

直流電気抵抗による腐食鋼材のぬれ時間測定に関する検討

長岡技術科学大学	学生員	西 剛広
長岡技術科学大学		長谷川彩
長岡技術科学大学	正会員	岩崎英治
四電技術コンサルタント	正会員	三浦正純

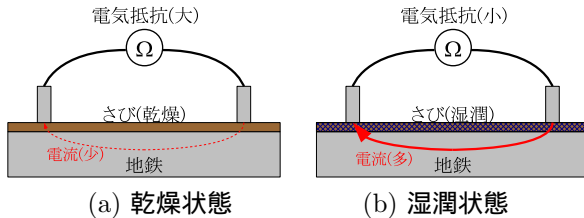


図-1 濡れの測定概念

1. まえがき

近年、無塗装で使用可能な耐候性鋼材を使用した橋梁が、LCCを低減可能なことから幅広く建設されている。しかし、一部の耐候性鋼橋梁では、局所的な層状剥離さびやうろこ状さびが発生する問題が生じている。耐候性鋼材の腐食因子として、海からの飛来塩分や凍結防止剤の飛散の他に、鋼表面の温度や湿度によるぬれなどがある。

濡れている状態の継続時間であるぬれ時間は、飛来塩分や鋼表面の付着塩分のような定量的な測定方法がなく、ACMセンサの腐食電流がしきい値以上の時間により評価されることが多い。しかし、ACMセンサはセンサの腐食によりぬれ時間を評価することから、実橋のさび性状による濡れ時間の差異を測定できない。また、ACMセンサには腐食による寿命があり、長期の計測では、定期的な交換が必要である。一方、直流電気抵抗により腐食鋼材のぬれ時間を測定する方法が提案されている¹⁾。

そこで、本研究は実橋を対象にして、直流電気抵抗を測定し、併せてACMセンサおよび温湿度計による計測を行い、直流電気抵抗によるぬれ時間の測定法について検討する。

2. ぬれの測定概念

さび層は非導電性であり大きな電気抵抗を示すが、さび層の中に水分が含まれると電気抵抗が低下すると考えられる。図-1に示すように、腐食鋼板の表面の2点間の電気抵抗を測定することで、さび層の濡れ状態を調べることができると考えられる。そこで、鋼表面に接触させるための抵抗計測治具を製作し、写真-1のようにこの治具の端子が鋼表面に接触するよ

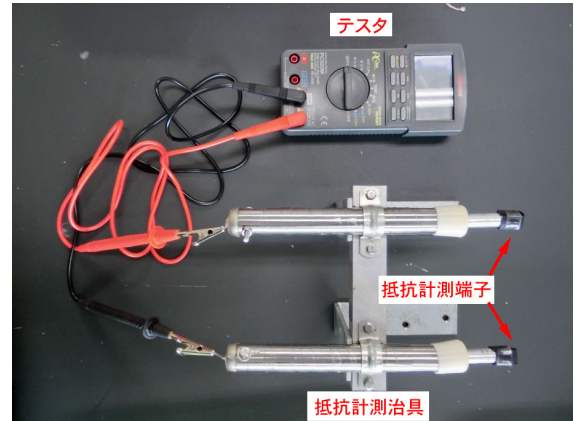


写真-1 テスタと抵抗計測治具

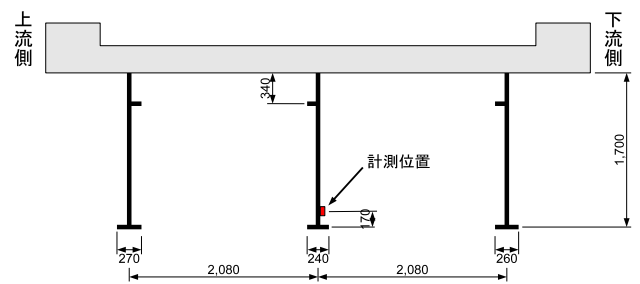


図-2 計測対象橋梁

うに固定して電気抵抗の経時変化を記録する。本研究では、電気抵抗を計測するテスタには、一定時間間隔毎の計測値を保存する機能の付いたPC520M(三和電気計器)を使用し、最長時間間隔である8分毎に計測を行う。

実橋での電気抵抗を計測するために、図-2のような3主桁橋の雨水が直接、当たらない中桁ウェブ下部に、写真-2のように直流電気抵抗を計測するテスタと治具を取り付けた。また、温湿度計とACMセンサも設置して、電気抵抗と温湿度、ACMセンサの腐食電流の比較を行い、直流電気抵抗による濡れ評価の検討を行う。

3. 観測結果

図-3に2月1日から3月20日までの温湿度、ACMセンサの腐食電流とテスタによる電気抵抗の計測結果を示す。温湿度計とACMセンサは10分毎に計測を行った。湿度が上がるとACMセンサの腐食電流

Key Words: 直流電気抵抗, 鋼材腐食, ぬれ時間, デジタルマルチメータ

〒940-2188 新潟県長岡市富岡町 1603-1 TEL 0258-47-9617 FAX 0258-47-9600

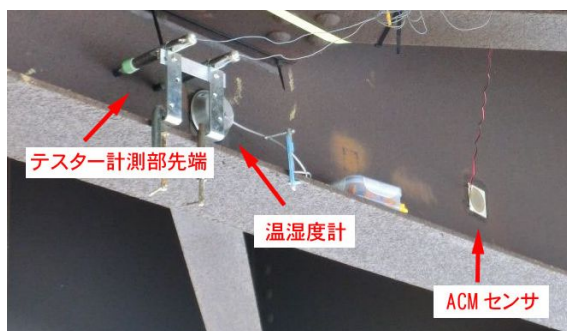
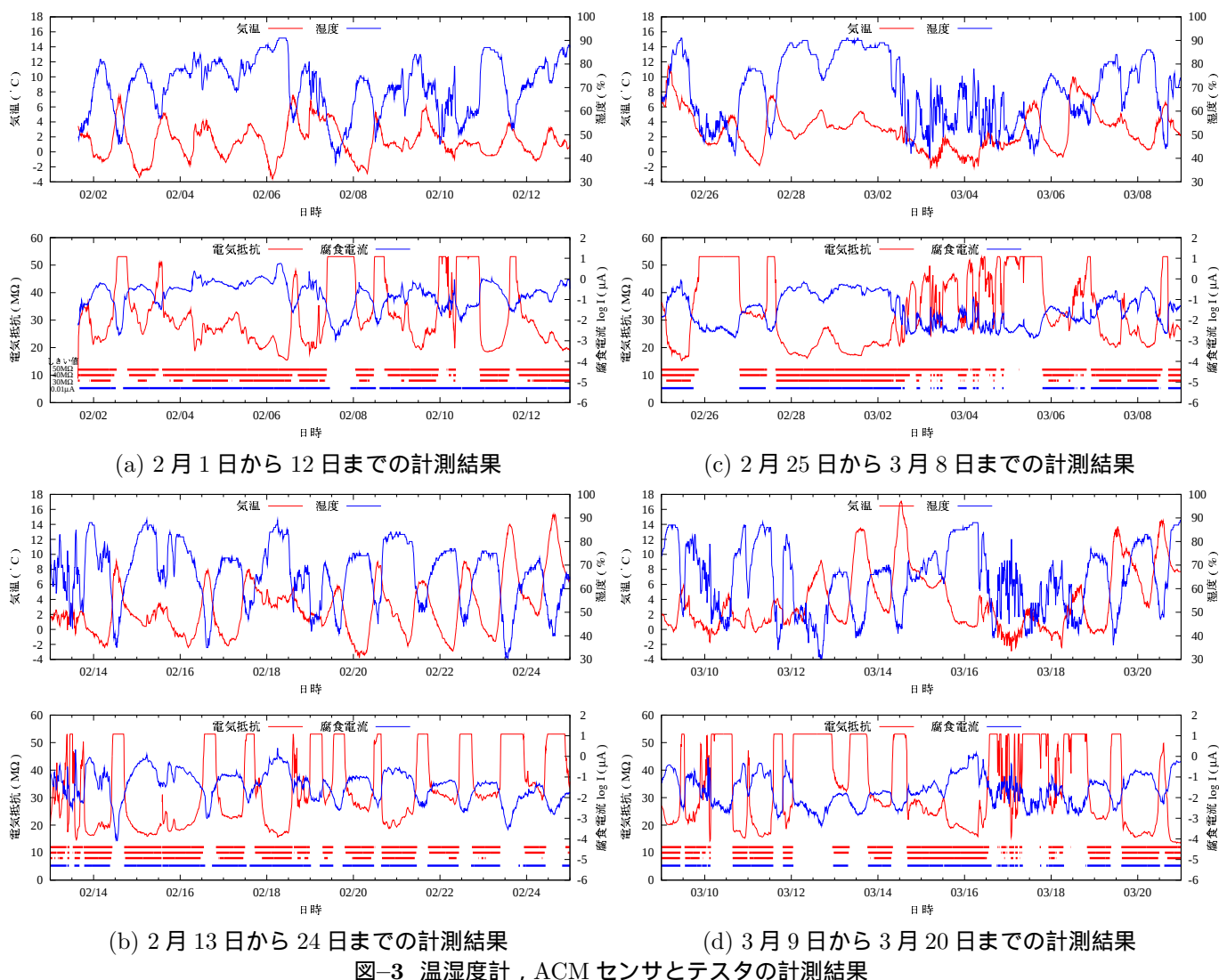


写真-2 機器の設置状況

が増え、電気抵抗が低下していることから、テストによるさび層内のぬれ状態を表現できていると考えられる。ACM センサの表面がぬれている状態では腐食電流が $0.01\mu\text{A}$ 以上になるとの知見がある²⁾ことから、電気抵抗と腐食電流を示した図の下部に腐食電流が $0.01\mu\text{A}$ 以上になる日時に青線を併記している。同図には電気抵抗が $50\text{M}\Omega$ 、 $40\text{M}\Omega$ 、 $30\text{M}\Omega$ 以下の日時に赤線も併記している。電気抵抗が $40\text{M}\Omega$ 以下の日時と ACM センサの腐食電流が $0.01\mu\text{A}$ 以上の日時は概ね一致していることから、電気抵抗のしきい値

は $40\text{M}\Omega$ の付近にあると考えられる。

2月10日から11日までの2日間では、電気抵抗が大きくなりぬれ判定にならないが、ACM センサはぬれ判定となり、食い違いが生じている。この点については検討が必要であるが、ACM センサのしきい値によるぬれ状態の判定結果と電気抵抗のしきい値による判定結果は、概ね一致していることから、直流電気抵抗によりぬれ時間の評価が可能と考えられる。

4. あとがき

腐食鋼材の電気抵抗を計測することでぬれ状態を評価する方法を検討し、温湿度と ACM センサの腐食電流との比較から、電気抵抗計測によりぬれを表現できる可能性があることが分かった。今後、異なる腐食環境でのさらに詳細な検討が必要である。

参考文献

- 1) 小笠原誠，三浦正純ほか：耐候性鋼橋梁の濡れ時間直接測定手法の検討，土木学会第65回年次学術講演会，I-169，2010.9.
- 2) 元田慎一，鈴木楊之助ほか：ACM 型腐食センサで測定した海洋性大気の腐食環境条件の年変化，Zairyo-to-Kankyo, Vol.44, pp.218-225, 1995.