

(478) 700℃加熱における酸化増量に及ぼす被覆層構造の変化

(Zn-Al系合金めっき鋼板の耐熱特性 II)

日新製鋼(株) 阪神研究所 ○内田幸夫 住谷次郎 藤田 充  
服部保徳 広瀬祐輔

1. 緒言

前報で、550℃加熱におけるそれぞれのめっき層の合金化挙動と、それに依存して変化する耐熱特性を検討し、局部的に生成されるFe-Zn系金属間化合物が鋼素地酸化の起点となることを明らかとした。本報では700℃で加熱した時のZn-Al系合金めっき鋼板の合金化挙動と耐熱特性を併せ検討した。

2. 実験方法

熔融めっきパイロットラインで作製したAl含有率 0.18 ~ 75% のZn-Al系合金めっき鋼板を用いて 700℃の大気中で加熱試験を行ない、前報と同様の各種測定に供した。

3. 実験結果

1) 700℃で加熱した時の酸化増量は、550℃加熱の場合より著しく多くなるが、Al含有率が高くなるにしたがってその増量が減少する傾向は、550℃加熱の場合と同様であった。しかし700℃加熱では、Al含有率50%前後で酸化増量が極小となり、さらにAl含有率が高くなるとその増量も若干、多くなるという特異現象が認められた。(Fig.1)

2) Al含有率13%以下のめっき鋼板の酸化増量曲線は、二段に変化しており、後段の酸化速度は冷延鋼板の酸化速度と同じとなった。そして、第一段階の酸化増量は、Fe中に固溶したAlの拡散層の有無に依存していることが推察された。(Fig.2)

3) Al含有率30~55%のめっき鋼板では、550℃加熱で認められた突出した異常生成物は認められないが、絞り加工などによりあらかじめ加熱前の合金層に微小割れを生成させると、この温度でも異常生成物を形成した。(Photo.1)

4) Al含有率75%以上のめっき鋼板では、熔融アルミめっき鋼板(タイプ1)と同様、突出した異常生成物を形成せず、連続したAl-Fe系金属間化合物層が安定して形成されていた。

以上の結果から、Al含有率55%以下のZn-Al系合金めっき鋼板を550~700℃の温度で使用すると、鋼板の保護機能が著しく低下するのに対して、Al含有率75%以上のZn-Al系合金めっき鋼板および熔融アルミめっき鋼板(タイプ1)は良好な耐熱特性を有していることが明らかとなった。

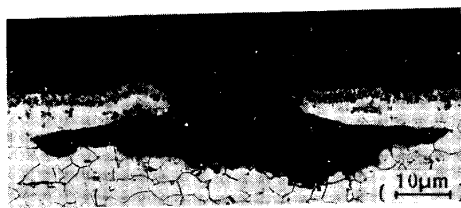


Photo.1 Cross-sectional microstructure of anomalous corrosion product at cup wall (55%Al: 1,000hrs. at 700℃)

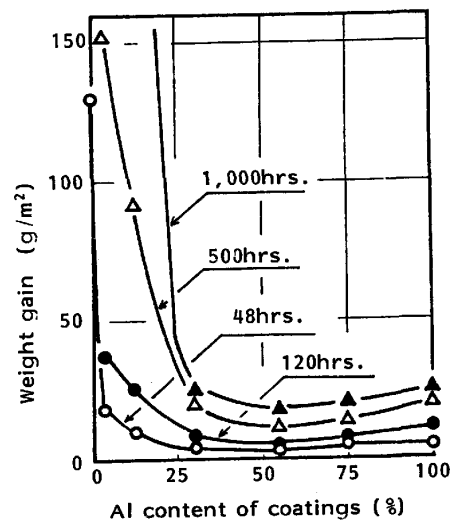


Fig.1 Relation between weight gain and Al content of Zn-Al coatings by oxidation at 700℃

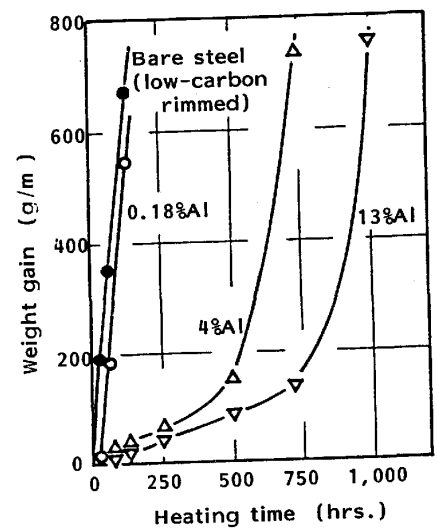


Fig.2 Weight gain curves of Zn-Al coated steel sheets (Al ≤ 13%) (heated at 700℃)