

凍結防止剤の影響を受けた耐候性鋼橋梁の水洗レス工法試験施工

日鉄防食 正会員 ○松本洋明, 落部圭史, 今井篤実
 松江工業高等専門学校 正会員 大屋 誠, 武邊勝道, 広瀬 望

1. はじめに

近年、鋼橋の建設量は減少しつつも、維持管理費用に抑制効果のある耐候性鋼橋梁の建設はある比率以上で維持されている。その耐候性鋼橋梁の適用に当たり、架橋前に腐食環境調査を実施し耐候性鋼橋梁に適切な環境であれば概ね良好なさび（保護性さび）を形成する。一方で、架橋後長期間の供用では、凍結防止剤を含む漏水等により、耐候性鋼に生成したさびが異常さびに変化するケースも報告されている。しかしながら、異常さびが生じた場合の補修事例は少なく、その補修法の種類も少ないのが実情である¹⁾。また、耐候性鋼橋梁の維持管理において、事前調査・補修設計・補修・経過観察を継続的に実施している事例は多くない^{2) 3) 4)}。そこで、筆者らの既往報告⁵⁾においては、詳細調査結果を基に補修計画を立案した。今回はその補修計画に基づき、補修塗装工事の一部で水洗レス工法を試験適用した結果を報告する。

2. 対象橋梁

対象橋梁の位置を図1に示す。対象橋梁は島根県津和野町に2003年3月に既設塗装橋梁の拡幅工事で架橋され、約18年が経過した無塗装耐候性鋼橋梁（JIS-SMA 鋼）である。当該拡幅橋梁は、単純活荷重合成桁で、既設塗装橋梁とは分離型であり、縦目地がある。拡幅桁から床版を張出すため、既設塗装橋との間に枝桁が設置されている。離岸距離は約20kmと海岸から離れている山間地で、冬季は凍結防止剤が散布される環境である。対象橋梁の詳細調査を実施した結果、伸縮装置近傍及び縦目地からの漏水が原因と推定される異常さびの発生が観察された。その本体補修工事は Rc-I 塗装系にて実施し、一部に水洗レス工法を適用した。



図1 対象橋梁の位置

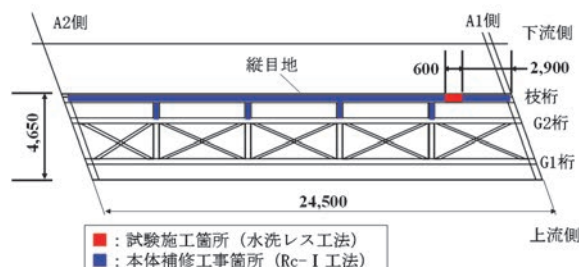


図2 水洗レス工法適用箇所

3. 水洗レス工法の試験施工概要

無塗装耐候性鋼橋梁の補修塗装において、水洗レス工法の特徴は、1)ダイヤモンド工具処理による固いさびの除去、2) 腐食抑制剤塗布による塩分除去を目的とした水洗工程の省略及びブラスト回数の低減、3)特殊有機ジンクリッチペイントによるブラスト後の残存塩分量影響 50mg/m^2 の要求事項の緩和（Cl イオン固定化による塗膜劣化の抑制）が挙げられる。今回、補修工事の一部で水洗レス工法を実施した。水洗レス工法適用箇所を図2に示す。異常さびが発生した枝桁のうち水洗レス工法は、A1側の桁端から2,900mmの位置から600mm幅の範囲で補修面積約 1.2m^2 で実施した。

補修箇所施工前の状態を写真1に示す。枝桁部で特に腐食が進行している部分は下フランジ下面およびウェブ面の下フランジから150mm立上部部である。補修前にさ



写真1 補修箇所施工前の状態

キーワード 耐候性鋼橋梁, 維持管理, 補修設計, 水洗レス工法, 素地調整

連絡先 〒299-1141 千葉県君津市君津1番地（日本製鉄株式会社東日本製鉄所君津地区）

日鉄防食(株)エンジニアリング事業部防食診断・解析業務グループ TEL 0439-57-0985

び厚とイオン透過抵抗の関係を評価した結果、「I-1；異常を示すさび」の領域であった。

4. 水洗レス工法試験施工の実施内容

今回実施した水洗レス工法のフローは、①ハンマーケレン、②ダイヤモンド工具処理（鋼面露出率 50%程度）、③腐食抑制剤塗布、④ブラスト処理（素地調整程度 I 種 Sa2 1/2）、⑤特殊有機ジンクリッチペイント塗装である。その後の塗装は Rc-I 塗装系にて実施した。水洗レス工法での残存付着塩分量推移を図 3 に、水洗レス工法と Rc-I 工法のブラスト後の残存付着塩分量を図 4 に示す。水洗レス工法を実施した箇所の付着塩分量は、施工前で 3～72mg/m²、ハンマーケレン後で 2～393mg/m²、ダイヤモンド工具処理後で 16～1,016mg/m² となった。腐食抑制剤塗布を実施した後のブラスト処理後で 15～55mg/m² となった。補修前に腐食が厳しいと評価したウェブ面の下フランジから 150mm 立上り部で水洗レス工法と Rc-I 工法のブラスト処理後の残存付着塩分量を比較すると、水洗レス工法では 27mg/m² で Rc-I 工法では 217mg/m² であった。この結果から水洗レス工法において、ダイヤモンド工具処理による十分なさび除去と腐食抑制剤塗布による効果が確認できたと考える。

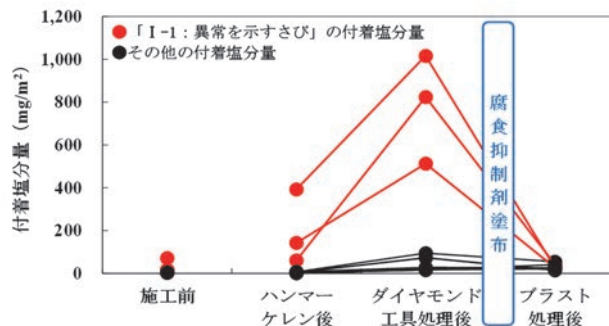


図 3 水洗レス工法での残存付着塩分量推移

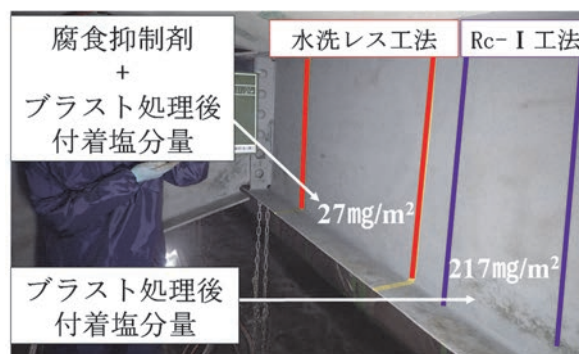


図 4 水洗レス工法と Rc-I 工法の
ブラスト後の残存付着塩分量

5. 補修塗装後の経過観察箇所の設定

対象橋梁において、水洗レス工法、Rc-I 工法及び非補修部の無塗装耐候性鋼を継続する箇所に経過観察箇所の設定を実施した。補修塗装後の 1 ヶ月後に外観観察、膜厚、付着塩分量、イオン透過抵抗測定を実施した。今後、経過観察箇所の経時調査を 0.5, 1, 2 年後に実施し、塗膜変状およびイオン透過抵抗により塗膜経年調査を実施する予定である。

6. まとめ

対象橋梁において、水洗レス工法を適用した試験施工を実施し、ダイヤモンド工具処理と腐食抑制剤の効果にて、ブラスト後の残存付着塩分量を 15～55mg/m² まで下げられる事を確認した。Rc-I 工法と比較しても残存塩分量が低く、提案する水洗工法は、耐候性鋼用補修工法の素地調整手法として有効な手法であることが確認できた。今後は、当該橋梁のモニタリングを実施することで、補修設計、補修実施、維持管理に資する有用なデータを取得していく予定である。

謝辞

本研究は、島根県益田県土整備事務所津和野事業所及びタナカ塗装システム株式会社のご協力を頂き実施した成果である。

参考文献

- (公社) 日本道路協会：鋼道路橋防食便覧，III-62，2014。
- 大屋誠：耐候性鋼橋梁の適切な維持管理（点検・補修等）に関する技術開発，（一社）中国建設設弘済会，pp31-59，2016.9。
- 今井ら：耐候性鋼橋梁の防食補修塗装法の実施に関する一考察，土木学会論文集 A1(構造・地震工学)，Vol.68, No.2, 347-355, 2012。
- 足立ら：無塗装耐候性鋼橋梁腐食部における素地調整技術，土木学会第 69 回年次学術講演会，I-602，2014
- 松本ら：凍結防止剤の影響を受けた耐候性鋼橋梁の事前調査を踏まえた補修計画の検討，土木学会第 74 回年次学術講演会，I-387，2019