超強加工を施した各種金属材料の中性子回折によるミクロ組織変化の検討

Estimation of change of microstructures by neutron diffraction for severe deformed materials.

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

中性子回折により伸線加工を施した IF 鋼のプロファイルを得て、集合組織、残留ひずみ、半価幅の解析を行った。ここではそのなかから主に集合組織の測定結果について報告する。

キーワード：プロファイル解析、集合組織、残留ひずみ

１．目的

近年、強ひずみ加工プロセスを用いた超微細粒材料の開発が盛んに行われている。超微細組織にすることで今までにない高強度、高靭性を達成する狙いである。我々の研究グループでは加工に伴うミクロ組織変化を中性子回折を用いた集合組織の測定およびプロファイル解析により得ることを目的に検討を進めている。材料の力学的特性は結晶方位の分布、すなわち集合組織によって影響を受けるが、中性子回折による試料のバルク平均の測定によってはじめて力学的特性に反映させることのできるデータとなる。ここでは伸線加工を施した IF 鋼に関して中性子回折を行った。

２．方法

伸線加工ひずみ 4.0 および 6.6 を与えた伸線材を束ねて、直径約 8mm の円柱状試料として測定を行った。中性子回折は伸線方向より伸線垂直方向に 5 度ずつ回転し、回折線の積分強度を解析した。回折線は 110 を用いた。

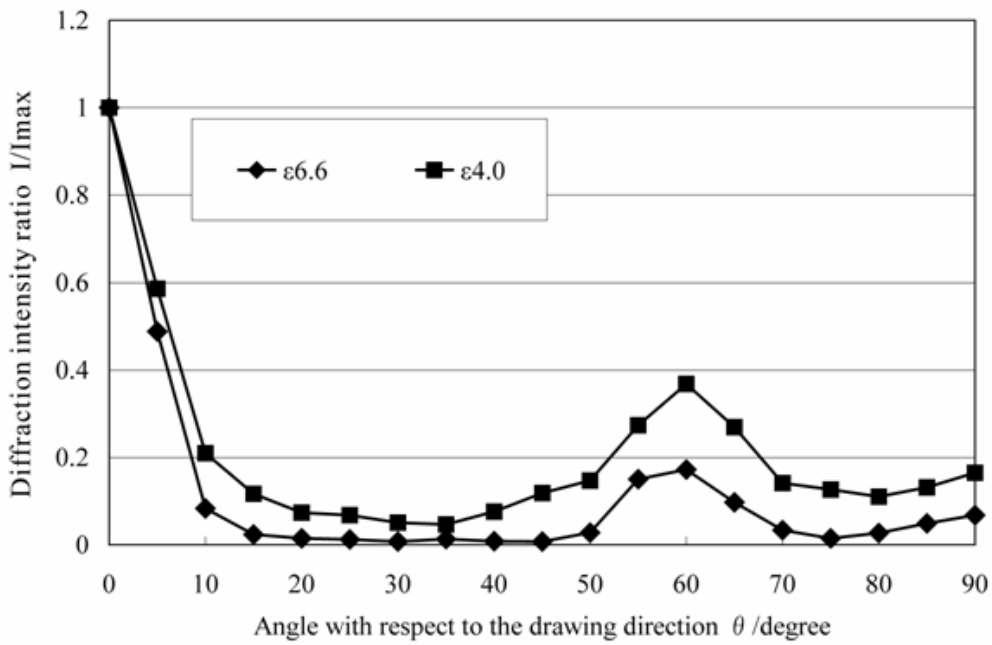

Fig. 1 Texture of IF steel after drawing measured by neutron diffraction.

３．研究成果および考察

Fig.1 に中性子解析による集合組織の測定結果を示す。伸線方向の積分強度を１として規格化した結果であるが、伸線ひずみ 4.0 および 6.6 の場合について伸線方向に強い 110 集合組織が形成されていることがわかる。伸線加工材についてはこの他に残留粒応力が形成されていることも確認されており、伸線後の高い引張り強さが認められるこれらの材料の強化機構として集合組織と残留応力が有力と考えられる。