

令和 3～5 年度 国道 13 号役内川橋上部工工事 CONSTRUCTION OF YAKUNAIGAWA BRIDGE ON NATIONAL ROUTE 13

井村泰斗* 山本一成** 小島京志** 錦織洋介***
Imura Taito Yamamoto Kazunari Kojima Kyoshi Nishikoori Yousuke

1. まえがき

役内川橋は国道 13 号（東北中央自動車道）横堀道路事業の一部であり役内川および国道 108 号を跨ぐ橋梁である（図-1）。

架橋する秋田県湯沢市は県内有数の豪雪地帯であり、地域経済を支える企業の進出、高齢者を支える病院へのアクセスが課題になっている。横堀道路の開通により冬期の交通機能低下の解消に伴う民間投資の促進、医療施設への速達性の向上が期待される。

本橋の架設は、流水部を含む A1～P2 間の 2 径間は送出し工法、高水敷を含む陸上区間の P2～A2 間の 3 径間はクレーンベント工法を採用した。

本稿では、施工条件を踏まえた架設工法の概要について報告する。

2. 工事概要

構造一般図を図-2 に示す。

工 事 名：令和 3～5 年度国道 13 号役内川橋上部工工事
発 注 者：国土交通省 東北地方整備局 湯沢河川国道事務所

工事場所：秋田県湯沢市横堀地内

工 期：令和 3 年 11 月 25 日～令和 5 年 8 月 25 日

構造形式：鋼 5 径間連続 2 主桁桁橋

橋 長：353.000m

支 間 長：53.300m+87.000m+83.000m+65.000m+62.300m

幅 員：12.330m～12.600m

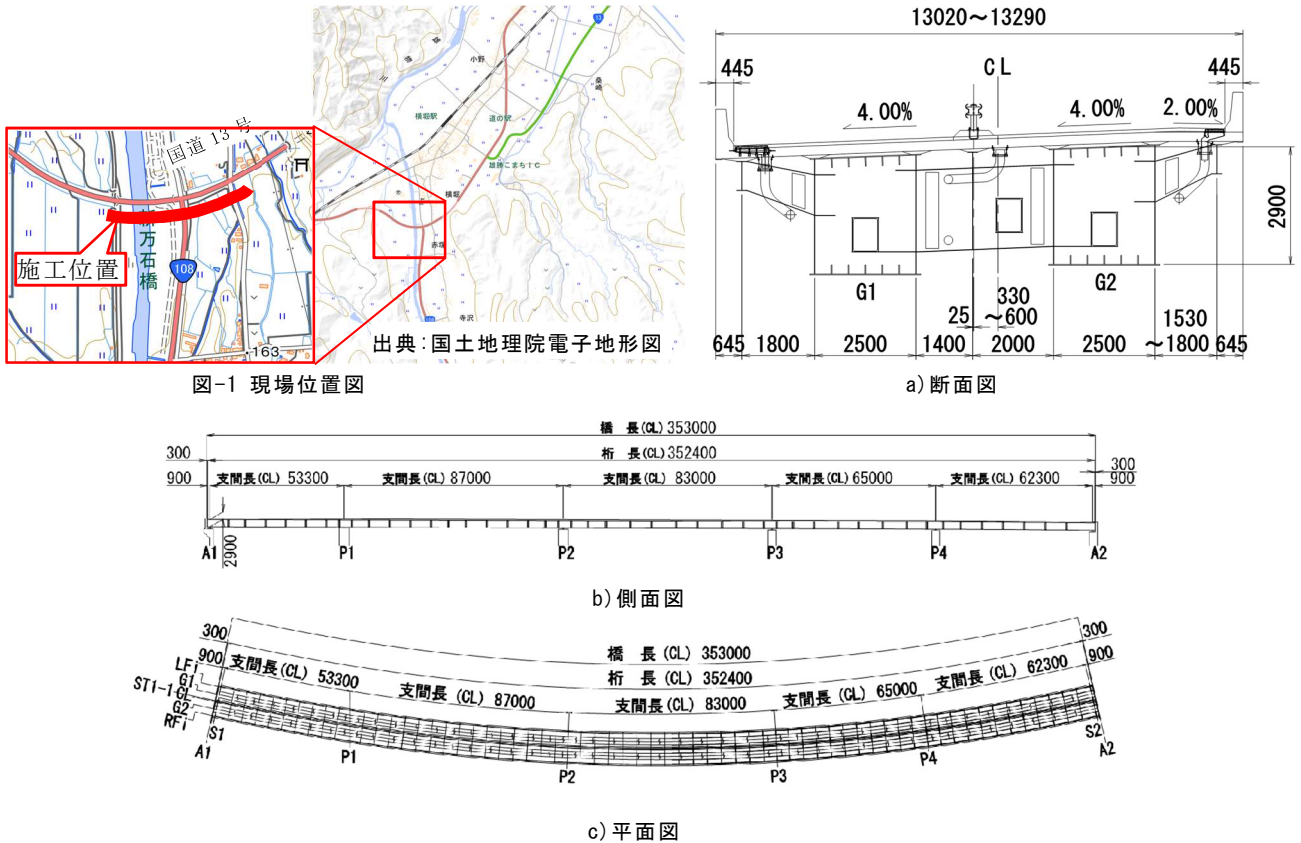


図-2 構造一般図

*工事本部 橋梁工事事務 工事 1 課 **工事本部 橋梁工事事務 工事 2 課 ***技術開発本部 橋梁設計本部 東京設計部

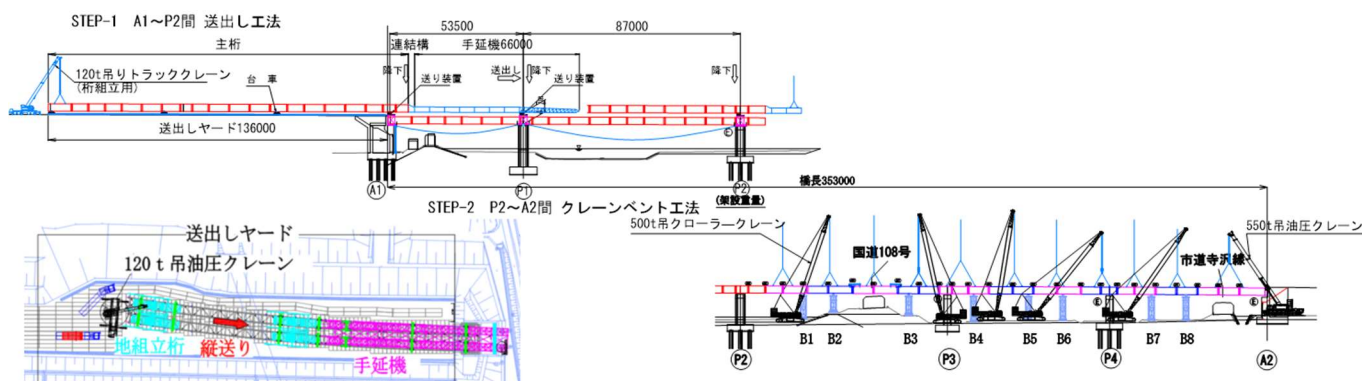


図-3 架設計画図

3. 送出し架設 (A1~P2)

図-3 に架設計画図を示す。

送出しヤードは、A1 橋台背面の路体盛土部を利用して 130m の長さ確保し、そこに手延機および主桁を地組立した。

送出しは、J11~J21 (1 回目) と GE1~J11 (2 回目) の 2 回に分けて行った。

計画時の課題として、平面線形が曲線であること、最大張出時のたわみが約 2m になること、さらに降下高さが約 4.8m になることがあげられる。以下に課題の対策について述べる。

3.1 軌条設備

軌条設備は、地盤の安定を確保するために、厚さ 10cm の砕石及び敷鉄板を敷設し、その上に軌条桁(H400 鋼)とレールを設置した。

本橋の平面線形は曲線(クロソイド $A=300 \sim R=800m$)であるため、軌条設備は近似する単 R の平面曲線 ($R=約 900m$) に設置した。設置位置については自動追尾型のトータルステーションを使い敷鉄板上に軌条設備の位置を 1 人でマーキングすることにより高精度な配置と計測作業の省略化を図ることができた。

また、軌条設備の横ずれ防止として、軌条桁を固定するための金具を、敷鉄板上に溶接して取り付けた。



写真-1 軌条設備

3.2 地組立

手延機の地組立では、写真-2 に示すように軌条設備側方に据え付けた 50t 吊ラフタークレーンにて行った。

主桁の地組立は 120t 吊油圧クレーンを使用するが、アウトリガ張出長さの関係から、軌条設備側方のスペースに据え付けることができなかった。そこで、写真-3 に示すようにクレーンを軌条設備後方に据えて台車上に 2 ブロックまたは 3 ブロックずつ地組立を行った。その後、電動チルホールを牽引力として縦送りをを行い、先に組立てた手延機と連結した。

逸走防止対策として、地組立時はレバブロックを用いて台車と軌条設備を固定した。縦送り中は台車後方側にチルホールを用いて惜しみ設備とした。主桁の縦送り完了後に多点支持状態でキャンバーを調整し高力ボルトの締付を行った。

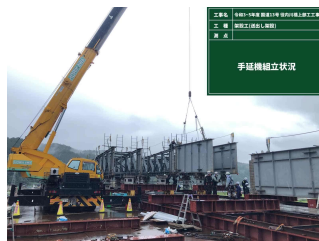


写真-2 手延機組立



写真-3 送出し桁地組

3.3 送出し

本橋の送出しは P1~P2 で最大スパンが 87m あり、最大張出状態での P1 橋脚の 1 主桁あたりの最大反力は 3700kN と非常に大きな値となった(写真-4)。送出し時の反力算出にあたっては、曲線形状による反力のばらつき(不均等)を考慮できるように、平面骨組解析を実施した。

その結果、やはり(1主桁を直線のはりとした)解析の比較では、最大反力で 21% の差が見られた。主桁の座屈補強は、やはり解析による反力の 1.5 倍で行っているため、今回の送出し時の反力管理値は、平面骨組解析値+20%に閾値を設定した。

また、曲線なりの送出しを行うために G1 桁、G2 桁の送出しジャッキストローク量に差を設けた。主桁が計画の曲線なりに送出しができているかを管理するために、桁上に GNSS アンテナ(写真-5)を設置し、計画の送出しラインからの横ずれ量を数値化した(写真-6)。横ずれの管理値を±50mm とし、ガイドローラー付の横移動制限装置を設置し、管理値以上のずれが出ないように対策を行った。



写真-4 送出し状況



写真-5 GNSS アンテナ設置

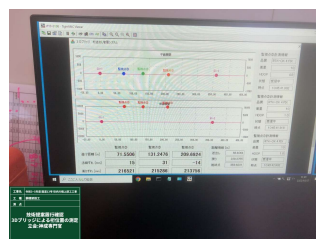


写真-6 横ずれの数値化

3.4 手延機先端のたわみ処理

本橋において、P2 橋脚到達時の手延機先端の計画たわみ量は約 2m であった。手延機が P2 橋脚の送出し設備を乗り越すためには、手延機先端のたわみ処理が必要となる。そこで、手延機の到達直前に、手延機先端にストローク 1m の鉛直ジャッキを取付け、ベント設備上でジャッキアップを行い(写真-7)、手延機の下にローラーを挿入し、荷重をローラー側に移行した後、引き続き送出しを行い P2 橋脚上の設備を通過させた(写真-8)。



写真-7 たわみ取り設備



写真-8 ローラー

3.5 桁降下

送出し完了後、サンドル設備に盛替えながら約 4.8m の桁降下を行った。降下時の設備の安定を確保する目的で、送出し設備からサンドル設備への盛替えは約 1.5m ずつ行った(写真-9)。サンドルが高く積まれるため転倒防止の横繋ぎや、足場の設置を行った。降下作業は 3 支点を順番に 150mm ずつ降下を行ったが、厳冬期期間中の施工であったため、サンドル、ボルトやライナープレートが凍結した。そのため、作業毎にガスバーナーで氷を融解しながら降下作業を行ったため通常よりも時間を要した。



写真-9 桁降下設備

4. クレーンベント架設 (P2~A2)

桁降下後、J21~J42 は 500t 吊クローラークレーン(写真-10)、J42~GE2 は 550t 吊油圧クレーン(写真-11)を使用して 2 ブロックまたは 3 ブロックを地組立し架設した。

国道 108 号線上 (J25~J27) は夜間通行止めの落とし込み架設を行ったが、制約時間内で桁を閉合させる必要があったため、以下の対策を行った。

- ・作業半径が 33m と最も大きく、吊重量の誤差で架設が出来ない可能性があったので、昼間の内に落とし込み桁の試験吊を行い吊重量の確認を行った。
- ・地組桁の寸法と落とし込み部の両仕口間の寸法を光波測距儀で計測し、落とし込み時に遊間があることを確認した。閉合時に桁を引き込むためのセンターホールジャッキを使用した引込み装置を上下縦リブの 4 か所に設置した(写真-12)。

以上の対策により、作業が円滑に進み機時間内に架設を完了させることができた。

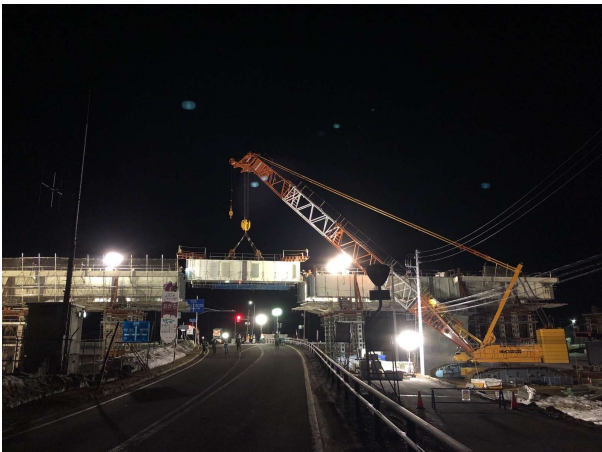


写真-10 500t吊クローラークレーンによる
国道108号上の夜間架設



写真-11 550t吊油圧クレーンによる市道上架設



写真-12 センターホールジャッキを使用した引込み装置

5 CIMの現場施工への活用

本工事では送出し架設について、図-4に示すようにCIMモデルに時間経過を付与した架設シミュレーションシステムであるタイムライナーを作成した。作業手順会や新規入場者への周知、現場見学会に活用することで参加者の理解を深めることができた。

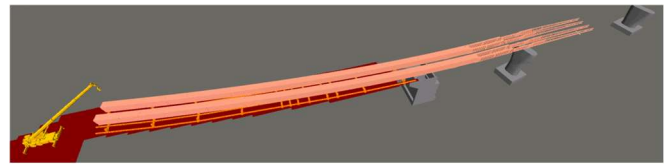


図-4 タイムライナー

6 現場学習会の開催

架設完了後に湯沢市立雄勝中学校の2年生を招いて現場学習会を開催した。当日は、工事概要説明とVR体験、高力ボルト締付け、高所作業車試乗体験などを実施したが、生徒たちにとって普段できない体験となり大変喜んでいただけた。

また、インフラ整備事業の必要性を若い世代へ伝えることの一助にもなった(写真-13)。



写真-13 現場学習会

7 あとがき

本工事は発注者の方々をはじめ、周辺地域の方から多くの注目を集めてきた。入念な架設工法の検討により無事故、無災害で完了することができた(写真-14)。

最後に本工事においてご指導いただいた湯沢河川国道事務所の皆様ならびに関係各所の皆様に心から感謝申し上げます。



写真-14 桁架設完了