間に仮設用通路(ワイヤーブリッジ)を設けた。なお、仮設通路のワイヤーは河川増水時に流木等が当たらないように通常より緊張している。



図-9 仮設用通路の設置

## 2) 仮設備解体

橋脚仮設備の解体時には、設置時の河川内作業ヤードは撤去済みのため、**図-10**のとおり、12t吊クレーンを搭載して解体した。12tクレーンの橋脚までの移動や解体した部材の撤去については、運搬台車を使用した。なお、軌条設備は、桁の地組立てに合わせて桁上に設置した。



図-10 仮設備解体状況

## (2) 降下作業スペースの確保

降下作業は**図-11**のとおり、桁上に設けたセッティングビームと支承部に設置したサンドル設備を使用して実施した。支承部を仮受け部、セッティングビームをジャッキ部として、150mmを1ステップとして実施した。本工事では約4.0mの降下作業を実施した。



図-11 桁降下状況

降下に使用する油圧ジャッキは必要能力より2000kN-200mmストロークの油圧ジャッキを選定したが、重量が約150kgあり、降下毎の設置撤去作業を低減するため、**図-12**のとおり、セッティングビームに油圧ジャッキを固定する設備を設けて、降下時は油圧ジャッキをセッティングビームより吊り下げる構造とした。これにより油圧ジャッキを撤去することなくサンドル設備の撤去・組替が可能となった。



図-12 油圧ジャッキ吊り下げ状況

## 4. おわりに

送出し架設において、河川内にある中間橋脚へのアクセスや仮設備の組立解体方法については、上部工施工時には必ず検討が必要となる。本工事の場合は3案を検討したが、それ以外にも仮設栈橋を設置する方法や手延べ機先端に簡易なクレーンを設置する方法もある。また、橋台前面の護岸の状況についても設計図面だけでは分からないこともある。このため、受注後には、現地状況を確認し最適な方法を選択することが重要となる。

今回の工事の報告が今後の類似工事の参考になれば幸いである。

最後に、本工事の施工に当たりご指導いただいた長野県北信建設事務所の皆様および本工事に関わった協力会社の皆様に深く感謝申し上げます。