

既設小規模橋梁における日温度変化に伴う挙動の計測

岩手大学 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
 岩手大学大学院 学生会員 類家 慧史

1. はじめに

道路橋の整備は、戦後の経済成長のため、必要に応じ整備されており、その数は約 73 万橋と言われている。自治体が管理する橋梁の多くは、中小規模橋梁であり、近年では老朽化の進行等により、通行止めや通過荷重制限が行われている。一方、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進めており、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、市町村には難しいものとする。

本研究は、自治体の橋梁維持管理の中で多くの費用を占める桁端部周辺の維持管理の在り方を検証するため、老朽化した橋梁を対象とし老朽化に伴う支承挙動の把握とその影響について、赤外線サーモグラフィ、変位計およびレーザー距離計を活用し温度変化による橋体の挙動を計測した。

2. 対象橋梁および計測方法

対象橋梁は、山形県南東部に位置し山形県上山市赤山地内に架橋されている赤山橋である。対象橋梁の諸元及び現況写真を表-1 および写真-1 に示す。

本研究は、供用後 40 年経過した対策工実施済みで再劣化した橋梁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必要がある。赤外線サーモグラフィ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行なった。各計測機器の設置位置を図-1 に示す。実施時期は、平成 30 年 8 月 2 日～3 日に試験を実施した。天候は快晴、気象庁の観測データより最も近隣の観測地点で最高気温 34.1℃、最低気温 20.9℃であった。

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
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

表-1 橋梁諸元



写真-1 全景写真

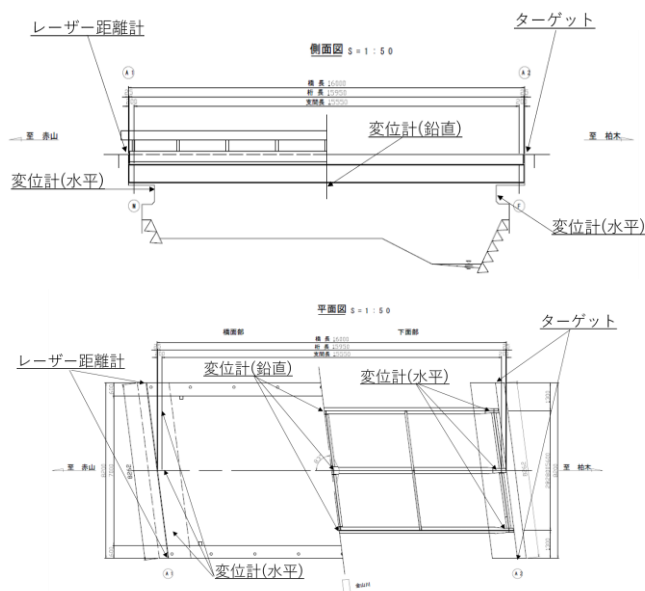


図-1 各計測機器設置位置
 (上図:側面図 下図:平面図)

キーワード 温度変化 赤外線サーモグラフィ 小規模橋梁

連絡先 t0515054@iwate-u.ac.jp

3. 試験結果

上記の結果から、次の事項が確認された。

- ①赤外線サーモグラフィーによる温度計測では、舗装表面温度の最高温度に達する時間は12時頃である。一方で床版下面温度が最高温度に達する時刻は18時頃であることから、舗装表面から床版下面への熱伝導に6時間程度要することが確認できた。
- ②図-2 のグラフより、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。
- ③図-3、4 のグラフは支承部に取り付けた水平変位計の計測結果である。主桁 G2 の A1 側の水平変位が12:00 付近で急激に変化した部分は、変位計のズレによる異常値と判断し、補正後に破線表示とした。水平変位の結果は非常に小さい値となり、可動支承側の温度変化に伴う伸縮変化量の最大値は0.07mm、固定支承側の最大値は0.1mmであった。また、熱膨張係数による伸縮量と比較すると大きく下回っていることが確認できた。
- ④図-5 のグラフはレーザー距離計の橋台間距離変化である。橋台間距離変化量は、最大1.6mm程度が計測された。

4. まとめ

以上の計測結果から、温度上昇により、熱収縮伸縮が起こること主桁の橋軸方向への水平伸縮挙動、橋梁の鉛直変位が生じることが確認できた。レーザー距離計による橋台間距離計測では、理論値と計測値の差が大きくなったが、これはレーザー距離計の精度がmm単位と粗かったためと考えられる。

また、老朽化が進行した鋼製線支承を有する橋梁は、支承の腐食に起因した機能低下により、支承部の伸縮挙動が確認されないケースがあると考えられ、橋台間には水平変位が確認されたことから主桁が橋台を押し、橋台間の変位が発生した可能性がある知見を得た。



写真-2 赤外線画像と可視画像(試験1日目12時)

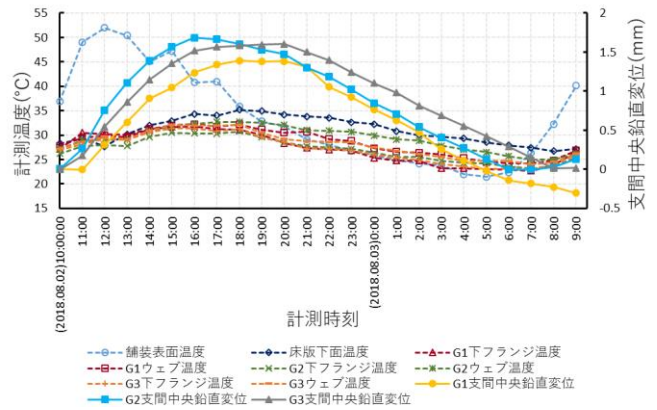


図-2 温度変化と支間中央の鉛直変位

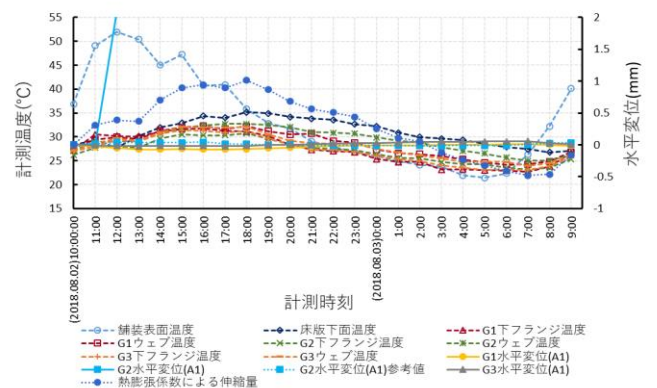


図-3 温度変化と水平変位(可動支承部)

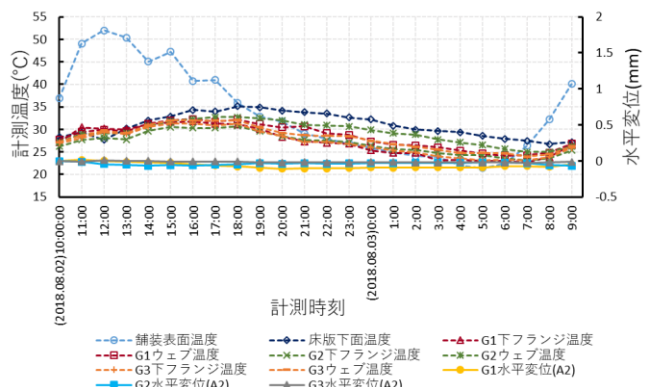


図-4 温度変化と水平変位(固定支承部)

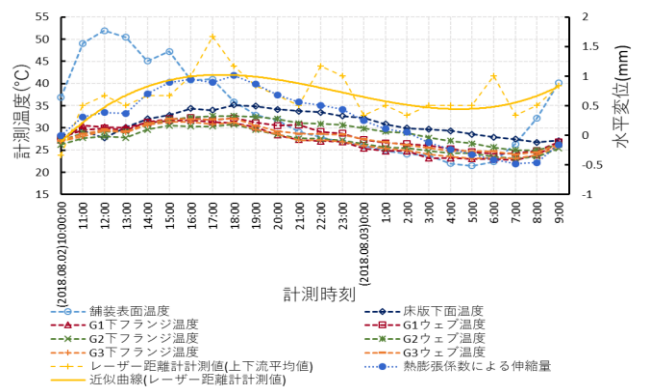


図-5 温度変化と橋台間距離変化