

第VI部門

死荷重増を伴う中小橋梁における架替え時の安全性検証事例

綾部市 上羽順一

(一財) 京都技術サポートセンター 正会員 ○春田健作 寺岡毅

(株) エース 前田賢 孫玉宇 (株) 古市 古市亨

1. はじめに

国, 地方自治体をはじめとした全ての道路管理者は, 平成 26 年の道路法改正以降, 橋梁の点検, 補修・補強を含めた維持管理に着手している. しかし, 多くの地方自治体の財源は厳しい状況にあり, 限られた予算の中で, 利用者の利便性が損ねることのないような維持管理手法を模索している.

本稿は, 架替時に, 上部工の死荷重が現橋より大きくなる場合の下部工への影響の有無を確認する手法を提案し, その検証から, 死荷重増の影響が小さいと判断し, 上部工の架替え実施を行った事例について報告する.

2. 現橋橋梁の損傷と架け換え橋梁の概要

対象とする橋梁は, 一般河川に架かる 2 径間の木橋 (橋長 10.6m, 2 径間連続木橋: 写真-1 参照) である. 主部材である木材が経年劣化し, 主桁部のたわみ変形, 木材の腐朽, 割裂が確認された (写真-2 参照) ことから, 平成 29 年 8 月に利用者の安全性を優先し緊急通行止めとした. これに至るまで, 軽微な劣化に対して, 部材の取替え, 補強材追加等を実施してきた. 供用中の道路のため, 利用者から早期の復旧が望まれたが, 木橋の本橋構造をこれ以上補修, 補強で安全性を確保することは難しいと判断した. 河川への影響も考慮して, 単純橋へ架け替えることとした. 当初, 死荷重増を小さくするために FRP 構造の橋梁の採用も検討したが, 製作までに 2 年以上の期間がかかること, 建設コストも大きいことから, H 鋼とデッキプレートを併用した早期復旧が見込まれ安価な橋梁構造の採用を検討することし, 上部工の死荷重増加に対する安全性を検証するため, 現状の橋台の安定性に対しての照査を実施した.



写真-1 新町橋の全景 (荷重載荷時)



写真-2 中間橋脚上の損傷

3. 上部工の死荷重増による下部工の安定性照査手法の検討

本橋のように小規模な橋梁では, 設計図書も存在せず, 上部工の死荷重増による下部工の安定性照査手法は確立されていない. そこで, デッキプレート構造の H 鋼橋と木橋の死荷重差を現況の橋台に外力 (6tf) として与え, 下部工が変位するか約 1 ヶ月間検証し, 荷重増の上部工を設置しても変位しなければ, 橋台の安定性は確保できると考えた¹⁾. このため, ①現橋における橋台の動き (気温との相関性), ②外力載荷時における橋台の挙動, ③外力載荷後の安定性の 3 つについて安定性の照査を行うこととした. 計測は両橋台に橋軸・橋軸直角方向の傾斜計を設置 (測点 4 点), 温度



図-1 計測システム

を併せ計 5 点とし、図-1 に示す電池で電源を確保できるポータブル静ひずみ計（株）東京測器研究所）のシステムを用いて、無人計測を行った（写真-3 参照）。また、載荷荷重は橋梁までの道路が狭いため、コンクリート 2 次製品 (2tf) と水タンク (4tf) を設置し、現地で河川から取水し、計 6tf とした（写真-1 参照）。

4. 計測結果

A2 橋台の連続計測結果を図-2 に示すが、6 月 22 日の計測開始から 7 月 5 日の荷重載荷前までの期間では、橋軸方向の傾斜角は $-0.005^{\circ} \sim +0.004^{\circ}$ 、橋軸直角方向も $-0.001^{\circ} \sim 0.004^{\circ}$ の動きであった。参考値として、新幹線を除く鉄道構造物の近接施工マニュアルの一次管理値²⁾ 2 分 (0.033°) を示しているが、計測値はこの 15% 内に収まっている。6tf の荷重載荷後の傾斜角も橋軸方向で $-0.005^{\circ} \sim +0.001^{\circ}$ 、直角方向で $-0.001^{\circ} \sim +0.003^{\circ}$ 、荷重撤去後の変化は橋軸方向で $-0.002^{\circ} \sim +0.003^{\circ}$ 、直角方向で $0.000^{\circ} \sim 0.005^{\circ}$ であった。7 月 13 日の計測終了時の傾斜角は橋軸方向 $+0.001^{\circ}$ 、直角方向 0.000° と計測開始時に戻っていた。A1 橋台についても、若干、温度との相関があったが、ほぼ同様の結果が得られた。



写真-3 設置状況

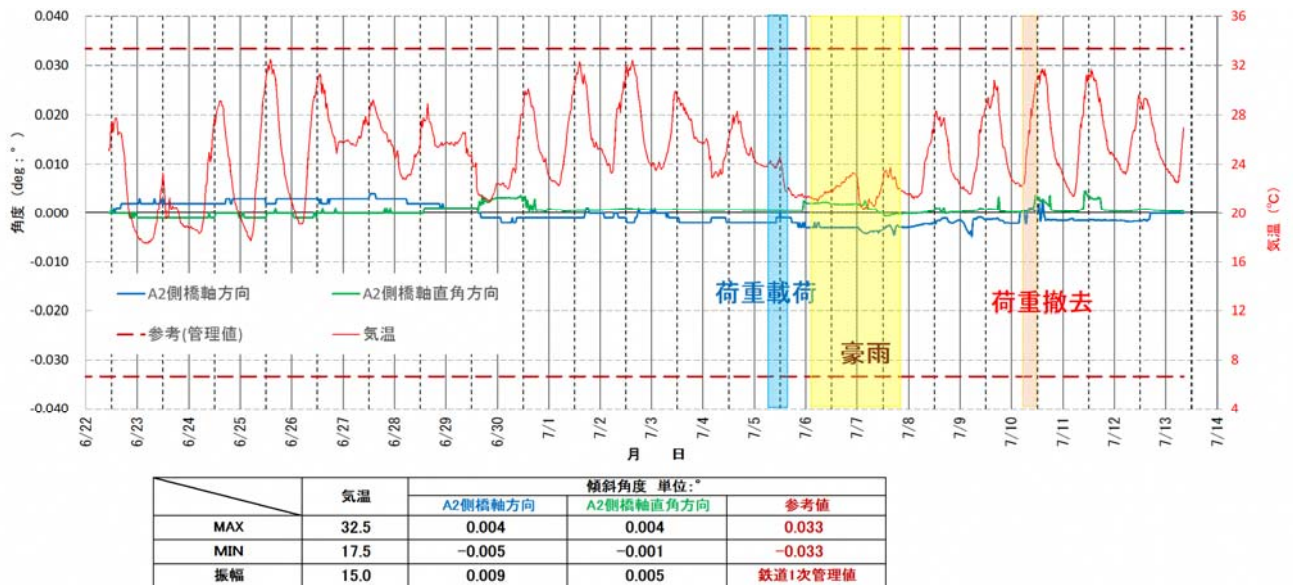


図-2 計測期間中の傾斜角の経時変化

5. おわりに

今回の検証では、鉄道構造物の近接施工時の一次管理値を参考値としても、傾斜角はその 15% 程度しかなく、計測中に発生した豪雨により最大水位となったが、載荷中の橋台には変状なく安定することが確認できた。そのため、上部工のみ架替えを実施する方針とした。過去には下部工の検証なく土砂災害等で流失した上部工を架替している事例も存在しているが、今回検証したモニタリングを実施する手法は、適当な計測期間の設定、管理値等は検討する必要があるものの、道路規格、利用形態が橋梁毎に多様となる維持管理の段階では橋梁全体の安全性を検証する一手法として用いることができると考えている。特に、設計図書・図面がない小中規模な市町村橋梁、上部工の劣化が顕在した場合の架替え判断の評価方法として、今回の検証手法が維持管理で試行錯誤している管理者の参考として 1 資料となればと考えている。

謝辞： 本検証を遂行する際、（一財）橋梁調査会には現地踏査やアドバイス頂きました。謝意を表します。

参考文献

- 1) （独）森林総合研究所: 既存木橋の構造安全性を維持するための残存強度評価技術開発, 2011
- 2) 吉田義博, 角谷雄大, 伊庭孝充, 杉山和久: 鉄道跨道橋 3 線近接工事施工事例, 2005 (大林組)