

(389) PおよびP-Si添加鋼の溶融亜鉛めっき合金化挙動

日本鋼管 中研福山研究所 阿部雅樹 ○神原繁雄 奥山 健

1. 緒言

合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造において、鋼中のPやSiは鉄-亜鉛の合金化反応を遅らせ、いわゆる合金化ムラのような欠陥を生じさせ易い。¹⁾²⁾またこのような合金化の遅延現象は一般に溶融亜鉛中のAl濃度とも密接な関係がある。本報告は、鉄-亜鉛合金化速度におよぼす上記成分の影響を定量的に測定し、P, Si添加鋼の合金化挙動を考察した。

2. 供試材と実験方法

供試材成分を表1に示す。いずれも実験室圧延にて0.7mm厚にした冷圧材をめっき原板とした。これを溶融めっきシミュレータを使用して、740℃焼鈍の後、種々の条件のめっき浴に3秒間浸漬してめっきした。合金化処理は550℃の塩浴炉に20sec.浸漬することにより行い、めっき層中に反応溶出したFe量をけい光X線分析によって求めた。

Table 1. Chemical compositions (wt %)

No.	C	Si	Mn	P	Sol Al	Note
1	0.045	0.01	0.40	0.007	0.020	
2	0.045	0.01	0.40	0.044	0.020	
3	0.045	0.01	0.40	0.085	0.020	
4	0.045	*	0.40	0.027	0.020	Si=0.01, 0.05, 0.16
5	0.045	*	0.40	0.067	0.020	Si=0.01, 0.05, 0.16

3. 実験結果

(1) Al無添加浴では、P添加鋼の反応性は高い。しかし浴中Al $\geq 0.05\%$ になるとその反応性は急速に低下し、Pによる合金化抑制現象が生じる。このとき鋼中P量が高いほど合金化速度は遅い。…… Fig.1

(2) Siも合金化反応に関してPと同様の働きをする。P, Siの総量が多いほど合金化速度は遅い。…… Fig.2

(3) Al濃度が0.12%付近のめっき浴を用いる場合、めっき浴温度は高いほど合金化速度は遅い。…… Fig.3

但し、Al $\leq 0.1\%$ では浴温が低いほど合金化速度は遅い。

4. 結論

PおよびP-Si添加鋼では、めっき浴のAlによる合金化抑制が、他鋼種に比べてより低Al濃度域にわたって作用する。これは粒界におけるFe-Al又はFe-Al-Znの三元合金層が安定で、アウトバースト型のFe-Zn合金層が成長しにくいことによる。

めっき浴温度を高めると抑制力の強いFe-Al系合金層が形成され、合金化加熱時のFe-Zn反応速度が低下するものと考えられる。

1) 阿部ら：鉄と鋼，67(1981)S322

2) 中山ら：鉄と鋼，66(1980)S1015

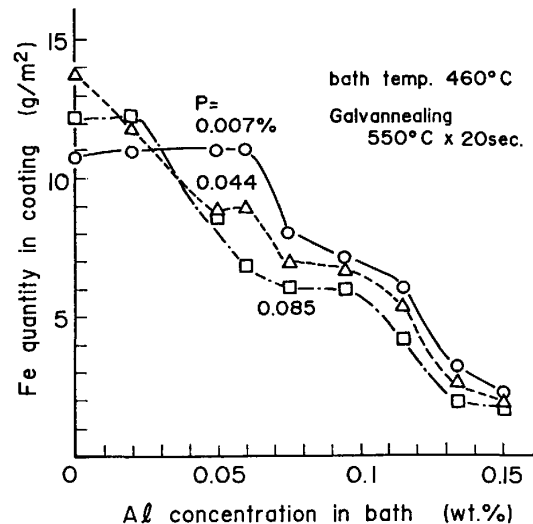


Fig. 1. Effect of P and Al on Fe-Zinc reaction

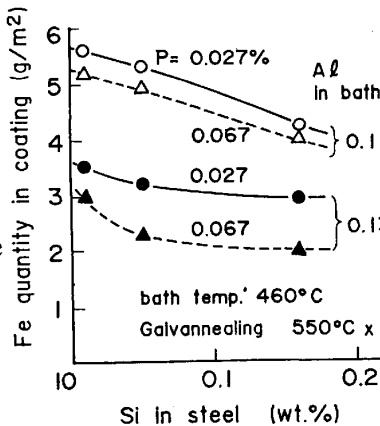


Fig. 2. Fe-Zn reaction of P-Si cont. steel

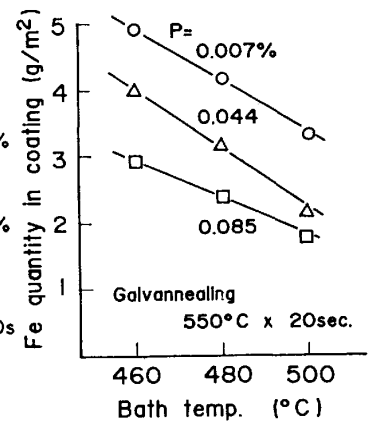


Fig. 3. Effect of bath temp.