E-news
R4-No. 13 (25/Nov/2022)

研究紹介

大気腐食環境評価と腐食モニタリング

工学科　エネルギー環境工学コース・教授　押川　渡

1. はじめに

沖縄県は四方を海に囲まれ高温多湿かつ過酷な塩害環境であるが故に，鋼製の建造物（橋，道路，鉄塔）やライフラインを支えている電気，水道，ガスなどの設備等は，常に「さびとの戦い」です。鉄は自然環境下において，安定な状態である元の酸化物に戻ろうとします。したがって，錆びる（腐食する）運命にあり，その速度をいかに遅くするかが防食ということになります。

大気環境下においては，降雨だけでなく，塩分と湿気による薄い水膜の下で起こる腐食反応を捉えることが重要となります。ここでは 3 種類の腐食センサとそのモニタリング結果を紹介します。

2. 腐食センサ（ACM, EIS, RCM）

図 1 にセンサの外観を示します。ACM（Atmospheric Corrosion Monitor）センサは Fe と Ag の異種金属接触腐食センサです。降雨や湿気が両金属間を短絡させると腐食電流が流れる仕組みです。腐食電流が大きい程，Fe の腐食が進んでいることになります。EIS（Electro-chemical Impedance spectroscopy）センサは短絡された同一面積をもつ二電極間に交流電圧 10mV を印加し，高周波（10kHz）と低周波（10mHz）でインピーダンスを測定し，その差分が腐食の抵抗に相当します。したがって，抵抗が小さいと腐食が進行しやすいことを意味します。RCM（Resistometric Corrosion Monitor）センサは電気抵抗を利用したモニタリング法です。金属の電気抵抗は，金属の種類と長さと断面積により決定されるため，電気抵抗値を測定すれば，断面積を求めることができ，腐食による減肉量が推定できます。

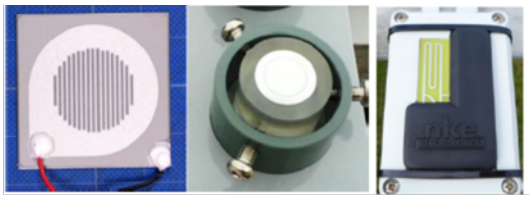

図1　センサの外観

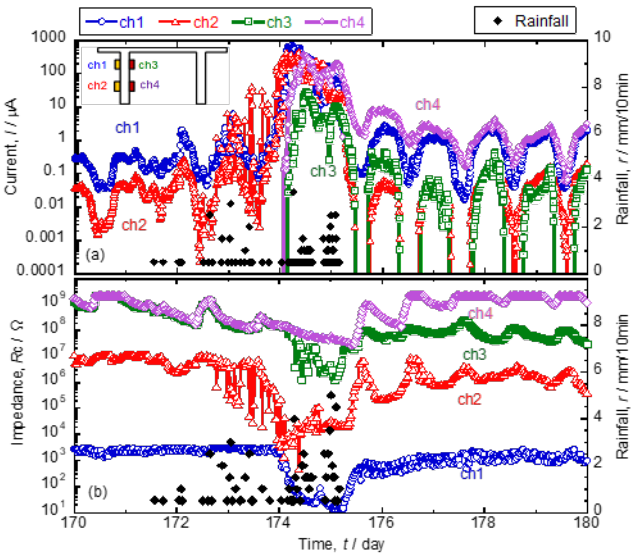

図2　センサの出力例　(a)ACM，(b)EIS

3. 腐食モニタリング結果

図 2 に工学部内の模擬橋梁での結果を示します。174 日目の台風の影響は外桁と内桁で異なることがわかります。ACM センサ出力が増大し，その後，低下していることがわかります。EIS でも抵抗が小さくなり腐食が進行しやすくなっていることがわかります。図 3 の RCM センサでは，種々の地域での結果であり，沖縄の腐食速度が他県に比べ速く，降雨があたりにくい軒下の腐食がさらに厳しいことが

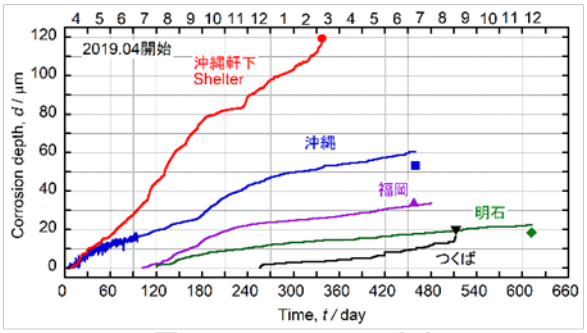

図3　RCMセンサの出力

わかります。これは飛来した塩分が鋼材表面に付着して洗い流されにくいためです。

4. おわりに

これらの腐食センサを用いて鋼構造物のメリハリのある適切な維持管理への適用を検討しています。