

河川増水により被災した下路トラス橋梁の維持管理について

JR 東日本 正会員 塚原 高志
 JR 東日本 正会員 宮崎 真弥
 JR 東日本 正会員 井上 英一

1. はじめに

平成 23 年 7 月に発生した新潟福島豪雨では、JR 東日本(以下、当社)管内において広範囲にわたり土木構造物に被害を受けた。このうち只見川に平行する只見線では、3 橋梁の桁が流出する等の大きな被害が発生した。その中で、第四只見川橋梁(表-1、図-1)では橋桁に流下物が衝突し、下路トラス(支間 77.5m)の下弦材が大きく変形した。本稿では、当該橋梁の被害の概要と復旧工事、並びに計画的に実施している継続検査の結果と今後の維持管理について報告する。



図-1 位置平面図

表-1 橋梁諸元

橋梁名	第四只見川橋梁(すと578-2)
位置	只見線 会津水沼・会津中川
橋長	198.4m
形式	CT桁 上路鉸桁 下路トラス
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

2. 変状概要

只見川上流の只見観測局(気象庁)の記録¹⁾によれば、7月27日に降り始めた降雨は、7月29日には時間雨量69.5mm、累積雨量711.5mmを記録した。この降雨により当該橋梁の床組が浸水するほど河川が増水し、橋桁に流下物が衝突した為、上流側の下弦材が水平方向に大きく変形した。損傷の状況は、起点側から3パネル目の下弦材が下流側に最大360mm湾曲変形(写真-1)し、格点間距離が30mm程度短縮する等、衝突箇所を中心に損傷が認められた(図-2)。このため、トラス下弦材は要求性能を満足する状態ではなく、過熱矯正での復元は不可能であったため、損傷箇所の部材交換が必要と判断した。

キーワード：新潟福島豪雨、下路トラス、維持管理、下弦材、部材交換

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



写真-1 下弦材の損傷状況

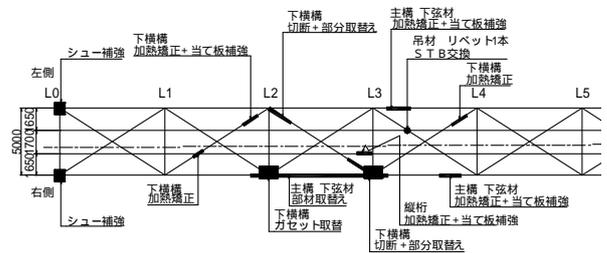
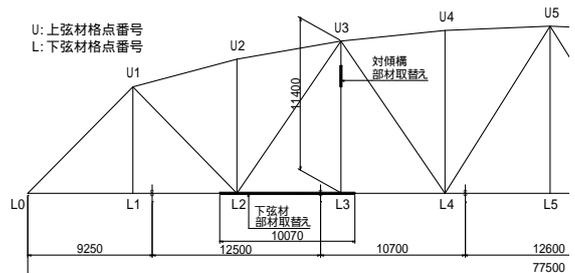


図-2 下路トラスの損傷概要図

3. 復旧工事

早期運転再開の必要性や施工環境から、原形復旧は困難であり、一部の変位や変形を残した状態で列車の安全走行を確保する復旧計画を立てた。

下弦材の取替えでは、当該橋梁の施工環境及び早期運転再開の関係から、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来ない状況であった。そのため、損傷部の格点の死荷重(15t×4 箇所)を架設桁(写真-2)により吊上げ、トラス全体の変形に対応できるようにする等、安全性を考慮して施工を行った。また、下弦材撤去後の荷重伝達のため、隣接する横桁の上下フランジ同士を連結する補強梁を設置し、切断時の応力解放による開口変位を防止する為、PC 鋼棒を用いてプレストレスを導入した。

その後、下弦材と格点部の垂直材がゼットプレートのリベットを取り、変形した下弦材(L=10.0m)のみを切断撤去すると共に、軽微な部材変形については加熱矯正(6 箇所)及び

沓の浮き上り防止対策等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 損傷箇所への復旧状況

4. 維持管理について

運転再開前に試験列車を走行させ、各部材の応力、たわみを測定し、橋桁の耐荷性、走行安全性を確認した³⁾。しかし、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、計画的な検査による実態把握が必要であった。このことから、温度変化による部材伸縮と列車の繰り返し荷重の影響を考慮し、運転再開後に3回の実橋測定(応力、たわみ)と変位測量を行った。

その結果を表-2に示す。たわみの実測値は7.7mmであり、限界値(130mm)²⁾を下回っていたため、経時的にも安定した値を示している。部材交換を実施した上流側の下弦材の応力は、減少傾向を示しており、左右の応力差も認められなかった。縦桁については、復旧当初からの軌道変位(右149mm)による左右縦桁の応力差が見られるが、数値の経時変化は認められなかった。また、横桁の応力についても経時的な変化、左右の応力差は認められず、各部材への応力伝達は良好な状態であった。さらに、橋桁の変位量に関しても大きな差がなかった。このことから、運転再開から1年経過した現時点では、なじみによる変化が僅かにあるものの、橋桁全体としてのバランスは崩れていないと考えられる。

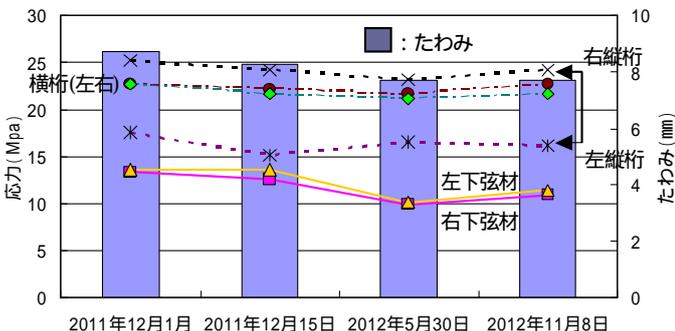


表-2 継続検査における応力・たわみ値の推移

今回の復旧は条件付き (EA-15、列車速度 85km/h) の供用としたため、入線車両の変更等により要求性能が変わった際には、活荷重相当値による比較を行い、入線の可否を判断する必要がある。

また、当該橋梁においては、「橋梁カルテ」を作成し、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等を整理した。これは今後の維持管理の有益なデータとなるばかりではなく、若手社員への技術継承の資料として有効活用している。また、当社では2年に一度、法令に基づいた定期検査を実施しているが、この検査は目視を主体にしている。当該橋梁の場合、流下物の衝突箇所を中心として下弦材が全体的に下流側へ湾曲(最大81mm)している。さらに、上流側のL3格点が最大47mm持ち上がった状態となっているため、この変位・変形を考慮した検査が必要である。定期検査では検査機器を用いないことから、目視でも橋梁の安全性を判定可能とするため、「橋梁カルテ」の中から重点検査項目に着目した(図-3)。これにより、重要部材を的確に効率よく検査することが可能となり、近年増加している短時間豪雨による河川増水やその他の災害時の点検にも重点着目箇所として利用していく。

部材・部位	項目	対処方針	
		対処状況	対処方法
縦桁横桁連結リベット	弛みの有無	1本以上の弛み	リベット交換
縦桁上フランジ山形鋼	亀裂の有無	亀裂の発生	当て板密着
添接ボルト・リベット(部材交換箇所)	弛みの有無	全体の30%以上の弛み	リベット交換
支点部(ピンチプレート)	アンカーボルトの抜け・破断の有無	抜け・破断	アンカーボルト増設
縦桁伸縮部	ボルト弛みの有無	1本以上の弛み	ボルト交換

図-3 重点検査項目

5. まとめ

平成23年7月新潟福島豪雨では、只見線をはじめとする当社管内において、橋桁の流出や土砂崩壊等の大きな被害を受けた。しかし、地域と密接な関係をもつ鉄道インフラを復旧させ、安全安定輸送を継続していくため、当社と施工会社等との協力体制により早期復旧が可能となった。また、平成24年5月には当該橋梁に水位計を設置して運転規制値を設定し、列車の安全運行に万全を期している。今後とも重要な社会インフラとして鉄道橋梁の維持管理に努めると共に、その長寿命化と使用性の向上を図ることが保守担当者としての使命であり、責任であると考えている。本報告の執筆にあたり、ご協力頂いた関係者の方々に、心から御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 気象庁：災害時気象速報 平成23年7月 新潟福島豪雨(2011.9)
- 2) 鉄道構造物等維持管理標準・同解説(構造物編)
鋼・合成構造物 鉄道総合技術研究所 編 平成19年1月
- 3) 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橋梁の維持管理について
平成23年度土木学会東北支部技術研究発表会 -4 塚原,高橋,窪田,佐藤,木村