

サーモグラフィカメラによる日射に伴う鋼ランガートラス桁橋温度分布の観測

長崎大学工学部 学生会員○松田拓巳
長崎大学大学院 正会員 中村聖三

長崎大学大学院 正会員 奥松俊博
長崎大学大学院 正会員 西川貴文
長崎大学大学院 学生会員 RuiSucheng

1. はじめに

土木環境分野における温度観測は、サーミスタや熱電対を利用した単点観測や、広範囲に温度分布を把握できるサーモグラフィカメラが用いられている。特に、サーモグラフィカメラは、非接触型であるため、遠隔計測に適しており、近接できない対象を撮影する際に有用である。一方、橋梁構造物の維持管理では、様々な面から検討が行われてきた。橋梁の維持管理における日射や橋体温度が支承部に与える影響の精査に関し、本研究では、橋体の詳細な温度分布を把握するために、サーモグラフィカメラを用いた計測を実施した。

2. サーモグラフィカメラによる計測温度の検証

長崎大学内に設置された鋼製支承を対象として、サーモグラフィカメラ (FLIR C2) とサーミスタによる検出温度の比較を行った。使用したサーミスタ及びサーモグラフィカメラの仕様を表 1 に示す。計測期間は、2019 年 8 月 2 日から 8 月 5 日であった。なお、サーモグラフィカメラによる計測は、日中に 5 パターン、夜間に 3 パターン行ったことを付記する。撮影画像の例を図 1 に示す。計測結果を表 2 に示す。今回の計測結果より、日没後については、サーモグラフィカメラの計測温度が若干高くなる傾向となったが、全体的に同様の温度であることが確認できた。

3. 対象橋梁と計測概要

対象橋梁は、長崎半島先端部に位置する樺島と脇岬をつなぐ樺島大橋 (下路式鋼ランガートラス桁橋) である (図 2)。同橋は、図 3 のように、架設方向は、橋軸方向が北から 62° 偏角しているため、日射による橋体の温度分布は、位置的、時間的にも異なる。長期的な温度変化を計測するため図 4 に示す計 6 点に対し、サーミスタを設置した。ch.1 は、主構 NNE 側 (上弦材上面)、ch.4 は SSW 側 (上弦材上面) である。ch.5 は、主構 NNE 側 (下弦材上面)、ch.6 は、SSW 側 (下弦材上面) である。ch.7 は、横桁の中央部を計測する。ch.9 は、床版下部の日陰で外気温を計測する。また、詳細な部材の温度分布を計測するためにサーモグラフィカメラは先述の FLIR C2 に加え、FLIR SC620 を使用した。ただし、床版下の検査路で撮影を行う際には、操作性等を考慮して FLIR C2 のみを用いた。

表 1 使用機器の仕様

機種名	FLIR C2	RTR-502
精度	公称 24°C で $\pm 2^\circ\text{C}$ または 2% の大きい方	平均 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ (at $-20\sim 80^\circ\text{C}$)
測定範囲	$-10^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$	$-60^\circ\text{C}\sim 15^\circ\text{C}$
温度分解能	$< 0.10^\circ\text{C}$	0.1°C



図 1 支承部のサーモグラフィ画像

表 2 比較の温度一覧

撮影日時	計測温度 ($^\circ\text{C}$)		温度差 ($^\circ\text{C}$)
	C2	RTR-502	
2019/8/2 10:30	35.7	35.2	0.5
2019/8/2 14:20	46.3	44.6	1.7
2019/8/2 23:30	33.7	33.0	0.7
2019/8/3 14:40	46.5	47.1	-0.6
2019/8/3 15:10	44.9	45.0	-0.1
2019/8/4 19:50	35.7	34.8	0.9
2019/8/4 21:10	33.9	33.2	0.7
2019/8/5 10:10	35.6	35.9	-0.3



図 2 樺島大橋外観

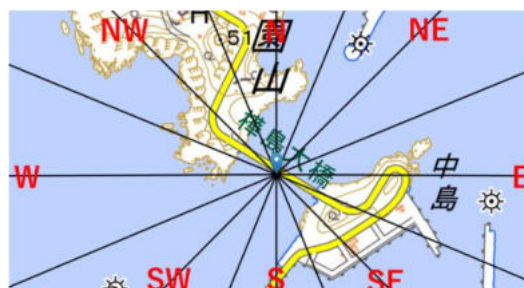


図 3 樺島大橋架設位置

