

沖縄において 30 年経過した耐候性鋼橋における ACM センサーを用いた腐食環境評価

琉球大学 正会員 ○淵脇秀晃 正会員 下里哲弘 正会員 有住康則 正会員 本田博幸

1. はじめに

耐候性鋼材は、保護性錆を形成すると錆の進行が著しく遅くなることから、鋼橋の維持管理において非常に優れた鋼材である。無塗装仕様耐候性鋼材の鋼橋への適用は、飛来塩分量で 0.05mdd 以下とされている。沖縄県は海岸までの距離が短く海塩粒子が多く飛来するため、適用は厳しい¹⁾。しかし、沖縄において長期間供用された無塗装耐候性鋼橋が現存している。本研究では、耐候性鋼橋の架橋地点における定量的腐食環境評価を検討することを目的として、ACM センサーによる電流計測、気温、湿度計測、実橋の腐食状況把握を行った。

2. 調査概要

本報告で扱う調査対象橋梁は、Z 橋（竣工：1981 年、経過 28 年、沿岸河川部、3 主桁、東シナ海から約 50m）、B 橋（竣工：1984 年、経過 26 年、河川部、3 主桁、東シナ海約 2.5km、太平洋から約 1.8km）、C 橋（竣工 1980 年、経過 30 年、市街地、5 主桁、東シナ海から約 2.5km、太平洋から約 5.7km）の 3 橋である。これらの橋梁の鋼桁各部位において目視外観および錆厚による評点²⁾の把握、および電磁式膜厚計を用いた錆厚計測による評点把握を行い、ACM センサーによる電流値計測と、温湿度計による気温と湿度の計測を行った。評点観察部位および錆厚計測部位、ACM センサー計測位置を図 1 に示す。また、写真 1 に ACM センサーの設置状況を示す。

3. 対象橋梁の腐食状況

写真 2 に調査橋梁の腐食状況写真の一例を示す。Z 橋の目視評点は評点 1 である。B 橋ウェブ部の目視評点は、評点 4 であり、電磁膜厚計による錆厚は $60\sim 220\mu\text{m}$ であった。桁内の下フランジ上面は、目視評点 2 であり、錆厚は $190\sim 670\mu\text{m}$ であり、腐食が進行している。C 橋ではウェブ部、下フランジ上面とも目視評点は評点 5 で、錆厚は、 $80\sim 210\mu\text{m}$ であり、腐食はあまり進行していない。

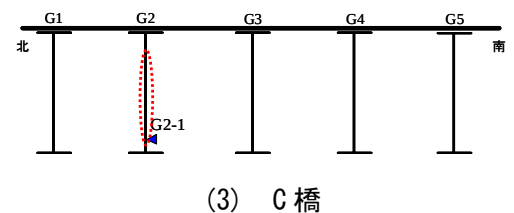
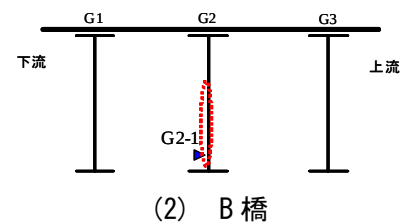
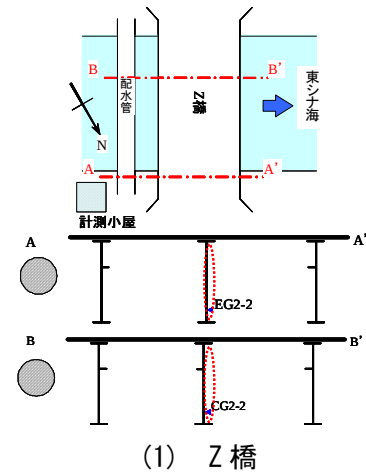


図 1 錆厚計測および ACM センサー計測位置

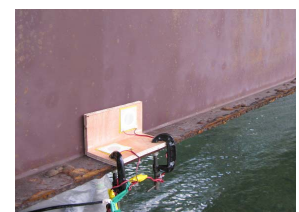
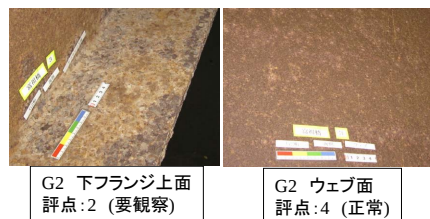


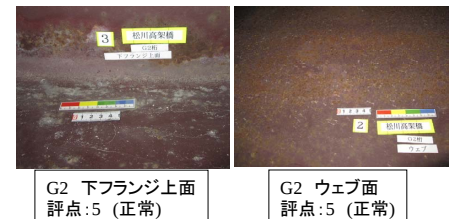
写真 1 ACM センサー設置状況



(1) Z 橋腐食状況例



(2) B 橋腐食状況例



(3) C 橋腐食状況例

写真 2 橋梁腐食状況

キーワード：腐食環境評価、耐候性鋼、耐候性鋼橋、ACM センサー、目視外観評価

連絡先：〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原 1 番地

国立大学法人 琉球大学 工学部 技術部 土木技術職員室 TEL：098-895-8641, FAX：098-895-8677

4. 大気環境状況（気温、湿度）

表 1 に各橋梁地点での計測期間中の平均気温と平均湿度を示す。
表より、平均気温は 20℃程度、湿度は、75%程度であった。

表 1 平均気温と平均湿度

	Z 橋	B 橋	C 橋
平均気温 (℃)	18.3	23.4	21.3
平均湿度 (%)	77.7	75.2	71.2

5. ACM センサーによる腐食環境評価

図 2 に ACM センサー出力電流の一例を示す。
図の縦軸は ACM センサーから出力された電流値を表す。横軸は計測時間で、Z 橋はグラフ上端、B 橋および C 橋はグラフ下端に示してある。ここで ACM センサーの値は図 1 に示すセンサー設置桁の値である。図より、ACM センサーの出力電流は Z 橋、B 橋の順に大きく、C 橋はかなり小さい。Z 橋については秋季に 10 μ A 付近を出力しており、冬季、および春季には 1 μ A 付近を出力した。B 橋は 0.01~0.1 μ A 付近を出力し、C 橋は 0.0001~0.001 μ A を出力した。実橋の目視評点と地形を考察すると、ACM センサー出力電流値がおおよそ 1 μ A 以上常時出力される橋梁は異常、おおよそ 0.01~0.1 μ A では下フランジ上面で要観察、おおよそ 0.0001~0.001 μ A では正常となる傾向を示した。

6. まとめ

以下に本研究で得られた結果をまとめる。

(1) 30 年経過した耐候性橋梁の目視による評点評価は、沿岸部に架橋された Z 橋が最も厳しく、B 橋および C 橋のウェブ部では進行の差がほとんど無く、下フランジ上面で B 橋に顕著な進行が見られた。

(2) ACM センサーによる腐食環境評価では、その出力電流からある程度評価可能である。

なお、ACM センサーの電流測定では、計測初期において、その鉄基盤が不動態皮膜を形成して電流を出力しないケースが確認された。これについては対応策などを検討する必要がある。

本研究は（社）日本鉄鋼連盟 2009 年度研究助成「亜熱帯島嶼環境において異なる発錆形態を有する 30 年経過の耐候性鋼橋の環境評価」を受けて行った。

[参考文献]

- (1) 道路橋示方書，平成 14 年 3 月
- (2) 紀平寛，塩屋和彦，幸英昭，中山武則，竹村誠洋，渡辺祐一：耐候性鋼さび安定化評価技術の体系化，土木学会論文集，No.75/I-65，77-87，2003.10.

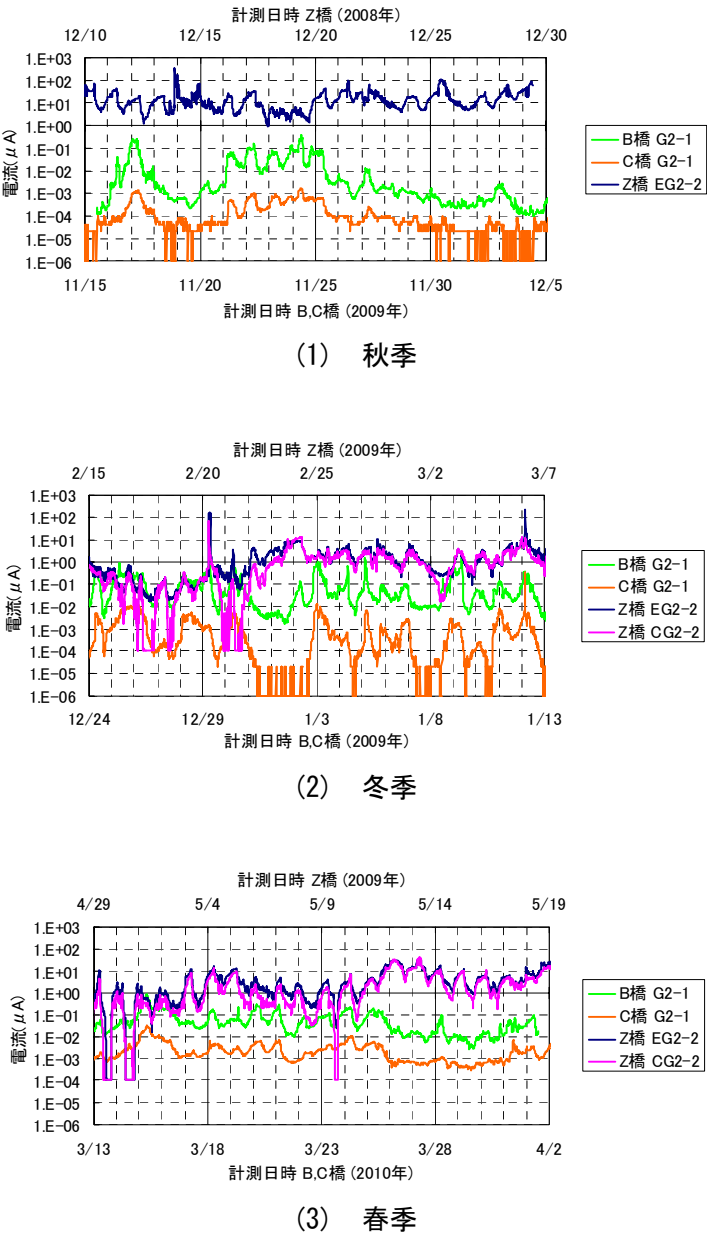


図 2 ACM センサー出力電流計測例