

出雲地域における耐候性鋼橋梁の腐食実態調査

松江高専専攻科 学生会員 ○恒松琴奈
 松江工業高等専門学校 正会員 大屋 誠
 松江工業高等専門学校 正会員 武邊勝道
 豊橋技科大学工学部 学生会員 宇津田俊哉
 日鉄防蝕（株） 非会員 落部圭史
 松江高専専攻科 学生会員 佐野大樹

神戸大学工学部 非会員 永瀬 禎
 J R 西日本旅客鉄道（株）非会員 廣瀬貴裕
 日特建設（株） 学生会員 森脇由香
 松江高専専攻科 学生会員 吉中智紀
 山口大学大学院 正会員 麻生稔彦

1. はじめに

耐候性鋼材は、表面に生成する保護性さびにより高い耐食性を示す鋼材であり、適切な環境で用いれば無塗装で使用することが可能であるため、ライフサイクルコストを低減できる鋼材として期待されている。しかしながら、飛来塩分の多い環境下では期待どおりの保護性さびが生成されないため、十分な耐食性を示さない恐れがある。したがって、耐候性鋼を用いた構造物を建設する際には、その建設予定地の腐食環境を評価し、耐候性鋼材の適用可否を判断する必要がある。耐候性鋼材の適用可否の代表的な判断基準として、飛来塩分量による方法¹⁾があり、飛来塩分量が0.05mdd以下であればJIS耐候性鋼材を無塗装で適用可能とされている。さらに、離岸距離が遠ければ遠い程、飛来する塩分は少ないと想定されることから、出雲地域を含む日本海沿岸部Ⅱでは、離岸距離が5km以上であれば飛来塩分量の測定を省略して良いことになっている。

島根県出雲市内は、上記の基準であれば、5kmの離岸距離規定があるが、これまでの飛来塩分調査で表1に示すように桁下（BPあるいはBV）において0.3mdd以上の飛来量があり、桁内においても0.05mddを遥かに上回る飛来量が観測されている。

そこで本研究では、出雲平野の離岸距離が約9.5kmのA橋（架橋後約5年）と約5kmのB橋（架橋後約4年）について、母材の腐食状態をイオン透過抵抗値とさび厚を用いたイオン透過抵抗測定法²⁾（以下、RST法と略す）により、部位ごとの腐食特性を明らかにすることを目的とする。

2. 調査対象橋梁と調査結果

調査橋梁の位置を図1に示す。表1に2橋の橋梁形式、鋼材、経過年数および飛来塩分量を示す。2橋は、7径間連続非合成鈹桁橋であり、JIS-SMAの裸仕

様である。両橋とも外桁外側だけさび安定化補助処理が施されている。A橋については、検査路のあるP7とP8の間の部位の調査を実施し、B橋については、A1とA2、P1～P6のすべての箇所調査を実施した。A橋の橋軸は東西、B橋は南北である。

2. 1 A橋の腐食状態

2009年7月にA橋の腐食状態の詳細調査を実施した。RST法は、実橋の腐食状態の評価を一定のレベルで評価できる手法である。調査結果を図2に示す。さびはI-5からI-1に分類され、I-5は未成長さび、I-4がち密で良好なさび状態、I-3はややさびは粗いが問題のない状態、I-2は現時点では腐食減耗量は小さいが将来的に問題が生じる可能性を否定できない状態（要観察）、I-1は腐食減耗が速く、早期の対策が必要な状態である。また、I-1からI-5に分類された腐食状態の部位ごとの分布を図3に示す。全体的にはI-5、I-3の領域が多いが、経過年数が5年しか経過していないにもかかわらずI-2の状態のさびが複数観

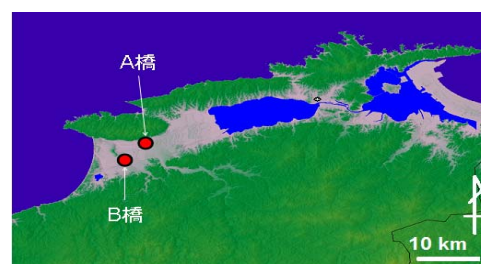


図1 調査橋梁の概要

表1 橋梁形式と飛来塩分量調査結果

	A 橋	B 橋
橋梁形式	7 径間連続非合成鈹桁橋	
鋼材	JIS-SMA 裸使用	
経過年数	5 年	4 年
飛来塩分量	(1 年目) BV : 0.321 AV : 0.255 AP : 0.395 (2 年目) BP : 0.384 AV : 0.191 AP : 0.294	(1 年目) BP:0.302 AV:0.141 AP:0.085 (2 年目) BP : 0.326 AV : 0.136 AP : 0.085
[mdd]		

測された。また、P7 および P8 周辺の橋脚西側の腐食の進行が特に速い。P7 と P8 の橋脚の中央付近では腐食が小さい。部位ごとにみると、ウェブ面は I-5 から I-3 の状態が多く、さびが未成長であるといえる。一方、フランジ上面は目標とされている I-4 の状態のさびが多くみられる。フランジ下面はほとんどの点が I-3 と I-2 に分類されることから、A 橋では、特に腐食速度が速い部位である。

2. 2 B 橋の腐食状態

B 橋の腐食状態の詳細調査は 2010 年 2 月に実施した。評価方法は A 橋と同様に RST 法を用いた。B 橋は全ての値が I-3 以上に分類され、その中でもほとんどの点が I-4 に分類されている。

3. 考察

A 橋の腐食状態の評価では、要観察状態を示す部位がいくつか存在することが明らかとなった。建設後 5 年しか経過していないにもかかわらず、一般的な耐候性鋼橋梁に比べ要観察状態を示すさびが早期に現れていることから、さびの進行速度が速いと考えられる。特に、橋脚の西側の下フランジ下面と垂直補鋼材に要観察状態のさびが多い。この地域では冬季の偏西風による風が強く、橋脚に当たった風が桁の内側に吹き込むことによって、表 1 に示すように桁の内側へ多量の飛来塩分が流入しているものと推察される。通常、橋梁では桁の内側において下フランジ上面の腐食が最も多くなりやすいが、A 橋の橋脚周辺の西側の面では、下フランジ下面が最も腐食が進行し、次に Web 面、最後に下フランジ上面の順となっている。ただし、橋梁全体が要観察状態になっているのではなく、橋脚周辺のみであった。

B 橋は測定地点の全ての値が I-5 あるいは I-4 に分類されており、特に Web 面は I-5 の状態であった。B 橋は A 橋に比べ離岸距離は短い、飛来塩分量の割に桁内の腐食状態は良好であり、理想的なさびを生成していることがわかる。これは風による乾燥効果の可能性が高い。

謝辞：今回の研究成果は、国土交通賞松江国道事務所からの受託研究「山陰地方における耐候性鋼橋梁の適用評価に関する調査・研究」の成果の一部をまとめたものである。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編，2002 年 3 月
- 2) (社)日本鋼構造協会：耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防保全，JSSC テクニカルレポート No.86，2009 年 9 月

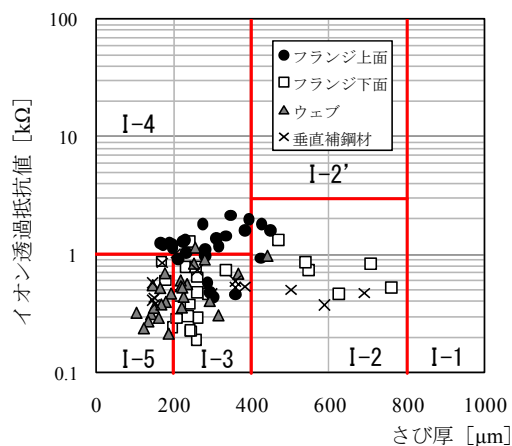


図 3 A 橋のイオン透過抵抗値とさび厚の関係

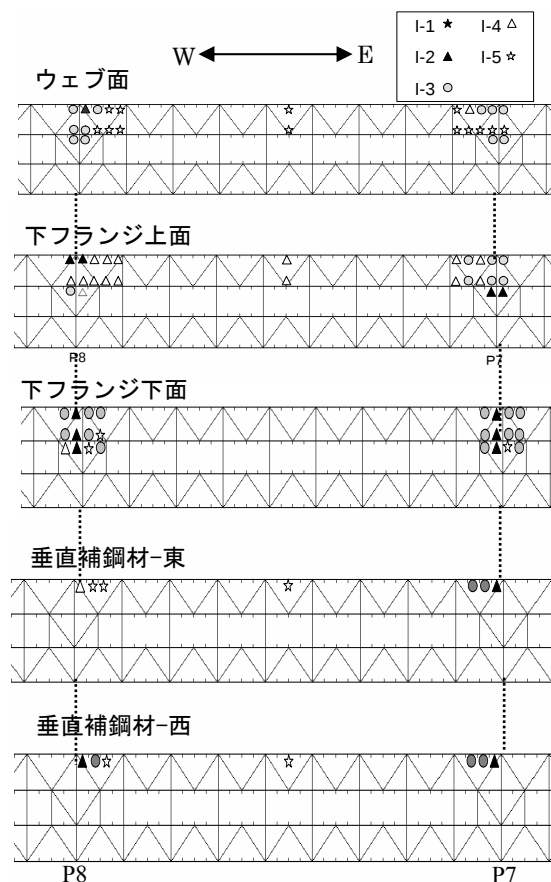


図 4 A 橋の部位別腐食状態

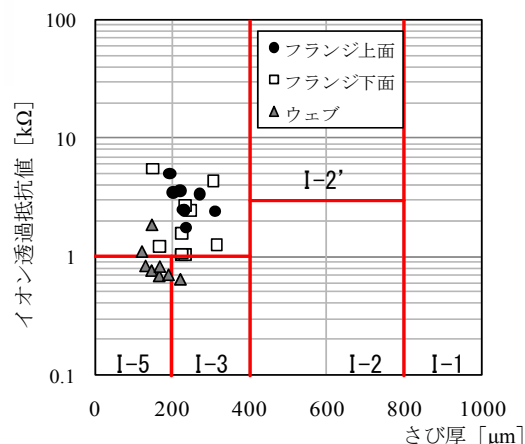


図 5 B 橋のイオン透過抵抗値とさび厚の関係