

2層磁気記録媒体における軟磁性層の特性評価法

非会員 平野 輝美[†] 非会員 安島 廣行[†]
 非会員 並河 建^{††} 正員 山崎陽太郎^{††}

A Method for Evaluating Soft Magnetic Layers in Double-Layered Recording Media.

Teruyoshi HIRANO[†], Hiroyuki YASUJIMA[†], Tatsuru NAMIKAWA^{††},
 Nonmembers and Yohtaro YAMAZAKI^{††}, Member

[†] 凸版印刷株式会社総合研究所, 埼玉県
 Technical Research Institute, TOPPAN Printing Co., Saitama-ken, 345
 Japan

^{††} 東京工業大学大学院総合理工学研究科, 横浜市
 The Graduate School at Nagatsuta, Tokyo Institute of Technology,
 Yokohama-shi, 227 Japan

あらまし 2層型の垂直磁気記録媒体は磁束を導くための軟磁性層を持つが、この層の特性評価は、従来透磁率を測ることにより行われてきた。しかし、透磁率は一般に磁界の強さに依存する。我々は、この点を考慮しながら、軟磁性層中を通る磁束量を、リングヘッドを用いて簡便に推定する方法を検討した。

1. まえがき

2層型の垂直磁気記録媒体は磁束を導くための軟磁性層を持つが、この軟磁性層の評価は磁界依存性のある、透磁率に基づいて行われてきた⁽¹⁾。我々は本研究において、軟磁性層中を通る磁束の量をリングヘッドを用いて簡便に推定する方法を検討した。更にこの方法を用いて求めた、2層媒体中の軟磁性層を通る磁束量と、軟磁性層の透磁率との関係を各磁界において求め、考察を行った。

2. 実験方法

PET フィルム上にバリウムフェライトコーティング

層(記録層)と、パーマロイ層(軟磁性層)を形成した。各層の膜厚を図1に示す。軟磁性層は透磁率20から1030までの、各種の膜をめっき法により作製し、転写接着した。試料について、EPMAを用いて組成を測定し、触針式膜厚計により厚さを測定した。飽和磁化、保磁力はVSMを用いて測定した。図2に本研究の実験法を示す。波長180 μm の単一波長で記録した記録層から磁束が発生している。試料の軟磁性層側からリングヘッドを用いて、漏れ磁束を検出する。用いたリングヘッドの仕様は、ヘッドギャップ30 μm 、コイル巻数160、センダストコアである。磁気記録電流130mAで飽和状態記録を行った。図2(a)では記録層から発生する磁束はほとんどが軟磁性層中を通るため、リングヘッドからの出力は少ない。図2(b)は均一なバイアス磁界を、媒体と平行に印加した場合である。軟磁性層は磁氣的に飽和し、記録層からの磁束が表面に現れ、リングヘッドに大きな出力が発生する。図2(a)および(b)の場合に、リングヘッドに発生する電圧をそれぞれ V_a 、 V_b とし、表面に現れた磁束量をそれぞれ Φ_a 、 Φ_b とする。これらの差を

$$\Delta\Phi = \Phi_b - \Phi_a \quad (1)$$

$$\Delta V = V_b - V_a \quad (2)$$

と表すと、 ΔV は $\Delta\Phi$ に比例し、 $\Delta\Phi$ は、軟磁性層が

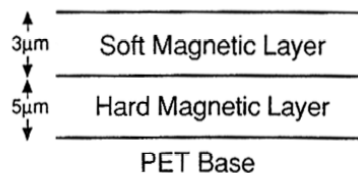


図1 試料断面

Fig. 1 Cross section of double-layered media.

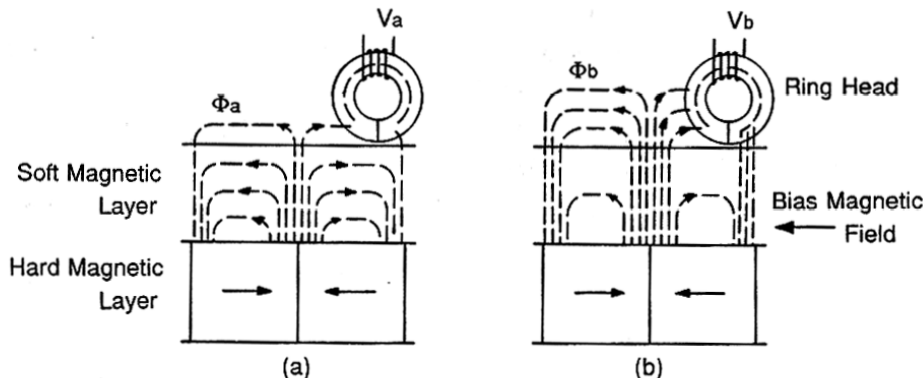


図2 軟磁性層における磁束量の推定

Fig. 2 Schematic diagram for estimating the flux in the soft magnetic layer.

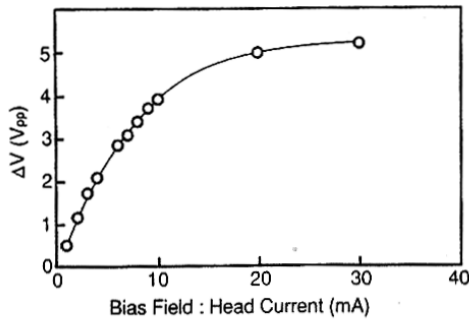


図3 ΔV とバイアス磁界強度の関係
 Fig. 3 Relation of ΔV vs. bias field.

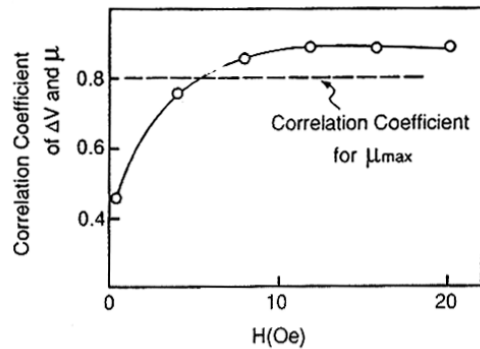


図5 ΔV - μ の相関係数と透磁率測定磁界の関係
 Fig. 5 Correlation coefficient of ΔV - μ as a function of the magnetic field in the measurement of permeability.

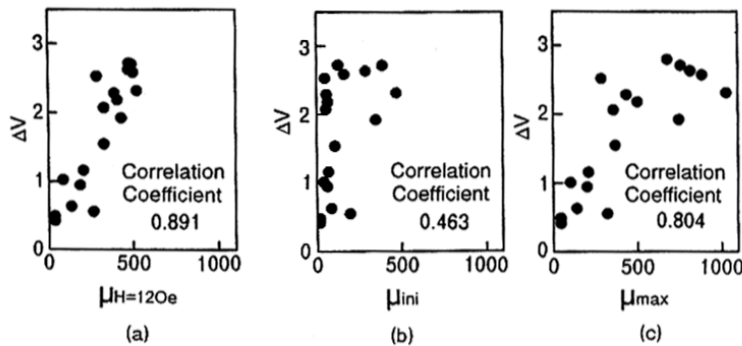


図4 各種磁界強度における透磁率と ΔV の相関
 Fig. 4 Relations of ΔV vs. permeability for various measuring fields.

薄い場合には、図2(a)において軟磁性層中を通過した磁束量に近似できるから、 ΔV を測定することにより、軟磁性層中の磁束量を推定することが可能である。図3にバイアス磁界による ΔV の変化を示す。 ΔV はバイアス磁界発生電流が20 mA以上で飽和し、軟磁性層が磁気飽和状態になっていることを示している。図3より、バイアス磁界発生条件を30 mAに設定した。

本研究では、軟磁性層材料の透磁率の測定は通常のコア法により行った。軟磁性膜試料とコアにより磁気回路を形成し、コアに設けたコイルのインダクタンス変化から軟磁性層材料の透磁率を求めた。インダクタンスの測定電流を各種設定することにより、透磁率の測定磁界を設定した。以上のようにして測定した軟磁性層材料の透磁率と、先に測定した ΔV との相関を調べた。

3. 結果および考察

図4(a)に測定磁界12 Oeにおいて求めた透磁率と ΔV との関係を示す。 ΔV と透磁率は1次の相関をもち、約0.9の相関係数が得られた。比較のため、初透磁率(測定磁界約0.4 Oe)、および最大透磁率と ΔV との相関をそれぞれ図4(b)および(c)に示した。相関係

数を比較すると、測定磁界12 Oeにおける透磁率と ΔV が最も大きな相関を示している。図5に ΔV と透磁率の相関係数と、透磁率測定磁界との関係を示す。相関係数は測定磁界とともに増加し、約12 Oeにおいて最大の相関となり、その値は初透磁率や最大透磁率の場合よりも大きかった。

4. むすび

2層記録媒体における軟磁性層中を通る磁束量を、リングヘッドを用いて簡便に推定する方法を提示した。

この方法を用いて、軟磁性層の透磁率と、これを通る磁束との相関を各磁界において求めた。

その結果、軟磁性層を通る磁束量は、初透磁率や最大透磁率よりも、特定の磁界における透磁率と最も大きな相関を持ち、最適値が存在することが示された。

謝辞 本研究を進めるにあたり御支援くださいました杉浦義一博士に深く感謝いたします。

文 献

- (1) Iwasaki S., Nakamura I. and Ouchi K.: "Perpendicular magnetic recording with a composite anisotropy film", IEEE Trans. Magn., MAG-15, 6, pp. 1456-1458 (1979). (平成3年5月2日受付, 7月22日再受付)