

(211) X線回折によるガルバニールド鋼板の合金化度の測定について

日新製鋼(株)市川研究所. 〇広瀬祐輔. 井田文博. 伊藤武彦.

1 緒言 ガルバニールド鋼板の加工性, 塗膜密着性などは, その合金化度に依存して変動するので, 高品質の製品を得るには合金化度を正確に測定し, その値を一定範囲におさめるように製造条件を維持する必要がある. とこそ, この合金化度の測定に関する従来法は, いずれも製品表面の汚損, 酸化皮膜および亜鉛付着量の多少によって結果が左右されるという長で満足すべきものではなかったし, 結果の再現性も十分ではなかった. この合金化度の測定に関してX線回折法を適用したところ, 従来法のもの同様に長が解消され, 安定して, かつ再現性のある測定結果を得ることができたので, こゝに報告する.

2 供試材および実験方法 溶融亜鉛めっき鋼板を温度勾配を有する炉でガルバニール処理した試料および市販のガルバニールド鋼板について, 加工性とX線回折特性の関係を調査するとともに, 製品の表面の板巾方向での合金化度の変動をも検討した. 測定対象としたFe-Zn金属間化合物およびその格子面間隔は, δ (FeZn13)---1.26Å, δ' (FeZn7)---1.28Å であり, 使用したX線ビームはCr K α 線(平行ビーム)およびCo K α 線(集中ビーム)の2種類である. こゝで合金化度の指標として, つぎのZ値を用いた.

$$Z = \frac{I_{\delta}(\delta) - I_{\delta}(\delta')}{I_{\delta'}(\delta') - I_{\delta}(\delta')}$$

ただし, δ , δ' 相の最大回折強度をそれぞれ $I_{\delta}(\delta)$, $I_{\delta'}(\delta')$ とし, 同じく δ , δ' 相のバックグラウンド強度をそれぞれ $I_B(\delta)$, $I_B(\delta')$ とする.

3 実験結果 合金化度の異なるガルバニールド鋼板について, その回折X線プロファイルを求めると, 図1の如く焼成程度に依存した固有のパターンを示した. この変化をZ値について整理すると図2のようになり, 合金化度が增大するとともにZ値は単調減少することがわかった. したがって, このZ値はガルバニールド鋼板の合金化度を示す指標となり得る. この結果を市販のガルバニールド鋼板(亜鉛付着量: 45~90 g/m², 板厚: 0.45~0.80 mm)に適用したところ, 図3に示すように加工性の良否とZ値の大小が良く対応していることが確認できた. つぎに, 同じく市販のガルバニールド鋼板(90 g/m², 1.6 mm, スキンパス有り)について, その板巾方向および表裏面と, Z値および加工性がどの程度変動しているかを調べたところ, 図4に示すようにZ値は最大と0.22程度の差があり, そのZ値の大小と加工性の良否は良く対応していることがわかった.

以上, 本法によってガルバニールド鋼板の合金化度を非破壊, 連続的に定量化し得ることが確認できた. この方法は, 製品の品質検査用だけでなく, 連続めっきラインでガルバニールド鋼板を製造するときの製造条件の管理用にも使用することができる. 講演では, コイルの表裏とよび板巾方向での合金化度, すなわちZ値を固定光学系を用いてリアルタイムに測定, 演算, 表示するプロトタイプ装置の概要についても報告する.

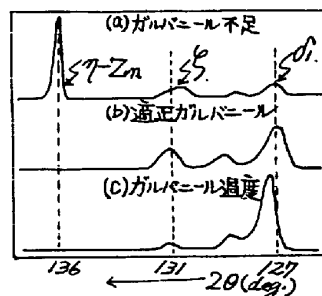


図1 合金化度と回折X線プロファイルの関係

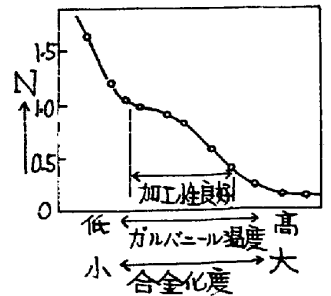


図2 合金化度の大小とZ値の関係

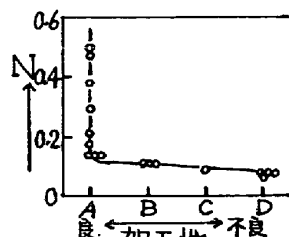


図3 加工性とZ値の関係

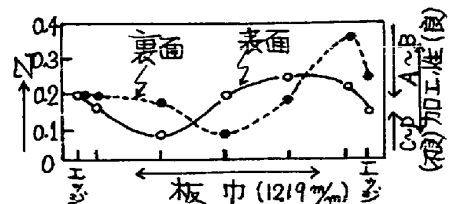


図4 板巾方向でのZ値および加工性の変動の一例