河川改修に伴う PRC 鉄道橋横取り架設におけるリスク対策及び施工結果

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　正会員　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におけるリスク対策および施工結果について報告する。

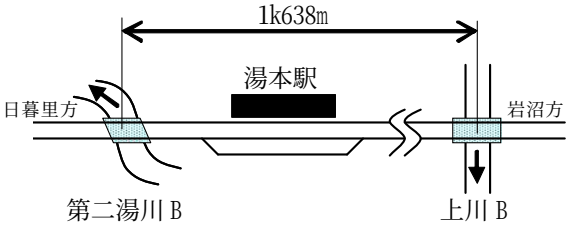
２．施工概要

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った。図－２に架設計画図を示す。当夜の作業手順は、第二湯川橋りょうでは工事桁撤去、旧桁撤去、旧橋台桁座部撤去の後に PRC 桁の横取り架設を行った。上川橋りょうでは道床掘削、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。

３．リスク対策

PRC 桁の横取りは、PC 鋼材の盛替えによるけん引ロスおよび盛替え手間を省き、けん引時間の短縮を図るようにエンドレスキャリーを用いて行った。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 μ=0.2 として算出した。ここで用いた静止摩擦係数は、過去の施工実績より計画した値である。必要けん引力を算出した結果、第二湯川橋りょうで 6375kN/2×0.2=637.5kN、上川橋りょうで 4773kN/2×0.2=477.3kN 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 500kN×2 台=1000kN>637.5kN、500kN×1 台=500kN>477.3kN とした。また、PRC 桁過引き時の対策として惜しみ用ジャッキを設置した。

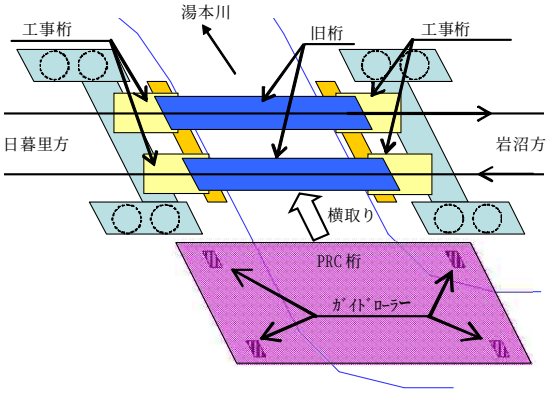
過去の工事において破損した事例があったことから、



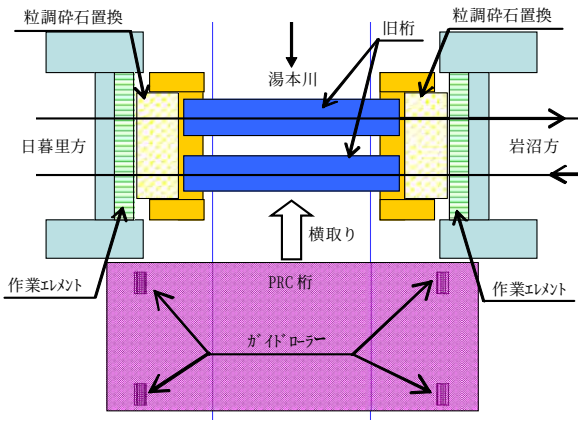
図－１　橋りょう位置略図

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ﾎﾛｰｽﾗﾌﾞ桁	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

キーワード　鉄道橋，桁横取り，リスク管理
連絡先　〒020-0033　岩手県盛岡市盛岡駅前北通 13-41　東北工事事務所盛岡工事区　TEL 019-654-6942

今回沓変形防止金具の改良を行った。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。また、けん引時にゴム沓が滑る台座プレートの継目が逆段差になりけん引が不可能となった事例があったため、台座プレートの継目には、けん引方向に 1mm 下がる段差を設ける設計とした。台座プレートの高さ調整は、樹脂モルタルにて入念に行った。

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。ガイドローラーは桁下面に 4 箇所設置した。当初計画では、ガイドローラーは橋台前面と 20mm の隙間を設けて設置してけん引を行う計画であった。しかし、試験引きを行った結果、桁が左右に振れることが確認されたため、あらかじめガイドローラーを橋台前面に接触させて、けん引を行うこととした。

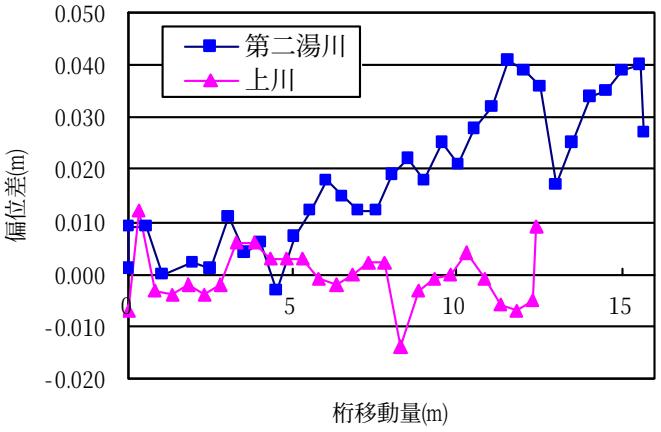
当夜作業の道床掘削は、支障物が発生する恐れがあることや、それにより予定していたサイクルタイムどおりに施工できないなどリスクが想定された。そのため第二湯川橋りょうについては、工事桁を用いることで旧橋台裏の掘削を事前に行い、当夜作業では道床掘削を行わないように計画した。また、上川橋りょうについては工事桁が設置できないため、事前作業で支障する箇所の土砂を掘削し、粒調砕石へ置き換えた。これにて支障物の確認をおこなったほか、その作業時間を計測し、当夜のサイクルタイムへと反映させた。

４．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。主な工種の施工実績を表－２に示す。第二湯川橋りょうについては、桁横取りは計画時間よりも早く進めることが出来たが、斜角の桁であるため、据付調整時に桁が若干回転したために計画よりも時間を要した。上川橋りょうについては、当初上り線と下り線の２回に分けて横取り後、桁据付調製を行う計画であったが、１回で横取りを行った。その結果、横取りの時間は長くなったが、桁据付調整の必要がなくなったため、トータルでは計画よりも短い時間で施工する事ができた。軌道工事を含む切換全体の作業についても、作業可能時間内ですべて完了させることができた。

表－２　施工実績

	第二湯川橋りょう		上川橋りょう	
	計画（分）	実績（分）	計画（分）	実績（分）
工事桁撤去（上下線）	50	20	－	－
道床砕石撤去	－	－	35	45
旧桁撤去（上下線）	40	11	36	33
桁横取り（上り線）	40	12	14	41
桁横取り（下り線）	25	34	22	
桁据付調整	15	26	15	－



図－３　偏移差

推定摩擦係数は地切り時において、第二湯川橋りょうで μ=0.13、上川橋りょうで μ=0.12 となり、計画値の μ=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 μ=0.07 であり、計画値 μ=0.1 以下であった。この結果、摩擦係数の計画値は妥当であり、今後の施工計画時にも適用できる値であることが確認できた。

PRC 桁けん引時の日暮里方、岩沼方の移動量の偏位差を図－３に示す。斜角の桁である、第二湯川橋りょうで偏移差が大きくなる結果となった。最大偏位差は第二湯川橋りょうで 41mm、上川橋りょうで 27mm となったが、桁とパラペットが接触する事はなかった。ガイドローラーを橋台に接触させながら横取りをすることが、桁の偏位制御に効果があることが確認できた。

５．まとめ

今回、2 橋りょうとも、計画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、事前作業と十分なリスク対策を施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、本施工結果が、類似の桁横取り架設工事の参考になれば幸いである。