

(414) P-Al系高強度溶融亜鉛メッキ鋼板の合金化特性

(自動車用高強度鋼板の開発-6)

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 ○中山元宏, 金丸辰也

岸田宏司

1. 緒言 最近, 自動車業界では車体の軽量化, 剛性化, 防錆化を計るため高張力亜鉛メッキ鋼板を採用している。このニーズに応じて素材メーカーでは, 加工性とメッキ密着性に優れた高張力亜鉛メッキ鋼板の製造を進めており, 引張強さ $35 \sim 40 \text{ kg/mm}^2$ 級ではP-Al系が多い。P添加Alキルド鋼板を溶融メッキする場合, メッキのままでは優れたメッキ密着性を示すが, 加熱処理により合金化する場合, 製造条件によってはしばしば合金化不良(生焼け)を発生し, Pが合金化を抑制することを見出した。そこでP-Al系高強度溶融亜鉛メッキ鋼板の合金化速度におよぼす要因効果について検討した。

2. 実験方法 P含有量の異なるAlキルド冷延鋼板を実験室的に作製し, 溶剤脱脂後ゼンジミア型の卓上型連続溶融亜鉛メッキ装置でメッキを行ない, 続いて冷却後再加熱を行ない合金化処理した。合金化速度におよぼす製造要因としてP含有量, ライン前箱焼鈍の有無及び露点, 浴中Al濃度(有効Al濃度), メッキ浴への侵入板温などの効果について検討した。なお一部, 実ライン通板材(無酸化炉型)のメッキ層性状についても調査した。

3. 実験結果 P含有量の増加にともない合金化速度は減少し, 特に0.04% P以上でその傾向が著しい(図1, D; 合金化速度定数($\text{Fe g}^2/\text{m}^4 \cdot \text{sec}$))。更にライン前箱焼鈍($650^\circ\text{C} \times 1 \text{ hr}$ in HNX)を施すと合金化速度が著しく減少し, 特に露点が高いほどその効果が大きい(図2)。メッキ条件としては浴中Al濃度の効果が大きく, 侵入板温の影響はない(図3)。

実ライン通板材について合金層性状を調査した結果, 合金化不良材の2元合金層厚は全メッキ層厚の4割程度で, しかも3元合金層の残存量は 0.6 g/m^2 とかなり多い。一方, Γ 層まで電解剥離後鋼板表面をEPMA線分析した結果, 不良材はP, Mn, Alが高い(図4)。

これらの結果から鋼中P, Mnが焼鈍時表面に濃化し, これが3元合金層の形成を促進すると同時にFe-Zn合金化反応を抑制すると推定される。

4. 結言 P添加Alキルド溶融亜鉛メッキ鋼板の合金化速度はP含有量, ライン前箱焼鈍条件(有無, 露点), 浴中Al濃度に依存するが, 侵入板温の効果はない。

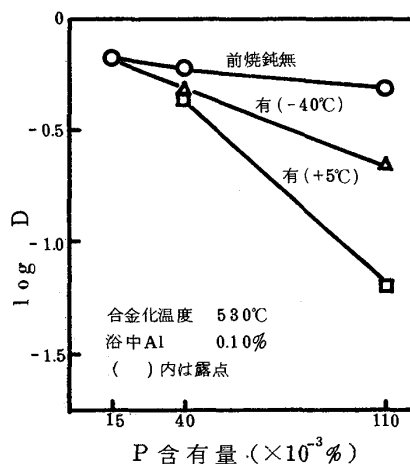


図1 P含有量の効果

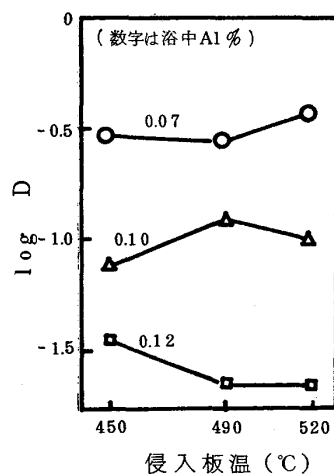


図3 侵入板温の効果

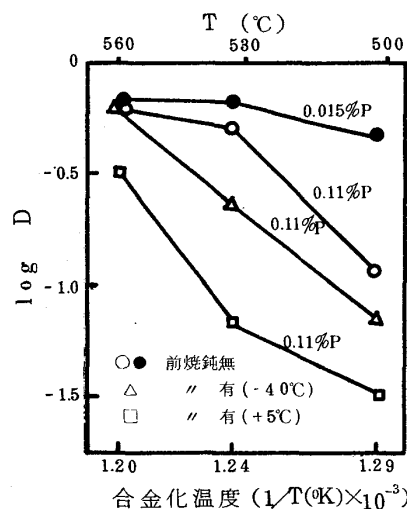


図2 ライン前箱焼鈍の効果

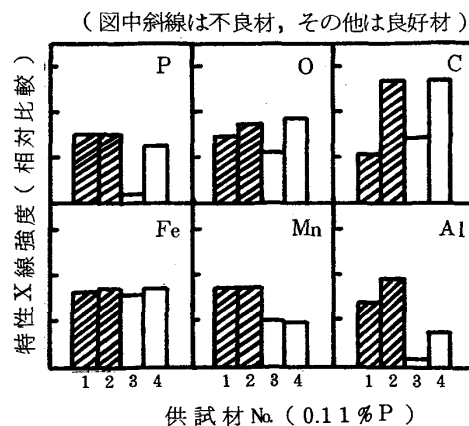


図4 EPMA線分析結果