

日新製鋼(株)

伊藤武彦

製品研究開発センター 広瀬祐輔 ○井田文博

1. 緒言 合金化亜鉛めっき鋼板の合金化度の指標として $\delta$ 相と $\epsilon$ 相のX線回折強度比を $Z$ 値とし、 $Z = I_{\delta}^{(111)}/I_{\epsilon}^{(111)}$ と測定する方法については既に報告した。今回はこの原理を応用して開発した合金化度測定装置の仕様、測定精度ならびに合金化の指標である $Z$ 値と品質特性の関係について報告する。

2. 供試材と実験方法 供試材は管業生産ラインで製造された合金化亜鉛めっき鋼板で、 $Z$ 値が0~15の範囲にあり、スキンプラス化成処理などは行っていない。測定に使用した本装置は受光側の $\delta$ 相、 $\epsilon$ 相とバックグラウンド用の三本のカウンターを一定の角度に固定する固定光学方式によって $Z$ 値を測定する方法である。 $Z$ 値の測定精度に反す諸因子としてつぎのことを取り上げ調査検討をした。

(1)合金化の程度に応じて $\delta$ 相と $\epsilon$ 相のX線回折曲線のピークがシフトする現象

(2)合金化めっき層の $\delta$ - $Zn$ 金属間化合物の結晶状態(板面内結晶異方性)

(3)供試材のセッティング精度

つぎに、 $Z$ 値と品質特性の関係については、曲げ加工試験、耐食性試験ならびに塗装後の塗膜密着試験を取り上げ、それらの品質特性にすぐれた $Z$ 値の範囲を定量的に明らかにした。また加工時における合金化めっき層の破壊挙動を調査するために曲げ加工試験の際に合金化めっき層が鱗片状に剝離した供試材については剝離した相の固定と $\delta$ 相の弾性残留歪みの測定も行った。

3. 実験結果

(1) 図1に示すように $Z$ 値が0.1未満の場合、 $\delta$ 相と $\epsilon$ 相のX線回折曲線のピークシフト現象に $Z$ 値の測定精度は影響されるが $Z$ 値が0.1~0.85の供試材では問題はない。

(2) 合金化めっき層の結晶配向の点では板面平行面内での顕著な回折異方性はなく $Z$ 値の測定精度は良好であった。

(3) 供試材のセッティング精度は図2に示すように基準面に対して $\pm 1$ mm以内であれば問題とはならなかった。

(4) 密着曲げ加工を受けた際に合金化めっき層が鱗片状に剝離したのは $Z$ 値がきわめて小さく、過度に合金化処理された製品であり、剝離は $\delta$ 相と $\epsilon$ 相の境界部あるいはその近傍に発生した。この範囲における $\delta$ 相には引張り歪み残留していた。

(5) 密着曲げ加工性にすぐれた合金化亜鉛めっき鋼板の $Z$ 値は図3に示すように0.5以上の範囲にあり、耐食性にすぐれた $Z$ 値は図4に示すように大きくなるほど良好である。塗膜密着性にすぐれた $Z$ 値は0.5以上であった。

以上の結果を総合すると品質特性にすぐれた合金化亜鉛めっき鋼板の $Z$ 値は0.5以上を示した。

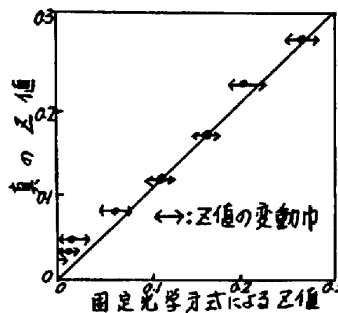


図1 固定光学方式によるZ値の変動

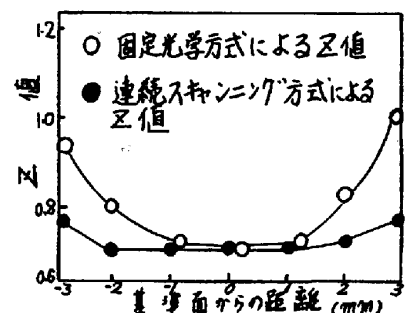


図2 セッティングの位置とZ値の変動

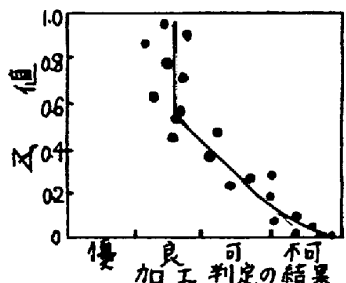


図3 Z値と曲げ加工性

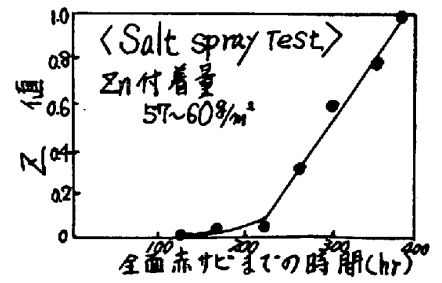


図4 Z値と耐食性

1) 伊藤, 広瀬, 井田. 日本鉄鋼協会第92回講演大会講演概要集 1976-S 587