

「塩分吸着剤」配合防錆塗料の開発と性能試験（2）

— 塗装システムについて —

ジェイアール総研エンジニアリング 正会員 ○鈴木 昭仁
 ジェイアール総研エンジニアリング 石井壮一郎
 ジェイアール総研エンジニアリング 立松 英信
 複合材料研究所 中山 文雄
 イサム塗料 深田 修也

1. はじめに

演者らは、かねてから「塩分吸着剤」を鋼材の防錆塗料へ応用する検討を進めており、先の報告¹⁾で、みがき鋼板に塗装した試験片を作製し、「塩分吸着剤」を下塗材に配合することによる効果について、室内で塩水噴霧試験、屋外で塩害環境下の暴露試験を実施した。その結果、「塩分吸着剤」配合下塗材は、セメント系のみの下塗材に対して、高い防錆性と耐久性が確認された。そこで、今回は、「塩分吸着剤」を配合した下塗材による塗装系と各指針に示される塗装系との比較試験を行った結果を報告する。

2. 検討概要

(1) 塗装システム

本試験では、先の報告で性能を確認した中塗りと上塗りによる塗装構成を、本検討における TP-1 塗装系とした。各塗材について、下塗りは、「塩分吸着剤」配合一材型ポリマーセメント系塗料、中塗りは、下塗材と一体化する調整を施した弱溶剤型変性エポキシ樹脂塗料、そして、上塗りは、単膜で物性や耐久性が確認されているアクリルウレタン樹脂塗料である。

(2) 性能確認試験

塗装システムの性能試験は、みがき鋼板に塗装した試験片を作製し、塩水噴霧試験により防錆性を検討した。

試験用鋼板は、冷間圧延鋼板 (JIS G 3141 100×200×厚み 0.8mm 日本テストパネル株式会社製) を使用し、研磨紙 (#60 と #120) で全面 10 往復の素地調整を行い、エタノールで塵埃除去後 20 分乾燥させ、表 1 の構成で各塗材を塗布した。

表 1 各塗装系の塗装構成

| 塗装系 | TP-1 | T-7 | Rc-III |
|-----|---|--|---|
| 1層目 | 「塩分吸着剤」配合一材型 ポリマーセメント系下塗材 200g/m ² | 厚膜型変性 エポキシ樹脂系塗料 200g/m ² | 弱溶剤型変性 エポキシ樹脂塗料下塗 200g/m ² |
| 2層目 | 同上 250g/m ² | 同上 200g/m ² | 同上 200g/m ² |
| 3層目 | 弱溶剤型変性 エポキシ樹脂塗料 240g/m ² | 同上 200g/m ² | 弱溶剤形ふっ素 樹脂塗料用中塗 140g/m ² |
| 4層目 | 強溶剤形アクリルウレタン 樹脂塗料 140g/m ² | 厚膜型ポリウレタン 樹脂塗料上塗 150g/m ² | 弱溶剤形ふっ素 樹脂塗料上塗 120g/m ² |

比較用塗装系は、長期防錆型塗装の塗替え塗装で採用されるものの中から、鋼構造物塗装設計施工指針 T-7 塗装系、および鋼道路橋防食便覧 Rc-III 塗装系とした。試験片の背面と側面はエポキシ樹脂塗料を塗布した。塗装表面に切欠き 1mm を 2 枚、切欠き 0.5mm を 1 枚設けたもの計 3 枚を試験片とした。

塩水噴霧試験は、JIS K 5600-7-1 : 1999 塗膜の長期耐久性-耐中性塩水噴霧性 (ISO 型塩水噴霧・キャス試験機 (型式 : CAP-90) [スガ試験機(株)製]) に準拠して 5%食塩水 35℃条件下にて 2000 時間実施した。

試験片の塗膜劣化の評価は、試験経過によって発生する塗膜のふくれ、切欠き部中心から片側への錆幅を観察した。また、2000 時間経過した試験体の塗膜を塗膜剥離剤で除去し、切欠き部中心から片側への錆幅を観察した。

キーワード 塩分吸着剤, 塩害環境, 腐食, 防錆

連絡先 〒185-0034 東京都国分寺市光町 1-39-23

(株) ジェイアール総研エンジニアリング S S I 工法推進室 TEL 042-501-2605

3. 試験結果

塩水噴霧試験と塗膜剥離後の試験片写真を表2に示す。なお、エポキシ樹脂塗装部の影響を除くため、試験片端部から20mmまでは塗膜劣化の評価対象外とした。

最初に、TP-1 塗装系の切欠き1.0mmの場合について、1000時間では、切欠き部周辺に塗膜のふくれがあり最大で片側2.5mm幅の錆が確認された。2000時間では、更に劣化が進行し、錆幅は3.0mmに拡大した。塗膜を剥離した鋼板面には、塗膜のふくれ個所に、最大で片側5.5mm幅の錆が確認された。なお、切欠き0.5mmの場合については、2000時間でも塗膜劣化や鋼板面の錆は確認されなかった。

表2 塩水噴霧試験と塗膜剥離後の状況

| 塗装系 切欠き | TP-1 | | T-7 | | Rc-III | |
|--------------|------|-------|-----|-------|--------|-------|
| | 1mm | 0.5mm | 1mm | 0.5mm | 1mm | 0.5mm |
| 1000時間 経過 | | | | | | |
| 2000時間 経過 | | | | | | |
| 塗膜 剥離後 | | | | | | |

次に、TP-1 塗装系と比較用塗装系の切欠き1.0mmの場合について、2000時間での塗膜と鋼板面の錆幅の拡がりを表3に示す。塗膜の錆幅について、TP-1 塗装系は3.0mm、比較用塗装系は7.0～7.5mmであり、TP-1 塗装系では比較用塗装系の約50%であった。また、塗膜を剥離した鋼板面の錆幅について、TP-1 塗装系は5.0mm、比較用塗装系は7.5～11.0mmであり、TP-1 塗装系では比較用塗装系の約50～70%であった。

以上より、2000時間までの塩水噴霧試験に関する限り、錆幅の拡がりを比べると、TP-1 塗装系は比較用塗装系に対して半分程度の劣化である。

表3 塗膜と鋼板面の錆幅

| 塗装系 | | TP-1 | T-7 | Rc-III |
|---------|----------|------|------|--------|
| 切欠き(mm) | | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2000時間 | 片側錆幅(mm) | 3.0 | 7.0 | 7.5 |
| 塗膜剥離後 | 片側錆幅(mm) | 5.0 | 11.0 | 7.5 |

4. まとめ

本試験では、みがき鋼板に塗装した試験片を作製し、2000時間までの塩水噴霧試験により防錆性を検討した。「塩分吸着剤」配合塗料を下塗材としたTP-1 塗装系は、比較用としたT-7 塗装系、およびRc-III 塗装系に対して、塗膜劣化を半分程度まで抑制し、より高い防錆性を有していることが確認された。

5. 今後の課題

本試験の結果、みがき鋼板へ塗布した場合の防錆性は確認されたが、最終的には、塩害環境下での塗替え塗装の再劣化抑制が目的である。そのためには腐食鋼板へ塗布した場合の防錆性と耐久性を確認する必要がある。さらに、中塗と上塗を含めた塗装系の構成を検討し、重防食塗装に替わる塗装システムの開発を進めたいと考えている。

参考文献

- 1) 鈴木昭仁, 石井壮一郎, 立松英信, 中山文雄, 深田修也, 「塩分吸着剤」配合防錆塗料の開発と性能試験(1) —下塗材について—, 土木学会 第73回年次学術講演会講演概要集, pp.717-718, 2018.8