

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2）

—— 凍結防止剤対策としての桁水洗い試験 ——

- J H 四国支社高松技術事務所 正会員 吉田 幸信
 J H 四国支社高松技術事務所 山本 雅貴
 J H 四国支社 正会員 佐久間 智
 J H 四国支社高知管理事務所 正会員 倉本 修
 川田工業株式会社 正会員 内海 靖

1. はじめに

無塗装耐候性橋梁を路線として全面的に採用した高知自動車道の川之江～大豊間（平成4年供用）は、供用後約10年が経過した。この間発錆状況について追跡調査を行ってきたところ、さびの発現は全般的には良いが、漏水および地形等の要因による凍結防止剤の飛散により、局部的に粗いさびやうろこ錆の発生が認められている。¹⁾ 現在、これらの補修方法ならびに維持管理手法について検討している中、凍結防止剤飛散の影響を抑制する一つの手段として、定期的な桁の水洗いによる塩分の除去が考えられる。そこで、うろこ錆が発生した桁の一部の水洗い試験を実施し、隣接箇所の非水洗い部と比較することにより、水洗い効果の定量的な評価を行った。

本報では、水洗いによる塩分除去効果について報告する。なお、さび組成やさび中塩分濃度等の分析結果については「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）」で報告する。

2. 水洗い試験工程

水洗い試験については、1回ではその効果を確認することが難しいと考えられることから、表-1に示すように平成13年より3年間実施する予定とした。また、水洗いの時期は凍結防止剤の散布期間が12月始めから3月末のため、凍結防止剤の散布が終わる4月始め頃実施することとした。

3. 水洗い試験概要

水洗い試験の対象橋梁は、うろこ錆の状況と作業性等を考慮し、高知自動車道の浦の谷川橋（A1、G4桁外側）ならびに新屋敷橋（上り線A2、G4桁外側）の2橋を選定した。

水洗い設備は水タンクと最大出力8MPaの高圧洗浄機の組合せとし、水圧については事前に実施した予備試験の結果より、うろこ錆を除去するのに必要な水圧4MPaとその半分の2MPaを選定した。水洗いはこれら2種類の洗浄区間と非洗浄区間に区分し、順次シート養生を行いながらウェブの上部から下フランジに向かって実施した。水洗いの実施に伴い、剥離したさびおよび洗浄水は回収設備を設置してできる限り回収し、さび重量の計測ならびに塩化物イオンの溶出状況を把握するための水質分析を行った。図-1に水洗い試験位置、写真-1に水洗い実施状況を示す。

表-1 水洗い実施（予定）工程

	平成13年					平成14年					平成15年					平成16年								
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
水洗い			○						○						●						●			
調 査			○		○				○		○				●			●			●			
凍結防止剤散布時期	→						←→						←→						←→					

○：実施済、●：実施予定

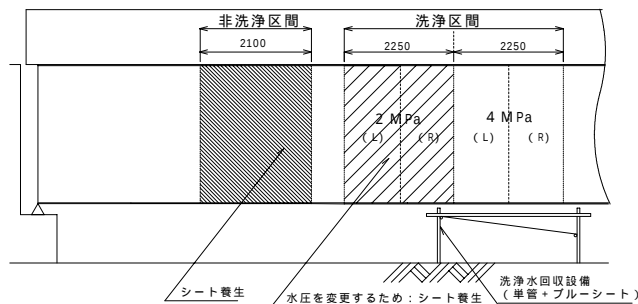


図-1 水洗い試験位置図（浦の谷川橋）



写真-1 水洗い実施状況（浦の谷川橋）

キーワード 鋼橋，耐候性鋼，凍結防止剤，うろこ錆，水洗い

連絡先 〒760-0065 香川県高松市朝日町4-1-3 Tel.087-823-3511 Fax.087-822-5170

4．水洗い試験結果および考察

（1）水洗い時のさび回収重量

水洗い時におけるさび回収重量の計測結果を表 - 2 に示す。第二回水洗い試験のさび回収重量は、第一回水洗い試験に対し、極端に少なくなっていることがわかる。このことは、第一回水洗い試験で表面のうろこ錆の大部分を除去することができたためと思われる。

また、うろこ錆を落とすには、2MPa より 4 MPa の方が効果があり、水洗いの目的としてうろこ錆を除去することが含まれている場合には、できるだけ高圧水（4MPa 以上）による水洗いが望ましいと考えられる。

（2）回収水の水質分析

a）電気伝導度と塩化物イオン濃度の関係

回収水中の電気伝導度と塩化物イオン濃度の間には、図 - 2 に示すように高い相関が認められた。従って、水洗い回収水中の電気伝導度をモニターすることで塩化物イオンの溶出状況を把握することができる。

b）回収水の電気伝導度変化

平成 14 年 4 月に実施した水洗いに伴う回収水の電気伝導度変化を図 - 3，4 に示す。図の横軸は時刻で表しており、水洗いを行っていた時間帯を区分して表示している。

水洗いに用いた上水道水の電気伝導度に対し、水洗い直後の回収水は 20～40mS/m 高い値を示しており、塩化物イオンが溶出していることがわかる。水洗いを続けると回収水の電気伝導度は急激に低下し、水洗い用水と同レベルとなる。しかし時間をあけて再度水洗いすると、その水洗い初期の回収水の電気伝導度は水洗い用水よりも高い値を示している。水洗いを繰り返すことで、この水洗い初期の回収水の電気伝導度は漸次低下する傾向が見られる。これらの事象はさび中の塩分の溶解速度が遅いことに起因していると考えられる。このことから、連続的に水洗いするよりも、ある一定以上の間隔を空けて複数回水洗いするほうが、塩分除去効率からは効果的であると思われる。また、さびの状況が比較的良好なウェブなどは、さびの除去よりも塩分の除去が主目的となるので、水圧よりも水量（水洗い時間）が重要となると想定される。新屋敷橋についても同じ傾向であった。

5．おわりに

凍結防止剤が散布される地域における無塗装耐候性橋梁の維持管理対策として、水洗いが効果的であることがこれまでの試験でわかってきたが、実用化にあたっては、構造部位別あるいはさびレベル別の水洗い方法および水洗い頻度等の作業マニュアルの整備が必要であり、今後も検討を継続していく予定である。

参考文献 1) 樺山好幸他：高知自動車道における無塗装耐候性橋梁の現状と課題，橋梁と基礎，2000.5，pp19～24

表 - 2 水洗い時のさび回収重量（浦の谷川橋）

水洗い水圧	区分	さびの回収重量（g）	
		第一回水洗い（H13.6）	第二回水洗い（H14.4）
2MPa	予備洗浄		4.92
	1 回目	合計 231.00	11.60
	2 回目		7.93
	3 回目		7.16
4MPa	予備洗浄		8.70
	1 回目	合計 304.00	21.32
	2 回目		10.29
	3 回目		8.25
			合計 48.56

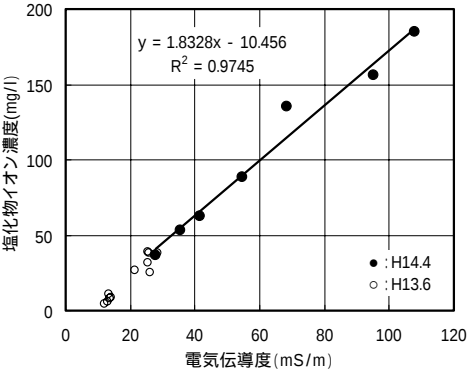


図 - 2 電気伝導度と塩化物イオン濃度の関係

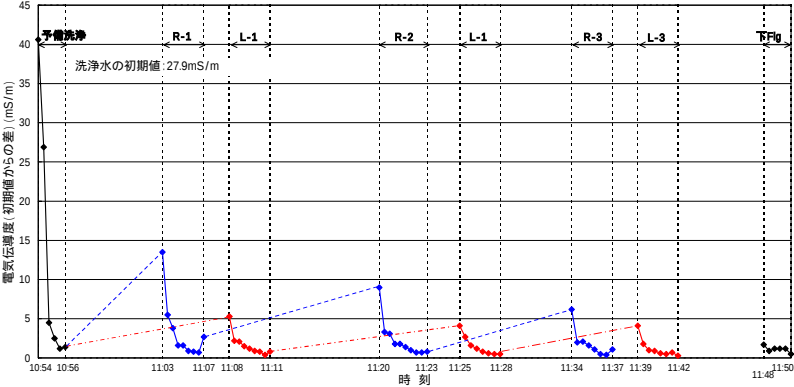


図 - 3 回収水の電気伝導度変化（浦の谷川橋 4MPa）

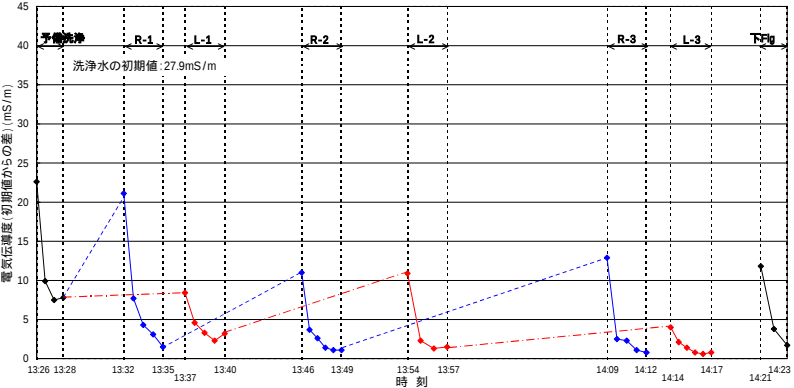


図 - 4 回収水の電気伝導度変化（浦の谷川橋 2MPa）