

# 最近の技術から

## 光磁気ディスクのオーバーライト技術

鈴木 静雄

国際電信電話(株)目黒研究所新素材応用研究室 〒153 東京都目黒区中目黒 2-1-23

### 1. はじめに

光磁気ディスクメモリは、書換え可能な大容量メモリとして、オーバーライト機能をもたない第一世代機が2~3社からサンプル供給され、実用段階に入りつつある。これらの光磁気メモリがさらに高性能化(高データ転送速度化・短アクセスタイム化)を図り、より広範囲な分野に適用可能とするためには、オーバーライト技術を確立することが不可欠と考えられる。

ここでは、光磁気ディスクメモリにおける代表的なオーバーライト技術について紹介する。

### 2. 光磁気ディスクの代表的オーバーライト法と特徴

#### 2.1 2ビーム記録法

この方法は、それぞれ、コントロール、記録/再生、消去法に各1の合計3個のLDからなるレーザーアレイヘッドを使用し、3個の中心に配置されたコントロール用ビームがプリグループ部に、また、記録/再生ビームおよび消去ビームがコントロールビームを挟んで後者が先行するランド部に、前者が後行するランド部に配置される構成のものが提案されている<sup>1)</sup>。消去用ビームがトラック( $n-1$ )上にあるときと、( $n$ )上にあるときとで印加外部磁界の極性を逆転させる。したがって、消去ビームにより一方向に着磁されたトラックは情報がすべて消去され、ディスクが1回転すると記録用ビームにより記録可能な状態となり、音声などの連続した情報に対しては、実質的にオーバーライト可能となる。

TbFeCo記録媒体の組成を変えて(18at% < Tb < 30at%)、記録と消去のそれぞれのキャリア信号レベルを測定した結果によれば、400 Oe以上の印加磁界に対して信号の書換えが完全に行なえることが示されている<sup>1)</sup>。

#### 2.2 2層膜を用いる方法

メモリ層(TbFe)と補助層(TbFeCo)からなる2層記録媒体と初期化磁石 Hinit (7 kOe)、記録用磁石 Hb

(200 Oe)を用いて(図1)光変調法により実質的にオーバーライトする方法である<sup>2)</sup>。まず、光を照射しない状態で初期化磁石で補助層(室温の抗磁力が低くメモリ層に比べキュリー温度が低い)の磁化方向を一方向に揃える(たとえば“0”)。このとき、メモリ層(室温の保磁力が補助層に比べ高い)の磁化の向きは変わらず、オーバーライトしなければ、旧データはそのまま残る。オーバーライトする場合には、記録磁石を用い、光強度変調法で記録すると、高レーザーパワー(9mW)では、補助層とメモリ層の磁化の向きが同時にHb向きに反転し、たとえば“1”の記録ができる。低レーザーパワー(5mW)の場合には、補助層の磁化の向きはそのまま、メモリ層の磁化の向きが補助層の磁化の向きとなる。

この方法では、高データ転送速度で記録可能で、両面仕様のディスクが使用できる利点がある反面、所要の特性を有する媒体の量産性の問題点があると考えられる。

#### 2.3 磁界変調記録法

記録時に、連続的にレーザー光を照射した状態で印加磁界の極性を信号に応じて反転させる方法であり、レーザー光加熱を併用した磁気記録ともいえる。本方法には、①棒磁石状磁気ヘッドを用いるものと、②浮上磁気ヘッドを用いるものが検討されている。

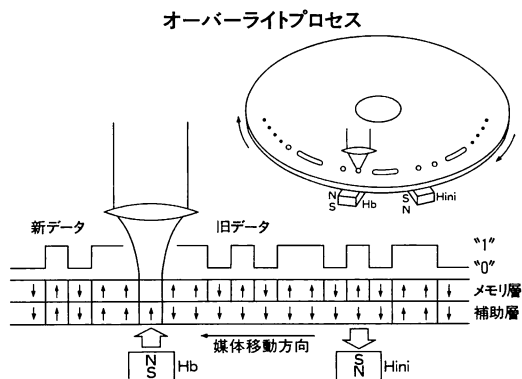


図1 2層膜を用いる光変調オーバーライト方式の動作原理<sup>2)</sup>

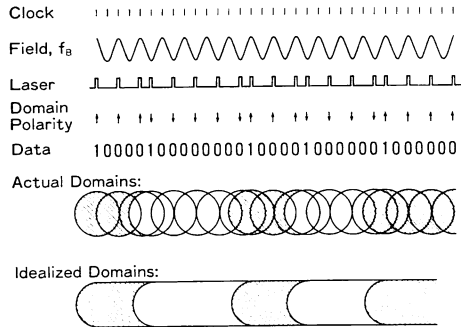


図 2 共振回路を用いた光変調/磁界変調複合法の記録時タイミングダイヤグラム<sup>6)</sup>

### ① 棒磁石状磁気ヘッドを用いるもの

本法では、コイルのインダクタンス  $L$  が数  $\mu\text{H}$  と大なる場合、記録周波数が高くなると光変調に比べ  $C/N$  が急激に低下する<sup>3)</sup>。最初の記録時とオーバーライト記録時の記録パワーが同じであれば信号周波数  $1\text{MHz}$  に対して  $45\text{dB}$  以上のオーバーライト時  $C/N$  が得られている<sup>3)</sup>。また、磁界変調記録再生の  $\text{MTF}$  が光変調記録再生に比べ良い結果が得られており、 $0.6\mu\text{m/bit}$  の記録密度が十分実用になるとしている<sup>4)</sup>。

### ② 浮上磁気ヘッドを用いるもの

$5.25\mu\text{m}$  径のガラス  $2\text{P}$  溝付基板上に記録媒体 ( $\text{TbFeCo}$ )、最外層に保護コーティングを施したディスクから  $2\sim 4\mu\text{m}$  浮上させた浮上磁気ヘッドにより、 $200\sim 400\text{Oe}$  の記録磁界で、最初  $5\text{MHz}$  で記録した上から  $2\text{MHz}$  の信号をオーバーライトし、 $5\text{MHz}$  で  $48\text{dB}$ 、 $2\text{MHz}$  で  $52\text{dB}$  の  $C/N$  が得られている<sup>5)</sup>。

この方法では、比較的簡単にオーバーライト可能な利点があるが、①では高速変調が困難であり、②では記録媒体と浮上ヘッドを接近させることが不可欠なためディスクの片面しか使用できなくなる。

## 2.4 共振回路を用いた光変調/磁界変調複合法

記録磁界印加コイルとコンデンサからなる共振回路の共振周波数  $f_B$  の交流電流をコイルに印加し、交流電流の正または負のピークに同期させ、たとえば上向きおよび下向き磁区を書き込むときは、それぞれ正および負の

ピーク時にレーザーを発光させて円形磁区を形成する方法である (図 2)<sup>6)</sup>。この方法では、レーザー発光のクロック周波数が  $f_B$  の 2 倍である必要があり、 $4.5\text{MHz}$  の磁界変調周波数では、 $3\text{Mbit/s}$  のデータ速度が得られた。

このほかに、記録媒体の磁化により発生する反磁界を用いてオーバーライトを行なう方法も提案されているが<sup>7)</sup>、この方法では、記録したビットの極性と位置を認識しながらオーバーライトしなければならず、また、外部磁界を印加せずに記録するため飽和磁化されないので  $C/N$  比が低い欠点を有する。

## 3. おわりに

光磁気ディスクのオーバーライト技術は、オーバーライトに適した記録媒体、高速変調に伴う磁界変調ヘッドの低消費電力化・小型化、アクセス時間短縮のための光学および磁気ヘッドの小型化等開発すべき問題も多いが、今後、これらを解決し、広範囲に実用されるような高性能なシステムが開発されることを期待したい。

## 文 献

- 1) 虎沢研司, ほか: 日本応用磁気学会誌, **11** (1987) 217-220.
- 2) J. Saito, *et al.*: "Direct overwrite by light power modulation on magneto-optical multilayered media," Int. Symp. Opt. Mem., paper WA 3 (1987).
- 3) F. Tanaka, *et al.*: "The overwriting characteristics of magneto-optical disk by magnetic field modulation method," IEEE Trans. Magn., **MAG-23** (1978) 2695-2698.
- 4) 安藤 亮, ほか: 電子情報通信学会技術報告, **MR 87-37** (1987) 13-20.
- 5) T. Nakao, *et al.*: "High speed overwriteable magneto-optic recording," Int. Symp. Opt. Mem., paper WA 2 (1987).
- 6) D. Rugar: "Magneto-optic direct overwrite using a resonant bias coil," IEEE Trans. Magn., **MAG-24** (1988) 666-688.
- 7) H. P. D. Shieh, *et al.*: "Operating margins for magneto-optic recording materials with direct overwrite capability," IEEE Trans. Magn., **MAG-23** (1987) 171-173.

(1988年7月1日受理)