

## ACM 型腐食センサの貼付方法に関する検討

名古屋工業大学 学生会員 ○木村 賢人  
 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 朝田 暁

### 1 研究背景・目的

ACM 型腐食センサ（以下、ACM センサ）は大気腐食環境の評価に主に用いられるが、橋梁における部位ごとの腐食環境評価にも多く用いられている。この評価には ACM センサが出力する腐食電流量が用いられるが、部位と ACM センサの表面温度との差異が出力に影響を及ぼすといわれている。しかし、一般に ACM センサは両面粘着テープで貼り付けられることが多いため温度差が大きくなっている<sup>1)</sup>。そこで、本研究では熱伝導性を有するシートを介して貼付することで従来の貼付方法とどの程度差異が生まれるか検証した。

### 2 試験概要

#### 2.1 試験体

L字型の鋼板の寸法（縦 75mm、横 75mm、幅 260mm、厚さ 5mm）を使用し、鋼板に貼付方法の異なった3つの ACM センサを図-1のように貼付した。なお、①、②、③は ACM センサ、青数字は T 型熱電対の番号を表す。

#### 2.2 試験方法

小型環境試験機 SH-221 を用いて温湿度の制御を行い、図-2のように試験体の温度分布を測定した。なお、試験は表-1に示すプログラムで行った。

計測には T 型熱電対、温湿度センサ HC-2、温湿度変換機 HF53 を用い、試験体の温度分布、試験機内の温湿度を測定した。試験体に T 型熱電対を貼り付け、それぞれの鋼板温度と ACM センサ温度の温度分布、温度差を比較した。T 型熱電対の精度は $\pm 0.5 \sim 1.0^\circ\text{C}$ 、温湿度センサ HC-2 は温度 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 、湿度 $\pm 0.8\%$ （ $23^\circ\text{C}$ 以下）である。

また、同時に ACM センサごとの腐食電流量を出力した。測定範囲は  $0.1\text{nA} \sim 0.1\text{mA}$  である。

#### 2.3 ACM センサの貼付方法

ACM センサと鋼板の間に接着剤及びシートを挟むことで ACM センサを固定する。本試験では金属

用接着剤、高熱伝導性シート（熱伝導率  $1.1\text{W/m}\cdot\text{K}$ 、厚さ  $0.125\text{mm}$ ）、一般両面テープの3種類を用いた。金属用接着剤は ACM センサの辺に沿って薄く伸ばし、高熱伝導性シートと一般両面テープは ACM センサの全面に貼り付けた。

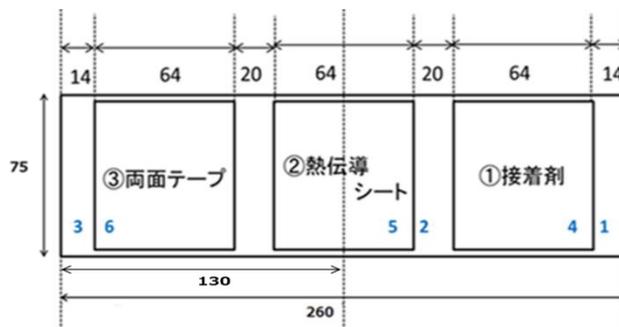


図-1 試験体の貼付状況



図-2 槽内の様子

表-1 試験機 - 温度変化プログラム

温度( $^\circ\text{C}$ )	湿度(%)	時間(min)
8.0	95	0~50分
20.0	95	50~80分
8.0	95	80~130分
20.0	95	130~160分

### 3 試験結果

図-3に試験機内の大気温度と T 型熱電対の温度を示す。熱電対ごとの挙動をみると熱電対3、熱電対6が他に比べ温度が低くなっている。試験は鋼板温度が一樣となる前提で行ったが、図1の試験体の左側に試験機の風が強く吹いたためこの部

分の温度が低くなったと考えられる。

図-4にACMセンサごとの鋼板表面温度とACMセンサ表面温度の差異を示す。温度差が最も小さくなったのは高熱伝導性シートを用いたACMセンサ②であり、ACMセンサ①、③と比較し0.5°C程度の温度差を低減することができた。

図-5に腐食電流量の挙動を示す。腐食電流量はいずれのACMセンサもほぼ同じ挙動を示した。しかし、試験機の風で試験体の部位ごとの温度が異なったことが影響したと思われる。今後は試験機の風の影響が小さい場所で試験を行う。

#### 4 考察

金属用接着剤で貼付したACMセンサ①、両面テープで貼付したACMセンサ③は温度差が大きくなった。この要因として熱伝導率と接地面積の違いが挙げられる。両面テープの場合、接地面積は大きい、熱伝導率が小さいことが影響したと考えられる。金属用接着剤の場合、接地面積も熱伝導率も小さくなったと考えられる。接着剤は隙間ができないよう薄く伸ばしたが、硬化する過程で膨張し鋼板の間に隙間ができたと考えられる。

一方、高熱伝導性シートは接地面積も大きく、熱伝導率も高いことから温度差を低減させられたと考えられる。熱伝導性がより高いシートを利用することでより温度差が低減すると推測される。

実際の橋梁では貼付部によっては表面起伏があるため、接地面積が小さくなる場合が考えられる。接地面積を大きくするため、凹凸部に対応できるシリコンやゲル、ゴムなどの素材を用いて貼付することが重要になる。

#### 5 まとめ

- 1) 熱伝導性の高いシートを介してACMセンサを貼付することで温度差を低減でき、鋼板表面の状態に近づけることができる。
- 2) 実際の橋梁では表面起伏が大きい、これに対応できるような貼付方法を検討していく必要がある。
- 3) 本試験では試験機内の温度が一様とならなかったため、試験体の部分ごとの温度が異なった。今後は試験機の風の影響を受けにくい設

置方法を検討する。

#### 参考文献

- 1) 貝沼重信, 道野正嗣ら: 高腐食性環境における無塗装耐候性鋼上路トラス橋における腐食損傷の要因推定と腐食性評価(その3)部位レベルの腐食環境と腐食性の評価, 防錆管理, 60(9), pp.338 - 346, 2016.9.

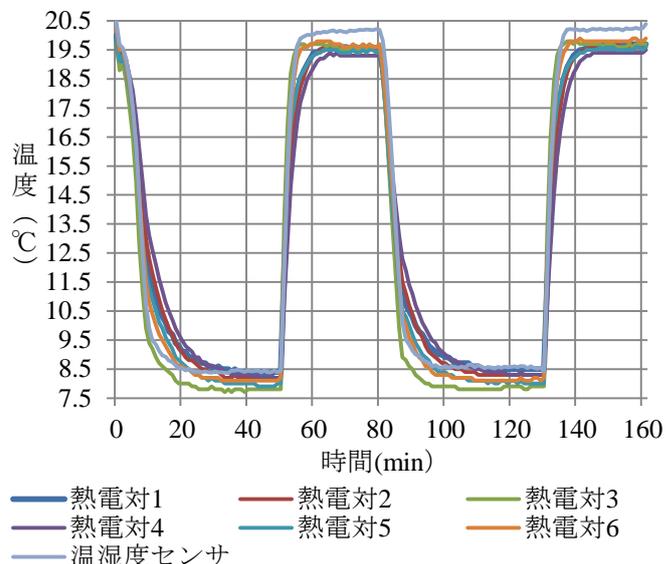


図-3 温度変化の様子

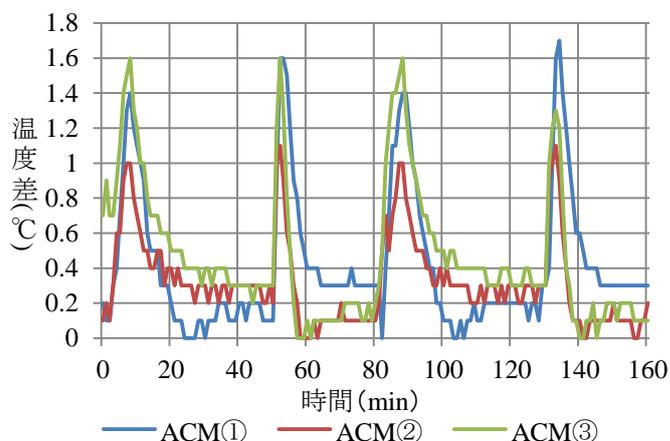


図-4 鋼板温度とACMセンサ温度の差異

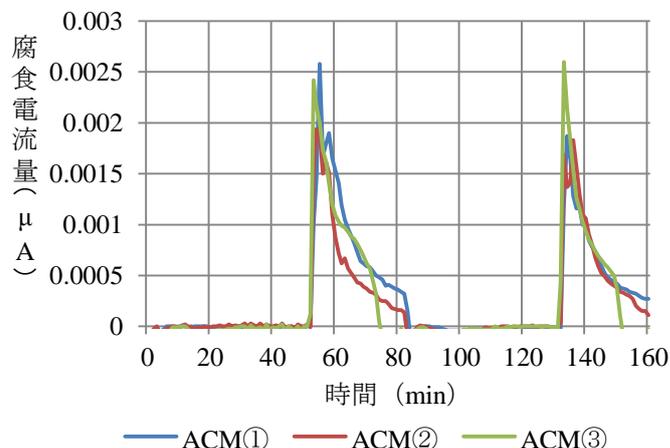


図-5 腐食電流量の挙動