

C-344 垂直磁気記録二層膜媒体の裏打ち層の効果の一評価法

An Evaluation Method for Backlayers of Double-layered Perpendicular Magnetic Recording Media

藤村 寛史 山本 節夫 浅辺 功 大内 一弘 中村 慶久
Atsushi FUJIMURA Setsuo YAMAMOTO Isao WATANABE Kazuhiro OUCHI Yoshihisa NAKAMURA

東北大学電気通信研究所
Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

はじめに

裏打ち層は主磁極との相互作用により磁束を主磁極先端に集中させ、リターンパスへ流す磁路となっている。今回は、ヘッドからの磁路の一部となる媒体裏打ち層の効果の評価するためには、ヘッドを媒体に接触させたときのヘッドのインダクタンス変化率を測定することが有効であり、記録再生特性との相関も強いことを報告する。

裏打ち層の効果

再生感度・記録感度は、原理的には図1に示すように裏打ち層の面内透磁率と膜厚の積 $\mu \cdot \delta_{s.l.}$ に比例する。しかし、Cu-Mo-Permalloy 裏打ち層の場合、膜厚が0.5 μm 以上になると垂直磁気異方性が生じ、面内透磁率が低下する。それにもかかわらず再生感度・記録感度はあまり劣化しないので、図1のように $\mu \cdot \delta_{s.l.}$ と感度の比例関係からはずれる⁽¹⁾。そこで、この媒体の裏打ち層を積層化し面内透磁率の低下を抑え、と、比例関係に従う⁽²⁾。このように裏打ち層の効果は単純に膜面内で測定した透磁率だけでは評価できない。

新評価法

出磁極ヘッドが二層膜媒体に近接すると裏打ち層と磁氣的に結合するためヘッドのインダクタンスが増し、また裏打ち層の透磁率が高いほどその傾向が著しくなる⁽³⁾。これは裏打ち層が主磁極とリターンパスを結ぶ磁路となっているからである。そこで、この原理を導入し、表1に示す種々の裏打ち層膜厚の媒体についてインダクタンス変化率 $(L-L_0)/L_0(\%)$ を求めた (L_0 はヘッドのインダクタンス、 L は媒体に接触させたときのヘッドのインダクタンス)。図2のようにインダクタンス測定用ヘッドを媒体に接触させ、LCRメータを用いてインダクタンスの測定を行った。再生感度に対する効果を調べる時は、装置の最小電流7 μA をヘッドに流してインダクタンスを測定した。これは、再生時には媒体からの磁界が非常に小さく、ヘッドは初期磁化曲線の原点付近で動作しているからである。記録感度に対しては各媒体の H_{100} の電流値に設定した (H_{100} は飽和出力の90%になる記録記録力)。

媒体にはテクスチャのないガラス基板の上に成膜したCo-Cr/Cu-Mo-Permalloy 二層膜媒体を用い、保護層には膜厚が80 \AA の SiO_2 を用いた。その増元を表1に示す。ヘッドには主磁極膜厚0.3 μm 、トラック幅100 μm の非浮上形単磁極ヘッドを用いた⁽⁴⁾。

結果

図3はインダクタンス変化率に対する再生感度・記録感度の関係の測定例である。インダクタンス変化率の上昇に伴い再生感度・記録感度は上昇しており、 $\mu \cdot \delta_{s.l.}$ で整理した時と比べてその相関は強い。裏打ち層が垂直磁気異方性を持ち面内透磁率が低くても、インダクタンス変化率は大きく、それに見合った感度が得られている。この理由は、面内透磁率は小さくても、垂直方向の透磁率が大きくなったため主磁極及びリターンパス直下では磁束の流れが良くなり、全体的にみると感度は劣化していないためである。積層したものと比べインダクタンス変化率は若干小さくなっているものの、垂直異方性を持つ裏打ち層でも磁束の流れ易さはさほど悪くはないことを示している。

まとめ

裏打ち層の面内透磁率はマクロな測定法によるものである。ヘッドを媒体に接触させたときのヘッドのインダクタンス変化率を調べることに、実際のヘッドの動作時における媒体裏打ち層のミクロな領域での透磁率を評価することができる。インダクタンス変化率が大きいほど透磁率が高く、その結果、再生感度・記録感度がよくなる。

参考文献

- (1) 中三川、浅辺、大内、中村：1990年電子情報通信学会春季全国大会、C-482、(1990)
- (2) 中三川：東北大学修士学位论文、(1990)
- (3) 浅辺、中村、岩崎：昭和61年度電子通信学会総合全国大会、209、(1986)
- (4) 中村、大内、浅辺：日本応用磁気学会誌、Vol. 14, No. 2, pp135-138、(1990)

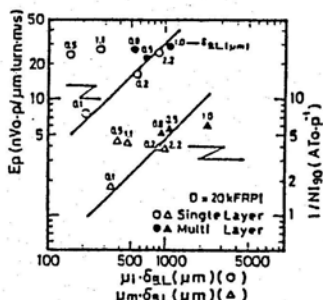


図1. $\mu \cdot \delta_{s.l.}$ と再生感度・記録感度の関係

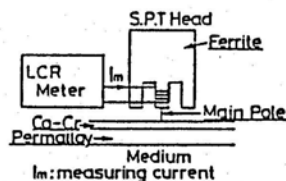


図2. インダクタンスの測定法

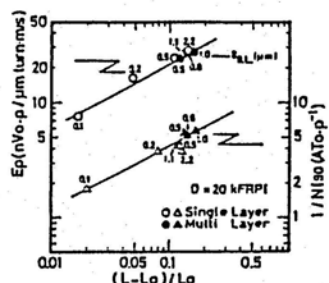


図3. インダクタンス変化率と再生感度・記録感度の関係

表1. 媒体増元

$\delta_{s.l.}$ (μm)	0.10	0.20	0.48	1.09	2.16	0.53	0.78	1.04
H_c (Oe)	0.81	0.67	4.17	5.40	2.78	0.15	0.37	0.78
膜層/積層	単層	単層	単層	単層	単層	積層	積層	積層
$\delta_{\text{Co-Cr}}$ (μm)	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10
M_s (emu/cc)	389	386	376	375	385	376	385	390
H_{c1} (Oe)	1370	1240	1190	1200	1320	1180	1270	1320
δ_{SiO_2} (\AA)	80	80	80	80	80	80	90	80

積層 -- Cu-Mo-Permalloy/SiO₂/Cu-Mo-Permalloy