

橋梁洗浄の省力化に関する研究

A study on manpower saving of bridge washing

北海道開発土木研究所 正員 池田憲二(K. Ikeda) 北海道開発土木研究所 正員 畑山 朗(A. Hatakeyama)
 ドーコン 正員 佐々木聡(S. Sasaki) 橋梁メンテナンス 正員 金野千代美(C. Konno)
 橋梁メンテナンス 正員 磯 光夫(M. Iso) 橋梁メンテナンス 正員 渡辺 喜紀(Y. Watanabe)

1. まえがき

日本の公共事業費が着実に減少しつつある中、限られた財源により数多くの橋梁を維持管理するためには、低廉な手法を開発し、橋梁の長寿命化を図ることがこれからの社会資本整備において極めて重要になってくる。著者らは橋梁の低廉な長寿命化手法の実用化を目指して、凍結防止剤の散布と飛来海塩粒子の多い積雪寒冷地の海岸沿いに架設された鋼橋における橋梁洗浄の基礎的実験や供試体を用いた室内実験により、塩分の付着性状や除去方法、濁水の含有成分などについて確認している。また、既設橋の全体を洗浄するための足場、洗浄水の給水、洗浄、洗浄後の濁水の回収、処理方法などについても検討した。しかし、橋梁洗浄技術を実用化するためには解決しなければならないいくつかの問題がある。

今回はその中から、橋梁洗浄の省力化について検討した。本文はそれらの結果について述べるものである。

2. 試験目的と方法

(1) 試験目的

本研究の目的は、表-1 に示す海岸沿いに架設された鋼桁橋において、次のことを検討することである。

- ① 橋梁洗浄の省力化
- ② 毎年橋梁洗浄した場合の濁水の分析

(2) 試験方法

1) 洗浄方法

洗浄方法は、写真-1 に示すように鋼管の先端に樹脂チューブを取り付け、吐出水圧などの増加により樹脂チューブが振動し、洗浄水が飛散するチューブノズル(樹テクノコア製)を両側のロープで吊る形式の簡易洗浄装置を、写真-2 に示すように下フランジ部に設置して行った。主桁間には、写真-3 に示すチューブノズルを用いた。

2) 測定方法

洗浄前後の効果を確認する方法は、写真-4 に示すように簡易洗浄装置に路面上から視点方向を自由に変えられる CCD カメラにより行った。洗浄前後の塩分を電導度法で、汚れを色差計により測定した。

3) 濁水の分析方法

昨年洗浄した箇所¹⁾を1年後に洗浄し、毎年橋梁洗浄した場合の濁水が、排水あるいは環境水としてどのような性状にあるかを把握するため、生活環境項目にあたる pH 値、BOD、COD、大腸菌群数、全窒素、全リン、油分などに着目してその程度を分析した。分析は、主に日本工業規格の工場排水試験方法により行った。

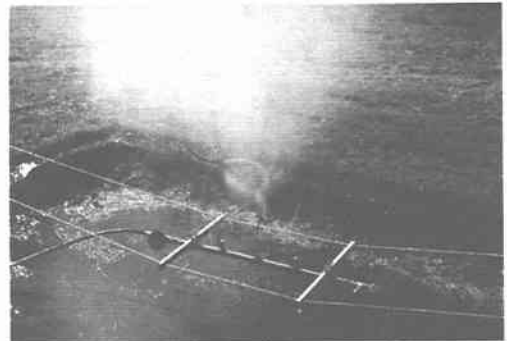


写真-1 下フランジ用の簡易洗浄装置

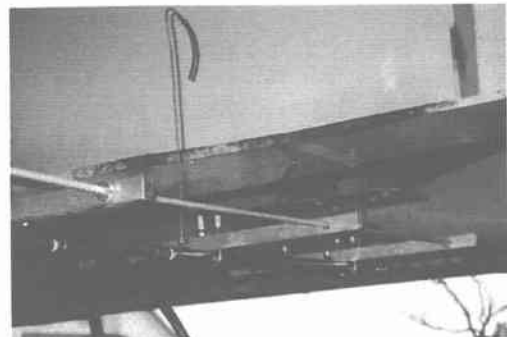


写真-2 簡易洗浄装置の下フランジ部への設置状況



写真-3 主桁間用の簡易洗浄装置



写真-4 洗浄効果を確認するための CCD カメラ

表-1 試験洗浄の対象とした橋梁

橋 名	使用材料	形 式	架設位置	塵埃などの蓄積期間
望来橋	B 塗装系の鋼材	単純鋼 I 桁橋	厚田郡厚田村	昨年の洗浄箇所:1 年、未洗浄部:10 年

表-2 望来橋における塵埃などの蓄積期間の変化による濁水の成分分析結果

項 目	単 位	塵埃蓄積期間:約 9 年 ¹⁾		塵埃蓄積期間:約 1 年		排 水 基 準
		濁 水	洗浄水	濁 水	洗浄水	
調査年月日		H13. 10. 10	H13. 10. 10	H14. 11. 12	H14. 11. 12	
水素イオン濃度 (pH)		7.3	7.6	6.3	6.6	海城以外 5.8~8.6 海城 5.0~9.0
生物化学的酸素要求量 (BOD)	mg/ l	11.0	2.2	9.6	1.8	160 (日間平均 120)
化学的酸素要求量 (COD)	mg/ l	38	2.6	24	13	160 (日間平均 120)
浮遊物質 (SS)	mg/ l	580	1.0	191	33	200 (日間平均 150)
溶存酸素量 (DO)	mg/ l	9.8	10	10	10	
大腸菌群数	MPN/100ml	1300	13	1100	26	日間平均 3000 個/cm ³
全窒素 (T-N)	mg/ l	6.2	0.7	3.4	2.1	120 (日間平均 60)
全リン (T-P)	mg/ l	0.55	0.048	0.30	0.14	16 (日間平均 8)
油分等	mg/ l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	鉱油類 5.0, 動植物油 30
フェノール類	mg/ l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5.0
銅 (Cu)	mg/ l	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	3.0
亜鉛 (Zn)	mg/ l	3.8	0.07	0.49	<0.04	5.0
鉄 (Fe)	mg/ l	45	2.7	17	0.9	
マンガン (Mn)	mg/ l	1.4	<0.1	0.4	<0.1	
総クロム (T-Cr)	mg/ l	0.50	<0.05	0.05	<0.05	2.0
アルミニウム (Al)	mg/ l	10	1.5	6.0	0.56	

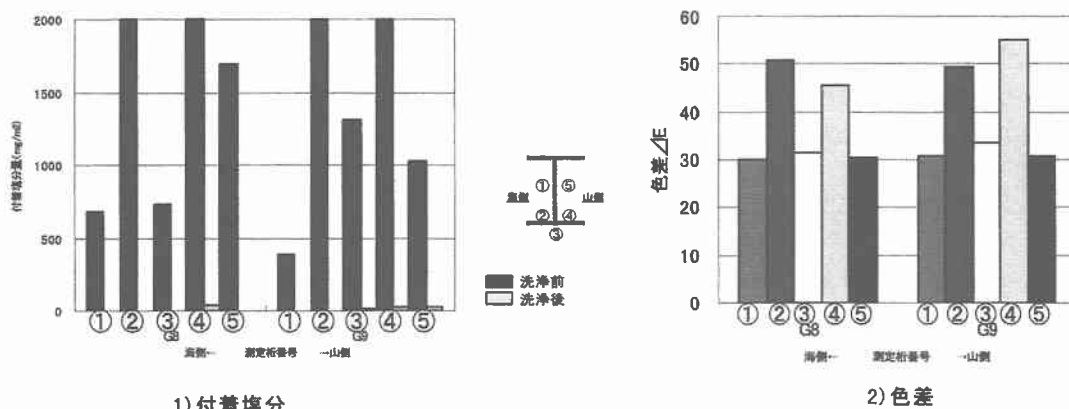


図-1 洗浄前後における付着塩分と色差の関係

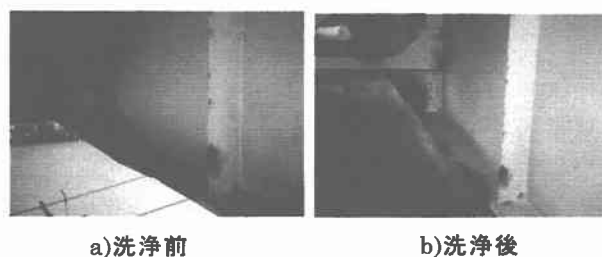
3. 試験結果とその考察

今回の簡易洗浄装置を用いた、既設橋の洗浄に関する試験結果とその考察は次のとおりである。

(1) 今回の簡易洗浄装置を用いた洗浄の結果例として、ひとつのチューブノズルに対する吐出水圧 5Mpa、吐水量 6 ㎤/分の水による洗浄前後の状況を写真-5 に、洗浄前後の付着塩分および色差の相違を図-1 に示す。これらの結果から簡易洗浄装置を用いた洗浄でも、積雪寒冷地の海岸沿いに架設された橋梁の付着塩分と汚れは、除去できることがわかった。

(2) 毎年橋梁を洗浄した場合の濁水の成分分析結果を表-2 に示す。これらの結果から毎年橋梁洗浄を行うことにより、橋梁の水平部材に塵埃の蓄積が少なくなるなどの理由から濁水は、排水基準を満足することがわかった。

(3) 今回開発した路面上から視点方向を自由に変えられる CCD カメラを用いた点検装置は、間接目視ではあるものの汚れの除去効果を確認することがで



a) 洗浄前

b) 洗浄後

写真-5 簡易洗浄装置を用いた洗浄効果例

き、橋梁洗浄の効果を確認する装置として有効であることがわかった。

4. あとがき

今回は橋梁洗浄の実用化のために、簡易洗浄装置などを用いた洗浄の省力化について検討した。今後は簡易洗浄装置の移動方法などについて改良して、早急に実用化を図りたい。

参考文献:1) 三田村、永洞、佐々木、勝俣、磯、小松:既設橋の洗浄方法に関する研究、土木学会第 57 回年次学術講演会、平成 14 年 9 月。