



慶應義塾大学ビジネス・スクール

株式会社東芝

－ ハードディスクドライブ事業の生産戦略 (A) ^[1] －

「株式会社東芝（以下、東芝）では、ハードディスクドライブ（以下、HDD と呼称）事業に関して、2.5 インチの生産を開始した 1990 年から、リーディングエッジ戦略と呼ばれる戦略を採用してきました。リーディングエッジ戦略とは、2.5 インチ以下の小型 HDD に特化し、高密度記録技術の革新を通じて他社に先駆けて最高容量品を市場に先行投入していく戦略です。当社では、この戦略を実行し、技術革新のスピードにフレキシブルに対応していくため、組立工程のみを社内で保有し、ヘッドやメディアといった基幹部品については基本的にすべて外部調達を行う水平分業型のビジネスを展開してきました。しかし、業界の中には、基幹部品から一貫生産を行う垂直統合型の企業も存在します。垂直統合型の企業と比較すると、当社は HDD1 台当たりの限界利益率が低いという問題点があります。もちろん、戦略として水平分業型のビジネスを志向しているのですから、垂直統合型の企業のように量産効果を享受できないのは当たり前です。ただ、HDD 事業は結局、設備投資産業ですから、量が確保できるのであれば、垂直統合型の方がメリットは大きいと思います。もちろん、この量が確保できるかどうかという点で、垂直統合型の企業には大きなリスクがあるのですが。そのため、当社のように基幹部品を外部調達して身軽になった上で、他社に先駆けて高密度化・高容量化を図っていくという戦略には一定の合理性があると思うのです。」（株式会社東芝デジタルメディアネットワーク社磁気ディスク技師長服部正勝氏）

^[1] 本ケースは、標記企業の全面的な協力を得て、慶應義塾大学大学院経営管理研究科の坂爪 裕助教授が作成した。本ケースはクラス討議の資料として用いるためのもので、経営管理の良否あるいは関係者の判断の適否を示唆するものではない。なお、本文・付属資料に掲載している HDD 市場に関する各種データ（各フォームファクター別の需要予測、競合企業各社の市場シェア、各社のヘッド・メディアの調達先）については、株式会社テクノ・システム・リサーチの「季報：HDD 市場の現状と動向-2006 年第 1 四半期号-」を参照している。

本ケースは慶應義塾大学ビジネス・スクールが出版するものであり、複製等についての問い合わせ先は慶應義塾大学ビジネス・スクール（〒223-8526 神奈川県横浜市港北区日吉 4 丁目 1 番 1 号、電話 045-564-2444、e-mail: case@kbs.keio.ac.jp）。また、注文は <http://www.kbs.keio.ac.jp/> へ。慶應義塾大学ビジネス・スクールの許可を得ずに、いかなる部分の複製、検索システムへの取り込み、スプレッドシートでの利用、またいかなる方法（電子的、機械的、写真複写、録音・録画、その他種類を問わない）による伝送も、これを禁ずる。

Copyright© 坂爪 裕（2006 年 12 月作成）

●東芝 HDD 事業の歴史

東芝には約 40 年に及ぶ HDD 事業の歴史がある。1990 年以前は、大型汎用コンピューター向けのハードディスクや内製パソコン向けの 3.5 インチ・5 インチの HDD を生産していた。しかし、
5 大型機の市場では IBM や日立・富士通が強く、当時は大型汎用機・パソコンが売れないために、HDD 事業も劣勢であった。そのため、東芝では、1990 年から 2.5 インチの小型 HDD の生産を開始し、他社に先駆けて高密度化・高容量化を行うとともに、1.8 インチ・0.85 インチとさらに小型のフォームファクターを開発してきた。

HDD に関する東芝のこれまでの技術革新の歴史（付属資料 1）をみると、2.5 インチ HDD は
10 40MB から始まって、80MB・130MB・200MB と高密度化・高容量化を図るとともに、ドライブの薄さを 19mm・12.5mm・9.5mm と薄型にし、2005 年には薄さ 9.5mm で 120GB の製品を出荷している。途中、2001 年からは業界で初めて 1.8 インチの 2GB 製品の量産を開始し、2005 年からはこれも業界で初めて垂直記録方式^[2]を採用して 40GB の製品まで高密度化・高容量化を推し進めている。さらに、2005 年からは、これも業界で初めて 0.85 インチの製品を出荷している。

● HDD の用途

付属資料 2 は、2004 年時点で、2.5・1.8・1・0.85 の各フォームファクター別にどの
20 程度の容量が記録可能であるかを DVD の映画本数や CD の楽曲数でわかりやすく表示したものである。例えば、2004 年時点で、2.5 インチ HDD の場合、100GB 弱の容量で MPEG2 の DVD で約 20 タイトル、40 時間分の映画を記録できる。また、1.8 インチの HDD でも、50GB の容量で MPEG2 の DVD、10 タイトル・20 時間分の映画が記録できる。一方、1 インチや 0.85 インチは MPEG2 などの画像を扱うには容量が小さすぎるため、主な用途は音楽向けになる。20GB の容量があると CD500 枚分で 5000 曲というレベルになるが、現状では、
25 0.85～1 インチの製品で 4GB 程度のレベルであるため、1000 曲程度という計算になる。

小型 HDD は現在、このような記憶容量をもとに様々な用途で使われている。東芝の小型 HDD
の主な用途（付属資料 3）をみると、2.5 インチ HDD の場合には、ノートブックパソコンやサー
バーといった PC 向け用途が 80～90%とメインであるが、車載（カーナビゲーションシステム）
向けも全体の数%と堅調に伸びてきている。車載向けの 2.5 インチ HDD は、現在約 85%の世界シェ

30 ^[2] HDD の容量を増やすための新たな記録方式。従来の水平記録方式ではデータを保存する磁性層の磁性粒子を小型化して高密度記録することで容量を増やしてきたが、これ以上小型化すると磁力を蓄えること自体が難しくなるという問題点があった。このため、メディアの磁性層を垂直に磁化してデータを書き込む方式が考案された。この方式では、縦方向にデータを詰め込むことで記録密度を従来より簡単に向上することができる（日経産業新聞「HDD—日本勢、シーゲイトに挑む、富士通、東芝、日立（激変業界勢力図）」2006 年 5 月 15 日）。

アがあり、海外ではハードディスクを搭載したカーナビは未だポピュラーではないため、より一層の伸びが期待できる製品である。ただ、車載向け HDD は他の用途の製品と比較して、納入先である自動車メーカーからの信頼性品質の要求水準が高く、他製品とは分けて生産ラインを構築する必要があるなど、よりきめ細かい対応が必要になっている。

一方、1.8 インチ HDD は iPod などの携帯 AV 機器向けが約 90% と圧倒的な割合を占めている^[3]。また、0.85 インチ HDD は他の小型 HDD と比較するとまだ出荷数が少ないが、携帯電話やポータブル・マルチメディア・プレーヤーなどの携帯 AV 機器向けがメインである。事実、2006 年 2 月、国内で初めて東芝製の 0.85 インチ HDD を搭載した KDDI (au) 製の携帯電話が商品化されており、国外では既にフィンランドのノキア製の携帯電話が先行発売されている^[4]。

● HDD 市場の動向・競争環境

3.5 インチ HDD と比較すると、2.5 インチ以下の小型 HDD の市場は、小型になればなるほど現状の市場規模は小さいものの、今後の伸び率が高いと言われている（今後の市場動向については付属資料 4-1・4-2・4-3・4-4 を参照）。東芝は、この市場伸び率の高い 2.5 インチ以下の小型 HDD 分野に集中してビジネスを展開している。

各フォームファクター別の競合状況をみると、2.5 インチ HDD 市場には、東芝以外に、日立グローバルストレージテクノロジーズ（以下、HGST）、富士通、米シーゲートテクノロジー、韓国サムスン電子、米ウエスタンデジタルといった企業が参入している（各フォームファクター別競合各社の市場シェア・出荷状況、及び 2.5 インチ HDD 市場における競合各社のお荷推移については、付属資料 5・6・7 を参照）。一方、1.8 インチ HDD 市場には、東芝以外に、HGST しか参入しておらず、東芝が 79% のシェアを獲得している。また、0.85 インチ HDD については、東芝だけが商品化しているため、現段階で競合は存在しない。2.5 インチ以下の小型 HDD 全体のシェアをみると、東芝が 27% と第一位であり、次いで HGST・富士通・シーゲートテクノロジーという順になっている。

HGST は、2003 年に日立製作所が IBM の HDD 事業を買収したことで発足した企業である。発足当初、2.5 インチ HDD 市場で 60% 程度のシェアを持っていたが、現在では 26% と落ち込んでいる。収益も 2006 年度後半に黒字化を目指しているが、現段階では赤字である^[5]。買収が単純なシェア拡大につながりにくいのは、HDD の主要納入先であるパソコンメーカーが、納入不具合等のリ

^[3] 日経産業新聞「2.5 インチ型以下 HDD 世界シェア、東芝、日立 GST 抜き首位—IDC 調べ」2005 年 12 月 22 日を参照。

^[4] 日経産業新聞「記憶媒体、主役争い—携帯用パソコン、携帯電話（激変業界勢力図）」2006 年 6 月 26 日を参照。

^[5] 日経産業新聞「HDD—日本勢、シーゲイトに挑む、富士通、東芝、日立（激変業界勢力図）」2006 年 5 月 15 日を参照

スクを回避するために、一社購買を嫌い複数購買を行うのが通例だからであると言われている。このHGSTは現在、3.5インチ・2.5インチ・1.8インチ・1インチのHDDを生産しており、基幹部品であるヘッドやメディアを内製する垂直統合型の企業である。

富士通は、主にノートパソコン向け2.5インチHDDとサーバー向け3.5インチHDDに特化して生産を行っている（2001年にデスクトップパソコン向け3.5インチHDD事業からは撤退した）^[6]。しかし、これらの製品は既に価格競争に突入しているため、2005年以降、本格的に小型HDD事業に参入し、携帯電話に搭載できる1インチHDDを開発したほか、iPodなどの携帯AV機器向けを中心とする1.8インチHDDの量産も開始している^[7]（各フォームファクター別の平均出荷価格の推移については付属資料8を参照）。富士通は、ハイブリッド型ビジネスモデルと称して、基幹部品であるヘッドやメディアの約半分を内製し垂直統合を図るとともに、残りの半分を外部調達に依存している^[8]。

シーゲートテクノロジーは、3.5インチHDDを含むHDD事業全体の世界最大手である。同社は、2005年12月、業界第4位の米マックストアを買収すると発表して世界を驚かせた。現在、シーゲートテクノロジーは、HDD事業全体の約30%のシェアを握っているが、買収相手のマックストア分のシェアを単純に合算すると、推定シェアは40%を超えている^[9]。従来、シーゲートテクノロジーは3.5インチHDDの生産をメインとしてきたが、3.5インチHDDは価格下落が激しく、収益力を強化するため、2003年以降、2.5インチ・1インチHDDの量産を次々に開始し、1.8インチHDDの開発を手がけるなど、小型HDD事業に力を入れている^[10]。2.5インチHDD市場では、直近の1年間だけでも、10%前後から22%までシェアを伸ばしており、急成長を遂げている。また、1インチのHDDでは、現在HGSTとシェアを2分している。このシーゲートテクノロジーはHDDの基幹部品であるヘッド・メディアを内製する垂直統合型の企業である。

^[6] この記述は、社団法人日本能率協会主催の2006年生産革新総合大会における錦織弘信氏（富士通株式会社ストレージプロダクト事業本部長代理）の講演「ハードディスクビジネスにおける海外製造展開とオペレーション革新」から引用した。

^[7] 日本経済新聞「富士通、小型HDD参入―携帯搭載にらむ、音楽プレーヤー向け量産」2005年2月22日を参照。

^[8] この記述は、社団法人日本能率協会主催の2006年生産革新総合大会における錦織弘信氏（富士通株式会社ストレージプロダクト事業本部長代理）の講演「ハードディスクビジネスにおける海外製造展開とオペレーション革新」から引用した。

^[9] 日経産業新聞「HDD―日本勢、シーゲイトに挑む、富士通、東芝、日立（激変業界勢力図）」2006年5月15日を参照。

^[10] 日経産業新聞「小型HDD、競争し烈に、米シーゲート「1インチ」参入―日本の「独壇場」に強敵」2004年6月10日を参照。

● HDD の基本構造・技術

HDD は磁性体を塗布したアルミニウムやガラス基板（メディア）を複数枚重ね合わせ、磁気ヘッドで読み取る構造を持つ記憶装置である。主な構成部品としては、ベース（基台）、スピンドルモーター、ヘッド・スタック・アセンブリ（HSA）、ボイスコイルモーター、メディア、トップカバー、プリント基板（PCB）がある（付属資料 9）。スピンドルモーターはメディアを回転させるためのモーターである。HSA は、磁気ヘッドを保持してメディア上の所定の位置に回転移動させるための組立部品で、ヘッドアームを軸受け部分に積み重ねた構造（付属資料 10）になっていることから、この名前が付いている。ボイスコイルモーターは HSA に対する駆動力を発生させるモーターである。ベースの上に、これらスピンドルモーター・HSA・ボイスコイルモーター・メディアを組み付けたものをハードディスク・アセンブリ（HDA）と呼ぶ。トップカバーは、ベースと組み合わせて、HDA 内の洗浄度を維持している。HDA にトップカバーを組み付け、外側に PCB を組み付けたものが HDD である（付属資料 11）。

このような HDD は、付属資料 12 に示す通り、様々なテクノロジーの集合体である。東芝では、ヘッドやメディアといった基幹部品を外部調達しているが、例えば、ECC（Error Correction Code）などの信号技術、トラックサーボ技術、HDI（Head Disk Interface）／トライボロジについては、社内で研究開発を行っている。また、検査技術や、キャッシュ技術、ファームウェアなどの制御技術に関する設計、メカ設計については全て自社内で行っている。このため、ヘッドやメディアなどの基幹部品は外部調達しているものの、それ以外については設計という意味では、ほとんどの主要技術を押さえているのが現状である。

● HDD の製造工程

HDD の製造工程（付属資料 13）としては、まず部品受け入れ後に各部品の洗浄を行い、次にクリーンルーム内で HSA の組立を行い、メディアの上にトラックをあらかじめ描く加工を行う単板サーボライト工程の後、HDA の組立・検査を行う。サーボライト工程は完全に自動化されているが、HSA・HDA の組立は一部マニュアルで組む半自動工程もある。HDA の組立後にトップカバーをして密閉するため、この後の工程はクリーンルームの外で行われている。実装・検査を済ませた PCB を HDA に組み付け、機能テスト・ヒートランテスト・温度サイクルテストを行い、最後に出荷検査を行って完成となる。

●高記録密度を実現する製造技術

このような HDD の高記録密度を実現する製造技術について、服部氏はケースライターに以下のようにコメントしている。

5 「ヘッドとメディアとの隙間は、よくジェット機の例で例えられます（付属資料 14）。磁気ヘッドとメディアの隙間は 10 ナノと言われているのですが、これをジェット機と地面の例に置き換えると、機体 70m の飛行機が地面から 0.6mm 上空をすれすれで飛んでいることになり、いかに微妙な間隔を保持しながらメディアの上を磁気ヘッドが動いているか想像できると思います。ヘッドがメディアに接触した場合でも、メディアの表面には潤滑油が塗ってあるので、それでも
10 持つような構造になっています。

記録密度を上げるためには、ヘッドとメディアの間隔を狭めていけばいくほど、つまりヘッドの浮上が低ければ低いほど有利になるため、年々間隔を狭めてきました。ただ、ヘッドとメディアの隙間を狭めると、製造工程ではクリーン度・静電気・アウトガスの 3 点に関する管理が特に重要になります。このノウハウが量産のノウハウであると言っても過言ではありません。まず、
15 クリーン度については、製造プロセスの空気中にほんの少しの塵や埃があっても、この塵や埃は当然 10 ナノ以上の物体なので、メディアに読み書きするヘッドの誤動作につながります。そのため、製造工程はクリーンルーム化し、クラス 100 のクリーン度（1 立方フィート中の 0.5 μ m 以上の粒子数が 100 個以下）管理を行っています。またヘッドは薄膜で構成されるため、静電気がかかるとすぐに壊れてしまいます。そのため、クリーンルーム内では、静電対策専用のク
20 リーンウェア・靴・手袋に始まって、テーブルや治具・椅子に至るまで、静電気防止の対策を行っています。さらに、使用する材料から発生する微量のガスの粒子がメディアに付着すると、この粒子がヘッドの読み取り書き込み不良の原因にもなりますので、アウトガス管理も必要になります。」

● HDD の生産体制

東芝の小型 HDD の生産量は、付属資料 15 に示す通り、1990 年以降右肩上がり伸びている。このような生産量の伸びに対応して、もともとは青梅工場とフィリピンにある東芝情報機器フィリピン社で HDD の量産を行っていたが、2000 年以降、次々に生産拠点を増やしてきた。現在で
30 は、量産拠点として、インドネシアのバタム、中国の東莞（トンガン）、寧波（ニンポウ）、フィリピンの 4 箇所があり、青梅工場は試作開発を担当するヘッドクォーターとなっている（付属資料 16）。このうち自社の量産拠点はフィリピンだけである。インドネシアのバタムにある生産拠

点は、1.8インチ専用の生産拠点として、旧松下寿工業の量産工場に生産委託を行っているものである。また、中国の東莞にある生産拠点は、TDKのヘッド量産工場に2.5インチ・1.8インチ製品の組立を生産委託しているものである。さらに、中国の寧波にある生産拠点は、0.85インチ専用の生産拠点として、アルプス電気のヘッド量産工場に生産委託を行っているものである。東莞・寧波の生産拠点はそれぞれ調達先であるヘッドの量産工場の後工程にあたる組立工程を生産委託しているため、ヘッドと組立の一貫生産拠点ということになる。そのため、前工程であるヘッド工程と後工程である組立工程の間で密なコミュニケーションが行われ、性能向上や品質不良対策などの点で、垂直統合型の企業が一貫生産している場合と比較して、ほぼ同一レベルの管理水準を達成することが可能になっている。

このような一貫生産拠点のメリットについて、服部氏はケースライターに以下のようにコメントしている。

「HDDの性能はヘッドの特性に依存する割合が高いため、技術的な改良を重ねる上で一貫生産拠点のメリットは大きいと考えています。形式的には、TDKとアルプス電気はHDDの基幹部品であるヘッドの外部調達先であり、また組立工程の生産委託先ということになるわけですが、一般のサプライヤーとの関係よりもかなり深い関係になります。製品の立ち上げ時期などは、お互いの会社の技術者がそれぞれ行き来をしながら、量産体制を確立していきます。

製品によって異なりますが、設計から量産に移る場合に、必ずしも通過率・歩留まり率が目標レベルに達している訳ではありません。要素技術が固まっているという前提ですと、一概には言えませんが、新製品の開発には1～1.5年程度かかります。この期間に歩留まり率を一定レベルまでもっていったら、その後量産段階で目標としたレベルまでもっていきます。したがって、生産委託先であっても、当然歩留まりのデータは日々モニターしていますし、東莞・寧波の生産拠点は、前工程との一貫工程なので、例えば、組立の検査工程で通過率が落ちた、歩留まりが落ちたという現象に対して、その原因を調べて、前工程であるヘッド工程に対して速やかに対策を実施することも可能です。もちろん一貫生産拠点でなく、単なる外部調達の場合であっても、後工程で何か問題があったら前工程の調達先に情報をフィードバックしますが、やはり問題解決のスピードが変わってきます。このような意味で、東芝は組立工程に特化しているものの、調達先との連携強化によって、品質面・技術面においては垂直統合と同様のメリットを享受しています。」

●代替品の存在

東芝はこれまで、2.5インチから1.8インチ、0.85インチとフォームファクターをより小型化しながら、各フォームファクターの中で他社に先駆けて高密度化・高容量化を行ってきた。し

かし、今後は0.85インチよりも小型のHDDを新たに市場投入することは考えていない。という
のも、小型になればなるほど代替品であるフラッシュメモリー^[11]との差別化が問題になってく
るからである。

5 事実、2006年6月、韓国サムスン電子がNAND型フラッシュメモリーを記憶媒体として用いた
小型携帯用パソコンを発表した。ソニーも同様の製品を開発中である。サムスン製のパソコンは
32GB、ソニー製のパソコンは16GBの記憶容量である。これまでHDDが独占してきたパソコン向
け記憶装置の需要をフラッシュメモリーが脅かし始めている。ただ、現段階ではフラッシュメモ
10 HDDを搭載する通常のパソコンでは、フラッシュメモリーがHDDに取って代わることは当面は期
待できないと言われている^[12]。

このようなフラッシュメモリーの動向を背景とした今後の小型HDDの開発について、服部氏
はケースライターに以下のようにコメントしている。

「東芝はこれまで、他社に先駆けてHDDの一層の小型化を図ってきましたが、現在一番問題な
のは、フラッシュメモリーとどう差別化するかという点です。ご存知のように、HDDを小型化す
15 ればするほど、同じ記憶装置としてフラッシュメモリーと用途が重なってきます。したがって、
どこまで小型のHDDを開発・生産するかという点に関して、現在各社の戦略が分かれています。

フラッシュメモリーに対して、HDDはモーターを回す機構部があるメカニカルな製品でヘッド
がメディアに接触する可能性があるため、衝撃や振動に対して弱いとか、読み込み速度が遅い、
消費電力がかかるといった様々な制約があります。ただ、一方でハードディスクのメリットとい
20 うのは、記録するところの面積を半導体より間違いなく小さくできるわけです。メディアに対し
て全面に記録することができるので、非常に効率がいいわけです。一方、半導体というのは、あ
るセルで読み出しとか書き込みとか配線が要るとか、そういうもので制約されるわけです。もう
一つのメリットは、ハードディスクはディスクの枚数を増やせば簡単に記憶容量を倍にできます。
したがって、フラッシュメモリーと差別化を行うためには、ハードディスクの高容量化がキーに
25 なります。もちろん、フラッシュメモリーだって、たくさんチップを使えば容量はアップできます。
しかし、10GB・20GBのフラッシュメモリーを作ろうとすれば、チップをたくさん使う分、どう
しても価格が10～20万円になってしまうので、商品としては現実的ではなくなります。これ
に対して、ハードディスクの場合には、例えば1.8インチですと80GBのものでも1万円以下で
手に入れることができます。このように、高容量品であれば価格差でハードディスクに軍配が挙

30 ^[11] データの消去と書き込みが可能で、電源を切っても内容が消えない半導体記憶装置。回路構造の違いによって、
NAND（ナンド）型とNOR（ノア）型の2種類に大別される。NAND型は大容量化しやすいのが特徴で、東芝が開
発したものである。

^[12] 日経産業新聞「記憶媒体、主役争いー携帯用パソコン、携帯電話（激変業界勢力図）」2006年6月26日を参照。

がることとなります。

一方、0.85 インチの場合を考えると、この0.85 インチは現在の最先端テクノロジーでやっと8GB という容量が実現できる程度ですが、これが、大体100ドル以下の価格となります。これに対してフラッシュメモリーで8GBの製品を考えた場合、おそらく150ドル程度の価格となります。0.85 インチでも、まだこれだけの価格差がありますから、勝負できる可能性があると考えられます。しかし、例えば0.5 インチのHDDを考えたとする、記録容量が小さくなる分価格差がなくなって、フラッシュメモリーには勝てなくなります。ここは専門家の間でも意見が分かれる所ですが、現状の技術レベルから言えば、0.85 インチがフラッシュメモリーに勝てる最小サイズなのではないかと考えています。

そのため、今後当社が推し進めるリーディングエッジ戦略は、基本的に2.5 インチ・1.8 インチ・0.85 インチの3つのフォームファクターの中で、他社に先駆けて高密度化・高容量化を行っていくという意味合いになります。」

●品種数の増加

一方、東芝ではこれまで、リーディングエッジ戦略と称して、他社に先駆けてHDDの高密度化・高容量化を図ってきたが、最近になって、2.5 インチHDDについては、技術レベルが平均的な顧客ニーズよりも先行してしまっただけで、高密度化・高容量化した新製品を市場に投入しても相変わらず旧製品が市場に残ってしまい、全体として生産品種数が増加するという状況になっている(2.5 インチHDD 競合各社の生産品種については付属資料17を参照)。

このような生産品種数の増加について、服部氏はケースライターに以下のようにコメントしている。

「例えば、以前は、1枚20GBの容量のハードディスクで、1枚もののHDD(容量20GB)と2枚搭載したHDD(容量40GB)を出荷していたとします。これに対して、技術革新が進んで、次世代のHDDでは、1枚40GBの容量のハードディスクで、1枚もののHDD(容量40GB)と2枚搭載したHDD(容量80GB)が新たに市場に投入されたとします。そうすると、顧客ニーズとしては、20GBのものよりも40GBのものが好まれ、かつ同じ40GBのHDDでも、コスト的には2枚搭載した旧タイプのHDDよりも、新タイプの1枚もののHDDのほうが安くなるため、以前は放っておいても新タイプの製品に自然に切り替わっていきました。したがって、生産品種数もある一定の数以上に増加するということはありませんでした。」

しかし、近年では、技術革新のレベルが実際の顧客ニーズを追い越してしまっただけで、以前のように高容量品に移り変わっていくスピードが遅くなり、低容量品が残っている期間が長くなったた

め、その分ある期間に生産しなければならない品種数が増加しているのです。

例えば、最近、2.5 インチ HDD は 200GB の製品を出荷しはじめましたが、パソコンを使うユーザーで 120GB や 200GB の HDD を搭載したモデルを購入するのは数パーセント程度です。これに対して、多くの顧客は従来からあった 40GB や 60GB・80GB のパソコンを購入します。現状レベルでいちばん低容量品は 40GB ですが、この 40GB の HDD は市場全体の 20% ぐらいを占めています。そのため、以前は、HDD の高密度化・高容量化に伴って、旧製品を廃止してもまったく問題はなかったのですが、今ではパソコンメーカーに納入する際には、40GB から 200GB までの各種 HDD を取り揃えてセットで納入しなければならないのです。パソコンはディスクの容量で製品をシリーズ化していますので、うちは 120GB と 200GB の HDD のみを生産しているので、これだけ納入させてくださいということは基本的に言えません。結局、40GB の HDD を初めて製品化したのは 2001 年から 2002 年にかけてですが、まだ 40GB の製品は納入し続けています。もちろん、ここ数年の間に、同じ 40GB の製品でも技術的には進歩しているのですが、容量は変わっていないのです。

これに対して、1.8 インチの市場は基本的に高密度化・高容量化に伴って、低容量のものが市場に残っていて全体として生産品種数が増加するということはありません。1.8 インチの場合は最初 2GB で始まったのですけれども、次に 5GB が出たらみんな 5GB に変わって、その次に 10GB が出たら皆 10GB になるというように、過去の製品は残らないで皆切り替わっていますので、当社にとっては好ましい状況です。

このように一定期間に生産しなければならない品種数が増加すると、どうしても生産ラインの段取り替えが必要になり、生産効率が低下するため、この目減り分も含めて生産能力の増強が必要になっています。もっとも、HDD の場合には、品種が違おうといっても、同一のフォームファクター内では製品の構造はすべて標準化されていて、メディアが違ったり、読み書きスピードに影響を与えるモーターの回転数が違ったり、インターフェースが違ってても、HDD の組み立て作業自体が異なるというわけではありません。そのため、段取り替えに時間はかかりますけれど、治具を大幅に入れ替えてということはありません。そこだけは唯一の救いですね。」

●機密保護の問題

現在、2.5 インチ HDD 市場には、前述の通り、東芝以外に、HGST・富士通・シーゲートテクノロジ・サムスン電子・ウェスタンデジタルという企業が参入している。以上 6 社のヘッド調達先をみると、まず HGST とシーゲートは垂直統合型の企業であるため、ヘッドに関しては内製している（以下、競合各社のヘッド・メディア調達先については付属資料 18 を参照）。一方、

富士通は一部の構成部品（ヘッドスライダ）を内製しているものの、基本的にはTDKから調達している。TDKにとっての最大顧客はこの富士通である。また、サムスン電子はTDKから調達、ウエスタンデジタルはアルプス電気から調達している。これに対して、東芝はTDKとアルプス電気の2社から調達を行っている。そのため、TDKという購買先は富士通・サムスン電子と重複しており、またアルプス電気という購買先はウエスタンデジタルと重複している。

一方、メディアの調達先をみると、シーゲートは内製しているものの、HGSTは約90%を内製し、残りをHOYAから購入している。富士通は約半分を内製し、残りの半分をHOYAから調達している。HOYAにとって一番つながりが深いのはこの富士通である。サムスン電子は昭和電工と富士電機から調達している。富士電機にとっての最大顧客はこのサムスン電子である。ウエスタンデジタルはHOYA・昭和電工・富士電機の3社から調達をしている。これに対して、東芝はHOYAと昭和電工から調達している（昭和電工にとって一番つながりが深いのは東芝である）。そのため、HOYAという購買先はHGST・富士通・ウエスタンデジタルと重複し、昭和電工という購買先はサムスン電子・ウエスタンデジタルと重複する。

このように、競合各社間でヘッド・メディアの調達先が重複するケースもあり、それぞれ調達先と密な連携をとりながら共同で開発を行うケースも多いため、特に技術情報の機密保護については、重要な課題になっている。このような機密保護について、服部氏はケースライターに以下のようにコメントしている。

「調達先の部品メーカーが限定されていて、HDDメーカー各社が調達する先が重複するということが当たり前の状況ですので、特に技術情報の機密保護については気を遣います。これはある意味で当社のリーディングエッジ戦略とは逆の方向性になってしまうのですが、もしたくさんさんの調達先があって、特定の部品メーカーを自社で100%抱え込むことができれば、先端技術情報の機密保護を図ることはある意味で簡単です。しかし、調達先の部品メーカーの数よりもHDDメーカーの数の方が多い現状を考えると、これは難しい問題です。調達先が一部重複していても、ビジネスの性質上、設計のコラボレーションを密に行わなければならないため、実際には結構悩ましい状況に落ち入りやすいのです。そのため、常日頃から技術情報流出のリスクを想定しながら、注意深く行動しています。」

●水平分業型ビジネスの強み・弱み

東芝ではこれまで、リーディングエッジ戦略を実行し、技術革新のスピードにフレキシブルに対応していくため、組立工程のみを社内で保有し、ヘッドやメディアといった基幹部品については基本的にすべて外部調達を行う水平分業型のビジネスを展開してきた。

このような水平分業型ビジネスの強み・弱みについて、服部氏はケースライターに以下のようにコメントしている。

「一般に、水平分業型のビジネスは、基幹部品から一貫生産を行っている垂直統合型の企業と比較すると、社内に組立工程しか持っていないために、工程間の連携をとることが難しく、歩留まり向上に向けた問題解決が行いにくいと言われていています。しかし、当社の場合には、単に外部調達といっても、設計はすべて内製で、調達先とも一貫工程を設置して生産委託を行いながら密な連携をとっています。そのため、技術面・品質面での弱みはそれほど顕在化していません。

あえて当社の弱みを挙げるとするならば、垂直統合型の企業と比較すると、HDD1台当たりの限界利益率が低いということでしょうか。もちろん、当社は戦略として水平分業型のビジネスを志向しているのですから、大量生産によるコスト競争力を発揮できないのは当たり前です。ただ、HDD事業は結局、設備投資産業ですから、高固定費型のビジネスで、量が確保できるのであれば、垂直統合型の方がHDD1台当たりの限界利益率が高くメリットは大きいと思います。もちろん、量が確保できるかどうかという意味では、大きなリスクがありますが。実際、垂直統合型の企業で成功しているのは、業界最大手のシーゲートテクノロジーだけだとも言われています。そのため、当社のように基幹部品を外部調達して極力変動費型のビジネスに移行して身軽になった上で、他社に先駆けて高密度化・高容量化を図った高価格製品を開発・生産していくという戦略にはある一定の強みがあります。基幹部品を外部調達していれば、基本的にヘッドやメディアの開発リスクを負わずに済みますし、また、ベンダーが複数いる場合には、当然競争になるわけで、当社はその良いほうを使えばいいわけです。だからいいところ取りができる可能性があるわけです。

しかし、実際に何が起きているかという点、まずこの部品メーカーが淘汰されています。現在では、ヘッドで2社、メディアで3社にまで減少しています。したがって、選択肢が数多くあるということではありません。また、ヘッド・メディアといった基幹部品は、価格だけで調達先を安易に変更できるものではなく、1年以上かけて開発を一緒にやってきたりしていますから、選択の自由度はあまりないのです。さらに、部品メーカーにヘッドやメディアを増産してくださいというと、当然先方でも設備投資が必要になるため、結局は納入価格を上げさせてくださいということになる。そのため、生産委託という方式は、決して悪いことではないのですが、結局は、我々はリスクを負っていない代わりに高いものを買っている可能性があるわけです。」

● HDD 事業の今後のゆくえ

続けて服部氏は、小型HDD市場の今後の動向について、ケースライターに以下のようにコメ

ントしている。

「当社では1990年に撤退してもうやっていないのですが、最近、3.5インチHDDの市場も企業淘汰が進み、現在では事実上、シーゲートテクノロジー・ウェスタンデジタル・HGST・サムスン電子の4社になっています。十数年前は約90社のディスクメーカーがあったのですが、結局コスト競争にさらされて多くの企業が撤退していきました。この3.5インチHDDの市場は、HDDが新たにテレビに搭載されるなど、今でも伸び続けている市場ですから、勝ち残った企業は、価格競争に追い込まれているものの、ある程度うまみのあるポジションにいると思います。ただ、ここに来るまでに熾烈なコスト競争を勝ち抜いてくる必要があったわけです。

このような例から、2.5インチHDD市場の今後の動向を考えると、もちろん2.5インチ市場は3.5インチ市場よりも現状で市場の伸び率は高いものの、市場規模は3.5インチの約3分の1ですから、ひょっとすると数年後には今ある2.5インチメーカー6社が4社以下に淘汰されているかもしれません。結局、当社のビジネスモデルでは、コスト競争になれば基本的には勝てないため、同じモデルを作り続けることはできません。同じものをずっと作っていればよいのであれば、垂直統合モデルのほうが良いわけです。したがって、他社よりも先に先に高密度化・高容量化を進めていくことが前提になります（各フォームファクター別競合各社の今後の開発動向については付属資料19・20・21を参照）。しかし、0.85インチよりも小型のHDDはフラッシュメモリーとの関係で今後ビジネスになる可能性は少ないと思います。また、2.5インチHDDについては、高容量化という点で現段階では技術レベルが平均的な顧客ニーズを追い越しつつあり、このままずっと顧客が高密度化・高容量化を求め続けるかどうかともわかりません。これに対して、現状レベルでいちばん低容量品である40GBのHDDは基本的にコスト競争に突入していますが、年々このような低容量品の市場全体に占める割合が増加しており、当社にとっては非常に悩ましい状況です。もちろん、1.8インチ・0.85インチについては、今後とも顧客の高密度化・高容量化要求は継続すると思います。

ただ、このような顧客の高密度化・高容量化要求やそれに対する技術的な実現可能性については、今までもさんざん悲観論がありました。悲観論がある中で結果として、新たな用途が生み出されて高容量化要求が高まり、またこの要求を実現する技術的な方策として当初はまったく無理と思われた技術が実現して、結局約10年で1,000倍の高容量を達成したのです。10年前に「10年後に1,000倍の高容量を実現する」と言ったら、「そんなの絶対無理」といって笑われたと思います。絶対に無理だということを証明するもっともらしい計算式まで出回ったりしたこともあるのです。確か、1996～97年頃に、磁気記録の限界が囁かれた時期がありました。2.5インチ単板1枚で1GBを超えると、物理学的な壁があると言われていた時期があって、みんなそう信じていました。しかし、この限界もあっさりと破られてしまいました。このような過去

の経緯を考えると、今後もどうかわかりません。

結局、このように市場動向や技術動向が不確実な中で、今後、当社の戦略をこのままで行くべきか、それとも一部変更する必要があるのか、正直悩んでいるのです。もちろん、方向転換が必要だと言っても、いきなり 2.5 インチ HDD 市場から撤退したり、垂直統合型のビジネスモデルに変更することはできません。水平分業型のビジネスを展開していることで、垂直統合型の企業と比較すれば、当社は確かに身軽ですが、HDD 事業は基本的には設備投資産業であり、当社も工場を持ち、設備を持ち、従業員を抱えているため、そう簡単にはビジネスモデルを変更することはできないのです。」

10

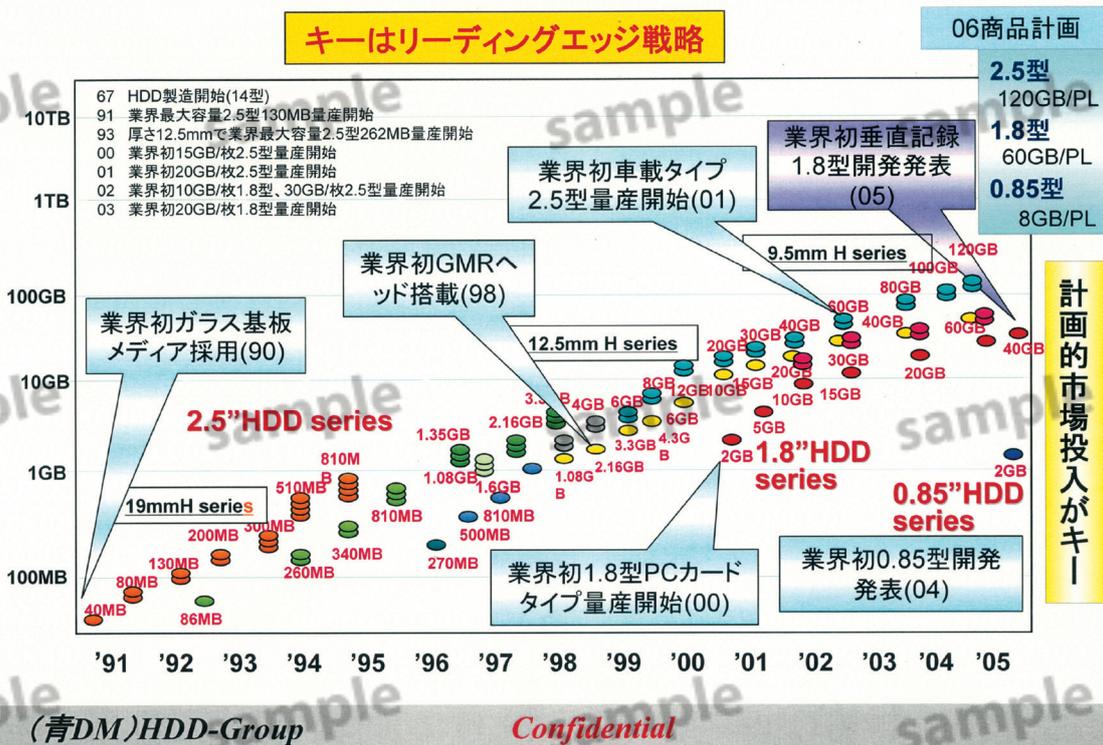
15

20

25

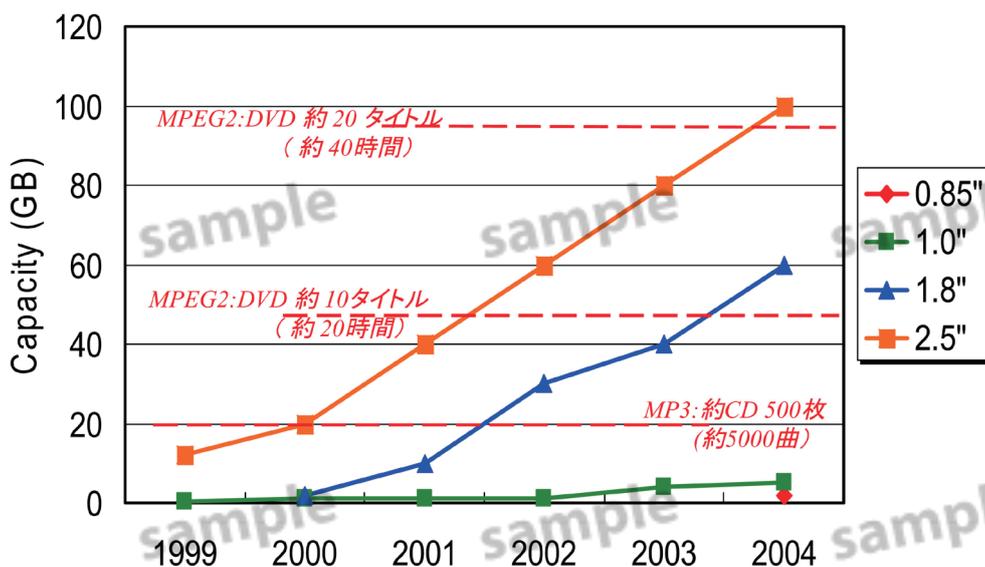
30

TOSHIBA 付属資料1: 東芝HDD技術革新の歴史



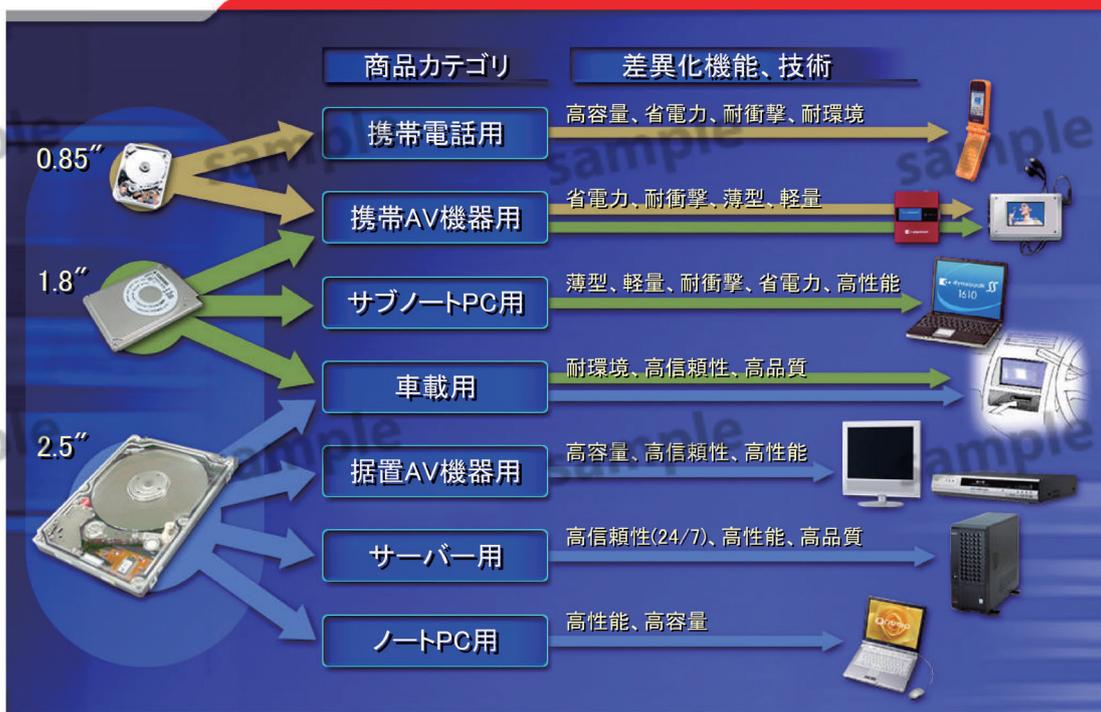
TOSHIBA

付属資料2: 小型HDDの容量進化



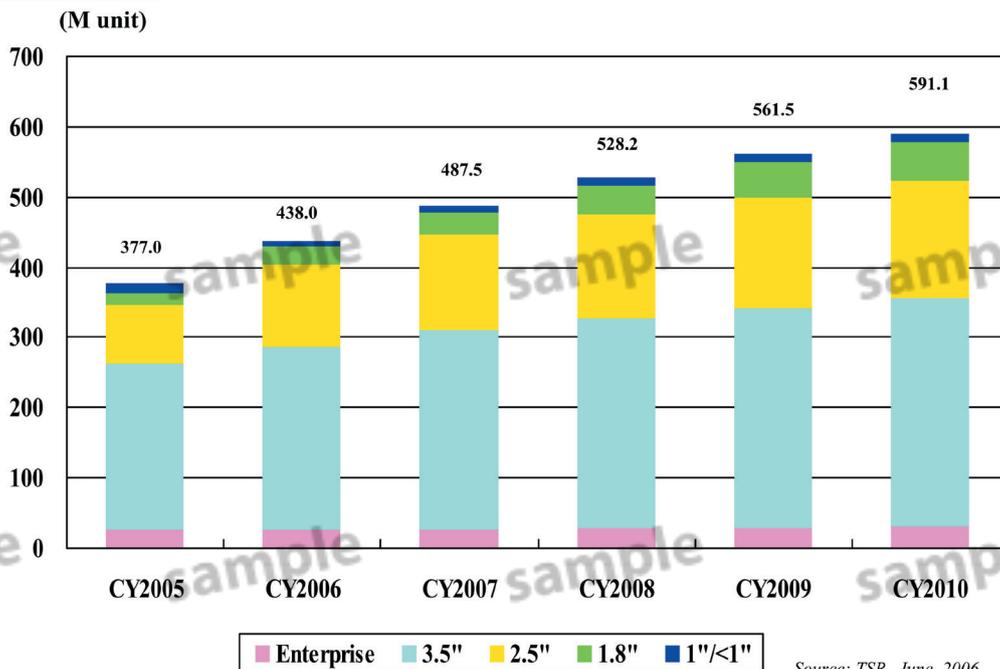
Storage Device Division

TOSHIBA 付属資料3:HDD商品カテゴリと主な用途



Copyright©2004 Toshiba Corporation. All rights reserved.

TOSHIBA 付属資料4-1:HDD市場の今後の動向



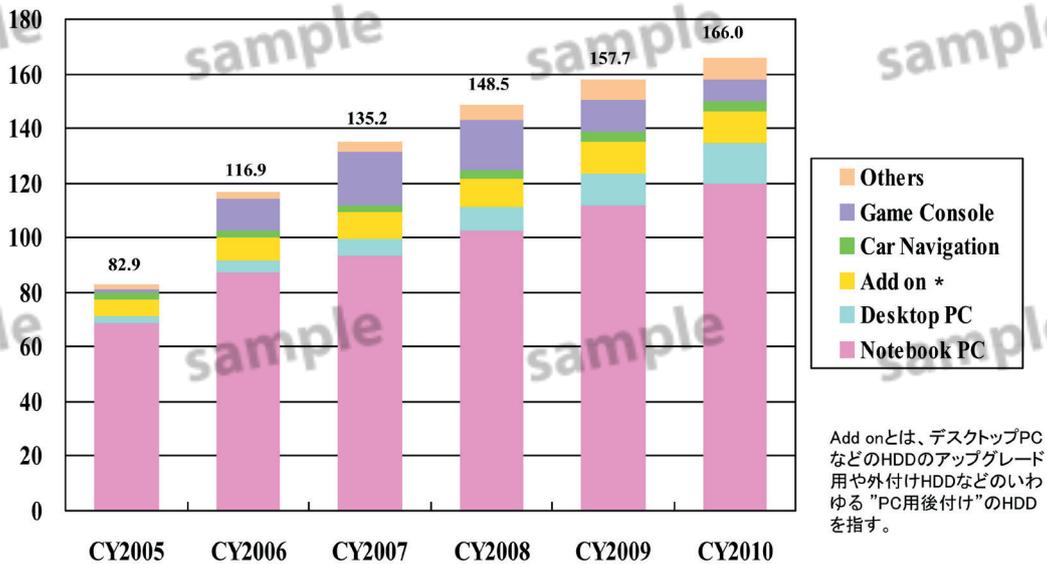
(青DM)HDD-Group

Confidential

Source: TSR June, 2006

付属資料4-2: 2. 5インチHDD市場の今後の動向

(M unit)



Source: TSR June, 2006

Storage Device Division

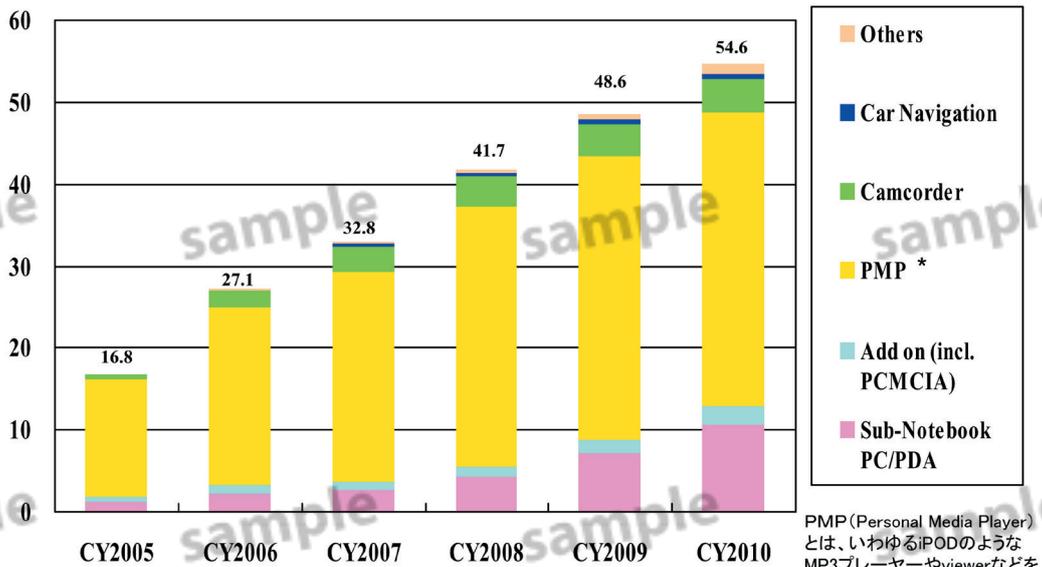
Confidential

June, 2006

1

付属資料4-3: 1. 8インチHDD市場の今後の動向

(M unit)



Source: TSR June, 2006

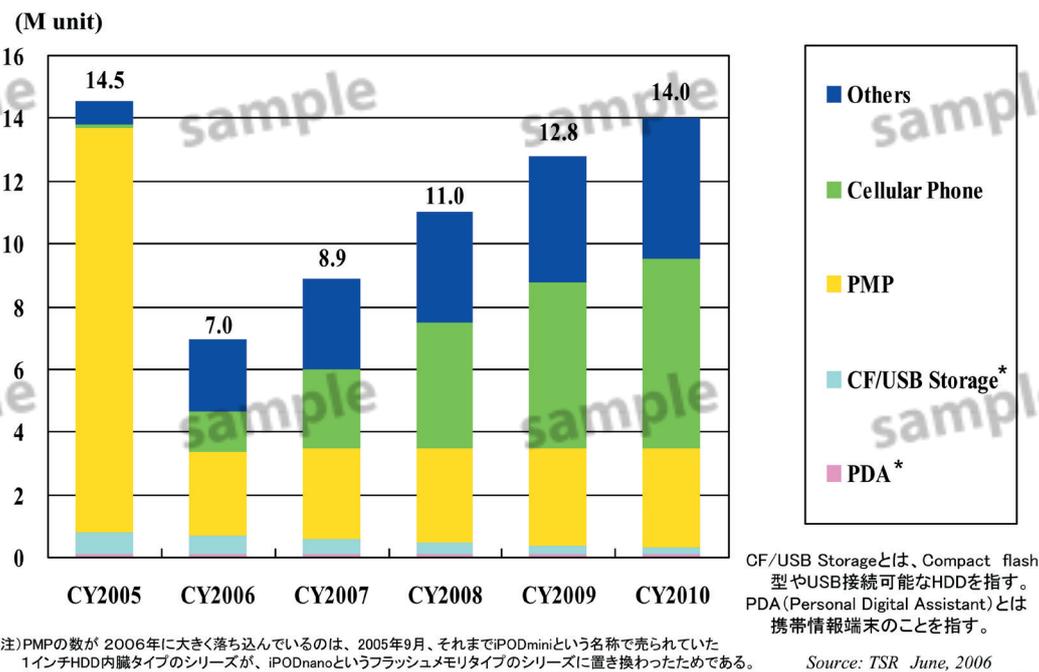
Storage Device Division

Confidential

June, 2006

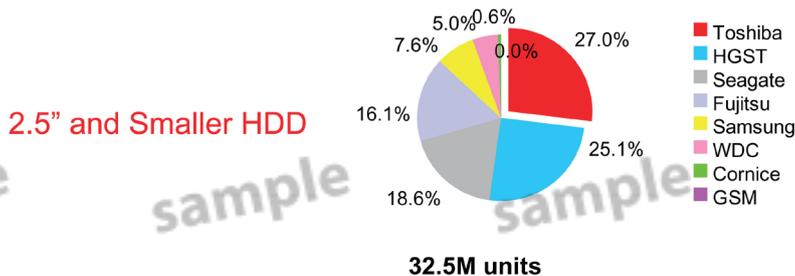
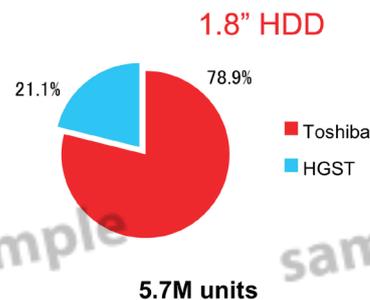
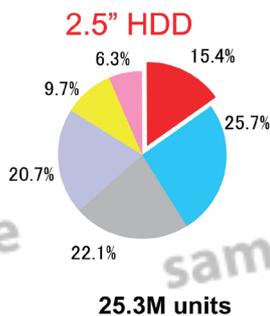
2

TOSHIBA 付属資料4-4: 1. 0インチ以下HDD市場の今後の動向



Storage Device Division Confidential June, 2006 3

TOSHIBA 付属資料5: 各フォームファクター別の市場シェア



Source: TSR Aug. 9, 2006

(青DM)HDD-Group Confidential

<付属資料 6 : 各フォームファクター別競合各社の出荷状況 (2006 年第 1 四半期) >

<3.5インチHDD市場>

	Seagate	Maxtor	WDC	HGST	Samsung	Total
Shipment (K)	20,450	11,102	17,600	5,100	7,585	61,837
Amount (\$M)	1,314	754	1,049	321	403	3,841
ASP (\$)	64.3	67.9	59.6	62.9	53.1	62.1

<2.5インチHDD市場>

	HGST	Toshiba	Fujitsu	Seagate	Samsung	WDC	Total
Shipment (K)	7,300	5,280	5,670	4,770	2,090	1,200	26,310
Amount (\$M)	528	395	425	325	133	80	1,886
ASP (\$)	72.3	74.8	75.0	68.1	63.6	66.7	71.7

<1.8インチHDD市場>

	Toshiba	HGST	Total
Shipment (K)	4,180	1,150	5,330
Amount (\$M)	355	92	447
ASP (\$)	84.9	80.0	83.9

<1.0インチ以下のHDD市場>

	HGST	Cornice	GS Magic	Seagate	Toshiba	Total
Shipment (K)	300	200	30	720	450	1,700
Amount (\$M)	21	14	2	50	40	127
ASP (\$)	70.0	70.0	66.7	69.4	88.9	74.7

*東芝のみ0.85インチ、その他メーカーは1.0インチ製品

出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季报：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

<付属資料7：2.5インチ HDD 市場における競合各社の出荷推移>

Unit: K

		HGST	Toshiba	Fujitsu	(IBM)	Seagate	Samsung	WDC	Total
2002	Q1	1,700	2,400	700	3,100				7,900
	Q2	1,960	2,490	800	3,200				8,450
	Q3	1,570	2,450	1,060	3,100				8,180
	Q4	1,830	2,600	1,230	3,200				8,860
	Total	7,060	9,940	3,790	12,600	0	0	0	33,390
2003	Q1	5,600	2,860	1,480					9,940
	Q2	5,600	3,000	1,703		8			10,311
	Q3	5,920	3,300	2,030		312			11,562
	Q4	7,090	3,530	2,188		1,896			14,704
	Total	24,210	12,690	7,401	0	2,216	0	0	46,517
2004	Q1	6,020	4,077	2,550		957			13,604
	Q2	5,670	3,307	2,680		460	95		12,212
	Q3	6,170	3,511	3,288		677	411		14,057
	Q4	6,360	3,660	4,166		1,230	799	90	16,305
	Total	24,220	14,555	12,684	0	3,324	1,305	90	56,178
2005	Q1	5,930	3,690	4,269		1,774	944	500	17,107
	Q2	6,110	4,270	4,450		2,033	1,119	650	18,632
	Q3	6,140	5,160	4,948		2,715	1,692	1,005	21,660
	Q4	7,900	5,500	5,133		3,200	2,358	1,380	25,471
	Total	26,080	18,620	18,800	0	9,722	6,113	3,535	82,870
2006	Q1	7,300	5,280	5,670		4,770	2,090	1,200	26,310
	Q2								0
	Q3								0
	Q4								0
	Total	7,300	5,280	5,670	0	4,770	2,090	1,200	26,310

*HGSTは2003年第1四半期よりIBMを買収している。

出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季報：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

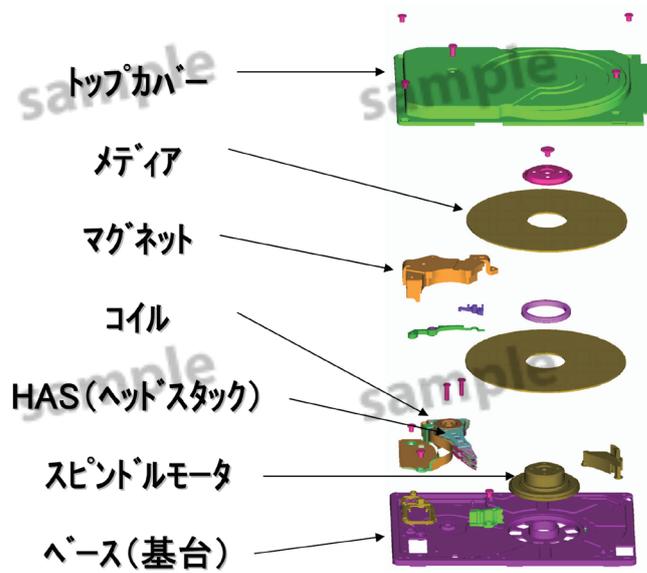
<付属資料8：各フォームファクター別平均出荷価格の推移>

単位：\$

	CY1998	CY1999	CY2000	CY2001	CY2002	CY2003	CY2004	CY2005
3.5インチ	142.5	105.5	91.9	83.6	71.0	66.4	61.9	62.4
2.5インチ	176.1	145.5	127.7	112.7	98.1	96.3	84.1	74.5
1.8インチ	215.0	208.3	210.6	176.5	162.3	147.4	98.1	86.1
1.0インチ以下	—	350.0	325.2	364.9	275.6	129.4	86.8	71.6

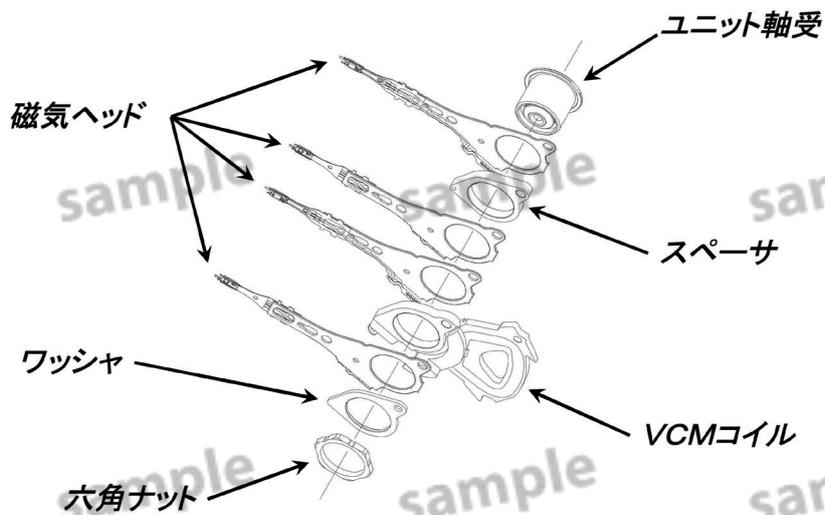
出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季報：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

付属資料9:HDDの機構図



Storage Device Division

付属資料10:ヘッドスタックアセンブリ(HSA)の構造





(青DM)HDD-Group

Confidential

付属資料12:HDDのキーテクノロジー

ディスク
 ・高S/N化、最適Ku設計:
 プロセス・材料・層構造
 ・表面粗度・精度
 ・保護膜・潤滑剤設計

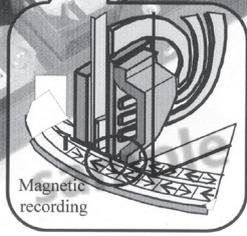
HDI/トライボロジ
 ・信頼性
 ・スライダ設計
 ・Glide height
 ・潤滑剤、表面化学
 ・保護膜設計

その他
 ・ヒートラン検査KH
 ・Integrated LSI 設計
 ・キャッシュ技術
 ・インタフェースファームウェア
 ・Chemical分析技術

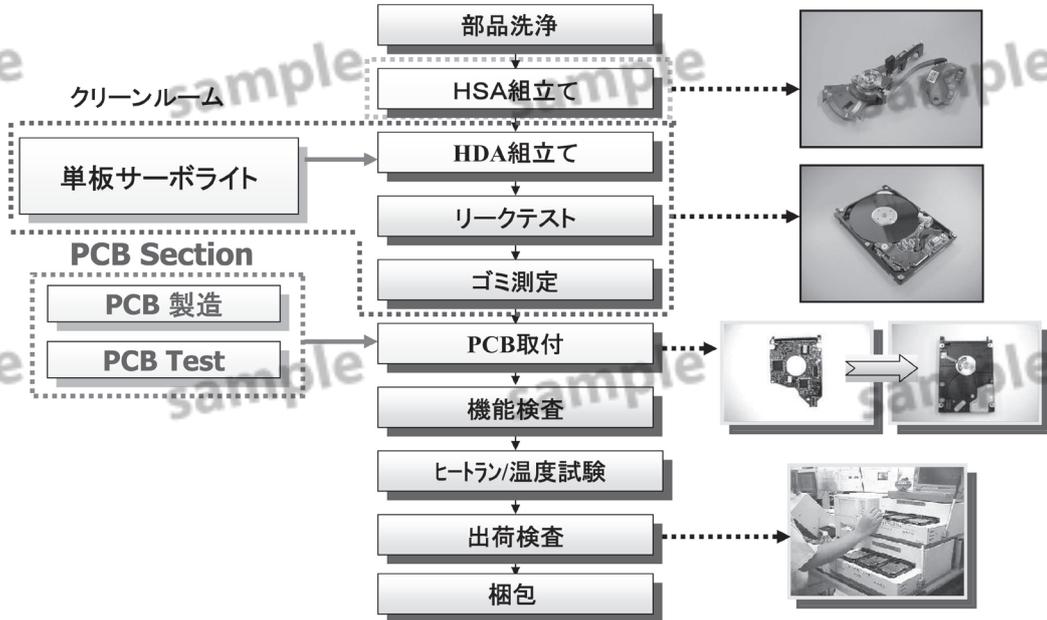
ヘッド
 ・Reader: 高感度 w/ ESD耐性
 - 構造, Deposition/Lithography
 ・Writer: 高磁束密度、
 高精度 machining

メカ設計
 ・FDB RRO/NRRO
 ・Windage (風乱) 対策
 ・アクチュエータ設計
 ・ロード/アンロード設計
 ・静音設計
 ・アウトガス・筐体内清浄管理
 ・耐衝撃・振動設計/解析技術

信号処理
 ・Read channel
 ・Coding/ECC
 ・High speed write

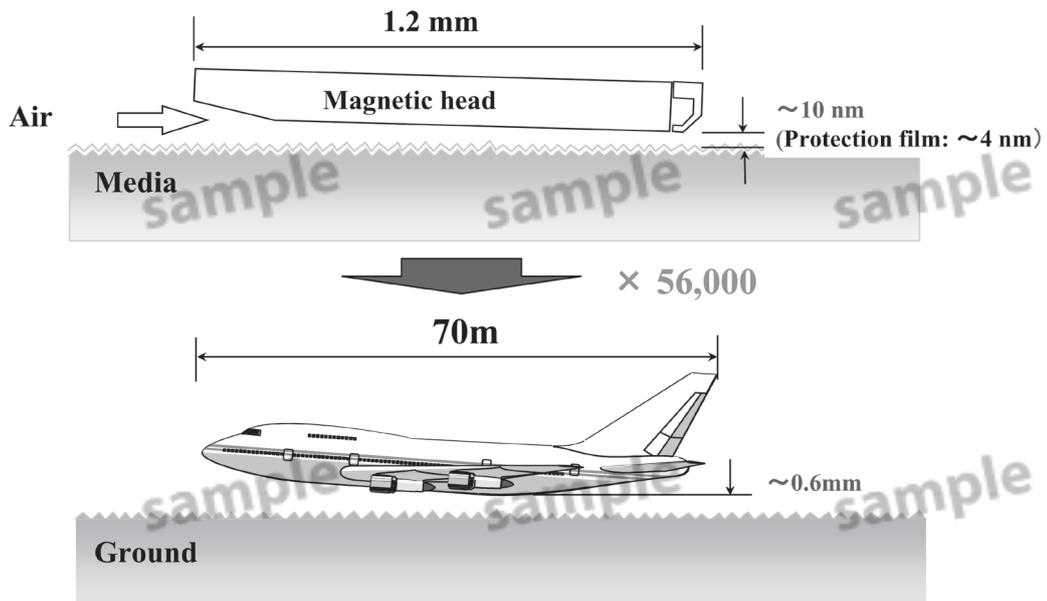


トラックサーボ技術
 ・サーボ記録方法
 ・サーボEncode/Decode技術



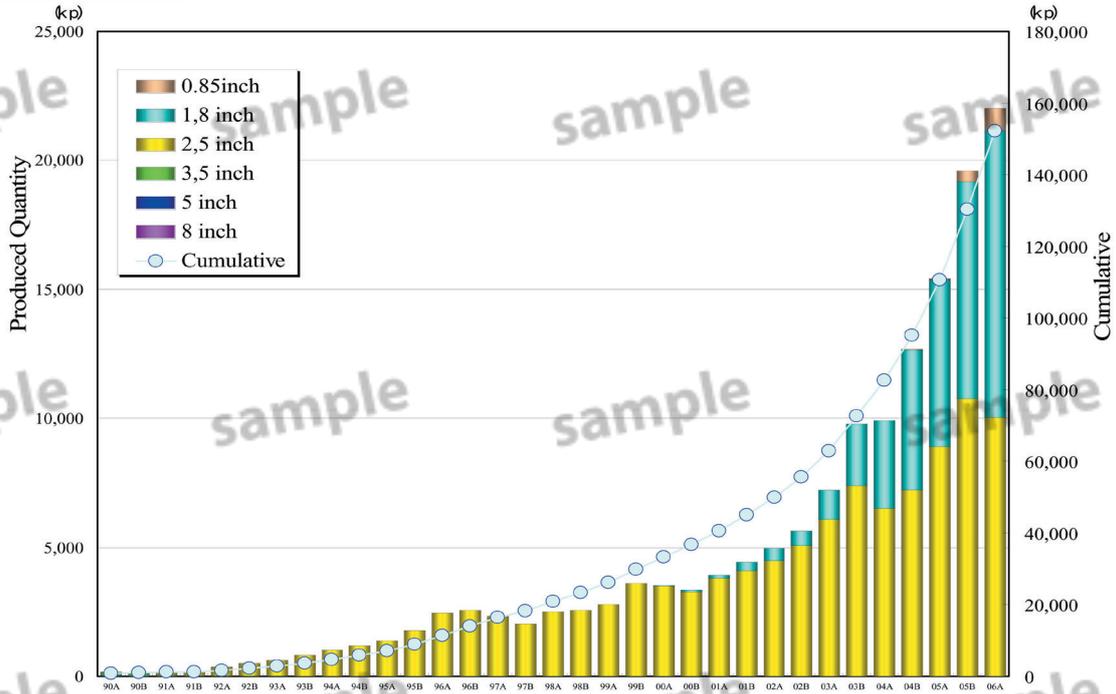
(青DM)HDD-Group

出荷 Confidential



Storage Device Division

付属資料 15:HDD生産台数推移



(青DM)HDD-Group

Confidential

付属資料16:HDDの生産拠点



(青DM)HDD-Group

Confidential

<付属資料 17 : 2.5 インチ HDD 競合各社の生産品種>

Maker	Model/Code	Capacity (GB)	Disc	Head	Seek Time (ms)	rpm	Height (mm)	Interface	Remarks
HGST	Travelstar E7K100	HTE721010G9AT00	100	2	4	10	7,200	9.5	ATA/100
		HTE721080G9AT00	80	2	4	10	7,200	9.5	ATA/100
		HTE721060G9AT00	60	2	3	10	7,200	9.5	ATA/100
		HTE721010G9SA00	100	2	4	10	7,200	9.5	SATA/150
		HTE721080G9SA00	80	2	4	10	7,200	9.5	SATA/150
	Travelstar 7K100	HTE721060G9SA00	60	2	3	10	7,200	9.5	SATA/150
		HTS721010G9AT00	100	2	4	10	7,200	9.5	ATA/100
		HTS721080G9AT00	80	2	4	10	7,200	9.5	ATA/100
		HTS721060G9AT00	60	2	3	10	7,200	9.5	ATA/100
		HTS721010G9SA00	100	2	4	10	7,200	9.5	SATA/150
	Travelstar E7K60	HTS721080G9SA00	80	2	4	10	7,200	9.5	SATA/150
		HTS721060G9SA00	60	2	3	10	7,200	9.5	SATA/150
	Travelstar 7K60	HTE726040M9AT00	40	2	4	10	7,200	9.5	ATA/100
		HTS726060M9AT00	60	2	4	10	7,200	9.5	ATA/100
	Travelstar ESK100	HTE541040G9AT00	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		HTE541040G9SA00	40	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
	Travelstar 5K100	HTS541010G9AT00	100	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		HTS541080G9AT00	80	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		HTS541060G9AT00	60	2	3	12	5,400	9.5	ATA/100
		HTS541040G9AT00	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		HTS541010G9SA00	100	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		HTS541080G9SA00	80	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		HTS541060G9SA00	60	2	3	12	5,400	9.5	SATA/150
	Travelstar 5K80	HTS541040G9SA00	40	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
HTS548020M9AT00		20	1	1	12	5,400	9.5	ATA/100	
HTS548040M9AT00		40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100	
Travelstar 4K120	HTS548060M9AT00	40	2	3	12	5,400	9.5	ATA/100	
	HTS48080M9AT00	80	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100	
	HTS421212H9AT00	120	2	4	11	4,200	9.5	ATA/100	
	HTS421210H9AT00	100	2	4	11	4,200	9.5	ATA/100	
Travelstar 4K40	HTS421280H9AT00	80	2	3	11	4,200	9.5	ATA/100	
	HTS421260H9AT00	60	1	2	11	4,200	9.5	ATA/100	
	HTS421240H9AT00	40	1	2	11	4,200	9.5	ATA/100	
	HTS424040M9AT00	40	1	2	12	4,200	9.5	ATA/100	
Endurastar J4K30/N4K30	HTS424030M9AT00	30	1	2	12	4,200	9.5	ATA/100	
	HTS424020M9AT00	20	1	1	12	4,200	9.5	ATA/100	
	HEJ423030F9AT00	30	1	2	13	4,200	9.5	ATA/100	
Endurastar J4K20/N4K20	HEN423030F9AT00	30	1	2	13	4,200	9.5	ATA/100	
	HTA422020F9AT00	20	1	2	13	4,200	9.5	ATA/100	
Toshiba	MK4025GAS	MK4025GAS	40	1	2	12	4,200	9.5	ATA/100
		MK4026GAX	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK4032GAX	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK4032GSX	40	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
		MK6021GAS	60	2	4	12	4,200	9.5	ATA/100
		MK6032GAX	60	2	3	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK6032GSX	60	2	3	12	5,400	9.5	SATA/150
		MK6034GAX	60	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK6034GSX	60	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
		MK8025GAS	80	2	4	12	4,200	9.5	ATA/100
	MK8026GAX	MK8026GAX	80	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK8032GAX	80	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK8032GSX	80	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		MK1031GAS	100	2	4	12	4,200	9.5	ATA/100
		MK1032GAX	100	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK1032GSX	100	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
	MK1233GAS	MK1233GAS	120	2	4	12	4,200	9.5	ATA/100
		MK1234GAX	120	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		MK1234GSX	120	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
WDC	Scorpio	WD400VE/UE	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		WD600VE/UE	60	2	3	12	5,400	9.5	ATA/100
		WD800VE/UE	80	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		WD1000VE/UE	100	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		WD1200VE/UE	120	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		WD400BEVS/AS	40	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
	WD600BEVS/AS	WD600BEVS/AS	60	2	3	12	5,400	9.5	SATA/150
		WD800BEVS/AS	80	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		WD1000BEVS/AS	100	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		WD1200BEVS/AS	120	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150

<付属資料 17 : 2.5 インチ HDD 競合各社の生産品種>

Maker	Model/Code	Capacity (GB)	Disc	Head	Seek Time (ms)	rpm	Height (mm)	InterFace	Remarks
Fujitsu	MHV2 AT Series	MHV2040AT	40	1	2	12	4,200	9.5	ATA/100
		MHV2060AT	60	1	2	12	4,200	9.5	ATA/100
		MHV2080AT	80	2	3	12	4,200	9.5	ATA/100
		MHV2100AT	100	2	4	12	4,200	9.5	ATA/100
		MHV2120AT	120	2	4	12	4,200	9.5	ATA/100
	MHV2 AH Series	MHV2040AH	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		MHV2060AH	60	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		MHV2080AH	80	2	3	12	5,400	9.5	ATA/100
		MHV2100AH	100	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		MHV2120AH	120	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
	MHV2 BH Series	MHV2040BH	40	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
		MHV2060BH	60	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
		MHV2080BH	80	2	3	12	5,400	9.5	SATA/150
		MHV2100BH	100	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		MHV2120BH	120	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		MHV2160BI	160	3	6	12	4,200	12.5	SATA/150
	MHV2200BT	200	3	6	12	4,200	12.5	SATA/150	3discs
Seagate	Momentum 7200.1	ST96023A	60	2	3	10.5	7,200	9.5	ATA/100
		ST980825A	80	2	3	10.5	7,200	9.5	ATA/100
		ST910021A	100	2	4	10.5	7,200	9.5	ATA/100
		ST96023AS	60	2	3	10.5	7,200	9.5	SATA/150
		ST980825AS	80	2	3	10.5	7,200	9.5	SATA/150
		ST910021AS	100	2	4	10.5	7,200	9.5	SATA/150
	Momentum 5400.3	ST940815A	40	1	1		5,400	9.5	ATA/100
		ST960815A	60	1	2		5,400	9.5	ATA/100
		ST980815A	80	1	2		5,400	9.5	ATA/100
		ST9100828A	100	2	3		5,400	9.5	ATA/100
		ST9120822A	120	2	4		5,400	9.5	ATA/100
		ST9160821A	160	2	4		5,400	9.5	ATA/100
	Momentum 5400.2	ST93811A	30	1	1	12.5	5,400	9.5	ATA/100
		ST94813A	40	1	2	12.5	5,400	9.5	ATA/100
		ST96812A	60	1	2	12.5	5,400	9.5	ATA/100
		ST98823A	80	2	3	12.5	5,400	9.5	ATA/100
		ST9100824A	100	2	4	12.5	5,400	9.5	ATA/100
		ST9120821A	120	2	4	12.5	5,400	9.5	ATA/100
		ST93811AS	30	1	1	12.5	5,400	9.5	SATA/150
		ST94813AS	40	1	2	12.5	5,400	9.5	SATA/150
		ST96812AS	60	1	2	12.5	5,400	9.5	SATA/150
		ST98823AS	80	2	3	12.5	5,400	9.5	SATA/150
		ST9100824AS	100	2	4	12.5	5,400	9.5	SATA/150
		ST9120821AS	120	2	4	12.5	5,400	9.5	SATA/150
Momentum 4200.2	ST930218A	30	1	1	12.5	4,200	9.5	ATA/100	
	ST9402112A	40	1	2	12.5	4,200	9.5	ATA/100	
	ST960812A	60	1	2	12.5	4,200	9.5	ATA/100	
	ST980829A	80	2	3	12.5	4,200	9.5	ATA/100	
	ST9100825A	100	2	4	12.5	4,200	9.5	ATA/100	
	ST9120824A	120	2	4	12.5	4,200	9.5	ATA/100	
Samsung	M60 Series	HMO40HC	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		HMO60HC	60	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		HMO801C	80	2	3	12	5,400	9.5	ATA/100
		HMI00JC	100	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		HMI20JC	120	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100
		HMO60H1	60	1	2	12	5,400	9.5	SATA/150
		HMO801I	80	2	3	12	5,400	9.5	SATA/150
		HMI00JI	100	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
	M40 Series	HMI20JI	120	2	4	12	5,400	9.5	SATA/150
		MP0302H	30	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		MP0402H	40	1	2	12	5,400	9.5	ATA/100
		MP0603H	60	2	3	12	5,400	9.5	ATA/100
		MP0804H	80	2	4	12	5,400	9.5	ATA/100

出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季報：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

<付属資料 18 : 2.5 インチ HDD 競合各社のヘッド・メディア調達先>

Unit: K pcs

<Head>	HGST	Seagate	TDK/SAE	Alps	Total
HGST	22,000				22,000
Toshiba			8,500	7,300	15,800
Fujitsu			17,000		17,000
Seagate		14,000			14,000
Samsung			8,500		8,500
WDC				6,000	6,000
Total	22,000	14,000	34,000	13,300	83,300

* 富士通はヘッドスライダについては内製している

Unit: K pcs

<Media>	HGST	Fujitsu	Seagate	SDK	HOYA	Fuji Electric	Total
HGST	11,000				1,500		12,500
Toshiba				6,800	2,000		8,800
Fujitsu		4,500			5,000		9,500
Seagate			7,500				7,500
Samsung				2,000		2,400	4,400
WDC				1,500	900	300	2,700
Total	11,000	4,500	7,500	10,300	9,400	2,700	45,400

出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季報：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

<付属資料 19 : 2.5 インチ HDD 市場における競合各社の今後の開発動向>

Maker	CY2004				CY2005				CY2006				CY2007			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
HGST	50GB/p Moraga-Plus (4,200/5,400/7,200rpm)				60GB/p Hakone (4,200rpm)				80GB/p Suruga (5,400/7,200rpm) "PMR"							
Toshiba	50GB/p (4,200/5,400rpm)				60GB/p (4,200/5,400rpm)				80GB/p (5,400rpm) "PMR"				120GB/p "PMR"			
Fujitsu	50GB/p Vesta-50 (4,200rpm) Zeus-50 (5,400rpm)				60GB/p Vesta-60 (4,200rpm) Zeus-60 (5,400rpm)				80GB/p (5,400rpm) "PMR"							
Seagate	50GB/p				60GB/p Mercury (5,400rpm) M-72 (7,200rpm)				80GB/p Venus (5,400rpm) "PMR" Galileo (7,200rpm)				120GB/p "PMR"			
Samsung	40GB/p Magma-40 (5,400rpm)				60GB/p M-60 (5,400rpm)				80GB/p (5,400rpm) "PMR"							
WDC					40GB/p Scorpio (5,400rpm)				60GB/p Orion (5,400rpm)							

Achieved
 Planned

出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季報：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

<付属資料 20 : 1.8 インチ HDD 市場における競合各社の今後の開発動向>

Maker	CY2004				CY2005				CY2006				CY2007			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Toshiba			30GB/p Height: 1disc-5mm, 2discs-8mm				40GB/p Height: 1disc-5mm, 2discs-8mm "PMR"					60GB/p "PMR"				
HGST			30GB/p Height: 1disc-7mm, 2discs-9.5mm			"Slim model" Height: 1disc-5mm, 2discs-8mm						40GB/p "PMR" 3,600rpm				
Seagate												40GB/p "PMR"				
Fujitsu/Cornice																60GB/p "PMR"
Samsung																60GB/p "PMR"

* Samsung は 0.85" ドライブの開発を中断。 その開発リソースを 1.8" ドライブの開発へ向けたとの情報がある。

* HGST は、40GB/p "PMR" 採用ドライブの 2006年後半での投入計画を発表した。

■ Achieved

□ Planned

出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季報：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

<付属資料 21 : 1.0 インチ以下 HDD 市場における競合各社の今後の開発動向>

Maker	CY2004				CY2005				CY2006				CY2007			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
HGST					6GB/p 4/6GB models			8GB/p 4/8GB models					15GB/p "PMR" 2-disc model??			
Cornice			4GB/p 2GB model only		6GB/p 3GB model only			8GB/p 4/8GB models				10GB/p "PMR"				
GS Magicator			4GB/p 4/4, 4GB models					6GB/p 6GB model								
Seagate		5GB/p 2.5/5GB models		6GB/p 6GB model			8GB/p 4/8GB models					12GB/p "PMR"				
WD					6GB/p 6GB model											
Toshiba					4GB/p 4GB model							8GB/p "PMR"			12GB/p "PMR"	

■ 1" drive

□ 0.85" drive

出典：株式会社テクノ・システム・リサーチ「季報：HDD市場の現状と動向—2006年第1四半期」

sample

不 許 複 製

慶應義塾大学ビジネス・スクール