

荷重作用下の防食塗装鋼板の腐食劣化特性に関する基礎的研究

名古屋大学大学院	正会員	廣畑幹人
名古屋大学大学院	学生会員	○須崎雅人
名古屋大学大学院	フェロー会員	伊藤義人
名古屋大学大学院		山近洋輔

1. 緒言

鋼構造物の防食塗装は、部材に死活荷重が作用した状態で環境因子の影響を受け、劣化する。防食塗装の長期耐久性評価においては部材に作用する荷重と環境因子の双方を考慮した手法が必要と考えられるが、それらを同時に考慮した防食塗装の耐久性評価手法は確立されていないのが現状である。本稿では、荷重作用下において環境因子の効果を付与する環境促進実験手法を提案するとともに、荷重作用下における防食塗装鋼板の劣化特性について基礎的な検討を実施した結果を報告する。

2. 実験供試体および実験方法

実験供試体の形状および寸法を図-1に示す。供試鋼材はSM400Aであり、板厚は3mmである。供試体を引張試験片の形状に加工し、供試体の全面にA塗装およびC塗装を施し、平行部の中央に機械加工によりクロスカットを設けた(载荷供試体と称す)。一方、荷重を作用させない矩形(80mm×45mm)の供試体も作製した(無载荷供試体と称す)。

実験状況を図-2に示す。载荷供試体8体(A塗装系:4体, C塗装系:4体)をジグに取り付け、環境促進実験槽内に設置した。各供試体の平行部に作用する平均応力が100MPaとなる荷重を繰返し負荷しながら、環境槽内にS6サイクルの腐食促進条件を与えた。S6サイクルの各条件の内に少なくとも1回の荷重が作用するように、30分に一回の頻度で繰返し荷重を作用させ、100日間(S6サイクルの400サイクルに相当する)継続した。無载荷供試体(A塗装系:2体, C塗装系:2体)は角度15°を保持した状態で同じ環境槽内に設置した。

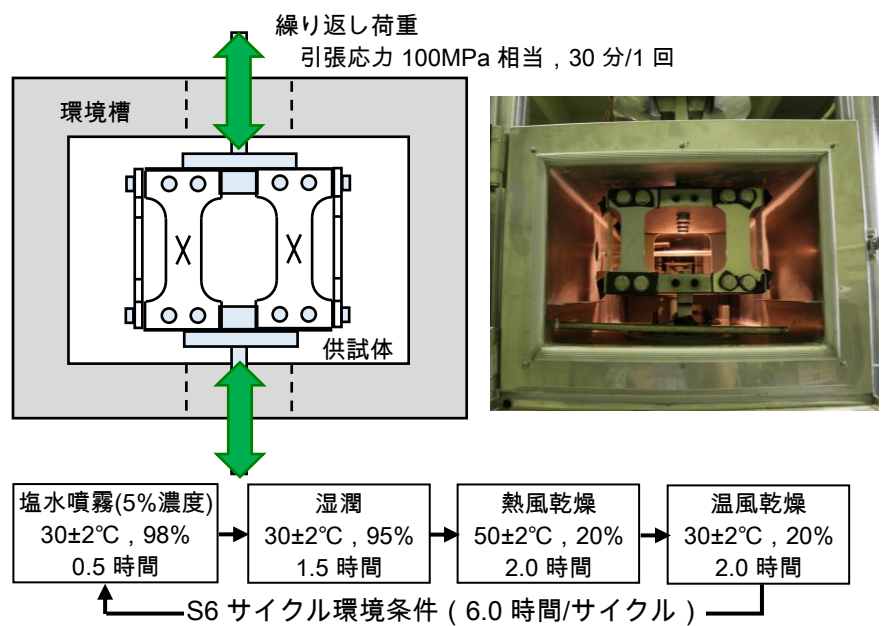
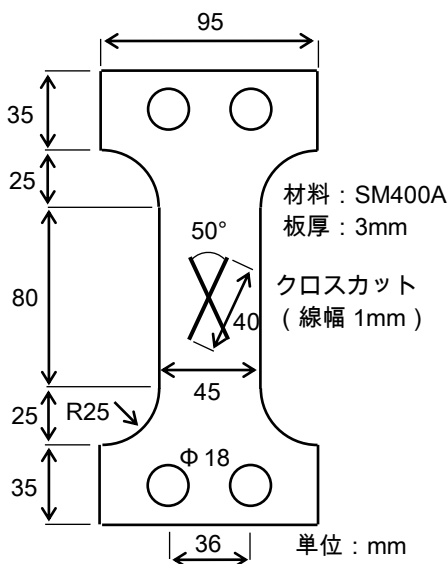


図-1 载荷供試体の形状および寸法

図-2 実験状況

キーワード 腐食, 防食塗装, 荷重, 環境促進実験

連絡先 〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 TEL 052-789-4619

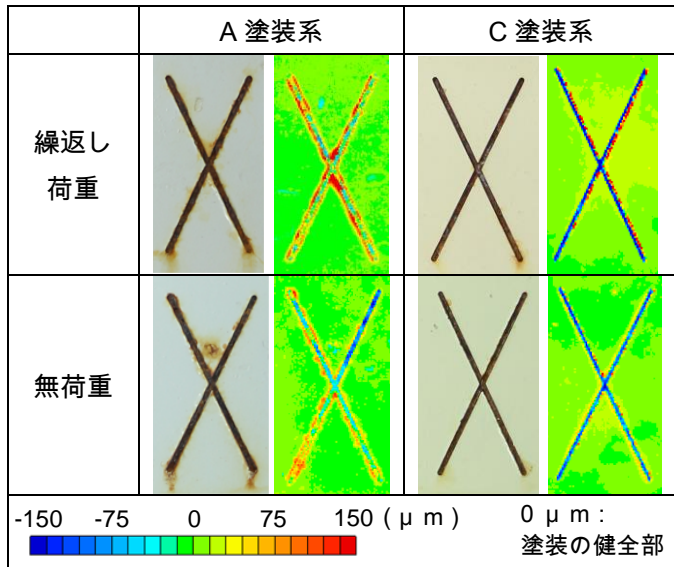


図-3 供試体の表面性状 (400 サイクル)

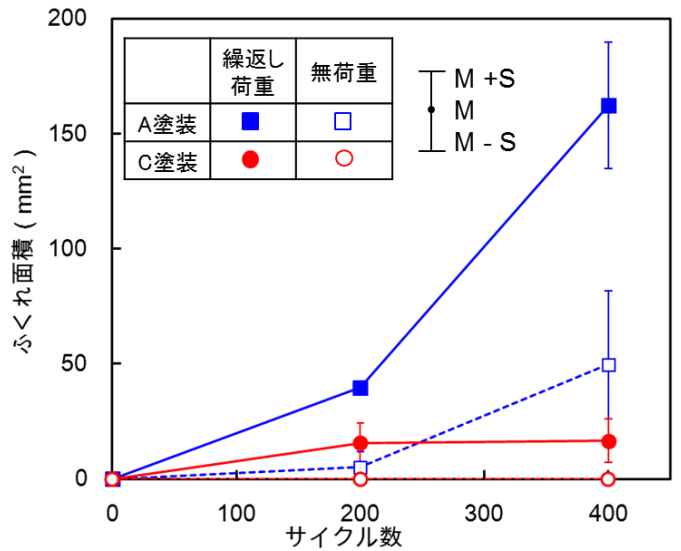


図-4 ふくれ面積の推移

3. 実験結果

400 サイクルの実験が終了した時点でのクロスカット部近傍の腐食性状およびレーザ変位計により計測した表面形状を図-3 に示す。A 塗装系では、載荷供試体、無載荷供試体ともにクロスカット部近傍から赤さびが発生していた。また、クロスカットの端部において塗装のふくれが生じていることが確認できた。C 塗装系では、腐食劣化は外観上あまり進行していないが、載荷供試体のクロスカット部において塗装のふくれが確認された。塗装の健全部を基準として、塗装のふくれの高さが 50 μm 以上となる領域の面積をふくれ面積²⁾と定義し、ふくれ面積の推移を図-4 に示す。400 サイクルの時点では、A 塗装系、C 塗装系ともに載荷供試体の方が無載荷供試体に比べふくれ面積が大きかった。A 塗装系においては、載荷供試体のふくれ面積は無載荷供試体の約 7.6 倍であった。C 塗装系の無載荷供試体では塗装のふくれは確認されなかったが、載荷供試体ではふくれの発生を確認した。繰返し荷重の作用により応力が集中するクロスカット端部から塗装が剥離し、塗装と鋼材の間に腐食が発生することで、塗装の劣化が無載荷の場合よりも促進されたものと推察される。

4. 結言

- (1) 引張応力 100MPa に相当する繰返し荷重を塗装鋼板に作用させながら S6 サイクルの環境促進実験に供した。400 サイクル終了の時点において、A 塗装系の場合、クロスカット端部に生じた塗装のふくれ面積は無載荷供試体に比べ載荷供試体の方が約 7.6 倍大きかった。
- (2) C 塗装系の場合、無載荷供試体ではクロスカット端部の塗装のふくれは確認されなかったが、載荷供試体ではふくれの発生を確認できた。
- (3) 繰返し荷重の作用により応力が集中するクロスカット端部から塗装が剥離し、塗装と鋼材の間に腐食が発生することで、塗装の劣化が無載荷の場合よりも促進されたものと推察される。

実験は 1200 サイクル (300 日) を目標に継続中であり、荷重作用が防食塗装の劣化挙動に及ぼす影響について引き続き検討していく予定である。

謝辞

本研究の一部は平成 24~26 年度国土交通省建設技術研究開発助成を受けて行った。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 伊藤義人, 岩田厚司, 貝沼重信 (2002) : 鋼材の腐食耐久性評価のための環境促進実験とその促進倍率に関する基礎的研究, 構造工学論文集, Vol.48A, pp.1021-1029.
- 2) 金 仁泰, 伊藤義人, 肥田達久, 小山明久, 忽那幸浩 (2006) : 環境促進実験を用いた鋼橋塗装系の腐食劣化評価, 構造工学論文集, Vol.52A, pp.803-812.