

付着塩分量による腐食環境評価の検討

松江工業高等専門学校 環境・建設工学科 正会員 大屋 誠
 環境・建設工学科 非会員 武邊 勝道
 生産・建設システム工学専攻 学生会員 ○安食 正太
 株式会社古川コンサルタント 正会員 古川 貴士
 株式会社ウエスコ島根支社 技術部 正会員 松崎 靖彦
 山口大学大学院 工学部社会建設工学科 正会員 麻生 稔彦

1. はじめに

耐候性橋梁は設計計画通りにさび安定化を図ることができれば、維持管理コストを低減するミニマムメンテナンス橋の基軸となる。昨年著者らが実施した既設耐候性橋梁の実態調査結果^[1]より、飛来塩分量調査を省略することが可能とされる離岸距離 5 km 以上の地域で、本来期待するさびの状態とは異なった橋梁を確認した。従って、島根県の東部地域では離岸距離 5 km 以上であっても、建設地点の地域環境、及び橋梁の構造形式によって腐食環境がそれぞれ異なると推測する。また、飛来塩分量による腐食環境評価のみでは、地域の特性を十分考慮できていないと考えられる。

本研究では、腐食環境評価の高度化を図るために、飛来塩分量に加え、鋼板表面に付着する塩分量（以下、付着塩分量）を調査することを提案する。付着塩分量を基準に加えることにより、より環境に適した鋼材を選定することができるようになると期待される。そこで、まず付着塩分と離岸距離、付着塩分

とさびとの関係を明らかにする。次に、腐食環境評価の可能性について議論する。

2. 付着塩分量調査概要

鋼板表面の付着塩分は日本鋼構造協会指針（JSSIV03 - 1982 鋼橋塗膜調査）^[2]に準じてガーゼで拭取ることにより採取した。1 試料の採取には 9 回拭取りを行い、付着物をイオン交換水に溶解した。その溶液の溶存イオン組成をイオンクロマトグラフィによって分析した。分析の対象とした橋梁（図-1）は、裸仕様（B, F, G 橋）、さび安定化補助処理仕様（A, C, D, E, H, I, J, K 橋）の無塗装耐候性橋梁の合計 11 橋である

3. 分析結果

3.1 付着塩分と離岸距離

図-2 に、 Cl^- の付着量を橋梁建設後の経過年数で規格化したものと離岸距離の相関図を示した。離岸距離が 2 km 以内の H・I 橋は Flg. の Na^+ と Cl^- の付着量は飛び抜けて高く、他の橋梁の 5～10 倍である。

離岸距離が 2 km 以上の橋梁では、 Na^+ と Cl^- の付着量と距離の間に特別な関係は見られない。また、Web の付着量と離岸距離との間に明瞭な関係は見られない。

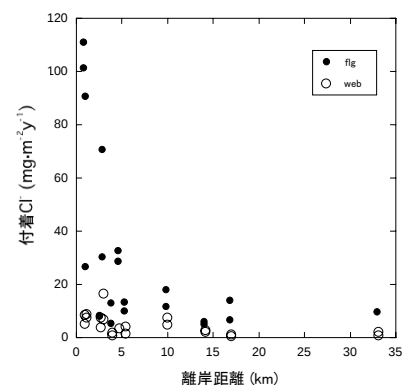


図-2 Cl^- 付着量と離岸距離

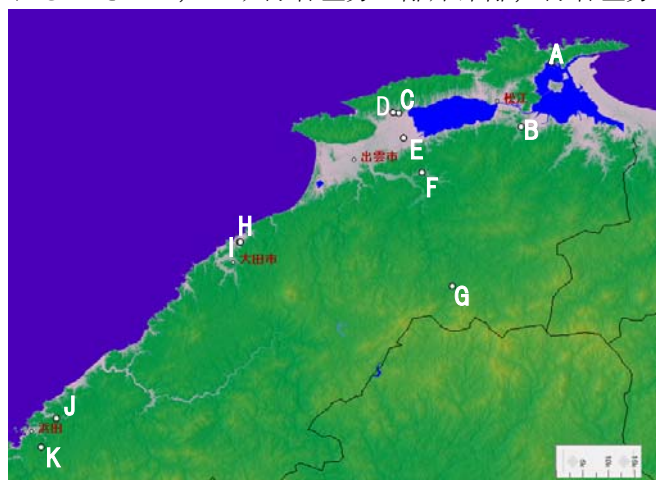


図-1 付着塩分量調査対象橋梁

キーワード：耐候性橋梁，付着塩分，さび，腐食環境

連絡先：〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4 Tel&Fax：0852-36-5268

3.2 付着塩分量とさびの関係

著者らは、耐鋼性橋梁の腐食評価を実施している。そこで、鋼板表面の付着塩分量と腐食の関係を明らかにするために、 Cl^- と Na^+ の付着量とさび厚と腐食評価の関係を図-3に表す。図から Cl^- 、 Na^+ の付着量が $100\text{mg}/\text{m}^2$ 以上の場合に2以下の評価となる部位が多く存在する。評価2以下は要観察とされる評価基準であり、 Cl^- と Na^+ はさびの腐食に大きく影響していると考えられる。

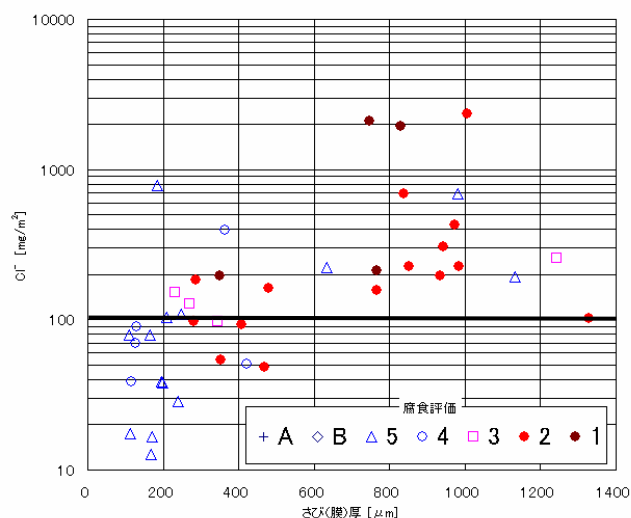


図-3 Cl^- とさび(膜)厚の関係(腐食評価)

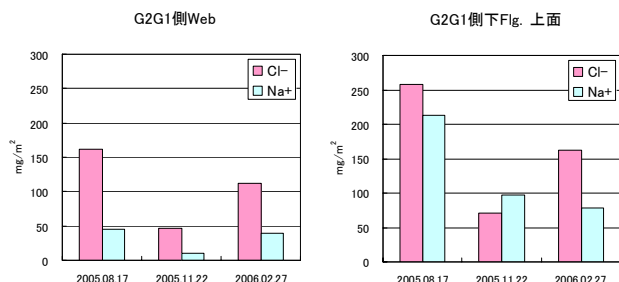


図-4 E橋の3ヶ月ごとの拭取り調査結果

3.3 付着塩分の年間推移

E橋についてWebとFlg.のそれぞれ同一部位に対し、2005年8月・11月、2006年2月に拭取り調査を行った。8月に拭取った付着物の量は建設後23年間の付着量を表し、11月は9, 10, 11月の、2月のは12, 1, 2月の3ヶ月間の付着量を表す(図-4)。

Cl^- の付着量に着目すると、9月～11月は23年間の付着量の30～40%程度、12月～2月は60～70%

程度の付着量がある。このことから9, 10, 11月より12, 1, 2月のほうが鋼板表面に付着する Cl^- の量が多いことが分かる。これは、冬季の強い西風や凍結防止剤などの季節的要因が関係していると推測される。

11月と2月に拭取った付着塩分の合計量は、8月に拭取った23年間分の付着塩分量と同程度か、それ以上である。2005年9月～2006年2月の6ヶ月間の飛来塩分量が例年に比べて数十倍も高かったとは考えられないため、鋼板表面に付着する量は、1次関数的に増加しているのではなく、ある付着量で鋼板表面が飽和状態になると推測される。

4. まとめ

付着塩分と離岸距離の関係より、海岸から2km以内の橋梁では、 Na^+ 、 Cl^- の付着量が極端に高いことが分かった。しかし、離岸距離が2km以上の橋梁では、 Na^+ と Cl^- の付着量と離岸距離の間に特別な関係は見られない。また、Webの付着塩分と離岸距離の間にも明瞭な関係は見られない。(図-2参照)

現在までに行ってきた3ヶ月ごとの拭取り調査より、9月～2月の期間で付着量が多い時期は12月～2月であることが分かった。従って、冬季に吹く強い季節風が影響し12月～2月の付着量が多いと考えられる。そして、付着量の推移から付着量は年々1次関数的に加算されるのではなく、ある付着量で飽和状態になると推測される。今後も3ヶ月ごとの拭取り調査を継続し、年間を通して付着量の推移を追跡する予定である。

本調査より、付着塩分量を計測することによって、地域特性、腐食環境など鋼材選定に関する情報が得られることが分かった。今後更に調査を進め、付着塩分量による腐食環境評価の確立を目指す。

【参考文献】

- [1] 大屋誠, 松崎靖彦, 麻生稔彦, 安食正太, 2005年9月, 島根県内のさび安定化補助処理された耐候性橋梁の離岸距離とさびの関係, 土木学会第60回年次学術講演会, CD-ROMS, 1-017
- [2] 建設省土木研究所, (社)鋼材倶楽部, (社)日本橋梁建設協会, 1993年3月, 耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書(XIV)
- [3] 武邊勝道, 大屋誠, 松崎靖彦, 安食正太, 古川貴士, 麻生稔彦, 2005年12月, 耐候性鋼橋における腐食と付着塩分組成の関係, 第15回環境地質学会シンポジウム論文集, pp.157-160