

垂直磁気記録におけるオフトラック特性

159

岩崎俊一 中村慶久 山本節夫

(東北大学電気通信研究所)

**まえがき** 筆者らは、垂直記録における高トラック密度記録の可能性を示す第一歩として、狭トラック垂直ヘッドの3次元的な磁界分布を明らかにし、実際に媒体上に記録される記録トラック幅について検討した結果を既に報告<sup>(1)</sup>した。今回、垂直記録におけるオフトラック特性について実験的に検討した結果、従来の面内記録と比較して優れた特性を有していることを見出したので、その概要を述べる。

**オフトラック特性** 図1は、垂直記録〔補助磁極励磁形垂直ヘッド(トラック幅  $W=340\mu\text{m}$ ) +  $\text{Co-Cr}$  二層膜媒体( $\text{Co-Cr}$ 層厚  $d=0.75\mu\text{m}$ )〕と面内記録〔フロッピーディスク装置のリング形ヘッド( $W=330\mu\text{m}$ )〕 + フロッピーディスク( $\text{r-Fe}_2\text{O}_3$ , 磁性層厚  $d=2.5\mu\text{m}$ )〕のデジタル記録におけるオフトラック特性を示している。ここでは、オフトラック時の出力を  $0\text{dB}$  とし、 $d$  は同図に示すようにオフトラック距離(記録トラック中心と再生ヘッドの中心の間の距離)を表わしている。再生出力が  $-6\text{dB}$  となるのは垂直記録、面内記録共に  $d$  がトラック幅の約半になる時であるが、さらに  $d$  が増すと垂直記録の出力が急激に減衰する。完全オフトラックの状態( $d/W=1$ )において、垂直記録では  $-40\text{dB}$  以下( $100\text{BPI}$ ,  $20\text{KBPI}$ )、面内記録では  $-26\text{dB}$  ( $100\text{BPI}$ )、 $-40\text{dB}$  ( $10\text{KBPI}$ ) になっている。これは垂直ヘッドのトラック端における磁界分布がリング形ヘッドのそれよりも鋭いこと<sup>(1)</sup>によるものと思われる。垂直記録では、オフトラック特性は記録密度にほとんど無関係である。これに対して面内記録の場合、低密度( $100\text{BPI}$ )での再生出力は  $d$  の増加に伴って一旦急激に減衰した後、緩やかな減衰を示<sup>(2)</sup>、かなりオフトラックの状態でも再生出力が観測される。記録密度を増す( $10\text{KBPI}$ )と、 $d$  に伴う減衰は大きくなる。図2は、トラック幅が  $23\mu\text{m}$  の垂直ヘッドを使用した時のオフトラック特性である。 $d/W=0.9$  において、再生出力は  $-20\text{dB}$  になっており、基本的にはトラック幅が広い垂直ヘッドの場合(図1)と同様な傾向を示している。

**周波数スペクトラム** 図3に、デジタル記録後、オフトラックさせながら再生出力の周波数スペクトラムを、垂直記録(a)、面内記録(b)について測定した結果を示す。図中の曲線は、基本波、高調波の包絡線を表わしている。垂直記録(a)では基本波は比較的小さく、高調波が大きな割合を占めており、突効主磁極厚みを  $T_{\text{eff}}$  とする時、 $\lambda \approx T_{\text{eff}}$  の波長に対応する周波数を越えて、更に高い周波数領域にも高調波が存在している。一方、面内記録(b)では基本波が大きく、高次の高調波は著しく減衰している。したがって、垂直記録の場合、オフトラックさせていくと低い記録密度においても、豊富に存在する高調波が基本波と同様な割合で減衰するために高密度の時と同じようなオフトラック特性が得られるのに対し、面内記録の場合には、オフトラック距離  $d$  が増すと、基本波および低次の高調波だけが残り、図1に示すような独特のオフトラック特性になるものと思われる。

**おわりに** 垂直記録では、クロストークが面内記録に比べて極めて小さいこと、狭トラック化した場合にも良好なオフトラック特性を有すること、オフトラック特性は記録密度にほとんど依らないことが明らかになった。実験に協力された渡辺功技官、大学院生 山川清志君に感謝する。

**参考文献** (1)岩崎,中村,山本;昭和56年度信学会春季体材料部門会大250(1981)  
(2)岩崎,小寺;信学研資 MR67-31(1968)

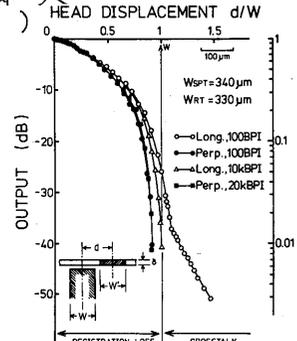


図1. 垂直記録と面内記録のオフトラック特性

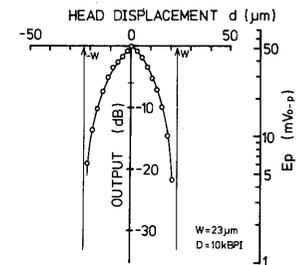
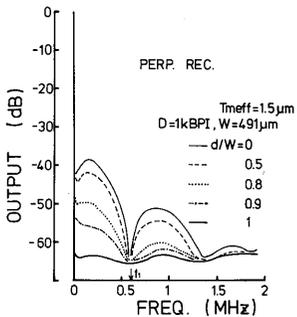
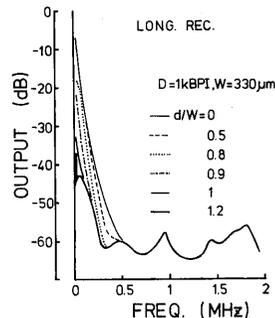


図2. 狭トラック垂直ヘッドを使用した時のオフトラック特性



(a) 垂直記録



(b) 面内記録

図3. オフトラックに伴う再生出力の周波数スペクトラムの変化