

## 残存塩分量と吹付技術に着目したシリコーンの防食効果に関する検討

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○長谷川 陽平  
 京都大学大学院 正会員 杉浦 邦征  
 熊本大学 正会員 松村 政秀

名古屋工業大学大学院 正会員 永田 和寿  
 富山大学 正会員 鈴木 康夫  
 丸大鐵工(株) 長松 孝俊

### 1. はじめに

鋼構造物のボルト接合部などの凹凸の多い箇所は、腐食弱点部となっている。このような箇所は、密着性の高い材料で凹凸を適切に表面被覆し、塗膜鋼板の腐食の進行を目視によって確認できることが有効であると考え、本研究では、耐久性・粘性・接着性が高く無色半透明な材料であるシリコーンに着目した。

まず、実施工において塗膜下の残存塩分をどの程度許容できるかを検証するために、塗膜下の残存塩分量を試験体毎に調整した環境促進試験“test A”を行った。次に、現場での実用性を考慮し、吹付可能な新たなシリコーン材料である“fQcoon”の防食性能の確認と、ふっ素樹脂塗料との防食性能の比較を目的とした環境促進試験“test B”を実施した。

### 2. 実験概要

#### 2.1 試験体の準備

試験に用いた鋼板の大きさは、56×62×1.6 (mm) である。鋼板の中心部に 50×50 (mm) の評価部を設定し、その表面の黒皮をサンドブラストにて除去した。

#### 2.2 塩水噴霧時間と鋼板表面の付着塩分量の関係

本研究では、シリコーン塗布前の試験体への塩分付着量を管理するために環境促進試験に複合サイクル試験機 CYP-120D を用いた。

複合サイクル試験機における、塩水噴霧時間と鋼板表面の付着塩分量の関係を求めたところ、図-1 のように、相関係数  $R^2$  が 0.99 と、塩水噴霧時間と付着塩分量には、強い相関があり、この関係を用いて試験体の作成を行った。

#### 2.3 環境促進試験 “test A”

前節で得られた相関関係に基づいて、目標塩分量を

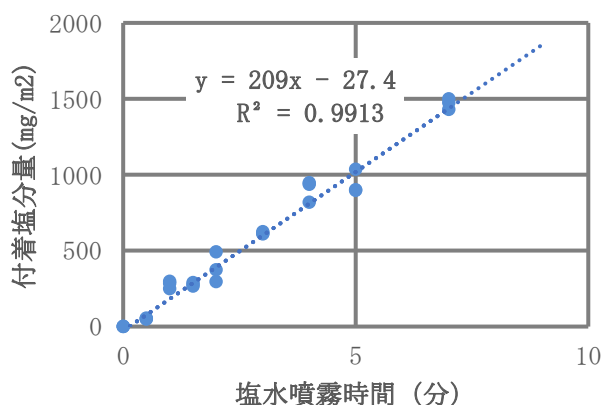


図-1 塩水噴霧時間と付着塩分量の相関関係



写真-1 環境促進試験の様子

付着させた後、はけ塗りでシリコーンを平均膜厚 261 $\mu$ m にて塗布し、全 8 ケース計 24 体の試験体を用いて環境促進試験を実施した。試験の様子を写真-1 に示す。試験サイクル数は 950cycle (5700 時間) であった。腐食評価には画像解析を用い、100cycle ごとに腐食率を算定し評価を行った。

#### 2.4 環境促進試験 “test B”

現場での実用性を具体的に検証するために、fQcoon とふっ素樹脂塗料のそれぞれについて、平板の試験体、平板の下塗りの塗膜にクロスカットを導入した試験体、ボルト接合部を模した試験体をそれぞれ 3 体ずつ作成し、計 18 体の試験体を用いて環境促進試験を実施した。試験サイクル数は 500cycle (3000 時間) であった。目視により腐食の進行状態の評価を行った。

キーワード：シリコーン、腐食、環境促進試験、吹付技術、fQcoon、ふっ素樹脂塗料

連絡先 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学大学院 TEL 052-735-5482

3. 実験結果および考察

3.1 環境促進試験 “test A” の結果と考察

“test A” の 0cycle, 450cycle, 950cycle 終了時における鋼板の腐食状態を表－1 に、0cycle から 950cycle までの各ケース 3 体の、平均腐食率の推移を図－2 に示す。表－1、図－2 中の凡例は、残存塩分量を示す。

残存塩分量 0mg/m<sup>2</sup>から 180mg/m<sup>2</sup>のケースについて、950cycle 終了時において、平均腐食率がいずれも 20% 未満である。このことから、鋼道路橋防食便覧に記載されている、素地調整後の残存塩分量 50mg/m<sup>2</sup>以下に対し、おおよそ 4 倍程度の塩分量までであれば、シリコンによって鋼板の腐食の進行を比較的抑制できたといえる。一方、1 回のブラスト処理後に残存するといわれている、残存塩分量 370 mg/m<sup>2</sup>以上のケースについて、シリコンによって鋼板の腐食の進行を抑制できなかった。このことから、シリコンを塗布する前に、ブラスト処理や表面の塩分を洗い流すなどの下処理を施す必要があると思われる。

3.2 環境促進試験 “test B” の結果と考察

“test B” の 0cycle, 500cycle 終了時における fQcoon 鋼板の腐食状態を表－2 に、ふっ素樹脂塗料鋼板の状態を表－3 に示す。表－2, 3 中の case1 は平板、case2 はクロスカット有、case3 はボルト有の試験体を示す。

500cycle 終了時において、いずれの塗膜も case2 のみに腐食が発生していることから、fQcoon は腐食因子の遮断効果が高く、クロスカットを導入した場合、ふっ素樹脂塗料より腐食の進行が遅いことがわかった。

なお、本試験については、500cycle 終了時までの評価であるため、より長期的な試験を行い、腐食の進行度を定量的な方法で評価を行う必要がある。

4. 結論

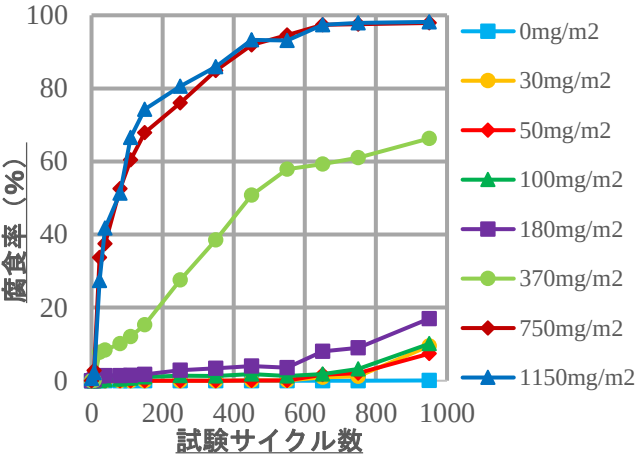
本研究では、残存塩分量と吹付技術に着目したシリコンの防食効果の検討を行った。以下に結論を示す。

1) 素地調整後の残存塩分量 50mg/m<sup>2</sup> 以下に対し、おおよそ 4 倍程度の塩分量までにおいて、鋼板の腐食の進行を比較的抑制できたことから、シリコンの防食材料としての有用性が確認できた。

2) fQcoon は腐食因子の遮断効果が高く、また、fQcoon にクロスカットを導入した場合、ふっ素樹脂塗料より腐食の進展が遅いことがわかった。

表－1 “test A” における鋼板の腐食状態

|           | 50mg/m <sup>2</sup> | 370mg/m <sup>2</sup> | 1150mg/m <sup>2</sup> |
|-----------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| 0 cycle   |                     |                      |                       |
| 450 cycle |                     |                      |                       |
| 950 cycle |                     |                      |                       |



図－2 “test A” における平均腐食率の推移

表－2 “test B” における fQcoon 鋼板の腐食状態

|              | case1 | case2 | case3 |
|--------------|-------|-------|-------|
| 試験前          |       |       |       |
| 500cycle 終了時 |       |       |       |

表－3 “test B” におけるふっ素樹脂塗料鋼板の状態

|              | case1 | case2 | case3 |
|--------------|-------|-------|-------|
| 試験前          |       |       |       |
| 500cycle 終了時 |       |       |       |