

(514) 溶融亜鉛めっき鋼板の黒変化に及ぼす要因

日本鋼管(株)中央研究所 ○田尻泰久、山地隆文、下村隆良

1. 緒言 ; 亜鉛めっき鋼板は、一次防錆性向上を目的として一般的にクロメート処理されるが、高温・高湿環境においてスタック状態で保管されると表面が黒変化し、その商品価値が著しく低下するという問題がある。最近、この黒変化現象に対する検討が数多くなされるようになり、黒変化促進要因の解明¹⁾、黒変皮膜の解析^{1),2)}、黒変化促進方法の検討³⁾などが報告されている。著者らは、溶融亜鉛めっき鋼板を対象として、黒変化に及ぼす要因について検討したので報告する。

2. 実験方法 ; 0.22%Al - 0.15%Pb を含有するレギュラー・スパンゲルの溶融亜鉛めっき鋼板を、弗化物含有クロメート処理液でクロメート処理したものを供試材とした。耐黒変性をスタック状態での恒温恒湿試験 (50℃、90%RH) により評価し、クロメート前処理 (アルカリ脱脂) およびクロメート処理液中のエッチング剤 (弗化物) の耐黒変性に及ぼす影響を調査した。また、塩水噴霧試験により耐食性を評価し、耐黒変性との関係を調査した。さらに、X線回折および表面分析を行い、黒変化に及ぼす要因について考察した。

3. 実験結果及び考察 ; i) クロメート前処理 (アルカリ脱脂) およびクロメート処理液中のエッチング剤 (弗化物) は、耐食性を向上するものの (Fig. 1) 耐黒変性を低下させ (Fig. 2)、その結果両性能の間には逆相関が成り立つ。また、反応Cr量が多くなるにしたがい、黒変化しやすくなる傾向がある (Fig. 3)。 ii) X線回折および表面分析結果を Table 1 に示す。黒変材の光沢スパンゲル (非黒変部) は、亜鉛の (002) 面が強く配向し、高倍率のSEMで観察すると表面が平滑であり、Pbの表面濃化は少ない。また、このスパンゲルではクロメート処理時の反応性が低い。一方、黒変スパンゲルは、亜鉛の (100) 面、(101) 面、(112) 面などが強く配向し、Pbの表面濃化は非常に多く、表面は粗であり、クロメート処理時の反応性が高い。 iii) 以上の結果から次の事が判明した。溶融亜鉛めっき直後に形成される緻密な酸化皮膜は耐黒変性に対して有効であるが、クロメート処理時の反応性を低下させるため、耐食性に対しては有害となる。また、めっき表面においてミクロ・セルを形成する偏析物質 (Pb など) は黒変化を促進する。

- <引用文献> 1) 内田ら; 日新製鋼技報、第51号、29 (1984)
 2) 内田ら; 鉄と鋼、71、No. 2、A93 (1985)
 3) 大村ら; 鉄と鋼、69、No. 13、S1108 (1983)

TABLE 1 SPANGLE CHARACTERISTICS

SPANGLE No	APPEARANCE	CRYSTAL ORIENTATION				Pb SEGREGATION	CONVERTED Cr
		(002)	(100)	(101)	(112)		
1	BRIGHT	S	W	W	W	W	W
2	BRIGHT	S	W	W	W	W	W
3	BRIGHT	S	W	W	W	W	W
4	BRIGHT	S	W	W	W	W	W
5	BLACK TARNISH	W	S	W	S	S	S
6	BLACK TARNISH	W	W	S	W	S	S
7	BLACK TARNISH	W	M	S	M	S	S
8	BLACK TARNISH	W	M	W	S	S	S

INTENSITY SEQUENCE : S>M>W

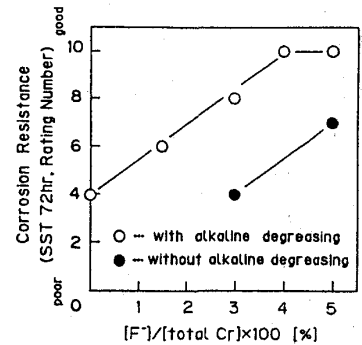


Fig. 1 Effect of Etching Agent on Corrosion Resistance.

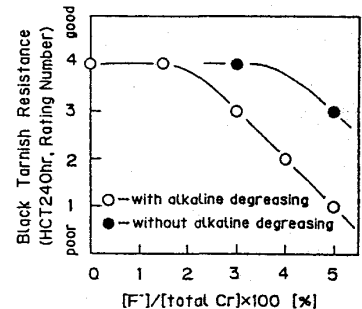


Fig. 2 Influence of Etching Agent on Black Tarnish Resistance.

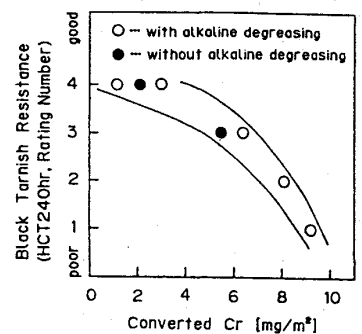


Fig. 3 Influence of Converted Cr on Black Tarnish Resistance.