

PRCランガー鉄道橋の横取り架設計画と実績

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正 会 員 ○吉儀 和恭
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 フェロー 瀧内 義男

1. はじめに

当社では、福島県の河川整備計画に伴い、磐越東線夏井・小野新町間夏井川谷津作橋りょう改築工事を進めている。工事内容は、現在の夏井川谷津作橋りょう(既設橋りょう)から約 200m 下流に新しい夏井川谷津作橋りょう(新設橋りょう)を新築し、既設橋りょうを撤去するものである(図 1)。本稿では、2012 年 2 月に実施した桁の横取り架設についての施工計画と施工実績を報告する。

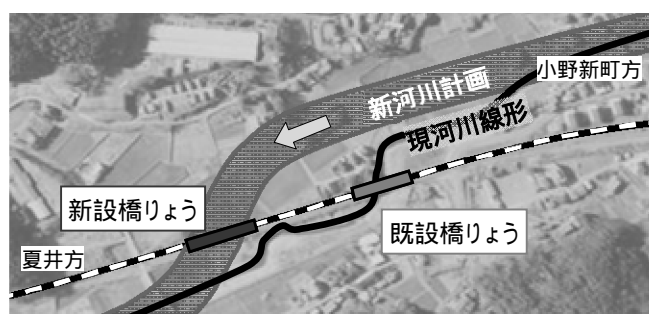


図 1 計画平面図

2. 新設橋りょう上部工の概要

新設橋りょうは計画河川の基本条件と河川構造令から支間長が 51.1m となり、構造形式は、工期や工事費等を検討した結果、鉄道橋で多くの実績がある PRC ランガー橋を採用した。当該線区は夜間に列車が走らない間合い(列車間合い)が十分あることから、桁架設は一夜での施工とした。架設方法は、桁が長大スパンであり、桁重量も大きい(10,777kN)ことからクレーンによる一括架設は難しい。そのため、作業条件、工事費および過去の実績等を検討した結果、横取り架設での施工を採用した。

3. 横取り架設の概要

新設橋りょうの写真を図 2 に、断面図、平面図および横取り装置を図 3 に示す。横取り架設とは、軌道を撤去した後、桁に取り付けた PC 鋼棒・PC 鋼より線を横取り用ジャッキによりけん引し、架台上の鋼板に取付けた台座プレート上をゴム沓下面に取付けたテフロン板が滑ることで、桁を架設するものである。桁を所定の位置までけん引した後、ストッパーを設置し、軌道の復旧作業を行なう。本工事の特徴として、当線区は架線がなく、施工時間(列車間合い

550 分)が長いので自由度が高い一方、河川になっていない盛土部に橋りょうを新設するため、盛土掘削が発生し、掘削土量が多いことである(428m³)。桁の横取り量は当夜横取り量 11.55m、横取り設備確認のための試験引き量 5.77m の合計 17.32m であり、作業内容は、施工時間の制約とリスク低減を考慮して決定した。図 4 に当夜作業の施工フローを示す。



図 2 新設橋りょうの写真

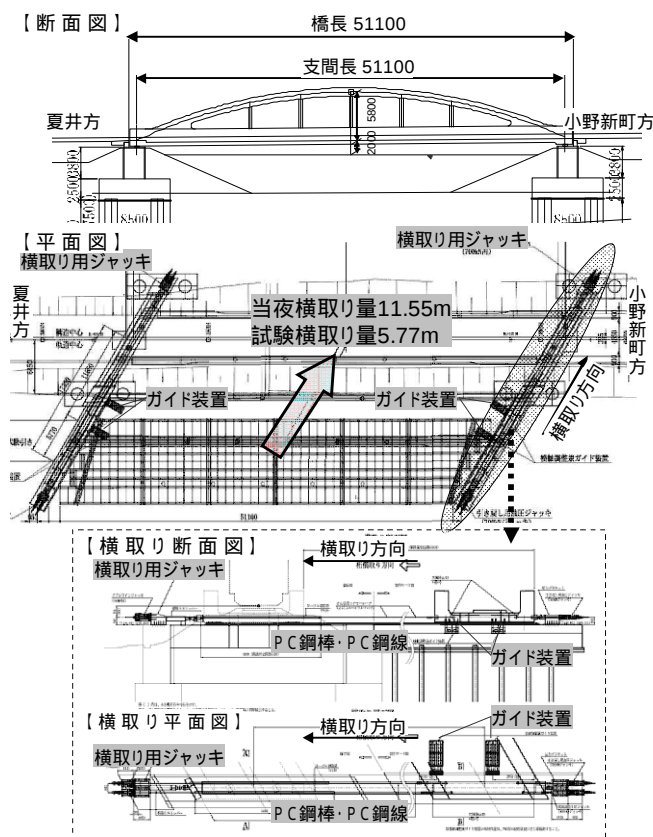


図 3 新設橋りょう(断面図・平面図)および横取り装置

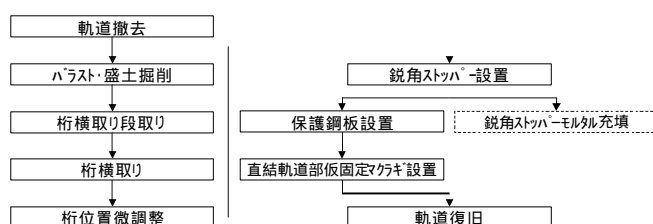


図 4 新設橋りょう平面図および横取り装置(当夜作業)

キーワード: PRCランガー、桁横取り

連絡先: 福島県福島市太田町 6-1 TEL 024-503-1014 FAX 024-503-1172

4. 桁横取り架設施工計画

当夜一括の横取り架設では、計画している作業を完了できず、輸送トラブルに発生することが最大のリスクである。そこで、所定間合い内に安全・品質を確保して作業を完了させるため、さまざまな事前検討を重ねた。以下に検討した内容の一部を記述する。

4.1. ジャッキの選定および試験引きによる設備確認

4.1.1. ジャッキの選定

新橋りょうの当夜横取り量は 11.55m であることから、盛替えがなく、連続けん引ができるダブルツインジャッキを採用した。桁横取りに必要なけん引力は地切り時で最大となる。摩擦係数は過去の実績を採用し、地切り時 0.2、けん引時 0.1 とすると、桁重量が 10,777kN であることから、けん引力は地切り時で最大となり 2,156kN である。よって、700kN/台の能力を有するけん引ジャッキを 2 台、700kN/台の能力を有する元押しジャッキを 2 台併用し、必要なけん引力を確保する計画とした。

4.1.2. 試験引きによる横取り設備の確認

横取り装置の不具合によりけん引不能に陥ることは、最大のリスクに直結する。そのため、事前に横取り設備の確認のため、試験引き (5.77m) を行なった。試験の結果、横取り設備に問題がないことを確認した。

4.2. 盛土の掘削速度

本工事では、掘削量が 428.0m³ と大きく、掘削時間も長い。計画掘削時間の超過は、後続作業に影響することから、試験施工を行なった。試験施工の結果から重機械 1 台により 2.5m³/分で掘削できることを確認した。掘削量と作業条件、ロス (50%) を加味し、重機械 3 台 (掘削速度 3.75m³/分) 配置することとして、当夜サイクルタイムに反映させた。

4.3. 設置精度

桁の設置精度は、橋台パラペットと桁端との遊間および、ストッパーや軌道中心線の施工誤差によるズレを考慮し、±10mm を管理値とした。また、ストッパーを確実に橋台の箱抜き位置に設置するために、また上部工と橋台が横取り時に競らずにけん引するために、事前に実際の遊間、橋台間の距離等を測定し設定値を決定した。

5. 桁横取り架設施工実績

当夜は、外気温 - 13.0 の厳しい作業環境であったが、列車の遅延もなく無事工事を完遂できた。計画と実績のサイクルタイムを図 5 に示し実績と得られた知見を報告する。

5.1. けん引力

設計けん引力は、4.1.1 で述べたとおり、地切り時で摩擦

係数 0.2 (2,156kN)、横取り中の摩擦係数 0.1 (1,078kN) と設定した。実施工においては、地切り時けん引力は 862kN より、摩擦係数は 0.08 程度であった。また、横取り中のけん引力は 216 ~ 1,293kN であったため、摩擦係数は 0.02 ~ 0.12 程度であった。けん引力は想定範囲内であったため、採用したジャッキのみのけん引で横取り架設をすることができた。

5.2. 盛土の掘削速度

428m³ の土量を計画では 120 分 (3.75m³/分) で掘削することとしており、実績は、114 分 (3.75m³/分) であったため、掘削は計画どおりに実施することができたといえる。

5.3. 設置精度

図 6 に最終的な桁の施工精度を示す。橋軸方向は、小野新町方で最大 4mm の誤差であり、計画していた施工許容値の ±10mm 以内に収めることができた。

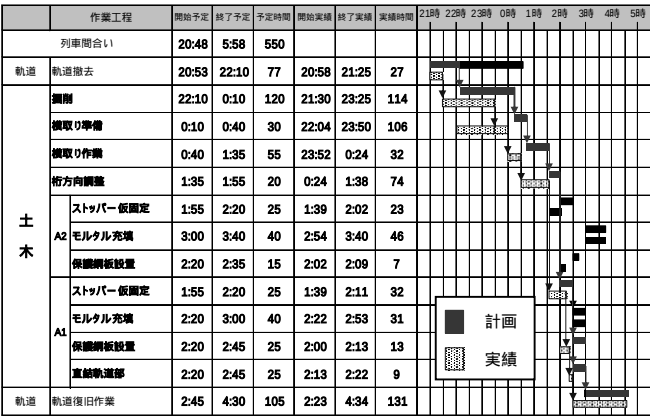


図 5 当夜サイクルタイム (計画・実績)

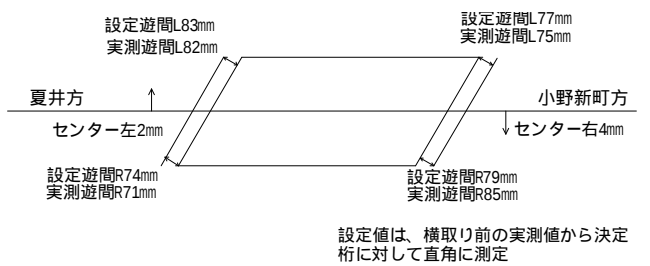


図 6 桁据付精度

6. おわりに

図 7 に横取り架設完了写真を示す。事前にリスクを潰し計画した結果、無事施工を完了することができた。今後も、鉄道の利便性向上のため、工事を安全にそして確実に進めていく。今回得られた知見が類似工事の参考になれば幸いである。



図 7 横取り架設完了写真