

重防食塗装鋼板の早期塗装耐食性評価方法の検討

株式会社 神戸製鋼所 材料研究所 正会員○湯瀬 文雄*
株式会社 神戸製鋼所 材料研究所 三浦 裕佑*

1. はじめに

橋梁分野においては、メンテナンスや塗装、防食への認識が近年特に増してきており、初期建設コストの縮減にくわえ、維持管理コストやライフサイクルコストの軽減が求められている。当社では、従来の溶接構造用鋼材の該当 JIS 規格 (JIS G 3106;SM) をすべて満たした上で、新たに鋼材自身に塗膜下腐食抑制機能を付加した「ロングライフ塗装用鋼板 (エコビュー)」(以下、エコビュー)を開発した^{1,2)}。同鋼は、塗装耐食性向上のために、腐食先端の pH 低下緩和と生成さび緻密化 (β -FeOOH 抑制) による塗膜下腐食抑制が有効との考えに基づき成分設計されたもので、長期暴露試験などにより、その優れた効果を確認している^{3,4)}。

一方、鋼橋の分野では、耐食性が優れたジンクリッチペイントを防食下地とする重防食塗装が用いられるようになっている。重防食塗装系の耐用年数については、20 年前後の暴露試験結果においても防食性が保持されているとの報告もあり、塗膜が劣化した時の鋼材の塗装耐食性を評価するには大変時間を要する⁵⁾。

そこで本報告では、重防食塗装を施した鋼板の耐食性を、従来よりも早期に評価する方法を検討した結果を報告する。

2. 試験概要

ジンクリッチペイント塗装を施した 2 種類の鋼材 A、鋼材 B の試験片を用いて、暴露試験を実施した。暴露試験は、沖縄県宮古島市の一般財団法人日本ウェザリングテスト試験センターの暴露試験場にて、水平に対して 45 度の角度で設置し、1 年間実施した (図 1、2)。

試験片 (150×70×6mm) は、紫外線劣化等により、上塗り、中塗り塗装が消失した状態を想定し、無機ジンクリッチペイントを吹付塗装した。膜厚については、通常仕様の乾燥膜厚で 75 μ m に加えて、25 μ m の薄膜も準備した。無機ジンクリッチペイントを塗装した一部の試験片については、クリア塗装も行った。

塗装、養生後に、塗装キズ部やさびが広がりやすいコバ部を模擬し、カッターナイフにて人工塗膜欠陥を付与した。

外観の評価は、一般部と人工塗膜欠陥を付与したカット部について実施した。一般部は、目視観察により、塗膜のふくれ、さびなどを調べた。引用する JIS は、JIS K 5600-8-3:1999 塗料一般試験方法-第 8 部：塗膜劣化の評価-第 3 節：さびの等級による。さびの等級から、さびの面積 (%) を求めた。

カット部の評価は、カット部の片側に発生した最大ふくれ、さび幅をノギス (最小目盛り 0.05mm) で測定した。評価は 3 ヶ月毎に実施した。



図 1 暴露試験場位置

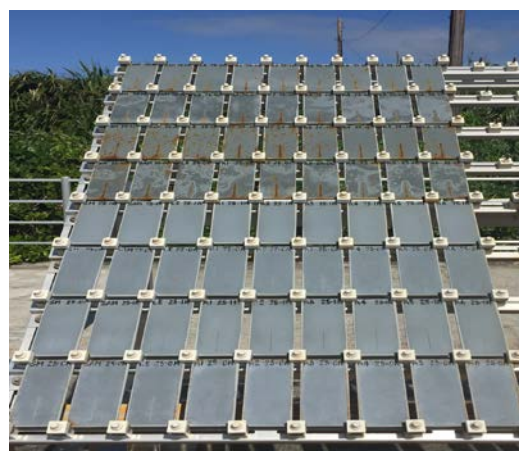


図 2 暴露試験状況

キーワード: 橋梁、重防食塗装、腐食、ライフサイクルコスト、塗装用鋼板、エコビュー

* 〒651-2271 神戸市西区高塚台1丁目 5-5

TEL 078-992-5505

FAX 078-992-5512

3. 調査結果

3-1. 一般部

4種の塗装を施した試験片のさび面積率の推移を図3に示す。さび面積率が多い順に、無機ジンクリッチペイント25 μ mにクリア塗装(ジンク25+クリア)、無機ジンクリッチペイント75 μ mにクリア塗装(ジンク75+クリア)、無機ジンクリッチペイント25 μ m(ジンク25)、無機ジンクリッチペイント75 μ m(ジンク75)となった。ジンク25+クリアは、さび面積1%を確認した。これは前述のJISによると、「正常に補正された視力ではっきりと視認できる」と示されているが、暴露試験後の試験片を確認すると、ジンク25+クリアには、明瞭にさびが認められた。

3-2. カット部

カット部の最大さび幅の推移を図4に、暴露試験後の試験片写真を図5に示す。クリア塗装した試験片のカット部のみに、0.5mmから2.4mmのさび幅が認められた。

また、図6に示すように、鋼材によりふくれ幅に20~30%の差異が認められた。

3-3. 塗装耐食性

一般的にジンクリッチペイントは、70%以上の亜鉛粉末を

含んでおり、塗膜の傷が鋼材表面に達する場合も、傷部の鋼材の腐食は抑制される。クリア塗装が無い場合、カット部周辺の亜鉛全てが犠牲防食効果を発揮するため、鋼材の腐食がほとんど進んでいない。一方、クリア塗装のカット部では、その断面に含まれる亜鉛はわずかである。その亜鉛量に比例し、防錆性が低下したため鋼材が腐食し、さびが広がったと考えられる。結果的に、ジンクリッチペイント塗装にクリア塗装を施すことにより、鋼材の塗装耐食性をより早く評価することが可能になると考えられる。

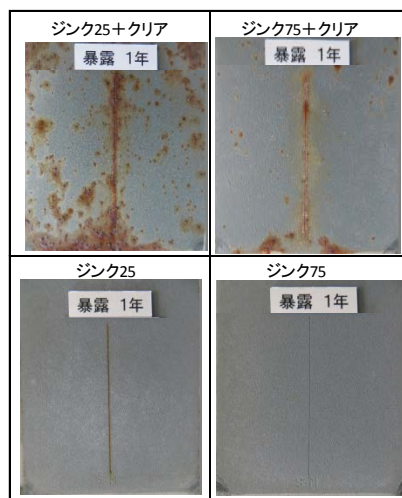


図5 一般部の外観写真

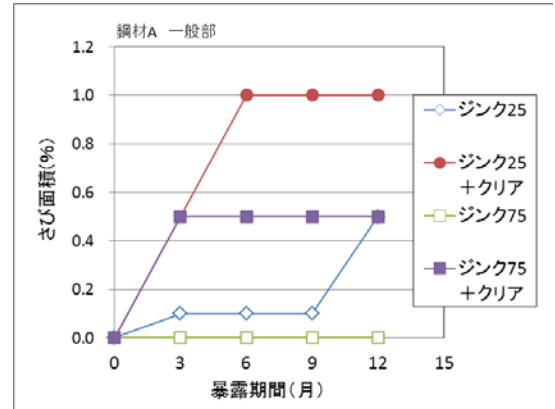


図3 一般部のさび面積率

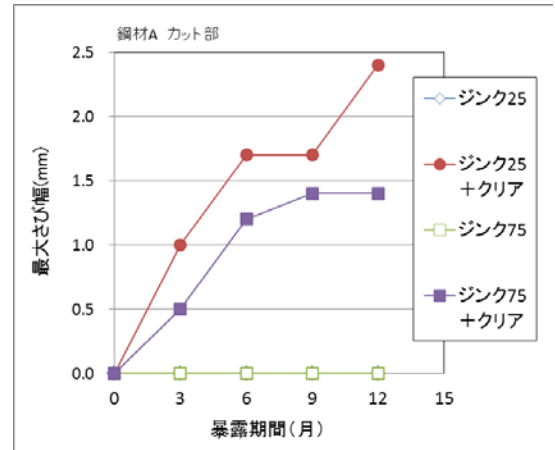


図4 カット部の最大さび幅

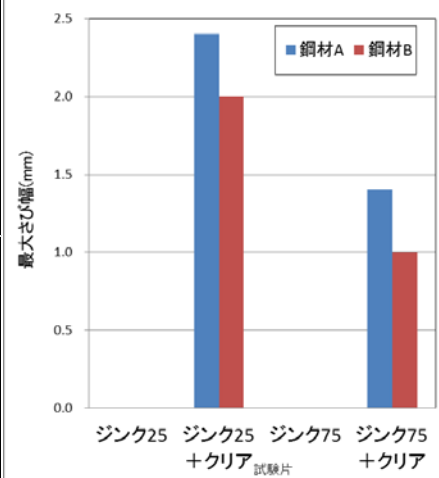


図6 鋼種別のカット部の最大さび幅

4. まとめ

沖縄における暴露試験の結果、ジンクリッチペイントだけでなく、その上に樹脂塗料を塗布することにより、早期に鋼材の塗装耐食性が評価できることがわかった。

- 参考文献 1) 岡野ら:R&D 神戸製鋼技報, Vol.52, No.1(2002), p.39 2) 古川ら:R&D 神戸製鋼技報, Vol.51, No.1(2003), p.47
 3) 高橋ら:土木学会第69回年次学術講演会(平成26年9月), V-459 4) 湯瀬ら:土木学会第71回年次学術講演会(平成28年9月), V-401
 5) 社団法人日本鋼構造協会編『重防食塗装』, p43 など