

(209) 鋼管の溶融亜鉛メッキ性におよぼすSi含有量の影響

川崎製鉄 技術研究所 横山栄一

知多工場 O 桧橋真一, 馬場 鈞, 工博 神崎文昭

1 緒言

鋼管の溶融亜鉛メッキにおいては、通常、管外表面は純亜鉛層によって被われ、光沢を持った外観を呈しているが、Fe-Zn合金層(5層)が表面に露出したとき「メッキ焼け」と称する光沢を失った外観を呈し耐食性低下の原因となる。一般に鋼中Siは合金層の生長を促進するといわれているが、実際の鋼管メッキ条件下での微量Si量の影響についてはいまだ明らかでない。本研究では鋼管のFe-Zn合金層の生長におよぼすSi含有量の影響について調査した。

2. 実験方法

各種Si含有量(Si: tr. ~ 0.49, C: 0.10, Mn: 0.40%)の内板状試験片を作製し、亜鉛浴温度 465°C 浸漬時間 10 ~ 180 秒のメッキ実験を行ない合金層厚みを測定した。現場実験としては各種のSi(tr. ~ 0.28%)を含有する鍛接鋼管(SGP, 25A)をメッキノチャージ内に混合し、同一メッキ条件下(浴温度 450, 460, 470°C の3水準)でメッキ実験を行ない、メッキ焼けの程度を目視判定し、焼け評点により比較した。

3. 実験結果と考察

図1に浸漬時間 $t = 20, 60$ 秒での合金層厚さ λ (5 + Si + λ 層)の測定結果を示す。合金層に占める大半は5層であり、 t が長くなると5層が著しく生長する。また、 λ は t の短い間は放物線則 ($\lambda = K\sqrt{t}$) に従い、 K (合金層生長速度定数) は図2に示すようにSi量の増加とともに急速に増大し、Si = 0.06% 付近で最大値をとり Si = tr. のときにくらべて約3倍の生長速度となっていた。さらにSi量が増すと K はいったん減少し、Si = 0.20% 以上で再び増大する傾向が認められた。この傾向は実操業においても認められ、図3に示すようにメッキ焼け評点は Si = 0.06 ~ 0.07% のところでもっとも大きくなっており、亜鉛浴温度が高いほどメッキ焼け評点も大きくなっていった。このことから鋼管の溶融亜鉛メッキ条件下では、従来いわれてきたようにSi量の増加とともに必ずしも合金層の生長が促進されるわけではなく、あるSi量範囲では Fe-Zn の相互拡散を抑制する働きを持つことが確認された。

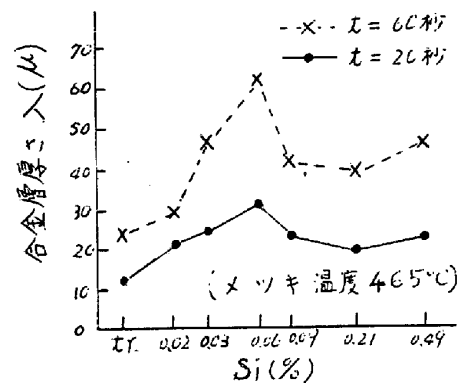
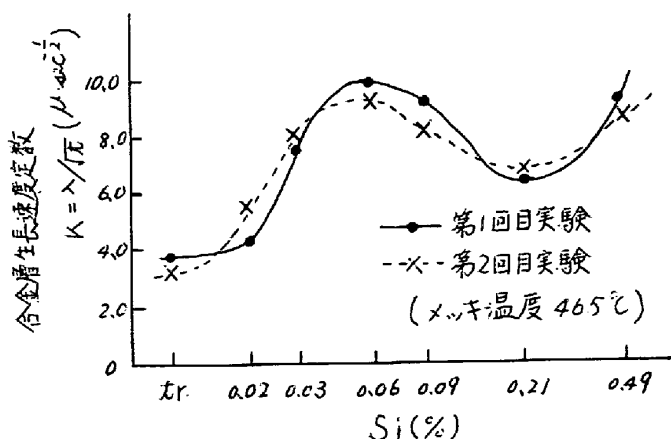
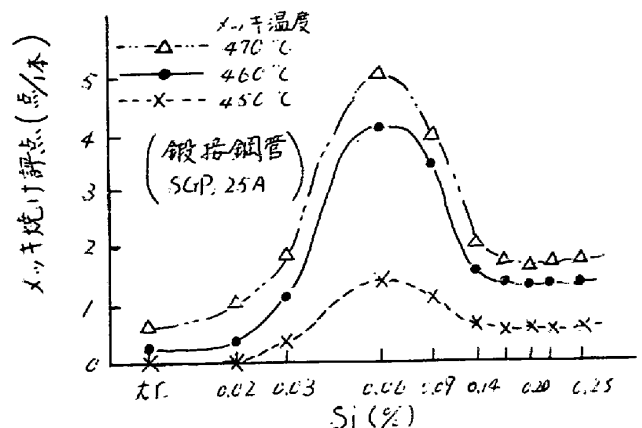
図1 合金層厚さ λ と Si 量の関係図2 合金層生長速度定数 K と Si 量の関係

図3 メッキ焼け評点と Si 量の関係