

不況脱出が早かった HDD 業界の今後

2009 年 10 月 27 日

西村 二郎

1. まえがき

リーマンショック以後本格化した金融不安とそれに伴う不況により、2008 年 10 月以降、HDD 業界も大不況に見舞われた。しかし、この業界は不況脱出が早かった。理由は低価格パソコン(ネット PC)需要とデータセンターの立ち上がりのためと言われている。現状は、CQ4/2008、CQ120/09 の状況から考えれば、信じられない程の急回復である。実需の裏付けのある回復なので、業界 OB としても歓迎したい。HDD 業界関係者は一息付いたことだろうが、早過ぎる回復により、ディスク業界、基板業界の整理統合が進まなかったという声もある。当分の間続くと思われる小康状態において、次の“谷”に対する備えをして欲しいものである。

2. HDD メーカーの業績の回復状況

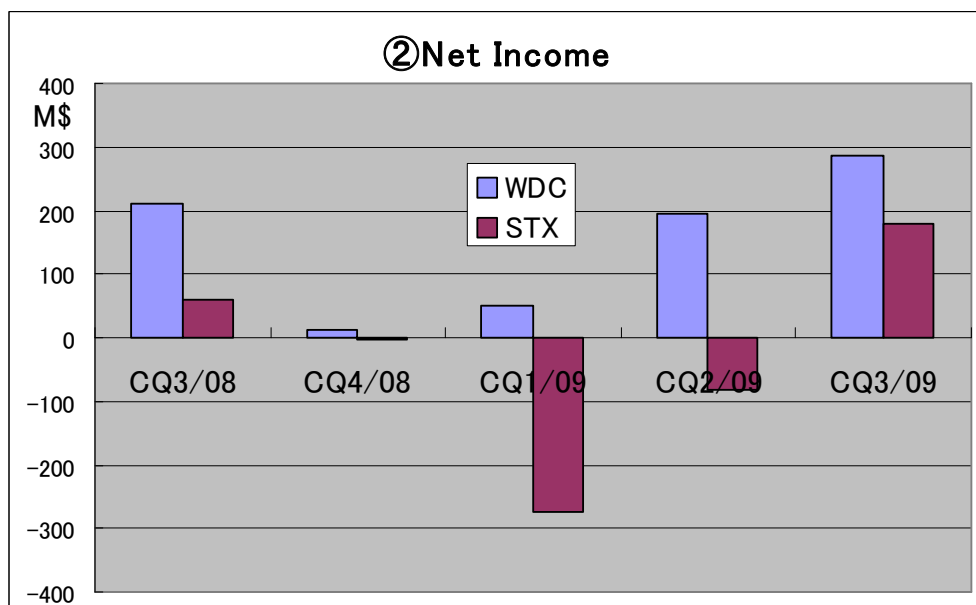
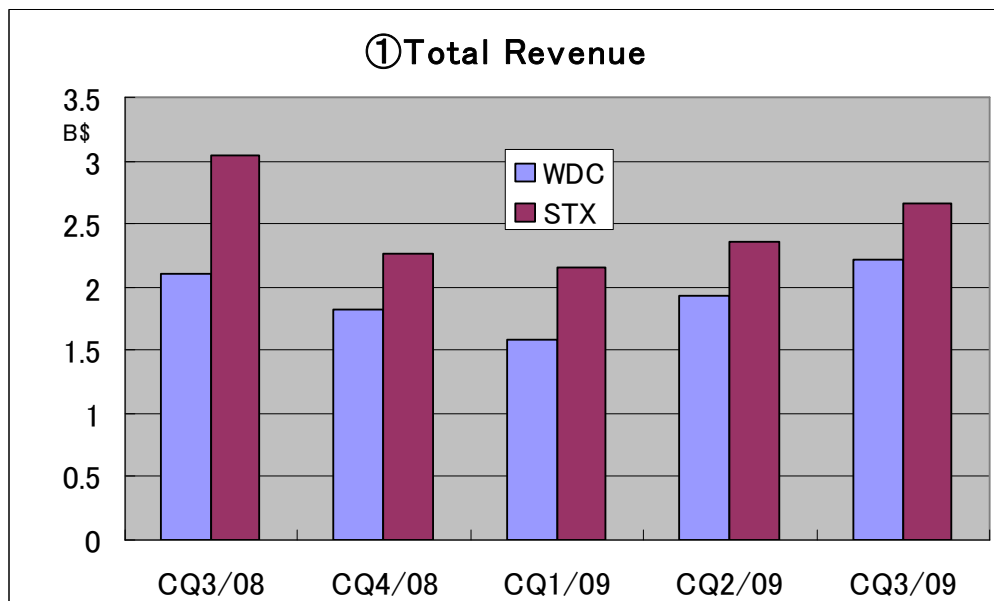
上場企業である Seagate(STX)、Western Digital(WDC)の直近の5四半期の業績は下図のとおりである。

図・1 より WDC は売上・純利益共リーマンショック以前のレベルを回復している。STX は売上こそ戻っていないが、純利益は急回復している。上場していない HGST も黒字転換したと言われている。新聞によれば、部品メーカーも同じように回復基調にある。

急回復の背景にあるのは、ネット PC 需要と、クラウドコンピューティング睨みのデータセンターの立上がりと考えられる。ネット PC では、低価格であるがゆえに、一台当りの装置コストで有利な SSD が主流になると予想されていたが、逆にネット PC であるがゆえに、動画情報の記録も苦にならない容量を有する HDD に軍配が上がったものと推測される。この傾向はクラウド時代においても根強く残るも

のと思われる。今回の需要回復において、特筆すべきは3.5”HDDが売れていることである。

第1図 STX、WDCの業績の回復



これは2.5”HDD 対比ビット当りの消費電力で劣る3.5”HDD がビットコスト優位性のために根強い需要があることを物語っている。サーバーはDRAM⇔SSD⇔ハイエンドHDD⇔HDD(SATA)という構成の中でケーブルを介して情報のみのやりとりがあるので、3.5”HDD はクラウド時代向きのドライブと言えるのではないだろうか。

3. 業界の整理統合

金融不安不況の最中、富士通はHDD 部門を東芝(内製ディスクの山形富士通を昭和電工)に売却し、HDD 事業から撤退した。

一方、独立系3社が競合するディスクメーカーでは、2008年9月、昭和電工とHOYA が事業統合の交渉に入った。しかし、この交渉は再三の期限延長を経て結局実らなかった。背景に急激な稼働率低下があったことは想像に難くない。

現在、HDD メーカーは、①Seagate、②Western Digital、③HGST、④その他(東芝、Samsung、TDK、昭和電工、富士電機、HOYA)の四つのグループに大別される。このような表現は、その他のグループの企業にとっては異論があるかも知れない。しかし、ヘッドおよびディスクがHDD メーカーを左右する戦略的部品であり、しかも内製していない顧客企業が東芝、Samsung の2社に限られてしまった現在、認めざるを得ないだろう。こうした状況の中でも独立系ディスクメーカーは3社(昭和電工、富士電機、HOYA)が競合しているのである。

また、ヘッドとディスクがHDD の戦略的部品である以上、独立系ヘッドおよびディスクメーカーはHDD の記録密度向上に必要な技術的ニーズを掴むため、相互の部品に関する理解はもちろンドライブそのものに関する理解が必要である。公表されたデータから判断する限り、独立系4社のうちでは、TDK が最も精力的にこうした努力を行っているように見受けられる。一方、HDD メーカーは部品のみならずHDD も製造しているので経営効率がより高い。独立系のヘッドま

たはディスクメーカーはそれらを内製している HDD メーカーよりもリターンの少ない技術開発(しかも常に内製 HDD メーカーを凌ぐ技術開発)をしなければならない。このためには、せめて独立系ディスクメーカーも一社に統合し、すでに一社となっている独立系ヘッドメーカーと共同開発を行う体制にしなければならない。戦略的 M&A は平時に行うべきものと信ずる。

4. まだある HDD の製品寿命

HDD は現在のところ、合成ダイヤモンドと同じ製品寿命を保っている。しかし、Moore の法則に従っているハイテク製品なので、いずれ限界が来る。しかも” いい加減さ” を感じさせる技術なので、このように長寿命であったこと自体信じられない思いである。

最近では SSD との競合が喧伝され、業界関係者の中には戦々恐々としている人もいる。実際、2013 年には頭打ちになるという予測レポートも出ているようである。

しかし、そこそこの転送速度を持つ大容量記録媒体に対するニーズは大きい。例えば、” メガネ型” 3D 動画では記録容量は 2 倍必要となる。さらに、2025 年には TV の画素数が現行のフルハイビジョン規格(1 k × 2 k)から(2 k × 4 k)になるという。つまり、これだけで記録容量は 4 倍必要になるという^{※)}。3D と合わせれば、8 倍となる。その先にはバーチャル・リアルティもある。

※)フルハイビジョン規格のディスプレイが必要なのは、32” 以上と言われている。したがって、(2 k × 4 k)が必要となるのは 64” からということになる。省エネの観点(その頃には省エネで有利な有機 EL が立ち上がっているかもしれないが)からも、この規格は一般家庭向きではないように思われる。

とにかく、競合製品の存在を考慮にいれてもコストパフォーマンスに秀でた HDD の製品寿命はまだまだ続くと考えざるを得ない。した

がって、ますます事業戦略が重要なのである。

5. BPM を使わない HDD の記録密度の向上余地

書込みヘッドでは熱アシストまたはマイクロ波アシスト、ディスクではDTM(Discrete Track Media)やBPM(Bit Patterned Media)という概念があり、各方面で精力的に技術開発がなされている。しかし、DTMでは20～30%のアドバンテッジしか期待されないという。BPMにつながる技術であるとしても事業的には悩ましい。また、BPMはまだまだ発展途上の技術である。磁性を失わない結晶サイズの限界という問題も燻っている。現在最右翼の鉄-白金でも、記録密度の限界は6～10 Tbps/ inch²程度と考えられる。

1 Tbps/ inch² までは、現行の ECC 媒体でいけると展望されているなかで、精々その10倍しか余地がない技術は魅力的でない。しかも、“いい加減な技術” に立脚して発展してきた(したがってコストパフォーマンスが良い)HDD の特長を崩すことになる。

最近、TDK は熱アシストヘッドを発表した。これは、外部から導入されたレーザーの近接場光を書込むべきビットに照射する方式で、その部分の温度は250℃程度になると言われている(この温度は当面、必要と考えられる温度と理解される)。

記録密度を上げるためには磁性膜の磁性結晶サイズを小さくする必要があるが、単純にそうすると、熱揺らぎの問題が出てくる。これを防ぐためにはH_c(保磁力)を上げなければならないが、そうすると書込みが出来なくなる。そこで、書込み時に温度を上げれば、H_cが下がり書込めるようになるという。このヘッドを現行方式に採用すれば、ある程度の記録密度の向上が期待できるだろう。現在でも、低温雰囲気では書込みが困難となる問題が発生している。250℃という温度は可能性を感じさせる魅力的な温度であろう。

さらに最近、信号処理の工夫で Shingle Write + 2 Dimensional

Readback という技術が出てきた。瓦を敷くように書き込むと、ヘッドから発生する磁場の強さが現行の1.5倍になるので、記録密度は単純計算で2.25倍になる可能性があるという。さらに、2次元読出しの寄与も期待される。

現行技術を“骨までしゃぶる”上で忘れてならないのが、ヘッドとディスク表面との間のスペーシングである。待機時のFH(Fly Height)は100 Å。書込み時のFH(→DFH)は、50→40→30 Åと下がってきているが、DFHを下げるにはヘッド、サスペンション、ディスク、基板メーカーの一段の連携が必要である。

スペーシングを支配する別の要因にカーボン保護膜の厚みがある。薄くするには保護膜の密度を上げる必要があるが、フェローテックは密度が3.2 gr/cm³程度(現行のCVDカーボンは2プラスマイナス)で殆どがSP³構造(→ダイヤモンド)のカーボンを提案している。この保護膜を使えば、膜厚は20 Åが可能だという。現行膜厚対比10 Åの薄膜化は魅力ある数字である。もうひとふんばり(ダイヤモンド表面の潤滑性により)で、潤滑剤も不要とならないだろうか。

これらの技術を総合したとき記録密度はどのくらい上がるのだろうか。

6. まとめ

(1) HDD業界のいち早い金融不安不況からの脱出は、HDDに対する強い実需に基づくものであり、製品に対する認識を改めさせるインパクトがある。

(2) 戦略部品であるがゆえに組立メーカーの内製化が進んだヘッドおよびディスクに関し、独立系メーカーは不況時のビジネスモデルを構築する必要がある。とくに3社が競合しているディスクメーカーは、最低限、結集すべきである。

(3) 記録密度向上に関する将来技術(BPMを念頭においている)は、

半導体の製造工程的なプロセスを必要とするものであり、良い意味で“いい加減な技術”に立脚している HDD の持ち味を半減させる。さらに、Bit Patterning 技術がうまくいったとしても、鉄-白金でも精々 10 Tbps のレベルで記録密度の上限に到達する。

将来、微小化しても鉄-白金以上に磁性を失わない物質が見つかるにしても、BPM を導入する前に、現行技術を“骨までしゃぶって”記録密度を伸ばすべきである。①現行媒体に対する熱アシストヘッドの導入、②Shingle Write + 2 Dimensional Readback の利用、③磁性膜表面からヘッドに至るスペーシングロス低減など、タネは尽きない。

(2009 年 10 月 27 日・29 日)

(戻る)<http://www.nishimura-reports.jp>