

平成 23 年新潟福島豪雨により被災した只見線下路トラス桥梁の維持管理について

JR 東日本(株) 正会員 ○塚原 高志
JR 東日本(株) 非会員 高橋 保
(株)BMC 非会員 窪田 利幸
(株)BMC 正会員 佐藤 徹
横河工事(株) 非会員 木村 剛

1. はじめに

平成 23 年 7 月に発生した新潟福島豪雨において JR 東日本(以下、当社)管内では広範囲にわたり土木構造物に被害が発生した。このうち只見線では、平行する只見川が増水したため 3 橋梁で桁が流出する等、現在でも全線開通の見通しは立っていない。地域交通としての役割を勘案し、当社は比較的被害の少ない区間の復旧を進め 12 月 3 日には一部区間において運転再開した。その区間のうち、第四只見川橋梁は河川増水による橋桁への流下物衝撃によって下路トラス(支間 77.5m、表-1)に大きな被害を受けた。本稿では、その被害状況と復旧工事ならびに今後の維持管理について報告する。

2. 変状概要

只見川上流に位置する只見観測局(気象台)の雨量を図-1に示す。7月27日に降り始めた降雨は、7月29日には時間雨量 69.5 mm、累積雨量 711.5 mm を記録した。



図-1 只見観測局における時間雨量と累積雨量



写真-1 下弦材の損傷状況

表-1 橋梁緒元

橋梁名	第四只見川橋梁
位置	只見線 会津水沼・会津川口
橋長	198.4m
形式	CT桁 上路鉸桁 下路トラス桁
支間	9.8m×4連 19.2m×4連 77.5m×1連
設計荷重	KS-15
製作年	昭和28年

この降雨により当該橋梁付近は床組が浸水するほど河川が増水し、上流側の下弦材に流下物が衝突した為、重大な損傷を受けた。損傷の状況として、起点から 3 パネル目の下弦材が最大 360 mm 湾曲変形(写真-1)した外、格点間距離が 30 mm 程度短縮していた。また、格点 L2、L3 の下ラテラルガゼットプレートは破断・変形し、同じ格点間の縦桁腹板に格点短縮に伴う座屈変形が認められるとともに、横桁との連結部においてリベット頭部が破断していた。その他、下ラテラルの亀裂・変形と対傾構の変形、起点側の脊ではアンカーボルトに最大 40 mm の浮きが認められた(図-2)。損傷したトラス下弦材は本来の機能を保持できる状態ではなく、変形状態を考慮すると過熱矯正での復元は不可能であると考えられたため、部材交換が必要と判断した。

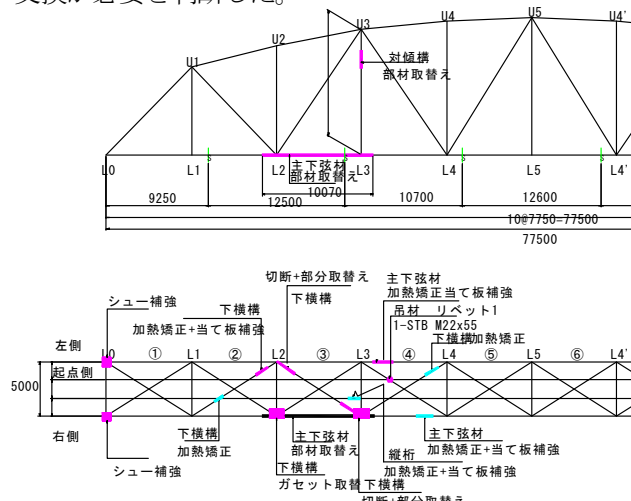


図-2 下路トラスの損傷概要図

3. 復旧工事

復旧するにあたり、早期運転再開の必要性や河川の状況を考慮すると、原形復旧は困難であることから、現状の変位や変形を一部残した状態で列車の安全走行を確保できる復旧計画を立てた。

下弦材の部材交換に際して、当該橋梁の架橋状況及び運転再開までの工程の関係から、ベント等の仮設支保工の設置は不可能であり、無応力状態での部材取替えが出

キーワード：新潟福島豪雨、下路トラス、維持管理

連絡先：〒963-8003 福島県郡山市燧田 195 JR 東日本 郡山土木技術センター Tel024-934-9010 Fax024-934-9006

来ない。そのため、損傷部の格点、死荷重(15t×4 箇所)を架設桁(写真-2)により吊上げることで、トラス全体の変形に対応できるようにする等、安全に配慮した上で施工を行った。また、下弦材の部材交換に際し、撤去する下弦材の荷重を伝達させるため、隣接する横桁の上下フランジ同士を連結する補強梁の設置及び、切断時の応力解放による急激な開口変位を防止するため、PC 鋼棒による縦桁へのプレストレス導入を行った。

その後、下弦材と格点部の垂直材ガゼットプレートのリベットを取り、変形した下弦材箇所のみを切断撤去(L=10.0m)した。交換部材は工場製作を行い、下弦材は3分割して運搬・設置した。その他、加熱矯正6箇所及び沓の浮き上がり防止対策も併せて実施している(写真-3)。



写真-2 架設桁の設置状況



写真-3 損傷箇所の復旧状況

4. 維持管理について

運転再開に向けて、試験列車通過時に応力、たわみを測定し、構造物の耐荷性、走行安全性を照査することで列車走行に対する「安全性」を確認した。その結果を表-2に示す。各測定箇所の実測値を見ると、縦桁では、偏軌(右 149 mm)によると推測される部材応力の左右差が見られるが、全体としてたわみや部材応力に過大な左右差は生じていない。また、測定毎の経時的な変化からも桁たわみ、部材応力ともに大きな差が認められず安定したと判断した。また、共用中のなじみによる変化は考えられるものの、現時点では大きく現れておらず、構造物としてのバランスは崩れていないと考えられる。

当社では法令に基づき実施基準を定め、土木構造物の管理を行っている。当該橋梁は、変位・変形が残留した状態での復旧であるため、今後の維持管理では、個別検査として温度変化による部材伸縮の影響と列車の繰り返し荷重を考慮し、年2回の定期的な実橋測定(応力、たわ

み)と変位測定を行う予定である。さらに、軌道変位の状態と個別検査結果より軌道整備が必要となる他、追加の補強も考慮する必要がある。今回の復旧は、条件付き(実働最大荷重での設計)の供用となるため、供用条件が変わる度に再検討が必要となってくる。

表-2 試験列車による応力・たわみ測定

測定箇所	測定項目	単位	実測値			
			1回目	2回目	3回目	4回目
格点L3(右)	たわみ	mm	8.7	7.4	7.9	7.8
格点L3(左)	〃	〃	7.9	8.5	7.1	8.6
L2-L3間下弦材(右)	応力	Mpa	13.3	12.1	12.6	13.4
L2-L3間下弦材(左)	〃	〃	13.6	13.3	13.8	13.6
L2-L3間縦桁(右)	〃	〃	-25.2	-24.2	-23.7	-23.7
L2-L3間縦桁(左)	〃	〃	-17.6	-16.1	-17.6	-16.6
L2横桁	〃	〃	-22.7	-22.2	-23.2	-22.7
L3横桁	〃	〃	-22.7	-21.7	-22.2	-22.7

また、当該橋梁においては、今後の維持管理のベースとなる橋梁カルテを作成した(図-3)。この橋梁カルテは、構造物の特徴と補修履歴、保有性能、重点検査項目、劣化予測及び対策案などが示されており、若手社員への技術継承のツールとしても有効である。

橋梁カルテ									
管理項目・構造大要(1)									
○構造物情報				概略図 縦桁 横桁 橋脚 橋台 橋梁 橋脚 橋台					

図-3 橋梁カルテ記載例

4. まとめ

今回の豪雨災害では、只見線をはじめ当社管内において橋桁の流出や土砂崩壊等大きな被害を受けた。また、3.11の東日本大震災や台風15号等、保守エリアにおいて自然の猛威を知らされる一年となった。しかしながら、当社のみならず、施工会社も含めたバックアップ体制・協力体制により被災した線区の早期復旧ができた。今後とも重要な鉄道インフラとして橋梁の維持管理に努め、その長寿命化を図ることが保守担当者としての使命であり、運輸サービス業を行う当社としての責任である。本災害で培ったノウハウを生かし、鉄道の安全・安定輸送に向け継続的な取組を実施していく所存である。

参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所 編;鉄道構造物等維持管理標準・同解説 鋼・合成構造物;平成19年1月