

簡易ケレン鋼材における錆発生防止材料の防錆性能評価実験

構造研究室 佐次田優人

1. 背景と目的

一般的に塗装橋において錆発生などの腐食で、再塗装が行われている。しかしその塗装前の下地処理のケレンでは現場条件によって完全に錆を落とすのが困難であり、再塗装後は塗膜内部からの腐食が早期進行するというのが現状にある。

この事をふまえ、本研究では錆を残したままの簡易ケレン状態において、錆の進行抑制防止に着目した塗料について防錆性能評価の実験を行った。

2. 実験概要

実験は表 1 に示す手順で行う。

2.1 腐食試験体の作成

写真 1 に示す 50 mm×50 mm、厚さ 2 mm、表面研磨、面取りをした SMA 鋼材（耐候性鋼板）に恒温恒湿機での、腐食促進試験を行った。この促進試験を試験体表面の錆厚が約 50 μm になるまで行う。腐食試験体を写真 2 に示す。

2.2 錆発生防止塗料

今回使用する塗料は写真 3 に示す、1) 疎水性コーティング剤、2) 水性錆安定化処理剤、3) 無溶剤・無機質コーティング材、4) 悪素地面用浸透性エポキシシーラー、5) 浸透性厚膜エポキシ樹脂塗料の 5 種類である。写真 3 にそれらを示す。

それぞれの特徴としては、1) は不溶性のパラフィン系を示し、塗布面は絶縁体を示す。2) は特殊なキレート樹脂成分が錆と反応結合し、不活性化させ、強固な塗膜を形成する。3) は超長期耐久性で、さらに低分子による 1 μm オーダーの最細孔にも浸透性を有する。4) は錆の奥深い隙間にしみこみ強固な防食下地を形成する。5) は錆に強力に浸透し、さらに旧塗膜を選ばないので塗り替えに適している。

2.3.1 塩水噴霧試験

写真 4 に示す塩水噴霧機を用い、試験体に対して腐食促進試験を行う。試験槽内の温度を、35℃として 5%の食塩水を噴霧する。

2.3.2 大気暴露試験

写真 5 に示す琉球大学曝露場で、大気暴露試験を行った。試験体は暴露架台の中に設置した。架台内は雨が降りかからないようになっている。

2.4 評価方法

写真撮影による外観観察、電磁膜厚計による膜厚の計測、錆を除去後の減耗量の計量を行う。

実験手順

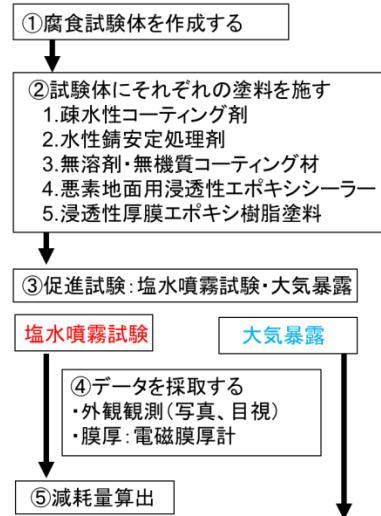


図 1 実験フロー

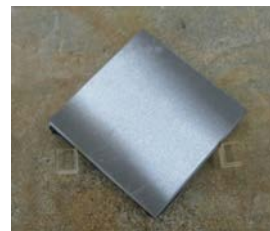


写真 1 SMA 鋼材

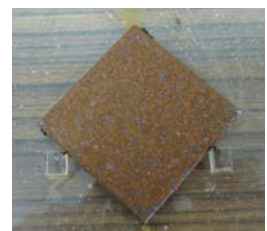


写真 2 腐食試体

1) 疎水性コーティング剤



2) 水性錆安定化処理剤



3) 無溶剤・無機質コーティング剤



4) 悪素地面用浸透性エポキシシーラー



5) 浸透性厚膜エポキシ樹脂塗料



写真 3 錆発生防止塗料



写真 4 塩水噴霧機



写真 5 大気暴露箇所

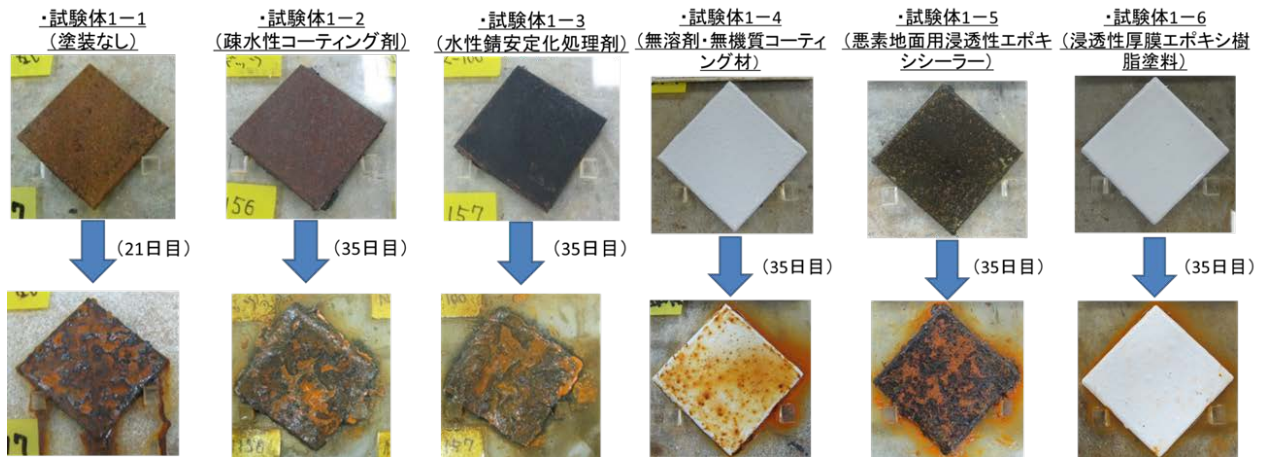


写真6 塩水噴霧試験での外観変化

3. 実験結果

3.1 塩水噴霧試験

3.1.1 外観観測

写真6に塩水噴霧試験による試験体の外観変化を示す。写真より試験体1-6の浸透性厚膜エポキシ樹脂塗料はあまり変化が起らなかった。一方、他の試験体では錆の発生がみられた。

3.1.2 膜厚の変化

図2に膜厚の変化を示す。最も変化量の少なかったのは70.5 μm の浸透性エポキシ樹脂塗料であった。

3.1.3 減耗量

特に腐食の激しかった試験体に対し、減耗量の計測を行った。図3に減耗量を算出した試験体の結果を示す。これらから、試験体1-3は試験体1-2に比べ防食効果が高いことがわかる。

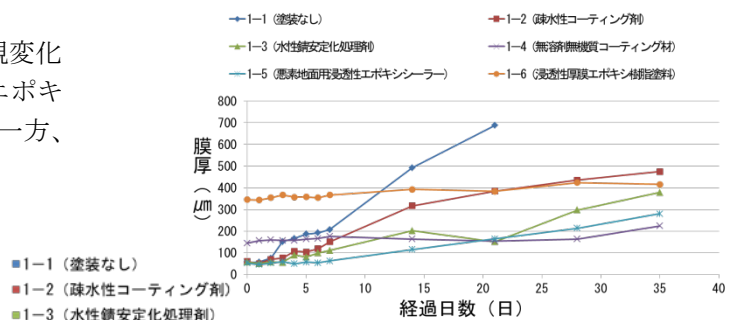


図2 塩水噴霧試験での膜厚の変化

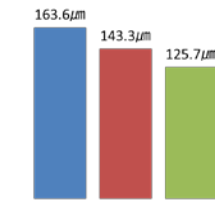


図3 減耗量

3.2 大気暴露試験結果

3.2.1 外観観測

写真7に大気暴露試験の外観観測結果を示す。写真7より、無溶剤・無機質コーティング材、浸透性厚膜エポキシ樹脂塗料を塗布した試験体表面に茶色の変色がみられた。

3.2.1 膜厚の変化

図4に膜厚の変化を示す。無溶剤・無機質コーティング材、浸透性厚膜エポキシ樹脂塗料はほとんど変化がなかった。又、塗装なし、疎水性コーティング剤、水性錆安定化処理剤を使用した試験体は暴露日数60日以降の変化はほとんどみられない。

4. まとめ

いずれの塗料も防食効果を示しているが、塩水噴霧試験、大気暴露試験と共に浸透性厚膜エポキシ樹脂塗料が高い防食効果を示したといえる。今後は大気暴露試験の観測を続け、その防錆性能を検証する必要がある。

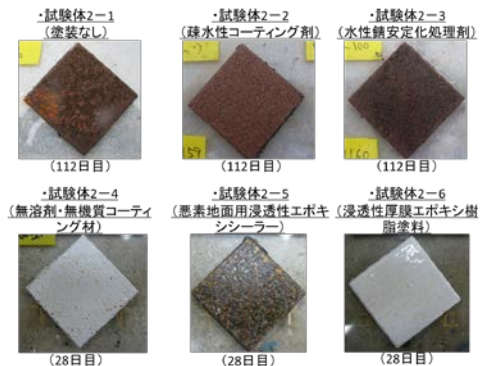


写真7 大気暴露試験外観結果

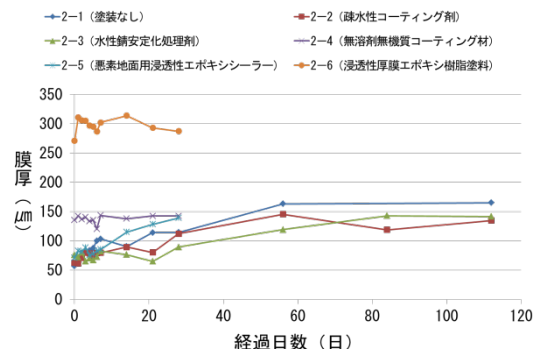


図4 大気暴露試験での膜厚の変化