

日新製鋼(株)市川研究所 ○福本博光 塚本敏江
中村道夫 前北果彦

1 緒言

塗膜下腐食に関する塗膜側からの研究は多く、塗膜のイオン透過性、防錆顔料の作用など、様々な検討がなされている。これに対して、塗装原板の作用について検討した例は少ない。また、研究の多くは軟鋼板の前処理の影響を検討した例である。

そこで我々は、種々の鋼板を用いて、塗膜下腐食に及ぼす塗装原板の影響について検討した。

2 実験方法

塗装原板は軟鋼板・溶融亜鉛めっき鋼板・ステンレス鋼板(SUS304)を用いた。

試験片はポリエステル系塗料、シリコンポリエステル系塗料を塗布した後、焼付けて作成した。焼付け後の膜厚は約15μmである。

腐食試験は3%NaCl溶液中での定電位電解試験を行った。設定電位はカソード型ふくれを強制的に発生させることを目的に自然電位-300mVとした。

塗膜下における金属の腐食挙動は分極曲線および分極抵抗を測定して比較検討した。

3 実験結果

(1) 定電位電解試験の結果、軟鋼板では局部的にふくれが生じていた。溶融亜鉛めっき鋼板では亜鉛層の粒界腐食に起因する亜鉛線離が生じて写真1のように亜鉛が盛り上がり、ふくれ状態になっていた。ステンレス鋼では界面にH₂O層が生じて塗膜の密着性が劣化していた。

(2) 分極曲線および分極抵抗(表1)の測定結果から

①塗料の樹脂系によって分極特性に差が認められた。塗膜中のイオンの拡散速度に対応しており、図1のように塗膜中のCl⁻イオンの分布が樹脂によって明らかに異なっている。②塗装原板によって分極特性に差が認められた。軟鋼板・溶融亜鉛めっき鋼板では塗膜中にCl⁻イオンが検出されるが、ステンレス鋼では検出されないことから、この差は金属自体の分極抵抗と腐食電流にともなうイオンの移動との相互作用に起因していると考えている。

また、分極抵抗値から塗膜下の腐食環境が推定できると考える。

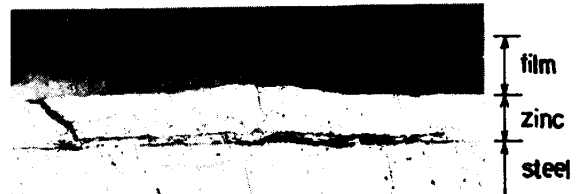


Photo 1. Corrosion under paint films for the galvanized steel in the potentiostatic test

Table 1. Polarization resistance of coating steels

Kind of coating	Metal	τ (msec)	C_p (F/cm ²)	R_p (Ω ·cm ²)	(R) (Ω ·cm ²)
Polyester (1)	Galvanized steel	42	7.6×10^{-8}	5.5×10^5	5.7×10^4
Polyester (2)		10	1.1×10^{-7}	9.5×10^4	6.8×10^4
Silicon polyester		150	5.4×10^{-8}	2.8×10^6	2.5×10^7
Polyester (1)	Steel	40	2.7×10^{-8}	1.5×10^6	8.6×10^5
	Galvanized steel	42	7.6×10^{-8}	5.5×10^5	5.7×10^4
	Stainless steel	1.2×10^4	1.8×10^{-6}	6.5×10^6	5.0×10^9

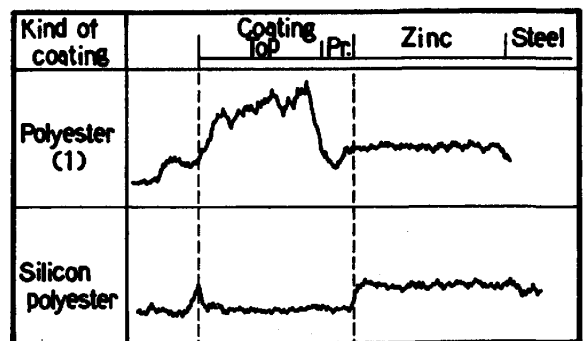


Fig. 1. EPMA line analysis of the coating galvanized steel