

多国籍企業における海外工場環境適応

HDD 産業の事例より

大木 清弘

東京大学大学院経済学研究科

[E-mail: kiyoteruo@hotmail.com](mailto:kiyoteruo@hotmail.com)

要約：HDD 産業は 1980 年代、1990 年代、2000 年代と経営環境が変化した産業である。そのため、変化した経営環境の中で HDD メーカーに求められる能力が変化し、それに対応できない企業は競争優位を失っていった。本報告では 2000 年以降の 2.5 インチ以下の HDD の経営環境の変化に着目し、2000 年代において 2.5 インチ以下の HDD を製造する海外工場の製造能力がより重視されていったことを明らかにする。そして海外工場の能力を環境に十分に適応させることができなかった企業のケースを紹介し、海外工場の能力を環境に適応させることが容易となる多国籍企業の組織体制について議論する。

キーワード：HDD 産業、多国籍企業、環境適応

1. はじめに

本報告では、1980 年代から 2000 年代までの HDD (ハードディスクドライブ) 産業の経営環境の変化を明らかにし、その中で HDD 企業に求められる能力がどう変化していったのかについて議論する。特に 2000 年以降の経営環境の変化に注目し、2000 年、特に 2003 年以降の 2.5 インチ以下の HDD の経営環境に適応するために、高いレベルの製造能力が必要とされるようになったことを明らかにする。そして、そのような環境の変化の際に高い

¹ 本稿は 2008 年 4 月 24 日開催のコンピュータ産業研究会での報告を、報告者自身が本稿掲載のために整理したものである。

レベルの製造能力を十分に達成することができず、環境に適応することができなかった α 社の A 工場のケースを紹介し、その環境適応失敗の原因として、拠点配置や人事政策といった α 社の多国籍企業としての組織体制をあげる。最後に、 α 社のケースから、海外工場が環境適応しやすい組織体制についてディスカッションを行う。

2. HDD 産業の概要

(1) HDD という製品と製造工程

HDD は 1956 年に IBM によって開発されたデジタル記録装置であり、現在の情報社会を支える製品である。2007 年では年間 4 億台の世界出荷台数を誇り、その需要や用途は拡大し続けている。

現在の HDD には主に四つのインチサイズが存在し、それぞれ用途が異なっている。まず出荷台数の多くを占めるのが 3.5 インチ HDD である。現在存在している HDD の中では最も大きく、そのため大容量が一番の特徴である。3.5 インチ HDD はサーバやデスクトップ PC、AV 機器に使われている。

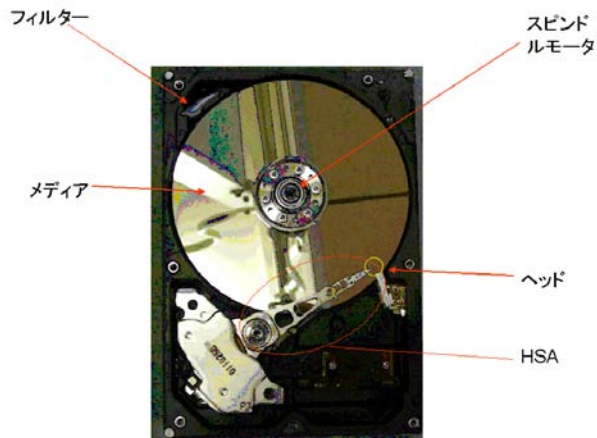
その次に出荷台数が多いのが 2.5 インチ HDD である。ノート PC やカーナビ、AV 機器に使われている。3.5 インチよりも小さいが、その用途に合わせて耐衝撃性が高いのが特徴である。

そして 1.8 インチと 1.0 インチ HDD である。これはポータブルデジタルオーディオプレーヤーに使われている。この製品も耐衝撃性が高いが、フラッシュメモリの価格が下がるにつれて徐々にフラッシュメモリに代替され、現在では 1.0 インチ HDD を製造している企業は少なくなっている。

HDD の構造を表したものが図 1 である。HDD の主要部品は、情報の書き込み・読み込みを行うヘッド、情報の媒体であるディスク、ディスクを回転させるスピンドルモータである。また、ヘッドはサスペンションやキャリッジといった製品に支えられており、それらをまとめる工程、もしくはそのもの自体を HSA(ヘッドスタックアッセンブリ)と呼ぶ。

では、そのような製品が HDD の中でどのように動作しているのか？ まず、スピンドルモータがディスクを回転させることで風圧が発生し、その風圧でヘッドが浮き、ヘッドとディスクとの間にわずかな隙間ができる。このわずかな隙間からヘッドが磁気情報を発信してディスクに書き込む、もしくはディスクの磁気情報を読み込む。このヘッドとディス

図1 HDDの内部構造



出所) 筆者作成 (IBM 製 IC35L060AVER07)

クの間隙が狭ければ狭いほどより密な記録ができるため、HDDではこの「隙間(フライングハイト)」を低くしようという技術競争が常に行われてきた。現在ではこのヘッドとディスクの間隙を評して「ジャンボジェットが地上1ミリで滑空するようなものだ」と業界では言われている。HDDは磁気記録工学、制御工学、信号処理技術、構造解析、空気力学解析、トライボロジーなど、非常に高い技術を求められる製品である。

このように高度な技術が必要である製品であるがゆえに、HDDは開発・製造の両方においても高度なマネジメントが求められる。

開発の段階では、まずヘッドとディスクを摺り合わせなければならない。ヘッドを単体で開発しても、それが実際の製品としてディスクに情報を書き込めるか、読み取れるかはディスクとの相性による。そのため、新しい製品を出す際にはヘッド部門とディスク部門で連携を取り、開発を行う必要がある。また、製品全体の軽量化やモータの高速化が進んでいるため、モータの回転によって製品全体が共振してしまう可能性があり、ひとつひとつの部品に関しても、最終的な製品において最適化するように設計を行わなければならない。

以上、HDDは「摺り合わせ型」の特徴を持った製品であり、それゆえに製品全体の設計を視野に入れた開発マネジメントが必要な製品であると言える。

上記のようなHDDの製品特性上、HDDの製造工程ではヘッドとディスクの摺り合わせを考えなければならない。そのため、製造工程でどのヘッドとディスクを使った製品なのかをしっかりと把握する必要がある。これは不良が出たときのフィードバックや後に述べ

る歩留まり改善のときに重要な役割を持つ。

さらに、製品自体がコンタミネーション、衝撃、静電気を嫌うため、製造工程において非常に厳重な品質管理が求められる。HDD が情報記録装置であるという製品の特性上、「書き込めない」「読み込めない」といった不良は顧客にとって多大なる損害を与えるため、HDD では品質管理を徹底しなければならないのである。そのため、主要な組立工程はクラス 100 のクリーンルームで行われ、さらに検査もほぼ全数検査である。また、精度の必要性やコンタミネーションへの危惧から、製造工程においてある程度の自動化が必要とされる。

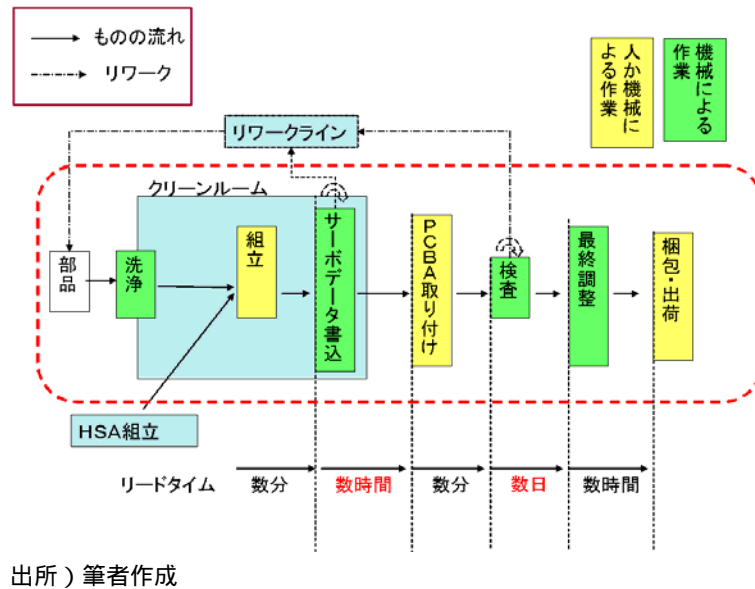
また、非常に精密な製品のため、量産立ち上げ時の歩留まりが異常に低いことで知られている。価格競争が激しいコモディティ製品であることもあり、HDD は早く新製品を量産しなければならない。新しい製品を他社に先駆けて発売した時は価格競争に巻き込まれず、独占的に利益を得ることができるためである。そのためには、早い段階から製品試作ライン、場合によっては量産工場からサンプル品を出荷しなければならない。そのため、開発や設計の段階で量産段階の歩留まりを上げるための工夫を行うことなく、量産ラインに流されることが多い。² そして量産ラインの中で製品の歩留まりを上げていくことが多いのである。

実際の HDD の製造工程をまとめたものが図 2 である。³ HDD は部品をクリーンルームで組み立てる工程から始まる。クリーンルーム内で組立を行い、そのあとサーボデータを書き込む。この工程は各社によって異なり、サーボデータをクリーンルーム内で書き込む企業、クリーンルーム外で書き込む企業、ディスクにあらかじめ書き込んでいる企業とさまざまである。サーボデータ書き込みを終えた時点で HDD は密封されており、それに PCBA (プリント板ユニット) を取り付けて検査を行う。この検査工程では、製品を下駄箱のような装置に入れ、製品にストレスをかけながら、実際に読み書きを行わせ、製品がしっかりと機能しているかをチェックし、書き込めないディスクの面があればそこを使わないよう

² 量産工程では多くの場合テスト工程で不良品が発生する。このテスト工程のテストコードが重要であり、「どのようなテストを行えば過剰に不良品を発生させることなくテストできるか?」「どの程度の不良であれば、その場でソフトウェアの書き換えをすることで修正できるか?」そして、その時のソフトウェアはどのようなものか? という問題を追及することで歩留まりを上げることができる。この歩留まり上昇は量産前の開発や試作の段階でもできるが、実際に量産工場で製品を流しながら歩留まりを改善した方が、いち早く新製品のボリュームを出すことができる。

³ この製造工程は筆者による複数社の HDD 組立工場の調査 (2007 年に実施) によってまとめられたものであり、一部は新宅・天野・小川・中川・大木・福澤 (2007) を参考にしている。よってここに記されている製造工程や求められる製造能力は 2007 年時点のものとなることに留意され

図2 HDDの製造工程



に設定するというような作業を行っている。その後、顧客先に合わせてソフトウェアの最終調整を行い、梱包して出荷される。

HDDの製造工程の特徴は二つある。ひとつ目はリードタイムのバラつきである。前述のとおりHDDでは全数検査を行っており、全ての製品に対してそのHDDが機能するかどうかを調べなければならない。この際に記録面に対してヘッドが機能するかを検査するため、容量が大きい製品であれば比例的にこの工程の検査時間が長くなる。他の工程(サーボデータ書き込みを除く)のリードタイムが数分であるのに対して、この工程のリードタイムは製品によっては数日に及び、それゆえに大きなボトルネックとなっている。また、サーボデータ書き込みも検査工程ほどではないとしても、製品の容量によってリードタイムが伸びてしまう。これらの工程によって、どうしても半製品が滞留してしまう。

そしてもうひとつはリワークラインである。HDDは価格競争が激しい産業である一方で、多数の歩留まりが出る。不良となった製品をそのまま廃棄すると大きなコストロスとなるため、何らかの工夫を行う。例えば、検査やサーボデータ書き込みで不良となった製品は、もう一度それぞれの工程の頭に戻し、検査やサーボデータ書き込みをリトライすることが行われる。また、中の部品に異常がある場合は、リワークラインで分解し、その部品だけ

たい。

を取り替えてまた工程に流すという作業を行う。密封している製品のため、製品内部の不良は外部からコントロールすることが難しい。そのため、リワークラインを設け、製品ラインを逆送するような工程を製造内で確保しなければならないのである。企業によってはこの工程の一部を専門工場で行っているところもある。⁴

一方でこのような製造工程の下流にいる主な顧客はPCメーカーである。PCメーカー自身が強烈的な価格競争を行っているため、価格低下への圧力が強い。そのため、工場全体としてコストダウンの取り組みを積極的に行わなければならない。さらに、PCという製品の特性上、HDDの需要の波が激しく、生産量が大きく変動するため、そのような生産量へのフレキシビリティが必要とされる。同時に納期の予測が難しく、数日に及ぶリードタイムや輸送時間を考えて、ほぼ全ての企業が見込み生産を行っており、ある程度の在庫を許容しなければならない。

以上、現在のHDD産業では、品質、コスト、納期、フレキシビリティのQCDF(Quality、Cost、Delivery、Flexibility) 全ての面において高いレベルの製造能力が求められる。

(2) HDD 産業の市場・技術・競合

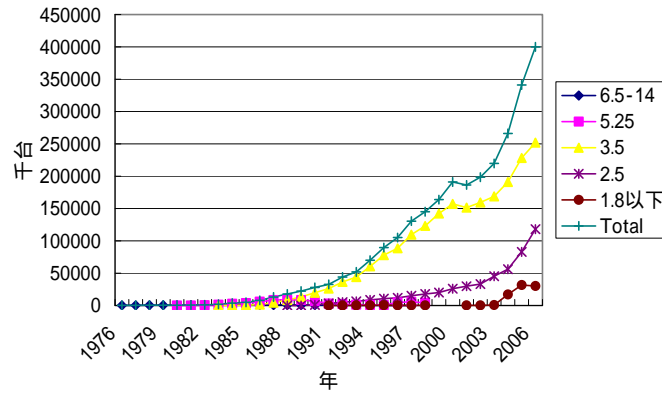
HDDの出荷台数の推移をまとめたものが図3である。1956年に登場したHDDの市場が爆発的に拡大したのは、1990年代である。PCの普及に比例して3.5インチHDDを中心に急激に市場が拡大し、2000年には総出荷台数が1億5千万台にまで拡大した。その後いったん需要が落ち込むも、2002年以降に需要が再拡大した。この需要の拡大はデジタルオーディオやデジタルAV機器、カーナビなど、HDDを使うアプリケーションが拡大したことにも起因する。特に目覚ましいのは2.5インチ以下のHDDの需要拡大である。

出荷台数が拡大する一方でHDDの価格は急激に下落した。HDDの価格低下の推移をまとめたものが図4である。1990年代に入ると、もっとも需要が拡大した3.5インチHDDの価格が急激に下落し、1990年代で価格が4分の1程度にまで急落した。もっとも、2.5インチは1990年代にはほとんど価格が下落していないことが分かる。

一方で技術進化も激しかった。ヘッドやメディアの改良によって、HDDの面記録密度は急激に上昇し、約50年間で9千万倍も上昇した(図5)。その結果製品の容量は20万倍に

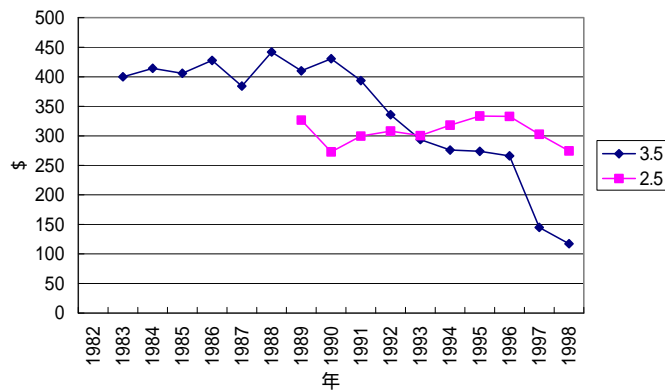
⁴ IT proのホームページ、「ハードディスクはこうして作られる シーゲイトのHDD工場レポート」
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/USNEWS/20060502/236733/>によると、シーゲイト社はシンガポール工場に出たリワーク品をシンガポールで分解し、その中の部品を中国工場に送って再利用しているという。シンガポール工場内でリワークした部品をそのまま再利用するという体制は取っていない。

図3 HDDの出荷台数推移



出所) McKendrick, Doner, and Haggard (2000)、Trend Focus、テクノシステムリサーチ、日本エコノミックセンターのデータより筆者作成

図4 HDDの価格低下(1980-1990年代)



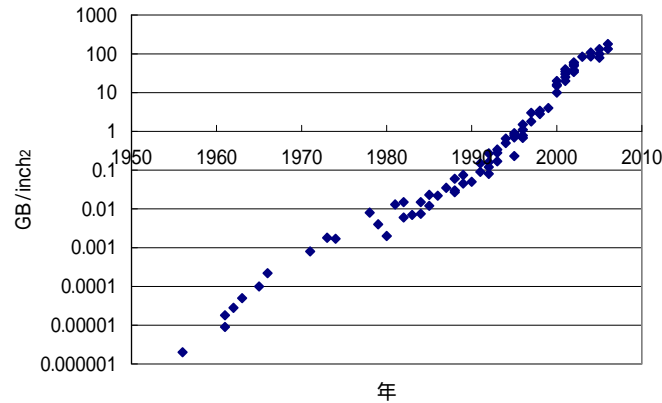
出所) McKendrick et al. (2000) より筆者作成

も達している。そのように面密度を高めるために、物理的なヘッド浮上高も下がり、2008年現在では10 nm以下の浮上高を達成している(図6)。

このような市場、技術の激しい変化によって、HDD産業のプレーヤー数は大きく変化してきた。ピーク時には85社存在したHDDメーカーは、2008年現在ではわずか6社となっている(図7)。⁵ これは1980年代、1990年代と経営環境が激しく変化する中で、多くの企業

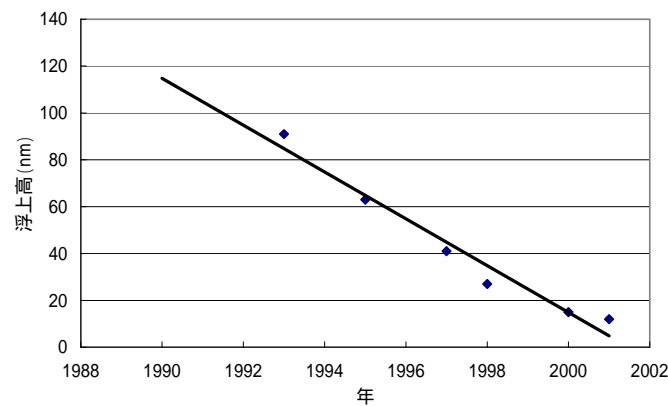
⁵ Christensen (1993) と McKendrick et al. (2000) では参入企業数のデータが微妙に異なる。これらのデータの相違から、Christensen は1980年代中旬に多くの企業が撤退したと説明し、一方で

図5 HDDの面記録密度の上昇



出所) 算 (2006)

図6 HDDのヘッド浮上高の推移

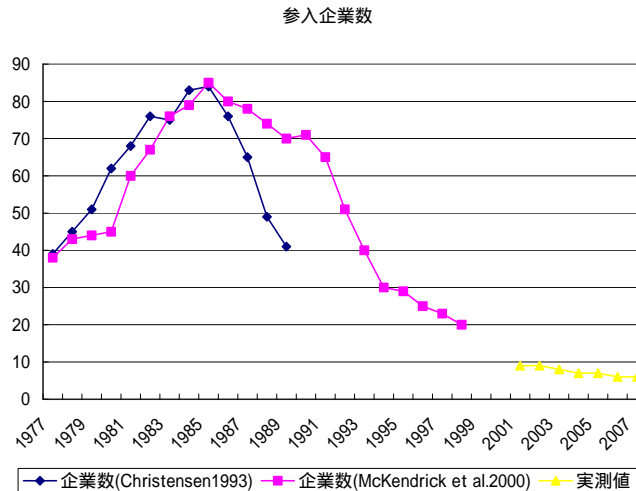


出所) 岡本 (2002)

が適応できず、競争優位を失い、やがて振り落とされていったからである。つまり、HDDは市場需要の増大、価格低下、技術進化といった経営環境の変化が激しい製品であり、それによって多くの企業が撤退を余儀なくされた産業であると言える。その中で生き残ってきた企業は、変化後の環境に元々適していた企業、もしくは変化後の環境に適応できた企

McKendrick et al. (2000) は 1990 年代に多くの企業が撤退していると説明している。また、McKendrick et al. (2000) は 1998 年に 20 社近く企業が存在していると説明しているが、筆者の調べによると 2001 年の時点で 10 社前後しか存在していなかったため、わずか 2 年の間に 10 社近くが撤退したと考えるのも難しい。この両者の違いが生まれている原因 (HDD 企業の定義の違いなど) については今後精査が必要であろう。

図7 HDD メーカー数の推移



出所) Christensen (1993)、McKendrick et al. (2000)、及び日本エコノミックセンターの資料

業であると言えるだろう。

以下では HDD の産業史を追いながら、HDD 産業においてどのような環境変化がおき、その結果どのような企業が生き残ってきたのか、生き残るために必要な企業の能力は何だったのかを 1980 年代、1990 年代、そして 2000 年代と分析していく。

3. 1980-90 年代の HDD 産業における環境変化と「適応」企業

図7から、HDD 産業では 1980 年代、1990 年代のいずれにも大きな環境変化があったことが推測される。ここではそれぞれの年代に分けて分析を行う。

(1)1980 年代の経営環境と適応のための能力

1980 年代は製品デザインの決定期であったことが知られている。現在の HDD のドミナントデザインであるウィンチェスター方式、スピンドルモータ、外部インターフェースの標準化などは、この時期に行われた。Christensen, Suarez, and Utterback (1998) は、このようなデザインの採用の有無と各社の生き残りには有意な関係があると証明した。逆に言えば、このようなデザインを採用することができなかった企業が失敗していったのである。

また、1980年代はその後の市場の主流となる3.5インチHDDが登場した時期でもある。Christensen (1997) は8.5インチから5.25インチ、5.25インチから3.5インチと、より小型のインチサイズのHDDの登場の際に、既存の顧客に縛られて小型サイズの製品に目を配らなかつた既存企業が、そのシェアを大きく失ったことを明らかにしている。彼は、このような「既存企業が既存の顧客に縛られて新しい技術に対応できなくなってしまう」というジレンマを「イノベーターズジレンマ」と表し、イノベーターズジレンマに陥つた企業が1980年代までのHDD産業の競争に敗れていったと説明した。1980年代は3.5インチの登場の時期であり、3.5インチHDDへの参入が遅れた企業は競争優位を失うことになったのである。⁶

以上、1980年代のHDD産業の競争の焦点は、ドミナントデザインやインチサイズといった製品デザインにかかわるものであり、そのような製品デザインの変化を主導できるか、もしくはついていけるかどうか各企業の競争優位の維持において重要であった。1980年代のHDDメーカーにとって必要な能力は、製品デザインに関する能力であり、製造能力は比較的重視されなかつたと言える。

(2)1990年代の経営環境と適応のための能力

1990年代に入ると、3.5インチHDDの需要がPCの普及と共に爆発的に拡大することになった。拡大する市場においてシェアを拡大しようと、各社は競争を激化させた。しかし、1980年代にHDDの基本的な製品デザインが固まり、製品のデザインによる競争は沈静化していたため、各社は既存の製品デザインの中での機能上昇を目指すしかなかった。そしてそのように差別化の要因が少なくなることによって、HDDはコモディティ製品化し、価格競争も激化することになった。つまり、この時期の競争の焦点は「既存の製品のデザインに沿つた中での製品機能向上」と「価格」であったのである。

まず、製品機能において最も重視される機能は容量であった。この容量を上げるためには、ヘッドやディスクを改良し、記録密度を高めていくことが求められた。よつて、この時期のHDDメーカーは、製品全体のデザインは変えることなく、ヘッドやディスクの改良によつて記録密度を高めていくことを目指していった。

⁶ McKendrick et al. (2000) では5.25インチから3.5インチへの移行の際のイノベーターズジレンマの効果については否定的である。筆者も、5.25インチにおいて既存企業だつたシーゲイト社が、3.5インチHDDの投入に遅れるも、その後は現在まで3.5インチHDDのトップシェアを築いていることから、5.25インチから3.5インチの間のイノベーターズジレンマの効果に対しては懐疑的な立場をとる。

特にヘッド技術に関しては、薄膜ヘッドから MR ヘッド（1994 年頃）、MR ヘッドから GMR ヘッド（1998 年頃）と進歩していった。このようなヘッドの技術についていけなかった企業が競争優位を失っていったことが知られている（楠木、チェスブロウ、2006）。楠木・チェスブロウは、このようなヘッドの技術進歩はヘッド単体の開発では行うことができず、ディスク、もしくは製品全体の開発と摺り合わせて行う必要がある「アーキテクチャルイノベーション」であったとしている。そのため、HDD メーカーの中でヘッドを購入している東芝などの企業は、ヘッドやメディアを自ら内製している富士通に比べて MR ヘッドの開発が遅れてしまい、大きくシェアを落とすことになったと説明している。また、楠木・チェスブロウでは触れられていなかったが、その後の GMR ヘッドにおいても、GMR ヘッドを先行して開発することができた IBM や東芝がその製品シェアを大きく伸ばした。

このように、1990 年代においても HDD の製品開発競争は続き、各社は製品の容量等上げるために注力してきた。ただしここにおいて必要なのは製品デザインに関する開発能力ではなく、ヘッド等のコンポーネントを開発する能力であり、それを開発しやすいような組織体制が求められていた。

一方で価格競争に必要な能力はなんだろうか？ McKendrick et al. (2000) はこのような 1990 年代の競争において重要だったのは、製造能力、それも東南アジアの製造クラスターを活用した製造能力であると説明した。

HDD 産業では 1982 年から米国企業のシーゲイト社を皮切りに、シンガポール、タイ、マレーシアに製造工場を移転し、コスト競争力を得るようになっていった。やがて 1990 年代に入ると強烈的な価格低下と需要の拡大が起こり、HDD メーカーに対してコストだけでなく“Time to Market”、“Time to Volume”が求められるようになった。このような市場の要求に対して、東南アジアの HDD 製造クラスターを形成し、利用できた企業は対応することができていると説明した。特に海外進出のパイオニアであったシーゲイト社はシンガポールをひとつのハブとして、量産立ち上げ能力や他工場への支援機能も持たせ、東南アジアの製造クラスターをフルに活用し、競争優位を得た。

一方で日本企業が東南アジアに進出したのは 1990 年代であり、進出が米国企業に 10 年近く遅れてしまった。さらに彼らの進出先はフィリピンであり、既に東南アジアに形成されていた HDD の部品メーカーや教育された人材の恩恵を得ることができなかった。このような海外クラスターの利用の差が、アメリカ企業に対する日本企業の競争劣位の一因となったと McKendrick et al. (2000) は説明している。

以上、1990年代に必要とされた企業の能力をまとめると、「コンポーネントの開発能力」と「コスト競争力、Time to Market、Time to Volume を実現するような質の高い製造能力」であった。このような能力を持つことができなかつた企業が、市場から淘汰されていくことになっていったのである。1980年代よりも製造の能力が持つ重要性が増してきたのである。

4. 2000年以降の経営環境の変化と必要とされる企業の能力

以上では先行研究を元に、1980–1990年代までのHDD産業の競争環境の変化と、そのような環境への適応のために必要な企業の能力について議論をした。ここでは2000年以降の競争環境の変化について分析を行う。

(1) 2000年以降の競争環境の変化

2000年以降の競争環境の変化は、大きく分けて三つ存在する。それは、**需要の再拡大**、**2.5インチ以下HDDの市場におけるプレゼンスの上昇と価格低下**、**より一層の技術進歩**である。

需要の再拡大

図3からも分かるように、2001年からHDDの需要はさらに拡大している。これはPC需要の再拡大、およびHDDのアプリケーションがAV機器やデジタルオーディオなどに拡大したことによる。さらに、2000年代の需要の増加量は1990年代のそれよりも大きい。2000年のHDDメーカー数は1990年代のそれよりも少ないことから、各社は以前よりも積極的に増産しなければいけなかつたことがわかる。従来よりも巨額の投資を行い、その中で効率的なオペレーションを行わなければいけなかつたのである。

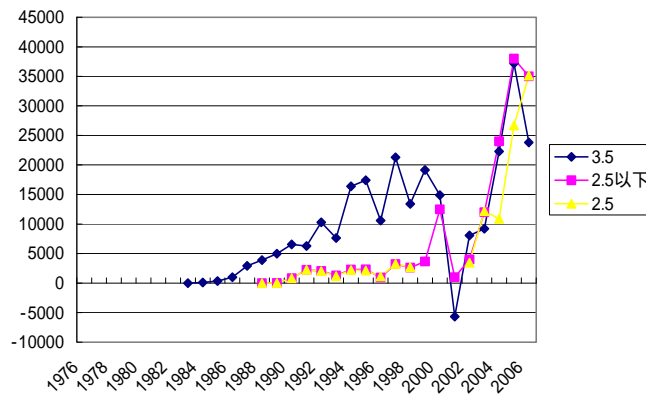
2.5インチ以下HDDの市場におけるプレゼンスの上昇と価格低下

このようなHDDの需要拡大の中で、2.5インチ以下HDDの市場におけるプレゼンスが拡大してきた。1990年代のHDD市場は3.5インチが圧倒的なプレゼンスを占めており、2.5インチ以下HDDの市場は3.5インチHDDの7分の1程度の規模であった。しかし、2000年以降その2.5インチ以下HDDの市場規模は拡大し、2006年では3.5インチの約5分の3の規模にまで拡大した。また、毎年市場出荷台数の伸びを見ると、2.5インチ以下

HDDの出荷台数の増加量が、2000年代から従来のレベル以上に拡大し、3.5インチHDDの出荷台数の増加量に匹敵していることが分かる(図8)。3.5インチHDDの増加量は1990年代中盤にも経験したことがあるレベルであったが、2.5インチ以下はそれまでに経験したことのないレベルの増産であった。これは、2.5インチ以下のHDDを製造している企業を取り巻く経営環境が従来とは変化したことを意味している。

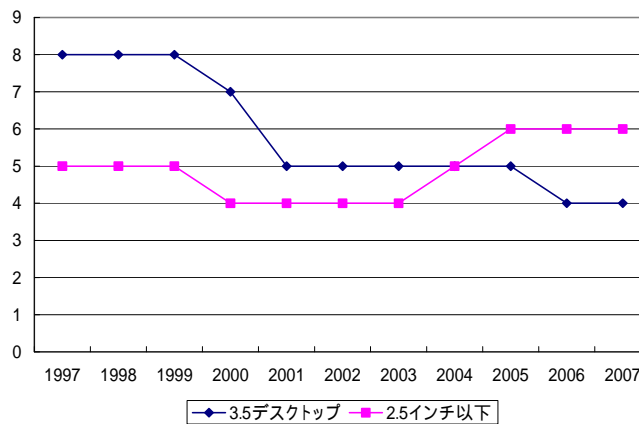
このような市場の変化はさらなる競合の参入を促した。図9を見ても分かる通り、1990

図8 各年のHDD出荷台数の対前年増加量



出所) McKendrick et al. (2000)、Trend Focus、テクノロジーリサーチシステムズ、日本エコノミックセンターのデータより筆者作成

図9 3.5インチおよび2.5インチ以下HDDの参入企業数

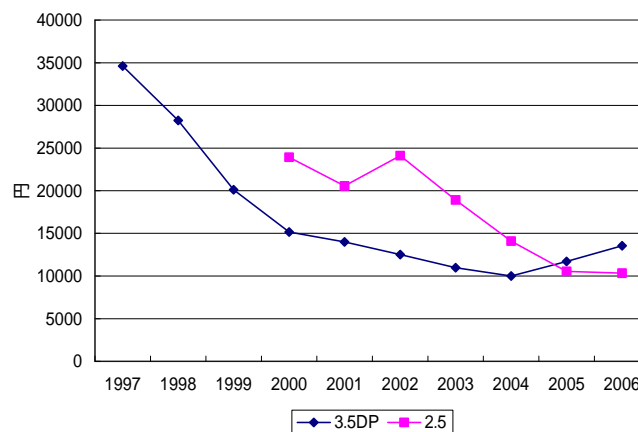


出所) 日本エコノミックセンター

年代は 3.5 インチ HDD が企業の主戦場であり、2.5 インチ以下 HDD に参入している企業は少なく、シーゲイト社などは 1997 年に 2.5 インチ以下 HDD の製造から撤退していた。そのため、2002 年の時点で 2.5 インチ以下 HDD を製造しているのは、富士通、東芝、日立、IBM のわずか 4 社であった。さらに、2003 年 1 月に日立と IBM が合併し、実質的には 3 社にまで 2.5 インチ以下 HDD のプレーヤーは減少していた。しかし、2003 年にシーゲイト社が 2.5 インチ HDD に再参入し、その後も多くの企業が 2.5 インチ、1.8 インチ、1 インチ HDD に参入し、2007 年現在では全ての企業が 2.5 インチ HDD に参入し、1.8 インチや 1 インチ HDD もほぼ全ての企業が製造している。⁷ そのため、デスクトップ PC 用の 3.5 インチ HDD の製造を行っている企業の方が少なくなるという逆転現象が生じている。2000 年代は 2.5 インチ以下 HDD、特に 2.5 インチ HDD が各企業の主戦場となっていたのである。

このような競合の参入は価格にも影響を与えた。図 4 は 1990 年代の HDD の価格低下を示したものであったが、1990 年代 2.5 インチ HDD の価格はほとんど下がっていなかった。

図 10 HDD の価格低下 (2000 年代)



注) ここでは各年度の 8 月に秋葉原で売られている製品に注目した。なお、製品ラインによるバラつきがでないように、製品ラインを容量別にわけ、それぞれの容量の製品が同じ数になるようにした。

出所) PC Watchホームページ <http://pc.watch.impress.co.jp/>

⁷ ただし 1.8 インチ以下の小型 HDD の需要は、フラッシュメモリによって置き換えられてきているため、1.8 インチや 1.0 インチの製造から撤退する企業も増えている。

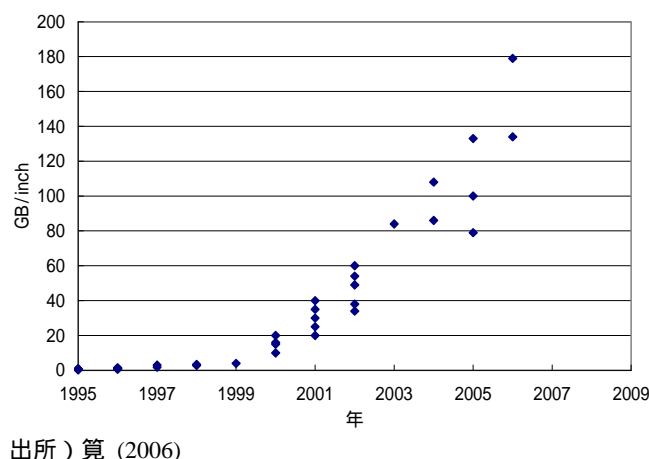
しかし、2000年代にはいって2003年には、2.5インチHDDの価格は急激に下落する（図10）。ちょうどシーゲイト社が参入した2003年付近から価格が急落しているところから、2.5インチへの各社の参入がこのような価格低下をもたらしたと考えられるだろう。

より一層の技術進歩

1990年代と同様に、この時期にもヘッドやメディアを中心に様々な技術進歩が起きた。特にヘッドに関してはGMRからAMRヘッド、さらにTMRヘッドと技術進歩が進んだ。また、メディアに関しては2006年前後から垂直磁気記録方式が出てきた。これらの新技術は、HDDの面記録密度を急激に上昇させた。⁸ 図11から、2000年代の記録密度の上昇が1990年代と比較してはるかに急激に進んだことがわかる。このような記録密度の上昇は、製品容量の増大をもたらした（図12）。特に2.5インチ以下のHDDは3.5インチHDDと比較して記録容量が小さいことが普及のボトルネックとなっていたため、このような容量の増大は2.5インチ以下HDDの需要を刺激した。しかしそれは同時に、サーボデータ書き込み時間や検査時間の増大を招くことになった。

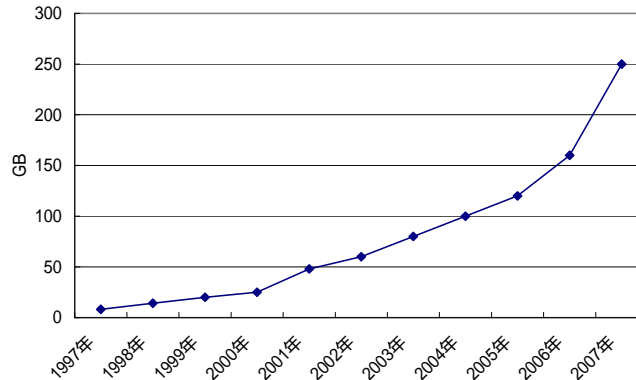
以上、2000年代のHDD産業では、従来以上の市場の拡大と技術進歩という経営環境の変化が起きたことが分かる。特にそのような経営環境の変化は2.5インチ以下HDDにおいて大きかった。2.5インチ以下HDDへの参入が相次ぐことによって、2.5インチ以下HDD

図11 HDDの面記録密度の上昇（2000年代）



⁸ また、スピンドルモータに関しても流体軸受という新技術が登場した。

図12 2.5インチ HDD の容量増加



出所) PC Watchホームページ (<http://pc.watch.impress.co.jp/>)

を製造するメーカー間でのコスト競争が激化することになった。一方で、デスクトップ用 3.5 インチ HDD の経営環境は、需要の拡大という点では 1990 年代と大して変わらず、競争という点では 1990 年代よりも競争相手が減少しており、2.5 インチ以下 HDD の経営環境よりも大きく変化はしていなかった。別の角度から見れば、2000 年代になって 2.5 インチ以下 HDD の経営環境が、1990 年代のデスクトップ用 3.5 インチ HDD の経営環境に近づいたとも捉えることもできるだろう。

(2) 変化後の経営環境で求められる能力

このような 2000 年代の経営環境で求められる企業の能力はどのようなものなのか？ まずは製品の機能を上昇させるために、ヘッドやメディアの開発競争に遅れないだけの開発能力であろう。これは 1990 年代と変わらず必要とされる能力であり、各社の技術力が拮抗する中で、技術開発能力の重要性も増してきている。

一方で 2.5 インチ以下 HDD を製造する企業は、1990 年代には経験しなかったような増産と価格低下に直面することになった。そのような環境に適応するためには、品質の良い製品を、より早く、より大量に作らなければならなくなった。そのため、2.5 インチ以下 HDD を製造する企業でも、従来よりも高い製造能力を持つ必要が出てきたのである。以下では、2000 年代の 2.5 インチ以下 HDD の量産工場に求められる製造能力に関して、QCDF (品質、コスト、納期、フレキシビリティ) の観点から明らかにする。

まず Q (品質) であるが、従来よりも多くの企業が参入し、品質への要求が高まること

になった。そのため、検査や品質管理の徹底を行わなければならなかった。さらに顧客からの要求によって、同一モデルにもかかわらず顧客ごとに中の部品を変更しなければならないようなケースが発生した。顧客は自らが購入した HDD に不良が発生した場合、その原因を探求し、その原因があるメーカーの部品によるものであれば、そのメーカーの部品を使うことを嫌がり、HDD メーカーに対して異なる部品を使うことを要求することがある。HDD メーカーとしてはひとつのモデルにおいて全て共通した部品を使いたい、そのようなカスタマイズによってひとつのモデルの中でも様々に異なる部品を使った製品が多数できてしまう。これらは、同一のモデルにもかかわらず工場内では別の製造モデルとして扱われてしまうため、その分管理が複雑になってしまう。このような管理の複雑さを許容してまで、品質を重視しなければいけなかったのである。

そして C (コスト) であるが、競合数が拡大し、製品の価格が下落したことによって、よりコスト圧力が強くなることになった。そのため各工場は日々のコストダウンに注力しなければいけなかった。一方で新製品を他社に先駆けていち早く出すことができれば一時的に独占利潤が取れるため、量産工場でも新製品立ち上げに一層注力しなければならなくなった。この結果、工場内にリワーク品が増加することをおも程度許容しなければならなくなってしまった。

また、D (納期) に関しては容量の増加によって検査時間が長期化してしまうことになった。このような検査時間の長期化は仕掛品の増大をもたらし、工場内で製品の滞留が生じる要因となった。また、PC だけでなく車載用やポータブルデジタルオーディオプレーヤー用の HDD を販売することになったため、これまでのように PC メーカーだけを相手にしていたときよりも納期が読みづらくなり、生産計画が複雑化した。

そして F (フレキシビリティ) に関しては、増産のための投資による固定費が増大し、需要の変動の中でこれらの固定費をどのようにマネジメントするかが課題となるようになった。また、生産量の変動量自体が市場の規模に比例して大きくなったため、そのような生産量の変動に合わせて生産計画や生産ラインを変更することが従来よりも難しくなった。

以上のように、2000年代に入って2.5インチ以下 HDD の製造工場は、高いレベルのQCDFを達成しなければならなくなった。さらにそのような製造能力と増産を同時に達成しなければならなかった。つまり製造の「質」と「量」の底上げを同時に達成しなければならなかったのである。

さらに、2000年代には全ての企業の HDD 量産工場は、その企業の本国 (アメリカや日

本)ではなく、シンガポール、タイ、マレーシア、中国といった海外工場に存在していた。つまり、製造の「質」と「量」の底上げを「海外」工場で達成しなければならなかった。これが2.5インチ以下HDDを製造する企業が2000年代に直面した大きな問題のひとつであった。

5. HDD 量産工場のケース α社A工場

ここでは2000年代の競争環境の変化がHDD企業に与えた影響について、α社A工場のケースから明らかにする。結論から言えば、α社のA工場は2000年代の競争環境の変化に上手く適応することができなかった。では、どうしてA工場は環境の変化に上手く対応できなかったのであろうか？ その原因について、α社の拠点配置政策や人的資源管理の観点から分析を行う。

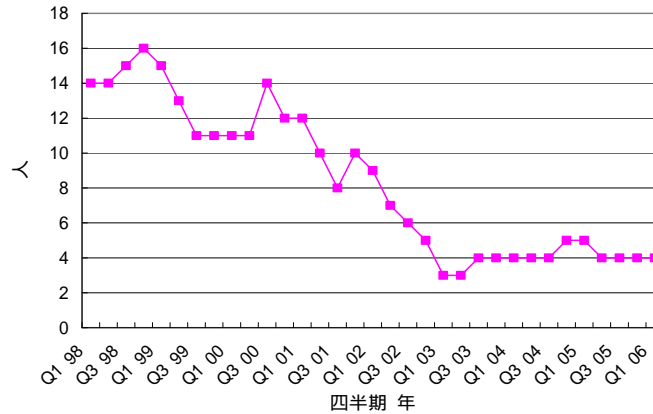
(1)α社A工場の概要

α社は3.5インチHDDから2.5インチ以下HDDまで製造経験がある世界的なHDDメーカーである。α社のA工場は1997年に設立された、東南アジアに立地するHDD量産工場である。A工場では設立当初から2.5インチHDDを主な生産品目とし、それに加えて3.5インチHDDや1インチHDDも生産している。α社は海外HDD量産工場として、1990年代前半に現地資本と共同出資で委託工場(C工場)を設立しているが、自社工場としてはA工場が初めての海外HDD量産工場であった。

A工場はきわめてスムーズな立ち上がりを経験した工場であった。A工場は、自社の他工場や他社の工場と比較しても、はるかに速いスピードで生産量を拡大していった。例えば、A工場では、1980年代から稼働していた本国の量産工場における年間あたりの生産量の最大値を、立ち上がり4年目で超え、その後は本国の経験以上の量産を行っていた。さらに歩留まりの水準も悪くなく、本国と同程度の量産能力を短期間で持つに至った。

このようなA工場の順調な立ち上がりは、α社のA工場への政策にも影響を与えた。まず、α社は本国からA工場への駐在者数を、その立ち上がりに合わせて減らしていった(図13)。A工場の創業期は本国から多数のマネジャーが滞在して工場の立ち上げに注力したが、生産が軌道に乗ってくると本国人の関与は極力減らされ、現地の部長級の役職も現地人が担うことになった。これは本国人を現地に派遣するコストを抑える目的と現地人を積極的

図13 A工場における非現地人マネジャーの数



出所) α 社内部資料より

に登用することによって現地の人材のモチベーションを高める目的があった。実際に本国人が現地人に仕事を引き継いでも、A工場のオペレーションにおいて大きな混乱は発生しなかった。また、本国からの短期的なサポートの人員も同様に減らされていった。

また、A工場の順調な立ち上がりを受けて、本国の工場の生産規模が縮小されることになった。本国工場は量産から製品開発・工程開発機能に重点を移し、新製品の試作や新工程のテストが主な機能となった。2002年の時点で本国の生産規模はA工場の3分の1、さらに2007年には200分の1までに縮小し、本国工場ではパイロットラインを数本残す程度になった。このように本国から海外に量産機能を移転することによって、本国の相対的に高い稼働コストを抑えることができるようになった。ただし、本国が工程開発能力や経験で培われた製造ノウハウを持っていたため、あくまでも本国が製造統括本部として中心的な存在を保ち、海外工場で問題が発生すれば、本国からサポート部隊が送られる体制を整えていた。

以上、α社はA工場をスムーズに立ち上げ、それに呼応する形で本国の現地駐在人や本国の生産規模を減少させることで、海外生産のコストメリットを享受していた。このようなα社の国際的な生産ネットワークは、2000年代前半までα社に競争優位をもたらしていた。

(2)2003年以降の経営環境の変化とA工場

このように順調な立ち上がりを見せたA工場であったが、2000年代におきた環境変化の中でどのような対応を見せたのだろうか？ここでは、A工場の対応として以下の五つをあげる。

継続的な増産

拡大する需要に対応して、A工場でも継続的に増産を行った。特に2.5インチHDDと1インチHDDを増産し、2005年には2002年の2倍もの生産を行っていた。そのように生産量を増やす際にA工場は大量の人員を雇用し、2003年と比較して2004年は1.5倍、2006年には2倍以上の人員を擁する工場となった。その結果、ヒトとモノが従来よりも数倍増えることとなった。

複数の「製造モデル」の許容

品質やコストの要求から、同一製品モデル内で何十もの「製造モデル」を許容した。その結果、実質的な多品種生産を行わなければならなくなった。それは生産計画、部品の管理といった管理の複雑化をもたらすことになった。

生産量の増減への対応

生産量の増減量が以前よりも増えたため、それに対応して急激なライン変更などを行わなければならなかった。特に1インチHDDは急激に需要が拡大し、急激に需要が縮小したため、1インチのラインを急激に増減しなければならず、レイアウトの最適化が難しく、複雑化してしまった。

新製品立ち上げへの注力

競争が拡大したため、従来よりもさらに新製品立ち上げのスピードを速めなければならなかった。そのため、α社は製品立ち上げに必要な一部の機能をA工場に移転し、製品の歩留まり向上を開発や試作段階ではなく、A工場で行うようになった。これによって、従来よりも工場内のリワーク品が増えることになった。

検査工程の長期化

HDDの製品が大容量化したため、その分検査工程のリードタイムが長期化した。このため、仕掛品が従来よりも増加してしまった。さらに、検査機械を増やす必要から、その分固定費が拡大し、検査機械を現場においていく中でレイアウトも複雑化してしまった。

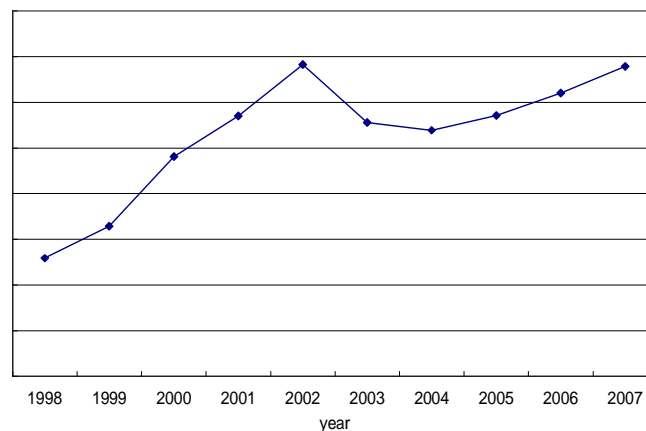
以上のような - の対応によって、A工場は市場のニーズにこたえる製品を出し続けることができた。しかし、上記のような対応によって現場の複雑性を増加させ、それがオペレーターの混乱などオペレーションの非効率を生んでしまい、結果的に労働生産性を落とす結果につながったのである。

まず、完成品、仕掛品、部品といったモノが現場にあふれてしまった。これは増産、多品種化、検査時間の長期化などによる。これによって、現場で管理すべきモノが拡大し、その分現場の複雑性が上がってしまった。これらのモノの増加は、現場におけるスムーズなオペレーションを妨げた。時には特定の工程を経たはずの製品が次の工程に向かっておらず、現場の中で放置されるようなことも発生したという。

そして急激な増産や減産、検査機械の導入などによってレイアウトが複雑化してしまった。このような複雑なレイアウトは、オペレーターによる製品や部品の輸送などの妨げとなり、スムーズなオペレーションを妨げてしまった。

さらにオペレーターの増大によって、工場内の組織的な複雑性が増した。特にA工場ではマネジメント層よりもオペレーター層の人数がはるかに拡大した結果、マネジメント層

図 14 A工場の労働生産性（生産量 / オペレーター）



出所) α 社内部資料より

がオペレーター層を管理するために十分な組織的な対応が取れなかったと言う。例えば、現場のリーダーの教育が、オペレーターの教育に時間を取られてしまっていて行うことができなかったと言う。現場のリーダーへの教育が十分に行われない結果、現場レベルの管理が不十分になり、何らかの問題が発生してもそれが放置されるような事態が発生してしまった。また、ヒトの増大は純粹にヒューマンエラーやコンタミネーションの増加をもたらし、歩留まりにも悪影響をもたらした。

このような現場の複雑性の上昇から、A 工場の労働生産性は 2003 年をピークに、2004-2006 年までそれほど高くないレベルで停滞してしまった(図 14)。同じ時期に他社の工場は生産性を上昇させていることから、この時期の A 工場は競争優位をもたらしたとは言えない。変化前の環境では競争優位の源泉となっていた A 工場は、変化後の環境下ではその優位を失ってしまったのである。この点から、A 工場は環境に十分には適応することができなかったと言えるだろう。

(3) A 工場の環境適応と α 社の組織体制

以上、A 工場は環境に十分に適応することができなかった。では、なぜ環境に適応することができなかったのか？ ここでは A 工場と本国の二つの観点から理由を考える。

まず海外工場側の理由であるが、A 工場では現場の複雑性を抑えるような施策は取られていなかった。現地のマネジャーは優秀であったが、変化に適応して製造能力を高めた経験はなかったため、工場を環境に適応させていくことが難しかった。また、彼ら自身日々のオペレーションに追われてしまい、工場を高める暇がなかった。前述したリーダー教育などは日々のオペレーションに追われる中で有効な施策を打つことができなかった一例である。そして、そのように日々のオペレーションに追われる中で、彼ら自身がオフィスワークに従事してしまっていて現場に赴くことが少なくなり、現場の混乱に対する把握が不十分になってしまったことも、変化への適応を難しくした一因であった。さらに、工場全体の生産システムや工程開発に関しては本国が権限を持っていたため、A 工場自身では環境に見合った生産システムを構築することは難しかったのである。

では、一方の本国はどうだったのか？ 前述したとおり本国は海外工場の製造を統括する立場にあり、実際に生産性の向上プロジェクトなどを本国は様々な工場に行ってきた。しかし、A 工場に対しては、2003-2006 年まで、複雑化した現場に対して挺入れを行なうようなサポートは行われなかった。

では、どうして本国からの支援が行われなかったのか？ ここでは四つの要因を挙げる。

知覚の遅れ

海外工場の問題を本国から把握することにはどうしても限界が生じてしまう。現地の本国人部長も「海外工場の問題は、本国からは100%は理解できない。現場に来ることで改めて分かる問題がたくさんある」と語っていた。海外工場の様々な情報は電子データによって送られてくるが、そこから現地に起きている問題を全て把握することはできない。たとえ問題を把握したとしても、その問題がどこにあるかを把握することが本国からでは難しい。特にA工場で起きたような現場レベルの混乱は、本国からは観察することが難しく、知覚することが難しかった。α社では、本国からA工場への現地駐在員やサポートの人数が減少したため、本国の人間がA工場の問題を把握することが難しい状態に置かれてしまったのである。

一方で海外工場の現地人マネジャーから本国に対して様々な問題提起をすることも多いが、そのような問題提起をどのように受け止めるかは、本国人がその問題をどこまで深刻だと考える重要度によって変わってしまう。本国から見えにくい問題に関しては、その問題の重要性を知覚するまで時間がかかってしまうのである。また、本国人と現地人の力関係もどうしても存在してしまうため、現地人からの情報は軽視される傾向にある。この点に関して、現地に駐在する本国人が少ないことが影響を与えていたと言えるだろう。

予測できない問題

現地の問題への知覚が遅れても、現地に起こる問題が事前に予測できれば、早めに対処することができる。しかし、現地工場に起こる問題を本国から予測することは難しかった。現地に起こった問題は変化した環境下における問題、それも量産工場における問題であったため、変化した環境下で量産を行っていない本国からは予測が難しい問題だったのである。本国の製造技術部長も「本国にあるパイロットラインでは、現場の仕掛品まではコントロールできない。仕掛品に関しては現地に任せるしかない。」と語っており、現場の混乱を本国から予測することが難しく、結果として本国から適切な支援が行われなかったのである。

リソースの限界

2003年当時、 α 社はA工場以外にも、HDD量産工場だけで3工場を保持しており、それぞれに対してリソースを割かなければならなかった。しかし国内に量産工場もなく、海外工場への本国人の関与も減らしていたため、海外工場をオペレーションレベルから管理する本国人の数は限られていた。そのため、海外工場に対して本国から十分に目を配ることがリソース上難しい状態であった。特に2003年以降、別の工場の手直しや新工場立ち上げといった重要プロジェクトがあったため、立ち上がりから優秀であったA工場への注目は薄かった。そのため、A工場で発生した問題に対して迅速な対応を行うことができなかった。

問題の目立ちにくさ

A工場で起きた問題が現場レベルのものであったという問題の性質以外にも、A工場の問題が目立ちにくい理由が存在した。それは、A工場がそれでも製品を出し続け、本国からくる生産命令を満たし続けたことである。もしも生産命令を満たすことができなかつたり、重大な品質上の欠陥を起こしたりすれば、本国の目もA工場へ向いたであろうが、A工場は「優秀」な工場であったため、生産性を落としながらも何とか製品を出し続けることができたのである。もちろん歩留まりや生産性は高い水準ではなかったが、それは直ちに目を引くような問題としては映らなかった。そのため、A工場への本国からの支援は行われず、数年間放置されてしまったのである。そしてそのような歩留まりや生産性の低下が数年間続き、恒常的なものであるということが判明して、ようやくA工場へ注目が集まるようになったのである。

以上のような要因が引き金となって、本国からA工場への支援が少なくなり、A工場は環境に対して十分に適応することができなかったのである。そして、これらの要因を作り出した一因となったのが、 α 社の拠点配置と人事政策であった。

まず、国内に量産拠点を置かないという拠点配置によって、 α 社は本国から環境変化後の量産工場の問題を予測することが難しくなってしまった。また、国内に量産拠点を持っていなかったため、製造を担当する本国人マネジャーの数にも限界が生じてしまった。

そして海外工場に本国人駐在者を極力置かないという人事政策によって、本国からA工場の問題を知覚することが難しくなり、問題の知覚が遅れてしまった。そして海外に本国人駐在者を置かない方針のため、海外工場の製造を見られるようなリソースを積極的には

拡大せず、本国のリソースが限られてしまうことになった。

以上、α社は「量産工場を本国に持たない」という拠点配置や、「本国人の現地駐在者数を極力減らす」といった人事政策によって、A工場を環境に適応させるのが難しい状態になってしまったのである。つまり、α社の拠点配置や人事政策といった多国籍企業としての組織体制が、A工場という海外工場を環境に適応させるにあたって望ましい組織体制ではなかったのである。これが結果的に海外工場の環境適応を遅らせてしまったと考えられるのである。

(4)その後のA工場

このように2000年以降の環境の変化への適応に遅れてしまったA工場であったが、その後α社はA工場の問題を知覚し、2007年から本格的にA工場の手直しを行っている。

まず、現地に新しい本国人社長を赴任させ、彼のリーダーシップの元で工場の改革を行うことにした。彼は小集団活動や改善活動を奨励し、現場レベルのボトムアップの改革を行った。これによって多額のコスト削減や現場のモチベーションアップの効果を実現することができた。

さらに、新しい本国人マネジャーを中心に、現場のレイアウトに関する改革も行われた。本国人のベテランIEマネジャーを中心とした取り組みによって、効率的なモノの流れが研究され、従来よりもスムーズなモノの流れが目指されている

さらに、現地のマネジャーから要請されて、本国からリーダー教育を担当するマネジャーが招かれた。彼を中心とした教育活動によって、現場のリーダーの能力を上げ、問題への迅速な対応や組織の風通しを良くすることを目指している。

もちろん、これらの改革は本国人だけでなしえているわけではない。現地の優秀な人材の活躍が重要な役割を持っている。特に10年目のマネジャーたちが育ってきており、彼らが積極的に工場の改革に力を注いでいることが、現在のA工場の改革の大きな原動力となっている。

さらに今後は、本国からA工場へと、製品開発や工程開発といった量産以外の機能を移転しようとしている。これによって、海外工場自身が持つ製品や工程への権限を拡大し、海外工場自身が自律的に変化できるような体制を整えようとしているのである。

A工場の改革はまだ始まったばかりでその評価は難しいが、A工場の問題を自覚したあとのα社の動きは迅速であった。α社自身にA工場を環境に適応させる能力がなかったわ

けではなく、問題はそのような能力の発揮を妨げるような組織体制にあったことが、ここからも伺えるだろう。

6. ディスカッション

(1)まとめ

以上で行ってきた HDD 産業の環境変化とそこで必要とされた能力、および環境に適応するために必要なマネジメントについてまとめたものが表 1 である。1980-1990 年代までは先行研究を中心に扱い、本報告では 2000 年代以降の 2.5 インチ以下 HDD を主なケースとして扱った。特に 2.5 インチ以下 HDD の競争環境の変化を明らかにし、そのため高いレベルの製造能力が 2.5 インチ以下 HDD の製造工場でも必要とされたこと、そのために海外の製造工場の能力を変化後の環境に適応するだけの高いレベルに引き上げる必要があったことを明らかにした。2000 年代以降の 2.5 インチ以下 HDD を製造している企業の課題は、そのような高い能力をいかに海外工場で構築するかであったのである。

そしてケースではそのような高い能力を構築することができなかった事例を紹介し、その原因が拠点配置や人事政策といった、多国籍企業の組織体制に由来しているという点を明らかにした。すなわち、多国籍企業における海外工場の環境適応において、それを妨げるような組織体制がありえるという点を明らかにしたのである。

表 1 HDD 産業の競争環境

	競争の焦点	必要とされる能力	環境に適応するためのマネジメント
1980年代	製品デザイン	製品デザイン全体の開発能力	ドミナントデザイン決定への参加、および追従 イノベーターズジレンマの克服
1990年代(3.5)	技術開発	ヘッド・メディアの技術、周辺部品技術	円滑な技術開発(モジュラー性の畏の克服)
	コスト、Time to Market、Time to Volumeの競争	高いレベルの製造能力	立地優位性を持った海外への進出、および海外クラスターの形成
1990年代(2.5以下)	技術開発	ヘッド・メディアの技術、周辺部品技術	円滑な技術開発(モジュラー性の畏の克服)
2000年代(2.5以下)	技術開発	ヘッド・メディアの技術、周辺部品技術	円滑な技術開発(モジュラー性の畏の克服)
	コスト、Time to Market、Time to Volumeの競争	高いレベルの製造能力	海外に移転した製造能力を環境に適応したレベルにまで高める。

出所) 筆者作成

(2) 事例からのディスカッション 海外工場環境適応と多国籍企業の組織体制

α 社のケースでは、変化した環境に海外工場を迅速に適応できるような体制が α 社には整っていなかった。一般的に、変化によって起こる問題を事前に予測、もしくは早めに知覚することによって、変化した環境、および環境への適応の必要性を自覚することが、海外工場を環境の変化に適応させる際の第一歩となるだろう。しかし、現地の人材が十分に育っていない、もしくは育っていても力を発揮できない状態にある時に、本国から「製造」を見ることができ体制が整っていなければ、海外工場を環境に適応させることは難しいと考えられる。特に α 社のように人材の現地化と本国拠点の縮小を同時に、かつ急速に押し進めていくと、海外工場を環境の変化に適応させるプロセスが遅れてしまう可能性があると考えられるのである。

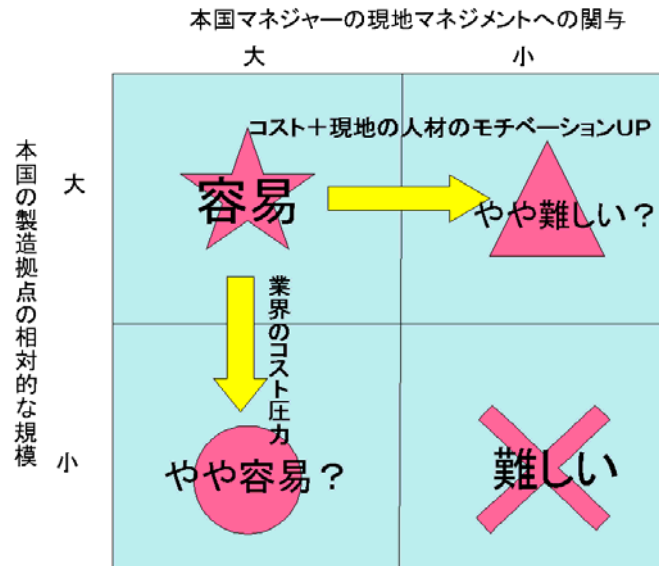
では多国籍企業において、海外工場を環境適応させやすい組織体制とはどのようなものなのか？ここでは、「環境適応の必要性の予測やリソース」の代替変数となりえる「本国製造拠点の海外拠点に対する相対規模」、「環境適応の必要性の知覚」の代替変数となりえる「本国マネジャーの現地マネジメントへの関与（本国からの海外駐在者数、およびサポート人数）」から、多国籍企業の組織形態と海外工場環境適応の関係を考える上でのフレームワークを考えてみる。

図15は、「本国製造拠点の海外拠点に対する相対規模」を縦軸に、「本国マネジャーの現地マネジメントへの関与」を横軸にとったものである。ここでは本国の相対的な生産規模の大小、本国の海外工場へのマネジメントへの関与の大小から四つのマトリックスを考えることができる。海外マネジャーが経験不足で自ら海外工場を環境に適応することが出来ないとする、海外工場を環境適応しやすい組織体制がマトリックスごとに異なることになる。

まず左上の「相対規模が大きく、かつ現地マネジメントへの関与が大きい状態」であるが、これは海外工場を環境適応しやすい体制であると考えられるだろう。本国において同一環境下で量産を行うことによって、海外工場で起こりうる問題をあらかじめ考慮することができ、かつ現地のマネジメントに本国人が積極的に関与することで、予測できなかった問題に対しても敏感に知覚し、対処することができるからである。

その次に海外工場を環境適応しやすい体制は、左下の「相対的規模が小さく、かつ現地マネジメントへの関与が大きい状態」であろう。この状態では本国では海外工場ほどの量産を行っていないため、問題を予測することが難しい。しかし海外に本国人が駐在し、海

図15 多国籍企業の組織形態と海外工場環境適応の難易度



出所) 筆者作成

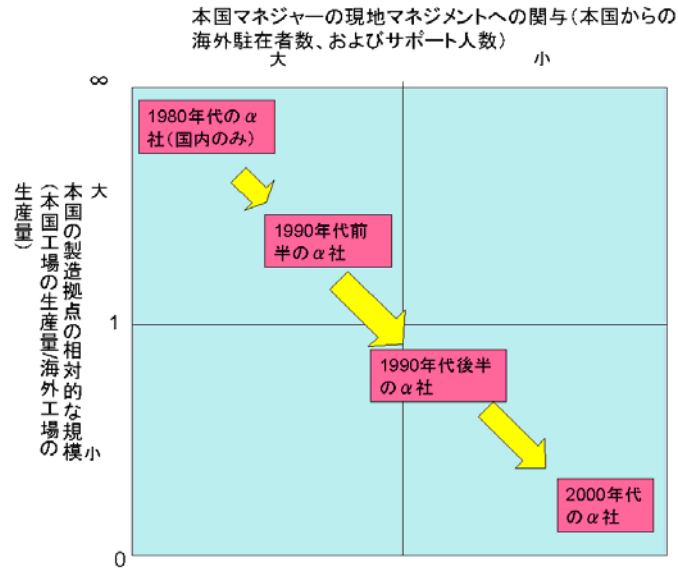
外工場の問題に目を配っているため、環境に対して適応が必要な際には、迅速に対応できると考えられる。ただし、本国からは予測がしにくいいため、左上のときよりも環境適応の能力は落ちるだろう。

その次に海外工場を環境適応しやすい体制は右上の「本国の相対的規模が大きく、かつ現地マネジメントへの関与が小さい状態」であると思われる。この状態では、予測は行えるが、予測以外の問題に対しては知覚が難しくなる。左下のマトリックスとどちらがより環境適応がしやすいかは難しいところではあるが、海外工場であるということの外的要因のために本国からの予測が難しくなっていると考えるのであれば、左下よりも環境適応の能力は落ちるだろう。

そして最も環境適応が難しい体制が右下の「本国の相対的生産規模が小さく、かつ現地マネジメントへの関与が小さい状態」であろう。この状態では本国から予測も知覚も難しい。2000年代のα社のA工場への組織体制はこの状態であり、それゆえにA工場を環境に適應することが難しかったのである。

このように考えれば多国籍企業にとって、右上の状態が最も環境適応にとってはふさわしい状態であるということになる。しかし、多国籍企業には下方向や右方向に動きたい動

図16 α社の組織体制の変化



出所) 筆者作成

機が存在する。まず本国の製造拠点の規模は、業界のコスト圧力を考えた場合には小さくした方が有利となる。また、現地に本国人を派遣するコストや現地の人材のモチベーションを考えた場合、右方向に行かなければならなくなる。このようなコストとモチベーションを考えた場合には、右下の位置が最も理想的なポジショニングとなるのである。しかしこのようなポジショニングは、同時に環境適応が難しいポジショニングでもあり各企業にとってトレードオフが発生してしまうと考えられる。

具体的にマトリックス上のα社の動きをまとめたものが図16である。α社は海外進出と同時に急激に右下方向に進んでいった。その動きはコストや現地の人材のモチベーションの観点からは支持される動きであったが、急激に右下へ移行してしまったため、海外工場を環境に適応させることが難しい体制となってしまったのである。α社はコストやモチベーションを得ることができたが、それによって環境適応しやすい体制を失ってしまったのである。

(3) 海外工場の環境適応と海外工場のマザー工場化

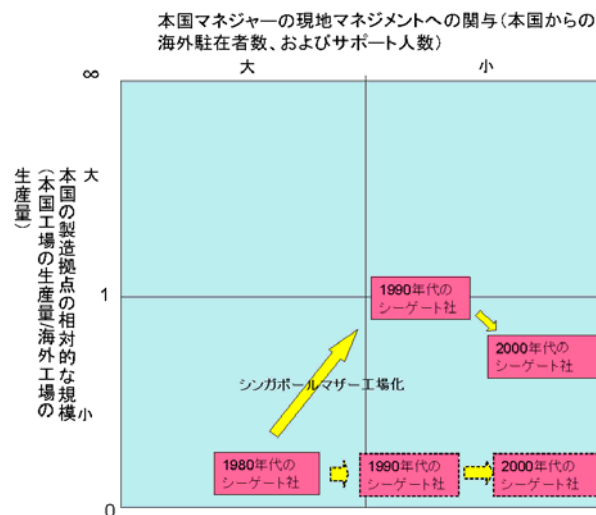
では、多国籍企業がコスト削減や現地の人材のモチベーション高揚を達成しながら環境

適応しやすい体制を作るにはどのようにすれば良いのか？ ここでは、HDD メーカーのシーゲイト社のケースを元に、海外工場のマザー工場化がもたらす効果について議論する。

シーゲイト社は1979年に設立されたメーカーであり、HDD業界において1990年代から現在に至るまでトップシェアを維持している。彼らは1982年にシンガポールに進出し、以後シンガポールをハブとしながら東南アジアの生産クラスターを利用して成長し続けた (McKendrick et al., 2000)。彼らはシンガポール工場に量産機能だけでなく、工程設計機能や製品立ち上げ機能を移管し、新しい工程や新製品に関してはまずはシンガポール工場で立ち上げ、そこからその他の海外工場に移転するという体制を取っている。彼らにとって海外工場を統括するマザー工場はシンガポールであり、海外工場がマザー工場化しているのである。

シーゲイトは米国での量産を行っておらず、海外への派遣人数も多くはない。そのため、本来であれば α 社と同じ右下に位置する企業である。しかし、シンガポールがマザー工場であると考えた場合、シンガポールではある程度の量産を行っているため、その位置は α 社よりも上に位置することになる。シンガポールから他工場への派遣人数は分からないため横軸の位置は具体的には分からないが、少なくとも本国が量産を行っているという点だけでも、 α 社よりも海外工場を環境適応しやすい位置にいる。また、シンガポール人を活

図17 シーゲイト社の組織体制



出所) 筆者作成

用するのであれば、アメリカ人を派遣するよりも安いコストで派遣できるため、海外駐在者にかかるコストが下がり、海外駐在者数を少なくするという圧力が小さいかもしれない。その場合は α 社よりも左側に位置することになるだろう。以上をまとめたものが図 17 である。いずれにしても、シーゲイト社の方が海外工場を環境適応しやすい体制を整えていると言えるのである。⁹

ここから、海外工場のマザー工場化が、多国籍企業における「本国量産拠点へのコスト圧力」、「現地駐在者にかかるコスト圧力」、「現地人材のモチベーション圧力」と「海外工場の環境適応」の間のトレードオフを克服するような体制をもたらす可能性があると考えられる。海外工場が持つこのような組織上の役割については、今後も議論を行う必要があるだろう。

7. 結論

HDD 産業は環境の変化が激しい産業であった。その中で製品開発の能力だけでなく、製造の能力の重要性が増してきた。HDD 産業では量産工場は東南アジアを中心とした地域に集中しているため、海外工場において、環境に適応した製造能力を実現しなければならなかった。そのように海外工場において環境に適応するような製造能力を持たせるためには、多国籍企業の組織形態を環境適応しやすいような体制にする必要があった。そのため、そのような組織形態を持っていない企業は、海外工場を環境に十分に適応させることができなくなり、一時的に競争優位を失ってしまう可能性があるのである。そこで本報告ではディスカッションとして、海外工場を環境に適応させやすい体制とそうでない体制について議論を行い、多国籍企業に存在するトレードオフについて議論した。そしてそのようなトレードオフを克服する可能性があるものとして、海外マザー工場について議論を行った。

⁹ シーゲイト社は 2.5 インチ以下 HDD の経営環境に対応できた企業であり、2.5 インチに進出したあと、そのシェアを急激に拡大している。彼らがこのように 2.5 インチ以下の環境変化に適応できたのは、元々 3.5 インチ HDD を作っていたためであると考えられる。つまり、3.5 インチ HDD の経営環境に 2.5 インチ以下 HDD の経営環境が近づいたため、彼らの優位性が発揮されるようになったと考えることができる。この点から見ると、シーゲイト社は元々適応していた企業であり、 α 社のように後から適応しようとした企業ではない。もっとも、彼ら自身も 1990 年代の 3.5 インチ HDD の経営環境の変化に適応するために、工場を含めた組織体制を強烈なリーダーシップで変革した企業である。

謝辞

本報告は大木 (2008) を元に再構築されたものである。大木 (2008)、及び本報告のために、1 ヶ月間に及ぶ海外工場の現地調査を行った。ご協力頂いた α 社の皆様にはこの場を借りて謝辞を述べさせて頂きたいと思います。

参考文献

- Christensen, C. M. (1993). The rigid disk drive industry: A history of commercial and technological turbulence. *Business History Review*, 67(4), 531-588.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business School Press. 邦訳, C・クリステンセン (2000) 『イノベーションのジレンマ』伊豆原弓 訳, 玉田俊平太 監修. 翔泳社.
- Christensen, C. M., Suarez, F. F., & Utterback, J. M. (1998). Strategies for survival in fast-changing industry. *Management Science*, 44(12), Part2 of 2, S207-S220.
- 箕朗 (2006) 「デジタル家電・モバイル機器に搭載が進む HDD」『デジタル家電・モバイル機器用 HDD 徹底解説』第 66 回電子ジャーナル技術セミナー講演予稿集.
- 楠木建, H・M・チェスブロウ (2006) 「モジュラー化の罟、製品アーキテクチャのダイナミクス」伊丹弘之, 藤本隆宏 編 『日本の企業システム第 3 巻』(10 章). 有斐閣.
- McKendrick, D., Doner, R., & Haggard, S. (2000). *From Silicon Valley to Singapore: Location and competitive advantage in the hard disk drive industry*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- 岡村博司 編 (2002) 『ハードディスク装置の構造と応用』CQ 出版社.
- 大木清弘 (2008) 「多国籍企業における海外工場の環境適応 HDD 産業の海外工場のケース」東京大学大学院経済学研究科修士論文.
- 新宅純二郎, 天野倫文, 小川紘一, 中川功一, 大木清弘, 福澤光啓 (2007) 「日米ハードディスクドライブ産業にみる国際分業と競争戦略」『赤門マネジメント・レビュー』6(6), 217-242.
<http://www.gbrc.jp/journal/amr/AMR6-6.html>

赤門マネジメント・レビュー編集委員会

編集長 新宅 純二郎

副編集長 天野 倫文

編集委員 阿部 誠 粕谷 誠 高橋 伸夫 藤本 隆宏

編集担当 西田 麻希

赤門マネジメント・レビュー 7巻6号 2008年6月25日発行

編集 東京大学大学院経済学研究科 ABAS/AMR 編集委員会

発行 特定非営利活動法人グローバルビジネスリサーチセンター

理事長 高橋 伸夫

東京都千代田区丸の内

<http://www.gbrc.jp>