

(599) エレクトロンチャンネリングパターン (ECP) による結晶方位の解析

新日本製鐵(株) 第一技術研究所 船木秀一 工博谷野 満
 釜 三夫 谷 誠一郎
 東京大学 生産技術研究所 工博 森 実

1. 緒 言

鋼板中の結晶方位分布はX線極点図で表わされることが多いが、目的によっては5~50 μm の個々の結晶粒の方位を広範囲の領域にわたって精度よく迅速に測定する方法が要求される。ECPは比較的これらの要求に応えるもので、SEMで観察した場所の情報がえられる。しかしながら、従来ECP解析にあたって、写真処理、方位解析の複雑さ、経験を要する、などの問題があり多くの労力を要していた。そこで、16ビットパソコンを活用し、ECP画像を直接ビデオメモリーに記録後各種処理を行うこと、ECP解析計算の自動化、結果の画像表示化(カラー表示など)などを行うことのできるシステムを開発した。

2. ECP解析装置の概要

(1) ハードウェアの構成

Fig.1は画像処理機能を含むハードウェアの構成を示す。

(2) ソフトウェアの構成

SEM像の処理：結晶粒画像の粒界をトラックボールでなぞり、個々の粒をラベル化する。
 ECP像の処理：トラックボールで指示し線画情報とする。

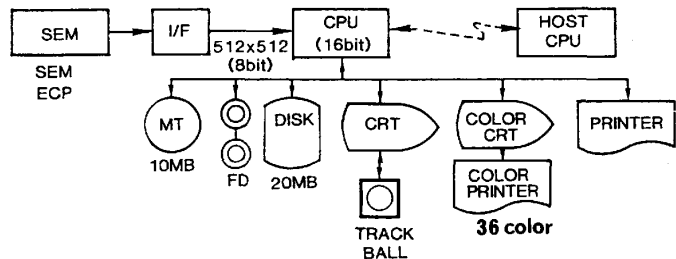


Fig.1 Schematic diagram of analysis system for crystallographic orientation by means of ECP (Hardware)

ECP解析計算：対話型式による手動モードおよび人手不用の自動モード

画像表示処理：方位のカラーマップ表示(36色による方位表示)など

3. ECP解析計算プログラムの検証

モデルECP(61例)をディジタイザーより入力、自動解析し、両者の照合により解析プログラムの検証を行なった。モデルと解析結果の方位差は平均0.1度(最大0.2度)であり充分実用できる。

4. ECPによる結晶方位の解析例

Fig.2は無方向性電磁鋼板成品板のSEM像、Fig.3は方位分布(ND)を示すカラーマップ(ステレオ三角形を36等分化しカラー表示)、Fig.4は{100}正極点図表示、Fig.5は逆極点図表示(ND)による表示例を示す。

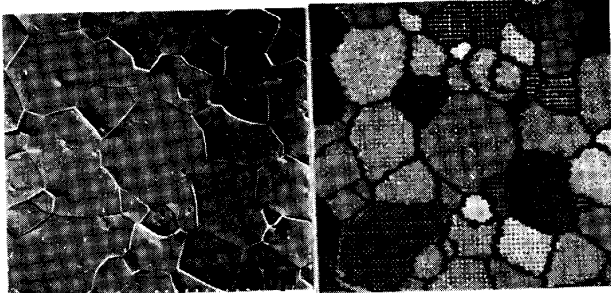


Fig.2 SEM image of a non-oriented electrical steel sheet

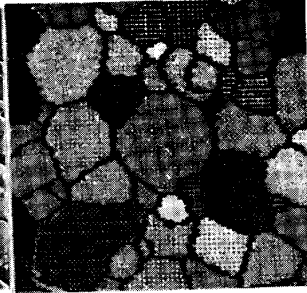


Fig.3 Orientation (ND) -Color map of Fig.2

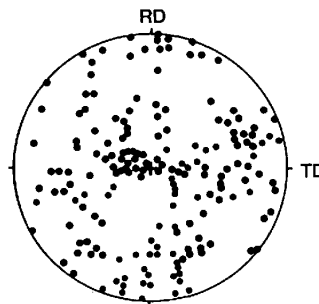


Fig.4 {100} Pole figure (ECP)

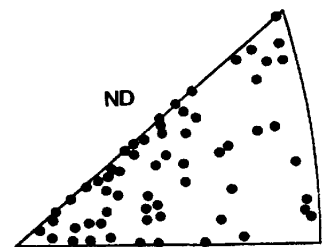


Fig.5 ND axis inverse pole figure (ECP)