

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

(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		村上	弘樹
	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の適用が増加している¹⁾。しかしながら、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、JIS 耐候性鋼では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元凶であることが知られている。但し、実橋梁における付着塩分は様でなく、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が、温度・湿度なども腐食性に関与する。

本研究では、塗装橋梁において、表面塩分計を用いて、部位別付着塩分量とその経時変化を測定するとともに、代表部位に普通鋼裸試験片を取り付けて腐食減量(板厚減少量)を求め、付着塩分量による腐食性評価の妥当性について検討した。加えて、普通鋼裸試験片におけるさび厚とさび比表面積⁴⁾の評価も行ない、腐食診断法としての可能性を検討した。

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、JIS ガー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)を用いて代表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と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。一方、一部の部位においては、簡易温湿度計(佐藤計器製SK-200TH)を設置して、温度・湿度をモニターした。

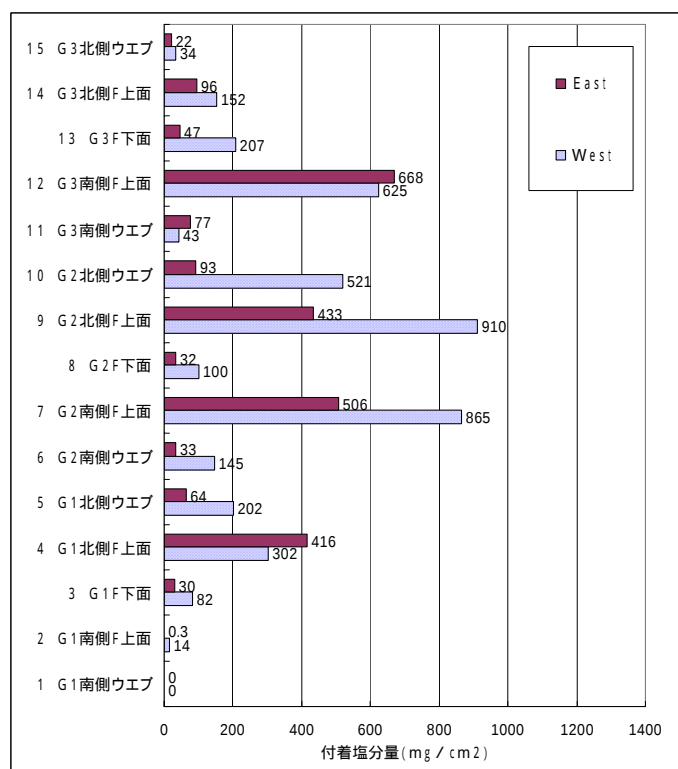


図1 部位別の初期付着塩分量

キーワード 飛来塩分、付着塩分、橋梁、腐食性評価、耐候性鋼、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

図1に、竣工3ヶ月時点（2004年8月）の部位別の初期付着塩分量の測定結果を示す。東側（East）、西側（West）ともに、ウェブ、フランジ（F）下面に比べて、F上面で付着塩分量が高い傾向にある。ここで、No.1,2及び15では塩分量が小さいが、これは降雨の影響を受ける部位であり、水洗されたものと思われる。代表部位について月別付着塩分量の経時変化を追跡（2004年8月～2005年3月）したところ、付着塩分の部位依存性は初期塩分値（図1）とほぼ一致した。また、この期間の飛来塩分量平均値は0.340mddであった。図2に、月別付着塩分量の平均値と板厚減少量（暴露7ヶ月時点の2005年3月に取り出し評価したもの）の関係を示す。塩分量が高いほど板厚減少量が大きい傾向にあるが、相関性は高くない。このことは、腐食挙動は付着塩分だけでなく、雨風や結露による洗浄効果や濡れ時間なども関与するためと考えられ、付着塩分量による腐食性評価には限界があることが示唆される。温湿度との関係は講演時に触れる。

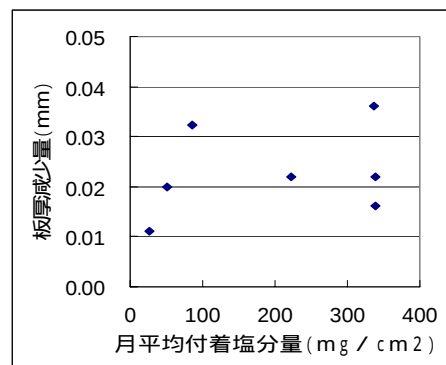


図2 付着塩分量と板厚減少量の関係

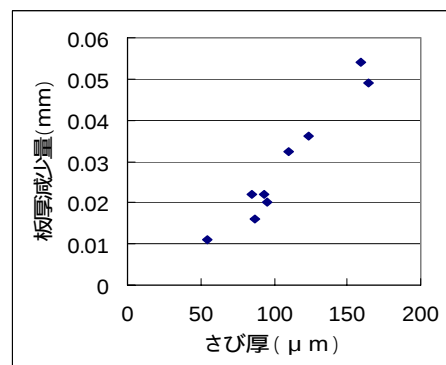


図3 さび厚と板厚減少量の関係

図3に、普通鋼裸試験片のさび厚と板厚減少量の関係を示す。良好な正の相関関係にあり、さび厚の単純測定で初期腐食量が簡便評価出来ることがわかる。図4に、普通鋼裸試験片より採取したさびの比表面積と板厚減少量の関係を示す。この場合もよい相関が見られ、腐食量の大きい試料ほど、さびが粗大化し、さび比表面積が大きいことを示唆している。

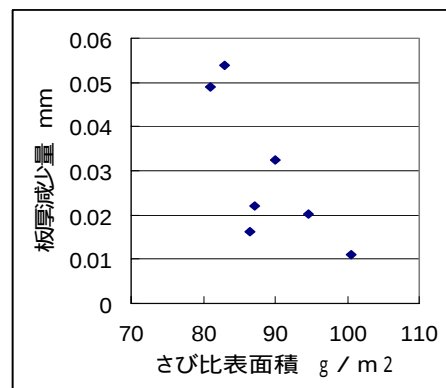


図4 さび比表面積と板厚減少量の関係

4. まとめ

見かけの付着塩分量は、部位別に大きく異なり、腐食性に関与するが、唯一の腐食因子ではない。腐食性評価には、普通鋼裸試験片を橋梁に取り付けて腐食量（板厚減少量）を評価するのが確実であるが、裸試験片のさび厚やさび比表面積の測定によっても腐食量が推定できる。

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59回年次学術講演会（平成16年9月）、V-270、p.538.