

# 荷重作用が防食塗装鋼板の腐食劣化特性に及ぼす影響

名古屋大学[院] ○須崎雅人 廣畑幹人 伊藤義人 山近洋輔

## Influence of applied load on corrosion deterioration characteristics of anticorrosive coated steel plate

Masato SUZAKI, Mikihito HIROHATA, Yoshito ITOH and Yousuke YAMACHIKA

### 1 緒 言

鋼構造物のライフサイクルコストを評価する際には、防食塗装の寿命や耐久性を精度よく推定する必要がある。これまで種々の塗装系の鋼板を用いた多くの大気暴露実験や促進実験が行われ、防食塗装の劣化特性や耐久性に関する検討が行われてきた。

供用下にある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、劣化が進行する。従って、塗装の長期耐久性をより正確に評価するには部材に作用する荷重と環境因子の両方を考慮した手法が必要であるが、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。これまで本研究グループで行ってきた腐食促進実験<sup>2)</sup>についても、荷重作用は考慮されていない。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 Fig.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（載荷供試体と称す）。一方、荷重を与え

ない矩形の供試体も作製した（無載荷供試体と称す）。

実験状況を Fig.2 に示す。載荷供試体 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下限 0MPa、上限 100MPa の正弦波となる繰返し荷

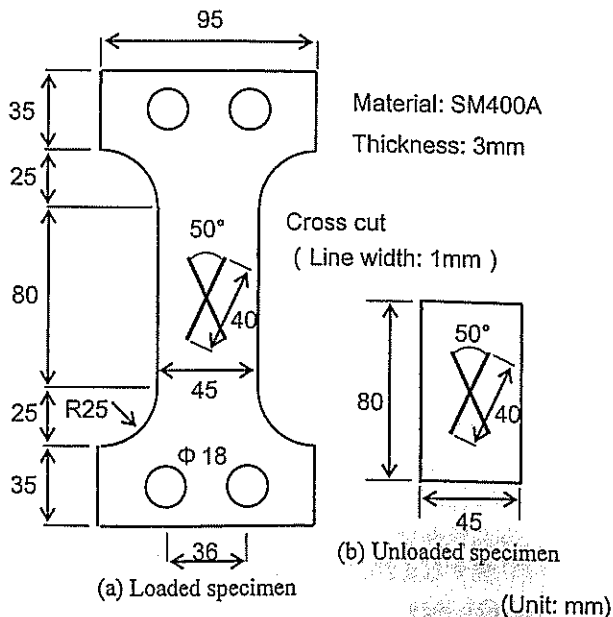


Fig.1 Shapes and dimensions of specimens.

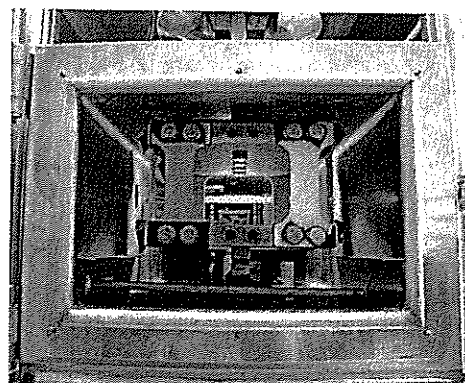
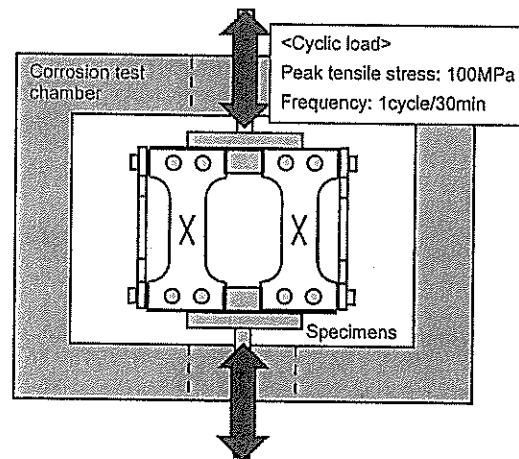


Fig.2 Experimental system.

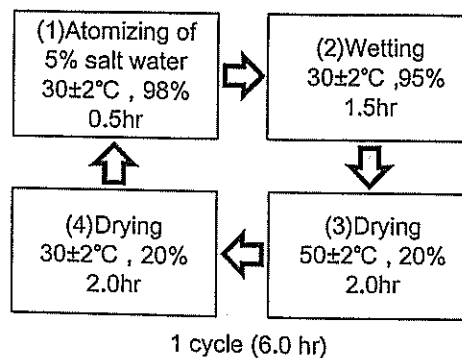


Fig.3 S6-cycle corrosion test condition<sup>4)</sup>.

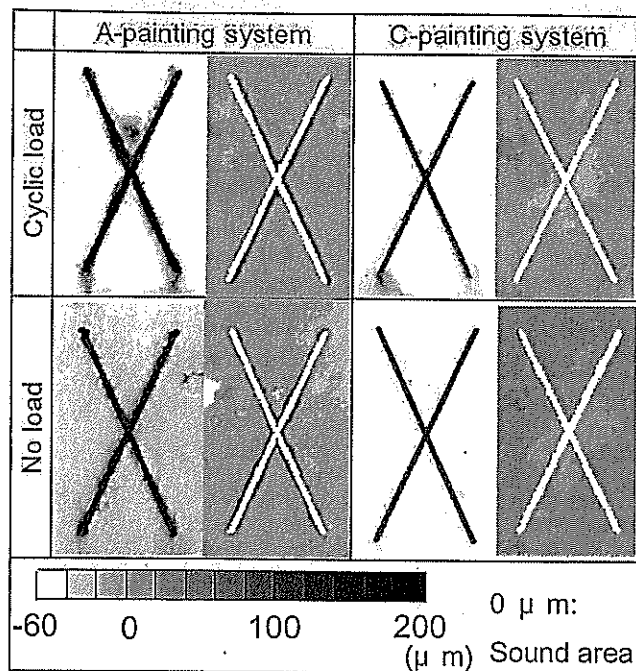


Fig.4 Surface appearance of specimens.

重を荷重しながら、環境槽内に S6 サイクルの腐食促進条件<sup>4)</sup> (Fig.3) を与えた。S6 サイクルの各条件の内にも少なくとも 1 回は荷重がピークを迎えるように、30 分に 1 回の頻度で繰返し荷重を作用させ、150 日間 (S6 サイクルの 600 サイクルに相当する) 継続した。無荷重供試体 (A 塗装系: 2 体, C 塗装系: 2 体) は、荷重供試体と同様に、鉛直を保持した状態で同じ環境槽内に設置した。

### 3. 実験結果

600 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とレーザー深度計により計測した表面形状を Fig.4 に示す。A 塗装系では、荷重供試体、無荷重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、クロスカットに沿って塗装のふくれが生じていることが確認できた。さらに、一部の供試体ではクロスカット近傍に塗装のはがれ (Fig.5) が確認された。C 塗装系では、荷重供試体、無荷重供試体ともにクロスカット内に赤さびが発生していたが、塗装のふくれ、はがれは確認されなかった。

塗装の健全部を基準として、塗装のふくれ高さが 20μm 以上となる領域と塗装のはがれが生じた領域の面積の和を劣化面積と定義し、劣化面積の推移を Fig.6 に示す。600 サイクル時点では、荷重・無荷重に関わらず C 塗装系供試体の劣化面積の増加は、確認されなかった。一方、A 塗装系では、600 サイクルの時点で荷重供試体は無荷重供試体に対し約 1.38 倍の劣化面積を示した。

これらの結果から、A 塗装系荷重供試体では、繰返し荷重の作用により応力が集中するクロスカット周辺に塗装の剥離が生じ、塗装の劣化が無荷重のものよりも促進されたと推察される。

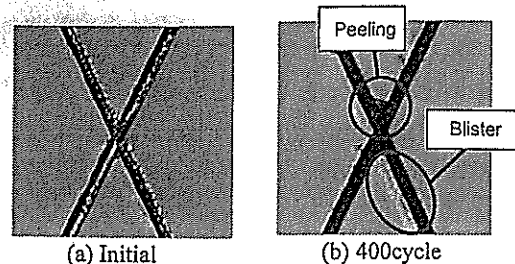


Fig.5 Blister and peeling of coating (A-painting system).

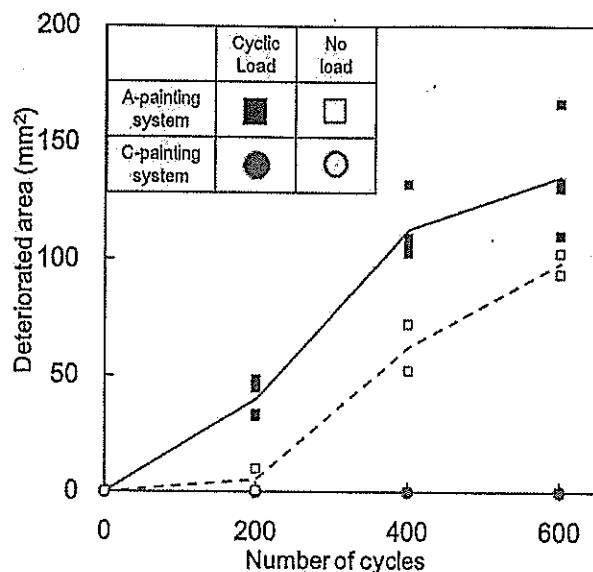


Fig.6 Transition of deteriorated area.

### 4. 結 言

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。

- 1) C 塗装系の場合、荷重・無荷重によらず 600 サイクル時点では劣化面積の増加は確認されなかった。
- 2) A 塗装系の場合、ふくれ高さが 20μm 以上となる領域について劣化面積を算定すると、600 サイクル時点での荷重供試体の劣化面積は無荷重供試体に比べ約 1.38 倍大きくなった。

### 参 考 文 献

- 1) 藤原博・田原重雄 (1997): 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, pp.129-140.
- 2) 伊藤義人・金仁泰・貝沼重信・門田佳久 (2004): 素地調整が異なる塗装鋼板の腐食劣化に関する研究, 土木学会論文集, No.766, I-68, pp.291-307.
- 3) 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.
- 4) 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.