

中性子回折によるプロフィール解析法の確立

Improvement of profile analysis by neutron diffraction

鈴木徹也¹⁾, 猪狩玄樹¹⁾, 石橋寿啓¹⁾, 友田陽¹⁾, 龍福進²⁾, 鈴木裕士³⁾

T. SUZUKI, H. IGARI, T. ISHIBASHI, Y. TMOTA, H. SUZUKI

¹⁾茨城大学 ²⁾株式会社 V.I.C ³⁾原子力機構

中性子回折により ARB を施した IF 鋼のプロファイルを得て、残留ひずみ、半価幅の解析を行った。また、得られたプロファイルより転位密度、粒子サイズを推定し、すでに得られている TEM 組織と比較検討した。

キーワード：プロフィール解析、集合組織、残留ひずみ

1. 目的

回折プロファイルから転位密度、粒径などのマイクロ組織情報を推測するプロフィール解析は従来 X 線回折において研究が重ねられており、実測値との整合性など検討されている。中性子回折では試料のバルク平均から回折されたプロファイルを対象とするため、マイクロ組織情報の平均的状況を推測するのに有利と考えられる。ここでは ARB 加工を施した IF 鋼を用いてプロフィール解析の結果と実測値を比較検討することを目的とした。

2. 方法

ARB 加工は 5 サイクルまで行った。圧延は 773K に加熱後行った。1mm の厚さの試料を 10mm × 10mm に切断し、10 枚重ねて立方体形状で中性子回折を行った。中性子回折は TD, ND, RD の 3 方向からそれぞれ 110, 200 および 211 回折線に対して行った。得られたプロファイルに対して積分幅法(1)を用いて粒子サイズの推定を行った。

3. 研究成果

Fig.1 に 211 回折線に対して ND, TD, RD 方向から測定した結果に対してプロフィール解析で粒径を算出したものを示す。ややばらつきがあるものの 100~200nm の範囲で分布していることがわかる。また、サイクルは 1 度でほぼこの粒径に達し、その後あまり変化しない結果となっている。

4. 結論・考察

本供試材は大阪大学の辻研究室で作製されたものであり、当該研究室で TEM 組織が撮られている。その結果と比較すると ND 方向の 5 サイクルにおける平均結晶粒径は 220nm, RD 方向では 1060nm となっている。また、サイクル数の増加に伴い徐々に微細化している。しかし、小角粒界あるいは転位セル組織で見たときには 1 サイクルより微細な領域が形成されており RD 方向においても 200nm 程度の領域で分けられている。このことからプロフィール解析で推算される粒子サイズはいわゆる大角粒界からなる結晶粒ではなく、小角粒界で形成されるセルあるいはさらに細かい領域を見積もっているものと考えられる。

5. 引用(参照)文献等

(1)龍福進、鈴木徹也、鈴木裕士、友田陽：鉄と鋼, Vol.94, (2008) No.4, (121-129)

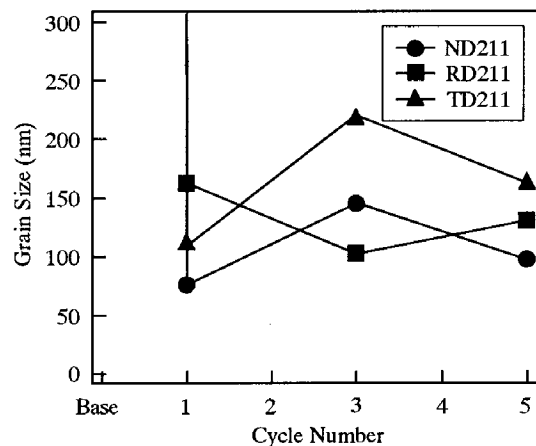


Fig.1 Change of grain sizes estimated by profile analysis