

付着塩分量測定による実橋梁の腐食性評価の妥当性について（第2報）

(株)神戸製鋼所	材料研究所	正会員	中山 武典
	厚板商品技術部		中野 裕成
	同上		岡野 重雄
徳島県	都市道路整備局		湯浅 弘成
	同上		後藤 喜陸
	同上		伊藤 龍二
大阪教育大学	化学教室		石川 達雄

1. はじめに

近年、橋梁分野においては、鋼橋のLCC低減要求が強まっており、裸使用が可能な耐候性鋼や塗装寿命の延長が望まれている¹⁾。しかしながら、JIS耐候性鋼では、塩化物イオン(Cl⁻)が存在すると、保護性さび層の形成が阻害されて腐食が進行しやすくなることから、無塗装適用可能な飛来塩分量の許容値(0.05mdd以下)が定められている²⁾。一方、塗装やめっき、溶射などの表面処理を施した鋼橋においても、塩分の存在は腐食劣化を早める環境因子であり、部位別の付着塩分測定や付着塩分シミュレーション³⁾などが行われている。しかしながら、腐食性には、雨かかりや風、温度、湿度なども関係し、付着塩分がどの程度腐食性を反映しているかの報告は少ない。

そこで、報告者らは、実橋梁において、腐食量と付着塩分量の関係を調べている。また、腐食性の簡便指標についても検討している。前報⁴⁾では、7ヶ月間の実験結果をベースに検討したところ、付着塩分は腐食性に関与するが、唯一の腐食因子でないことが示唆された。さらに、腐食性は、裸試験片のさび厚やさび比表面積⁵⁾によっても評価できることを報告した。本報では、12ヶ月間の実験結果をベースに、付着塩分と飛来塩分量との関係や質量増加量評価による腐食量評価などの検討を加えたものである。

2. 実験方法

2004年5月竣工の沖州樋門橋(徳島県吉野川河口に面する塗装橋梁、全長48m、RC床版単純鋼箱桁橋)において、2004年8月以降、月一回の頻度で、1年間、JISガゼ法により橋梁桁下位置での飛来塩分量を測定するとともに、表面塩分計(SNA-2000)を用いて図1に示す各部位の付着塩分量を測定した。加えて、本橋梁の代表部位に普通鋼の裸試験片(50mm×50mm×1.5mm^t)を設置し、所定時間後に電磁膜厚計によるさび厚測定、質量増加量の評価、質量減少による板厚減少量評価を行った。その際に採取した生成さびについて窒素吸着法によるさびの比表面積評価を行った。

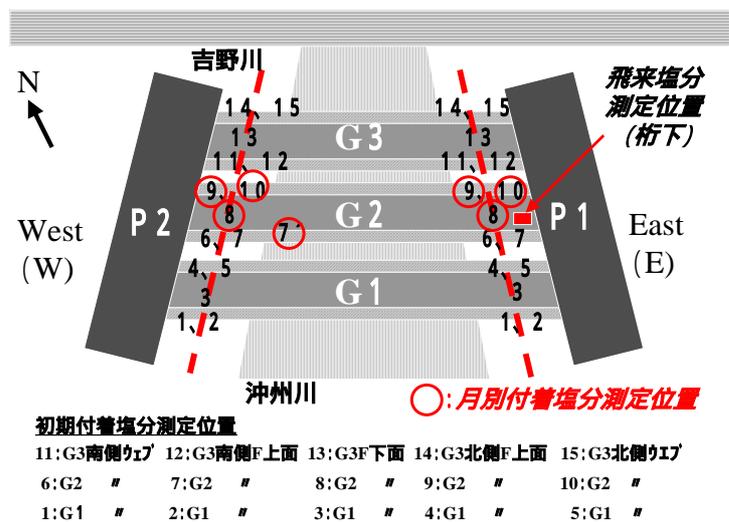


図1 飛来塩分と付着塩分測定位置(沖州樋門橋)

キーワード 飛来塩分、付着塩分、橋梁、腐食性評価、質量増加量、さび厚、さび比表面積

連絡先 〒141-8688 東京都品川区北品川5丁目9-12 TEL: 03-5739-6261 FAX: 03-5739-6934 (厚板商品技術部)

3. 実験結果と考察

前報⁴⁾で、初期付着塩分量は、東側（E）、西側（W）ともに、中央桁（G2）に比べて、雨かかりの影響が考えられる外桁（G1, G3）では低かった。そこで、本報では、G2 桁の代表部位において、付着塩分の月別変化を調べた。その結果を図2に示す。飛来塩分量の月別変化を同じく図2に示す。その年平均値は0.223mddであった。全般に、付着塩分量の月別変化は飛来塩分のそれと相関するが、その程度は部位で異なっている。表1に、各部位の平均付着塩分量と飛来塩分月別変化との相関パラメータに示す。これより、相関性に劣るのは、桁端より離れたW'7、次いで、ウエブのW10、E10である。その理由として、現場状況より、W'7では中央寄りで風通しがよいため、雨かかりの影響を受けたものと考えられる。W10、E10では、付着塩分量が低いため、誤差を生じたためと思われる。よって、実橋で信頼性のある付着塩分評価をするためには、雨かかり部位は避け、30mg/cm²を超える塩分値が必要と思われる。

普通鋼試料より得られた板厚減少量とさび厚との関係を図3に、質量増加量との関係を図4に示す。両者ともに板厚減少量と相関するが、相関性は質量増加量の方がよい。但し、両者ともに板厚減少量が0.035mmを超えると相関性が低下する。これは、普通鋼の生成さびは緻密でなく、さびが厚くなると剥離しやすくなるためと思われる。一方、前報と同様に、さび比表面積も板厚減少量と相関が見られた。この場合は、さび剥離の影響を考慮する必要はない。

4. まとめ

実橋梁で付着塩分量によって腐食性評価をする際には、雨かかりのないことや塩分絶対値を考慮する必要がある。普通鋼試料のさび厚や質量増加量、さび比表面積の測定によっても腐食が簡便評価できるが、普通鋼のさびは緻密性に劣るので、前2者については、さび剥離による影響を考慮する必要がある。

参考文献

1) 中山武典：材料，Vol.50, No.4, pp452-453, 2001. 2) 建設省土木研究所、(社)鋼材倶楽部、(社)日本橋梁建設協会、耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XX）-無塗装耐候性鋼の設計・施工要領（改訂案）-（1993）. 3) 武田勝昭ら：第132回腐食防食シンポジウム資料,p.47(2001). 4) 中山武典ら：土木学会第60回年次学術講演会（平成17年9月）、V-176、p.351. 5) 中山武典ら：土木学会第59回年次学術講演会（平成16年9月）、V-270、p.538.

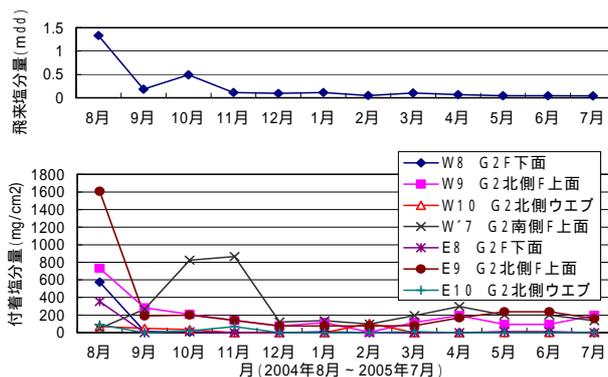


図2 月別飛来塩分量と付着塩分量の経時変化

表1 G2 各部位の平均付着塩分と飛来塩分との相関

部位	W8 G2 F下面	W9 G2北側 F上面	W10 G2北側 ウエブ	W'7 G2南側 F上面	E8 G2 F下面	E9 G2北側 F上面	E10 G2北側 ウエブ
平均付着塩分 mg/cm ²	50	188	22	282	33	271	16
相関パラメータ R ² 値	0.90	0.86	0.22	0.00	0.90	0.89	0.59

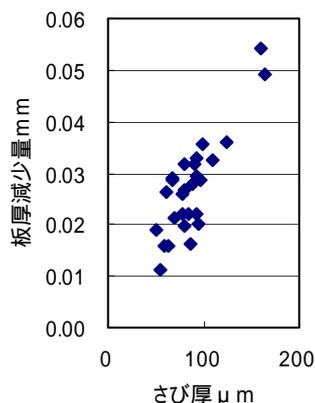


図3 さび厚と板厚減少量との関係

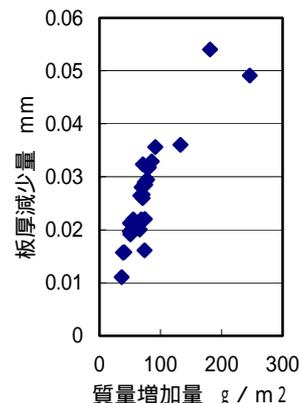


図4 質量増加量と板厚減少量との関係