

(329) Zn-Al合金浴における鋼板の

めっきぬれ性と形成される合金層との関係

日新製鋼(株) 阪神研究所

内田幸夫 住谷次郎

戸川 博 広瀬祐輔

1. 緒言

著者らは、これまでに鋼中のAl, Si, Mnの鋼板表層への濃化現象(鋼板側因子)と亜鉛ぬれ性の関係について種々報告し、還元加熱によって形成される鋼板表層皮膜の構造が亜鉛ぬれ性に大きな影響を及ぼすことを明らかにした。本報では、Zn-Al合金浴組成およびその温度に依存して変化する合金層の種類(めっき浴側因子)と鋼板のめっきぬれ性との関係について調査した結果を報告する。

2. 実験方法

Al濃度を種々変えたZn-Al合金浴における連铸アルミキルド鋼(C; 0.045, sol. Al; 0.027 wt.%)のめっきぬれ性を、既報のガス還元型メニスコグラフを用いて測定した。めっき浴温は(融点+50)°Cを基準とし、その近傍でのめっきぬれ性を浴中へのSi添加の有無と併せて調査した。(還元加熱条件; 700°C×30S, 還元ガス組成; 50 vol. % H₂-N₂, 露点; -60°C)なお、鋼板に形成された合金層をX線回析およびEPMAにより同定した。

3. 実験結果

(1)めっき付着張力は浴中Al濃度、Si添加の有無およびめっき浴温により著しく変化した。(Fig.1) このめっきぬれ性の良否と鋼板に形成された合金層の種類との関係から、鋼板のめっき付着張力は合金層の種類とその成長挙動に依存して変化することがわかった。たとえば、浸漬後数秒の間にFe-Zn系合金層が形成される極低Al-Zn浴での付着張力は700 dyn/cm程度に、比較的安定なFe-Al系合金層の形成されるAl濃度が5~15%の範囲では60~90 dyn/cmに、さらに成長型Fe-Al系合金層が形成される純Al浴では360~380 dyn/cmとなった。なお、Al濃度が25~75%の範囲では、多孔質のFe-Al-Zn系合金層が異常に成長し、その付着張力値は浸漬時間とともに順次増大した。(Table 1)

(2)浴中にSiを添加すると、浴中Al濃度に関係なく鋼板に形成される合金層の成長は抑制され、これに対応してめっき付着張力も低い値を示した。

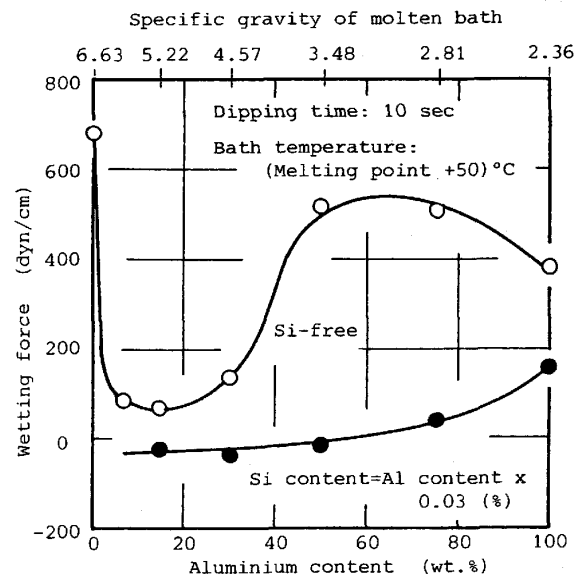


Fig.1 Effects of Si additions on the relation between aluminium content in the Zn-Al bath and wetting characteristics

Table 1 Relation between inter-metallic compounds and equilibrium wetting force

Bath composition	Pure Zn	Zn-15%Al	Zn-50%Al	Pure Al
Melting point	420°C	440°C	580°C	660°C
Inter-metallic compounds	Fe-Zn $\delta_{1,5}$	Fe-Al ($\leq 490^\circ\text{C}$) Fe-Zn ($> 490^\circ\text{C}$)	Fe-Al-Zn	$\text{Al}_5\text{Fe}_2, \text{Al}_3\text{Fe}$
Equilibrium wetting force	680-700 dyn/cm	60-90	>500	360-380
Bath composition		15%Al-0.5%Si	50%Al-1.5%Si	Al-3.0%Si
Melting point		440°C	560°C	641°C
Inter-metallic compounds		Fe-Al	Fe-Al-Zn-(Si) { $\text{Al}_3\text{Fe}(\text{Zn}, \text{Si})$ }	$\text{Al}_5\text{Fe}_2, \text{Al}_3\text{Fe}$ (Al, Fe, Si) <u>H</u>
Equilibrium wetting force		-30— -10 dyn/cm	-10—0	180-200

(Table 1)

1) 広瀬他; 鉄と鋼, 68 (1982)

p. 658

2) 広瀬他; 鉄と鋼, 69 (1983)

p. 798

3) 内田他; 金属表面技術

vol.33 (1982) p.538