

# 海外支援プログラム実験終了報告書

2016年11月9日

実験者1 (氏名・所属) : 足立 望・京都大学
実験者2 (*1) (氏名・所属) : 戸高 義一・豊橋技術科学大学
研究代表者 (氏名・所属) : 足立 望・京都大学
中性子散乱課題番号・装置名 : 16566・SANS-U
実験課題名 (*2) : HPT加工した純鉄の磁気構造に及ぼす格子欠陥の影響
利用施設・装置 : ANSTO・Quokka
利用期間 : 2016年11月3日～2016年11月8日
実験の概要 (*3) : <p>通常の純鉄では磁場の印加によって、ランダムであった磁気モーメントが磁場方向に回転し、1T程度の磁場印加によって試料内のすべての磁気モーメントが磁場方向に揃うことで磁化が飽和する。中性子小角散乱においては、この磁気モーメントの不均一性が観察されるため、磁場の印加に伴って磁気散乱は次第に弱くなり、1T以上の磁場印加で飽和する挙動が観察される。近年 High-pressure torsion (HPT)加工は、結晶粒を超微細化できる強加工法として構造材料分野等で注目を集めている。これまで我々は、強加工された純鉄(HPT-Fe)の中性子小角散乱(SANS)測定において、1Tの磁場を印加した状態であっても、強い磁気散乱が観察され、磁気散乱の消失には6～8Tの非常に強い磁場を有することを明らかにした。これは、強加工を施すことによって、純鉄の飽和磁場が向上できることを示しており、磁石の磁気異方性エネルギーの合金元素に依らない新たな制御手法と成り得る重要な現象である。</p> <p>HPT加工では、強加工による結晶粒微細化や高密度の転位の導入などの顕著な格子欠陥量の増大が生じており、純鉄の飽和磁場向上の発現に大きな役割を果たしていると考えられる。本実験では、飽和磁場向上に寄与する組織因子を調査するために、HPT加工を施した後に、種々の温度で熱処理を施した試料の中性子小角散乱を測定を行った。</p> <p>結晶粒サイズに殆ど影響を与えずに、転位密度のみを低減させることが出来る200°C熱処理材では、飽和磁場に若干の向上は認められるものの、大きな変化が見られないことから転位の寄与は小さいことが分かった。熱処理温度を上げて、結晶粒径を大きくした400°C熱処理材においては、飽和磁場が、4T程度に低下していることが分かった。従って結晶粒径が飽和磁場向上に寄与していると考えられる。今後の解析によって、詳細な磁化挙動を明らかに出来ると考えられる。</p>

(\*1) 1人のみ支援を受けた場合は空欄でお願いします。

(\*2) 物性研中性子共同利用で採択された課題名です。

(\*3) 簡単な記述で構いません。この報告書の提出をもって、旅費が支給されます。また、実験終了後2ヶ月以内に物性研 ISSP-NSL Database (<http://quasi.issp.u-tokyo.ac.jp/db/index.php>)から activity report の提出をお願い致します。