

(446)

腐食環境中におけるZn-Ni合金電気めっき層の割れ挙動

(Zn-Ni系合金電気めっき鋼板の耐食性に関する研究-1)

(株) 神戸製鋼所 材料研究所 ○池田貢基 佐藤広士 下郡一利

1. 緒言

近年、自動車用防錆鋼板として亜鉛系合金めっき鋼板が注目を集めており、Zn-Ni合金電気めっき鋼板についても多くの研究がなされている。Zn-Niめっきは腐食時に割れが発生することが知られているが、その原因についてはいまだ不明な点が多い。本報では、種々の組成のZn-Ni合金電気めっき鋼板についてその割れ挙動を調査し、割れ原因について検討を行なった。

2. 実験方法

供試材としてNi含有量7~21%のZn-Ni合金電気めっき鋼板と電気亜鉛めっき鋼板を用い、浸漬試験、定電位電解あるいは定電流電解後の割れ状況を光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡により観察した。またスパイラル応力測定器によるめっき応力の測定や、X線回折、EPMAなどによるめっき層の分析を行なった。

3. 実験結果および考察

(1)めっき層組成の影響

めっき層組成とアノード定電流電解後の割れ個数の関係をFig.1に示す。めっき層中のNi含有量が7%以下では割れは認められず、10%以上になると割れが発生した。

(2)電解電位の影響

Zn-13%Niめっき鋼板(自然電位 -950mVvsAg/AgCl)の各電位における定電位電解後の割れ個数をFig.2に示す。割れは自然電位よりも貴な電位の時に起こり、割れがめっき層のアノード溶解に起因することを示している。

(3)めっき応力の影響

今回供試しためっき組成範囲では電析時のめっき応力はすべて圧縮応力であった。しかしめっき後アノード定電流電解を行なうとFig.3に示すように、純亜鉛めっきでは応力変化が見られないのに対し、Zn-Niめっきではすみやかに引張り側に移行し、その時間はNi含有量が多いほど早い。Zn-13%NiめっきおよびZn-17%Niめっきでは実験後割れが観察されたが、Zn-7%Niめっきでは大きな引張り応力になるにもかかわらず、割れは認められなかった。

このようにZn-Ni合金電気めっき層の割れはめっき層のアノード溶解に起因するが、その挙動はめっき層組成により異なる。割れ原因としては引張り応力だけでなくめっき層の皮膜構造なども影響しているものと思われる。

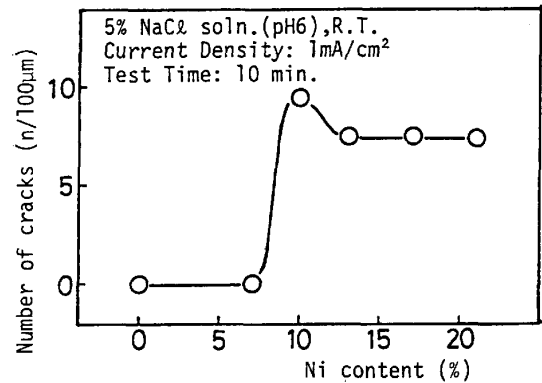


Fig.1 Relationship between number of cracks and Ni content in coatings after galvanostatic electrolysis.

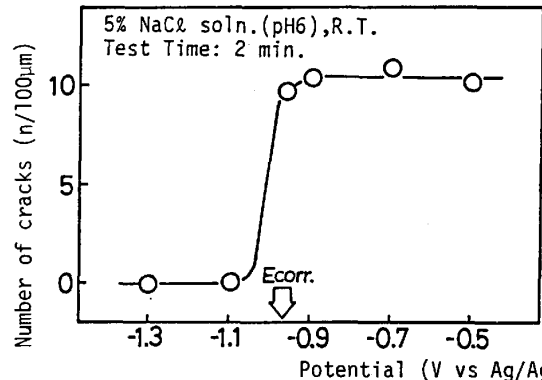


Fig.2 Relationship between number of cracks and applied potential in Zn-13%Ni alloy coating.

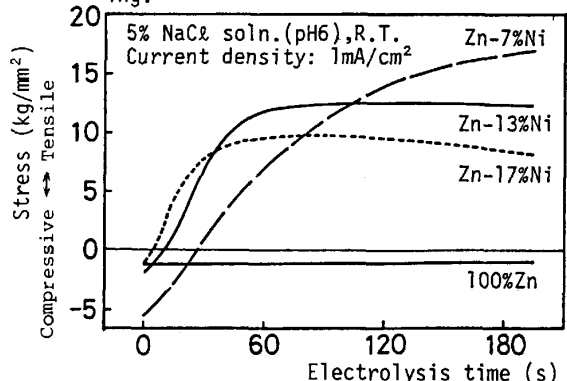


Fig.3 Change of residual stress in Zn-Ni coatings with galvanostatic electrolysis time.