

### Sn を添加した耐食鋼の防食欠陥部からの腐食劣化特性に関する実験的研究

名古屋大学大学院	学生員	○森 達也
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	正会員	廣畑幹人
新日鐵住金(株)	正会員	上村隆之

#### 1. はじめに

鋼材表面の防食だけでなく、耐食性の優れた下地鋼材が鋼橋の腐食劣化を遅らせることが知られており、一般の炭素鋼に Sn (スズ) を微量添加することで、塩分飛来環境下における防食欠陥部の耐食性を向上させた鋼材 (以下、Sn 添加鋼) が開発されている<sup>1)</sup>。

本稿では、鋼橋への Sn 添加鋼の適用を念頭に、防食塗装した Sn 添加鋼の実環境における防食欠陥部からの長期腐食劣化特性を解明するための基礎的検討として実施した一連の環境促進実験<sup>2)</sup>について報告する。

#### 2. 実験供試体

供試鋼材は、JIS G3106 SM490 に Sn を微量添加 (0.01~0.5%) した Sn 添加鋼と、比較材として用いた一般の SM490 材である。板厚は 9mm である。

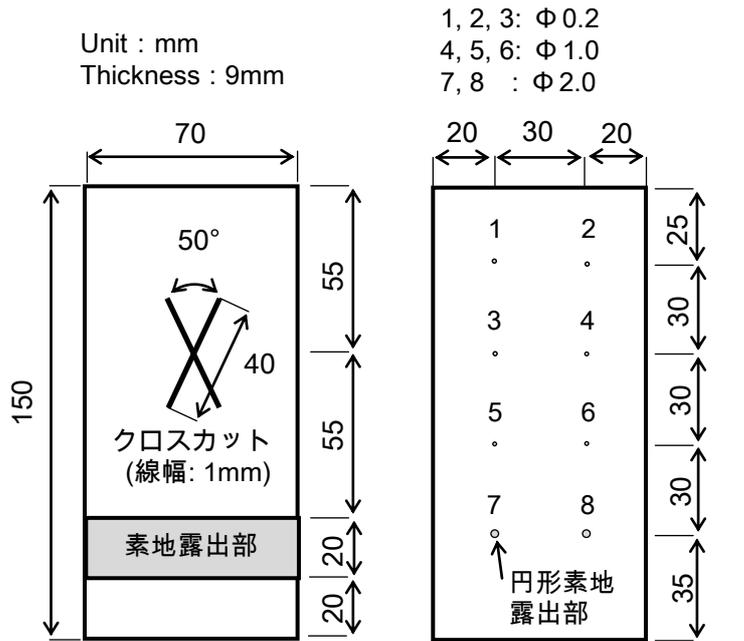
供試鋼材を 150×70mm に切断し、表面にブラスト処理 (SIS Sa2.5) を施した後、A 塗装系および C 塗装系の防食塗装をした。図-1 に示す防食欠陥部 (クロスカット: 幅 1mm, 素地露出部: 幅 20mm) を設けた名古屋大学型ウェザロ供試体および図-2 に示す径の異なる円形の素地露出部 (φ 0.2, 1.0, 2.0mm) を設けた円形素地露出供試体の 2 種類を作製した。

#### 3. 塩水噴霧複合サイクル環境促進実験

本研究では大気暴露実験との相関性が高い環境促進実験を用いる。S6 サイクル塩水噴霧複合サイクル実験<sup>2)</sup>を 1200 サイクル実施した。実験条件を図-2 に示す。400 サイクル毎に供試体を環境促進実験装置から取り出し、形状の異なる防食欠陥部の経時変化を観察・計測した。

#### 4. 実験結果

実験終了後における供試体のクロスカット部、素地露出部および、円形素地露出部に対し、レーザ深度計を用いて表面形状を計測した。例として、1200 サイクル終了後の A 塗装系および C 塗装系供試体のクロスカット周辺の表面形状計測結果を



(a) 名古屋大学型ウェザロ供試体 (b) 円形素地露出供試体

図-1 実験供試体

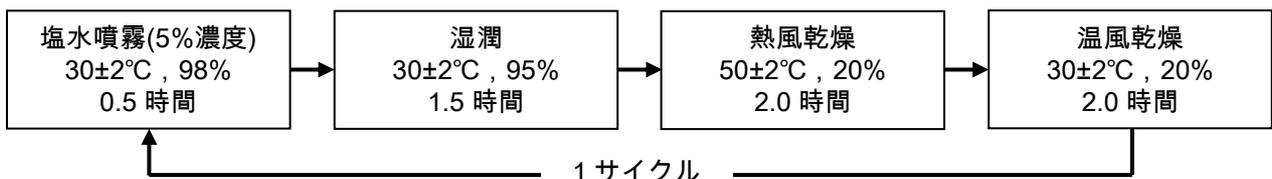


図-2 環境促進実験条件 (S6 サイクル)

キーワード 腐食, 耐食鋼, 塗装, 環境促進実験

連絡先 〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL: 052-789-3905

図-3 に示す. 図に示すように, 防食欠陥部での腐食に起因する塗膜のふくれが観察された. クロスカット部, 素地露出部および, 円形素地露出部の形状の異なる防食欠陥部における腐食特性の違いに着目し, 塗装の健全部から 50 $\mu\text{mm}$  以上のふくれが計測された領域の面積 (ふくれ面積) を防食欠陥部ごとに図-4 に示す. クロスカット部についてはクロスカットを中心とした 20mm $\times$ 40mm の領域, 素地露出部については, 素地露出部上下部に接する幅 10mm の領域, 円形素地露出部については円形素地を中心とした 50mm $\times$ 100mm の領域をふくれ面積の測定領域としている. なお, 円形素地露出部については直径 2.0mm の場合のみ図に示している.

1200 サイクルの実験終了後, A 塗装系の場合, SM490 に対する Sn 添加鋼のふくれ面積の比は, 素地露出部とクロスカット部では 0.92, 円形素地露出部 ( $\phi$ 2.0mm) では 0.68 であった. C 塗装系の場合, SM490 に対する Sn 添加鋼のふくれ面積の比は, 素地露出部では 0.16 であった. クロスカット部では SM490 にふくれが生じているのに対し, Sn 添加鋼ではふくれが確認できなかった. 円形素地露出部では, Sn 添加鋼, SM490 とともに明確なふくれが確認できなかった.

5. まとめ

Sn 添加鋼の防食欠陥部からの腐食劣化進行挙動を解明するために実施した 1200 サイクルの S6 サイクル塩水噴霧環境促進実験結果によれば, SM490 に比べ, Sn 添加鋼では種々の防食欠陥部からの腐食劣化進行が遅くなる傾向が確認できた. また, その傾向は A 塗装系よりも C 塗装系の方が顕著であった. さらに, 定性的ではあるが, 防食欠陥の寸法が小さい方が SM490 に対する Sn 添加鋼の劣化の度合いが小さくなる可能性を結果は示唆していた.

参考文献

- 1) 上村隆之, 幸 英昭, 西尾 大 (2010) : 塩化物飛来環境における耐食性に優れた鋼材の開発 その 1 -Sn 添加による塗装鋼材の耐食性改善-, 土木学会第 65 回年次学術講演会講演概要, V-204, pp.407-408.
- 2) 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.

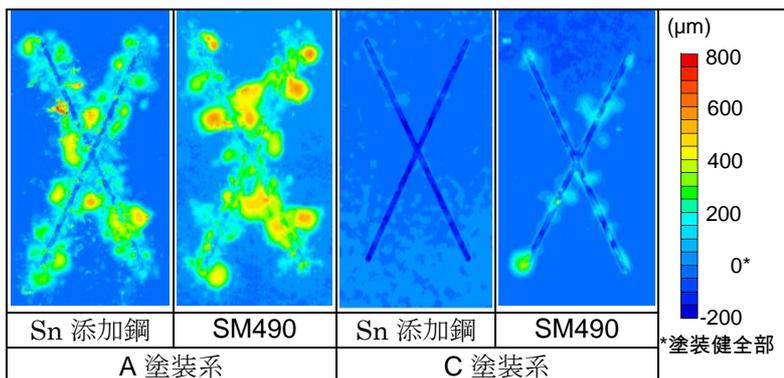
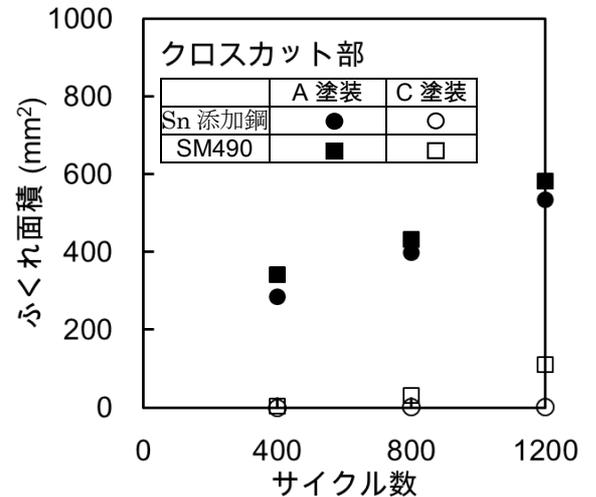
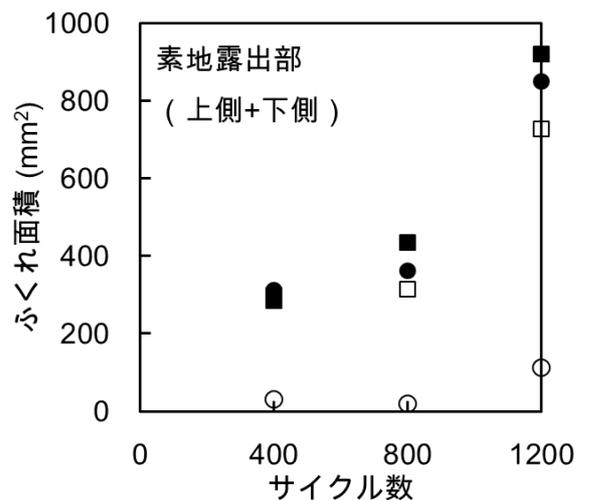


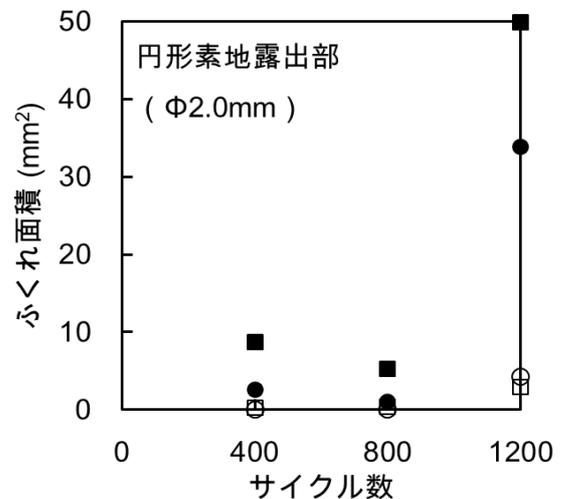
図-3 クロスカット周辺の表面形状計測結果 (1200 サイクル終了後)



(a) クロスカット部



(b) 素地露出部



(c) 円形素地露出部 ( $\phi$ 2.0mm)

図-4 防食欠陥周辺のふくれ面積の推移