

凍結防止剤が散布される無塗装耐候性橋梁の現状と対策(その3)

ー 水洗によるさび性状の変化ー

日本道路公団四国支社 正会員 佐久間 智, 倉本 修

住友金属テクノロジー 正会員 ○原 修一 四電技術コンサルタント 正会員 三浦正純

1.緒言 凍結防止剤が定期散布される耐候性鋼橋梁では、地形等の要因によって「うろこさび」の発生が認められることがある¹⁾。このような凍結防止剤飛散の影響を抑制する予防保全・補修工法として、定期的な桁水洗による塩分の除去が考えられる。そこで、「うろこさび」が発生した実橋梁主桁の一部を水洗し、隣接箇所の非水洗部と比較することにより、水洗効果を定量的に評価する試験を開始している²⁾。本報はそのうち、平成13年の第1回水洗時から平成14年の第2回水洗時までのさび採取量、さび組成、さび中塩分濃度の変化等について報告する。

2.試験方法 2.1 調査方法 試験項目を表2.1に示す。計測点は非水洗部、2MPaおよび4MPa水洗部それぞれのWeb下部、下Flg上下面とした。さびサンプルは、一定面積(100cm²)から一定の方法でカッターナイフを用いて、できるだけさび内層側までを削り取って採取し、電子天秤による精密重量測定後、内部標準法によるX線回折(XRD)および塩分分析に供した。さび中塩分濃度は、純水抽出法による可溶性塩分濃度と燃焼法(1350℃燃焼後過酸化水素水吸収)による全塩分濃度をイコマトグラフにより定量した。

表 2.1 調査項目

測定項目		外観・さび厚			さび分析			その他			
時期	区分	外観観察	セロテープ剥離試験	さび厚(膜厚計)	採取さび重量	塩分濃度(可溶性)(全塩分)	さび組成(XRD)	付着塩分量(塩分計)	イオン透過抵抗値(RST)	電位	フェリシト試験
水洗前	現場測定	○	○	○	—	—	—	○	○	○	○
	ラボ分析	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—
水洗後	現場測定	○	○	○	—	—	—	○	—	—	—
	ラボ分析	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—
水洗中	回収水分析	回収水の経過時間毎の電気伝導度・pH・塩分濃度とさび量測定									

2.2 評価水準の設定 水洗効果の定量的評価水準設定のために、さび外観レベルの段階別にさび調査を行なった。サンプルは水洗対象橋梁のうち浦の谷川橋における各桁下Flg上面で行なった。うろこさび発生部から順次外観レベルの良好な部位(評点2から5)を選定し、上記調査項目のうち外観・さび厚およびさび分析を実施し、うろこさびの発生限界塩分量(さび中可溶性塩分 Cl mg/m²)を推定した。

3.試験結果 3.1 採取さび重量の変化 水洗により粗い付着さびは強制除去され、さらにその後のさび生成量が抑制されることが判明した。(図3.1.1,2)

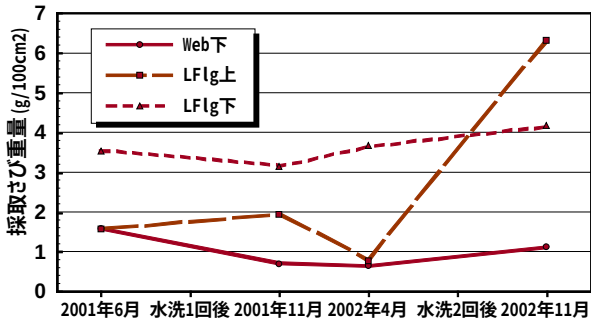


図 3.1.1 非水洗部さび量変化(浦の谷川橋)

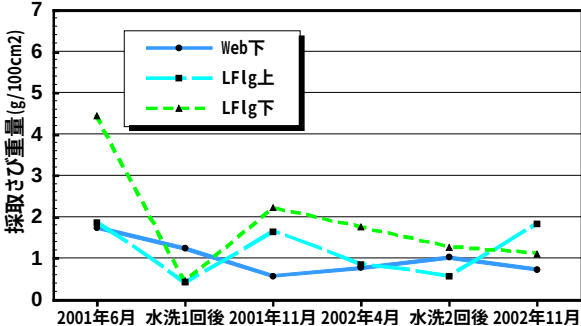


図 3.1.2 水洗部さび量変化(浦の谷川橋)

3.2 さび中塩分の変化

図 3.2.1 さび中塩分の濃度変動サイクル

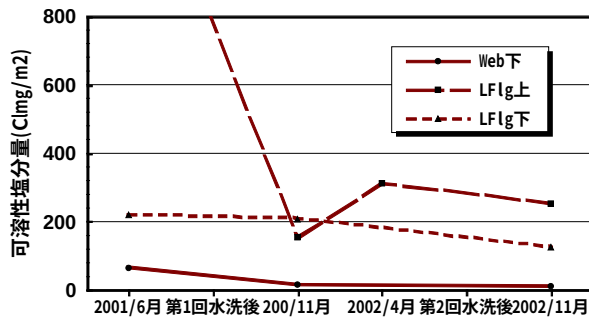
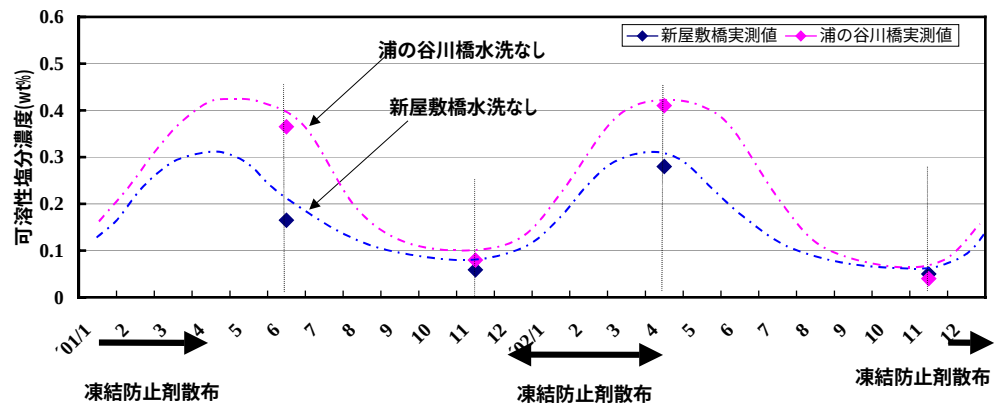


図 3.2.2 非水洗部塩分量変化(浦の谷川橋)

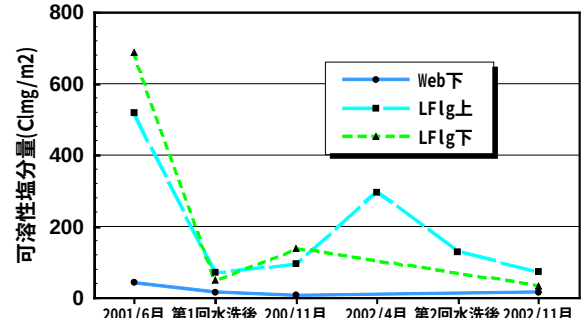


図 3.2.3 水洗部塩分量変化(浦の谷川橋)

さび中の塩分濃度は凍結防止剤の散布に対応して周期変動を繰り返していた。しかし、鋼単位面積当たりの塩分量は低く抑えられていることがわかる。このことは、水洗によるさびの強制除去とその後の生成量抑制がさび自身の塩分蓄積量を減少させ、さらには濡れ時間の減少をもたらしたことによるものと推測される。

3.3 さび中塩分量による評価水準の設定

図 3.3 にさび外観レベル¹⁾とさび中塩分(可溶性塩分 Cl)量の相関を示す。うろこさびの発生限界値は 300mg/m² 程度との推定が成り立つ。水洗 2 年後の状態はこの水準からみて、うろこさびをほぼ抑制し得ていると判定され、外観観察結果とも対応していた。本限界値の妥当性は今後さらに検証してゆく必要がある。

4. 結論

架設後 10 年を経た耐候性鋼橋梁の水洗 2 回繰返し後の結果、さび生成量およびさび中塩分量の抑制効果がほぼ明らかとなった。今後、さらに長期間経過後のさびの改善を検証する必要がある。最後に、本報告は日本道路公団四国支社管内「鋼構造補修方法に関する検討会」(座長:名古屋大学山田教授)の一環として実施された。山田座長はじめ委員各位の適切なご指導、ご助言に厚く御礼申し上げます。また、さび調査は(社)日本橋梁建設協会無塗装橋梁部会、(社)日本鉄鋼連盟耐候性鋼 WG の全面的なご協力によるものであり、厚く感謝申し上げます。

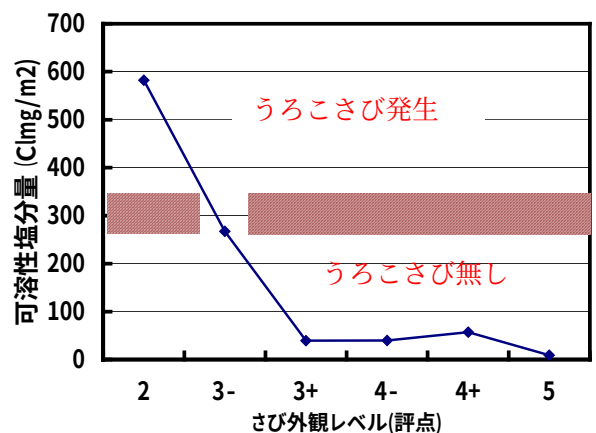


図 3.3 さび外観レベル(評点)とさび中塩分量との相関(浦の谷川橋)

参考文献

- 1)三浦、山本：土木学会第 58 回年次学術講演会(2003 年 9 月)概要集
- 2)内海、佐久間、倉本：土木学会第 58 回年次学術講演会(2003 年 9 月)概要集