

Au コート Fe₂O₃粒子の交流磁化特性と発熱特性

山南豪¹, 小林昌太¹, Tonthat Loi², 水戸部一孝³, 藤上信², 山田努¹, 大多哲史⁴, 竹村泰司¹

(¹横浜国立大学, ²東北大学, ³秋田大学, ⁴静岡大学)

Evaluation of AC magnetization and heat dissipation of Au coated Fe₂O₃ particles

Tsuyoshi Yamaminami¹, Shota Kobayashi¹, Loi Tonthat², Kazutaka Mitobe³,

Shin Yabukami², Tsutomu Yamada¹, Satoshi Ota⁴, Yasushi Takemura¹

(¹Yokohama National University, ²Tohoku University, ³Akita University, ⁴Shizuoka University)

はじめに

近年磁性体には様々な医療応用が期待されており、その1つに磁気温熱治療がある¹⁾。この技術の実用化に向けて、磁性体の磁化と発熱の振る舞いを解明することが重要である。本研究では、Fe₂O₃にAuをコーティングした粒子について磁化測定をすることにより、試料の磁化特性及び発熱特性を検討した。

実験方法

本研究では測定試料として粒径が50-120 μmのFe₂O₃粒子とAuをコーティングしたFe₂O₃粒子を用い、それぞれ直流磁化測定を磁場強度4, 8, 16, 1200 kA/m、交流磁化測定を励磁周波数10-400 kHz、磁場強度4 kA/mの条件で行った。交流磁場印加時、光ファイバープローブで温度測定を行った際AuコートFe₂O₃粒子はFe₂O₃粒子に比べて温度上昇が非常に大きいことが報告されている²⁾。また、磁気温熱治療用インプラントのAuコートしたフェライトにおいて発熱量が向上することも報告されている³⁾。Auコートの有無で異なる2つの試料において磁化測定をすることにより、Auコートによる影響を検討した。

実験結果

両試料について直流磁化測定において保磁力がほとんど確認されなかった。Fig. 1にFe₂O₃粒子の4 kA/m, 10-400 kHzにおける交流磁化曲線、Fig. 2にFig. 1の交流磁化曲線における原点付近の拡大図をそれぞれ示す。Fe₂O₃粒子の交流磁化曲線において概形は直流磁化測定結果とほぼ同じであるが、周波数の増加に伴い保磁力の増加が確認された。AuコートFe₂O₃粒子の交流磁化曲線においてはFe₂O₃粒子の場合と同様に概形の周波数変化はほぼなく、周波数の増加に伴う保磁力の増加が確認された。AuコートFe₂O₃粒子の発熱は、その交流磁化特性並びに渦電流損失より説明される。詳細は当日発表する。

参考文献

- 1) Jordan, et al., *J Magn Magn Mater*, **201**, pp.413-419 (1999).
- 2) Loi Tonthat, et al., *IEEE Trans. Magn.*, **54**, 5400506, (2018).
- 3) Takura, et al., *IEEE Trans. Magn.*, **43**, 2454, (2007).

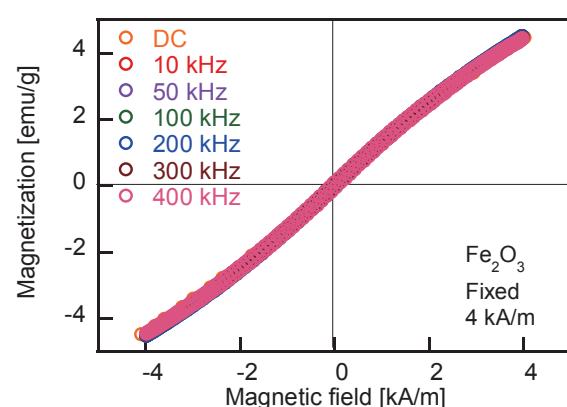


Fig. 1 Hysteresis loops of Fe₂O₃ particles.

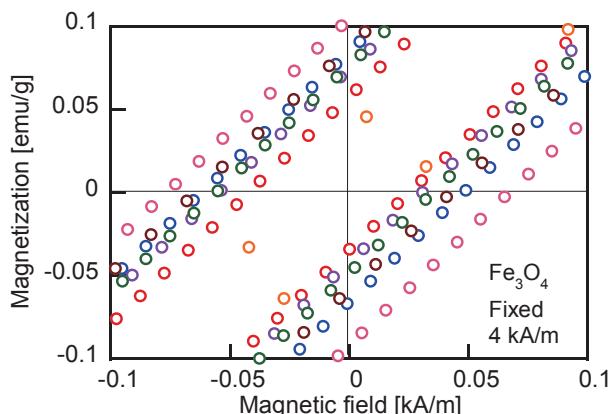


Fig. 2 Enlarged view of the hysteresis loops.