

(537) Zn-Ni 合金電気めっき層の腐食割れ挙動に及ぼす熱処理の影響
 (Zn-Ni系合金電気めっき鋼板の耐食性に関する研究-2)

(株)神戸製鋼所 材料開発センター ○池田貢基 三木賢二 佐藤広士 下郡一利

1. 緒言

前報¹⁾においてZn-Ni合金電気めっき層の腐食時の割れ挙動をめっき組成の観点から調査し、割れは γ 相中に過剰に存在するZnの優先溶解に起因するものと推察した。本報では過剰のZnを取り除く手法のひとつとしてめっき層の加熱処理を取り上げ、加熱温度とめっき層の割れ挙動との関係から割れ原因についてさらに検討を加えた。

2. 実験方法

供試材としてはNi含有量13%のZn-Ni合金電気めっき鋼板を使用した。加熱処理にはソルトバスを用い、最高温度500°Cで30分以内の短時間加熱とした。加熱処理を施しためっき鋼板を5%食塩水中へ浸漬後、めっき層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。またグロー放電発光分光分析(GDS)およびX線回折によりめっき層の解析を行なった。

3. 実験結果および考察

(1) めっき層の割れ挙動に及ぼす加熱温度、時間の影響
 加熱温度と塩水浸漬後の割れ個数の関係をFig. 1に示す。450°C以上で加熱処理を行なうと割れが認められなくなる。

次に加熱時間の影響を調査したところ、500°Cでは1分の加熱処理により割れが認められなくなるのに対し、400°Cでは30分間加熱を行なってもその効果が現われない。

以上の結果はZnの融点(419°C)とよく対応しており、融点以上での加熱処理では短時間でZnの拡散が起こることが予想される。

(2) 加熱処理後のめっき層の解析

加熱処理を施しためっき鋼板についてGDSによりめっき層深さ方向の元素分析を行なった。その結果をFig. 2に示す。加熱温度500°Cでは、めっき層中のZnの拡散にともない鋼素地との合金化が認められる。

また加熱処理後のめっき層のX線回折を行なったところ400°C以下の加熱温度ではZn₂₁Ni₅の回折ピークはブロードであるのに対し、500°Cで加熱するとシャープになり、ピーク強度も増大することがわかった。

このようにZn-Ni合金電気めっき層の割れはZnの融点以上に加熱することによって起こらなくなる。これは γ 相中に存在する過剰のZnが拡散し鋼素地と合金化したため、めっき層が安定な γ 相(Zn₂₁Ni₅)に変化し、腐食にともなうZnの優先溶解が起こらなくなったためと考えられる。

1) 池田, 佐藤, 下郡: 鉄と鋼, 71(1985), S447

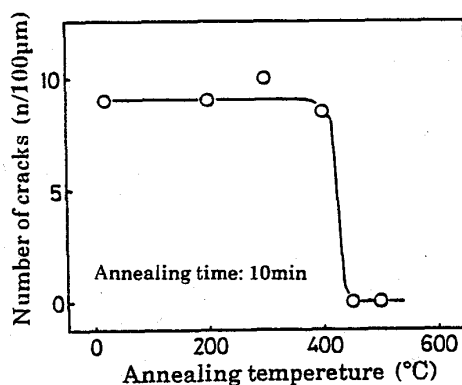


Fig. 1 Effect of annealing temperature on number of cracks after immersion test. (5%NaCl soln., RT, 2days)

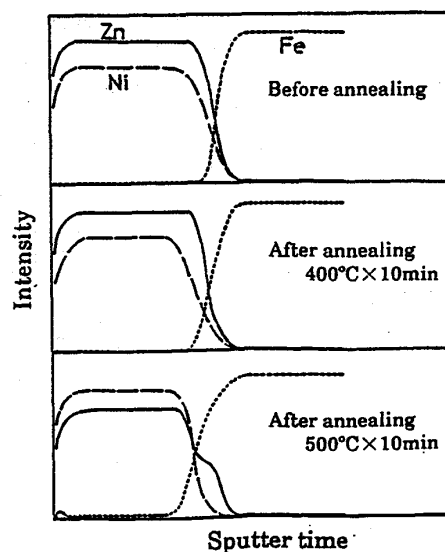


Fig. 2 Depth profiles of Zn, Ni and Fe on Zn-Ni coated steels by GDS.