

高強度プレストレストコンクリートポール継手部における防錆塗料の性能評価

九州高圧コンクリート工業(株) 正会員 ○船本憲治
清成鉄也 小泉良介

1. はじめに

我が国の鋼構造物の塗装成分は、油から長油性フタル酸樹脂、塩化ゴム系へと移行し、下塗塗料はエポキシ樹脂が主流となり、上塗塗料はポリウレタン樹脂からふっ素樹脂へと、より高耐久性なものに移行している¹⁾。一方、高強度プレストレストコンクリート（以下、HPC）ポールは電柱等の社会基盤を構成し、長尺 HPC ポールの継手部には鋼材を加工したフランジ部品が用いられ、そこに防錆塗料が用いられている。そこで、今回、今後の HPC ポールのライフサイクルメンテナンスに資するべく、各種塗料を用いた塩水噴霧サイクル試験を実施したものである。

2. 試験概要

2.1 試験体

試験体は、幅 70 mm×長さ 150 mm×厚さ 6 mmの鋼材（SS400、みがき加工）に対し、表－1に示す3種類の塗装を施し作製した。また、塗膜に傷が入った場合を想定して、下地鋼板に達するクロスカットを JIS に準じ 0.5～1.0mm 幅で行った。なお、試験体 A は塩化ゴム系、試験体 B はエポキシ樹脂下地のアクリル樹脂、試験体 C はジンクリッチペイントを用いたポリウレタン樹脂である。

2.2 試験方法および試験項目

塩水噴霧サイクル試験方法を図－1に示す。この方法は文献 2)で暴露試験との相関が一番良かった方法であり、本方法による促進率は、沖縄で 5.8 倍、北陸で 17.0 倍、つくばで 49.9 倍と報告されており、100 サイクルでは各々1.6年、4.7年、13.7年に相当していることになる。

試験項目は、外観観察、光沢度、膜厚とし、外観観察は、0、7、15、22、29、37、43、50、58、73、88、100 サイクル経過毎に写真撮影を行い、錆と剥がれを評価し劣化度を判定した。また、50、73、100 サイクル経過後、指触によ

りチョーキングの有無を確認した。なお、劣化度の判定は文献 3)の一般塗装系塗膜の評価に準拠して行った。

3. 試験結果

3.1 外観変化（クロスカット部以外）

各塗装の外観の経時変化をクロスカット部も含め図－2に示す。クロスカット部以外は、いずれの試験体も 100 サイクル後も錆や塗膜の剥がれがなく、劣化度判定は全て健全な状態であった。また、いずれの試験体も外観上の顕著な差はなく、塗膜のチョーキングも見られなかった。

3.2 光沢度

各塗装の光沢度保持率の経時変化を図－3に示す。試験体 A は、他の試験体より樹脂の結合力が弱く耐水性が劣るため、塗膜に水分が浸入し白濁した状態になり、試験初期段階で光沢度が 47%程度にまで低下したと考えられる。また、試験体 B は、試験体 A より耐水性が高いため、光沢保持率は 80%程度の低下に留まったと考えられる。一方、試験体 C は、樹脂の結合力が強く緻密な塗膜が形成されることから、その他の試験体より耐水性が高くなり、初期の光沢度を維持したと考えられる。

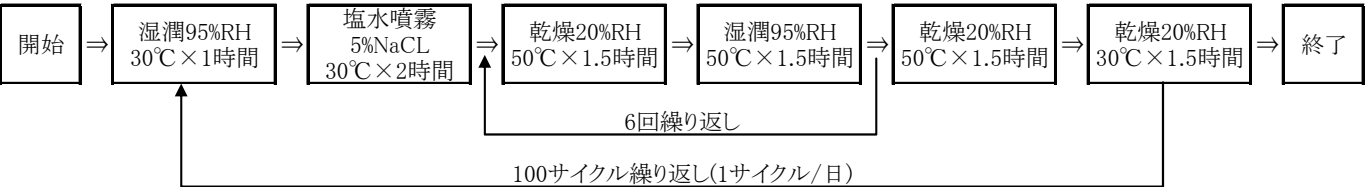
文献 4)においても、塩水噴霧サイクル試験における光沢度の検討がなされ、その低下率は、上記と同様に、塩化ゴム系がポリウレタン樹脂より大きいと報告されている。

3.3 膜厚測定

各塗装の膜厚保持率の経時変化を図－4に示す。

表－1 塗装仕様

ケース	工程	塗装方法	塗料名	膜厚(μm)
試験体 A	下塗り	2回塗 (1液性)	塩化ゴム系錆止ペイント	80
	上塗り	1回塗 (1液性)	塩化ゴム系塗料	30
試験体 B	下塗り	2回塗 (1液性)	変性エポキシ樹脂塗料	60
	上塗り	1回塗 (1液性)	アクリル樹脂塗料	60
試験体 C	下塗り	1回塗 (2液性)	有機ジンクリッチペイント	25
	中塗り	2回塗 (1液性)	エポキシ樹脂塗料	80
	上塗り	1回塗 (2液性)	ポリウレタン樹脂塗料	50



図－1 塩水噴霧サイクル試験方法

キーワード プレストレストコンクリートポール、継手部、塗装、塩水噴霧サイクル試験、光沢度
連絡先 〒828-0021 福岡県豊前市八屋 2544-61 TEL0979-82-3427

100 サイクル経過後、試験体 A および B は初期値より膜厚が増加し試験体 C は若干減少したが、膜厚測定データのバラツキが $\pm 30 \mu\text{m}$ 程度であることから、測定誤差によるものと考えられ、膜厚は初期値を維持していると考えられる。

3.4 クロスカット部の劣化

クロスカット部も含めた各塗装の外観経時変化（図-2）によると、クロスカット部の外観による劣化は、試験体 C がその他の試験体より著しく劣化が少ない。これは、ジンクリッチペイントの使用により良好な防食性能が得られている文献 5)とも一致する。また、清浄な鋼材面を出した 1 種ケレンに塗装を施した文献 4)では、下塗りに鉛系錆止ペイントを塗った場合はクロスカット部から塗膜が剥がれるようにして錆が進展するのに対して、下塗りにジンクリッチペイントを塗った場合は錆があまり露出せず塗膜下で膨れて錆が進展するとの報告もある。

外観観察による 3 試験体の比較では、劣化進行度は、試験体 A>試験体 B>試験体 C の順となっており、前述の光沢度の劣化順位（図-3）とも一致した。

4. まとめ

今回の検討により、長尺 PC ポールの継手部を対象とした各種塗装の塩水噴霧環境下での劣化性状が明らかになった。今後、更にデータを蓄積することにより、PC ポールのライフサイクルメンテナンスの最適化を図りたい。

【参考文献】1) (社)日本鋼構造協会：重防食塗装, p.24, 2012.2

- 2) 高橋定明ほか：塗膜の複合環境腐食促進試験条件の検討，防錆管理，pp.19-25, 2003.9
- 3) 日本鋼構造協会：鋼構造塗膜調査マニュアル, JSSIV03-2006
- 4) 伊藤義人ほか：環境促進実験による塗替え塗装鋼板の腐食劣化特性に関する研究，土木学会論文集 A, Vol.64, No.3, pp.556-570, 2008.7
- 5) 里山公治ほか：鋼板コンクリート構造建屋外壁鋼板の塗装材料の劣化促進試験による耐久性評価，日本建築学会大会（北陸），pp.201-202, 2002.8

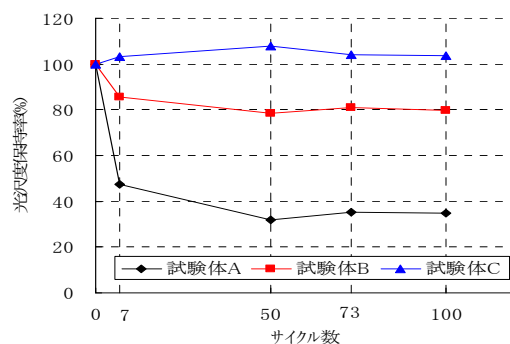


図-3 光沢度保持率の経時変化

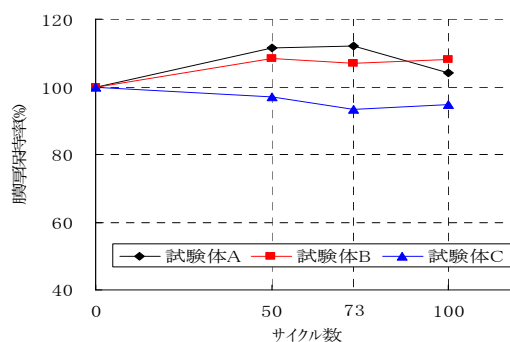


図-4 膜厚保持率の経時変化

試験体種類	サイクル数			
	0	50	73	100
試験体A				
試験体B				
試験体C				

図-2 クロスカット部も含めた各塗装の外観経時変化