

複合サイクル試験による各種補修塗装の耐久性評価

長崎大学大学院 正 会 員 中村聖三
長崎大学大学院 正 会 員 奥松俊博

長崎大学大学院 学生会員 ○山本俊亮
長崎大学大学院 正 会 員 西川貴文

1. はじめに

鋼橋に用いられる防食法の耐腐食性能を評価する際は、一般的に実橋の劣化調査や大気暴露試験などが実施されるが、劣化データを得るためには多くの時間を必要とする。一方、複合サイクル試験機を用いた腐食促進実験法を用いることにより、短時間で実環境下に近いデータを得ることが可能となる。

本研究では 10 種類の補修塗装の性能を複合サイクル試験により評価することで補修に用いられる鋼橋塗装の防食性能を比較検討した。

2. 試験の概要

本研究で用いた促進試験条件は、JIS K5600 に規定されているサイクル D (図-1) である。試験体は裸鋼板の状態で促進試験を約 1 ヶ月実施して腐食させた後、各工法が推奨する表面処理 (ケレン) を実施した後、各種塗装を施した。試験開始時の試験槽内の状況を写真-1 に、各工法の概要を表-1 に示す。なお、塗装 I, J は通常用いられている補修塗装であり、それ以外は施工時間を短縮やコストを抑えることのできるとされている最近開発された塗装である。

試験期間は 2160 時間 (約 3 ヶ月) とし、168 時間毎 (1 週間) に外観変化の確認を行った。また、720 時間毎 (約 1 ヶ月) に膜厚およびクロスカット幅の測定を行った。試験開始前、試験終了後には、各試験体の重量および膜厚を測定し、外観の写真を撮影した。

3. 試験結果

3.1 試験体の外観

外観写真の一部を写真-2 に示す。2160 時間を終えて比較的良い状態を保っているのは、塗装 C, I, J であり、クロスカット部以外の発錆はなく、膨れや傷、割れも認められない。次に状態がいいのは、塗装 D であり、クロスカット部以外にも発錆が認められるが、その面積は比較的小さい。その次が塗装 A, G で、試験体の縁の部分や塗装が薄い部分に発錆している。塗装 E, F, H は錆が全面に発生してい



写真-1 試験槽内の状況

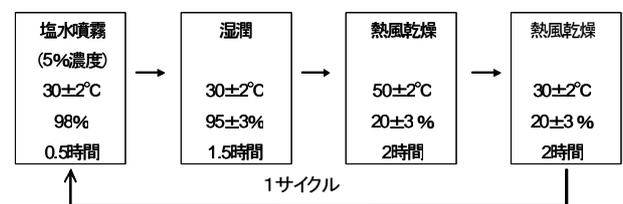


図-1 サイクル D の条件

表-1 塗装の概要

塗装番号	概要	施工日数
塗装 A	アルミ系	1
塗装 B	亜鉛系	1
塗装 C	鉄粉入りエポキシ樹脂	2
塗装 D	マグネタイト A	2
塗装 E	錆止め用	1
塗装 F	エポキシアルミニウム	1
塗装 G	マグネタイト B	1
塗装 H	マグネタイト C	1
塗装 I	変性エポキシ樹脂	4
塗装 J	無溶剤型変性エポキシ樹脂	2

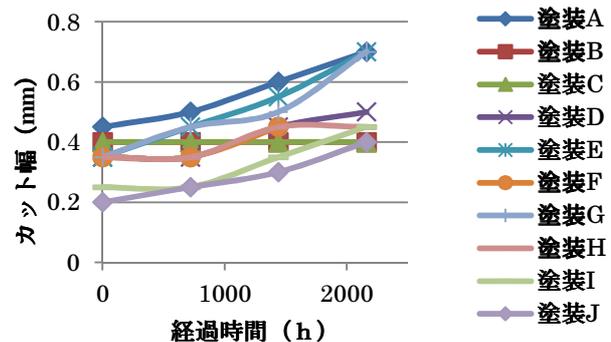


図-2 カット幅の推移

る。特に塗装 B は、塗膜が全面で浮いており、防食性能を完全に失った状態である。

3.2 クロスカット幅の測定

クロスカット幅の推移を図-2 に示す。塗装 F のクロスカット幅は錆が全面に発生しているため、2160 時間では測定できなかった。測定できたものでは塗装 A, 塗装 E, 塗装 G が 0.7mm に達し、もっとも幅が大きくなった。

3.3 試験体の膜厚

膜厚は各試験片 10ヶ所で測定した。そのうちクロスカット部に近い 1 測定点における膜厚の推移を図-3 に示す。塗装 B のデータが 720 時間までしかないのは、それ以降膨れが全面に発生したためである。この位置の錆厚は塗装 A が 2160 時間で 1314 μm と一番高くなっている。その他では、塗装 E, F, G, H が 0 時間の値から大きく変化している。塗膜厚が増加することは考えにくいので、膜厚の増加は塗膜下に錆が生じたことによるものと考えられる。

4. まとめ

サイクル D で 6 カ月 (720 サイクル) の促進腐食試験を行うと、多量の高塩粒子が飛来する腐食環境 (北陸) で 5~6 年、マイルドな腐食環境 (東京) で 11 年、海水の飛沫が直接塗装面に付着する腐食環境 (藤沢) で 4 年程度の暴露試験に相当する¹⁾との報告がある。本試験では 3 ヶ月の試験を行ったのでその半分の期間の暴露試験を実施した場合と同程度の腐食状況であると考えられる。

試験の結果、標準の補修塗装である I, J が最も防食性を維持していた。次いで塗装 C, D がある程度の防食性を維持しており、クロスカット部や塗装の薄い部分が錆びる程度であった。その他の塗装は試験片の全面に錆が生じていた。また、膜厚やクロスカット幅も高い数値を示しており内部に錆ができていたことが推定された。すなわち、いずれの新工法も、現在の標準的な補修塗装ほどの長期防食性は期待できないことが明らかになった。

謝辞

本研究は、首都高速道路(株)、首都高メンテナンス西東京(株)、日本エンジニアリング(株)のサポートを受けて実施したものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

1) 藤原博, 田原芳雄: 鋼橋塗装の長期防食性能の評価に関する研究, 土木学会論文集 No.570/I-40,129-140,1997.7



写真-2 外観写真

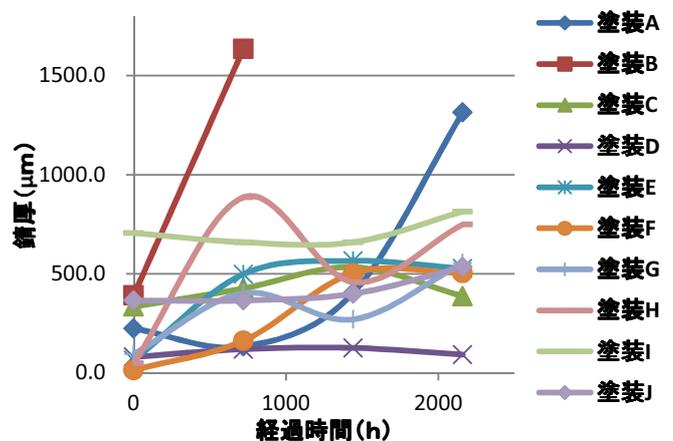


図-3 膜厚の推移