

小規模橋梁の床版取替工事後における日温度変化に伴う挙動の計測

岩手大学大学院 学生会員 ○寺島 紀瑛
 岩手大学 正会員 大西 弘志
 （株）小野工業所 正会員 高橋 明彦
 岩手大学 非会員 菅原 智大

1. はじめに

我が国では、戦後の経済成長に伴い、多くの道路橋が整備され、その数は約 73 万橋と言われている。それらの多くは、地方自治体が管理している橋梁で、中小規模の橋梁がほとんどである。近年では老朽化の進行等により、通行止めや荷重制限が行われている。一方、地方自治体における維持修繕に関する基準等は、上位機関が作成したマニュアル等を参考に定められており、条件が異なる中で上位機関と同等の修繕を実施するには多くの費用を必要とし、市町村には難しいのが実情である。また、橋梁保全に携わる土木技術者の不足している地域もあり、適切な維持管理の手段を考えていく必要がある。

本研究は、地方公共団体が管理している小規模橋梁を対象とし、維持管理の在り方を検証するため橋梁の使用環境下での挙動を計測した。

2. 対象橋梁および計測方法

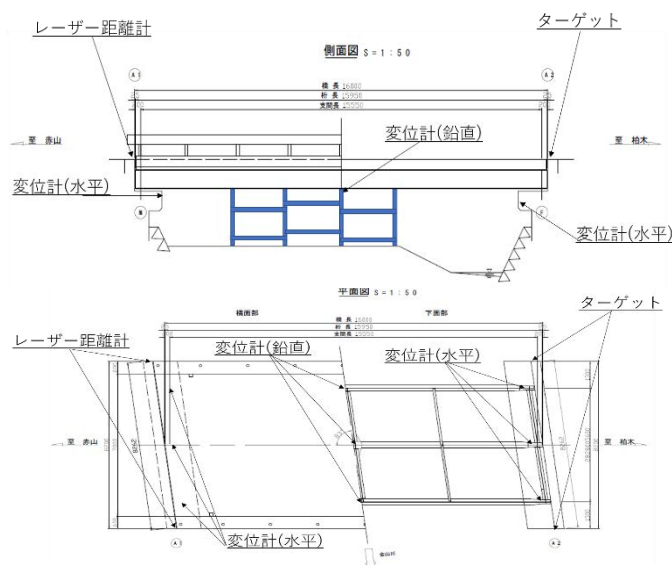
対象橋梁は、山形県南東部の上山市内に架橋されている赤山橋である。供用開始から 45 年経過しており、2019 年に床版取替工事が行われた。従来の床版は、写真-1 に示されるような ASR と判断される損傷が確認され、2019 年時は、プレキャスト RC 床版に置き換えられている。対象橋梁の諸元及び現況写真を表-1、写真-1 に示す。本研究は、供用後 40 年以上経過した橋梁の床版取替工事前後での維持管理のための基礎資料を収集することを目的とする。そのため、日射による部材温度変化の影響で日常的に繰り返される挙動を把握することにした。本計測は、床版取替工事前後の 2018 年 8 月と 2019 年 5 月に、赤外線サーモグラフィーによる温度分布計測、変位計を用いた支間中央の鉛直変位計測および水平変位計測、レーザー距離計による橋台間距離計測を 24 時間に渡って行なった。各計測機器の設置位置を図-1 に示す。

表-1 橋梁諸元

上部工形式	鋼単純合成 H 桁
下部工形式	逆 T 式橋台
橋長	16.00m
桁長	15.950m
支間長	15.550m
幅員構成	0.6+7.00+0.6=8.2m
設計活荷重	TL-14
竣工年	昭和 49 年 3 月

写真-1 取替前
床版の劣化状況

写真-2 全景写真(床版取替前後)

図-1 各計測機器設置位置
(上図:側面図 下図:平面図)

キーワード 温度変化 赤外線サーモグラフィー 小規模橋梁

連絡先 g0119041@iwate-u.ac.jp

3. 計測結果

本研究による計測結果から次の事項が確認された。

- ① 橋梁各部材の 2018 年時の時刻歴温度変化を図-2, 2019 年時の時刻歴温度変化を図-3 に示す。
各主桁部材についてはほぼ様な温度変化を示していた。直射日光や雨の影響を受けやすい舗装表面は温度変化が激しく、それらの影響を受けにくい床版下面、各主桁は温度変化が緩やかであった。舗装表面から床版下面への熱伝導に 4 時間～6 時間程度要することが確認できた。
- ② 2018 年時の各支間中央鉛直変位と温度変化を図-4, 2019 年時の支間中央鉛直変位を図-5 に示す。
床版下面及び桁体の温度変化に伴い、桁体の鉛直変位が発生することが確認できた。2018 年の最大鉛直変位量は 1.69mm, 2019 年の最大変位量は 1.78mm であった。計測温度が最大, 最小となる時刻から 1 時間半～2 時間程遅れて変位の最大最小値が計測された。

4. まとめ

以上の計測結果から、日射や外気温などの外部の影響によって橋梁各部材に温度変化が起きるため、上部工に変位が生じることが確認された。

本実験では床版取替工事前後での計測結果を比較した。舗装面の厚さ、床版の劣化状況により熱伝導に違いがみられた。また、2018 年の変位量に比べると 2019 年の計測変位量が大きかったことから、床版の劣化により挙動が制限された可能性が示唆される。

今後は、3 次元 FEM を使用した再現解析を行い、橋梁の使用環境下での挙動を検証していく。

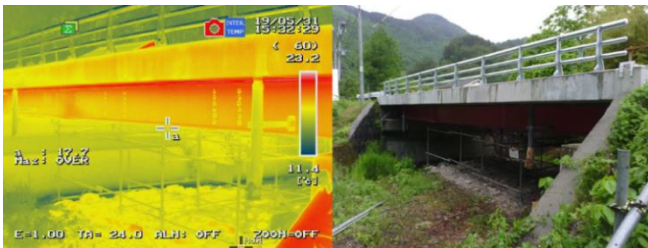


写真-3 赤外線画像と可視画像
(2019 年 15 時 30 分)

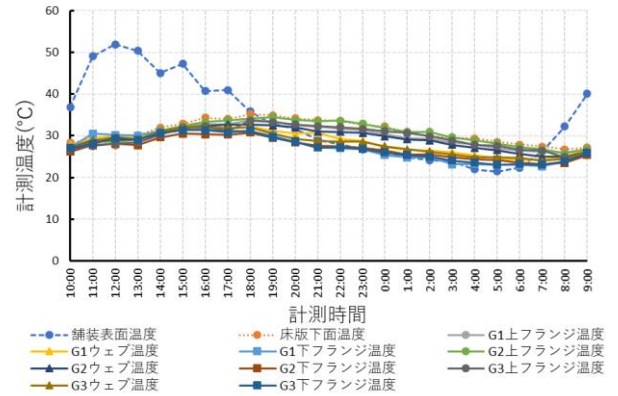


図-2 橋梁各部材の温度変化(2018 年)

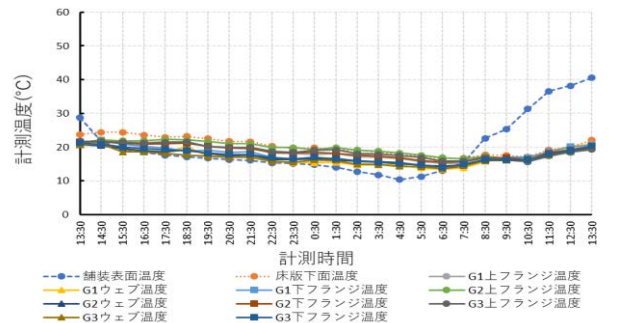


図-3 橋梁各部材の温度変化(2019 年)

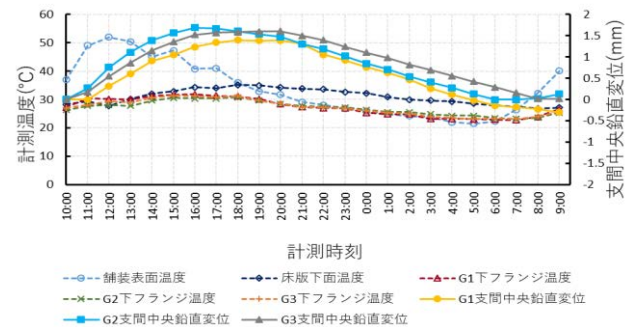


図-4 温度変化と支間中央鉛直変位(2018 年)

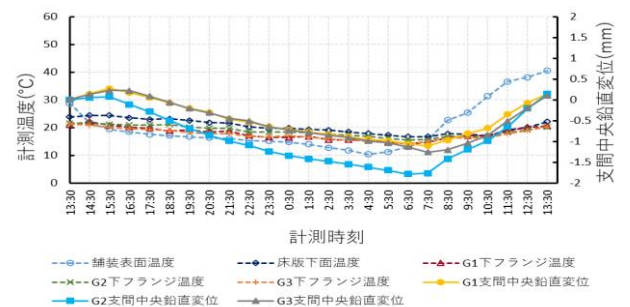


図-5 温度変化と支間中央鉛直変位(2019 年)