

垂直磁気記録における記録スペーシング損失

鈴木 幹夫 山本 節夫 中村 慶久 岩崎 俊一 (東北大学電気通信研究所)

WRITE SPACING LOSS IN PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING

M. Suzuki, S. Yamamoto, Y. Nakamura and S. Iwasaki
(Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University)

1. まえがき 筆者らは、すでに、垂直磁気記録における再生スペーシング損失について報告した¹⁾。リングヘッドでは、記録時のスペーシングが増すと磁化モードが垂直から面内に変わることも明らかにした²⁾。単磁極ヘッドと二層膜媒体を組み合わせると、ヘッドと媒体間の磁気的相互作用がスペーシング損失に顕著に影響するが、筆者らは、比較的簡便に微小スペーシングを形成する方法を導入し、サブミクロンオーダーでのスペーシングが記録再生特性に与える影響を調べた。以下にその概要を述べる。

2. 実験方法 図1に微小スペーシングの形成法を示す。記録あるいは再生ヘッドを微小角度傾けて、主磁極と媒体間に微小スペーシングを与える。スペーシング量は、既知の微小厚み(0.1~0.33 μm)のアクリル系樹脂皮膜を媒体表面に被着させ、予め記録再生込みの損失量を測定し、ヘッドを傾けたときのものと比較して校正した。さらにすでに測定した再生スペーシング損失とも比較して本方法の妥当性を確かめている。表1は、測定に用いた媒体の諸元である。媒体はテープ状、ヘッドの主磁極厚 0.3 μm で、記録4.75、再生9.5 cm/s で測定した。

3. 結果 図2の●印は、2 kFRPI と 70 kFRPI の再生電圧が記録時のスペーシング d で減少する様子を示したものである。スペーシングを増すと記録し難くなり、主磁極厚程度まで離すと、記録密度はほぼ1桁低下し、再生出力も約1/3に減少する²⁾。記録密度の低下は、媒体が受ける記録磁界強度が減少するため、飽和再生出力の低下は、記録境界の幅が緩やかになり、磁化転移幅が広がるためと思われる。同図には比較のため再生スペーシングの影響を○印で示した。記録スペーシングに対する再生電圧の減少も基本的には再生スペーシングと同様であることがわかる。

4. 考察 単磁極ヘッドを用いる垂直磁気記録では、ヘッドを媒体に近づけるほど磁気的相互作用が強く働き、再生磁束をより強く検出できる。図2で、再生時のスペーシングに対する再生電圧の減衰曲線は、 $d/\lambda > 0.4$ になると、 $-54.6 \cdot d/\lambda$ dB の直線に漸近することをすでに明らかにした¹⁾。損失係数が d/λ に対して常に -54.6 dB であることは、ヘッドと媒体が相互作用していない場合、媒体から離れるとともに再生磁束が指数関数的に減少することを意味している。これに対して、図3は、ヘッドが媒体に近づくとき、長波長ほど再生電圧が $54.6 d/\lambda$ (dB) で増大する傾向よりも強く検出されることを、 λ をパラメータにして示している。これは、 d/λ に対して測定された再生電圧の減衰曲線と、 d/λ の大きいところでこれと接する $-54.6 \cdot d/\lambda$ (dB) の直線との差から求めたものである。低密度ほど媒体から生ずる境界の分布範囲が広いから、ヘッドは比較的遠くからこれと磁気的に影響しあって再生磁束が主磁極先端に集まるが、この効果はヘッドが近づくほど大きいことを示している。

図2で、記録時のスペーシングも再生時と同様の傾向を示しているのは、単磁極ヘッドの記録境界分布が、媒体が近接するほど、これとの相互作用が強まって急峻になることを意味している。

5. むすび 単磁極ヘッドにおける記録時のスペーシングの影響についての基本的な挙動が明らかになったが、これは媒体や主磁極膜の磁気特性や寸法比などにも依存すると思われるので、光干渉法を用いるなどして、さらに詳細に検討する予定である。

(参考文献)

- 1) 山本, 中村, 岩崎; 信学技報 MR84-27 (1984)
- 2) 鈴木, 山本, 中村, 岩崎; 信学会総合全大 1-202 (1985)

表1. 媒体諸元

媒体	
$\delta_{\text{co-cr}}$ (μm)	0.26
H_c (Oe)	570
H_k (kOe)	2.5
M_s (emu/cc)	710
δ_{perm} (μm)	0.5

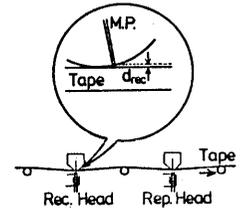


図1. 微小スペーシングの形成法

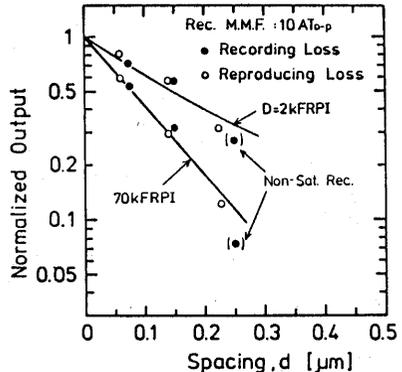


図2. 再生電圧のスペーシング依存性

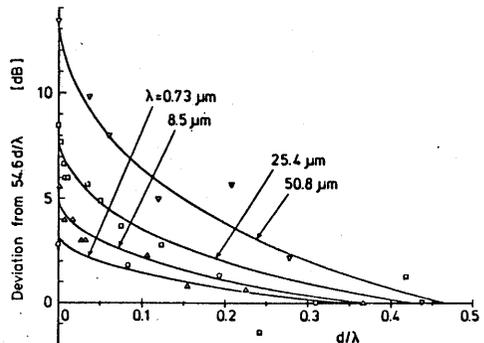


図3. 再生電圧の減衰曲線と $-54.6 \cdot d/\lambda$ との差