

(404) Zn-Mn 合金電気めっき層の結晶構造と加熱による相変化

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

1. 緒言 すぐれた耐食性を示す Zn-Mn 合金電気めっき鋼板¹⁾のめっき層は, Mn 24~80 wt % の組成範囲では ϵ 相と r -Mn 相より成ることを前報²⁾で報告した。ここでは低及び高 Mn 濃度域での相構造を決定するとともに, 加熱による相変化について報告する。

2. 実験 供試材は実験室材で, Mn 含有率は 0~0.54 wt %, 12~90 wt %, 100 wt % である。これをめっきままと加熱放冷後に X 線回折を行った。加熱条件は, 170°C (大気中 20 分), 250°C (N₂ 中 10 分), 300°C (同) の 3 通りである。回折は CuK α 線により回折角 $2\theta = 30 \sim 90^\circ$ で行った。

3. 結果 各組成でのめっきままと加熱後の相を Table 1 に示す。

① めっきまま Mn 0.54% 以下の供試材は η 相 (Zn: hcp) より成る。Mn 12.7~18.7% の供試材は, ϵ 相と r 相 (Mn₅Zn₂₁: bcc, 格子定数 9.16 Å, r 相とも書くが r -Mn 相とは異なる) の 2 相より成る。25.5~90.0% では組成により ϵ 単相, ϵ 相と r -Mn 相の 2 相, r -Mn 単相の各状態をとる。例として Mn 45.5% 材の回折パターンを Fig. 1.a に示す。Mn 100% 材は α -Mn (bcc, 格子定数 8.91 Å) より成る。このうち ϵ 相と r -Mn 相は常温では通常存在しない相である。

② 加熱後 Mn 12~90% の供試材を加熱して相の変化を調べた。Mn 13.7% 材は, 170°C まで加熱してもほとんど変化しないが, 250°C まで加熱すると ϵ 相のピークが消え, 熱的平衡相である r 相のピークだけが残る。加熱により $\epsilon \rightarrow r$ の相変態が起こったことがわかる。Mn 25.5% 材は 300°C まで加熱してもほとんど変化し

Table 1 Phases of Zn-Mn Electrodeposited Alloys

Mn wt %	as deposited	250 °C	300 °C
0 ~ 0.54	η	—	—
12.7~18.7	r, ϵ	r	r
25.5~37.1	ϵ	ϵ	ϵ
44.8~77.0	ϵ, r -Mn	ϵ, r -Mn	ϵ, α -Mn, (β -Mn)*, r -Mn
82.1~90.0	r -Mn	r -Mn	α -Mn, β -Mn, r -Mn
100	α -Mn	—	—

ない。Mn 45.5% 材は 250°C まで加熱してもほとんど変化しないが, 300°C まで加熱すると,

Fig. 1.b に示すように α -Mn 相のピークが現れる。Mn 57.5% 材は α -Mn 相のほか β -Mn 相 (cubic, 格子定数 6.46 Å) のピークも現れる*。Mn 88.5% 材は 250°C まで加熱してもほとんど

変化しないが, 300°C まで加熱すると r -Mn 相の一部が相変態して α -Mn 相と β -Mn 相が現れる。

なお, 加熱前後のめっき物性についても報告する。

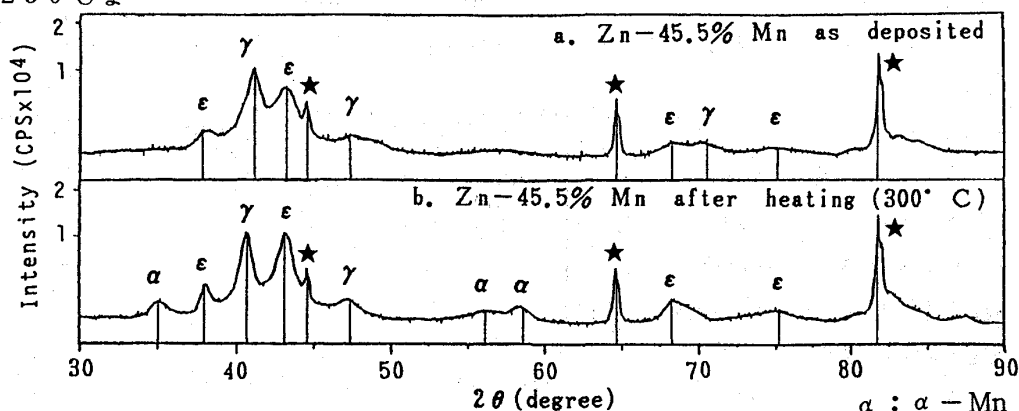


Fig. 1 X-ray Diffraction Patterns

α : α -Mn
 r : r -Mn
★: Fe

1) 原 富啓ほか: 日本鋼管技報 No. 174 (1986) 8

2) 岡戸昭佳ほか: 鉄と鋼 72 (1986) S457