

腐食原因排除の有無における耐候性鋼橋梁の最適補修法の検討

日鉄住金防蝕 正会員 ○今井篤実, 佐野大樹

山口大学大学院 正会員 麻生稔彦

1. はじめに

腐食が進行した耐候性鋼鋼材において、その防食機能の回復に対してはその原因の排除が先決であるが、恒久的な腐食原因の排除が困難である場合には、予防保全的な観点からも補修塗装が実施されている。補修塗装は、補修塗膜の長期耐久性を確保するために素地調整とさび中の塩分除去に注意しなければならないが¹⁾、これらの留意点を考慮した補修塗装事例は少ない^{2),3)}。一方、恒久的に腐食の原因が排除される場合には、補修塗装の必要がない場合もある¹⁾。しかしながら、補修塗装の必要がない場合における適正な素地調整の程度や、さび中の塩分除去の程度を示す定量的な事例は見当たらない。

そこで、異常さびを生じさせた耐候性鋼材を用いて、腐食原因を排除できる環境（密封箱）と腐食原因を排除しない環境（沖縄遮へい曝露試験）において、素地調整・さび中の塩分除去程度を変えた水準、簡易塗装および重防食塗装の水準を設け、最適補修法を決めるための評価試験を実施したので、その結果を報告する。

2. 試験水準

本試験に供試する JIS-SMA 耐候性鋼材 (150mm×70mm×6t) は、3%wt-NaCl 散布試験により、評点 1 の層状剥離さびを生成させた。図 1(a)の腐食原因が排除できる場合の試験水準としては、素地調整・さび中の塩分除去程度を変えた水準、簡易塗装および重防食塗装の水準とした。図 1(b)の腐食原因が排除できない場合の試験水準は、重防食塗装の水準とした。

3. 試験方法と評価項目

腐食原因が排除できる条件としては密封箱を用いた。密封箱は、飛来塩分等の外部からの腐食因子を遮へいするため、さび中に残存した腐食因子量等で腐食が進行する環境と考えた。そのため、腐食反応が抑制されないように、イオン交換水を箱内に置いた。密封箱の試験期間 7 ヶ月までの平均湿度が 75%、平均温度が 12℃であり、試験片姿勢は水平とした。腐食原因が排除できない条件としては、沖縄県：ISO9223-92 腐食分類 C₄ の曝露場内で遮へい曝露試験を選定した。

各試験片の評価項目としては、外観写真撮影、さび・膜厚測定およびイオン透過抵抗測定を実施した。

4. 試験結果

(1)腐食原因が排除できる場合

無塗装材の密封箱 7 ヶ月目、沖縄 4 ヶ月目のさび厚測定結果をそれぞれ、図 2(a), (b)に示す。図 2(a), (b)より、ほぼ全ての水準で若

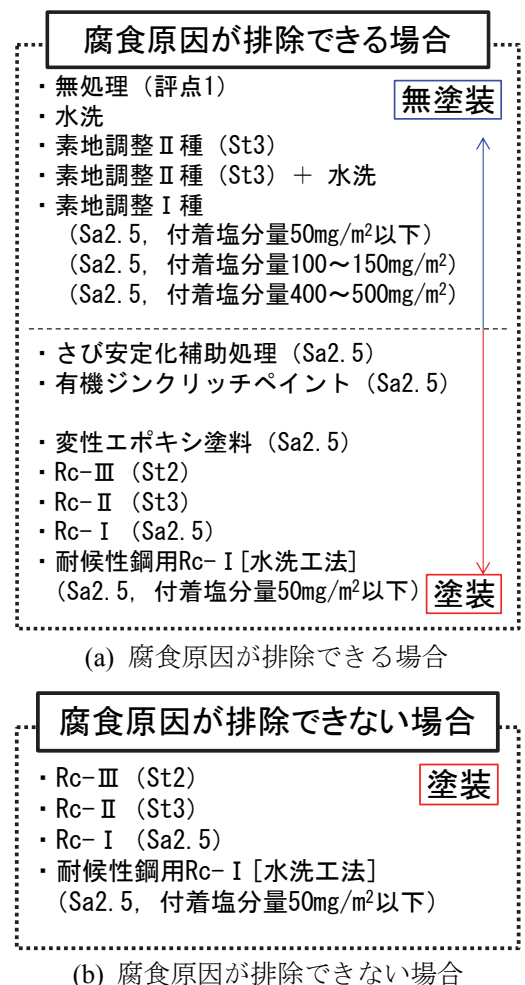


図1 試験水準

キーワード 耐候性鋼橋梁, 腐食, 素地調整, 塩分, 補修塗装, 塗膜耐久性

連絡先 〒299-1141 千葉県君津市君津1番地（新日鐵住金株式会社君津製鐵所構内）

日鉄住金防蝕(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

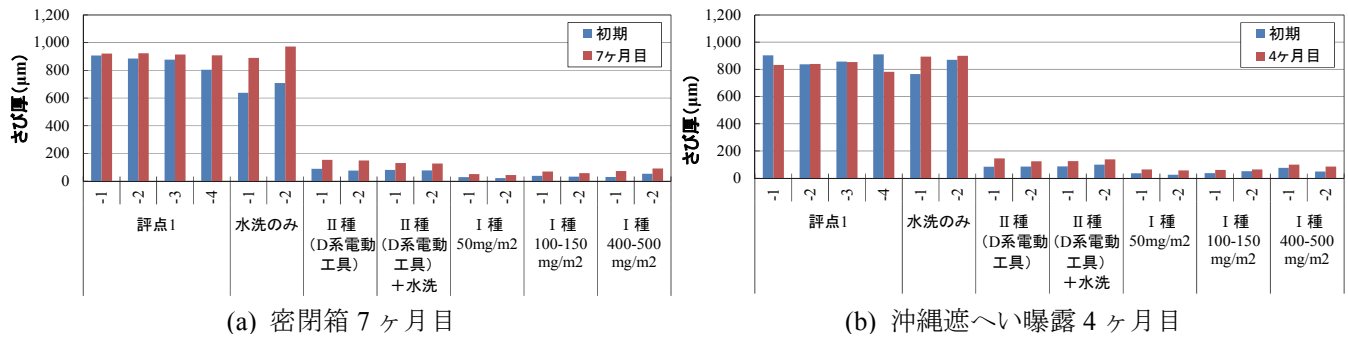


図2 無塗装材のさび厚測定結果

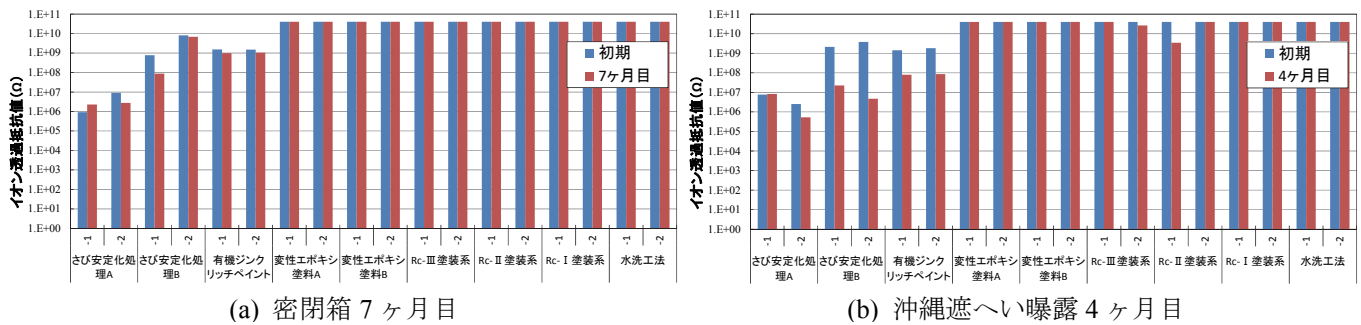


図3 塗装材のイオン透過抵抗値測定結果

干ではあるがさび厚の増加が見られた。無処理である評点1と水洗処理は変わらない、もしくは水洗処理の方が、さび厚の増加が大きいことがわかった。素地調整の程度については、素地調整I種より、素地調整II種の方がさび厚の増加が大きいことがわかった。また、まだ微小な差ではあるが、素地調整I種は、付着塩分量が大きくなるほど、さび厚が増加する傾向を示していた。いずれにしても素地調整を行った水準は、無処理である評点1よりもさび厚の増加が小さく、現時点では素地調整II種までの処理程度であれば、無塗装耐候性鋼として継続できる可能性が考えられる。

(2) 腐食原因が排除できない場合

簡易塗装、重防食塗装材の密封箱7ヶ月目、沖縄4ヶ月目のイオン透過抵抗値測定結果をそれぞれ、図3(a)、(b)に示す。図3(a)、(b)より、さび安定化補助処理A、B、有機ジンクリッチペイントのイオン透過抵抗値は、密封箱7ヶ月目、沖縄4ヶ月目共に、初期値と比較して若干減少傾向にあった。イオン透過抵抗値の初期値からの減少量は、密封箱7ヶ月目より沖縄4ヶ月目の方が大きいことがわかった。簡易塗装(変性エポキシ塗料A、B)や重防食塗装では、沖縄4ヶ月目のRc-III塗装系、Rc-II塗装系に若干40G Ω を下回る値が見られるものの、いずれも1G Ω 以上の値を示し、良好な状態にあると考えられる⁴⁾。このことから、現時点では、変性エポキシ塗料A、B、Rc-I塗装系、水洗工法等の素地調整I種(ブラスト処理)を施した水準が優位であると考えられる。

5. まとめ

短期的ではあるが密封箱7ヶ月、沖縄4ヶ月時点での結果より、腐食原因が排除できる場合には、素地調整II種までの処理程度であれば、無塗装耐候性鋼として継続できる可能性がある。一方、腐食原因が排除できない場合の塗装系としては、素地調整I種(ブラスト処理)を施した水準が優位であると考えられる。

参考文献

- 1) (公社)土木学会鋼構造委員会：腐食した鋼構造物の長寿命化のための性能回復事例と性能回復設計法，2015。
- 2) 今井篤実，山本哲也，麻生稔彦：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，pp.347-355，2012。
- 3) 足立幸郎ほか：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。
- 4) 伊澤寛之，小島靖弘，今井篤実：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，pp.130-136，2014。