

(449) 真空蒸着亜鉛めっき層の結晶形態

日新製鋼(株)阪神研究所 〇丁畑和昭 富塚雄二 橋高敏晴
 築地憲夫 森田有彦

1. 緒言

真空蒸着法で得られた蒸着膜の結晶形態は、基板温度、圧力、残留ガス等の蒸着条件で変化することが一般に知られているが、鋼板に実用的なめっき厚さまで真空蒸着した亜鉛めっき層の結晶形態と蒸着条件の関係を詳細に検討した報告はほとんどない。本報では亜鉛めっき層の結晶形態と蒸着条件の関係を報告する。

2. 実験方法

被めっき鋼板は電解脱脂した低炭素鋼スキンバス材を使用した。被めっき鋼板を50% H₂-50% N₂雰囲気中で700℃×30s加熱し、そのままの雰囲気で400℃まで冷却した後、真空排気し、抵抗蒸着法で亜鉛を蒸着めっきした。Table 1に蒸着条件を示す。SEMでめっき層の表面と破面の結晶組織を観察し、X線回折でめっき層の結晶面配向を調査した。

3. 結果

(1) 基板温度 100℃では(10 $\bar{1}1$)、(10 $\bar{1}2$)、(10 $\bar{1}3$)面が板面と平行に配向した多孔質の柱状組織となった。基板温度 200℃では(0002)面が強く配向した六方晶組織が認められ、基板温度 250℃では(0002)面が強く配向した六方晶が融合したような密な組織であった(Photo.1)。基板温度が低いと亜鉛原子の表面拡散が不活発で多孔質な柱状組織となり、基板温度が高くなるにつれ亜鉛原子の表面拡散が活発となり密な組織になったと考えられる。

(2) 基板温度 200℃で蒸着時の圧力を1torrとしても残留ガスがN₂の場合(0002)面が強く配向した六方晶組織が認められたが、残留ガスが空気の場合には結晶面配向がランダムである多孔質の粒状組織となった(Photo.2)。残留ガスが空気では酸化により亜鉛原子の表面拡散が抑制され多孔質の粒状組織になったと考えられる。

Table1 Conditions for zinc deposition on steel

NO.	Substrate temp. (°C)	Pressure (torr)	Coating thickness (μ)	Deposition rate (μ/s)
1	100	10 ⁻¹ (N ₂)	5.6	0.19
2	200	10 ⁻¹ (N ₂)	5.3	0.18
3	250	10 ⁻¹ (N ₂)	4.7	0.16
4	200	1 (N ₂)	4.1	0.14
5	200	1 (air)	6.4	0.21

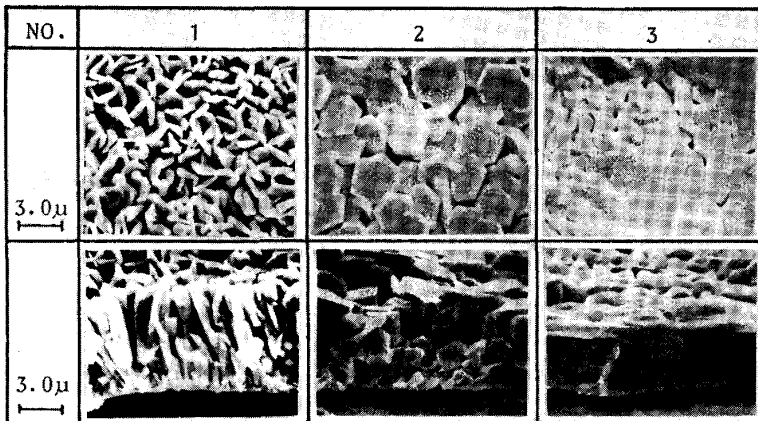


Photo.1 Effect of substrate temperature on surface and cross section structure

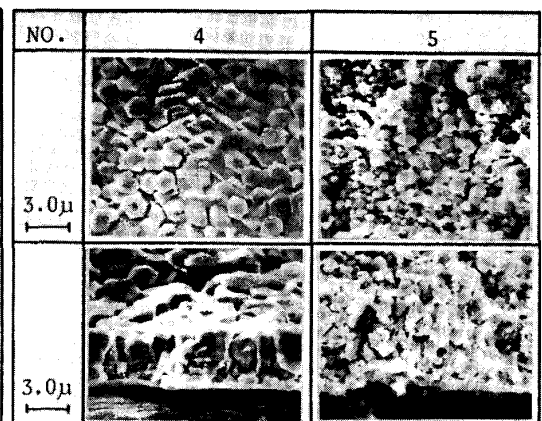


Photo.2 Effect of residual gas pressure on surface and cross section structure