

単磁極形垂直磁気ヘッドによる高密度記録

山本節夫 中村慶久 岩崎俊一 (東北大学電気通信研究所)

HIGH DENSITY RECORDING WITH SINGLE POLE HEAD

Setsuo YAMAMOTO Yoshihisa NAKAMURA Shun-ichi IWASAKI

(Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University)

1. まえがき

垂直磁気記録において良好な高密度特性を得るには、主磁極と媒体の間に強い磁氣的結合が導かれるようにヘッド・媒体の諸パラメーターを設定し、再生ヘッドの感度と分解能を高めることが必要である¹⁾。本報告では、このような条件を実現して高密度記録の可能性を検討した結果を述べる。

2. 実験方法

実験に用いたヘッドとCo-Cr/Ni-Fe二層媒体の諸元を表1に示す。ヘッドとしては高感度な主磁極励磁形単磁極ヘッドを使用した²⁾。Co-Cr層は薄いほどヘッド・媒体軟磁性層間の磁氣的結合が強まってヘッドの再生分解能が高められるが、薄すぎると媒体の磁気モーメントが低下するため、主磁極厚みの約1/3である0.1 μ m程度とした。またヘッド・媒体間のスペーシングはできる限り小さい方が望ましいので³⁾、微小スペーシングが得られる媒体基板を選択して用いた。記録再生実験は、フレキシブル磁気ディスク装置で液体潤滑剤を使用し、1m/sまたは2m/sの速度で行なった。

3. 実験結果および検討

同一種類の基板を用いて高周波スパッタ法で作成した複数の記録媒体について、ヘッド・媒体間のスペーシング量を光学的干渉法⁴⁾により測定したところ、スペーシング量は約0.02 μ mから0.06 μ mの範囲に分散していた。これに伴い、実測された記録密度特性も媒体によって違いがみられた。そこで再生電圧のピーク値を結ぶ包絡線上において再生電圧が低密度での値の1/2になる記録密度(D_{50})⁵⁾を記録密度特性の伸びを表す指標として採用し、これとスペーシング量の関係をまとめたのが図1である。媒体の磁気特性が多少変動しているにもかかわらず、その影響を上回る強い相関がスペーシング量と D_{50} の間にあることがわかる。スペーシング量が0.05 μ mから0.02 μ mまで減少すると D_{50} は150kFRPIから250kFRPIに高まっている。このようにスペーシングは150kFRPI程度以上の高密度領域での記録再生特性を大きく支配する因子であるといえる。

図2に、スペーシング量が0.02 \pm 0.01 μ mと小さい場合の記録密度特性の一例を示す。高感度な磁気ヘッドを用いたため、低密度での規格化再生電圧は20mV \cdot s/(turn \cdot μ m \cdot m/s)が得られた。また記録密度特性上で4番目のピークまで再生信号が検出できた。このとき確認された最高の記録密度(500kFRPI)でのビット長は、Co-Cr層を構成するカラムの直径の数個分に相当している。すなわち垂直磁気記録では記録減磁作用が排除された結果、スペーシングを小さくすることができれば、Co-Cr媒体のほぼ物理的限界に近い高密度領域でも記録再生が可能なが示された。

4. むすび

垂直磁気ヘッドとCo-Cr二層媒体を組合せたフレキシブル磁気ディスクシステムにおいて0.02 μ m程度の微小スペーシング状態を実現した。その結果、500kFRPIという高い記録密度でも再生信号が検出でき、Co-Cr媒体が極めて高い記録分解能を有していることを確認した。このような超高密度領域における再生信号のSN比を改善するためには、さらに一層、再生ヘッドの高感度化、高分解能化を進めることが必要である。

なお実験を行うにあたり大内一弘助手、渡辺功技官、研究生 石動正和、河田薫両君の協力を得た。深謝する。

(参考文献)

1. Y. Nakamura, S. Yamamoto, S. Iwasaki: INTERMAG'86 Digest AB-08 (1986).
2. 渡辺、中村、岩崎: 第10回日本応用磁気学会学術講演会 発表予定.
3. 山本、中村、岩崎: 日本応用磁気学会誌, Vol. 9, No. 2, pp. 73-78 (1985).
4. 山本、中村、岩崎: 日本応用磁気学会誌, Vol. 10, No. 2, pp. 105-108 (1986).
5. 山本、中村、岩崎: 信学技報 MR86-16 pp. 41-47 (1986).

表1 ヘッド・媒体の諸元

Single Pole Head	
T	$\pm 0.3 \mu\text{m}$
W	$100 \mu\text{m}$
N	50 turns
Double Layer Media (5.25-inches Flexible Disks)	
$\delta_{\text{Co-Cr}}$	0.09 ~ 0.13 μm
H_{c1}	380 ~ 980 Oe
M_s	360 ~ 420 emu/cc
H_{c2}	2.3 ~ 6.5 kOe
$\delta_{\text{Ni-Fe}}$	0.5 μm

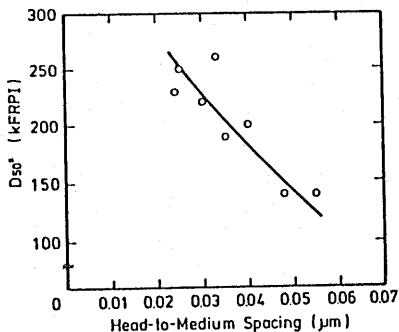


図1 D_{50} とスペーシングの関係

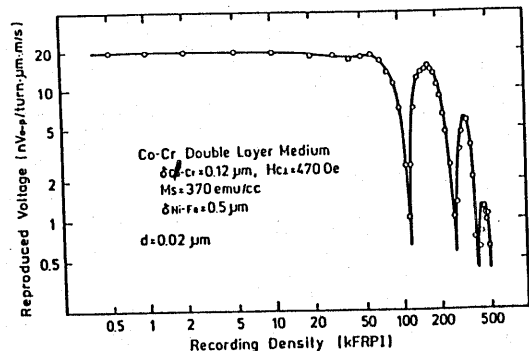


図2 記録密度特性