

橋梁洗浄の省力化に関する研究

橋梁メンテナンス 正員 〇磯 光夫 北海道開発土木研究所 正員 池田 憲二
 北海道開発局 正員 畑山 朗 ドーコン 正員 佐々木 聡
 橋梁メンテナンス 正員 金野千代美 橋梁メンテナンス 正員 渡辺 喜紀

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、人力により組立・移動・解体ができる簡易移動吊足場を開発し、全面足場を設置しないで既設橋の全体を洗浄するための洗浄水の給水・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¹⁾。

本研究は橋梁洗浄のより一層の省力化を図るために、橋梁の桁下空間での人力による作業を少なくする洗浄方法について検討した。本文はそれらの結果について述べるものである。

2. 研究目的と方法

(1) 研究目的

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、①橋梁洗浄の省力化、②橋梁を毎年洗浄した場合の濁水の成分分析を行うことである。

(2) 研究方法

洗浄方法は、桁下空間での人力による作業を少なくするために、写真-1 に示すように鋼管の先端に樹脂チューブを取付け、ひとつの吐出口に対して吐出水圧 5MPa、吐出水量 6 ㎥/分の水を用いて樹脂チューブを振動させ、洗浄水が飛散するようにしたチューブノズル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などに設置して行った。洗浄箇所は、毎年洗浄することも想定して塵埃などの蓄積期間が 1 年間および 10 年間の 2 カ所とした。

洗浄効果の調査方法は、写真-3 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 カメラを用いて行った。洗浄前後の塩分を電気電導度法による表面塩分計、汚れを色彩色差計により測定した。

洗浄後の濁水の分析方法は、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、生物化学的酸素要求量、大腸菌群数、全窒素、全リン、油分等などに着目し、主に日本工業規格の工場排水試験方法により行った。

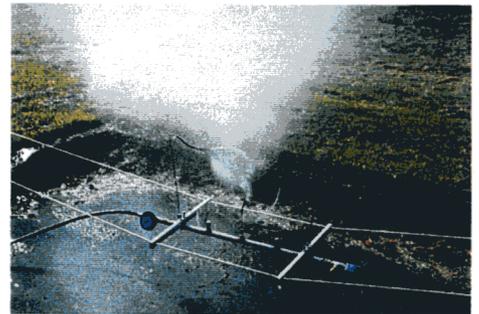


写真-1 簡易洗浄装置

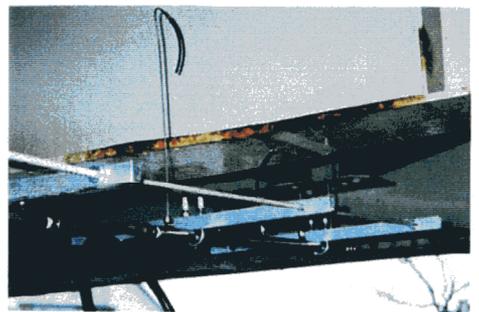


写真-2 下フランジ部への設置状況



写真-3 効果確認のための調査装置

キーワード：橋梁洗浄、簡易洗浄装置、付着塩分、汚れ、省力化

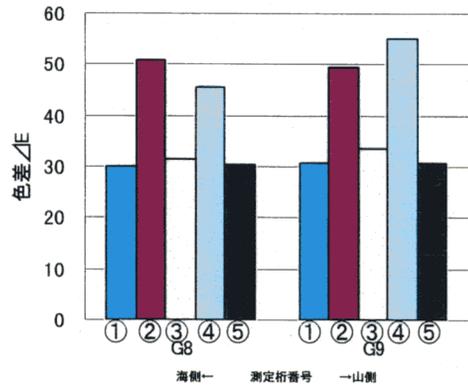
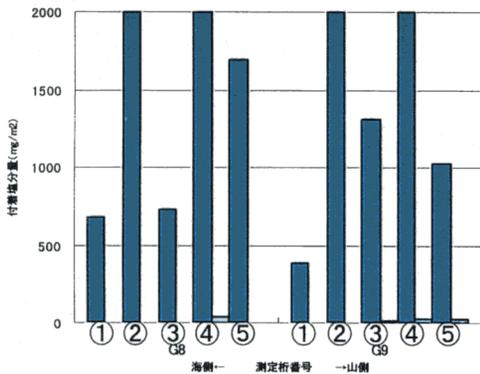
連絡先：〒115-0055 東京都北区赤羽西 1-7-1 パルロード 3 赤羽 TEL. 03-3907-5011 FAX. 03-3907-5022

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塗装の鋼材	単純鋼桁橋	厚田郡厚田村	未洗浄部:10年、昨年の洗浄箇所:1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	
		H13.10.10	H13.10.10	H14.11.12	H14.11.12	
調査年月日						
水素イオン濃度 (pH)		7.3	7.6	6.3	6.6	海域以外 5.8~8.6 海域 5.0~9.0
生物学的酸素要求量 (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	



1) 付着塩分

2) 色差

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

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)簡易洗浄装置を用いた洗浄の結果の例として、洗浄前後の状況を写真-4 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。



a) 洗浄前 b) 洗浄後
写真-4 簡易洗浄装置を用いた洗浄効果例

(2)橋梁洗浄後の濁水の成分分析結果を表-2 に示す。これらの結果から濁水は、橋梁を毎年洗浄することにより、橋梁の水平部材に塵埃の蓄積が少なくなるため排水基準を満足することがわかった。
(3)今回開発した CCD カメラを用いた調査装置は、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

今回は桁下空間での人力による作業を少なくするために、チューブノズルを用いた簡易洗浄装置により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、第57回講演概要集、平成14年9月。