

降雨による被災橋りょうの早期復旧に向けた施工技術

JR 東日本

神尾 佑治

JR 東日本

浦野 友樹

○東鉄工業(株)

正会員 真壁 俊一

1. はじめに

近年、台風等の降雨による河川増水で被災する鉄道橋りょうの事象が多発している(写真1)。特に増水により河床低下等の被災した橋りょうでは、橋脚の傾斜や軌道変位を的確に把握し、一日でも早い対策が求められる。本稿では一昨年に被災した橋りょうの応急対策・復旧工事の施工技術について報告する。



写真-1 被災状況



写真-2 軌道変位状況

2. 被災概要

台風の通過後に当該の橋りょうにて現地を調査したところ、橋りょう上の10P橋脚上で上流側に軌道が変位していた(写真2)。この時の10P橋脚周りの河床状況を図-1に示す。沓座付近の目視検査では、ソールプレートと支承の間に隙間を認めた。トランシット測量の結果では、10P橋脚の沈下量35mm、上流側への水平変位195mmを確認した。



図-1 橋脚周辺の被災状況

3. 課題

10P橋脚の傾斜による軌道変状のため、当該線区で列車運転中止となったことから、早期運転再開することが目標となった。被災直後の状況から、橋脚傾斜の進行を止めること、施工可能な状態の確保(水位を下げる等)しながら、恒久対策工事に支障のない応急対策を施工することなどが課題となった。

4. 応急対策工

課題を踏まえて応急対策は、鋼桁・支承部に損傷のないことから橋脚並びに鋼桁を再利用する計画となり、以下の手順で進めた。

4-1. 河川の瀬替えの実施

被災時は10Pへ向かって流れていたみお筋を、本来のみお筋であり護床工の施工されている3P付近へ変更することとした。瀬替えの施工は大型コンクリートブロックや大型土嚢を用い、河川内の土砂を材料とし、昼夜兼行の施工により12日間で完了した。



写真-3 河川の瀬替え状況

4-2. 洗堀部の埋戻し

埋戻しは10P橋脚周りの被災前地盤高のまで実施した。10P橋脚周りでは釜場排水を実施したが、基礎底面上数十cmの水位があったため、ケーソン基礎底部は栗石を用いて埋戻した。基礎より上部は鋼矢板(シートパイルⅢ型)による締切工を計画していたため、埋戻し材は碎石(C40-0)とし、転圧は小型ローラ車で30cm巻厚の15層で施工した。その概要を図-2に示す。

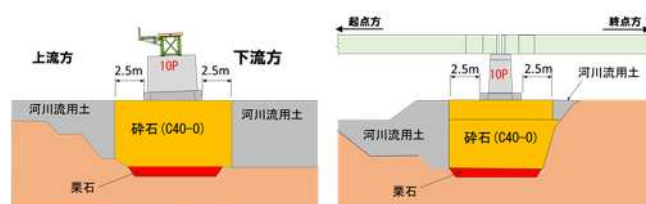


図-2 10P橋脚埋戻しの概要

キーワード 災害応急復旧 早期運転再開 洗堀対策

連絡先 〒370-0045 群馬県高崎市東町172番地9 東鉄工業(株) 高崎支店 TEL 027-323-4630

4-3. 支承部復旧

(1) 既設支承撤去

10P の既設支承撤去のため、仮受用のベントを組み上げ、50t 油圧ジャッキにて桁荷重を橋脚からベントへ受替えた。次に傾いた沓座をワイヤーソーにて水平に切断し、既設の支承を撤去した。(写真 4・5)。



写真-4 沓座切断状況



写真-5 沓座切断完了

(2) 仮支承設置

仮支承の構造は H200 鋼材(L=2500mm)と調整プレートにより支持した。ズレ止めとして、H鋼は四隅をアンカーボルトで橋脚に固定した。また線路直角方向、線路平行方向の移動制限として、アングル材を設置した (図-3)。

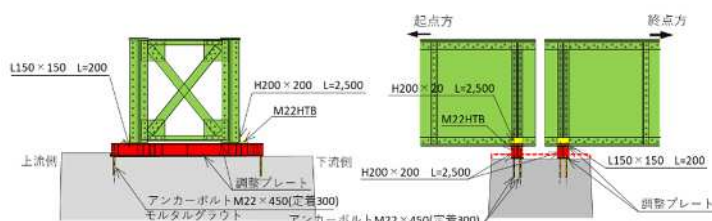


図-3 仮支承の構造

(3) 桁の位置修正

10P 橋脚の傾斜による、10・11 号桁の変状を修正するため、8～13 号桁の高さと通りを測量し、油圧ジャッキで 10・11 号桁を所定の通り位置に修正した。高さについては、所定の高さまでジャッキアップし、調整プレートにて高さを修正した。再度トランシットで確認しながら水平ジャッキで通り調整を行い、ジャッキを降下して、仮受ベントから仮支承へ受替えて、桁の据え直しを完了した。

(4) 静的プレロード試験

桁の修正後、橋脚・上部工桁の支持性能確認のため、保守用車を用いて静的プレロード試験を行った。(写真 6) 計測項目は、橋脚並びに鋼桁を再利用するための載荷時支点反力、橋脚躯体沈下、橋脚傾斜、端

補鋼材・腹板の応力、沓の隙間量、桁の線路方向移動量である。何れの計測項目も橋脚並びに鋼桁の再利用に必要な許容値内であったため、再利用可能と判断した。



写真-6 プレロード試験状況

(5) 沓座新設

仮支承から仮受ベントに荷重を受替えて、無収縮モルタルにて沓座を新設し、既設支承を復旧した。(写真 7、図-4)



写真-7 沓座新設

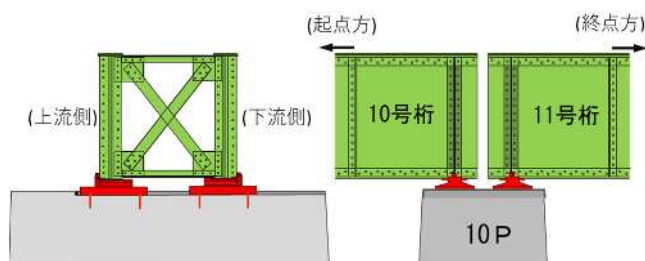


図-4 沓座新設の状況

(6) 制動試験

沓座新設後に保守用車を用いた制動試験を行い、車両の動的荷重による変位のないこと等、安全性が確認できたため、35km/h 徐行運転により運転を再開した。

5. 恒久対策工

復旧対策は、10P 橋脚周りの洗掘対策と地盤支持力回復の目的で、鋼矢板締切工、薬液注入工、護床工を実施し、復旧工事を完了とした。

6. おわりに

本稿は、降雨による河川増水で被災した橋りょうの復旧施工技術の報告である。近年、多発する降雨災害に対し、鉄道の早期復旧への要請は益々高まっている。今後も降雨災害の早期復旧を目指した施工技術向上に取組み、鉄道の安全・安定輸送確保に貢献していく所存である。