

(469)

蒸着亜鉛めっきの密着性に及ぼす前処理と蒸着条件の影響

— 蒸着亜鉛めっき鋼板の開発 (第3報) —

日新製鋼 (株) 阪神研究所 ○橋高敏晴 森田有彦 築地憲夫 内田幸夫

市川研究所 石田英明

1. 結 言

鋼板へ蒸着亜鉛めっきするための前処理として、ガス還元処理を検討した報告はない。本報では鋼板表面をガス還元処理した時のガス還元条件および蒸着条件と亜鉛の密着性の関係、さらにガス還元処理をした後、蒸着めっきをするまでの冷却過程における鋼板の再酸化挙動と密着性の関係について報告する。

2. 実験方法

被めっき鋼板は低炭素鋼冷間圧延まま材を溶剤または NOF シミュレート装置で脱脂したものを使用し、ガス還元は 50% H₂-50% N₂ 雰囲気下で加熱して行った。ガス還元した後、ただちに真空排気し、抵抗蒸発法で蒸着亜鉛めっきした。また真空排気後、微量の空気をリークさせ密着性に及ぼす影響を検討した。蒸着亜鉛めっきの密着性は 180° 密着曲げ部のテーピングテストで評価し、剥離、テープへの亜鉛の転写のないものを良好とした。

3. 実験結果

(1) 蒸着空圧力が 10⁻¹ torr、基板温度が 200℃で蒸着する場合、ガス還元の加熱条件は 650℃×10s で密着性は良好であった。鋼板が焼鈍される条件でさえあれば、密着性に対する影響はなかった。

(2) 加熱条件 700℃×30s でガス還元した場合の蒸着条件と密着性の関係を Fig.1 に示す。蒸着空圧力は N₂ をリークして設定した。蒸着空圧力が 1~10⁻² torr の範囲内では基板温度が 150℃以上で密着性は良好であった。蒸着空圧力は密着性に対して影響を与えなかった。

(3) 加熱条件 700℃×30s でガス還元した後、10⁻² torr に真空排気し、その後微量の空気を基板温度 400℃で 5秒間リークさせた時のリークした O₂ 分圧と蒸着時の基板温度が密着性を与える影響を Fig.2 に示す。ガス還元後の非還元性雰囲気中での冷却過程における微量の酸素の存在は、亜鉛の密着性を著しく低下させることがわかった。AES, ESCA による Zn-Fe 界面の分析結果により、密着性が不良となる場合には界面に鉄酸化物が存在していることを確認した。Photo.1 に Zn-Fe 界面の斜め断面の AES 面分析結果を示す。

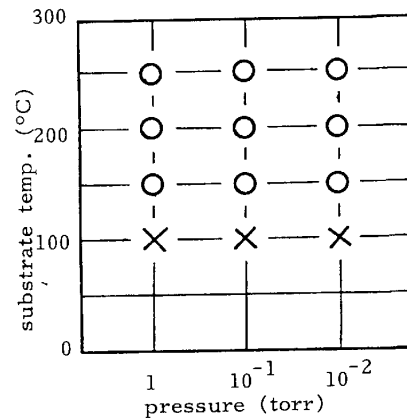
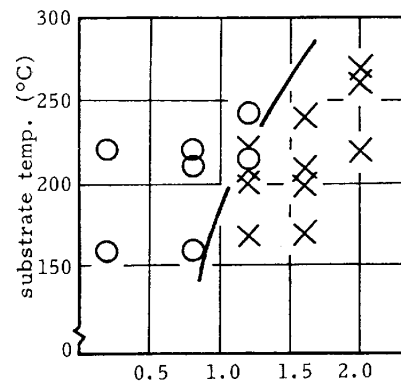


Fig.1 Relationship of pressure and substrate temperature on adhesion coating



O₂ partial pressure (x10⁻² torr)
Fig.2 Influence of O₂ partial pressure during cooling on adhesion of coating

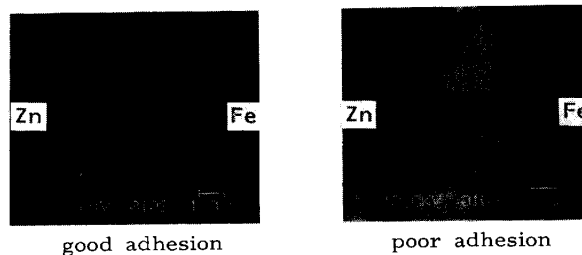


Photo.1 Analysis of oxygen (AES)