

無塗装耐候性鋼橋梁における部分補修塗装後の約9年経年調査結果

日鉄防食 正会員 ○今井篤実, 佐野大樹, 落部圭史

山口大学大学院 正会員 麻生稔彦

1. はじめに

耐候性鋼材は、緻密な保護性さびを生成することで腐食速度を低減するものであり、無塗装耐候性鋼橋梁の多くは良好なさび状態を保持できている。一方、長期の使用においては塩害や凍結防止剤を含む漏水などが鋼材に影響を与え、期待された通りの防食性能を発揮できない場合がある。防食性能が発揮できず異常さびが生成された場合の対処方法の一例としては、鋼道路橋防食便覧では、塗装で補修することを推奨している¹⁾。しかしながら、補修塗装後の塗膜の経年調査を実施した事例報告は非常に少ない。この経年調査は、補修後塗膜の耐久性を正確に把握するためにも必要なものと考えている。特に、無塗装耐候性鋼橋梁の防食法を部分的に塗装へ変更した場合については、補修塗膜そのものの耐久性の把握は基より、防食上の弱点になりやすい無塗装耐候性鋼と補修塗膜の境界部分の耐久性の把握も重要な視点と考えている。このような境界部分では、境界部分から塗膜下へのさびの侵入状況に注意することが重要である。

そこで、耐候性鋼橋梁において部分補修塗装(水洗工法²⁾)を行った事例の一つである山根橋にて、部分補修塗装箇所の定点を設け、約9年(105ヶ月)間にわたる経年調査結果を報告する。



図1 山根橋位置図

(国土地理院ウェブサイトより)

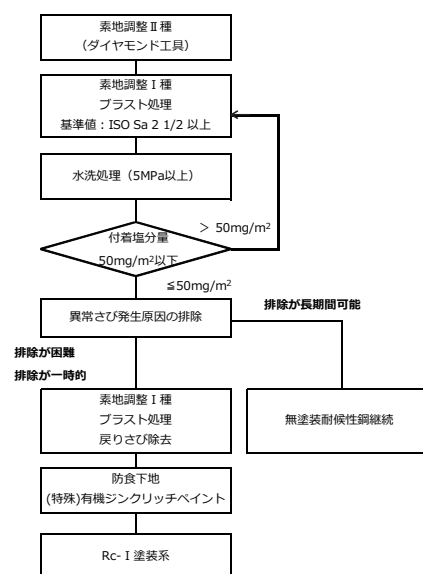


図2 水洗工法フロー

2. 調査橋梁と部分補修塗装の経緯

山根橋は、鳥取県日南町上石見に1990(H2)年に架設されたJIS-SMA無塗装耐候性鋼橋梁である。架設位置は離岸距離が約35kmで、冬季は凍結防止剤の散布が行われる。当該橋梁の位置図を図1に示す。2006(H18)年の点検時、桁端部の伸縮装置より漏水が確認され、この漏水が飛散、流下していた桁端近傍にて異常さび(層状剥離さび)が確認された。このことより、対象橋梁で散布される凍結防止剤を含む漏水が異常腐食の原因の一つと考えられた。そこで2008(H20年)に異常さび発生箇所に対して、外観評価およびイオン透過抵抗法による詳細調査を行い、その防食補修範囲と補修方法を検討した。その結果、異常さび発生範囲の部分補修塗装を行うこととなった²⁾。

山根橋の部分補修塗装では、ダイヤモンド工具処理により孔食部以外の固着さびの除去を実施し、孔食内に残るさびやさび層下に入り込んだ付着塩分除去のため素地調整Ⅰ種ブラスト処理ISO Sa 2 1/2と水洗を併用し、付着塩分量 $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以下を実現した。その後、戻りさびをブラスト処理で除去し、特殊有機ジンクリッチペイントで防食下地を形成後、Rc-Ⅰ塗装系を塗布した。上記工程を整理したものが図2に示す水洗工



写真1 山根橋補修塗装完了後外観

キーワード 耐候性鋼橋梁, 補修塗装, 経年調査, イオン透過抵抗法, 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)

日鉄防食株式会社 エンジニアリング事業部技術部開発グループ TEL 0439-57-0985

法(耐候性鋼用 Rc- I 塗装系)のフローで、2010(H22)年1月に完工した山根橋補修塗装完了後の外観を写真1に示した。また、補修塗装完了後1ヶ月後に実施した初期調査結果は、塗膜にふくれ、傷等の発生は見られず、イオン透過抵抗値も $20\text{G}\Omega$ (当時測定限界値)以上を示し、良好な防食機能が発揮されていることを確認した²⁾。

3. 経年調査結果

部分補修塗装の経年調査は、塗膜性状を評価するために、外観観察、塗膜厚測定およびイオン透過抵抗測定を、環境因子として付着塩分量測定を実施した。調査位置は、桁端部より1m、5.6m、9m、10.6mのウェブ面、下フランジ上面、下フランジ下面に測定点を設け、調査毎に同一箇所にて測定した。また、部分補修塗装においては、塗装部と無塗装部の境界にあたる補修塗装境界部分が防食機能上の弱点となることが懸念されるため、補修塗装境界部分は、境界部分から塗膜下へのさびの侵入状況の有無についても確認を実施した。約9年(105ヶ月)経過した部分補修塗装部の外観を図3に、イオン透過抵抗測定結果を図4に示す。

図3の約9年(105ヶ月)経過した部分補修塗装部の外観より、補修塗装時に伸縮装置からの漏水対策として実施したパテを用いた導水処置は問題なく機能していた。補修塗膜の外観観察結果では、塗膜にふくれ、傷、さびの発生は見られなかった。塗膜厚は、初期の値から変化する箇所は確認されなかった。また、部分補修塗装境界部分は、境界部分から塗膜下へのさびの侵入による塗膜の防食機能の劣化は確認されなかった。これは、部分補修塗装端部をできる限り環境の良好なさび状態のところまで広げたこと、境界部分をブラスト面にした効果であると考えている³⁾。

図4のイオン透過抵抗測定結果より、測定日による気候変動によると思われるイオン透過抵抗値の若干の変動は見られるものの、 $6\sim 40\text{G}\Omega$ 以上の値を推移しており、 $1\text{G}\Omega$ 以上の値⁴⁾を示していることから、部分補修塗装境界部分を含み補修塗膜は、良好な防食機能を示した。

以上のことから、山根橋の部分補修塗装部の塗膜は、約9年(105ヶ月)経過した時点においても良好な防食機能を維持していると考えられる。

4. まとめ

水洗工法による部分補修塗装を実施した山根橋の長期耐久性について、経年調査を実施して評価している。その結果、部分補修塗装より約9年(105ヶ月)経過した時点においても、良好な防食機能を維持していることが確認された。

参考文献

- 1) (公社)日本道路協会：鋼道路橋防食便覧，Ⅲ-63，2014。
- 2) 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，Vol.68，No.2，347-355，2012。
- 3) 今井篤実ら：耐候性鋼材における補修塗装端部処理方法に関する検討，土木学会第69回年次学術講演会，1-603，2014。
- 4) 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，No.4，2014。



図3 約9年(105ヶ月)経過した部分補修塗装部の外観

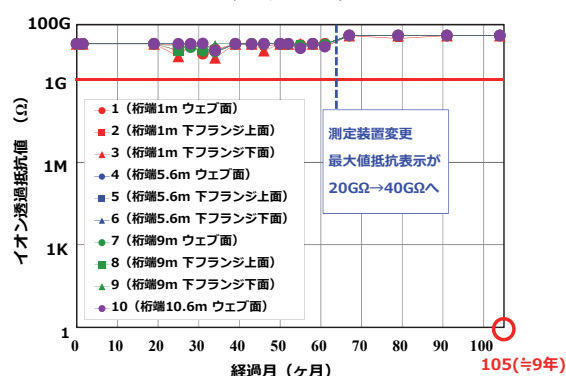


図4 約9年(105ヶ月)経過した補修塗装部のイオン透過抵抗測定結果