

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

日鉄住金防蝕 正会員 ○今井 篤実
 山口大学大学院 正会員 麻生 稔彦
 セントラルコンサルタント 正会員 空谷 謙吾

1. はじめに

既存の耐候性鋼橋梁の多くは、腐食速度の低下をもたらす保護性さびが生成され、良好な使用状態にある。一方で、飛来塩分の多い海浜地域や多くの凍結防止剤が散布される内陸地域では、局部的に異常さびが発生している事例も報告されている。このような異常さびが発生した場合の対策法としては、異常さび発生原因が確実にかつ長期間にわたって排除可能と判断できる場合には、補修塗装と同様にSa 2 1/2相当かつ付着塩分量50mg/m²以下まで素地調整を行い、無塗装耐候性鋼として継続することも選択肢の一つである。しかしながら、異常さび発生原因の排除が困難あるいは一時的である場合には、補修用一次素地調整後に二次調整としてブラスト処理と高圧水洗を行い、Sa 2 1/2相当かつ付着塩分量が50mg/m²以下の下地とし、有機ジンクリッチペイント、下塗、中塗、上塗塗料を塗装する方法が確立しつつある¹⁾。

耐候性鋼橋梁における補修塗装は、異常さびが発生している部分のみを対象に実施することから、従来から行われている塗装橋梁の全面塗り替えではなく部分補修塗装となる。部分補修では、塗装と無塗装部の境界部分が防食機能上の弱点となりやすく、点検の際には境界部からの塗膜下への腐食の進行が懸念される。したがって、部分塗装範囲をできる限り環境の良好なところまで広げ、境界部が無塗装で問題ない位置とするのが良いとされている²⁾。しかしながら、耐候性鋼橋梁の塗装端部の処理に対する方法やその評価方法は確立されていない。そこで、本報では、耐候性鋼材の塗装端部に適した方法を確立することを目指し、耐候性鋼材の塗装端部試験片を作製後、塩水散布試験や曝露試験を実施し、その評価結果について検討する。

2. 試験概要

本報では異常さびが発生した耐候性鋼材の補修塗装方法として、以下の2通りとした。

Case-A 耐候性鋼用Rc-Ⅰ塗装系による補修塗装

Case-B 耐候性鋼用Rc-Ⅲ塗装系による補修塗装

耐候性鋼材の塗装端部試験片は、図-1に示すような、さび部分と塗装部分の間に素地調整をおこなった余白部分を設けた試験片と余白部分を設けない試験片の2種類を用意した。この試験片を用いて、山口大学構内および沖縄本島で日陰曝露試験をおこなった。塗装端部試験片の試験状況を写真-1に示す。山口大学構内における塩水散布試験は、密封箱内にて、1日1回、0.2wt%および0.01wt%NaCl水溶液の散布を475日間行った。

沖縄本島における日陰曝露試験は、離岸距離は20m、平均飛来塩分量0.40mddの環境下にて409日間行った。試験片の曝露方向は腐食事例が多く報告されている橋梁フランジを想定して水平方向に設置した³⁾。

曝露試験終了後、塗装端部の防食機能を評価するため、塗膜物性試験をおこなった。塗膜物性試験は、塗膜密着力試験⁴⁾および塗装端部のはつり試験を実施した。

3. 試験結果

塗膜物性試験後外観の例として山口大学構内(0.2wt%-NaCl 塩水散布)の試験片の外観を写真-2に、塗膜密着力試験結果を図-2に示す。Rc-Ⅰ塗装系の端部塗装試験片では、約80%が上塗、中塗塗装での凝集破壊となっ



図-1 塗装端部試験片外観

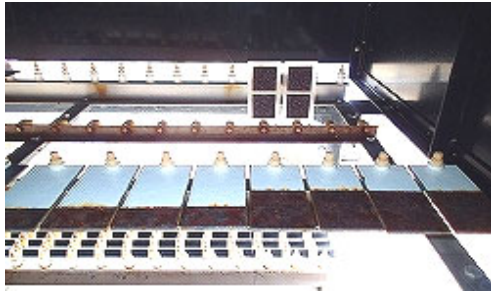
キーワード 耐候性鋼材, 補修, 塗装, 腐食

連絡先 〒292-1141 千葉県君津市君津1番地(新日鉄住金株式会社君津製鐵所構内)

日鉄住金防蝕(株) 技術開発部 TEL 0439-57-0985

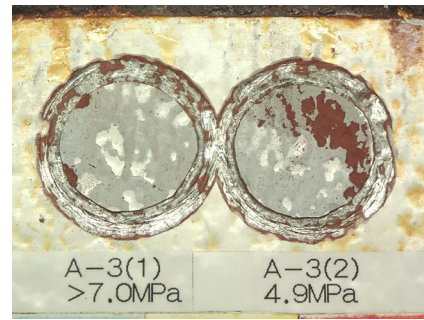


(a) 山口大学構内（密封箱内）

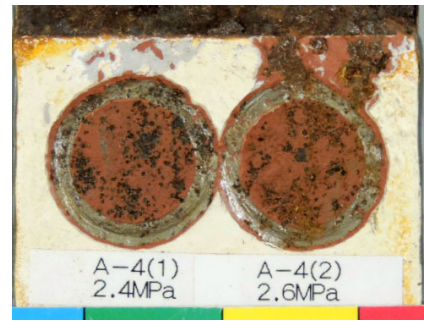


(b) 沖縄本島（日陰曝露）

写真-1 塗装端部試験片の試験状況



(a) Rc-I 塗装系 余白あり



(b) Rc-III 塗装系 余白あり

写真-2 塗膜物性試験後外観

(山口大学構内 0.2wt%NaCl 散布)

ており、密着力は平均 5.5MPa を示した。Rc-III 塗装系を施した端部塗装試験片では、約 20%が素地界面、さび面の界面剥離と、約 80%の下塗り塗装での凝集破壊となっており、密着力は平均 4.4MPa を示した。この結果より Rc-I 塗装系の方が破壊形態、密着力共に、Rc-III 塗装系よりも、良好な防食機能を示した。この差は、Rc-I 塗装系(ブラスト処理 Sa 2 1/2)と Rc-III 塗装系(動力工具処理 St 2)の素地調整の違いによるものと考えられる。また、試験環境による防食機能の差は Rc-I 塗装系では、大きな差は見られなかったのに対し、Rc-III 塗装系では差が見られ、山口大学構内 (0.2wt%-NaCl 塩水散布) における差が顕著であった。

塗装端部のはつり試験の結果では、Rc-I 塗装系を施した端部塗装試験片では、試験条件や余白部分の有無に関わらず境界部分の塗膜下に腐食の進行は見られなかった。一方、Rc-III 塗装系を施した端部塗装試験片では、山口大学構内 (0.2-wt%NaCl 塩水散布) において、余白部分の有無に関わらず境界部分の塗膜下に腐食の進行が見られた。

以上の結果から、塗装端部の処理としては、Rc-I 塗装系を施した方が塗膜の防食機能が良好であることが確認された。Rc-I 塗装系での余白部分の有効性については、今後継続した評価を行っていく。

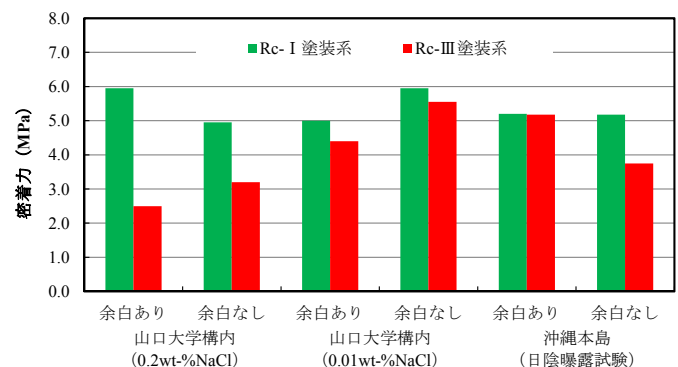


図-2 塗膜密着力試験結果

4. まとめ

異常さびが発生した耐候性鋼材の塗装端部に適した方法としては、Rc-I 塗装系を施した方が塗膜の防食機能が良好であることが確認された。

参考文献

- 1) 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(構造・地震工学), Vol.68, No.2, 347-355, 2012.
- 2) (社)日本道路協会: 鋼道路橋塗装・防食便覧, pp.III-33-III-45, 2005.
- 3) (社)日本鋼構造協会: テクニカルレポート No.73「耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術」, 2006.
- 4) JIS K 5600-5-7: 塗料一般試験方法, プルオフ法, 1999.