

下路トラス橋梁の可動支承改良効果の検証

JR 西日本 正会員 ○大都 亮
 JR 西日本 正会員 中山 太士
 JR 西日本 正会員 近藤 拓也
 JR 西日本 正会員 丹羽雄一郎

1. はじめに

明治時代に架設された高経年の鋼鉄道下路トラス橋梁は、支承にローラー支承を使用しているものが多い。このローラー支承は、経年による腐食の進行や、塵埃の堆積のため、支承部が可動不良となっているものが多く見られる。このように可動支承の可動機能が損なわれた場合、桁に過大な応力が作用することが報告されており¹⁾、高経年の橋梁を今後も供用し続けるには、可動支承の機能を健全に保つことが重要な事柄の一つであるといえる。

当社管内の高経年の下路トラス橋梁において可動支承が腐食などにより、可動不良となっていたため支承の改良を行なった。改良後の可動状況の確認を行なうために、温度変化と桁移動量の関係について調査を実施した。本稿では、下路トラス橋梁における可動状況の確認の際の留意点などについて報告する。

2. 対象橋梁の概要

今回、可動支承の改良を実施した橋梁(写真-1)は、列車本数が非常に多い最重要線区に位置しており、1899 年架設のリベット構造複線式下路トラス(22 連)で、設計荷重は 2060001b 機関車(KS-14.6 相当)、支間長 32.1m、可動支承の構造はローラー支承である。

本橋梁の可動支承は腐食等の影響により、全 22 連で可動機能が著しく低下しており、H9 年度から H19 年度にかけて可動支承をローラー支承から支承板支承に改良した(写真-2)。

3. 可動状況の確認方法

桁温度と桁移動量を計測することで、改良した支承の可動状況を確認し、改良効果を評価することとした。計測方法を表-1 に示す。桁温度の計測位置は支承部近傍の端柱下部側面とした(図-1)。



写真-1 当該橋りょう



b)改良後

表-1 桁移動量調査項目と方法

計測項目	計測方法等
桁温度	接触式温度計により計測(14 時～15 時で計測)
桁移動量	マーカーにより印を付け、メジャーにより計測

4. 計測結果

計測結果を図-2 に示す。図は横軸に桁温度、縦軸に桁移動量を示しており、理論値(赤線)は、次式による。

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$$

(Δl : 桁移動量, α : 線膨張係数 [12×10^{-6}], l : 桁支間長, Δt : 温度変化)

写真-2 可動支承

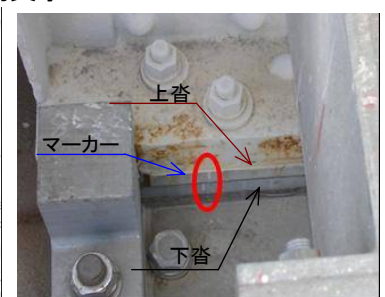
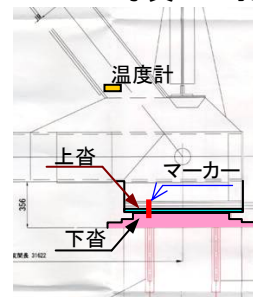


図-1 桁温度、桁移動量測定位置

キーワード 鋼鉄道橋, 下路トラス, ローラー支承, 支承板支承, 桁移動量, 赤外線カメラ

連絡先 〒553-0006 大阪市福島区吉野 3-2-12 JR 西日本 大阪土木技術センター TEL 06-6463-4830

図に示されるように、桁温度の変化に合わせて桁が移動しており、また、桁温度と桁移動量の関係は直線的に表され、可動状況は良好といえる。しかし、理論値に比べて実測移動量が大きくなっている。この原因として、下路トラス橋梁は部材が複雑に構成されているため、桁温度が一樣となっていないことなどが考えられた。そこで、赤外線カメラを使用し、桁温度分布を計測することとした。

5. 桁温度分布

赤外線カメラ使用時の諸条件を表-2に、赤外線カメラで計測した結果の一例を図-3にそれぞれ示す。

図-3より、下弦材や支承部は他の部分に比べて温度が低くなっている傾向にあることがわかる。最も温度が高かったのは直射日光が当たっている端柱、橋門構で約25℃で、下弦材や支承部周辺は約12℃であった。なお、本下路トラス橋梁の他に、上路プレートガーダーでも下路トラス橋梁計測時とほぼ同時刻に桁温度分布測定を実施したが、比較的溫度分布は一樣であった(図-4)。また、本下路トラス橋梁についても、日の出直前に桁温度分布を測定した結果、温度分布はほぼ一樣であることが確認された。

6. 考察

図-3に示したように、これまで桁温度を計測していた支承部近傍の端柱下部側面より、他の部分の温度が高い傾向にあった。これは、支承部近傍の端柱下部側面は橋側歩道により日陰となっていたためと考えられる。

このため、今回計測した桁温度に対する桁移動量は理論値よりも大きくなったと考えられる。

7. まとめ

支承の改良効果(可動機能)は桁温度と桁移動量の測定から簡単に確認できることがわかった。今回の取組みを踏まえて、鋼鉄道橋の可動機能の確認の際の留意点として、以下の点が考えられる。

- ①下路トラス橋梁は、日中の桁温度分布は一樣ではないことがあるため、桁温度計測の際は、天候や時間帯に注意を払う必要がある。なお、桁温度分布は日の出直前においては、ほぼ一樣となるため、このような時刻に桁温度と桁移動量を測定するのが望ましい。
- ②上路プレートガーダーなどの部材構成が単純な橋梁は、日中においても桁温度分布がほぼ一樣であるため、桁温度と桁移動量の測定に際して天候や時間帯に特段注意を払う必要は低いと考えられる。
- ③桁温度と桁移動量の関係の直線の傾きが小さくなった場合は、可動不良と判断できるため、特に新設の可動支承においては、今回実施したように初期値として桁温度と桁移動量の関係を把握しておくことが有効と考えられる。

参考文献 1)鍛冶英樹, 伊藤裕一, 鋼橋支承部の可動状況と桁応力状態について, 土木学会第58回年次学術講演会, H15.9,第I部門

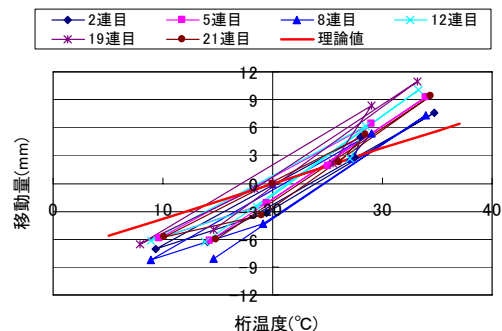


図-2 桁温度と桁移動量の関係

表-2 赤外線カメラ使用条件

調査日	H20 年 12 月
天 候	快晴
測定時刻	14 時頃
気 温	14.7℃

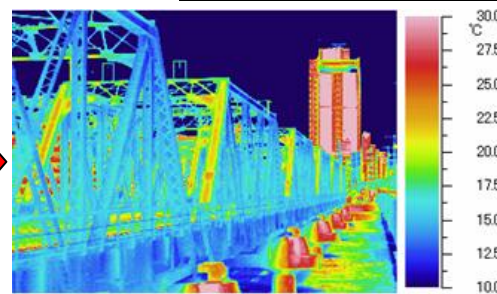


図-3 赤外線カメラ撮影例(下路トラス橋梁)

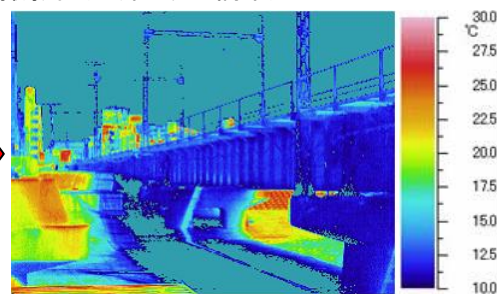


図-4 赤外線カメラ撮影例(上路プレートガーダー)