

粉末防錆材混和ポリマーセメント系塗装下地処理材を活用し極低VOCを指向した水性塗装系の防錆効果

正会員 原田 憲明*
 正会員 佐々木孝彦**
 正会員 渡辺 光***

塗装 下地処理 防錆
 水系

1. はじめに

近年の環境問題への対応から、塗材の鉛・クロムフリー化、低VOC化が求められている。前者への対応として、防錆成分として、重金属でない物質すなわち腐食促進因子となる塩化物イオンや硫酸イオン等の陰イオンを吸着して無害化すると同時に、腐食抑制効果がある亜硝酸イオンを放出する粉末（以下、粉末防錆材と記す）を使用するとともに、さらに後者への対応として、前述の粉末をセメント粉末および水性エポキシ樹脂を混和した下塗り用ポリマーセメント系塗材を開発した。開発品の防錆効果については、前々報¹⁾で曝露試験、前報²⁾でサイクル試験の結果について報告した。

昨今、環境の保全に資するために、上塗り材、中塗り材に水系塗料を用いる試みがなされている。また、塗替え時には、下塗り材や下地処理材は変成エポキシ樹脂塗料が用いられるケースが多い。そこで本報では、塗替え塗装系全体の更なる低VOC化のため、開発品を下塗り（下地処理材）材に使用し、これに組み合わせ可能な水系の上塗り材、中塗り材を選定するために実施した曝露試験結果を報告する。

2. 試験方法

2,1 塗装試験片の調整

本検討は塗替え時を想定しているため、試験に用いる鋼板は、まず、写真1に示すような千葉県太平洋岸の海岸隣接箇所に6ヶ月間曝露して腐食させた。腐食させた鋼板の腐食状況の一例を写真2に示す。この鋼板を、手工具を用いて3種相当のケレンを行った。

2,2 曝露試験

前述の調整を行った鋼板に試験塗装を施した。塗装後、塗膜下の腐食進展性評価を実施するため、ダイヤモンドカッターを用いスクラッチを入れ、前述の海岸隣接箇所に曝露した。

3. 試験結果

3,1 従来型水系塗材の性状の確認

上塗り材、中塗り材に、一般環境用として使用されている水系塗料を使用し、下塗り材に変成エポキシ樹脂塗料を用いる塗装系の曝露1年後の試験片の外観を写真3に示す。比較用の溶剤系の結果も合わせて示した。表1には各仕様における塗材の種類と塗布量を示した。

表1 塗装仕様

	水系	溶剤系
下塗り	珪酸樹脂塗料（錆転換型）1回塗り （塗布量：0.18kg/m ² ）	変成珪酸樹脂塗料 2回塗り （塗布量：0.23kg/m ² ）
中塗り	水系珪酸樹脂塗料 1回塗り （塗布量：0.05 kg/m ² ）	珪酸樹脂塗料 1回塗り （塗布量：0.16 kg/m ² ）
上塗り	水系アクリル樹脂塗料 2回塗り （塗布量：0.4 kg/m ² ）	ポリウレタン樹脂塗料 1回塗り （塗布量：0.13 kg/m ² ）



写真1 曝露状況



写真2 曝露後の表面



(a)水系



(b)溶剤系

写真3 1年間曝露した試験片の外観

水系では、点状に塗膜下での腐食が進行していて、海塩環境下では水系は、溶剤系の耐久性のレベルにはないことが改めて確認された。

3.2 従来型水系塗材の性状の確認

写真4には、表1に示した水系の仕様の下塗り材を、変成エポキシ樹脂塗料から粉末防錆材混和ポリマーセメント系下地処理材に変更したシリーズの3年目までの暴露試験片の外観を示す。

表2 塗装仕様

下塗	粉末防錆材混和 [®] ポリマーセメント系下地処理材 2回塗り (塗布量: 0.5kg/m ²)
中塗	水性 [®] 杉樹脂塗料 1回塗り (塗布量: 0.06kg/m ²)
上塗	水性アクリルシリコン樹脂塗料 1回塗り (塗布量: 0.26kg/m ²)



(a) 暴露1年目 (b) 暴露3年目

写真4 暴露試験片の外観

下地処理材として粉末防錆材添加ポリマーセメント系塗装下地処理材を施工したほうが、塗膜下の腐食の進展が抑制できる可能性が示された。しかし、3年目では、写真3(a)ほどではないものの、点状の塗膜下の腐食が見て取れる。

3.3 従来型水系塗材の性状の確認

水系塗材の弱点の一つとして、樹脂の粒子の境界部分の透水性の大きさが挙げられる。この弱点を補う方法として膜厚を増す方法が考えられる。材料費が同程度でかつ施工手間がかからずに肉厚の塗膜が得られる塗材として塗膜防水材に着目した。表3には、上塗り材と中塗り材に水系塗膜防水材を使用した塗装系の仕様を示す。

写真5には、1年間暴露した試験片の外観と、はく離材を使用して塗膜を剥がした後の試験片面を示す。

塗膜の膨れ、はがれ及び割れは見受けられなかった。剥離剤で塗膜を除去し、スクラッチ部分を観察した結果、錆の進展はなかった。その他の部分でも点錆等の発生はなかった。

表3 塗装仕様

	水系	溶剤系
下塗	粉末防錆材混和 [®] ポリマーセメント系下地処理材 2回塗り (塗布量: 0.3kg/m ²)	
中塗	専用1液水系プライマー 1回塗り (塗布量: 0.1kg/m ²) 1液水系塗膜防水材 1回塗り (塗布量: 0.48kg/m ²)	[®] 杉樹脂塗料 1回塗り (塗布量: 0.16kg/m ²)
上塗	1液水系保護材 1回塗り (塗布量: 0.28kg/m ²)	[®] リウタン樹脂塗料 1回塗り (塗布量: 0.16kg/m ²)



(a) 塗膜剥離前 (b) 塗膜剥離後

写真5 暴露試験片の外観(水系)

4. まとめ

粉末防錆材混和ポリマーセメント系下地処理材を用いることで、上塗り材、中塗り材、下塗り材のいずれも水性化した塗材を用いる塗装系とでき、変成エポキシ樹脂を用いる従来型と同程度以上の耐久性を有し、かつより低VOCな塗装系とすることが出来る見通しが得られた。

参考文献

- 1) 原田・佐々木・渡辺：粉末防錆材混和ポリマーセメント系塗装下地処理材の防錆効果 日本建築学会大会 学術講演梗概集(九州) 2007.8. pp811~812
- 2) 佐々木・原田・渡辺：粉末防錆材混和ポリマーセメント系塗装下地処理材の防錆効果 日本建築学会大会 学術講演梗概集(中国) 2008.9. pp483~484

*1：アサヒボンド工業(株)

**2：鉄道総合技術研究所 構造物メカニクス 博士(工学)

***3：アサヒボンド工業会 技術委員長

*1：Asahi Bond Ind. Co. Ltd.

**2：Pro. Org. Railway Technical Research Institute Dr. Eng.

***3：Asahi Bond Ind. Association