

(544) 打抜性, 溶接性のすぐれた電磁鋼板の絶縁皮膜の構造について

新日本製鐵・広畑製鐵所 北山 実 ○中村 元治

1. 緒言

先に有機樹脂粒子を分散させた無機系処理液を塗布、焼付けると、電磁鋼板の表面に皮膜によりあらさが与えられて、溶接時のガスが逃げやすく、プロホールのない良好な溶接性とすぐれた打抜性を同時に満足する電磁鋼板の絶縁皮膜が得られることを報告した。¹⁾

この皮膜は溶接性、打抜性の他にすぐれた絶縁性を有しており、しかも、有機樹脂粒子の含有量を調節することにより、歪取り焼鈍後でも、高絶縁性が得られることがわかった。

そこで、この皮膜の構造を解析すると同時に歪取り焼鈍後の高絶縁性の原因について考察する。

2. 調査方法

ポリエチレン系粉末樹脂(中位粒度 20μ)を分散させた重クロム酸塩系処理液を電磁鋼板(0.3% Si鋼、表面あらさ $7\text{ H r.m.s } \mu.\text{inch}$)の表面に 2 g/m^2 塗布し、焼付けて供試材を得た。この供試材の皮膜の表面あらさは $27\text{ r.m.s } \mu.\text{inch}$ であった。

この供試材を用いて(1)絶縁性(JIS第2法)、(2)表面あらさ、(3)レプリカによる粒子分散状況の観察、(4)粒子の分布状況の調査、(5)EPMA、電子線回析、赤外線吸収スペクトル等により、歪取り焼鈍前後の皮膜構造の変化について調査した。

3. 調査結果

(1) 皮膜表面のEPMAの分析結果より、焼鈍前には有機樹脂粒子の表面に無機成分が付着して凹凸を形成しており(図1)、これを歪取り焼鈍すると有機樹脂粒子は分解して飛散するために皮膜中のC濃度は減少するが、無機成分はそのままの形で残存している。(図2)

(2) 歪取り焼鈍前後の皮膜表面の粒子の分布状況を見ると、焼鈍前には 20μ 以下の粒子が多量あるが、歪取り焼鈍するとこれらの小さな粒子は消滅又は凝集して、大きな粒子が多くなっている。(図3)

(3) 電子線回析では、焼鈍前の皮膜は非晶質であるが、焼鈍後は結晶化しており、又赤外分光分析でも焼鈍後は有機の吸収帯は消失し、 Cr^{+3} の結晶化が進んでいることが確認出来た。

以上の結果より、焼鈍前は勿論、焼鈍後もすぐれた絶縁性が得られるのは、歪取り焼鈍により有機樹脂粒子が分解しても、無機成分が殆んどそのまま残存もしくは凝集して大きな粒子になることによることがわかった。

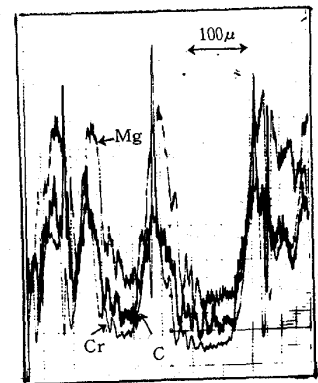


図1. EPMAによる表面分析(焼鈍前)

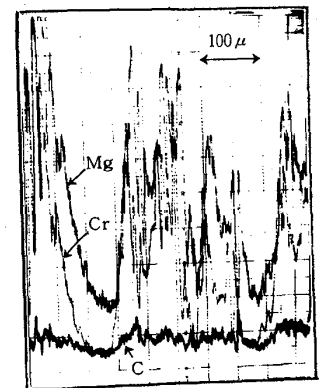


図2. EPMAによる表面分析(焼鈍後)

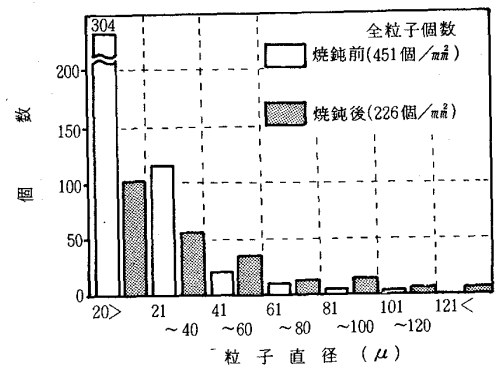


図3. 焼鈍による皮膜中の粒子分布の変化

参考文献: 1) 北山ら 鉄と鋼 '75-S557