

(447) 短時間浸漬条件下における溶融アルミと鋼板との反応挙動

日新製鋼 阪神研究所 ○内田幸夫 藤田充 広瀬祐輔
伊藤武彦 小野良吉

I. 緒言 溶融純Alめっき鋼板に形成される η 相(Al_5Fe)を主体とした舌状組織の合金層は浸漬時間とともに放物線則にしたがって成長すると言われている¹⁾²⁾。しかし、それらの研究は浸漬時間の比較的長い条件下で検討されたもので、近年の高速溶融アルミメッキラインでの鋼板とアルミ浴との反応挙動を把握するためには必ずしも十分ではない。そこで、本研究では、短時間浸漬における純Al浴と鋼板との反応挙動について検討した。

II. 実験方法 板厚3.2mmの低炭素リムド熱延鋼板を板厚0.8mmまで冷延した後、ガス還元型めっき装置を用いて、1~30秒間浸漬してアルミめっきを行なった。それぞれのサンプルは断面組織観察、合金層のX線回折およびXMA分析に供した。アルミめっきは以下の条件で行なった。

還元焼鈍条件；750℃×30sec, 75 vol% H₂-N₂, D.P.=-60℃, 浸漬板温=700℃

アルミめっき条件；Al-0.06 wt% Si (Fe飽和), 730℃

III. 実験結果 (1)合金層は、浸漬1秒以内に15 μ m程度まで成長した後、浸漬時間8秒前後を境にして二段階の放物線を描いて成長する傾向を示した。一方、鋼素地の侵食深さも合金層厚の変化と対応しており、浸漬1秒以内に5 μ m程度侵食された後、浸漬約8秒前後から再びゆるやかに増加を始めた。しかし、鋼素地の侵食深さの増加は合金層の増加と比較して著しく小さく、合金層は初期の鋼素地表面を基準線にした時に外側に成長していることが示唆された。(Fig.1, Photo.1)

(2)合金層は、浸漬初期には θ 相(Al_3Fe)が主体であるが、浸漬時間の増加とともに η 相の成長が認められ、浸漬時間15秒では η 相を主体とする合金層に変化した。(Fig.2)

(3)以上の結果を総合すると、純Al浴中に浸漬された鋼板に形成される合金層の成長は、浸漬初期の θ 相中の拡散に律速される段階と η 相に支配される段階の二段階に分かれているものと推察された。

なお、浴温の変化に伴う合金層の成長挙動ならびに各浴温度におけるめっきぬれ挙動も併せ調査することによって、溶融Alと鋼板との反応挙動を総合的に検討した。

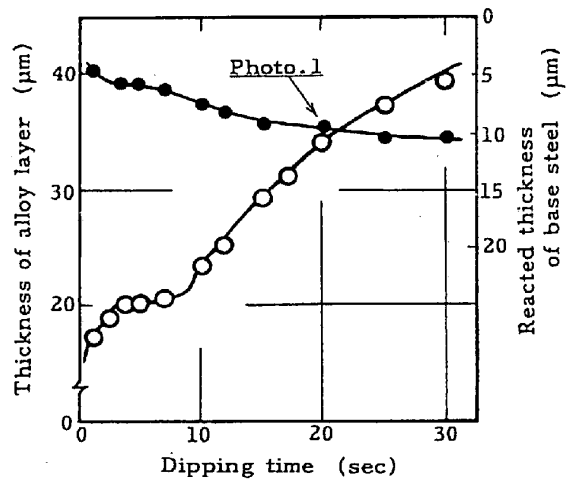


Fig.1 Effects of dipping time on Al-Fe reaction behavior

(1) T. Heumann, S. Dittrich; Z. Metallkunde, 50, 617 (1959)

(2) 大和田野、由佐; 九州工大研究報告, 24, 21, (1972)

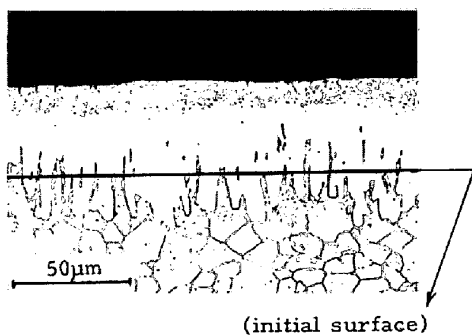


Photo.1 Cross sectional microstructure

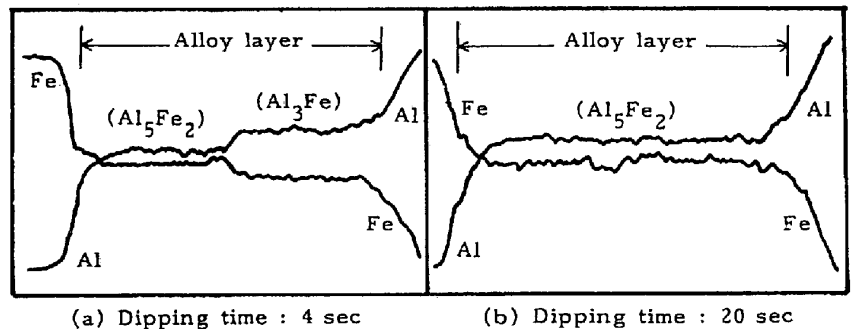


Fig.2 Al and Fe distribution curves across the alloy layer (by XMA)