

簡易な機材を用いた桁洗浄実験報告

(株)建設技術研究所 正会員 ○大塚篤生 松岡利一 石田辰英 國方啓吾
新潟県土木部道路管理課 伊藤匠

1. はじめに

新潟県の管理する橋梁においては、その地域特性から飛来塩分の影響を受ける沿岸部の橋梁や凍結防止剤の塩分の影響を受ける橋梁が多く、鋼橋の腐食や防食機能の劣化の進行を加速させている状況にある。これまでの維持管理においては、これらの損傷に対して、塗装塗替えや桁補修を実施してきているが、今後増大するであろう補修費用を低減することを目的とし、日常管理の一環として桁を洗浄することによる、劣化進行の抑制効果確認のための実験を行った。また、鋼橋と同様に、塩害による損傷の多いコンクリート橋についても桁洗浄の効果を確認するため実験の対象とした。ここでは、実験結果の概要を報告するものである。

2. 実験概要

(1) 実験の目的

- ① 主桁への塩分の付着状況調査
- ② 洗浄方法の相違による塩分除去効果の確認

(2) 対象橋梁

飛来塩分および凍結防止剤の影響に着目するため、沿岸部の橋梁(鋼橋：田海川橋、コンクリート橋：鵜川橋)および、凍結防止剤散布対象の橋梁(鋼橋：城岡橋)を対象とした。ここで、鋼橋については比較的塗膜劣化の生じていない橋梁を選定した。また、コンクリート橋については、床版橋と比べ塩分が付着し易いと考えられる桁形式の橋梁を選定した。

(3) 対象箇所

洗浄は、一般的に腐食環境の厳しい部位と考えられる桁端部を対象とした。

(4) 使用機材

今後の日常管理に桁洗浄を取り入れることが目的であるため、その準備が容易であることや作業性が良いことが重要と考え、本実験においては、家庭用としても流通し、汎用性があり運搬も容易な高圧洗浄機を用いて実験を行った。使用した主要な資機材を表.2 に示す。

(5) 洗浄方法

- ・ □1m×1m の範囲に対し洗浄を行う(図.2 参照)。
- ・ 洗浄水の温度は常温とする。
- ・ ノズルは、洗浄機付属の標準ノズルを用いる。
- ・ ウェブおよびフランジ上面に対して均等に洗浄を行う。
- ・ 1 回につき 1 分間の洗浄を行う(吐水量約 6 リットル/min)。
- ・ 水圧の相違による洗浄効果確認のため、吐出圧力を 2Mpa、5Mpa とした 2 ケース、かつ、各吐出圧力ごとに 3 回の洗浄を行う(1 分間×3 回)。

(6) 測定方法

表面塩分量は洗浄前と各回の洗浄後の計 4 回測定を行った。測定は、鋼橋では表面塩分計 SNA-3000(電気
キーワード：桁洗浄、日常管理、飛来塩分、凍結防止剤

連絡先：〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町 3-21-1 (日本橋浜町 F タワー) Tel:03-3668-4449

表.1 対象橋梁

橋梁名	田海川橋	城岡橋	鵜川橋
腐食環境	沿岸地域 (海岸線から300m)	内陸部 (凍結防止剤散布)	沿岸地域 (海岸線から500m)
構造形式	単純鋼板桁橋	単純鋼板桁橋	単純PCスリット桁橋
橋長	28.2m	63.7m	62.3m
桁下状況	河川	河川	河川
架設年次	昭和46年	昭和44年	昭和58年
最終塗装年	平成22年	平成13年	—



図.1 架橋位置

表.2 主要な資機材

項目	メーカー	機種	規格他
高圧洗浄機	ケルヒャー	K3.97	吐出圧力:2~7.5Mpa 吐出水量:360L/h 本体重量:12.5kg 本体寸法:290×340×805mm
発電機	本田	EU28is	定格出力:2.8kVA 電圧:100V 本体重量:61.2kg 本体寸法:658×482×570mm
水タンク	スイコー	SLT-200	容量:200L 本体重量:10.8kg 本体寸法:630×800×630mm

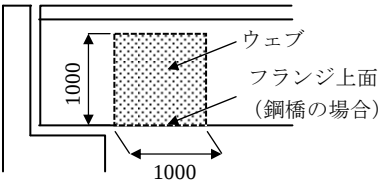


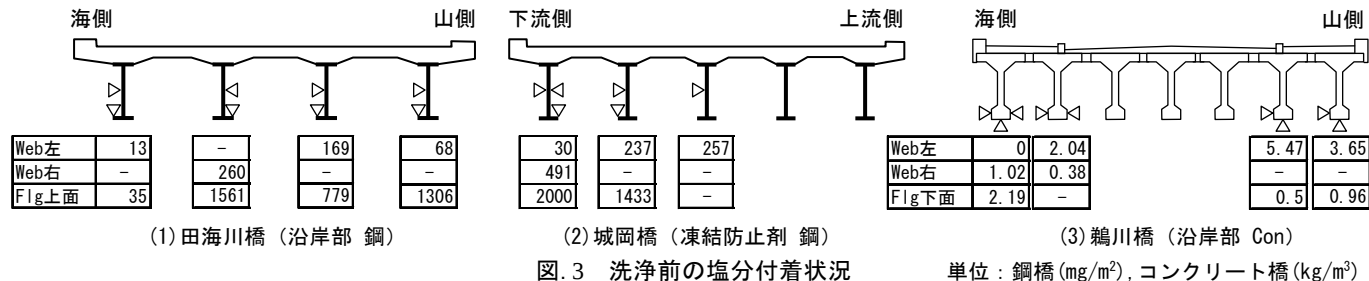
図.2 洗浄部位

伝導率法)、コンクリート橋では蛍光 X 線分析装置 NITON XL3t を用いた。

3. 実験結果

(1) 塩分量の付着状況

洗浄前の各橋主桁への塩分の付着状況を図.3 に示す。これより、外桁外面への塩分の付着は非常に少ないことが 3 橋に共通している。これは、雨水などにより塩分が洗い流されるためと考えられる。逆に、内面では外面より非常に多く塩分が付着し、鋼橋ではフランジ上面に溜まりやすいことが確認された。

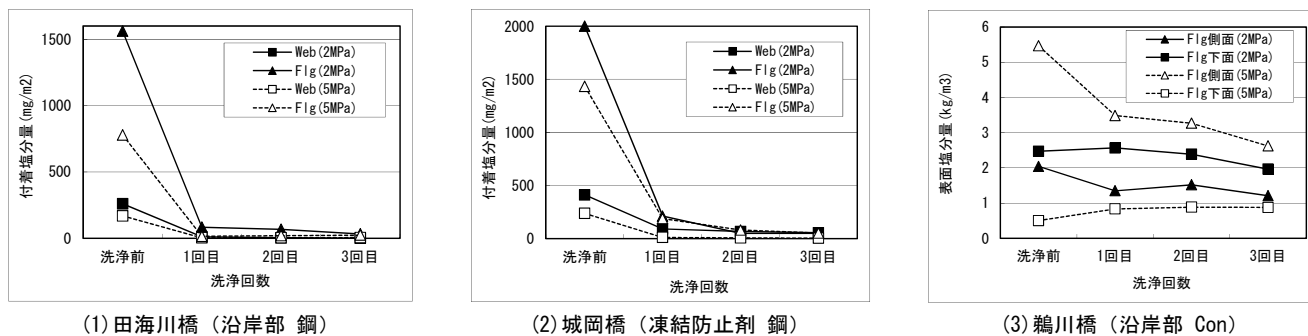


(2) 洗浄方法の相違による塩分除去効果

吐出圧力、洗浄回数毎の除去効果を図.4 に示す。この結果、鋼橋においては、1 回目の洗浄でほぼ付着塩分を除去できることがわかった。吐出圧力の比較では、2MPa に比べ 5MPa の方が若干ではあるが、洗浄回数を増やしたときに除去効果が高いことが確認できた。なお、フランジ上面においては、塩分量の除去目標とした 50mg/m²※以下とするためには 2 回以上の洗浄が望ましいことがわかった。

※参考文献 1) 全面塗替時の桁洗浄の付着塩分量除去の目安とされている 50mg/m²を参考とした。

また、コンクリート橋においては、洗浄前の塩分量が少ない吐出圧力 5MPa のケースのフランジ下面を除き、洗浄回数毎に塩分量の減少傾向が見られたが、3 回目の洗浄後においても最大 2.62kg/m³の塩分が残る結果となった。これは、蛍光 X 線分析装置は、厳密に言えばコンクリート表面の塩分量ではなく、表面から数十～数百 μm の深さを測定しているためであり、このことから、表面から内部に入りこんだ塩分を除去するまでの効果は期待できないものと考えられる。



4. まとめ

今回の桁洗浄実験の結果のまとめを示す。① 付着塩分は外桁よりも内桁に多く、鋼橋の場合、下フランジ上面に溜まりやすい。② 凍結防止剤散布橋梁においても内桁への塩分付着が認められ、洗浄対象とすることが望ましい。③ 汎用性のある家庭用の高圧洗浄機でも十分な除去効果を得ることが可能である。④ 鋼橋においては、5MPa 程度以上の吐出圧力で、下フランジ上面については 1 分間×2 回以上の洗浄が望ましい。⑤ コンクリートは多孔質で、塩分が浸透しやすいため、内部に浸透した塩分は洗浄によって除去することが難しく、塩害を抑制するためには、洗浄頻度を相当大きくし浸透自体を抑制する必要があると考えられる。

以上に示したように、鋼橋については、桁洗浄による塩分の除去について一定の効果が確認できた。しかし、塗膜の防食機能の延命効果や維持管理コストの縮減効果の検証は今後の課題である。桁洗浄の実用化を目指し、今後、試行を重ねてデータを蓄積し、これらの課題について検証を行う予定である。

参考文献

1) 鋼道路橋塗装・防食便覧 (社)日本道路協会 平成 17 年 12 月