

# ACM 型腐食センサーの出力特性に関する基礎的研究

長崎大学大学院 正 会 員 中村聖三  
長崎大学大学院 学生会員 百崎圭祐

長崎大学工学部 学生会員 ○山本俊亮  
長崎大学大学院 正 会 員 西川貴文

## 1. はじめに

日本の社会基盤構造物の多くは、高度経済成長期に建設されており、老朽化が進んでいる。これにより、構造物のメンテナンスの重要性が高まっている。鋼橋等の主たる劣化要因である腐食については、架設地点の様々な要素の評価や多数の観測を行わなければ、正確な腐食性評価はできず、簡易化が求められている<sup>1)</sup>。近年、腐食環境を簡易にモニタリングできる ACM 型腐食センサー

(ACM センサー)が開発され、活用されている。しかし、温度、湿度、飛来塩分量等の腐食環境と ACM センサーの出力電流特性との関係は必ずしも明確ではない。本研究では、複合サイクル試験機を用いて、ACM センサーの出力電流と湿度・温度との関係などを検証することで、ACM センサーの出力値に基づく腐食性評価に役立てることを目的とする。

## 2. 実験の概要

### 2.1 出力が出始める期間の測定

複合サイクル試験機を温度 50℃・湿度 90%に設定し、ACM センサーを 2 枚入れる(写真-1 参照)。そのうちの 1 枚は未使用の新品、もう 1 枚は一定期間既に利用し、適切な電流を出力することが確認できているものであり、前者の出力電流の値が後者の出力電流の値に近くなる期間を測定する。

また、屋外暴露試験時の出力電流の出始める期間を測定するために写真-2 に示す外海地区沿岸の鋼アーチ橋に設置してある ACM センサーのデータも使用した。

### 2.2 湿度・温度変化に伴う出力電流変化の測定

図-1 の環境条件下で ACM センサーの出力電流がどのように変化するか測定し、出力電流と湿度の相関を調べる。また、図-2 の環境条件下で、出力電流と温度の相関を調べる。

## 3. 実験結果

### 3.1 出力が出始めるまでの期間

温度 50℃・湿度 90%における ACM センサーの出力電流の時間変化を図-3 に示す。新しい ACM センサーの

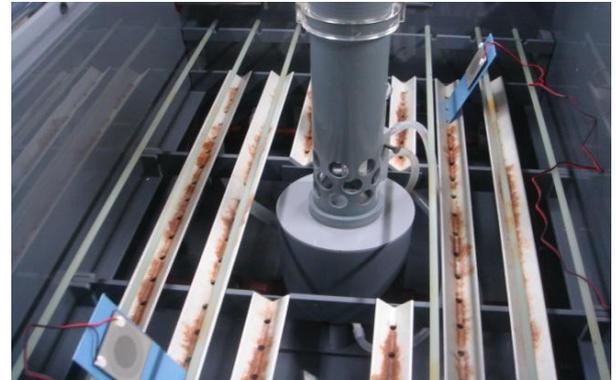


写真-1 試験機内の状況

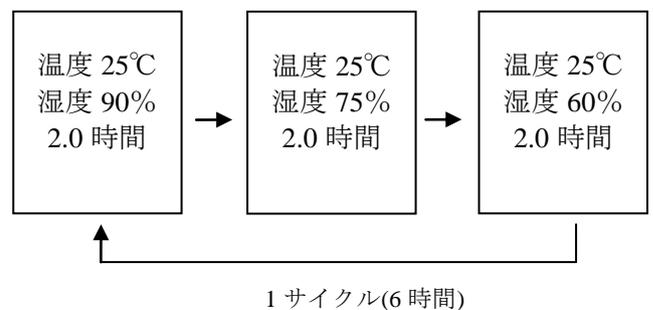


図-1 湿度を変化させたサイクル条件

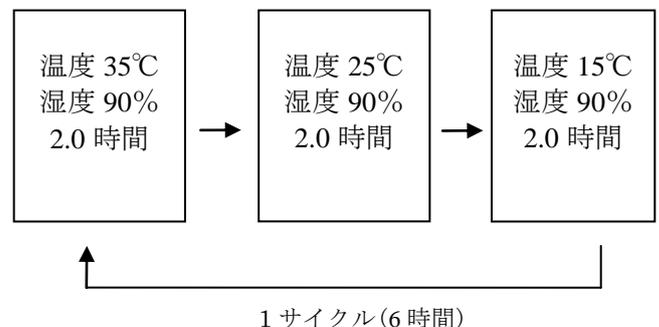


図-2 温度を変化させたサイクル条件



写真-2 外海の鋼アーチ橋

出力電流が適切な値を示すまで約 48 時間かかっている。外海での結果を図-4 に示す。ACM センサーの出力電流が安定した値を示すまで 1 週間以上かかっている。これらのことから、センサーが適切な出力を示すまでの時間は、環境条件に依存することが推察される。

### 3.2 湿度・温度変化に伴う出力電流変化

湿度の変化と出力電流の変化との関係を図-5 に示す。湿度が高いと出力電流も高い値となっていることがわかる。湿度 90% から 75% に変化するときには出力電流の変化が大きいが、湿度 75% から 60% に変化するときには変化が小さい。湿度 90% のときの出力電流の最大値が  $1.62 \times 10^{-4} \mu\text{A}$  最小値が  $7.81 \times 10^{-4} \mu\text{A}$  と値に差があるが、湿度 60% では最大値が  $6.91 \times 10^{-4} \mu\text{A}$  最小値が  $5.61 \times 10^{-4} \mu\text{A}$  とあまり差がなくほぼ安定した値を出している。また、第 3 サイクルまでは同じような値を示しているが、4 サイクルの値がとてもしばしば大きな値を示している。なお、試験期間中の温度は  $24.8^{\circ}\text{C} \sim 25.9^{\circ}\text{C}$  と、ほぼ設定値に保持されていた

温度の変化と出力電流の変化との関係を図-6 に示す。湿度は温度が高いと出力電流も高い値となっている。試験中の湿度は、温度が上昇するときに 90% から 60% 程度に低下するときがあったが、2~3 分で設定値 90% に戻っていたため、出力電流の変化に対する影響は無視できるものと考えている。

### 4. まとめ

本研究により、センサーが適切な出力を示すまでの期間は環境条件により異なり、条件によっては 1 週間以上かかることもあること、出力電流は温度や湿度が高くなるにつれて大きくなること等が確認できた。今後、設置直後からセンサーが適切な出力を出すための方法について検討するとともに、より多くの条件で測定を行い、温度・湿度と出力電流の相関関係を定量的に明らかにしたい。

### 参考文献

- 1) 木村泰ら：付着塩分量と気象要素に着目した ACM 型腐食センサーの出力電流の応答特性に関する観測的検討，材料と環境，vol59, 387-389, 2010

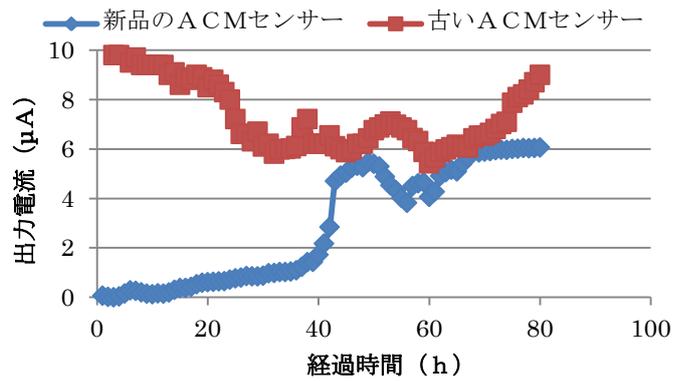


図-3 出力電流の時間変化

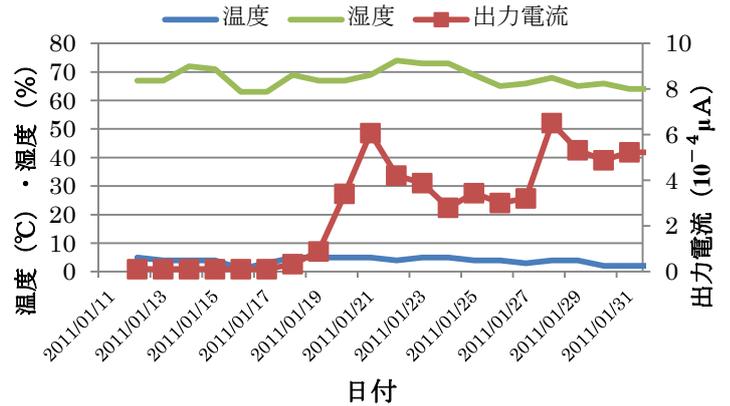


図-4 外海の出力電流変化

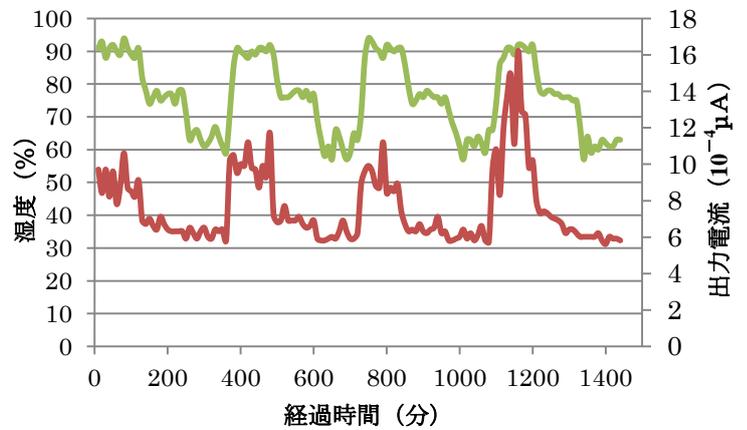


図-5 湿度と出力電流の変化

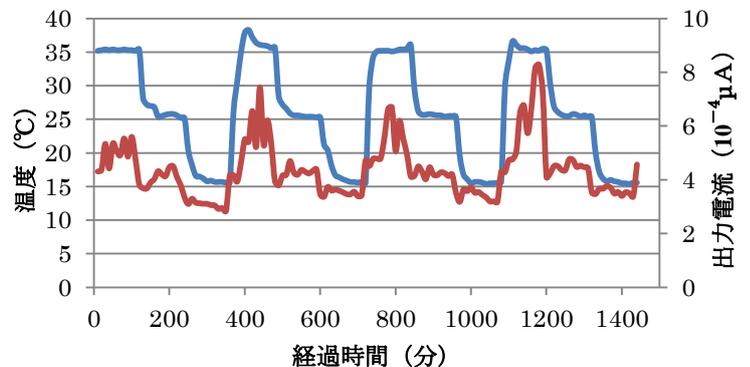


図-6 温度と出力電流の変化