

5 施工計画

移動式クレーンを使用できない河川内での 支承の設置と手延べ桁の解体方法

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社横河ブリッジ

現場代理人

監理技術者

田上 昌幸[○] 村上 修司

1. はじめに

新濃尾大橋（仮称）は、岐阜県羽島市と愛知県一宮市を結ぶ全長759.0mの鋼5径間＋鋼4径間連続箱桁橋であり、東海道新幹線から約1km下流で一級河川木曽川を渡河する（図-1）。本橋はA1-P5とP5-A2の2橋に分かれており、本稿では新濃尾大橋架橋事業の先行工事であるP5-A2について、河川の中央で架設が終わる場合の課題と解決方法について報告する。

工事概要

- (1) 工事名：橋りょう整備事業県道羽島稲沢線
新濃尾大橋上部工事（P5-A2）
- (2) 発注者：愛知県一宮建設事務所
- (3) 工事場所：愛知県一宮市東加賀野井地内
- (4) 工期：令和元年12月24日～
令和5年3月20日

2. 現場における課題

架橋位置付近では、日本固有種で濃尾平野などの3水域にのみ生息している淡水魚のイタセンパラが確認されている。この魚は国の天然記念物に指定され、環境省が作成するレッドリストでは絶滅危惧種IA類として掲載される希少種である。

本工事では、イタセンパラの生息環境に対して工事による影響が及ばないように、P5-P8間流水部に仮栈橋等の仮設備設置を必要としない上部工の送出し架設工法を採用した。施工にあたり台船の使用も検討したが、P6橋脚周りは水深が浅く入ることが出来ない状況であった。以上により、クレーンによる作業ができない条件で重量物を取り扱うために2つの課題があった。

① 河川内橋脚の支承据付

支承配置断面図を図-2に示す。橋梁の架設工法が送出し架設工法であるため、橋脚上には送出

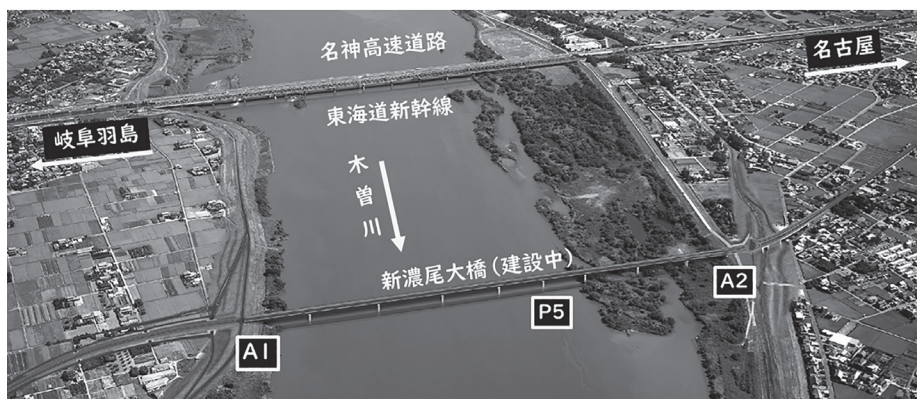


図-1 完成イメージパース図（愛知県ホームページより（一部加筆））

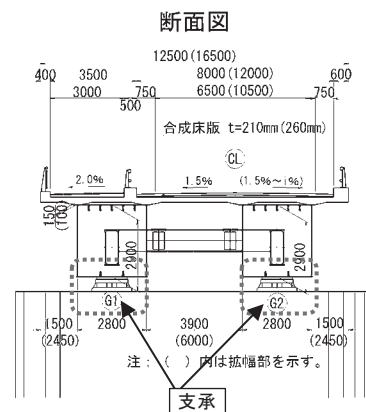


図-2 橋梁断面図

し設備を組立てる必要があるが、設備の下に埋まる支承は、先行して設置するのが一般的である。P6橋脚への支承の運搬方法は、手延べ桁先端に支承を吊下げた状態で送出し架設し、P6橋脚到達後に支承を吊下ろすのも一つの方法ではあるが、保有する機材で手延べ桁を構成した場合、手延べ桁の耐力が不足する。手延べ桁上に配置した4.9t吊クレーンでは、5.15tの支承を吊ることが出来ない。手延べ桁は、P6橋脚到達時に自重により先端が約4.8m下方にたわむため、手延べ桁上の勾配が6.8%になる。この勾配がある状態で桁上に搭載している橋上クレーンを先端に移動させ、クレーンをレベルに据付けるなどの作業は煩雑であり、安全性を考慮して橋上クレーンによる支承据付け案は除外した。以上の通り、既存の設備を用いてP6支承の据付けができない課題があった。

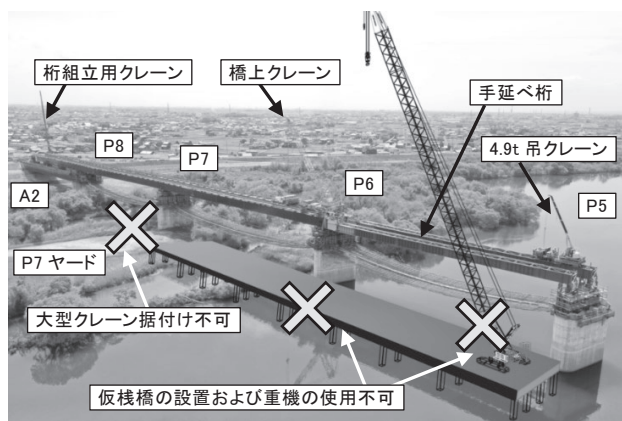


図-3 仮橋および重機配置イメージ

② 手延べ桁の解体

本工事で採用した送出し架設工法は、本体桁の

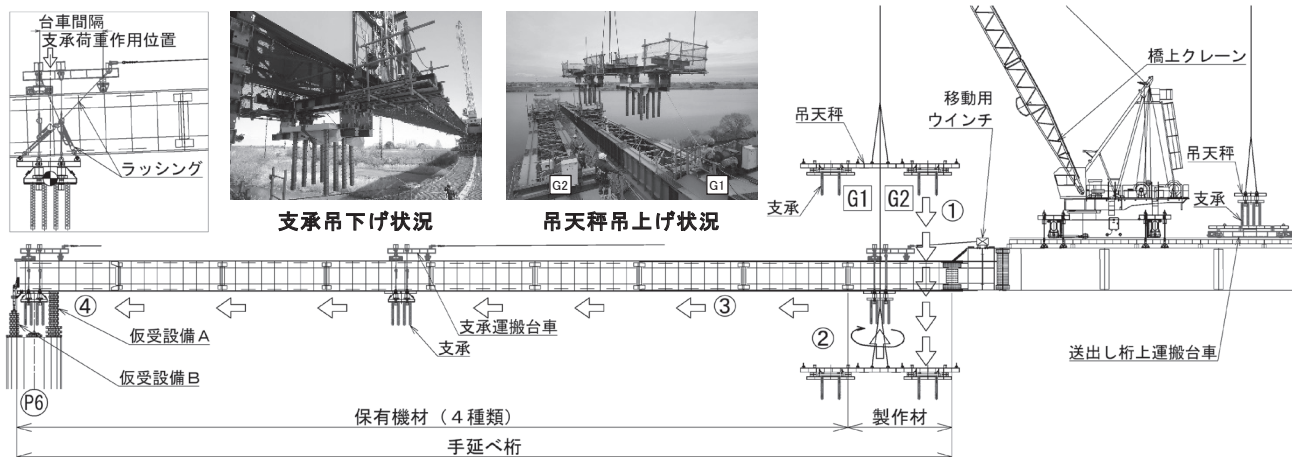


図-4 支承運搬要領図

前方に本体より軽い手延べ桁を取付け、本体桁より先に橋脚へ到達させる工法であり、手延べ桁の先端をP5橋脚の送出し設備で支持した状態が安定状態である。そのため、手延べ桁撤去に際し、1ブロック（7.2m）張出した状態まで桁を送り出し、手延べ桁が張出した状態で撤去する必要がある。橋脚中心から橋脚端部までの長さは2.6mであり、1ブロック全体を防護できる構台や足場さらには墜落防止フェールセーフのための安全ネットも設置できない状況であった。以上の課題を克服できる施工方法ならびに撤去装置の開発が必要となった。

3. 工夫・改善点と適用結果

① 河川内P6橋脚の支承据付

図-4に示す通り支承の運搬は、手延べ桁がP6橋脚に到達した後に、手延べ桁上の支承運搬台車により移動させることとした。設備の構造は、手延べ桁上に搭載した台車から吊り下げること、P6橋脚への運搬と据付けの両方を可能にした。

施工手順は、まず、A2橋台背面で桁組立用クレーンを用いて送出し桁上運搬台車に支承を2基仮置きした。次に、吊天秤を吊上げ、支承上に設置することで、吊天秤吊り上げ時に支承が下になる状態とした。設置完了後、吊天秤を送出し桁上運搬台車へ固定し、P7橋脚付近の橋上クレーン位置まで運搬した。

支承運搬台車への設置は、まず、橋上クレーン

で吊天秤を吊り、P6橋脚側で手延べ桁のG1とG2の間を抜いて手延べ桁下へ吊り下げ、次に、手延べ桁下側で90度回転させ、再度手延べ桁まで吊上げることで台車に抱え込む要領とした。

支承運搬台車の前後の車輪と支承の位置関係によって、吊り下げた支承が台車停止時に前方へ振られ、重心が前方の車輪から飛び出すことで前方へ転倒する恐れがあった。そのため支承の吊り下げ位置は、手延べ桁のたわみによる勾配を考慮の上、前方の車輪より前に重心が飛び出さない位置に設定した。また、さらなる安全対策として前後の車輪位置と吊天秤とをそれぞれラッシングすることで、出発・停止時の荷の振れを制御した。本橋は桁に対し橋脚が斜角をもっており、橋軸に対して直角方向に配置した吊天秤ではG1支承据付け位置に到達しないため、吊天秤を中央で分割し(図-5)、G1・G2別々に運搬して据え付けられる構造とした(図-6)。

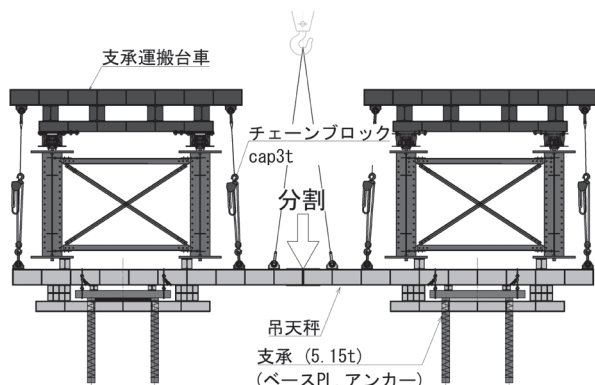


図-5 支承運搬設備および吊天秤断面図

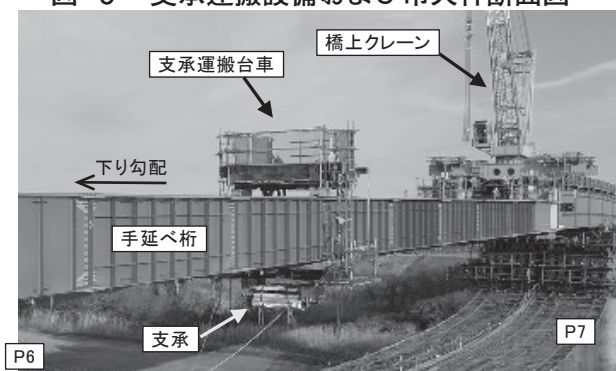


図-6 支承運搬状況

運搬設備は、移動用ウインチを延ばすことで手延べ桁のたわみによる勾配を利用してP6橋脚の設置位置まで下り、手延べ桁先端で仮固定することで移動完了となる。支承の通過に際し、一時

的に解体したP6橋脚上の仮受設備Aは、運搬設備の仮固定完了後に復旧した。支承は、定位置でチェーンブロックを用いて正規の高さまで降下し据え付けた。支承据付け後、運搬設備は移動用ウインチを巻くことにより橋上クレーンで吊れる位置まで戻した。以上の施工方法を考案することで、送出し設備組立前に先行して支承据付けを完了することができた。また、支承運搬設備を軽量に設計することで、耐力不足による手延べ桁の製作を最小限に抑え経済的な施工となった。なお、軽量のP5支承は手延べ桁上の4.9t吊クレーン、P7からA2の支承は地上の油圧クレーンで据え付けた。

② 手延べ桁の解体

手延べ桁の解体は、撤去部材の下面を全面防護できないことから、部材をブロックで撤去することを前提条件として設備設計を行った。その他の条件は以下の通りとした。

- 1) 手延べ桁解体場所において、クレーンを使用せずに解体し、橋上クレーンで吊れる位置まで運搬できること。
- 2) 手延べ桁を橋上クレーンで吊り上げる際の安全確保のため、撤去した部材は運搬設備上で水平に仮置きできる構造とすること。
- 3) 解体装置を1組製作し、G1桁、G2桁で容易に転用できる構造であること。

以上の条件を満足する施工方法として、手延べ桁を回転し撤去する方法を考案した（図-7・8）。設備の構造は、G1桁およびG2桁で転用できるように、橋上クレーンの吊能力を考慮して手延べ桁を回転撤去する装置と、それを運搬するための台車設備の2分割とした。台車設備は、手延べ桁上を走行する搭載能力70tの自走台車と、台車と手延べ桁を固定するためのレールクランプ

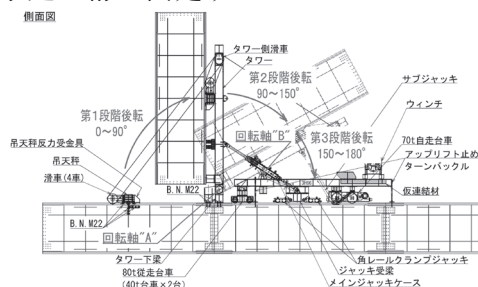


図-7 手延機解体装置一般図

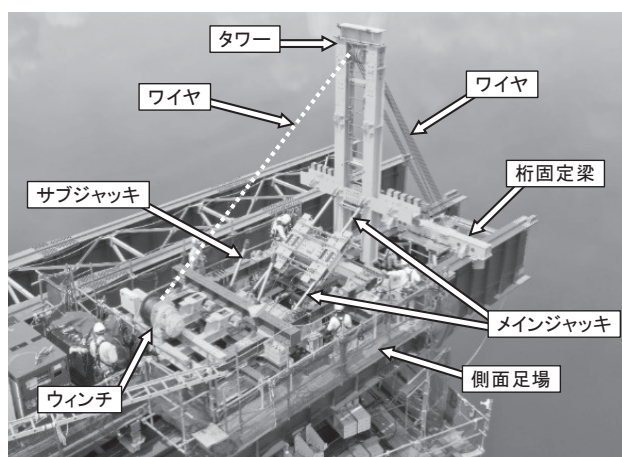


図-8 手延機解体装置

ジャッキとした。回転撤去装置は、軽量で回転可能な機構であり、かつ、手延べ桁上を安定して走行できるように設備高さを抑える必要があった。ウインチにより建て起こした手延べ桁を水平にするためには、約3mのジャッキストロークが必要となる。長ストロークのジャッキを使用すると、台車設備の下に飛び出してしまうため走行できないため、メインジャッキ（2台×1m）とサブジャッキ（1m）とすることで設備高を抑え今回の施工を可能とした。撤去作業は、図-9に示す通り大きく分けて6ステップとした。

STEP 1 撤去する手延べ桁の上フランジに滑車を配置した桁固定梁を設置する。

STEP 2 油圧ジャッキにより、タワーが鉛直になるように建て起こす。

STEP 3 撤去する手延べ桁を、ウインチを巻くことで回転軸Aを中心に90度建て起こす。

STEP 4 タワーと手延べ桁は、メインジャッキを縮めることにより90度から150度まで回転させる。回転後、回転軸をAからBへ切り替える。

STEP 5 サブジャッキを縮め、水平になるまで回転させる。

STEP 6 回転装置台車のアップリフト止め等の固定設備を解除し、橋上クレーン位置まで自走し、1ブロック撤去完了となる。

今回、回転撤去装置を新規開発したことで、作業をより安全な橋脚の設備上に限定でき、かつ、送出しからG1、G2の2ブロック撤去を3日サイクルで実施できた。また、実施工前に弊社大阪工場

にて実証実験を行い、問題点を抽出し、改善することで実施工に反映させ不具合ゼロを達成した。

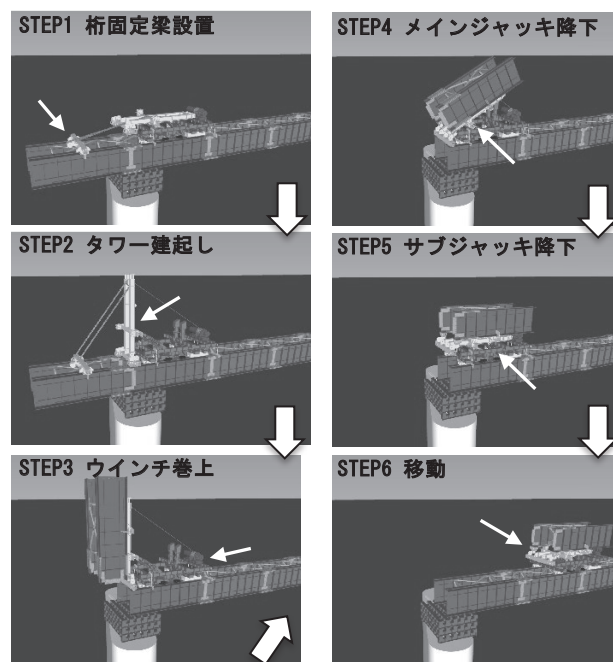


図-9 手延べ桁回転撤去イメージ図



図-10 手延機解体状況

4. おわりに

本工事は、河川の中央で送出し架設が終わる特殊条件において、各作業の施工方法を検討することにより課題を解決し、無事に施工を完了することが出来た。本報告が今後の類似施工条件における工事の参考になれば幸いであり、手延べ桁解体装置による施工は、重機が使用できない現場の新橋架設や保全工事における旧桁撤去にも応用できる技術と考えている。最後に愛知県一宮建設事務所の関係各位、JV構成会社であるJFEエンジニアリング株式会社、および、工事に関係された職員・協力会社各位のご指導・ご協力に感謝申し上げます。