

橋梁の結露現象に関する計測および考察

名古屋工業大学	学生会員	○町田 幸大
名古屋工業大学	正会員	永田 和寿
名古屋工業大学	学生会員	原 聡太郎
名古屋市		加納 悠貴
大阪市立大学	正会員	山口 隆司

1. はじめに

近年、土木構造物において維持管理の重要性が高まっているが、適切な維持管理に必要な要素の一つとして、腐食状況の把握が挙げられる。腐食の要因の一つである結露に着目したこれまでの本研究では、計測対象となる橋梁において、上流側の桁のほうが下流側の桁に比べて結露が生じやすいことが確認されている。そこで本研究では、最上流側の一つの I 桁の温度分布に着目し、重点的に計測を行った。

2. 計測概要

2. 1 計測対象

大阪府大阪市北区の淀川系大川に架設されている K 橋（図 1）を計測対象とした。この橋は、現在の 2 組の道路橋と 1 組の歩道橋として 1993 年に架設された。橋桁は 8 本の I 桁と 1 個の箱桁から構成されているが、本計測では、連続合成桁の最上流側の I 桁について計測機器を設置し調査を行った。



図 1 K 橋

2. 2 計測方法

腐食電流、気温、湿度、桁温度の計測を行った。

計測には ACM センサ、温湿度センサ、熱電対を使用

キーワード 鋼橋、維持管理、結露、現地計測、桁温度

連絡先 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学 TEL 052-735-5482

しており、設置位置は図 2 の通りである。2013 年 1 月 18 日から計測を開始し、現在も継続中である。

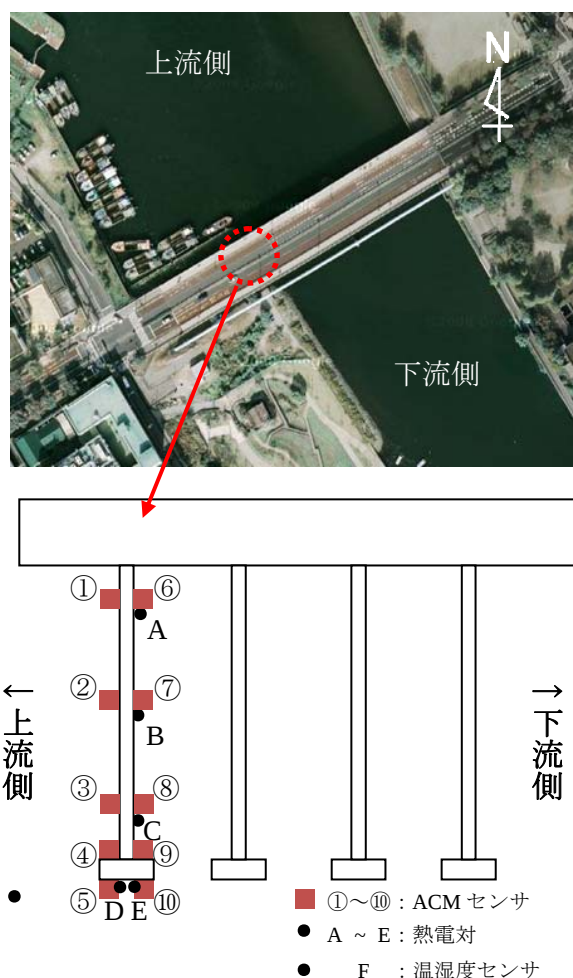


図 2 K 橋(上流側)の機器設置位置

3. 計測結果

3. 1 気温計測結果

図 3 のグラフは、2013 年 1 月 18 日から 1 月 31 日までの気温変化を示したものである。K 橋から最も近い大阪気象台の気象データを計測値と比較すると、グラフの推移はほぼ等しくなっている。

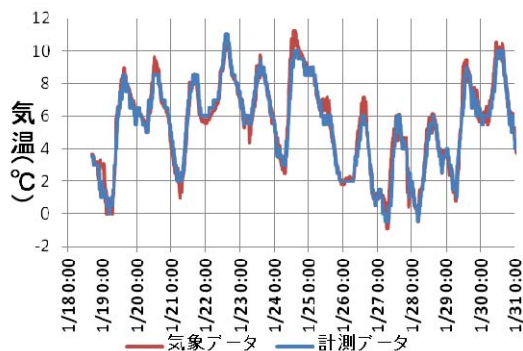


図3 気温変化

3. 2 湿度計測結果

図4のグラフは、2013年1月18日から1月31日までの湿度変化を示したものである。気象データと計測値のグラフの推移は同じであり、湿度が高くなるほど気象データと計測値の湿度差が小さくなっている。湿度が高い環境下では河川の影響が小さくなるため、計測値と気象データがほぼ等しくなると考えられる。

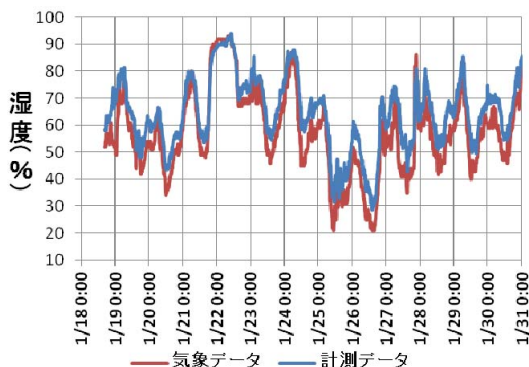


図4 湿度変化

3. 3 桁温度計測結果

図5のグラフは、1月26日における一日の桁温度の変化を示したものである。結露が生じやすい深夜から朝方にかけての値に着目してウェブの上部(A)と下部(C)を比較すると、下部ほど桁温度が低い傾向が見られた。ウェブ上部と下部では約2°Cの温度差がある。

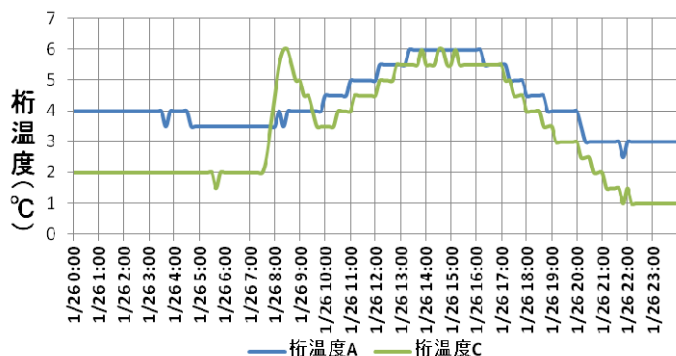


図5 1日の桁温度の変化

3. 4 腐食電流計測結果

経験則から、腐食電流量が $0.01 \mu A$ 以下の時は乾燥状態、 $0.01 \sim 0.1 \mu A$ の時は結露状態、 $1 \sim 100 \mu A$ の時は降雨状態であることが知られている。図6のグラフに示すように、桁温度が低いほど腐食電流量が大きくなる傾向がある程度確認できた。しかし、図7のグラフにおけるACM3、ACM8のように、部位によってはほとんど腐食電流が生じないものもあった。

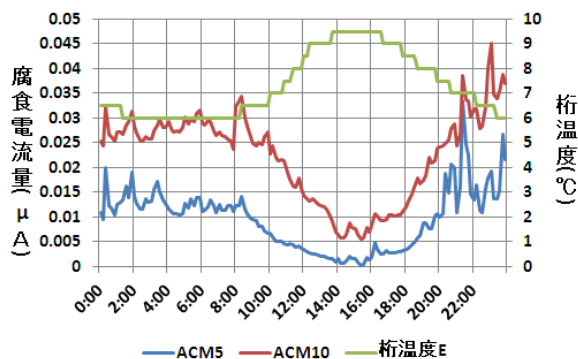


図6 フランジの腐食電流量と桁温度の変化

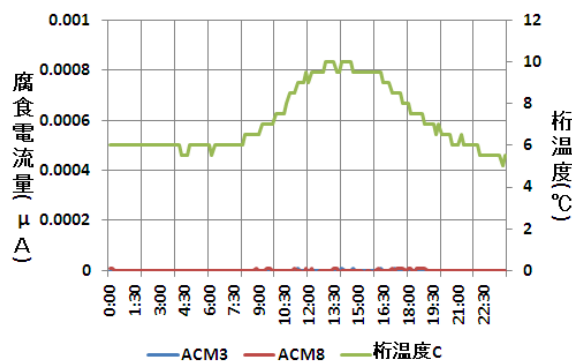


図7 ウェブの腐食電流量と桁温度の変化

4. まとめ

本研究では、一つの桁に対して、温度分布に着目した計測を行った。以下にまとめを述べる。

結露が生じやすい深夜から朝方にかけて、ウェブにおける桁温度は上部より下部の方が低く、最大で約2°Cの温度差が見られる。また同じ計測位置でも、桁温度が低下するほど腐食電流量が大きくなる傾向がある程度確認できた。しかしながら桁温度のみに着目した場合には、結露の発生との明確な関係性は得られなかった。

結露が起こる要因としては、桁温度だけでなく温湿度や風速、風向など複合的な要因が関係していると考えられるため、その検証が必要である。現時点ではデータ数が少ないため、引き続きデータを収集し、より詳細な分析を行なっていく予定である。