

時間的・地理的条件下における PRC ランガー桁の横取り架設工法に関する施工計画

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○加藤 佑基
東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 山本 達也

1. はじめに

当社では、河川改修事業の一環として橋長 54.6m の橋りょうを橋長 71.1m、桁重量 1500t の開床式 PRC ランガー桁に架け替える工事を行った。当該橋りょうは、河川上を斜めに横断し、かつ営業線の運行に大きな支障を与えることなく工事を進める必要があり、綿密な施工計画が求められた。本稿では、PRC ランガー桁の架設計画について報告する。

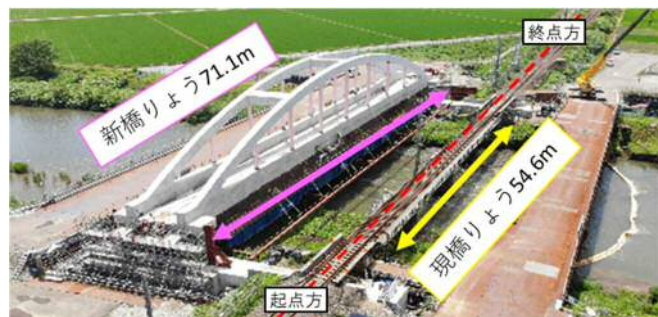
2. 工事概要

（1）工事概要と施工条件

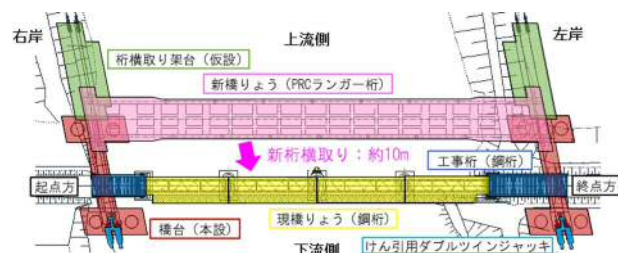
新設桁は、現橋りょう脇で製作を行った。切換当夜に現橋りょうを撤去後、新設桁を横取り架設工法にて 10m 横移動させ、架設する計画である（図－1，図－2，図－3）。新桁の架設は列車運行の安全を確保するために、夜間線路閉鎖間合いにおいて一括架設で計画した。切換当夜の線路閉鎖時間は 21:35～7:35 の 10 時間であり、横取り架設にはその内 1 時間での施工を計画した。

（2）けん引方法

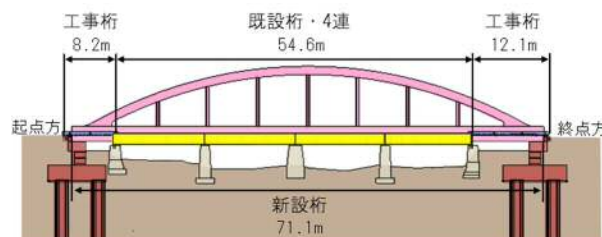
新桁のけん引にはダブルツイングジャッキ（1500kN/基）を 4 基使用し、10m の横取りをけん引速度 200mm～400mm/分で行った。横取り架台のすべり面は摩擦係数を下げるため、9mm のステンレス板を設置し、その下には強度向上のため 12mm の鋼板を重ねて設置した。すべり面と接触する桁の脊座には、変形防止のため、周りを取り囲むようにサイドブロックを設置した。



図－1 現場状況



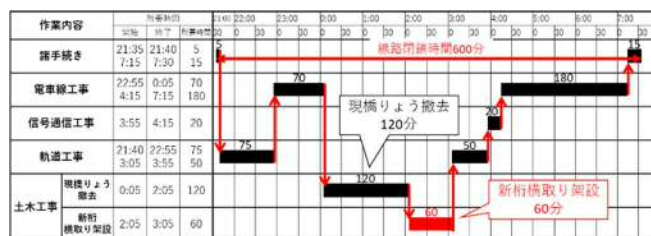
図－2 平面図



図－3 側面図

3. 課題

線路閉鎖時間が 10 時間あるものの、現橋りょうの撤去工や、軌道工事等を加味すると、新桁の横取りには 25 分、桁の位置調整には 35 分と非常に短い時間での施工となる（図－4）。また新桁は河川との交差条件により斜角が $78^{\circ} 41' 36''$ ついている。そのため、横取りに際してけん引装置を桁側面に対して斜めに設置する必要があることから、横取り架設中に蛇行や回転等が発生することが予想され、桁と橋台のパラペットが競る等の事象が発生する可能性があった。以上より、新桁のけん引中及び位置調整の際に、高い精度管理が課題となった。



図－4 サイクルタイム

4. 対策

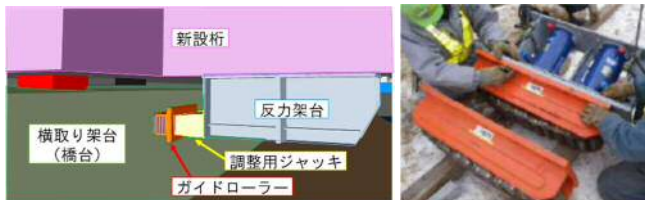
（1）ガイドローラーの設置

桁下面にガイドローラーを設置し、橋軸方向への動きを制限することにより、桁と橋台パラペットが

キーワード：PRC ランガー桁 横取り架設 鉄道橋 施工計画

連絡先：秋田県秋田市中通 3 丁目 3-10 秋田スカイプラザ 5F

競ることを防止した（図－５）．ガイドローラーを軸にけん引を行うことで，けん引中の橋軸方向の位置のずれを抑えることができた．またガイドローラーには，桁の橋軸方向のずれを調整するための油圧ジャッキを設け，橋軸方向の位置調整を容易に行えるようにすることで，位置調整にかかる時間の短縮を可能にした．



図－５ ガイドローラー周辺図

（２）ジャッキの自動制御

けん引時は，けん引量を計測するエンコーダーとダブルツインジャッキが連動し，ジャッキの動作を自動制御できる構造とした．起点方と終点方のジャッキを連動させけん引量を把握することで，けん引量の違いにより発生する桁の回転を抑えることが可能となった．

（３）管理項目の設定

表－１に示すとおり，けん引及び桁位置調整時の管理項目を設定した．けん引中の管理項目は，起終点のストローク量の差 50mm 以内とし，ストローク差が 50mm を超えた場合，前述した自動制御により進んでいる方のジャッキをストップさせ位置調整を行った．起終点のけん引の進み具合を同一にすることで，桁が回転することを抑制し，その後の桁位置調整の施工性を向上させ，必要時分を短縮することができた．なおけん引中は，起終点のストローク差，ガイドローラーと横取り架台および橋台との離隔，新設桁と橋台パラペットとの遊間の計測を行い，桁の位置のずれと回転の有無の確認を随時行った．

桁の位置調整時の管理項目は，橋軸方向，橋軸直角方向共に計画位置から±10mm 以内に収めることとした．横取り後に行う鋼角ストッパーの施工精度と横取り後の軌道の施工時間と考慮し，ずれの許容値を設定した．桁の位置調整には，図－６に示すように，けん引方向に対しては下流側に設置したダブルツインジャッキを，引戻し方向には上流側に設置した油圧ジャッキを，橋軸方向に対してはガイドローラーに設置した油圧ジャッキを用いて行った．

表－１ けん引及び桁位置調整時の管理項目

けん引時	管理値	設定根拠
起終点のけん引量の差	50mm	対角線上にある2つのガイドローラーの遊間がゼロとなるストローク差の半分
桁位置調整時	管理値	設定根拠
桁の高さ	桁内のRL≧土工部のRL（RL：レールレベル）	軌道扛上により桁内と土工部の軌道の擦付を行うため
橋軸直角方向	±10mm	・鋼角ストッパーの施工精度 ・桁内と土工部の軌道の擦付時間の2点を考慮
橋軸方向	±10mm	



図－６ ジャッキの設置位置と目的

（４）横取りリハーサル

切換前に横取りのリハーサルを行い，ジャッキ性能の妥当性の確認と，桁支承部とすべり面の地切りを行った．リハーサルの手順を図－７に示す．リハーサルではそれぞれのジャッキを動作させけん引方向と引き戻し方向の動作性，またガイドローラーによる橋軸方向と回転方向の桁位置調整の確認を行った．またけん引用のダブルツインジャッキが故障するリスクを考慮し，ジャッキ２基でもけん引試験を行い，計画で想定した速度でけん引可能であることを確認した．



図－７ リハーサルの手順

5. おわりに

2020年11月に，当該橋りょうの架替工事が行われた．当夜は天候も良く，無事に時間内にすべての作業を終えることができた．本稿の内容が，同様の鉄道橋における横取り架設工事の参考になれば幸いである．