

島根県内耐候性鋼橋梁における水洗レス工法試験施工 3 年経過調査

日鉄防食 正会員 ○落部圭史, 松本洋明, 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, 松崎靖彦
 三建技術 非会員 三輪宏和

1. はじめに

鋼橋において, LCC を軽減するために耐候性鋼橋梁の建設が増加傾向にあり, 建設された耐候性鋼橋梁の多くは概ね良好なさび状態を形成している. 一方で, 塩害や凍結防止剤による影響等で必ずしも期待通りの防食性能を発揮できない橋梁もある. 近年, 耐候性鋼橋梁について, 架設された地域の環境に適した維持管理の必要性が議論されているものの, 具体的な維持管理(詳細調査-補修設計-補修-補修後経年調査)を一貫して実施した事例は少ない^{1) 2)}.

そこで, 島根県益田市の架橋後 33 年経過したさび安定化補助処理が施された耐候性鋼橋梁を対象とし具体的な維持管理を産官学で一体で実施し, 水洗レス工法の試験施工後 3 年および補修施工後 3 年が経過した橋梁の調査結果について報告する.



図 1 対象橋梁の位置

2. 対象橋梁

対象橋梁の位置を図 1 に示す. 対象橋梁は, 島根県益田市の沖田川に 1985 年に架橋された 2 径間のさび安定化補助処理を施した耐候性鋼材を用いた単純鋼桁である. 離岸距離は, 日本海から 800m で, 詳細調査を実施する前に, ドライガーゼ法による 1 年間の飛来塩分調査とワッペン式曝露試験が実施され, 年平均飛来塩分量が桁下で 0.84 mdd, 桁内で 0.60mdd であった.

また, ワッペン試験片による 1 年間の腐食減耗量は, ウェブ内側で 0.06mm を超え, ウェブ外側で 0.02mm 以下, 下フランジ上面が 0.034mm, 下フランジ下面が 0.02mm~0.027mm であった. 以上の結果より, 対象橋梁は厳しい腐食環境にあることから詳細調査・補修設計を行う必要があると判断された.

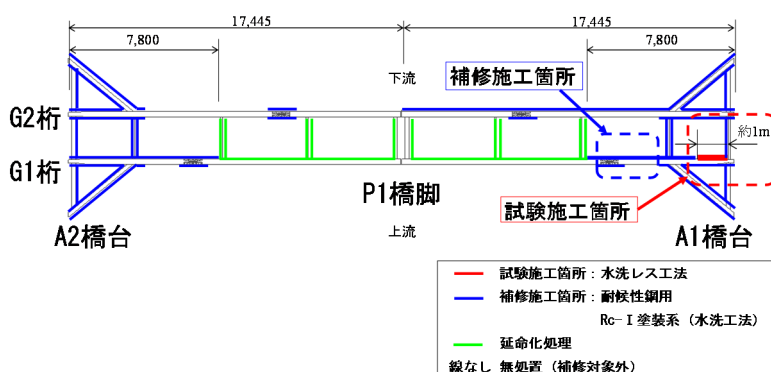


図 2 対象橋梁の補修範囲と補修方法

3. 詳細調査・補修設計

詳細調査は, さび安定化補助処理材の塗膜の劣化・さび状態の腐食診断はイオン透過抵抗法を用いて測定した. 腐食部位は腐食マッピングとして描くことにより腐食状況を明確化し, 補修箇所の選定を行った. 詳細調査結果より, イオン透過抵抗法による I 評点 I-1 の異常さび(層状剥離さび)発生範囲については, 環境遮断機能を持つ塗装による水洗工法(耐候性鋼用 Rc-I 塗装系)を行う補修計画とした. I 評点 I-2, I-2' の要観察状態のさび(うろこ状さび)については, 耐候性鋼用延命化処理(耐用年数を延命化させる処理)を行い, 約 30 年経過しても異常さびが生じていない範囲については, 無補修とする補修設計とした. また, 補修の際, 塩分除去のための水洗が適用できない耐候性鋼橋梁における新たな補修法として, 水洗レス工法についての試験施工も補修設計とした.

キーワード 耐候性鋼橋梁, 水洗レス工法, 腐食抑制剤, 特殊有機ジンクリッチペイント, 補修塗装, 維持管理
 連絡先 〒299-1141 千葉県君津市君津 1 番地 (日本製鉄株式会社君津製鉄所構内)
 日鉄防食(株)エンジニアリング事業部技術部開発グループ TEL 0439-57-0985

4. 補修（試験施工含む）

対象橋梁の補修範囲と補修方法を図2に示す。対象橋梁の補修工事として、水洗工法と耐候性鋼用延命化処理は2015.6に完工し、水洗レス工法の試験施工は2015.9に完工している。水洗工法は、鋼道路橋防食便覧³⁾には耐候性鋼橋梁を塗装で補修する際の基準を満たす工法として記載されており、当該補修工事では工事過程でその基準を満足し、過去の実施例においても耐食性は良好である。その一方で、水洗水の処理が困難、コストが高い等の課題があるため、この課題を解消可能な提案工法としての水洗レス工法を、対象橋梁の一部（約1m²）を用いて試験施工を実施した。図3に示す水洗レス工法補修フロー⁴⁾の通り施工を終えた。

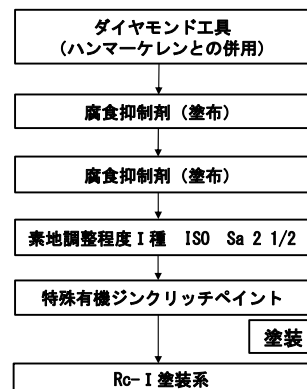
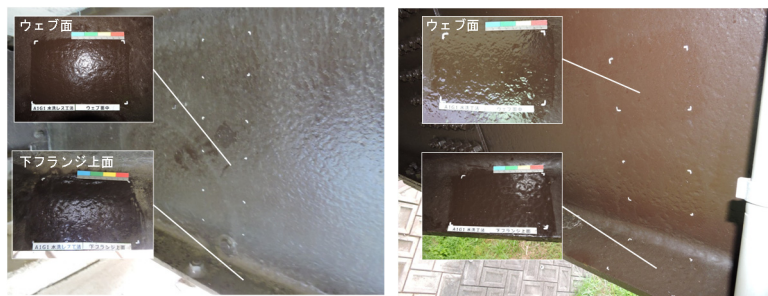


図3 水洗レス工法の補修フロー⁴⁾

5. 補修後経年調査

補修後経年調査は、対象橋梁補修設計の6箇所（水洗工法：4箇所、延命化処理：1箇所、無処理部：1箇所）の定点を設け、水洗レス工法の試験補修設計に1箇所の定点を設け、4ヶ月、9ヶ月、1年、2年および3年経過時点の経過観察を実施してきた。

本報では、提案工法である水洗レス工法（試験補修設計）1箇所と、その近傍で最も架橋環境が近いと考えられる水洗工法補修部から1箇所を選定した。この2箇所における3年経過時点までの補修塗膜の外観観察結果を図4に、イオン透過抵抗値測定結果を図5に示した。図4の外観観察結果より、塗膜には変状等は見られない。図5のイオン透過抵抗値測定結果より、上フランジ下面、ウェブ面、下フランジ上面および下フランジ下面の各部位で、水洗レス工法は22GΩ～40GΩ以上の値を示し、水洗工法は11GΩ～40GΩ以上の値を示した。両工法ともイオン透過抵抗値の健全値1GΩ以上の値⁵⁾を示し、良好な防食機能を維持していた。



a) 水洗レス工法

b) 水洗工法

図4 外観観察による塗膜状態（3年経過後）

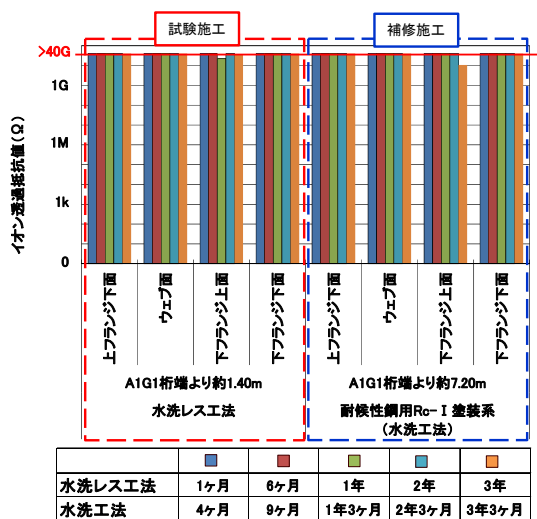


図5 補修塗膜のイオン透過抵抗値測定結果

6. まとめ

島根県益田市の架橋後33年経過したさび安定化補助処理が施された耐候性鋼橋梁を対象とし、詳細調査－補修設計－補修（試験施工含む）補修後経年調査を維持管理として一貫して実施し、補修（試験施工含む）後3年が経過した調査結果より、本報では、提案工法である水洗レス工法と鋼道路橋防食便覧の基準を満たす水洗工法は、両工法良好な状態であり優位な差は見られないことを確認した。今後も経年調査を継続し、より長期的経過観察を行っていく。

謝辞

本研究は、益田市建設部土木課による産学官共同によって実施された業務の一部をまとめさせていただいたものです。

参考文献

- 1) 今井篤実ら：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.
- 2) 足立幸郎ら：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.
- 3) （公社）日本道路協会：鋼道路橋防食便覧，III-63, 2014.
- 4) 今井篤実ら：耐候性鋼橋梁補修用水洗レス工法の検討，土木学会第72回年次学術講演会，I-008, 2017.
- 5) 伊澤寛之ら：イオン透過抵抗測定法による鋼構造物防食塗膜の劣化診断技術の開発，防錆管理，Vol.58, No4, 2014.