

無塗装耐候性鋼材（裸材）における補修塗装端部処理方法に関する検討（その2）

日鉄防食 正会員 ○松本洋明, 今井篤実

山口大学大学院 正会員 麻生稔彦

1. はじめに

既設無塗装耐候性鋼橋梁(裸材)のほとんどは、腐食速度の抑制をもたらす保護性さびが生成され、良好な防食機能を有する状態にある。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^{1),2)}。このような異常さびが発生した場合の対策法としては、異常さびが発生した部分のみ補修塗装を実施して、その他の箇所は、無塗装耐候性鋼橋梁(裸材)として継続することも選択肢の一つである^{3),4)}。

無塗装耐候性鋼橋梁(裸材)を塗装で補修する場合は、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、異常さびが発生している部分のみを対象とする部分補修塗装となる。そのため、部分補修塗装では、補修塗膜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、補修の経過とともに境界部分から塗膜下への腐食の進行が懸念されている²⁾。したがって、境界部は部分塗装範囲をできる限り保護性さびが生成している範囲まで広げることが良いとされている¹⁾。しかしながら、無塗装耐候性鋼橋梁(裸材)の補修塗装端部の処理に対する具体的な方法や補修塗装端部の評価方法等は確立されていない。

そこで本報では、無塗装耐候性鋼橋梁(裸材)の補修塗装端部の処理として適した方法を確立することを目指し、無塗装耐候性鋼(裸材)材で補修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、約1年⁵⁾、2年、2.5年、3年経過した時点で評価した。その評価結果について報告する。

2. 試験概要

補修塗装端部試験片の基となる無塗装耐候性鋼(裸材)材は、3wt%NaCl水溶液を2回/日散布を約1.5年間行い、さび評点1に至る層状さび(約1,000 μ m)を生成させた。異常さびが発生した無塗装耐候性鋼(裸材)材の補修塗装方法としては、無塗装耐候性鋼(裸材)材の補修工法である水洗工法³⁾(ISO Sa 2 1/2: 素地調整程度I種+有機ジンクリッチペイント塗布)と普通鋼塗装橋梁の塗替え塗装工法であるRc-III工法¹⁾(ISO St2: 素地調整程度III種+有機ジンクリッチペイント塗布なし)に、それぞれ、下塗、中塗、上塗塗料を塗装する2工法とした。無塗装耐候性鋼材(裸材)の補修塗装端部試験片曝露前外観例【素地調整範囲(余白): 素地調整程度I種】を図1に示すように、さび部分と補修塗装部分の間に素地調整範囲(余白)の異なる試験片2種類を用意した。素地調整範囲(余白)は、大(約40mm)と小(2~3mm)とした。この試験片は、腐食性分類(ISO9223-1992)⁶⁾C5に相当する沖縄本島で遮へい曝露試験を約3年間実施された。補修塗装端部試験片の曝露試験状況を写真1に示す。曝露試験片の

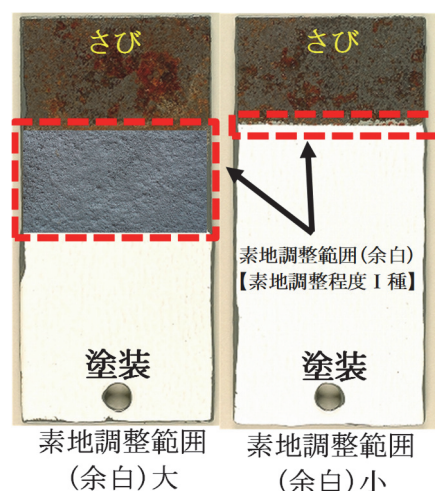


図1 補修塗装端部試験片の曝露前外観例
【素地調整範囲(余白): 素地調整程度I種】

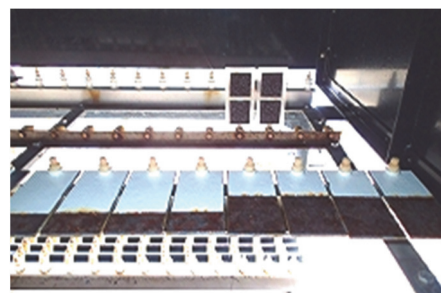


写真1 補修塗装端部試験片の
曝露試験状況

キーワード 無塗装耐候性鋼橋梁(裸材), 補修塗装端部処理, 素地調整, 曝露試験, 塗膜下腐食
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

姿勢は、腐食事例が多く報告されている³⁾橋梁フランジを想定して水平方向に設置した。試験片は、1年目に密着力試験を実施した後に、密着力試験箇所のみを同型の塗料でタッチアップ塗装実施後、遮へい曝露試験試験を約2年間実施した。合計3年間曝露試験終了後、補修塗装端部の防食機能を評価するため、補修塗膜端部(境界)からの最大膨れ幅と最大さび幅を評価した。

3. 試験結果

曝露後3年後の補修塗膜端部(境界)からの最大膨れ幅測定結果を図2に示す。図2より、水洗工法とRc-III工法を比較すると、水洗工法の最大膨れ幅の方が小さいことがわかる。水洗工法での素地調整範囲(余白)大、小を比較すると、素地調整範囲(余白)大は膨れが発生しない結果となった。最大膨れ幅測定後に、最大さび幅(塗膜下腐食進展)を測定するために、カッターナイフで塗膜の凝集破壊になるまで塗膜ハツリ試験を実施した。曝露後3年後の補修塗膜端部(境界)からのハツリ前後外観を写真2に、曝露後3年後の補修塗膜端部(境界)からの最大さび幅測定結果を図3に示す。図3より、水洗工法とRc-III工法を比較すると、水洗工法の最大さび幅の方が小さいことがわかる。水洗工法での素地調整範囲(余白)大、小を比較すると、最大膨れ幅測定結果同様に、素地調整範囲(余白)大の最大さび幅が小さいことがわかる。

以上の結果から、無塗装耐候性鋼(裸材)材の塗装端部の処理としては、水洗工法を施した方が補修塗装端部の防食機能が良好であることが確認された。また、素地調整範囲(余白)大、小の比較より、素地調整範囲(余白)大(本試験では約40mm)を確保した方が塗膜の防食性能が良好であることが確認された。

この要因は、試験片製作時のさび部面積(カソード)は同等で素地調整範囲(余白)面積(アノード)が異なるため、補修塗膜下の腐食進展が素地調整範囲(余白)小では進展し易く、素地調整範囲(余白)大では進展が抑制されたと考えられる。

4. まとめ

今回の試験結果から、無塗装耐候性鋼(裸材)材の補修塗装端部処理は、水洗工法(ISO Sa 2 1/2: 素地調整程度 I 種)とし、かつ一定の素地調整範囲(余白)を設けた方が補修塗膜端部の防食機能が発現することを確認した。

参考文献

- 1) (公社)日本道路協会：鋼道路橋塗装防食便覧，2014.
- 2) (独)土木研究所：鋼橋防食工の補修方法に関する共同研究報告，第414号，2010.
- 3) 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.2，2012.
- 4) 国土交通省東北地方整備局道路部・東北技術事務所：東北地方における道路橋の維持・補修の手引き（案），2017.
- 5) 今井ら：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.
- 6) ISO9223：Corrosion of metals and alloys -corrosivity of atmospheres-Classification，1992.

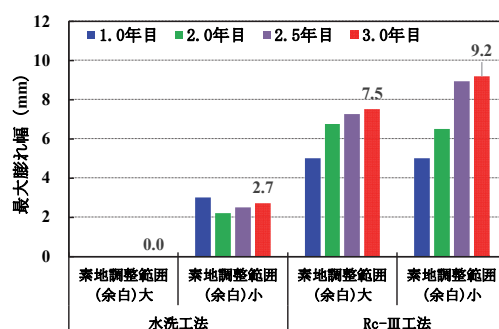


図2 曝露後3年後の補修塗膜端部(境界)からの最大膨れ幅測定結果

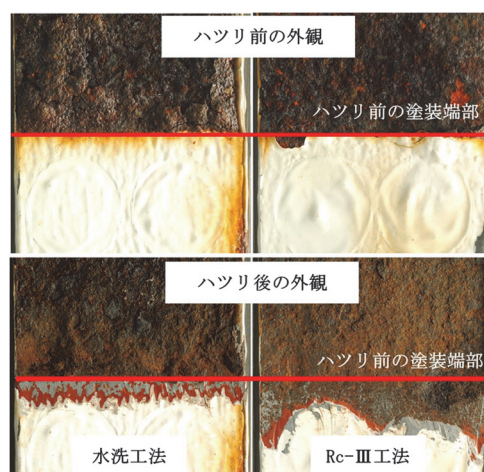


写真2 曝露後3年後の補修塗膜端部(境界)からのハツリ前後外観

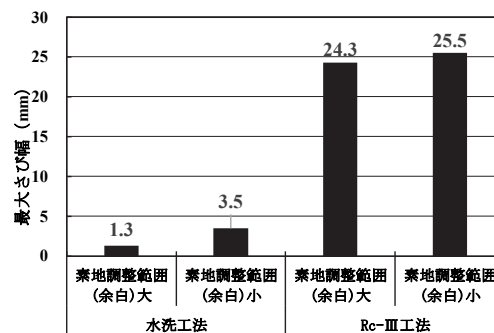


図3 曝露後3年後の補修塗膜端部(境界)からの最大さび幅測定結果