

(475) Zn-Al系合金めっき鋼板のサイクル加熱によるめっき層組織の変化

日新製鋼(株) 阪神研究所 ○内田 幸夫 住谷 次郎  
石川 半二 広瀬 祐輔

I. 緒言

著者らは、Zn-Al系合金めっき鋼板を対象として、連続加熱によるめっき層の合金化挙動とそれに依存して変化する耐熱特性を既に明らかとした<sup>1)</sup>。本報では、250° ~ 400℃という比較的低い温度でサイクル加熱した時のZn-Al系合金めっき層の組織変化と、それに伴う品質の変化を検討した。

II. 実験方法

1)内田幸夫ら：鉄と鋼，'84-S478，'84-S479

板厚 0.5mm，板幅300mmの低炭素リムド冷間圧延コイルを原板とし、無酸化炉方式の溶融めっきパイロットラインを用い、Al含有率 0.18 ~ 75%のZn-Al系合金めっき鋼板を作製した。なお、Al含有率30%以上のめっき浴には、合金層の成長を抑制する目的でAl含有率の3%を目標にSiを添加した。得られた供試材は、加熱温度 250° ~ 400℃で加熱10分、冷却15分のサイクル加熱試験に供した。そして、めっき層の組織変化を観察するとともに、その後の耐食性についても調査した。

III. 実験結果および考察

1) Al含有率13~55%のZn-Al系合金めっき鋼板を 300℃でサイクル加熱すると、めっき層にはZn-rich相に沿ってクレビスが発生し、めっき層は著しく不連続な組織となる( Photo. 1)。このめっき層の異常変化は、加熱温度が約 260℃以上で発生し、加熱温度が高くなるにしたがってクレビス発生までの時間は短くなる( Fig. 1)。

2) クレビスの発生は、加熱・冷却過程でZn-rich相中に形成されるボイドの成長に起因している。しかし、クレビス発生後のめっき層中のZnとAlの成分比率は加熱前のそれと変わらなかった( Photo. 2)。

以上の結果を総合すると、Zn-rich相のボイドは、共析変態点近傍での加熱時に、Znがα-Al層中へ拡散、固溶する過程と冷却時にZnが固溶した位置で再析出する過程の繰り返しにより生成、成長すると推定された。また、加熱・冷却によるめっき層の膨脹・収縮は、ボイド部からのクラックの発生を誘発し、めっき層を貫通したクレビスに至ると考えられた。

なお、クレビス発生に伴うZn-Al系合金めっき鋼板の品質特性は、めっきのままに比べて著しく低下した。

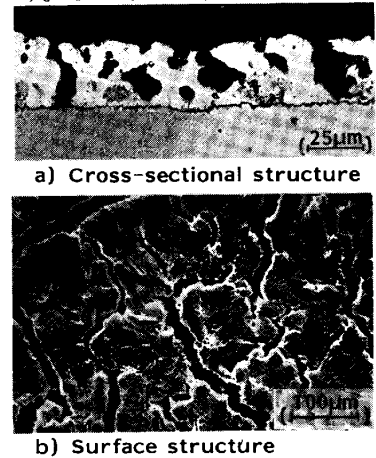


Photo. 1 Micro-crevices in Zn-55%Al coatings resulting from cyclic heating at 300°C for 480 cycles

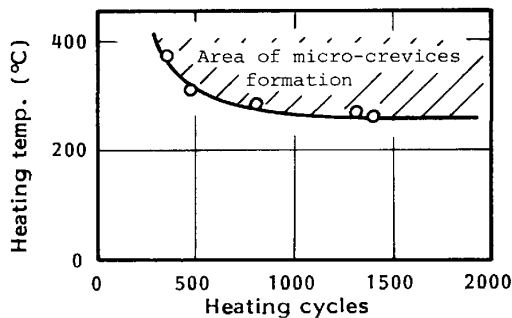


Fig. 1 Effects of heating conditions on micro-crevice formation in Zn-55%Al coatings

After 100 cycles				After 2000 cycles			
Chemical composition of coating				Chemical composition of coating			
Al	Zn	Si	Fe	Al	Zn	Si	Fe
55.16	42.00	1.81	1.02	55.11	42.04	1.83	1.01

Photo. 2 Process of crevice formation in Zn-55%Al coatings (Heating temp.: 300°C) (10µm)