

鋼 I 橋主桁端部の腐食環境評価に関する基礎的検討

応用地質(株) 正会員 ○佐藤 元紀

正会員 香川 紳一郎

正会員 小川 重之

九州大学大学院

正会員 貝沼 重信

1. はじめに 鋼道路橋において、凍結防止剤を含む雨水が伸縮装置から漏水し、支承近傍に位置する桁端で滞水することから、致命的な腐食損傷が数多く報告されている。しかし、その漏水・滞水による腐食環境や塗膜劣化後の経時腐食挙動は、既往の研究では十分に定量評価されていない。そこで、本研究では都市内高架橋の鋼 I 桁橋における主桁の外桁端部を対象として、その部位の腐食環境と腐食挙動の経時性を定量評価した。この評価には既往の研究^{1),2)}で提案されている Fe/Ag 対 ACM 型腐食センサ(以下, ACM センサ)と腐食生成物層の厚さによる評価手法を適用した。本稿では腐食環境評価と ACM センサによる評価結果について述べる。

2. 対象橋梁と着目部 対象橋梁は飛来海塩の影響を受けない平地部の都市内高架橋の鋼 I 桁橋である。対象部位は、図 1(a)に示すランプ出路に位置する桁架け違い部の主桁の外桁端部とした。図 1(b)に示す本線側と出路側の桁端部の下フランジ上面およびウェブを着目部とした。本線側の下フランジ上面には、凍結防止剤を含む雨水が伸縮装置から漏水したことが原因で腐食損傷が生じていた。出路側の下フランジ上面については、塗膜下腐食と考えられる凹凸面が塗膜表面に生じていた。一方、ウェブでは塗膜劣化や腐食損傷は生じていなかった。

3. 腐食環境評価の方法 本研究では、モニタリング鋼板(以下, 鋼板)と ACM センサを用いて、腐食環境評価^{1),2)}を行った。鋼板を用いた手法は、ACM センサを用いた手法に比して、1 測点あたりのコストが低いため、多点測定をする際に有用な手法と言える。しかし、ACM センサのように、水分や塩分の腐食環境要因を分析できない。

鋼板による腐食環境評価には、グリッドブラスト処理(ISO Sa2.5)した 60×60×3mm の JIS G 3106 SM490A 材の鋼板を用いた。この鋼板を図 2 に示すように、主桁端部の内面と外面の着目部に各 3 枚設置し、鋼板表面に形成された腐食生成物層の厚さを電磁誘導式デジタル膜厚計(測定精度: ±1 μm, 分解能: 1 μm (0~999 μm), 10 μm (1~8mm))により測定する。1 年間に形成される腐食生成物層の厚さに基づき、鋼板の平均腐食深さを推定することで、腐食環境を評価する。

ACM センサを用いた腐食環境評価では、センサ出力に滞水の影響¹⁾を考慮して日平均電気量(c/day)を算出することで、腐食環境を定義するとともに、着目部の平均腐食深さの経時性を評価した。また、鋼板では評価できない降雨などの水分や凍結防止剤による塩分が腐食環境に及ぼす影響を定量評価した。ACM センサは鋼板とは異なり、主桁端部内面の下フランジ上面とウェブに、

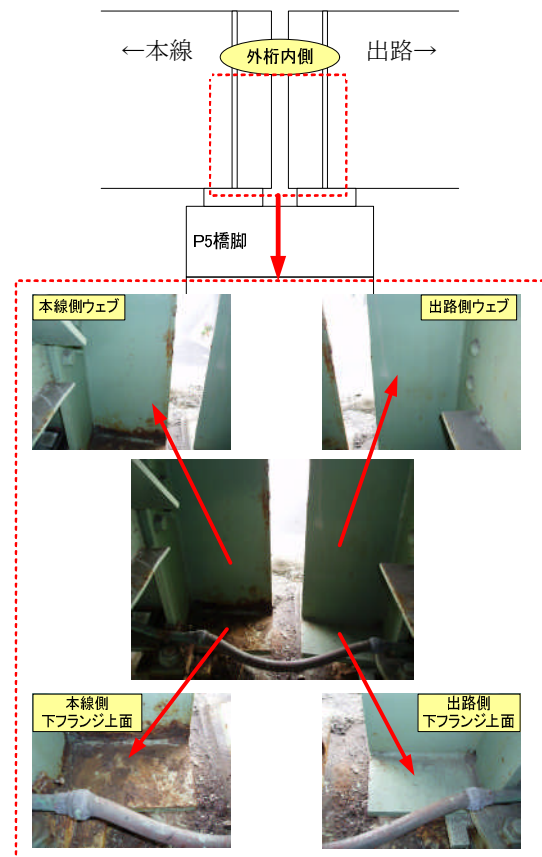
キーワード 腐食, 環境評価, モニタリング鋼板, ACM センサ, 主桁端部, 鋼 I 桁橋

連絡先 〒331-8688 埼玉県さいたま市北区土呂町 2-61-5 応用地質(株) エンジニアリング本部

TEL 048-652-3874



(a) 対象部位



(b) 着目部

図 1 対象部位と着目部



図2 モニタリング鋼板とACM腐食センサの設置状況

図2に示すように設置した。また、温湿度センサも下フランジとウェブにそれぞれ2個設置した。

4. 腐食環境評価の結果

ここでは、モニタリング開始から2ヶ月後のACMセンサによる腐食環境の評価結果を示す。ACMセンサ出力、温湿度、降水量および濡れ時間（ISO 9223）の関係を図3に示す。フランジとウェブの温湿度は同程度となっている。降雨時に湿度が高くなる期間では、着目部によらず、センサ出力が高くなっている。特に、降雨時には漏水・滞水の影響で上フランジの出力が著しく高くなっており、ウェブの100倍程度となっている。

ACMセンサ出力による日平均電気量 q (c/day) の算出結果を表1に示す。フランジ上面の q は、ウェブに対して60倍あるいは100倍程度の腐食性になっている。これは、フランジ上面への雨水の滞水に加え、その雨水に凍結防止剤が含まれているためである。

5. まとめ 本研究では、ACM腐食センサと腐食生成物層の厚さによる評価手法を適用することで、都市内高架橋の鋼I桁橋における主桁の外桁端部を対象として、その部位の腐食環境と腐食挙動の経時性を定量評価した。その結果、凍結防止剤を含んだ雨水が伸縮装置から漏水し、支承部近傍の主桁端部の下フランジ上面に滞水する場合、凍結防止剤や滞水の影響を受けないウェブに対して、最大で100倍程度の高い腐食性（凍結防止剤の影響が大きい評価期間2ヶ月）があることをACMセンサ出力による日平均電気量に基づき明らかにした。今後は、1年間継続して、モニタリング鋼板を暴露するとともに、ACM型腐食センサでモニタリングする予定である。また、腐食環境と塗膜劣化や腐食損傷との相関を明らかにする予定である。

参考文献 1) 貝沼重信, 山本悠哉, 伊藤義浩, 押川渡: Fe/Ag 対 ACM 型腐食センサを用いた降雨を受ける無塗装普通鋼板の平均腐食深さの予測方法, 材料と環境, Vol.59, No.10, pp.497-503, 2011., 2) 貝沼重信, 山本悠哉, 伊藤義浩, 林幸秀, 押川渡: 腐食生成物層の厚さを用いた無塗装普通鋼板の経時腐食挙動の評価手法, 材料と環境, 2012. (投稿中), 3) 山本悠哉, 貝沼重信, 向川優貴, 伊藤義浩: さび厚を用いた無塗装耐候性鋼部材の腐食深さの評価方法に関する基礎的研究, 鋼構造年次論文集, Vol.18, pp.567-570, 2010.

表1 ACM腐食センサから算出した日平均電気量(2012/1-2012/2)

着目部	日平均電気量 q (C/day)
上フランジ上面	本線側 1.14
出路側	0.612
ウェブ	本線側 0.0097
出路側	0.0066

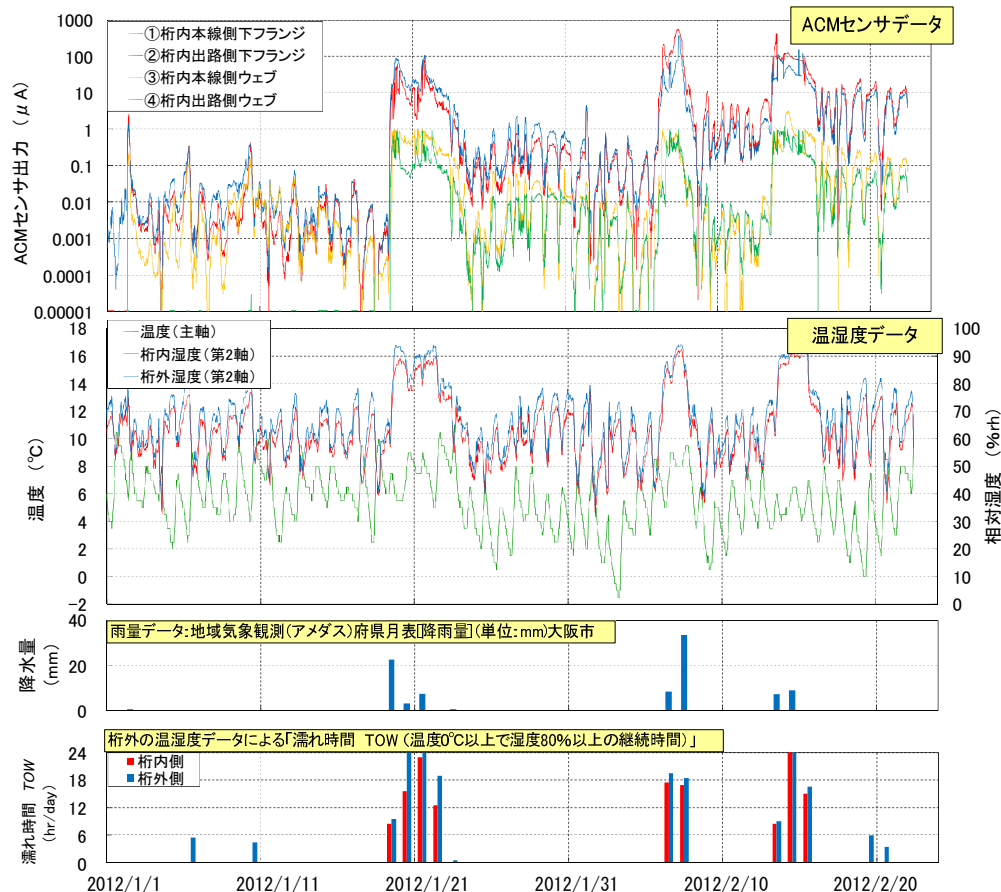


図3 ACMセンサ出力、温湿度、降水量および濡れ時間の関係