

# ハードディスクの行方

～進化する磁性体～

福井 亮介, 吉田 昌太

Ryosuke FUKUI, Syota YOSHIDA

## 1 はじめに

情報化社会がネットワークを通じた様々なサービスを展開する中、音楽配信、TV 番組の配信などのサービスが急速に拡大しつつある。このようなサービスを支えるのはネットワークはもちろんであるが、配信されたデータを記録する記録媒体も重要である。

今日、記録媒体のひとつである HDD は記録容量の面、サイズ、高速化など様々な面で飛躍的な変化を遂げようとしている。ハイビジョン化に伴い、クリアな映像を提供するためにはそれを保存できる大容量の記録装置が必要となりさらに小型化、静音化、高速化等も求められている。本報告では、HDD の特徴に焦点を当て、さらに HDD の行方について報告する。

## 2 HDD の特徴

HDD は磁性体を塗布または蒸着した金属のディスク(プラッタ)を一定の間隔で何枚も重ねた構造になっており、これをモーターで高速に回転させ、磁気ヘッドを近づけてデータを読み書きするようになっている。磁気ヘッドはプラッタが高速回転することで浮き上がり、10nm 程度の間隔が開いている。この精度は全長 70m のジャンボジェット機が、地上 1mm のところを飛んでいることに例えられる。このことが HDD が衝撃や温度、埃に弱い原因となっている。

### 2.1 HDD が利用されている製品

これまで HDD はコンピュータで利用されていたが、コンピュータ以外で HDD を利用した製品が年々増えている。現在存在する HDD 製品の一部を以下にあげ、その特徴を述べる。

- HDD レコーダー

記録装置が磁気テープから HDD に代わり、これまでの VHS より記録できる要領が増え、頭出しや早送りの操作が高速にできる。

- 携帯電話

大容量のデータを保存でき、サイズは携帯のデザインを損なわないように小型になっている。

- 車ナビ

車ナビに HDD を搭載したことにより、HDD に映

画などを入れておくことで、車内で映画を楽しむことができる。

- ポータブル音楽プレーヤー

HDD を搭載したために何千という曲を手軽に持ち歩くことができることになる。

## 3 技術革新

HDD の原点である 1957 年の RAMAC(Random Access Method of Accounting and Control) の記録要領はプラッタ 50 枚で 5MB である。サイズも円盤の直径は自転車のタイヤ(24 インチ=約 60cm)にも及び、装置全体は自動販売機の 1.5 倍の大きさになる。RAMAC から今日に至る 48 年間のうちに HDD の変化について以下に述べる。

- 容量の変化

1957 年から現在に至るまでに、1 プラッタの要領が急速に拡大し、現在は 1TB にも及び大容量の HDD が製品化されている。Fig.1 に Fujitsu の HDD の年毎の要領の変化を示す。一年で 1.8 倍になり、2 年で 3.2 倍、5 年で 10 倍になることが推測される。これは CPU の処理速度の伸びよりも HDD の容量の伸びの方が大きいことがわかる。

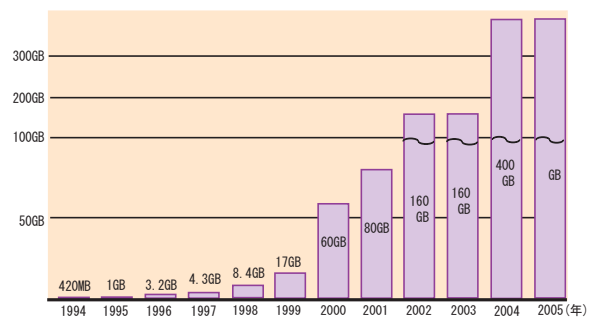


Fig. 1 HDD の記憶要領の推移

- 速度の向上

HDD の転送速度は記録装置を接続するインターフェースの進化により高速になってきている。以前はインターフェースはパラレル転送方式を採用し、Ultra ATA/100(約 100MB/s) から Ultra ATA/133(約

133MB/s) と進歩を遂げ、その後継として Ultra SATA/1500(約 150MB/s) が開発された。さらにパラレル方式からシリアル転送方式を採用した Serial ATA 規格では転送速度は(約 300MB/s)に至り、2007年には(750MB/s)にも及ぶという。転送速度は年率で 1.33 倍となり、容量が 2 倍になると転送速度が 1.4 倍になる計算になる。年々HDDの転送速度は高速化の一途をたどっている。

● 記録の高密度化

現在、プラッタに書き込む方式は、面内記録方式から垂直記録方式へと変化しつつある。垂直記録方式はHDDの小型、大容量化を実現できる。これまでの面内記録方式の構造を Fig.2 で示す。従来の面内記録方式は信号磁石がお互いに向かい合い、磁力を弱めあう性質を持っている。面内記録方式で記録密度を高くするために、1 ビットの記録に使う磁区の大きさが小さくなる。磁区が小さくなると常温で記録磁界を保てなくなる熱揺らぎという現象が起き、記録できない状態に陥る。次に、Fig.3 に垂直記録方式の構造を示す。垂直記録方式では、隣り合う信号磁石がお互いに強め合う性質を持っている。信号情報が垂直に記録されるために、サイズが小さくなり、熱揺らぎを起こさないように、垂直方向に磁区を広げればよい。これにより、より小さな範囲で高密度の情報を記録できるようになり大容量記録を実現できる。Fig.4 は記録密度の変化を表しているが、年々増加している。

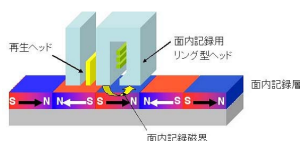


Fig. 2 面内記録方式

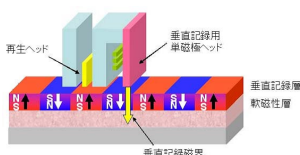


Fig. 3 垂直記録方式

● サイズの変化

HDDのサイズは年々小さくなってきている。現在世界最小で100円玉とほとんど変わらない0.85インチサイズ(2.1センチ)のハードディスクが生産されギネスブックに登録されている。要領は4GBになる。これは、先ほど紹介した垂直記録方式によるものであり、高密度化がもたらしたものである。

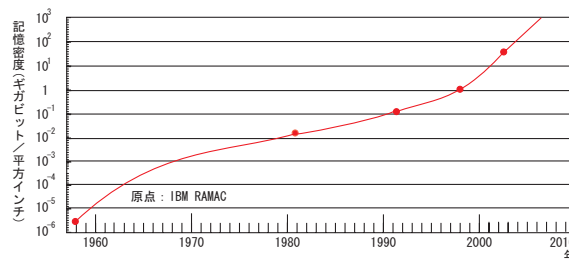


Fig. 4 記録密度の推移

これにより、2010年には1平方インチ(2.54センチ)当たり1TBも不可能ではない。今後始まる音楽ネット配信やテレビ番組配信により携帯電話に対する記録容量のニーズに応えるべくこのような開発が今後普及していくことになり、小型HDDの需要は高まるだろう。

4 1年後の展望

1年後にはおそらく容量の面で増加の一途をたどるであろう。サイズの面では携帯電話用の0.85インチの需要が増えるが、更なる小型よりは記録密度向上から記録容量の増加が考えられる。昨今のデータ量の増加からますますHDDの需要は増加し、その用途に見合ったサイズ、容量が今後策定されていくであろう。また、垂直記録方式を用いて高密度に記録する技術により飛躍的にHDDの容量は増加することが考えられる。

5 まとめ

HDDの行方をこれまでのHDDの進化の経緯から判断すると、容量の面、サイズの面、転送速度の面等で更なる発展をするだろう。またHDDの進歩に伴い、HDDを利用した製品が様々なところで今後展開していくことが考えられる。今後、HDDを適材適所に用いることで、これまでになかったサービス、製品を生み出していくことができるであろう。

参考文献

- 1) 垂直記録方式,  
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/free/NBY/NEWS/20041214/153846/>.
- 2) 転送速度, PC JAPAN 10月号
- 3) HDDについて,  
<http://www.nhk.or.jp/str1/open2005/tenji/t38.html>.
- 4) 将来のHDD,  
<http://www-6.ibm.com/jp/pc/design/haps.html>.
- 5) 最新ハードディスク & DVD,  
小川夏樹 2005年7月5日 技術評論社