

押し出し方式による PRC 下路桁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	○下川	卓思
東日本旅客鉄道(株)	東北工事事務所	正会員	福島	啓之
東日本旅客鉄道(株)	東北工事事務所	フェロー会員	瀧内	義男

1. はじめに

山形県で施行中の一級河川最上川支川の一つである誕生川（小菅）河川改修整備補助事業に伴い、米坂線成島・中郡駅間に位置する誕生川橋りょう（橋長 3.8m のディックガーダー）（位置：図-1）の改築を行った事例について報告する。



図-1 誕生川橋りょう位置図

2. 構造概要

橋りょう形式は、以下条件により、主桁天端をレール高以下として桁高制限を受ける下路 PRC 桁（有道床）を選定した（図 2～4）。

- ・橋長 24.5m（交差角 62 度）。
- ・豪雪地帯のため、除雪可能な桁形式であること。
- ・河川の H.W.L から桁下余裕を 60cm 以上確保する。
- ・橋りょう前後に踏切および橋りょうがあり、レール高を変えられないため、桁高が制限される。
- ・メンテナンスを考慮しバラスト軌道とする。
- ・当夜切換時の土木・軌道の作業競合を避けるためストッパーを主桁断面より外側に設置する。

3. 施工計画

(1) 概 要

米坂線成島・中郡間は単線非電化区間のため、作業の空頭制限が無い。また、作業時間は 21:07～5:34 の 507 分となる。桁の横取り方法は、桁の方向制御の容易さ、移動速度の速さ、桁重量の大きさなどから一般的にけん引方式が採用されることが多い。しかし、本橋りょうの場合、単線でスパンも比較的に短いため、鋼橋で用いられる「押し出し方式」を適用した。これにより架設費も安価に出来た。

(2) PRC 桁横取り計画

PRC 桁の横取りは、押し出しジャッキ（800kN×2 台、1 ストローク 910mm）（図-5）による押し出しにより、横取り架台上のステンレス板の上をゴム沓下面に貼り付けたテフロン板が滑ることで桁が移動する。桁重量 3,767kN、地切り時の摩擦係数を 0.2 とすると、ジャッキ 1 台あたりの軸方向作用力は最大で 376.7kN となる。これに対し、押し出し時 800kN、引戻し時 400kN として必要なジャッキ能力を確保する計画とした。

橋軸方向の位置調整については、桁下面に取り付けたガイドローラー（1 橋台あたり 500kN×2 箇所）（図-6）により橋台との離隔を確保し、所定の遊間を確保するため、橋台と横取中の桁との間に木製のキャンバーを挟みながら移動させることとした。

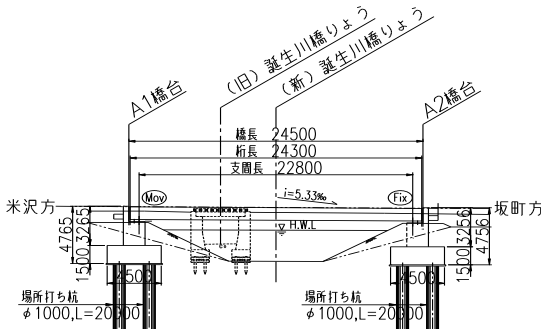


図-2 橋りょう側面図

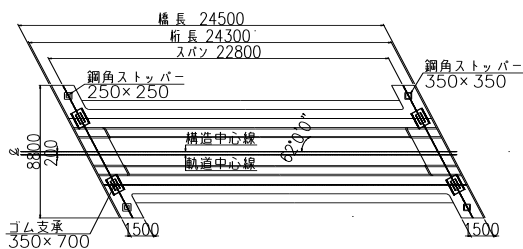


図-3 桁平面図

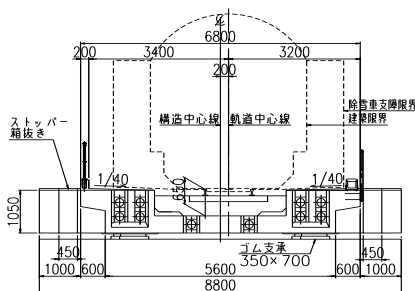


図-4 桁断面図

キーワード：切換工事、横取り架設

連絡先：〒960-8068 福島市太田町 6 番 1 号 TEL:024-503-9661 FAX:022-262-1487



図-5 押しジャッキ



図-6 ガイドローラー

(3) リスク対策

切換当日の作業内容を図-7 に示す。切換当日に行う必要の無い作業は極力排除し、事前および事後に実施する計画とした。切換当夜作業のリスク低減を図るため切換施工前に事前に以下のリスクの確認を行った。

- ・当夜の作業量減少を目的に、橋台は当夜撤去部とそれ以外とに分離し仮固定した状態にした。
- ・掘削時に支障物が発現することが無いよう、事前に支障物の有無を確認。
- ・桁横取りの試験施工 L=約 5.4m を行い、横取り設備の動作確認、支承部の挙動等を確認。
- ・台座プレートは無収縮モルタルを充填する構造であるが、無収縮モルタルの充填不足に起因する横取り不能を防ぐため、無収縮モルタルの充填確認、モルタル硬化後の打音検査を実施。

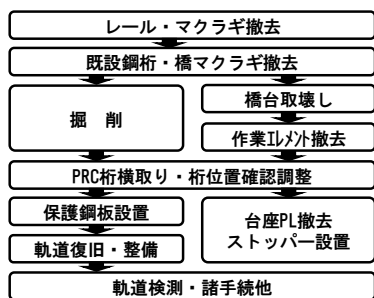


図-7 当日の作業内容

表-1 施工時間の実績

作業工程	計画 (分)	実績 (分)	数量
作業開始	506	506	
レール・マクラギ撤去	35	17	50m
橋マクラギ撤去 橋台取壊し	45	60	4.1m ²
既設鋼桁撤去	5	6	1式
掘削	110	99	128m ³
作業IL外撤去	30	28	2箇所
PRC桁横取り 桁位置確認調整	110	61	9m
保護鋼板設置	15	19	2箇所
台座PL撤去 ストッパー設置	120	144	2箇所
軌道復旧・整備	110	151	50m
軌道検測・諸手続他	40	66	50m
総作業時間	439	445	

4. 施工結果

施工時間の実績を表-1 に示す。施工当日は列車の遅延もなく、無事工事を完遂した。総施工時間は計画 439 分に対し、実績 445 分となり、ほぼ計画時間どおりに施工することが出来た。以下に、施工により得られた知見を述べる。

(1) 盛土部の掘削

線路盛土部の掘削 (138 m³) は、土量の照査、機械の選定、橋台エレメントの施工実績に基づいた掘削時間の算出を行い、110 分を見込んでいた。他作業と並行出来る掘削を先行させたことで実績は 99 分となり遅延無く作業を終了した。

(2) 旧橋台撤去

ブレイカーによる撤去は、計画 45 分に対し実際は 60 分を要した。旧橋台撤去時に沓座まわりに補強筋があり、撤去作業が難航したためである。沓座まわりの事前探査がさらに必要であった。

(3) 桁の横取り

当日の横取り架設 (9m) は、計画 80 分に対し 30 分で概ね完了し、その後の桁位置調整を含めると計画 110 分に対し、61 分で完了した。横取り時のガイドローラーによる方向制御が有効に働いた。

ジャッキ推進力は、地切時 150kN (摩擦係数 0.08)、推進時 94kN (同 0.05) となった。これは試験施工時と同様の値であり、計画と比べて小さい値であった。

(4) 桁位置の調整及び設置精度

桁の据付精度は、橋軸直角方向を±5mm、橋軸方向を±10mm として施工管理を行った。据付結果は、橋軸直角方向は線路右側に 1~2mm、橋軸方向は起点方に 5mm となった。ジャッキの特性により迅速かつ精度よく桁の据付を行うことが出来た。

(5) 軌道整備

横取り完了後の軌道復旧及び軌道整備は計画 110 分に対し実際は 151 分を要した。新桁上の軌道整備を事前に行い、新桁と既存盛土部の取付箇所のみ軌道整備とする計画であったが、既存盛土部の軌道状態が想定以上に落ち込みが激しく、新桁部を含めて再度軌道整備をする必要が生じた。新桁挿入箇所の前後も事前に軌道整備すべきであった。

5. まとめ

本稿では、押し出し方式による PRC 下路桁の横取り架設の計画および実績を報告した。今回の施工結果を踏まえ、桁の横取り架設方法として押し出し方式の採用も視野に入れ、今後の同種工事に反映させていきたい。