遷移金属 Fe, Co, Ni 磁性体多数ライン両側電極構造の磁気特性

Magnetic properties of multiple line structures of transition metals, Fe, Ni and Co

香川大工 [1]，香川大教育 [2]，群馬大工 [3]，

櫻又 宏志朗 [1]，中村 知己 [1]，宮川勇人 [1]，高橋尚志 [2]，鈴木孝明 [3]，

Eng. Kagawa Univ. [1], Edu, Kagawa Univ. [2], Eng, Gunma Univ. [3]

°Koshiro Sakuramata[1], Tomoki Nakamura[1], Hayato Miyagawa[1] Naoshi Takahashi[2], Takaaki Suzuki[2]

E-mail: s16g557@stu.kagawa-u.ac.jp

１．緒言

遷移金属を用いたnm~μm幅を有する強磁性体ラインに電流を流しライン内の磁壁を動かす電流駆動磁壁移動の報告の多くは単一ラインが対象である。一方、数mm^{2}オーダーのエリアに多数の磁性体ラインを埋め込んだ構造ではマクロ磁化の電流制御が可能となるため多岐にわたる応用が期待できる。本研究の目的は、Fe, Co, Ni を用いた磁性体多数ラインの両端に磁性体電極を付与した両側電極構造を作製しマクロ磁性を評価することで集団的な磁壁挙動の検証することである。

２．実験方法

フォトマスク露光法とスパッタリング法により、Si 基板上に 4 種類のライン＆スペース、2/2, 3/3, 5/5, 10/10（μm）を持つライン・パターンを作製し、さらにマスクを利用しラインの両端に磁性体電極を蒸着作製した。作製した両側電極構造は VSM（振動試料磁力計）にてマクロ磁性のライン周期や膜厚に対する依存性を評価し、MOKE（磁気光学カー効果）を用いてラインならびに両電極それぞれの領域における局所表面磁化を測定した。

３．実験結果

両側電極構造の作製に先立ち、連続膜および（電極付与前の）多数ライン構造の保磁力について膜厚み依存性を調べた。Ni や Co では明確な厚み依存性が得られなかったが、Fe については図 1 に示すような厚みに対する単調な保磁力の増加が見られた。 Fe-Fe-Co（電極−ライン−電極）の両側電極構造においては、ライン部と電極部の保磁力の分離を行うことができなかったため、膜厚を調整制御し作製した Fe-Fe-Fe 両側電極構造の MOKE 結果を図 2 に示す。図 2 ではライン部と電極部の保磁力の明確な分離が見られ、この構造において電流駆動磁壁移動によるマクロ磁化変化の検証が可能である。実際の磁壁分布の詳細は当日報告する。

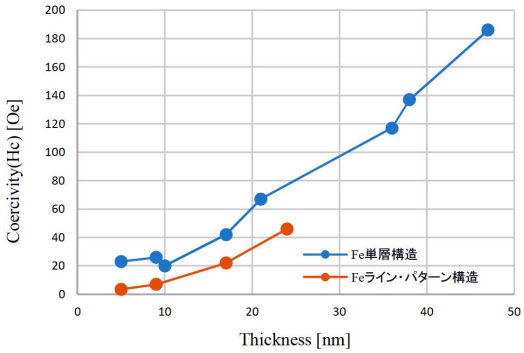

図 1　Fe 膜における保磁力の厚み依存性

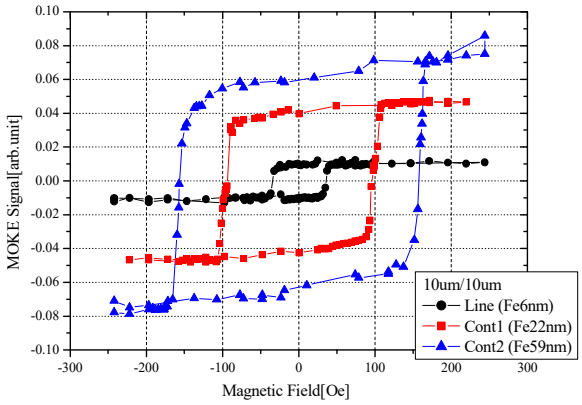

図 2　Fe-Fe-Fe 構造の M-H 曲線(MOKE)

© 2016年 応用物理学会