

課題番号 : F-19-AT-0171
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Fe ナノ粒子の磁気測定
Program Title (English) : Magnetic Measurement of Fe Nanoparticles
利用者名(日本語) : 脇坂聖憲
Username (English) : M. Wakizaka
所属名(日本語) : 東京工業大学科学技術創成研究院
Affiliation (English) : Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology
キーワード/Keyword : 分析、ナノ粒子、磁気測定

1. 概要(Summary)

磁気記録媒体の更なる高密度化には、極めて小さく保磁力の大きいナノ粒子磁石を開発することが重要である。今回、新たに作製した粒径が 2 nm を切るサイズの Fe ナノ粒子の磁気機能の解明を目指し、産総研 NPF 施設の装置を利用し磁気測定を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

磁気特性測定システム(MPMS)

【実験方法】

Fe ナノ粒子サンプルをゼラチンカプセルに 20 mg 充填し、そのカプセルを切り込みを入れたストローの中央部で固定した。ストローは樹脂製のロッドに固定し、RSO ヘッドの MPMS 装置に挿入した。He ガスでパージ後、300 K で安定してから 500 Oe の磁場下でサンプルをセンタリングした。ゼロ磁場に戻した後、10000 Oe までは 500 Oe 刻み、10000 Oe から 40000 Oe までは 5000 Oe 刻みで、-40000 Oe から 40000 Oe の範囲で M-H のヒステリシスループを測定した。更に、サンプル温度を 1.9 K に落とし同様の M-H 測定を行った。また、ブランク測定としてカーボン担体をカプセルに詰め同様に測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fe ナノ粒子の M-H ループを Fig. 1 に示す。磁場を正側に印加すると共に磁化が急峻に立ち上がり 5000 Oe 付近で飽和した。これは粒子内の Fe が強磁性的に相互作用していることを意味する。また、戻りでヒステリシスが観測されたことから、室温で強磁性体であり保磁力が 575 Oe の磁石になることが分かった。低温の測定では、

ヒステリシス幅が大きくなり、保磁力が 2606 Oe に増大した。

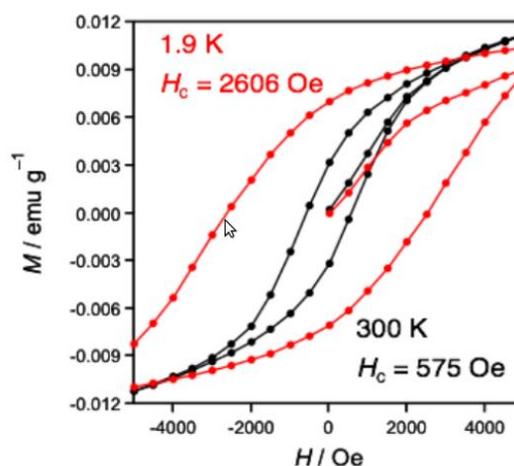


Fig. 1. M-H hysteresis loop of Fe nanoparticles (black circles and lines: 300 K, red circles and lines: 1.9 K). Diamagnetism of Fe nanoparticles was corrected by subtracting the value of the blank.

4. その他・特記事項(Others)

磁気測定に関しましてご協力を賜りました大塚照久様(産総研 NPF)に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1) 脇坂聖憲、今岡享稔、山元公寿、「Fe クラスター触媒の合成と逆水性ガスシフト反応」、第 125 回触媒討論会

6. 関連特許(Patent)

なし。