

内容要約

- (a) 演題 (最終的な題名) : HDD (Hard Disk Drive) の技術と動向
- (b) 講演者氏名 : 村西 勝 (むらにし まさる)
- (c) 講演日 : 2008 年 12 月 12 日 (金)
- (d) 講演内容 :

HDD (Hard Disk Drive) は、主にコンピュータシステムの中で外部記憶装置として使用される。HDD には大きく 2.5 型と 3.5 型がある。2.5、3.5 という数字は磁気ディスクの直径が概ね 2.5 インチ、3.5 インチである事に由来している。2.5 型は主にノート PC、携帯情報機器、カーナビ、カーオーディオに使用され、3.5 型はデスクトップ PC、サーバ、HDD レコーダ等に使用される。

HDD は 1956 年に IBM 社によって発明された。この時の円板直径は約 24 インチである。以来、様々な円板径の HDD が作られて来たが、円板径は小さくなる傾向にあり、現在では約 3.5 インチと 2.5 インチの物が主流である。この外に、携帯音楽プレーヤ用やビデオカメラ用として、円板径約 1.8 インチ、1.0 インチの HDD が製品化されている。HDD の歴史は記録密度向上の歴史と言って良く、1956 年の発明以来、現在までに 1 億 3500 万倍にまで記録密度が向上している。薄膜ヘッド技術、MR ヘッド技術、GMR ヘッド技術、AFC メディア、垂直磁気記録等の技術が、記録密度向上に貢献している。

HDD に使用されている技術の中で、一つキーとなるのが、ヘッド浮上量を保つ技術である。記録密度を高めるためには、磁気ディスク上の磁気的なマークを小さくする必要がある。磁気的なマークが小さくなると、磁力線が遠くまで飛ばなくなってしまうため、ヘッドを近づけないと情報の再生が出来なくなってしまう。このため、記録密度の向上にはヘッド浮上量の低減が不可欠となる。しかし、ヘッドと磁気ディスクが接触すると、磁気ディスク上の情報が破壊されてしまう。このことから、ヘッドを出来る限り近づけ、しかし、磁気ディスクには当てない、という技術がキーとなる。現行製品の浮上量は概ね 5nm 程度である。この浮上量を得るために、スライダと磁気ディスクの間に負圧を発生させる負圧スライダが、現在では用いられている。現行製品の記録密度は概ね 250Gb/in² であり、トラックピッチが約 120nm、ビット長が約 20nm となる。トラックへのヘッドの追従については約 20nm の精度が要求される。

最近の話題として、次の 5 つの技術を紹介した。

(1) スピンドルモータへの流体軸受の適用

2001 年頃から、スピンドルモータの軸受が従来の玉軸受から流体軸受に転換して来た。玉軸受の精度に起因するモータ振動の低減が、HDD の高密度化に追従できなくなったためである。

(2) 熱変形を利用した浮上量制御技術

ヘッド内にヒータを設け、この熱によるヘッド部の熱変形を利用した浮上量制御が、2005 年頃からの製品に適用されている。

(3) 垂直磁気記録技術

日立 GST では 2006 年頃の製品から、より高密度記録に向けた垂直磁気記録が適用されている。

(4) パターンドメディア

磁区の境界は、結晶粒界の影響を受け、必ずしも真っ直ぐにならない。磁気的なマークが小さくなると、この影響が信号の SN 比に影響し、高密度化の妨げとなっている。これの解決のために、ビット間の磁性膜を取り除いた、パターンドメディアの開発が各方面で進められている。

(5) 熱アシスト磁気記録

磁気的なマークが小さくなると、熱的な擾乱に弱くなるため、保持力の大きな磁性体を記録メディアに使用する必要が出てくる。保持力の大きな磁性体は、磁気的な書き込みも困難となる。このため、記録時のみ磁性膜を加熱して保持力を下げて記録を行う技術の開発が各方面で行われている。

以上