

塗替え塗装の耐久性に及ぼす水性塗膜はく離剤の影響評価

JFE エンジニアリング (株) 正会員 ○北川 尚男*
九州大学 フェロー会員 貝沼 重信**
九州大学 学生会員 小林 淳二**
九州大学 学生会員 郭 小龍**

1. はじめに

これまで既設鋼構造物の塗替えに用いられている塗装の除去には、ブラスト処理や電動工具処理が用いられていた。これらの手法は、旧塗膜を細かく粉砕するため、ポリ塩化ビフェニル (PCB) や鉛などの有害物質を含んだ塗膜ダストが飛散する恐れがあった。これまでに塗膜はく離剤はあったが、その多くには塩素系溶剤が含まれており、人体への影響が懸念されていた。これらのニーズを踏まえて、劣化した塗膜を軟化・可塑化させ、湿潤塗膜として除去する水性の塗膜はく離剤と水性クリーナーを用いた工法が開発されている。しかし、残留した塗膜はく離剤や施工中の表面の酸化が塗替え塗装の耐久性に影響を及ぼす可能性があるため、水性塗膜はく離剤の影響を実験で評価した。

2. 実験方法

2. 1 旧塗膜はく離供試体

70 × 150 × 3.2mm の普通鋼板を用いた。旧塗膜としては A 塗装系 (エッチングプライマー/鉛系さび止めペイント/MIO/フタル酸樹脂塗料中塗, 上塗), B 塗装系 (無機ジンクリッチプライマー/エポキシ (ミスト) /エポキシ樹脂塗料/ MIO/ポリウレタン塗料中塗, 上塗), C 塗装系 (厚膜無機ジンクリッチペイント/エポキシ樹脂塗料下塗×2/ふっ素樹脂塗料中塗, 上塗) を用いた。

これらの旧塗膜のはく離には水性塗膜はく離剤と水性クリーナーを用いた Eco Paint Peeling Method (EPP 工法 JFE エンジニアリング (株))¹⁾を用いた。A 塗装系は普通鋼素地まで、B 塗装系と C 塗装系は無機ジンクリッチプライマー/ペイントを残して旧塗膜をはく離した。塗膜はく離後、表面を十分に乾燥させた。

旧塗装が A 塗装系には、塗替え塗装として有機ジンクリッチペイント/変性エポキシ樹脂塗料/超厚膜エポキシ樹脂塗料×2/ふっ素樹脂塗料中塗/低汚染形ふっ素樹脂塗料上塗を用いた。B 塗装系および C 塗装系には、変性エポキシ樹脂塗料下塗×3/ふっ素樹脂塗料中塗/低汚染形ふっ素樹脂塗料上塗を用いた。

2. 2 下地処理影響評価供試体

70 × 150 × 6mm の普通鋼板を用いた。①ブラスト処理、②電動工具処理、③ブラスト処理後に塗膜はく離剤を塗布し、専用のクリーナーで洗浄した処理 (塗膜はく離剤+クリーナー処理) の 3 種類を用いた。塗替え塗装は有機ジンクリッチプライマー/変性エポキシ樹脂塗料下塗×2/ふっ素樹脂中塗, 上塗 (膜厚約 250 μm) とした。

2. 2. 1 人工傷

下地処理影響評価供試体には高速回転する工具で対象物を研削する刻印カッターを用いて 1 回当たり 50 μm の深さで 9 回に分け合計 450 μm の深さの人工傷を付けた。人工傷は 60° で交差する二本を付けた (図 1)。人工傷の周囲に塗膜のはく離や割れが発生していないことをマイクロスコープで確認した。

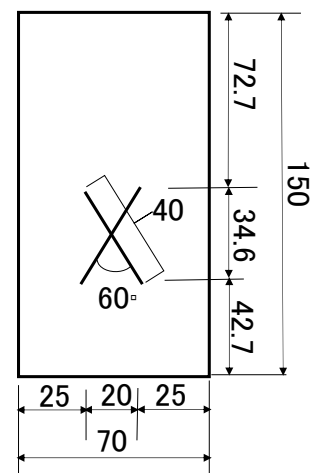


図 1 人工傷の加工

キーワード 塗膜, 耐久性, 塗膜はく離, 促進試験, 人工傷

連絡先 *〒230-8611 横浜市鶴見区末広町二丁目 1 番地 JFE エンジニアリング (株) TEL 045-505-6585

**〒819-0395 福岡市西区元岡 744 九州大学大学院 工学研究院社会基盤部門 TEL 092-802-3394

2. 3 塗膜付着性試験とサイクル腐食試験

下地処理影響評価供試体は同じ条件で3枚製作した。1枚に対して塗膜付着性試験(JIS K 5600-5-7 プルオフ法)を行った。2枚のうち1枚は人工傷を付けもう1枚は傷を付けずにサイクル腐食試験に供した。

スガ試験機製複合サイクル試験機を用いて旧塗膜はく離供試体と下地処理影響評価供試体を JIS K5600-7-9 サイクル D 6h×720 サイクル(6ヶ月)に供し塗膜劣化を促進させた。供試体は装置内の配置による差異が生じないように定期的に供試体の位置交換を行った。試験後に目視観察で塗膜の劣化評価を行った。

3. 実験結果および考察

3. 1 塗膜付着性試験結果

3回の付着強度測定結果の平均値を図2に示す。塗膜はく離剤+クリーナー処理した供試体の付着強度は、電動工具処理より高くブラスト処理より若干低かった。しかし、塗膜はく離剤+クリーナー処理の付着強度は十分高く、残留はく離剤の付着強度に対する影響は小さいと考えられる。

3. 2 サイクル腐食試験後の外観観察

図3に旧塗膜はく離供試体を示す。左からA系、B系、C系塗装である。目視観察で劣化は見られなかった。人工傷を付けていない下地処理影響評価供試体も劣化は見られなかった。

図4に人工傷を付けた供試体を示す。左から電動工具処理、ブラスト処理、はく離剤+クリーナー処理である。電動工具処理が最もふくれが多数発生しており、ブラスト処理と塗膜はく離+クリーナー処理した供試体はほぼ同じであった。

塗膜はく離+クリーナー処理は塗替え塗膜の耐久性に大きな影響を与えないと考えられる。

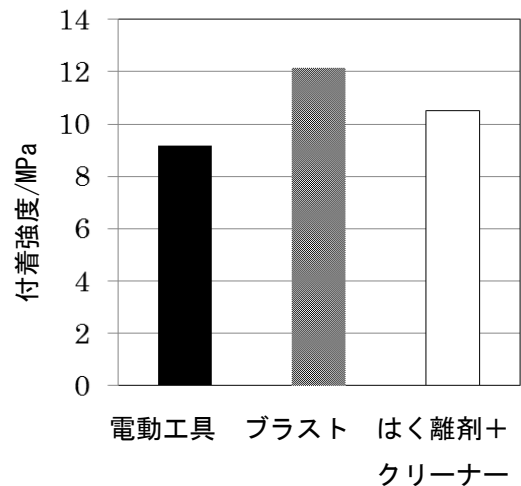


図2 付着強度測定結果

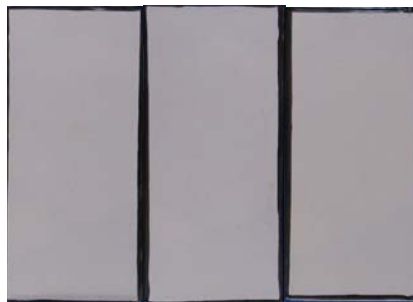


図3 サイクル腐食試験後の試験片



図4 サイクル腐食試験後の人工傷を付けた試験片

4. まとめ

旧塗膜をEPP工法ではく離し塗替え塗装を行った供試体と、塗膜はく離剤+クリーナー処理を行った供試体をサイクル腐食試験に6ヶ月間供したが、人工傷が無い供試体には目視観察では塗装の劣化は見られなかった。

塗膜はく離+クリーナー処理し人工傷を付けた供試体の塗装耐久性は、電動工具処理よりも高くブラスト処理の供試体と同じ程度であった。

刻印カッターを用いた人工傷の加工法は、同一の傷を付けることができるため、塗膜の劣化評価するためには有効な加工方法と考えられる。

参考文献

- 1) 平本高志, 土木学会四国支部平成26年第1回研修会資料.