

塗装鋼板の腐食と定量的評価法について

1. はじめに

図1に示すように、金属の防食法には様々な方法があります。このうち塗装は最も広く利用されている防食法であり、わが国の年間腐食対策費用の約60%を占めています¹⁾。本稿では、塗装の腐食原理と塗装の定量的耐食性評価法について紹介します。

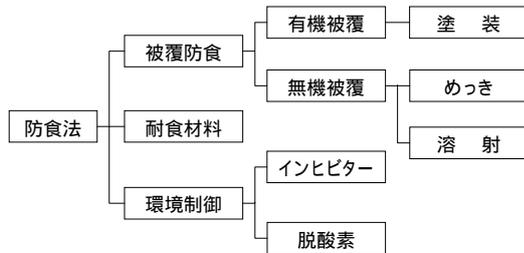


図1 主な防食法

2. 塗装鋼板の腐食原理

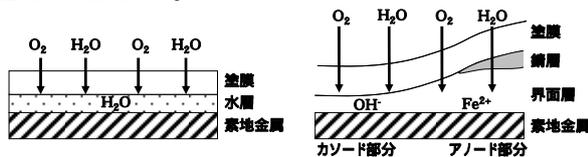
図2に塗膜下腐食反応過程を示します²⁾。塗膜下腐食は、[塗膜内への水、酸素の浸透(図2(a))][塗膜/素地金属界面における局部電池の形成][腐食生成物の発生、浸透圧作用によるふくれの形成(図2(b))][水、酸素の拡散が容易となり腐食領域の拡大が進展]のような過程を経て進展します。塗装による防食において重要な機能は、以下の3つです³⁾。

膜厚：水、酸素などの腐食因子が素地金属に到達することを抑制する。

密着力：局部電池の形成を阻止することで、腐食反応を抑制する。

防錆顔料：犠牲防食作用などによって素地金属の腐食を抑制する。

塗装鋼板の防食原理は、局部電池間に高抵抗の塗膜を形成し、腐食電流を抑制することで、腐食を防いでいると言い換えることができます。



(a)界面に水層が形成 (b)ふくれの形成

図2 塗膜下腐食反応過程

3. 塗装鋼板の定量的耐食性評価法

当研究所では、交流インピーダンス法を用いた塗装鋼板の定量的評価方法に関する研究を行っています。塗装鋼板に交流信号を加えたときの応答信号からインピーダンス特性を測定します。塗装鋼板は図3に示す等価回路で表すことができ、インピーダンス特性から塗膜の耐食性を評価します。

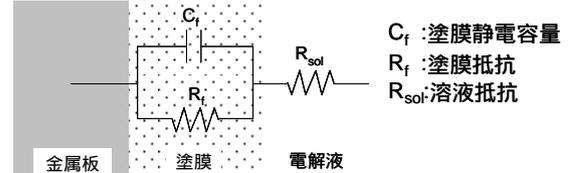


図3 塗装鋼板の等価回路

図4に水性エポキシ樹脂塗装鋼板の塩水噴霧試験時間経過ごとの塗膜抵抗値と目視による等級を示します。塩水噴霧試験87時間経過した時、試験前と比較して塗膜抵抗が2桁以上低下していることがわかります。目視評価では、極めてわずかな変化しか認められません。これより本方法は目視で判定できない塗膜劣化を定量的に判定可能であることがわかります。

当研究所では、防食に関する研究とともに、塗装やめっき試料の耐食性試験等を実施しておりますので、ぜひご利用ください。

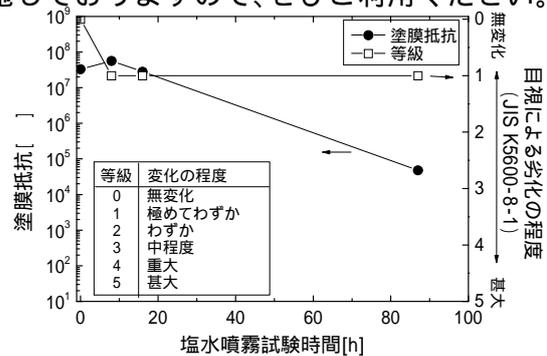


図4 塗装鋼板の耐食性試験 (膜厚: 25 μm)

参考文献

- 1) 柴田俊夫: 防錆管理, 45(10), 351(2001)
- 2) 腐食防食協会編: 腐食・防食ハンドブック, P437(2000), 丸善
- 3) 奥村美明: Techno-cosmos, 21, 39(2008)



工業技術部 加工技術室 小林 弘明 (0566-24-1841)
 研究テーマ: 防食塗膜における電気化学的評価法の適用
 担当分野: 表面分析