

(629) 結晶方位解析法の信頼性評価—その2：不連続関数の場合

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○谷 誠一郎, 松尾 宗次,
須貝 哲也

1. はじめに

結晶方位解析法は、鋼板など多結晶体の三次元結晶方位分布を、二次元に投影した像である極点図をもとにして三次元への再変換演算を行ない求める方法である。この変換方法として、これまでに級数展開法¹⁾とベクトル法²⁾が知られている。著者らはこれらの方法における変換の特性を調べ、いずれの場合も核(Kernel)が存在すること、すなわち与えられた極点図に対応する結晶方位分布が一意的には定まらないことを示した³⁾。しかしながら、両法で求められる結晶方位分布の、核のなかでの位置づけは明らかにしうるので、このような不確定性を認識しておけば、両法とも実用しうると考えられる。使用にあたっては、両法の特徴をよく調べ、目的や使用できる電算機などに応じて方法を選択する必要がある。本報ではベクトル法の特徴評価を試みた結果を報告する。(級数展開法については報告済⁴⁾)

2. ベクトル法の信頼性評価

級数展開法では、変換が極点図、結晶方位分布を連続関数としたとき成り立つものであるのに対し、ベクトル法では両者を不連続関数と考えたとき成り立つものであることが、両法の本質的に異なる点である。またベクトル法では方位分布を求めるのに逐次近似法を用いており、これも特徴の一つである。

(1) 不連続数値処理の影響 極点図(極密度分布空間)と結晶方位分布空間とをそれぞれ有限個の微小空間に区分し、その間の対応関係にもとづき変換を行っているため、それによる誤差が生じる。一例として核を構成する関数の一つ(S_9^4)をランダムな結晶方位分布に加え、逆変換により極点図を算出した結果を Fig.1 に示す。級数展開法ではランダムな極点図が得られるが(Fig.1a)、ベクトル法では最大8%程度の誤差が生じている(Fig.1b)。

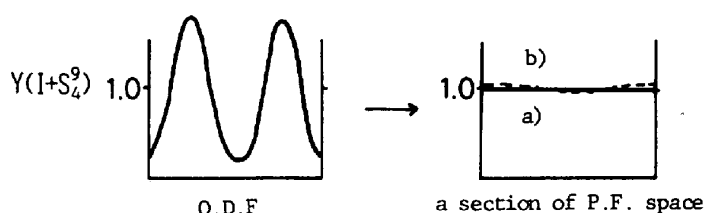


Fig.1 Transformation errors due to discrete numerical treatment

(2) 逐次近似計算の影響 近似の途上で解の不確定性にもとづく近似経路の変化が生じるケースがみられる筈である。一例として、繰返し45回前後でこのような変化が生じた結果を Fig.2 に示す。近似打ち切りは30回程度でよいといわれているが、これは保証されたことではないことに注意すべきである。

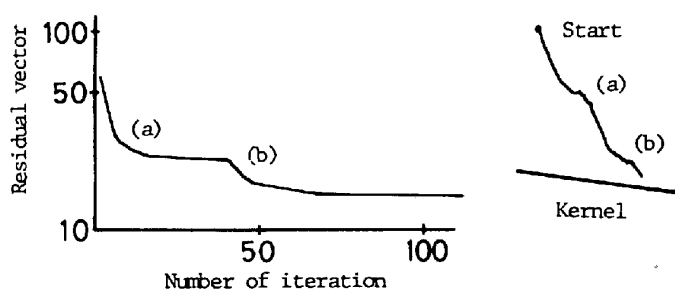


Fig.2 Nonuniform changes with increasing iteration

参考文献 1) H. J. Bunge :Mathematische Methoden der Texture Analyse,
Akademie Verlag, Berlin, (1969)

2) D. Ruer, and R. Baro :J. Appl. Cryst., 10 (1977), 458.

3) S. Tani, M. Matsuo, T. Sugai, and S. Sekino :Proc. of 6th
International Conference on Textures of Materials (1981), 1345.

4) 松尾, 谷, 川崎, 鉄と鋼, 68(1981) S574