

日本鋼管(株)中央研究所 ○岡戸昭佳 理博 福田安生
土谷康夫 寺坂正二 浦川隆之

1. 緒言

近年、種々のZn系合金電気めっき鋼板が防錆鋼板として多用されている。これらのめっきの特徴は相構造が熱的平衡状態と異なることである。ここではすぐれた耐食性を示すことが知られている¹⁾ Zn-Mn合金電気めっきの相構造をX線回折を用いて解析する。

2. 実験

供試材として、硫酸塩浴で作製されたZn-Mn合金めっき鋼板¹⁾を使用した。全部で28種類あり、組成はMn 24~80wt%の範囲で、付着量は5.6~18.2 g/m²であった。測定はCuK α 線を使い、回折角 $2\theta = 30 \sim 90^\circ$ で行った。

3. 結果及び考察

Fig.1にMn 75.2%材(付着量 8.0 g/m²)のX線回折パターンを示す。★印で示す地鉄のピークの他に $2\theta = 41.8^\circ, 47.9^\circ, 50.1^\circ$ 等にピークが出現した。JCPDSデータによれば、これらは r -Mnのピーク位置に近い。純 r -Mnはtetragonalで、格子定数は $a = 2.67 \text{ \AA}, c = 3.55 \text{ \AA}$ であるが、Fig.1より計算すると $a = 2.68 \text{ \AA}, c = 3.63 \text{ \AA}$ となり、特に c 軸が伸びていることがわかる。 c 軸長と組成との間にはFig.2に見るように明確な相関関係があり、Zn含有率が増すと c 軸が伸びる傾向にある。 a 軸は $2.67 \sim 2.69 \text{ \AA}$ であるが、組成との間に相関性はない。相図²⁾によると、 r -Mnは約35%までZnを固溶しうるので原子半径の大きいZnの固溶により c 軸長の変化が起こっていると考えられる。Mn 35%以下の供試材では r -Mnのピークは非常に弱い。Fig.3はMn 24.2%材(付着量 9.6 g/m²)の回折パターンである。主なピークは $2\theta = 37.8^\circ; 40.8^\circ; 43.2^\circ$ 等で、これに該当する相はJCPDSには見当たらないが、相図²⁾中の ϵ 相とよく一致する。 ϵ 相はMn 15~55%で存在するhexagonalで、格子定数はMn 20%で $a = 2.76 \text{ \AA}, c = 4.45 \text{ \AA}$ 、Mn 45%で $a = 2.74 \text{ \AA}, c = 4.45 \text{ \AA}$ である³⁾。ここで得られた格子定数は $a = 2.73 \sim 2.77 \text{ \AA}, c = 4.40 \sim 4.51 \text{ \AA}$ であるが、いずれも組成との間に相関性はない。また、Mn含有率の高い供試材でもFig.1に★印で示すように ϵ 相のピークが見られる。相図²⁾によれば、 ϵ 相と r -Mnはともに高温で存在する相で、常温で存在しない相が電気めっきで生成していることがわかった。

1)浦川ほか：鉄と鋼 71 (1985) S1260

2)E.A.Brandes：“Smithells Metals Reference Book 6th”(1983)

3)F.A.Schunk：“Constitution of Binary Alloys, 2nd”(1969) p 514

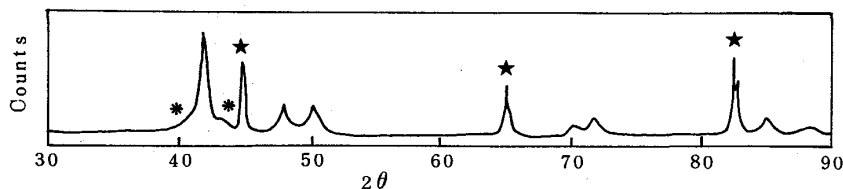


Fig.1 X-ray diffraction pattern of Zn-75.2%Mn sample

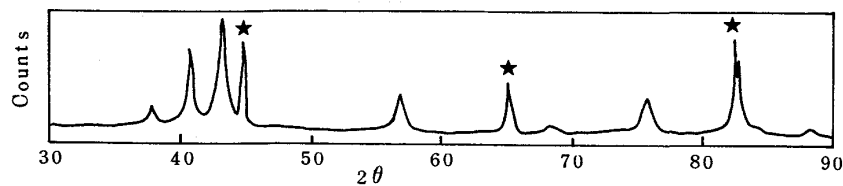


Fig.3 X-ray diffraction pattern of Zn-24.2%Mn sample

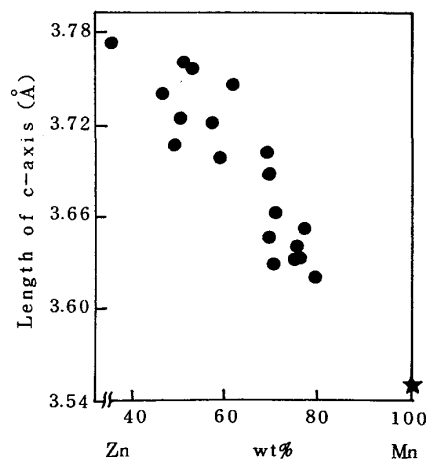


Fig.2 Lattice spacing of r -Mn as a function of Zn content