

日新製鋼株式会社 市川研究所

○森啓明

内山雅裕

片山喜一郎

1. 緒言

溶融亜鉛めっき鋼板を使用した着色亜鉛鉄板は、海岸、工業地域などの厳しい環境下で、塗膜表面に微細な塗膜フクレが認められた。この塗膜フクレは塗膜下のめっき層の腐食によるものと判断された。そこで、腐食因子と考えられるめっき層中に微量含有するPbや塗膜中のゴミおよび塗膜表面のキズについて塗膜フクレ発生におよぼす影響を検討した。

2. 実験方法

供試材は溶融亜鉛めっき鋼板(0.2wt% Pb・スパンゲル有り)に塗布型クロメート処理を行い、これにエポキシプライマー(5 μ m)、フッ素樹脂塗料(20 μ m)を塗装したものをを用いた。塗膜フクレの発生現象をつかむため、めっき層中のPb、塗膜中のゴミおよび塗膜キズに着目して、Pbの偏析状態の異なる鏡面状および片シダ状スパンゲル(Table. 1)の明確化、ゴミ(綿糸)の塗膜中への混入、塗膜への針による微小キズ(10 μ m ϕ)の付与を行い試験片とした。試験はCCT(Table. 2)90 $\sim$ を行い、試験後に観察された塗膜フクレ部について、塗膜下の状態分析(EPMA)、断面顕鏡および塗膜のイオン透過性(5%NaClを用いたCl⁻の透過性)を調査した。

Table 1 Kind of spangle and segregative states of Pb.

Type of spangle	Mirror	One side fern
Surface of Zn	Poor	Rich
Interface of Zn/Fe	Rich	Poor

Table 2 Condition of cyclic corrosion test.

Salt spray	Dry	Humidity	Dry
NaCl:5%		RH:98%	
35 $^{\circ}$ C x 4hr	60 $^{\circ}$ C x 2hr	50 $^{\circ}$ C x 16hr	60 $^{\circ}$ C x 2hr

3. 実験結果および考察

(1) ゴミ付与部には塗膜フクレが認められる。この部位のめっき層の腐食程度はPbの偏析量により異なり、表面にPbの多い片シダ状は多く、Pbの少ない鏡面状は少ない(Photo. 1)。

(2) 腐食は塗膜キズ部を起点に始まる。これは腐食性イオンが、塗膜キズ部を通して早期に塗膜下に侵入することが大きな原因のひとつであると考えられる(Table. 3)。また、塗膜キズを粒界に付与すると腐食は粒界に沿って進行し、Zn/Fe界面に到達後、界面にPbが多く存在する鏡面状側を選択的に進行する様子が観察された(Photo. 2)。

4. 結言

厳しい腐食環境下で発生する着色亜鉛鉄板の塗膜フクレは、まず塗膜中のゴミおよび塗膜キズ等の欠陥部から腐食イオンが塗膜下に侵入し、その後めっき層中のPb周辺部からZnの腐食が粒界に沿って起こり、腐食生成物による体積膨脹および発生ガスにより塗膜フクレにつながるものと考えられる。

Type of spangle	Mirror	One side fern
Secondary electron image		
Pb K α image		

20 μ m

Photo.1 EPMA observation of Zn surface under paint film.

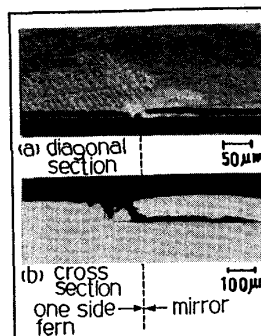


Photo.2 Corrosion of grain boundary and Zn/Fe interface.

Table 3 Cl⁻ permeability of a paint film with a pinhole.

	Pinhole (μm ϕ)	Voltage (V)	Electric current (μA)	Cl ⁻ (mg/l)	Test time (day)
Applied	5	0.5	0.65	132.5	7
	none	1.0	0	tr	7
Unapplied	10	—	—	1.3	20
	none	—	—	tr	20