

日本鋼管(株)中央研究所 ○土谷康夫 理博 福田安生 橋本 哲
道井 敏 寺坂正二 工博 中岡一秀

1. 緒 言

最近自動車業界では、車体の防錆性能を向上させるために、亜鉛系の表面処理鋼板が使用されるようになり、表面処理鋼板の備えるべき条件もより高性能な要求となってきた。その性能の一つはめっき層の加工性である。この加工性の評価法は、単に加工時のめっき皮膜の剥離量で評価されるのみで、残存めっき皮膜中の亀裂や鋼板との密着状態については検討されていない。ここではコバルトをトレーサーとして、IMA, EPMAを用い、Fe-Zn合金めっき層及び界面の分析を行なった結果を報告する。

2. 実験方法

Table 1 Samples used in this study

実験に供した表面処理鋼板を Table 1 に示した。次の手順で試料を処理し分析を行なった。①引張り変形：20×200 mmの供試材を引張り試験機で引張り破断し、テーピングを行なった。②トレーサーの含浸：テーピング後の供試材にチオシアン酸コバルトのメタノール溶液を数秒間含浸後、室温で自然乾燥した。③めっき剥離：Coを含浸した供試材のめっき面とめっき面を接着剤で貼付け、室温で自然乾燥後、引剥がした。④IMA, EPMA分析：Coを含浸した供試材をIMAにより、表面からイオンスパッタしながらCo⁺, Fe⁺, Zn⁺のイオン像を観察した。また、EPMAにより、Co含浸後のめっき剥離面をCoに注目して面分析と線分析を行なった。

No.	Sample	Coating weight	Workability (Die pickup)
1	Fe-Zn alloy electroplated sheet steel	40 g/m ²	poor
2	Fe-Zn alloy electroplated sheet steel	40	good
3	Electro-galvannealed sheet steel	40	good

り破断し、テーピングを行なった。②トレーサーの含浸：テーピング後の供試材にチオシアン酸コバルトのメタノール溶液を数秒間含浸後、室温で自然乾燥した。③めっき剥離：Coを含浸した供試材のめっき面とめっき面を接着剤で貼付け、室温で自然乾燥後、引剥がした。④IMA, EPMA分析：Coを含浸した供試材をIMAにより、表面からイオンスパッタしながらCo⁺, Fe⁺, Zn⁺のイオン像を観察した。また、EPMAにより、Co含浸後のめっき剥離面をCoに注目して面分析と線分析を行なった。

3. 実験結果

引張り変形により破断部近傍のめっき皮膜には、板面に平行のみならず垂直方向にも微小なクラックが生じている可能性がある。テーピング後にCo溶液を含浸させると、クラック部と、めっき地鉄界面で剥離が生じていればその剥離部にCoが含浸され、トレーサーとして用いることが出来る (Fig.1)。Co含浸後の表面、界面をIMAとEPMAで分析した結果、①IMAで表面から界面に至るまでのイオン像の変化を観察すると、Co⁺は、スパッタ時間の経過と共に消失、再出現を繰返した。供試材1は2, 3に比べ界面付近でのCo⁺の再出現が多く観察された (Photo.1, 矢印部同一場所)。②EPMAでCo含浸後のめっき剥離面を分析すると、供試材1は、数ヶ所でCoが検出された。

以上の結果から、供試材1は2, 3に比べ、引張り変形後のめっき皮膜の界面の密着状態がやや劣ることが明らかとなった。

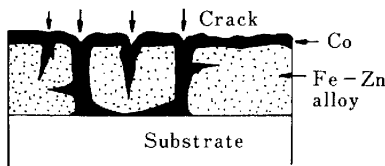


Fig.1 Cross section of immersed Fe-Zn alloy with cracks.

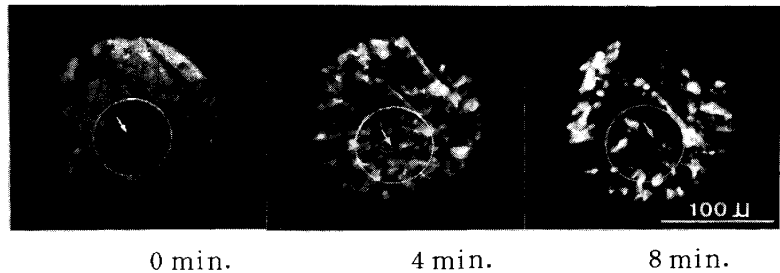


Photo.1 Changes of Co⁺ image from Fe-Zn alloy with cracks as a function of sputtering time.