

# 日射が鋼ランガートラス桁橋トラス桁部の温度変化に与える影響の照査

長崎大学 学生会員○友廣健太 長崎大学 正会員 奥松俊博  
長崎大学 正会員 中村聖三, 西川貴文, 木村晃彦

## 1. はじめに

高度経済成長期に建設された橋梁は当初の耐用年数を迎えようとしている。橋梁の老朽化や損傷状況を的確に把握し、維持管理することが重要な課題である。橋梁維持管理の強化により、支承部の損傷発生またその形態も明らかになりつつある<sup>1)</sup>。橋梁は単品架設であるが故、日射の方向により温度分布に偏りが生じる場合がある。日射面の橋体温度は非日射面と比較して高くなることが予想されて、両側の支承の動きが異なって、損傷状況も異なる。しかし設計時には、特に日射の検討はされておらず、日射が橋体温度の温度変化に与える影響は必ずしも明らかになっていない。

そこで本研究では、橋梁の平面配置に伴って日射面、非日射面が生じる橋梁を対象に、橋梁のトラス桁部に着目して、実橋を対象とした日射量、橋体温度、外気温について得られた計測結果を分析する。日射量と温度変化の相関性を究明し、日射量と温度の関係について検討を行う。

## 2. 実橋計測

### 2.1 対象橋梁

本研究では、樺島大橋を検討対象とした。同橋は長崎半島南端に位置する、橋長 227m、幅員 7.5m、最大支間 152m の鋼ランガートラス桁橋(直線橋)である。

同橋の架設方向は、北より 62 度偏角しているため

(図-1)、日射による橋体の温度分布は位置的、時間的に異なり、日射面 (SSW 側) の橋体温度は、非日射面

(NNW 側) の橋体温度と比較して高くなると考えられる。

### 2.2 計測概要

サーミスタを用いた温度計測、および日射計を用いた日射量の計測を行った。計測装置の設置位置を図-2、3 に示す。計測点 T1～T5 はサーミスタの橋体への設置位置、T6 は床板下部付近における外気温測定箇所を表す。日射計は日射面 (S-1) および非日射面 (S-2) に設置し、計測を行った。図-4 に日射面である SSW 側の日射計とサーミスタの設置状況を示す。

## 3. 計測結果と分析

2020 年 10 月 28 日から 11 月 14 日に観測された温度を図-5 に、日射量 (橙色線：日射面、青色線：非日射面側) を図-6 に示す。

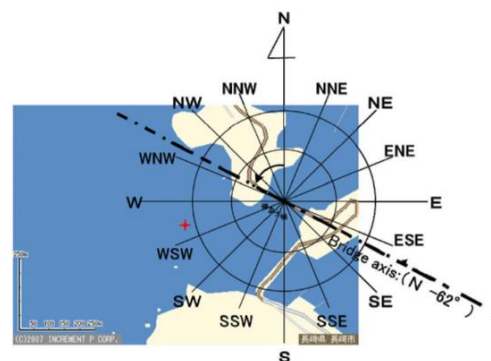


図-1 橋軸方向変位

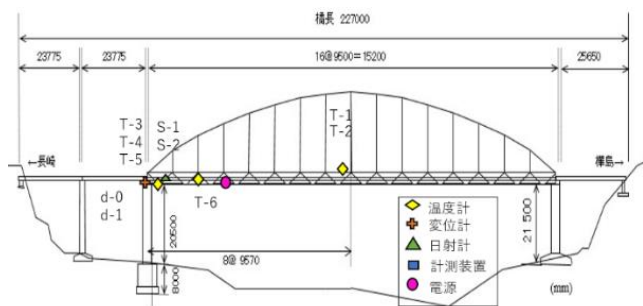


図-2 計測装置の設置(一般)

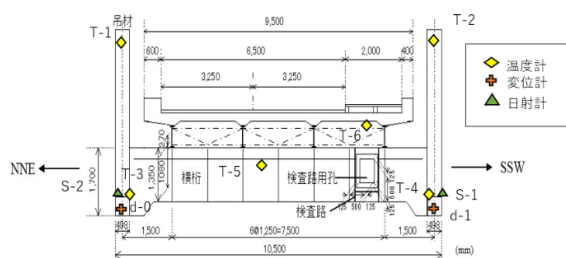


図-3 計測装置の設置(断面)

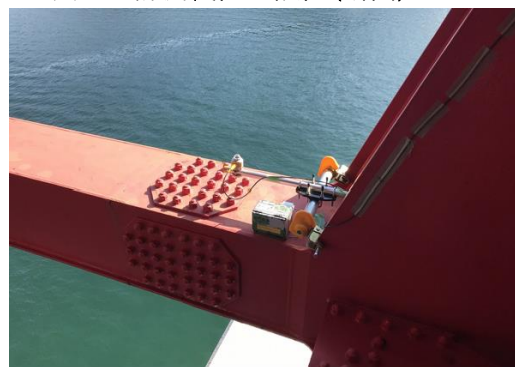


図-4 SSW 側桁部計測装置設置状況

### 3.1 温度分布

日射面と非日射面のトラス桁部の温度差が著しい11月4日(日射あり)の温度分布の連続変化に着目する。11月4日6:30~13:30まで温度が上昇していることがわかる。表-1に6:30と13:30の両側のトラス桁部の温度をまとめた。6:30~13:30まで外気温の上昇は約2.4℃, 非日射面のトラス桁部の温度上昇は約3.2℃である。対して日射面のトラス桁部の温度上昇は約20.8℃であった。11月4日の13:30は計測期間の中で最も日射面と非日射面の桁部の温度差が大きく、約18.4℃の温度差を確認した。11月4日の中で両側トラス桁部の日射量に最も差が生じたのは11:56であり、日射面で非日射面の約25倍の日射量が計測された。この結果から、日射面の橋体温度は日射の影響を強く受けていることが確認された。

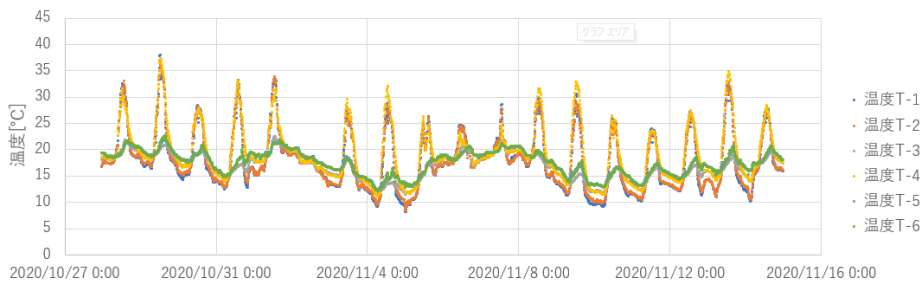


図-5 橋体温度

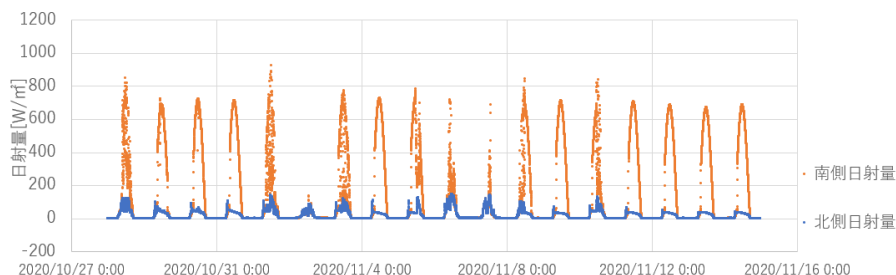


図-6 日射量

表-1 トラス桁部温度

|              | 11月4日 6:30[°C] | 11月4日 13:30[°C] | 温度変化[°C] |
|--------------|----------------|-----------------|----------|
| 温度T-3(北側下弦材) | 11.2           | 13.6            | 2.4      |
| 温度T-4(南側下弦材) | 11.2           | 32              | 20.8     |
| 温度T-6(気温)    | 12.2           | 15.4            | 3.2      |

### 3.2 日射量と温度の相関性

日射量と日射面(SSW側)トラス桁部の温度の相関を検討した。ただし、日射が確認されない夜間や未明のデータは検討外とした。また、南側トラス桁部で確認された日射量が増加する場合と減少する場合に分けて検討を行った。図-7の橙色で示す観測結果は日射量上昇を、青色は日射量下降を表している。日射量が増加する場合と減少する場合の両方で正の相関を確認することができた。

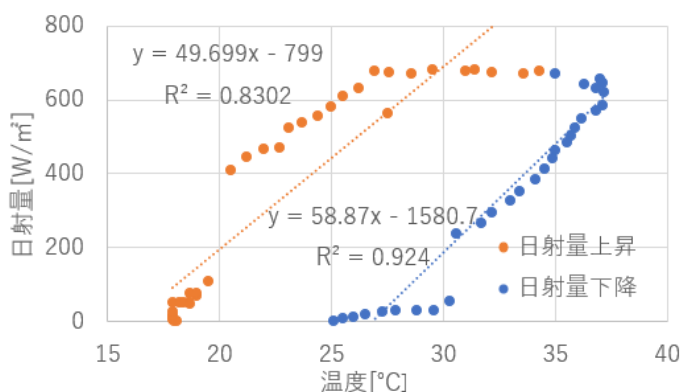


図-7 日射量と日射面(SSW側)トラス桁部温度の相関

### 4. まとめ

本研究により得られた知見を以下に示す。

- ・日射面と非日射面では温度変化に偏りが生じ、2020年10月28日~11月14日の期間における桁部の温度差は最大で約18℃であった。
- ・日射が確認された日、日射量と温度の変化の間には正の相関があることが確認された。
- ・日射と温度変化の関係をより詳細に検討するためには、計測された日射量から熱量を算出し、熱容量の観点からさらなる検討を行う必要がある。

### 参考文献

- 1) 小林裕介, 三木千尋, 田辺篤史: 鋼床版箱桁橋梁の温度変形挙動を利用した健全度評価モニタリング, 土木学会論文集 A62 巻第4号, pp.794-807, 2006