

半導体メーカー・半導体装置メーカー 収益性の現状と今後 日系企業の課題は何か

大山 聡

富士通株式会社 電子デバイス事業本部 戦略企画室

[E-mail: oyama.satoru@jp.fujitsu.com](mailto:oyama.satoru@jp.fujitsu.com)

要約：本稿では、半導体市場および半導体装置メーカーの収益性の現状を見た上で、とくに近年起きている事業領域のシフトにおいて、「委託側」と「受託側」の抱く期待がズレていることから生じている、日系企業の課題について考察を行なう。

キーワード：半導体メーカー、半導体装置メーカー、すり合わせ、組み合わせ、開発委託

1. はじめに

半導体市場と半導体装置市場では、周期的に市況が上下する（シリコンサイクル）ことが多い。そこで、本稿では、まず半導体市場と半導体製造装置市場産業の実態についてお話しし、そこで何が起きているのか、起きようとしているのかということを知っていただいた上で、これから気をつけておかなければならないことについて議論する。

2004年は市況が良かったけれども、日系メーカー各社は大きく儲けられなかったというのが実態である。このままでは、市況が悪くなったときには、各社とも業績が大幅に悪化してしまうだろう。

また本稿では、「すり合わせ」と「組み合わせ」という観点から、半導体市場における付加価値とコストダウンについての議論を行なう。

¹ 本稿は2005年9月29日開催のコンピュータ産業研究会での報告を福澤光啓（東京大学大学院）が記録し、本稿掲載のために報告者の加筆訂正を経て、GBRC編集部が整理したものである。文責はGBRCに、著作権は報告者にある。内容の引用または複製には著作権者の許可を必要とする。

2. 世界半導体市場の動向

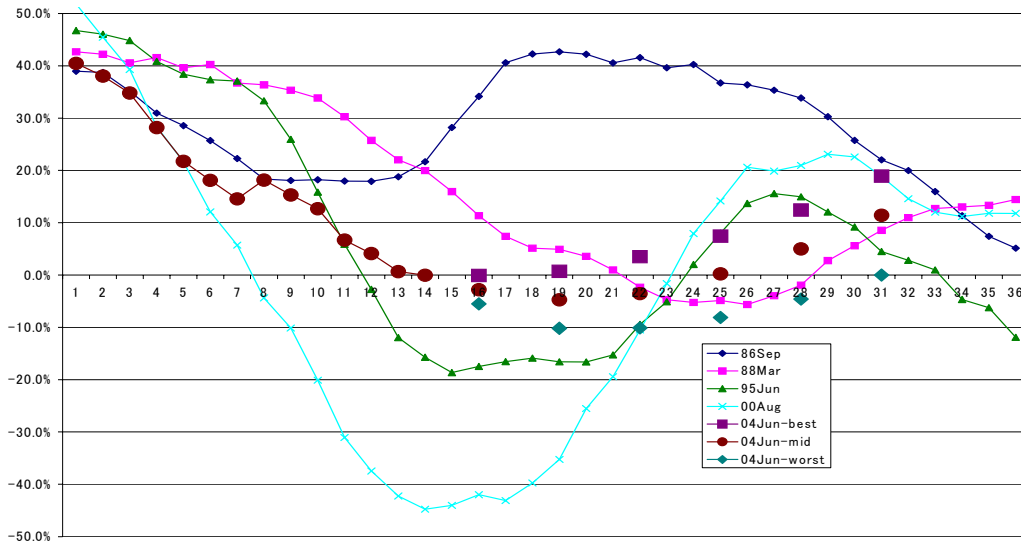
(1) 半導体市場の動向

半導体市場規模の対前年同月比を、1986年9月、1988年3月、1995年6月、2000年8月、2004年6月をそれぞれ開始年月として36ヶ月ほどプロットしてみると、表1のように、それぞれ対前年同月比40%近くから始まって、次第に低下していきどこかでボトムとなり、その後回復していくという傾向を見て取ることができる。

また、半導体市場の地域別推移については、2001年に各地域とも市況が悪化した。それ以降、アメリカ（ラテンアメリカ含む）とヨーロッパおよび日本の市場サイズはほとんど変わらなくなっており、反対にアジア地域が一人で気を吐いている。BRICsの中では、唯一中国が有望である。近年注目されているインドについては、まだ、インフラが整っておらず、半導体を使って何かしようという工場がほとんどない状態である。アジア地域全体で80億ドル/月以上の規模があるが、中国はその内の約25%を占めているだろう。

今後の市況見通しとしては、伸び率は徐々に鈍化しており、2005年7月には前年同月比

表1 世界半導体市場の動向



Source: WSTS, Oyama

CONFIDENTIAL MATERIAL/RESTRICTED ACCESS

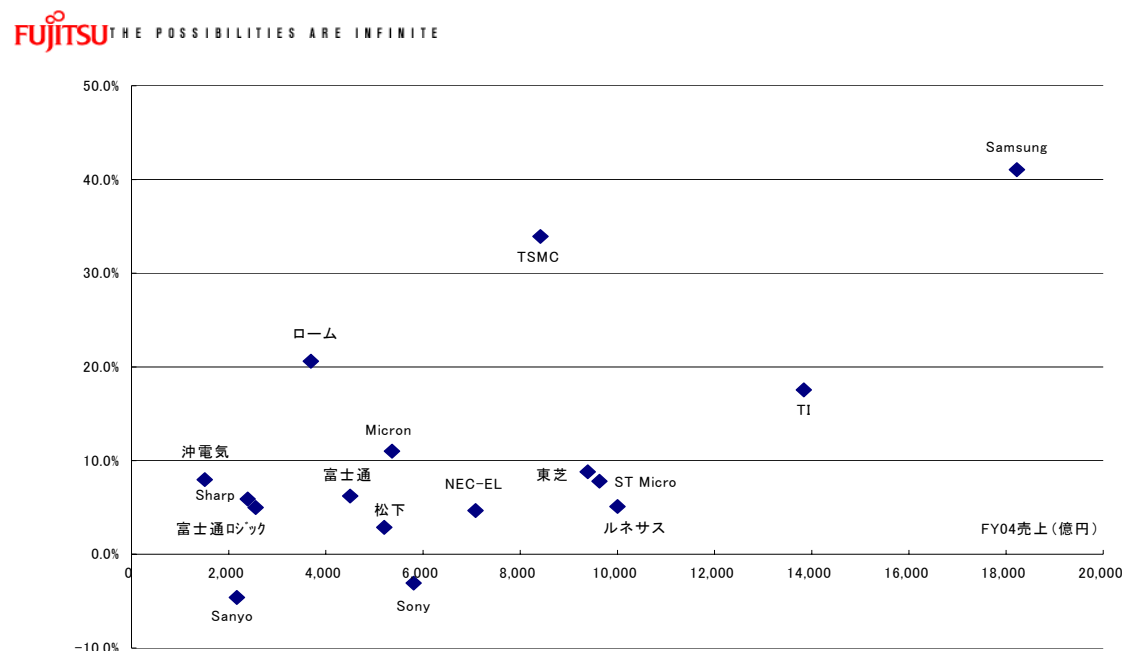
0%までダウンしている。2005年はベストシナリオで3%の成長、ワーストシナリオで1%のダウンと考えられる。また、2006年では、ベストシナリオで10~11%の成長、ワーストシナリオで5~6%ダウンと考えられる。2004年以降の動向曲線は、88年から90年当時の曲線に似ている。当時は、大きな上下動がなく、1993年にPCブームが到来するまで緩やかな動きだった。しかし、現在ではPCや携帯電話の普及率が上がってしまい、けん引役となるキラーアプリケーションが不足してしまっている。このような状況下でのキーワードは、とにかく「コストダウン」で需要を活性化しようというものである。しいて言えばキラーアプリケーションは、iPodのような携帯型オーディオ（ただし恩恵を受けるのはNAND型フラッシュメモリのみ）ぐらいしか見当たらない。

日本の半導体市場とは異なり、アジアの半導体市場は2002年から既に世界を牽引している。少なくとも日本市場の高成長は今後期待できない。

(2) デバイスメーカー営業利益率比較

2004年度のデバイスメーカーの営業利益率を各社プロットすると、表2のようなになる。そこでは、規模が大きくなるほど営業利益率が高くなるという相関が見られる。この相関が

表2 デバイスメーカー営業利益率比較



Source: 会社資料, Oyama

CONFIDENTIAL MATERIAL/RESTRICTED ACCESS

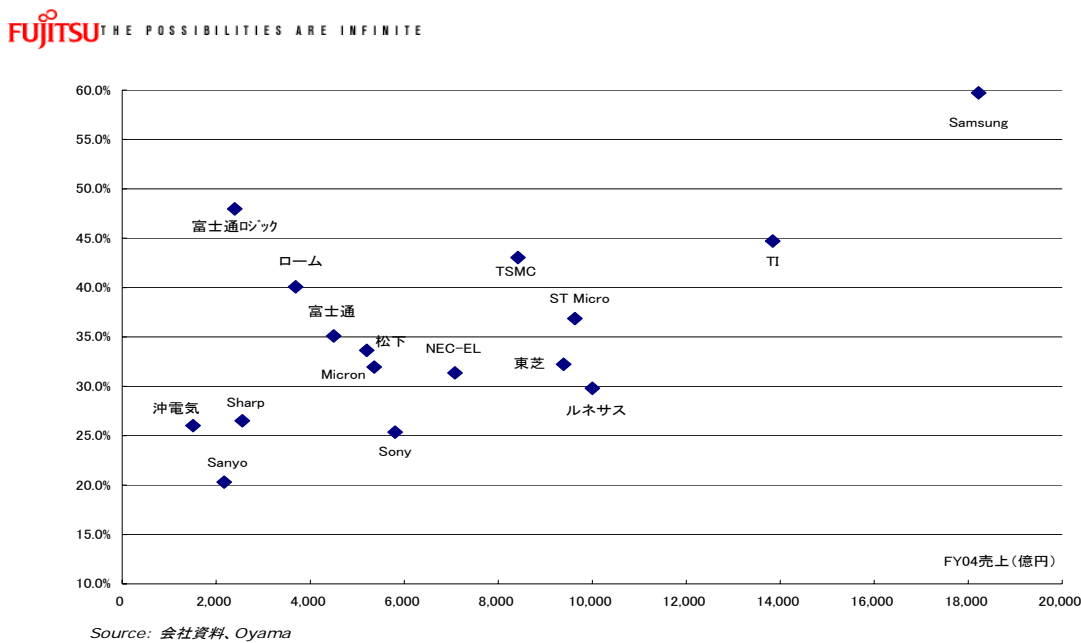
当てはまるのはデジタル IC（メモリ、ロジック）である。一方、アナログ IC メーカー（例えばローム）については、規模が小さくなるほど営業利益率が高くなるという相関が見られる。「営業利益率 15%が目標」というコメントを日系企業からよく聞くが、これは「好況時に 15%維持できる収益体質なら不況時でも赤字になりにくい」という思いが含まれている。ちなみに、TSMC が生産したデバイスは 8000 億円強であるが、これをファブレスメーカーが購入して市場で売るときには 2 倍強の値段で売っているので本当の市場への貢献度は 1 兆 6000 億円を上回る。

(3) デバイスメーカー粗利益率比較

2004 年度のデバイスメーカーの粗利益率を比較すると表 3 のようになる。粗利益率は、生産部門の効率を示すものである。例えば、富士通ロジックについては、粗利益率は高いのに営業利益率は低い。つまり、工場の生産効率は高いのに、営業利益につなげていないということである。平均的に見れば、営業利益率で 15%出すためには、粗利益率で 40%なければならない。つまり、年間 7000~8000 億円売り上げないといけないということになる。

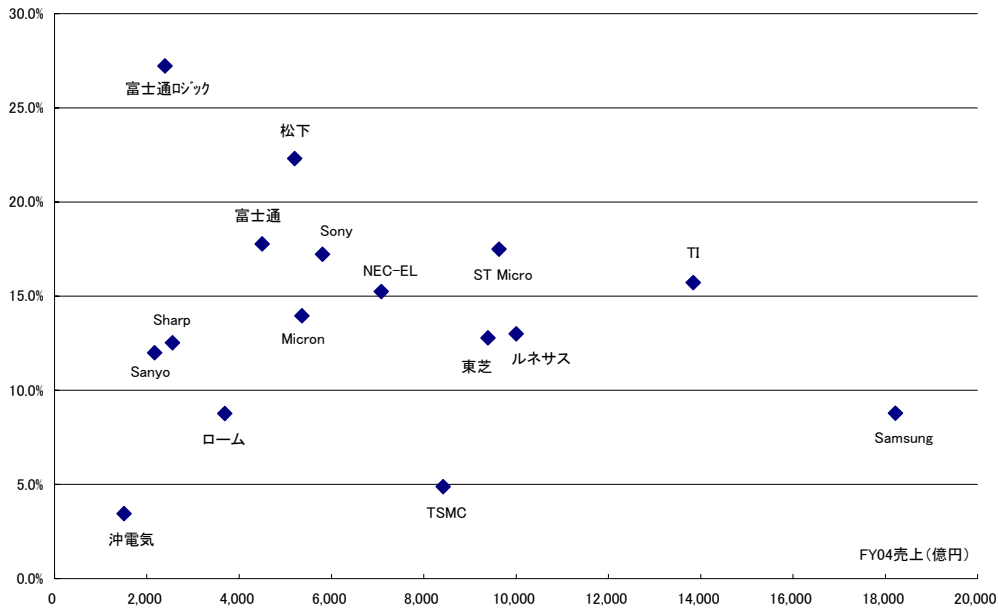
2004 年度のデバイスメーカーの研究開発負担を比較すると表 4 のようになる。富士通ロジックは売上に対して研究開発負担（27%）が多い。垂直統合型のデバイスメーカー（IDM）

表 3 デバイスメーカー粗利益率比較



CONFIDENTIAL MATERIAL/RESTRICTED ACCESS

表4 デバイスメーカー研究開発負担比較



Source: 会社資料, Oyama

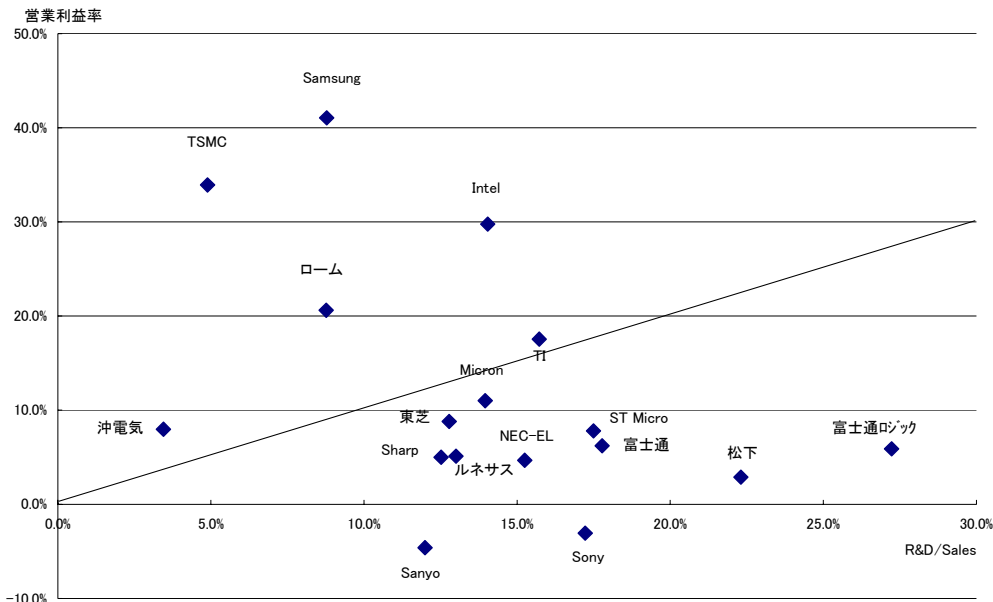
CONFIDENTIAL MATERIAL/RESTRICTED ACCESS

の場合は、売上の約 15%を研究開発に費やしている。販売管理費は売上の 10%であるので間接費全体で 25%となる。

富士通ロジックは ASIC が主体なので、開発負担が大きくなる。これは、ASIC というビジネス形態にともなう問題である。そこで、収益性改善のために ASIC 比率をどうやって下げていくのかということを考える必要がある。研究開発は明日の飯の種であり、営業利益は今日の飯の種である。今日の飯を犠牲にしてまで明日の飯を追いかけることは本当に良いことなのだろうか。

研究開発負担と営業利益率を比較したものを表 5 に示す。傾き 1 の直線よりも上方に位置している企業は優良企業 (営業利益率 > 研究開発負担) であり、下方に位置している企業は非優良企業 (営業利益率 < 研究開発負担) である (日系のシステム LSI メーカー各社がここにいる)。

表5 デバイスメーカー営業利益と研究開発投資の比較



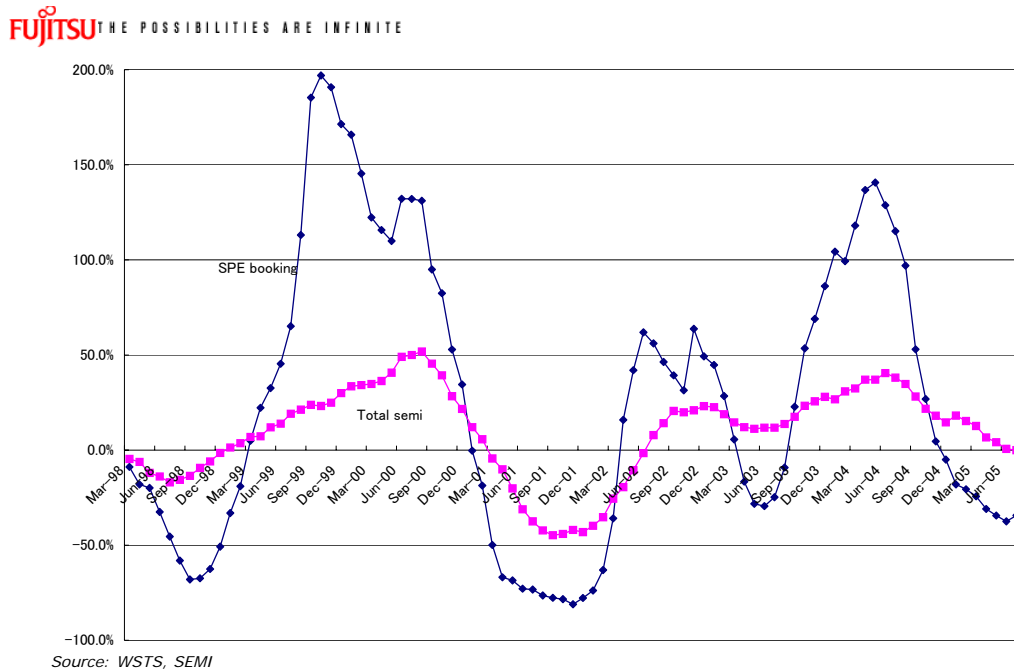
Source: 会社資料, Oyama

CONFIDENTIAL MATERIAL/RESTRICTED ACCESS

デバイスメーカー比較のポイントは、

- ① 事業規模と利益率に相関関係がある（メモリもロジックも量産効果を発揮した企業が高収益である、強い企業ほど伸び率も高く、優勝劣敗がより鮮明になる見通しである）、
- ② 日系各社はメモリ事業からシステム LSI 事業に避難しただけで、各社ともビジネスモデルが未完成である（日系企業のほとんどが 2004 年度営業利益率 10%以下である、伸び率も低く今の戦略では事業の継続性も不安である、各社とも戦略商品としての ASSP が欠けている）、
- ③ 更なる企業統合の必要性(DRAM 撤退後の日系メーカーの事業規模は伸び悩んでいる、第二のエルピーダやルネサスのような企業統合は必要なのか) である。

表6 半導体市場と製造装置受注の動向比較



CONFIDENTIAL MATERIAL/RESTRICTED ACCESS

3. 半導体市場と半導体製造装置市場の動向比較

半導体市場と製造装置受注の動向を比較すると、表6で示されているように、両者の傾向は一致している。半導体製造装置のリードタイムは平均で6ヶ月である（露光装置の場合は1年以上かかるものが多い）。デバイスの納期は3ヶ月（短くて2ヶ月）である。市況が良くても製造装置の納入が間に合わないことが、シリコンサイクルを生み出す本当の要因となっている。つまり、市況が上向いてきた頃に製造装置を発注していたのでは、好況のピークのときに合わせてデバイスを納入できなくなってしまう。量産体制が整った頃には既に好況が終わってしまっているのである。製造装置のリードタイムがゼロにならない限り、シリコンサイクルはなくなる。

製造装置の地域別需要を見ると、2004年出荷実績のうち、23%が日本、15%がアメリカ、10%がヨーロッパ、12%が韓国、23%が台湾、その他が17%であった。その他のうちの約80%が中国で残りはシンガポールである。一方、直近6ヶ月の発注状況を見ると、その内34%が

日本、18%がアメリカ、11%がヨーロッパ、14%が韓国、15%が台湾、その他が8%となっている。このように、市況が良くないときに日本メーカーが装置を発注しているのは良い傾向である。これに対して、台湾や中国の発注は激減しているので、最近ひるんできているのかもしれない。

今後の装置市況の見通しとしては、① 受注は既に調整局面にあり（受注伸び率は、当面半導体市場の伸び率を数ポイント下回る見通しであり、2005年、2006年に特に注目すべきポジティブ要因が見当たらないが、急激な下降要因も見当たらない、一月以降 SEMI/WSTS の割り算結果は7ヶ月連続で13%台、日系デバイスメーカーからの需要が相対的に強い）、② 今度の上昇局は、またメモリ頼みかもしれない（メモリ市況の落ち込みと装置受注の落ち込みの乖離の後、数ヶ月で好転しており、現在 NAND 型が好調であり、これに DRAM と NOR 型が加われば完璧である、ファウンドリ以外でロジック向け投資増強は望み薄かもしれない）ということが挙げられる。

装置メーカーを比較するときのポイントは、

- ① 事業規模と利益率に相関関係がないこと（デバイス業界とは異なり、分野ごとに市場の区切りが明確であり棲み分けが進んでいる、営業利益と R&D の乖離も全体的に小さく、健全な分布をしている）、
- ② 全体的にデバイスメーカーより高収益であること（営業利益率 10%を達成している企業が多い、装置業界の方が需要変動が激しく、体力のある企業だけが残れる、45nm 以降の需要分布、ベンダー分布が大きく変化する可能性がある）、
- ③ 事業領域のシフトが生じる（デバイスメーカーが設計（付加価値）にリソースをシフトする流れ、プロセス技術はますます装置メーカー任せになる可能性がある、装置メーカーの R&D 負担が増えても営業利益上昇で吸収可能かもしれない）

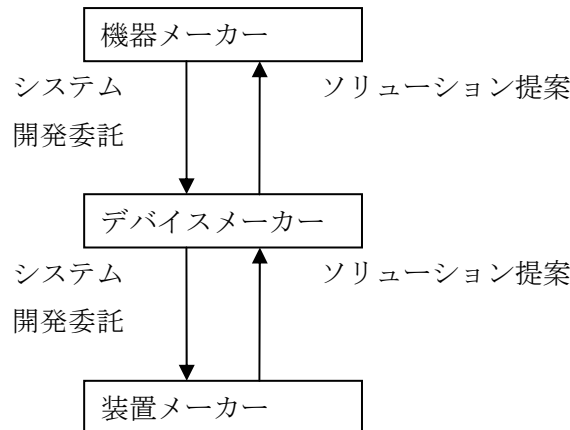
である。

4. 事業領域のシフト

近年では、エレクトロニクス製品メーカー（セットメーカー）、デバイスメーカー、装置メーカーとの間で、図1に示されているように、着実に事業領域のシフトが起きてきている。

- ① 機器メーカーの場合は、機器事業の商品企画に注力し、デバイスメーカーにシステム開発を委託するようになっている。デバイスメーカーは、機器メーカーに対して、ソリューションを提案している（例えば、デジカメの画像処理エンジン用 LSI など）。この関係は、デバイスメーカーとはすり合わせなのか、それとも組み合わせなのか？ この関係をどのような方向へ持っていこうとしているのかということについて、両者がどの

図1 事業領域のシフト



ように考えているのかということが重要である。

- ② デバイスマーカーの場合は、戦略デバイスの設計に注力して、装置メーカーにプロセスの開発を委託している。この関係は、すり合わせなのか、それとも組み合わせなのか？この関係では、今のところ組み合わせの事例は見られていない。
- ③ 装置メーカーの場合は、デバイスマーカーからプロセス開発の委託を請けて、プロセスを組み上げてからデバイスマーカーに提供するという関係である。これでは、単に仕事が増えるだけなのかもしれない。

5. 付加価値 vs.コストダウン

前節で見たような開発を委託することの理由としては、① 製品サイクルが短くなり、自社で全部やろうとしても開発が間に合わないこと、② たとえ開発が間に合ったとしても、そこで付加価値を追求できない、③ 付加価値を追求できる部分にリソースを投入したいということが挙げられる。

開発を委託した後の期待については、① 委託側が望むのはコストダウンであり、② 受託側が望むのは付加価値（ソリューションの提案）である。このように、両者の抱いている期待にズレが生じている。委託側の「組み合わせ」モデルが不完全だと、コストダウンできない。また、受託側は付加価値の追求のために「すり合わせ」を行なう場合が多い。このよう

に両者の期待にズレがあるとうまくいかない。このようなズレがあることを意識できているかどうかによって、近年起きている「委託・受託」がうまくいくかどうかが決まってくると考えられる。日系メーカーに多く見られる現実には、① 委託側が「すり合わせ」にこだわりすぎることで、② 付加価値ばかり狙っていてコストダウン戦略が不十分であるということである。プロセスが優れているからといって高く売れるという発想ではダメである。プロセスが優れているからこそ他社より安く作れるという発想をしなければならない。

6. 「発想の転換」のススメ

- ① 先端技術への執着は「必要」ではあるが「十分」ではない（先端技術は「明日のネタ」であり「広告塔」であるが、今日の稼ぎにはならない、今日稼がなければ明日はない、基盤技術（ローテク）への執着こそ重要であり、金のなる木を大切にすべきである）。
- ② 技術のための商売ではなく、商売のための技術という発想（「技術に優位性があるから儲かる」とは限らない、蒸気機関を発明した人と、レールを敷いて駅を作り、「鉄道」というシステムを構築した人とではどちらが金持ちになったか?）。
- ③ 「顧客満足」と「自己満足」を混同していないか（Intel、Samsung、TSMC、Rohm など高収益メーカーは顧客に嫌われているが、「嫌いならそれでいいんだぜ」と言えるだけの強い企業である、「現場主義」「お客様第一」は手段であって目的ではない、ヤクザ、マフィアほどキャッシュフローを重視する組織はない）。

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

編集委員 阿部 誠 粕谷 誠 片平 秀貴 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 4巻11号 2005年11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

東京都文京区本郷

<http://www.gbrc.jp>