

河川改修に伴う PRC 鉄道橋横取架設の設計施工計画

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○藤本 晃輔
東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 佐々木泰参

1. はじめに

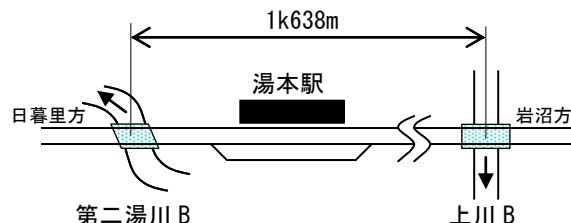
福島県は、二級河川藤原川水系湯本川の「床上浸水対策特別緊急事業」を進めている。これに伴い、当社の常磐線と交差している湯本駅構内第二湯川橋りょうおよび湯本・内郷間上川橋りょう改築工事を施工した（図－１）。この２橋りょうは施工箇所が近いことや列車間合の確保が困難であることから、PRC 桁横取り架設を同日で施工した。本稿では、限られた時間内での桁横取り架設工事の施工計画および施工結果について報告する。

2. 施工計画

表－１にそれぞれの橋りょうの概要を示す。PRC 桁は第二湯川橋りょう、上川橋りょうともに、線路右側の桁製作構台上で製作した。製作した PRC 桁は、けん引ジャッキにて夜間線路閉鎖工事で横取り架設を行う。図－２に架設計画図を示す。当夜の作業手順は、第二湯川橋りょうは工事桁撤去、旧桁撤去、旧橋台桁座部撤去の後に PRC 桁の横取架設を行った。上川橋りょうは道床掘削、旧桁撤去、旧橋台パラペット撤去、作業エレメント撤去の後に PRC 桁の横取り架設を行った。

図－３に横取り設備断面図を示す。PRC 桁の横取りはエンドレスキャリーを用いて行った。ジャッキは橋台で反力を取り、惜しみ用ジャッキを併用した。１橋台当たりの必要けん引力は、滑り架台のステンレス板とゴム沓（テフロン板）の静止摩擦係数を $\mu=0.2$ として算出した。必要けん引力を算出した結果、第二湯川橋りょうで $6375\text{kN}/2 \times 0.2 = 637.5\text{kN}$ 、上川橋りょうで $4771\text{kN}/2 \times 0.2 = 477.3\text{kN}$ となった。この結果から、１橋台あたり、第二湯川橋りょうではけん引能力 500kN のけん引ジャッキを２台、上川橋りょうでは１台使用し、それぞれ $500\text{kN} \times 2 \text{ 台} = 1000\text{kN} > 637.5\text{kN}$ 、 $500\text{kN} \times 1 \text{ 台} = 500\text{kN} > 477.3\text{kN}$ とした。

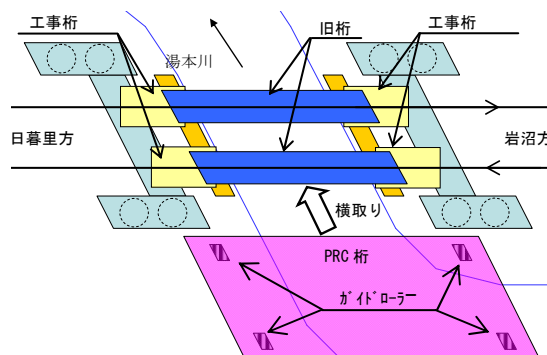
PRC 桁けん引時のゴム沓変形対策として変形防止金具の改良をした（図－４）。ゴム沓は、ジベル付鋼板を桁に埋設し、その鋼板にボルトで固定されたサイドブロックで挟み込むように固定した。ゴム沓下の滑り



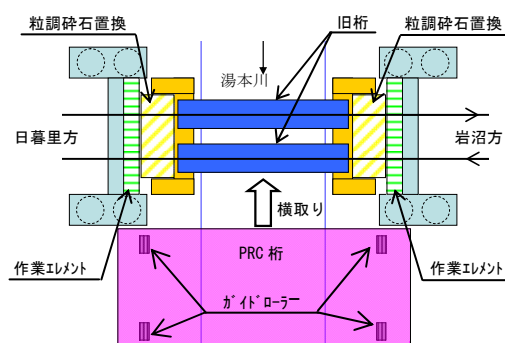
図－１ 橋りょう位置図

表－１ 橋りょう概要

	第二湯川橋りょう	上川橋りょう
桁形式	PRCホロースラブ桁	PRC下路桁
桁長	22.6m	19.8m
桁幅	11.2m	10.6m
桁重量(軌道含む)	651t	487t
斜角	60° 50′ 44″	90° 00′ 00″
横取り移動距離	15.3m	12.6m



i) 第二湯川橋りょう

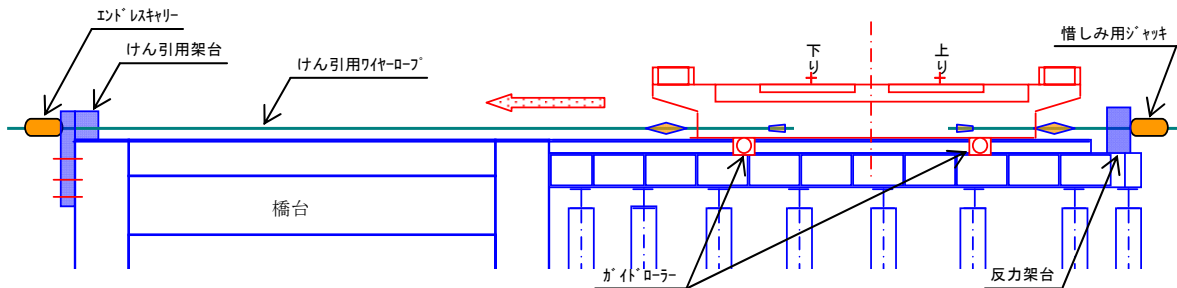


ii) 上川橋りょう

図－２ 架設計画図

架台は鋼板にステンレス板を溶接で固定し、樹脂モルタルにて高さ調整を行った。

桁けん引時に PRC 桁の偏移動による桁とパラペット等の接触を防止するため、ガイドローラーを設置した。図－5 にガイドローラーの設備を示す。ガイドローラーは桁下面に 4 箇所設置し、ガイドローラーが橋台前面と接触させ、ローラー構造とすることにより接触後もけん引が可能な構造とした。また、ガイドローラー設備は橋軸方向の調整用ジャッキを兼ねる構造としている。



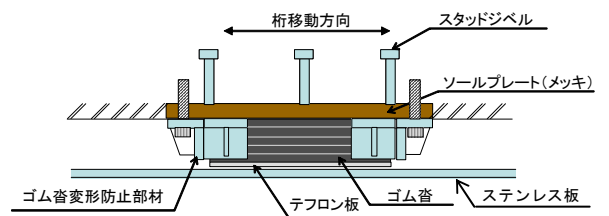
図－3 PRC 桁横取設備断面図

3. 施工結果

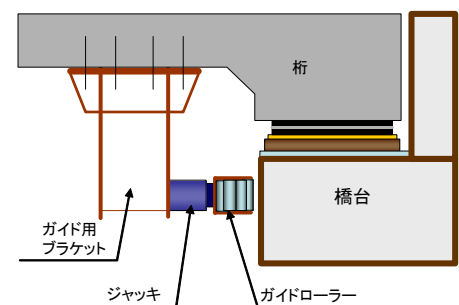
前述した施工計画に基づき PRC 桁の横取り架設を行った。けん引力は、第二湯川橋りょうでは最大で地切りに 405kN、上川橋りょうでも同じく地切り時に最大 291kN であった。2 橋りょうとも計画時の値を大幅に下回る数値であった。これは後述する摩擦係数の値が計画時に比べて小さい値であったためである。

推定摩擦係数は地切り時において、第二湯川橋りょうで $\mu=0.13$ 、上川橋りょうで $\mu=0.12$ となり計画値の $\mu=0.2$ よりも小さい値であった。けん引時においても、最大で $\mu=0.07$ であり、計画値 $\mu=0.1$ 以下であった。また、けん引速度は、ジャッキ能力や施工効率から第二湯川橋りょうで 360mm/分、上川橋りょうで 450mm/分を想定していたが、第二湯川橋りょうで平均 399mm/分、上川橋りょうで 538mm/分であった。

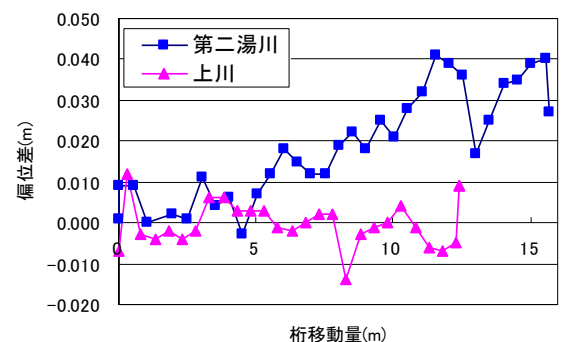
PRC 桁けん引時の日暮里方、岩沼方の移動量の偏位差を図－6 に示す。偏位差は起点方ジャッキの移動量が大きい場合に値がプラスとなる。上川橋りょうに比べて、斜角のある第二湯川橋りょうの偏位差が大きかった。第二湯川橋りょうの偏位差は最大で 41mm となり日暮里方へ寄るような形だったが、ガイドローラー設備の機能により PRC 桁と橋台パラペットが接触することはなかった。



図－4 沓座部構造



図－5 ガイドローラー設備



図－6 横取り時偏位差

4. まとめ

今回、2 橋りょうとも予定していた時間よりも早く、桁横取り架設を完了することができた。限られた時間内での 2 橋りょう同日横取りという難易度の高い工事であったが、十分な事前作業とリスク対策を検討して施工を行った結果、営業列車に影響を与えることもなく、PRC 桁の横取り架設を無事に完了させることができた。今後、本施工計画が類似の桁横取架設工事の参考になれば幸いである。