

豪雨により橋脚が傾斜した鉄道橋りょうの復旧

第一建設工業株式会社 正会員 ○齋藤 祐樹
 第一建設工業株式会社 小中 博行
 第一建設工業株式会社 佐藤 清賢

1. はじめに

2022 年 8 月に東北地方に停滞した前線の影響により広い範囲で河川の増水など豪雨災害が発生した。青森県の鉄道橋りょうにおいて、洗掘によって橋脚の傾斜が発生した。本橋りょうの復旧工事では、橋脚の再構築や仮橋脚による仮受けを行わず、傾斜した橋脚の健全性を確認しながら再供用することで、工事着手から約 2 ヶ月間で鉄道の運行を再開した。本稿では、豪雨により橋脚が洗掘を受けて傾斜した鉄道橋りょうにおける復旧工事での施工の取組みについて報告する。

2. 被災概要と復旧方針

本橋りょうは 1931 年に建設された 3 径間上路プレートガーター橋で橋長約 40m の鉄道橋りょうである。橋りょうの全体図を図-1 に示す。傾斜が発生した P 2 橋脚の諸元はフーチング上面から天端までの高さが約 6.8m の小判型の RC 造である。基礎構造は直接基礎で、く体寸法は上部が 3.6m×1.7m、下部が 4.3m×2.3m である。

被災直後の橋脚の上流方には流木が堆積しており（写真-1）、橋脚の変位は P2 橋脚の上部が上流方向へ約 500mm の水平移動と、鉛直方向に約 300mm の沈下が発生していた（写真-2）。調査の結果、橋脚の躯体には明確なひび割れ等の変状は見られなかった。上部工は一部の支承に補修が必要であったが、鋼桁に変形等はなく健全であり、再利用が可能であると判断された。

本橋りょうの復旧方法として”①橋脚を取り壊して再構築する方法”と”②橋脚の安定性を確認して再供用する方法”の 2 案を検討した結果、本橋りょうは②の方法が選定された。施工中に載荷試験を実施して橋脚の安定性を確認することで、橋脚と橋桁を再供用するとともに、恒久対策として基礎の補強を行うこととなった。

3. 施工条件と対策

全体工程および橋脚載荷試験の実施時期を表-1 に示す。

短期間での施工とするために橋桁の位置整正は大型クレーンの使用や仮橋脚等の構築を行わず、橋桁の死荷重のみを負担する簡易な仮設ブラケットを設置することとした。橋脚の安定性を確認するため、橋桁の整正後、軌道復旧後、支承復旧後の 3 段階で橋桁上に荷重を載荷して橋脚の安定性の確認試験を実施した。載荷試験時には仮設ブラケットから橋脚上面に荷重を受け替えることとし、載荷試験の結果を発注者に判定して頂きながら次工程に進めた。基礎の補強は、く体と鋼矢板を増しフーチングで連結するシートパイル基礎補強工法を採用し、運転再開前までに P2 橋脚周囲に鋼矢板打設を完了することで運転再開後の洗掘防止対策とした。

キーワード 橋梁, 橋脚傾斜, 再供用, シートパイル基礎

連絡先 〒950-8582 新潟県新潟市中央区八千代一丁目 4 番 34 号 第一建設工業(株) TEL 025-241-8111

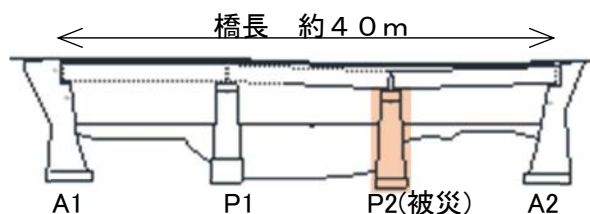


図-1 橋りょう全体図



写真-1 被災状況全景



写真-2 軌道被災状況

3－1 橋桁扛上時の仮受け方法

橋桁の扛上と位置調整を行うため、傾斜した橋脚側面に橋桁の死荷重を負担できる仮受けブラケットを設置することとした。設置作業は橋桁に吊足場を架設し、資機材の運搬は人力で橋桁上を運搬した。損傷した既設支承は一時撤去して、載荷試験時には橋脚上面にサンドル材で仮支承設備を構築して荷重の受け替えを行うこととした。

3－2 鋼矢板打設

P2 橋脚周囲の土質条件は直接基礎の支持地盤が N 値 20 程度の砂礫層であると推定された。過去の河川水位データと土質条件から仮締切り設備に必要な高さを検討した結果、鋼矢板IV型で延長 13.5m の打設が必要であった。桁下面からの空頭は 2.5 m 程度であったため、河川内の低空頭箇所での施工となることから、施工性を考慮して鋼矢板は長さ 1.5～2m の継矢板とした。打設機械はバックホウとし、桁下パイラーを装着して打設することとした。

4. 施工状況

橋桁の扛上と位置調整は写真-3 に示すように仮受けブラケット上にサンドル材を組み立てて行った。100t の油圧ジャッキを用いて扛上および横取りを行い、橋桁を被災前の位置へ整正して仮受けを行った。損傷した支承撤去後にサンドル材を設置して載荷試験を実施し、橋脚の安定性に問題が無いことが確認されたのちに、橋脚の沈下分をコンクリートで嵩上げして支承を復旧した。

鋼矢板の打設は桁下パイラーを使用することで桁下面と鋼矢板の離隔を 300mm 程度確保し、橋桁と接触しないことを監視しながら行った。

施工中は橋脚の変状を監視するため、橋脚天端に設置した傾斜計のデータを確認しながら施工を行った。

以上の施工の結果、表-1 の計画工程通りに作業を進めることができ、無事に 12 月末の運転再開を迎え、3 月中旬に全工程を完了することができた。

5. まとめ

本稿では豪雨災害により橋脚に傾斜が発生した鉄道橋りょうにおいて、橋脚を再供用する際の施工方法を報告した。載荷試験を行うための鋼桁の仮受け方法と低空頭下での鋼矢板打設による恒久対策の施工方法には様々な選択肢があるが、本稿が今後の豪雨災害工事の参考となれば幸いである。最後に、本工事の計画および施工にあたり、ご指導いただいた関係各位に感謝申し上げます。

参考文献

1) 公益財団法人鉄道技術研究所鉄道技術推進センター：洗掘被災橋りょうの再供用による応急復旧マニュアル，2021.3

表-1 復旧工事全体工程

工種	10月	11月	12月	1月	2月	3月
仮受け設備工				運 転 再 開		
橋桁整正・支承復旧工						
軌道工	撤去	復旧				
作業ヤード工						
鋼矢板工						
シートパイル基礎補強工						



写真-3 橋桁仮受け状況



写真-4 桁下パイラー鋼矢板打設状況



写真-5 復旧完了状況