



鉄合金の結晶構造評価

本塚 智
九州工業大学

キーワード：集合組織，軟磁性材料

1. 背景と研究目的

鉄粒子を潤滑しながら粉砕することで、鉄粒子を扁平形状に粉砕できるだけでなく、その結晶方位に異方性を与えることができる。具体的には、偏平面に垂直に磁化容易軸の<001>が優先的に配向した組織が得られる。磁化容易軸は僅かな磁場で強い磁束を発生するため、本材料をモーターの鉄心に応用することで、モーターの電気/運動エネルギーの変換効率を改善できる可能性がある。本実験では、この純鉄粒子の結晶配向の極点測定を行った。

2. 実験内容

純鉄粒子（神戸製鋼所社製、ML35N）、固体潤滑剤である窒化ホウ素（ナカライテスク社製）、粉砕媒体である SUJ-2 製の直径約 10 mm の鋼球を粉砕容器に入れ、これをボールミルに取り付けて、大気雰囲気下で純鉄粒子を粉砕した。粉砕時間は 1 h とした。粉砕後、得られた試料をあいちシンクロトン光センターの BL8S1 ビームラインを利用し、極点測定を行った。比較のため、据え付け型の XRD(smartlab, リガク社)に Cu 管球を組み合わせて in-plane 測定によっても極点測定を行った。

3. 結果および考察

図 1 に据え付け型の XRD の in-plane 測定およびシンクロトン光による測定で得られた 002 極点図および回折強度の α 角依存性を示す。極点図を見ると、同じ試料であるにもかかわらず、シンクロトン光で測定された極点は強い配向を示している。

回折強度の α 角依存性をみると、据え付け型の XRD による測定結果は 45° 付近から回折強度の緩やかな上昇が認められ、 90° よりも手前で最大値を示すのに対し、シンクロトン光による測定結果は、 75° 付近から急峻な回折強度の増加を示し、 90° に至るまで増加した。また、 β による測定結果のバラつきも小さく抑えられている。また、本試料は 001+111 二重繊維集合組織であることが分かっているが、001 繊維集合組織によるピークのみならず、111 繊維集合組織の形成に伴う回折強度のピークが 35° 付近に認められる。このピークはシンクロトン光測定による結果にのみ見られ、据え付け型の XRD による測定では認められなかった。これらのことから、シンクロトン光による測定によって、純鉄に形成される集合組織のより詳細な情報を得られることが分かった。

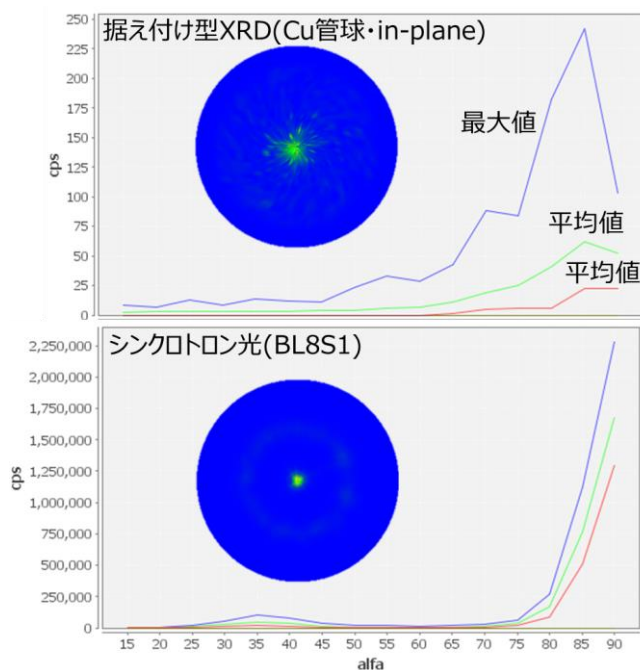


図 1 据え付け型 XRD および BL8S1 による 002 極点図及び回折強度の α 角依存性

このピークはシンクロトン光測定による結果にのみ見られ、据え付け型の XRD による測定では認められなかった。これらのことから、シンクロトン光による測定によって、純鉄に形成される集合組織のより詳細な情報を得られることが分かった。