

調 査

第 96 号
(2008 年 5 月)

・ 内 容 ・

総合電機・半導体メーカーの事業戦略の再構築に向けて

エレクトロニクス産業では、パソコンやデジタル家電などのセット製品だけでなく、その制御の中核を担う半導体においても、グローバルな分業モデルが台頭している。最先端の技術開発だけでなく、ブランドやデザイン、戦略的提携やビジネスモデルの構築といった「経営」の巧拙が、差別化要因として重要性を増している。本稿では、日本の総合電機メーカーならびに半導体メーカーの多くが収益力で見劣りする背景には、「グローバル分業の進展」「差別化要因の変遷」「低価格品主体の新興国市場の拡大」という 3 つの世界的潮流に、十分に対応できていないという共通点があることを指摘し、事業戦略の再構築に向けた方策を提言する。

総合電機・半導体メーカーの事業戦略の再構築に向けて

要 旨

1. エレクトロニクス産業は、民生用電気（白物家電）、民生用電子（デジタル家電など）、産業用電子（コンピュータ、通信機器）、電子部品・デバイス、重電の5つの分野から構成される。80年と07年を比較すると、セット製品である民生用電気・電子は、海外生産シフトが進んだこともあり、国内生産に占める比率は大きく低下した。一方、拡大傾向にあるのが電子部品・デバイスである。07年の電気機械の生産額28兆円のうち、電子部品・デバイスは4割弱に相当する10.4兆円を占め、輸出入も活況を呈している。この背景としては、エレクトロニクス製品のグローバル需要の拡大に伴い、日系電子部品メーカーに対する引き合いが強まっていることに加え、日系電機メーカーの海外生産シフトや、前工程を国内で行って後工程は海外に移管するといった工程間の国際分業の進展も、影響を与えているものとみられる。
2. 日本政策投資銀行の集計によると、国内の製造業882社計の税引後利益は、96年度を100とした場合、06年度には280まで増加した。しかし、電気機械157社は149にとどまっており、この10年間、他の製造業と比較して、著しく低い成長にとどまった。主要な業種別に利益率の時系列推移をみても、鉄鋼が90年代の低迷期を経て急回復し、精密機械、一般機械、化学とともに2桁台に乗せたほか、窯業・土石、非鉄金属、輸送用機械も8～9%台の利益率を達成しているのに対し、電気機械は、紙・パルプは上回るものの長期低迷が続き、他の産業との乖離も拡大する一方である。ただし、注目すべきなのは、電気機械の中でも、電子部品セクターは利益率が高いことである。電子部品セクターの利益率はほぼ一貫して製造業平均を上回り、06年度には10%台に達した。電気機械の収益力を議論する際には、セット製品を主力とする総合電機メーカーと電子部品メーカーに分けて考察する必要がある。そして、電子部品メーカーの収益力の高さの源泉を探ることが、総合電機メーカーの競争力強化に向けた方策を考える上で、参考になるものとみられる。
3. 多くの電子部品メーカーは海外で売上を伸ばして高い利益率を確保しており、総合電機メーカーが国内市場に多くを依存し、競合他社との激しいシェア争いで低収益を余儀なくされているのとは対照的である。もう一つ、利益率の高い電子部品メーカーに共通することは、川上の材料開発や製造装置から自社で手がけ、グローバル市場において海外勢の追随を許さない製品を有する点である。そして、これらのキーデバイスを核とするモジュール部品を展開し、特定の機能をひとまとまりにして顧客に提供することで、回路設計の合理化や部品実装の負荷軽減を実現し、より大きな付加価値の取り込みに成功している。

4. 今後の需要拡大が見込まれる新興国では低価格の製品が売れ筋となるため、先進国や東南アジア向けとは異なる視点からの商品戦略が求められる。総合電機メーカーが海外事業の基盤強化を図るためには、海外生産拠点の思い切った統合再編や現地調達の拡大を図るとともに、現地のニーズを踏まえた製品開発とマーケティング体制を強化し、現地の人材活用にも積極的に取り組むことにより、グローバルな最適生産・販売体制を構築する必要がある。エレクトロニクス産業では、セット製品のレベルだけでなく、制御ノウハウが組み込まれる半導体のレベルでも、分業型のビジネスモデルが優勢になりつつある。このため、半導体からセット製品までをグループ内で展開する総合電機型ビジネスモデルが優位性を発揮できる領域は次第に狭まってきている。キーデバイスとなる電子部品や材料に付加価値が集まり、セット製品の組立でも中国などの受託製造メーカーが台頭する中で、限られた経営資源を有効に活用しながら、総合電機メーカーが競争力を高めるためには、①材料や製造装置などの川上分野との融合で差別化を図ることが可能な事業領域と、②もはやコモディティ化して、技術だけでは差別化が図りにくい事業領域とを厳しく峻別し、各々に適した事業戦略を再構築する必要がある。

5. このうち後者の領域では、ブランドやデザイン、ビジネスモデルや業界標準化などが新しい差別化要因として重要度を増していることから、開発やマーケティングに経営資源を集中し、製造はアウトソーシングの活用も含めた思い切った施策を講じることが求められよう。こうした「選択と集中」により、自社の得意分野に事業を絞り込んだ上で、材料・装置技術との融合で差別化を図ることが可能な領域を見出すことができれば、そこに経営資源を集中的に投下すべきである。具体的には、①社内での材料・装置技術の研究体制の強化、あるいは、②有力な材料・製造装置メーカーとの共同開発や提携、設備資金の提供などを通じたパートナーシップの強化、という2つの方向性が、総合電機メーカーの採りうる選択肢として考えられる。総合電機メーカーが巨額の研究開発費の一部を川上の材料・装置分野における共同開発にも振り向け、国内が材料技術を融合させた革新的な新製品の開発・生産の場として発展し続けていくことは、総合電機メーカーのみならず、材料・装置メーカーにとっても中長期的にメリットがあるものと考えられる。

6. エレクトロニクス製品の制御の心臓部となる半導体でも、世界的な潮流をみると、設計やソフトウェア開発を専門に行うファブレスと、受託製造に特化するファウンドリーによる分業モデルが台頭しつつある。ファウンドリーは、世界各国のファブレスやEDA (Electronic Design Automation: 設計自動化) ツールベンダーなどとの連携により、スムーズな分業のしくみを実現している。このため、設計開発から製造までを垂直統合することだけから得られる優位性は相対的に薄らいできている。汎用DRAMからの撤退後、日系半導体メーカーの多くが注力してきたシステムLSIなど特定用途向けカスタム品の分野では、巨額投資のリスクに見合うだけのまとまった数量を出荷できる世界標準レベ

ルの製品が十分揃っているとはいえず、最先端の半導体工場の建設に数千億円の資金を投入しても、回収することは容易ではない。現下の限られた経営資源を鑑みれば、多くの日系半導体メーカーがシステムLSIビジネスにおいて最も優先すべきは、製品開発力とマーケティング力の一体的な強化による付加価値の向上であり、製造については、業界再編の加速やグローバルな補完関係の活用などにより、復活に向けた活路を見出すべきであろう。

7. これまで、ファンドの主たる運用対象ではなかった半導体に投資マネーが流入し始めたことは、半導体産業が変革期を迎えつつあることの反映でもある。シリコンサイクルの変動幅が以前よりも縮小し、比較的安定した成長が見込まれるようになったことに加え、微細化や歩留まりといった先端技術の優劣だけでなく、「経営」の巧拙が半導体メーカーの業績を大きく左右する時代になってきたのである。こうした環境の変化を受けて、半導体業界では新たな経営モデルを模索する動きが強まっており、米TIEは、先端ロジック半導体の製造において、自社ファブとファウンドリーを併用する「ハイブリッドモデル」を打ち出し、次世代の32nmプロセスの開発はファウンドリーと共同で行う方針である。国内でも半導体事業の戦略見直しが相次いでおり、富士通は、半導体部門を08年3月に分社化し、経営判断のスピードを大幅にアップさせるとともに、経営の自由度を高め、企業価値の向上を図る方針である。

8. エレクトロニクス産業では、パソコンやデジタル家電などのセット製品だけでなく、その制御の中核を担う半導体産業においても、グローバルな分業モデルが台頭している。そして、両産業に共通するのは、最先端の技術開発だけでなく、ブランドやデザイン、戦略的提携やビジネスモデルの構築といった「経営」の巧拙が、差別化要因として重要性を増していることである。日本では、セット製品を主力とする総合電機メーカー、ならびに、半導体メーカーの多くが収益力において見劣りするが、こうした現状を打破するためには、「グローバル分業の進展」「差別化要因の変遷」「低価格品主体の新興国市場の拡大」という3つの世界的潮流に対応し、既存の枠組みにとらわれず迅速かつ柔軟な決断を下す「経営力」が求められる。

目 次

要旨

はじめに	7
------	---

第1部 総合電機メーカーの事業戦略の再構築に向けた方策

1. エレクトロニクス産業における電子部品の比重の高まり	8
2. 業績が低迷する総合電機メーカーと好調な電子部品メーカー ～電子部品メーカーの収益力の高さの源泉とは～	10
(1) 海外売上比率の高さ	12
(2) 材料や製造装置からの一貫生産	16
3. 薄型ディスプレイの差別化のカギを握る電子材料	17
4. 総合電機メーカーの事業戦略の再構築に向けた方策	18
(1) セット製品のレベルにおける分業型ビジネスモデルの台頭	18
(2) 事業領域の峻別と川上の材料・製造装置との連携強化に向けて	19
(3) 積極的な川上と川下分野の融合戦略の構築に向けて	20

第2部 半導体メーカーの事業戦略の再構築に向けた方策

1. グローバルな分業型ビジネスモデルが台頭する半導体産業	25
(1) 分業型のビジネスモデルにより発展を遂げる台湾半導体産業	25
(2) 製造受託メーカーからソリューションプロバイダーへと 進化するファウンドリー	25
(3) ファウンドリーとの連携で業績を伸ばす台湾のファブレスメーカー	28
2. 日本の半導体産業の国際競争力回復に向けた方策 ～システムLSIを中心に～	29
3. 半導体産業における「経営」の重要性の高まりとファンドの台頭	31

おわりに	35
------	----

参考文献	36
------	----

はじめに

エレクトロニクス産業では、パソコンやデジタル家電などのセット製品だけでなく、その制御の中核を担う半導体においても、グローバルな分業モデルが台頭している。また、最先端の技術開発だけでなく、ブランドやデザイン、戦略的提携やビジネスモデルの構築といった「経営」の巧拙が、差別化要因として重要性を増している。日本では、セット製品を主力とする総合電機メーカー、ならびに、半導体メーカーの多くが収益力で見劣りする状況が続いているが、その背景には「グローバル分業の進展」「差別化要因の変遷」「低価格品主体の新興国市場の拡大」という3つの世界的潮流に、十分に対応しきれていない、という共通点が見出される。

本稿は、こうした問題意識の下、2部構成で、総合電機メーカーと半導体メーカーの事業戦略の再構築に向けた方策を考察する。第1部では、有力な電子部品・材料メーカーと総合電機メーカーの収益力を対比しながら、総合電機メーカーはみずからの事業を、①グローバル分業モデルを活用すべき領域と、②材料や製造装置との融合により競争優位を発揮しうる領域に厳しく峻別したうえで、各々に適合した事業戦略を構築することが重要であることを明らかにする。続く第2部では、ファブレスとファウンドリーによる分業モデルで成長を遂げる台湾の事例を紹介しながら、デジタル家電などのキーデバイスとなるシステムLSIを中心に、半導体産業の競争力回復に向けた方策を提言する¹。

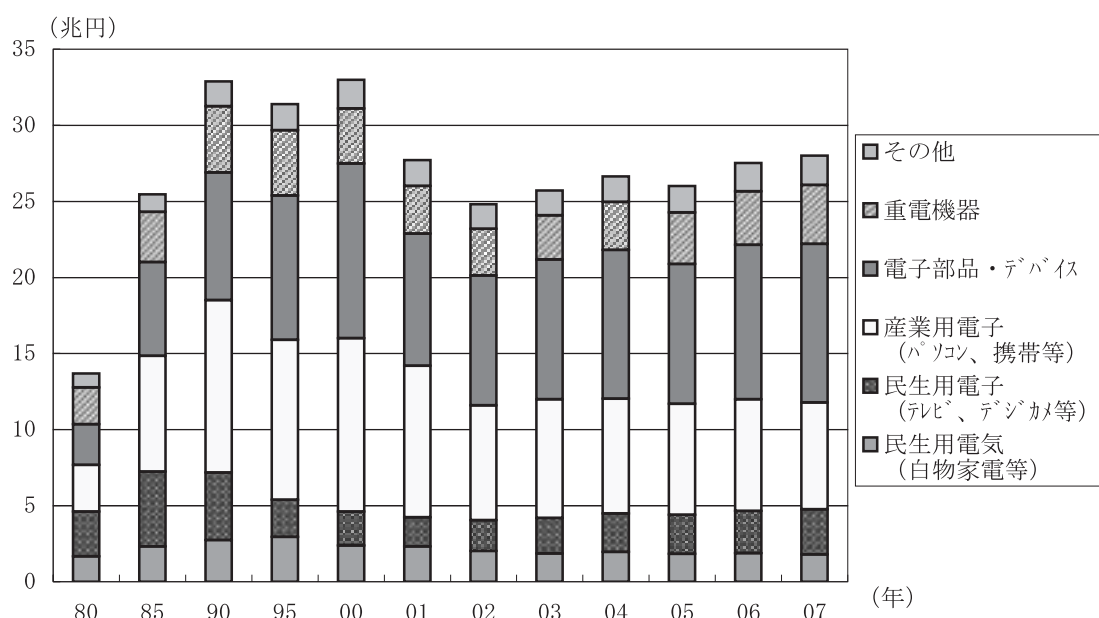
¹ 本稿は、清水誠「総合電機メーカーの事業戦略の再構築に向けた一方策」産業学会研究年報第23号の内容に加筆修正を行ったものである。

第1部 総合電機メーカーの事業戦略の再構築に向けた方策

1. エレクトロニクス産業における電子部品の比重の高まり

エレクトロニクス産業は、民生用電気（白物家電）、民生用電子（デジタル家電など）、産業用電子（コンピュータ、通信機器）、電子部品・デバイス、重電の5つの分野から構成される。セット製品である民生用電気・電子は、80年には国内生産の3分の1を占める主力セクターであったが、海外生産シフトが進んだこともあり、現在、その比率は大きく低下した（図表1）。これに代わり、拡大傾向にあるのが電子部品・デバイスである。07年の電気機械の生産額28兆円のうち、電子部品・デバイスは4割弱に相当する10.4兆円を占め、02年以降は産業用電子を上回る最大のセクターとなっている。

図表1 電気機械のセクター別国内生産額の時系列推移

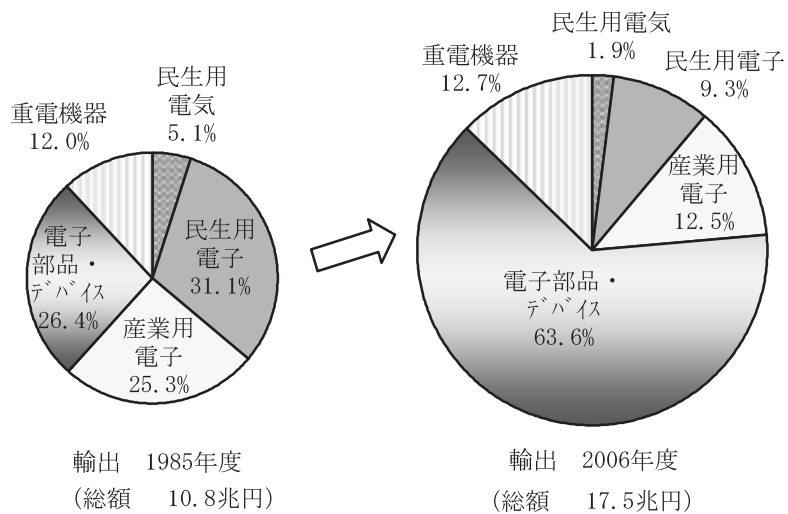


（出所）経済産業省「機械統計」、（社）日本電機工業会、（社）電子情報技術産業協会、
（財）家電製品協会「家電産業ハンドブック」

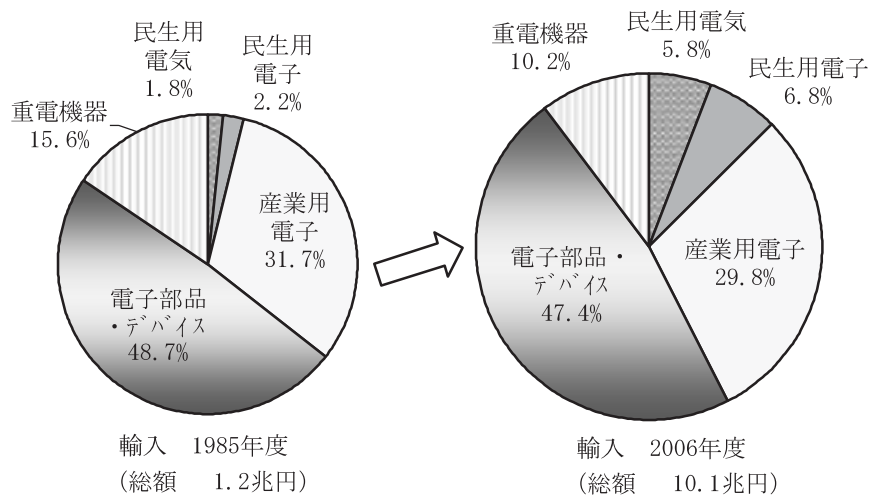
図表2は、85年度と06年度を比較し、電気機械の輸出入額の変化をみたものである。この20年余りの間に、輸出全体に占める電子部品・デバイスの比率が大幅に上昇するとともに、輸入が1.2兆円から10.1兆円へと8倍以上に急増し、その半分近くを電子部品・デバイスが占めていることが示される。このように電子部品・デバイスの輸出入が活況を呈する背景としては、エレクトロニクス製品のグローバル需要の拡大に伴い、日系電子部品メーカーに対する引き合いが強まっていることが挙げられる。日系電機メーカーの海外生産シフトや、前工程を国内で行って後工程は海外に移管するといった工程間の国際分業の進展も、影響を与えているものとみられる。

図表 2 電気機械の輸出および輸入額の推移

< 輸出 >



< 輸入 >



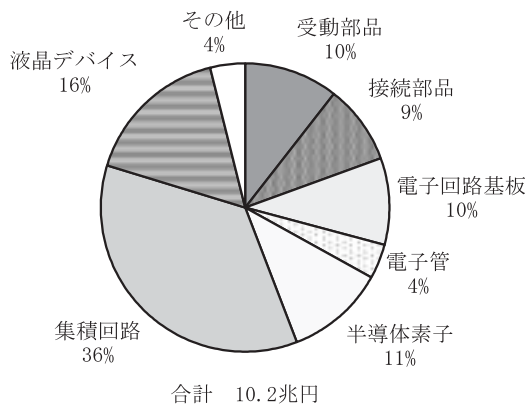
(出所) (社) 日本電機工業会、(社) 電子情報技術産業協会

電子部品・デバイスの輸出先（06 年度）は、中国を除くアジア向けが 46%と半数近くを占め、中国向け 20%、欧州向け 15%、米国向け 14%と続く。日系企業が早くから現地生産の拠点を展開してきたマレーシアやタイなどへの輸出が依然として多いが、近年は中国向けの比率が上昇傾向にあり、電子部品の輸出先として中国の位置付けが高まっている。

電子部品・デバイスは品目が多岐にわたる。集積回路、液晶デバイス、半導体素子、電子管からなる電子デバイスの生産額が 6 兆円を超えるが、一方で、抵抗器やコンデンサなどの受動部品、コネクタやスイッチなどの接続部品などからなる一般電子部品も、合計すると 3

兆円弱の規模を有する（図表 3）。抵抗器やコンデンサの平均単価は 1 円前後ときわめて安価であるが、電流の制御や電氣的ノイズの除去などに重要な役割を果たし、デジタル家電や携帯電話などに 1 台当たり数十個から数百個搭載されることから、堅調な生産増加が続いている。

図表 3 電子部品・デバイス国内生産の主要品目別構成比（06 年度）



＜参考＞各品目の生産額(06年度)と主要製品例

受動部品(1.1兆円)・・・抵抗器、コンデンサ
 接続部品(0.9兆円)・・・コネクタ、スイッチ
 電子回路基板(1兆円)・・・プリント配線板
 電子管(0.4兆円)・・・マイクロ波管、真空管
 半導体素子(1.1兆円)
 ・・・トランジスタ、発光ダイオード
 集積回路(3.6兆円)・・・メモリ、マイコン
 液晶デバイス(1.7兆円)

（出所）（社）電子情報技術産業協会

2. 業績が低迷する総合電機メーカーと好調な電子部品メーカー

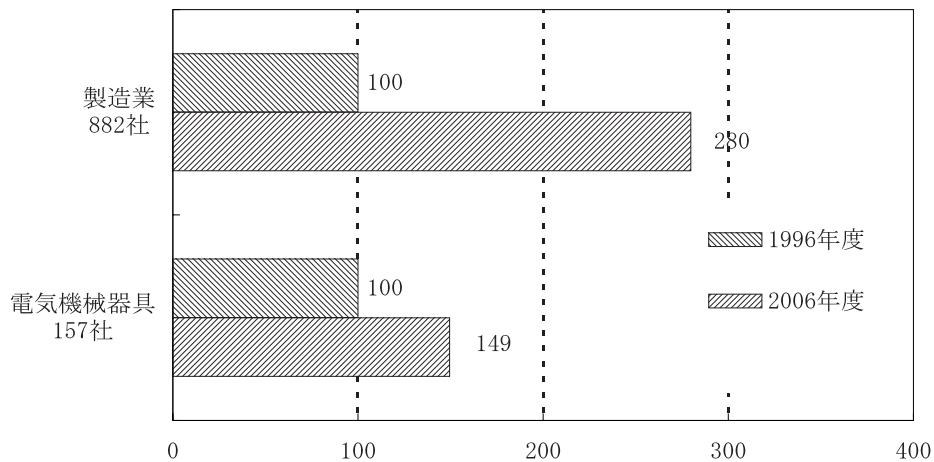
～電子部品メーカーの収益力の高さの源泉とは～

電子部品メーカーは、企業業績においてもエレクトロニクス産業の牽引役となっている。日本政策投資銀行の集計によると、国内の製造業 882 社計の税引後利益は、96 年度を 100 とした場合、06 年度には 280 まで増加した（図表 4）。これは、新興国などのグローバル需要をうまく取り込んで拡販を図るとともに、固定費の削減を通じて、売上の拡大が利益に結び付きやすい体質を構築したことが寄与したものとみられる。一方、電気機械 157 社を抽出すると、06 年度の利益水準は 149 にとどまり、この 10 年間、他の製造業と比較すると、著しく低い成長にとどまったことが確認される。

次に、主要な業種別に利益率の時系列推移をみてみよう（図表 5）。鉄鋼が 90 年代の低迷期を経て急回復し、精密機械、一般機械、化学とともに 2 桁台に乗せたほか、窯業・土石、非鉄金属、輸送用機械も 8～9 % 台の利益率を達成している。これに対し、電気機械は、紙・パルプは上回るものの長期低迷が続き、他の産業との乖離も拡大する一方である。ただ、ここで注目すべきなのは、電気機械の一角を占める電子部品セクターは利益率が高いことである。図表 5 の点線で示すように、電子部品セクターの利益率はほぼ一貫して製造業平均を上回り、06 年度には 10 % 台に達している。

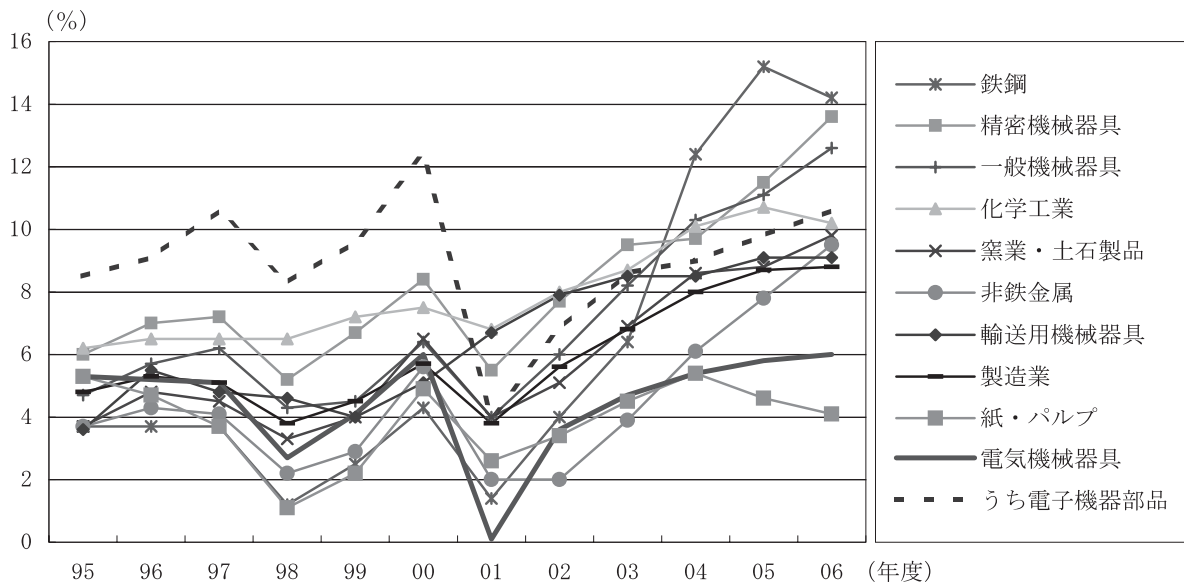
主要な電子部品メーカー 11 社の 06 年度における営業利益率をみると、京セラ、日本電産、村田製作所、イビデン、ローム、太陽誘電といった独立系の電子部品メーカーが 2 桁台の高水準にあり、いずれも大手総合電機メーカー 9 社平均（5.9 %）を大きく上回る（図表 6）。

図表4 最近10年間ににおける国内製造業と電気機械の利益伸長率の対比



(出所) 日本政策投資銀行編「産業別財務データハンドブック 2007」により作成

図表5 国内製造業の業種別にみた営業利益率の時系列推移



(出所) 日本政策投資銀行編「産業別財務データハンドブック 2007」により作成

このことから、上述の電気機械の収益力の低さは、主として総合電機メーカーが足を引っ張っているものと推測される。したがって、エレクトロニクス産業をすべて一括りにして議論するのは適切ではなく、セット製品を主力とする総合電機メーカーと部品メーカーに分けて考察する必要がある。そして、電子部品メーカーの収益力の高さの源泉を探ることが、総合電機メーカーの競争力強化に向けた方策を考える上で、参考になるものとみられる。

以下では、「海外売上比率の高さ」と「川上の材料や装置からの一貫生産」という2つの視点から、日本の電子部品メーカーの強さを分析することとしたい。

図表 6 主要電子部品メーカーの売上高、営業利益、海外売上比率、主要製品

		売上高		営業損益			海外売上比率	主要製品
		(億円)	前年比		前年比	利益率		
京セラ	05年度	11,735	0.0%	997	2.1%	8.5%	60.2%	ファインセラミック部品、 半導体パッケージ部品
	06年度	12,839	9.4%	1,351	35.5%	10.5%	61.3%	
TDK	05年度	7,952	20.9%	605	1.2%	7.6%	78.2%	HDD用ヘッド
	06年度	8,620	8.4%	796	31.5%	9.2%	80.1%	
日本電産	05年度	5,369	10.5%	534	-0.4%	10.0%	69.1%	モータ
	06年度	6,297	17.3%	640	19.8%	10.2%	69.1%	
アルプス電気	05年度	7,096	10.3%	455	46.3%	6.4%	76.7%	スイッチ、コネクタ、 車載電装品
	06年度	7,081	-0.2%	221	-51.4%	3.1%	74.8%	
村田製作所	05年度	4,908	15.6%	898	29.2%	18.3%	72.5%	セラミックフィルタ、 セラミックコンデンサ
	06年度	5,668	15.5%	1,134	26.3%	20.0%	74.5%	
イビデン	05年度	3,190	28.8%	436	116.9%	13.7%	62.1%	プリント配線板、 セラミック関連製品
	06年度	3,986	25.0%	690	58.3%	17.3%	66.5%	
ホシデン	05年度	2,180	-12.4%	45	-51.5%	2.1%	44.1%	コネクタ、スイッチ
	06年度	3,128	43.5%	90	102.1%	2.9%	32.2%	
ローム	05年度	3,878	5.1%	683	-10.2%	17.6%	59.7%	カスタムLSI
	06年度	3,951	1.9%	695	1.7%	17.6%	61.1%	
ミツミ電機	05年度	2,367	-0.9%	52	12.8%	2.2%	60.0%	スイッチ、コイル、 高周波部品、電源IC
	06年度	2,819	19.1%	267	413.4%	9.5%	48.5%	
太陽誘電	05年度	1,865	8.3%	67	225.6%	3.6%	69.6%	セラミックコンデンサ、フェライト、 電源・高周波モジュール
	06年度	2,212	18.6%	220	229.0%	10.0%	70.5%	
日本ケミコン	05年度	1,209	14.4%	61	29.9%	5.1%	60.4%	アルミ電解コンデンサ、 アルミニウム電極箔、封ロゴム
	06年度	1,351	11.7%	94	53.9%	7.0%	68.0%	
総合電機9社合計	05年度	507,329	4.1%	16,956	14.7%	3.3%	45.0%	
	06年度	537,199	5.9%	16,934	-0.1%	3.2%	47.3%	

(注) 総合電機9社は、日立製作所、松下電器産業、ソニー、東芝、富士通、NEC、三菱電機、シャープ、三洋電機
(出所) 各社決算資料により作成

(1) 海外売上比率の高さ

薄型テレビ、パソコンや携帯電話の需要は右肩上がりに増加しているが、その牽引役はもっぱら海外市場の拡大である。液晶テレビ(10V型以上)の世界需要は05年の2,120万台から12年には1億5,500万台に拡大するものと予測されるが、05年に全体の19%を占めた日本市場のウェイトは12年には6%台まで低下し、代わって、西欧と米国市場が計44%、中国市場が19%を占める見通しである²(図表7)。

パソコンや携帯電話も、BRICsをはじめとする新興国を中心に、台数ベースの市場拡大が続くものと見込まれる(図表8)。インドの携帯電話加入者数は07年8月に2億人を突破し、06年3月時点の9,878万人からわずか1年半弱で、日本の携帯加入者総数を上回る新規契約を集めた(図表9)。人口が11億人としても、端末普及率はまだ2割弱にとどまることから、さらなるマーケットの拡大が期待されている。

もっとも、新興国の市場は低価格品が主力となるため、台数ベースでの高い伸びほどには金額ベースでの拡大は期待しにくい。インドでは2~3千ルピー(約5,600~8,400円)前後の安価な端末により需要が喚起されており、ノキアが圧倒的なシェアを確保し、サムスン電子がこれに続いている。日系メーカーのセット製品は、品質の優秀さは評価されているが、価格が高いため、苦戦を強いられている。一方で、これらの機器に搭載される電子部品については、日系メーカーへの引き合いが多く寄せられている。

図表10は、横軸に海外売上比率、縦軸に営業利益率をとり、総合電機メーカー9社と主

² 電子情報技術産業協会「AV主要品目世界需要予測」参照

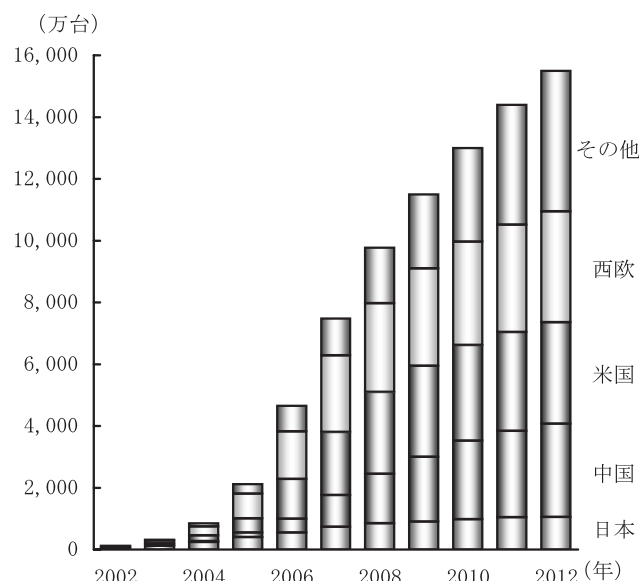
要電子部品メーカー11社をプロットしたものである。多くの電子部品メーカーは海外で売上を伸ばして高い利益率を確保しており、総合電機メーカーが国内市場に多くを依存し、競合他社との激しいシェア争いで低収益を余儀なくされているのとは対照的である。このように、マーケットの中心が国内から海外へシフトし、ノキアやデル、サムスン電子など海外メーカーがセット製品で高いシェアを握るようになって、日本の電子部品メーカーは好業績を維持し続けている。

電気機械の海外生産比率（05年）は23.1%で、ここ数年は一進一退を繰り返している（図表11）。自動車を中心とする輸送機械が00年以降急速に海外生産を加速し、拡大するグローバル需要の波に乗ることに成功したのとは対照的な動きである。総合電機メーカーは売上の過半を国内販売に依存しており、欧米とアジア市場のいずれにおいても、自動車メーカーと比較して収益力が見劣りする（図表12）。

電気機械の海外現地法人の販売先をみると、製造業平均と比較して、現地販売の比率が低く、日本向けの輸出比率が19%と高い（図表13）。これをアジアの現地法人に限ると、日本への輸出比率は32%に跳ね上がる。これら現地法人の多くがもともと日本や第三国向け輸出のための生産拠点として設立され、現地市場のニーズを踏まえた製品開発やマーケティングが後手に回ったことが、海外販売の伸び悩みをもたらしている可能性がある。

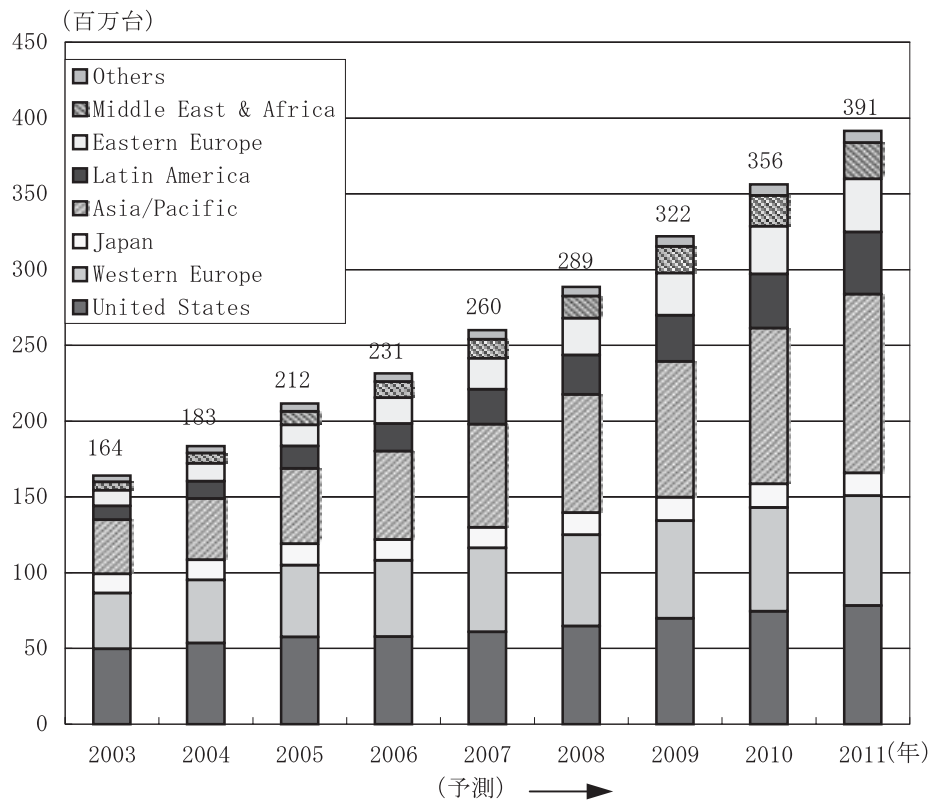
今後の需要拡大が見込まれる新興国では低価格の製品が売れ筋となるため、先進国や東南アジア向けとは異なる視点からの商品戦略が求められる。総合電機メーカーが海外事業の基盤強化を図るためには、海外生産拠点の思い切った統合再編や現地調達拡大を図るとともに、現地のニーズを踏まえた製品開発とマーケティング体制を強化し、現地の人材活用にも積極的に取り組むことにより、グローバルな最適生産・販売体制を構築する必要がある。

図表7 地域別にみた液晶テレビの世界需要の推移



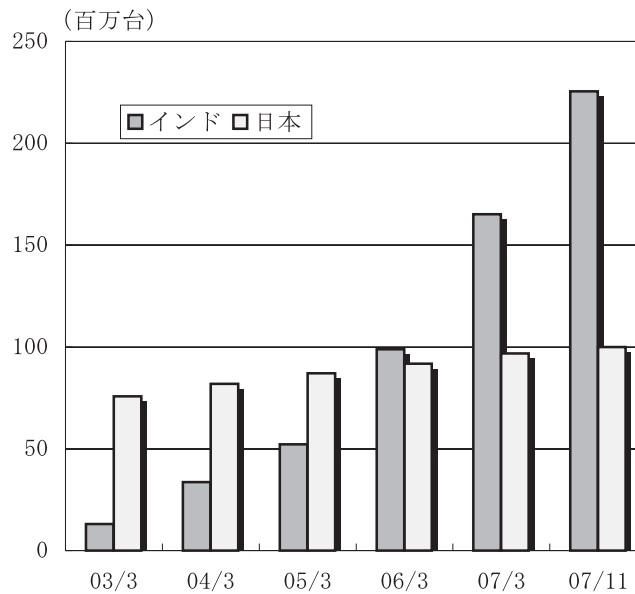
（出所）（社）電子情報技術産業協会「A V主要品目世界需要予測」

図表8 世界のパソコン市場出荷台数



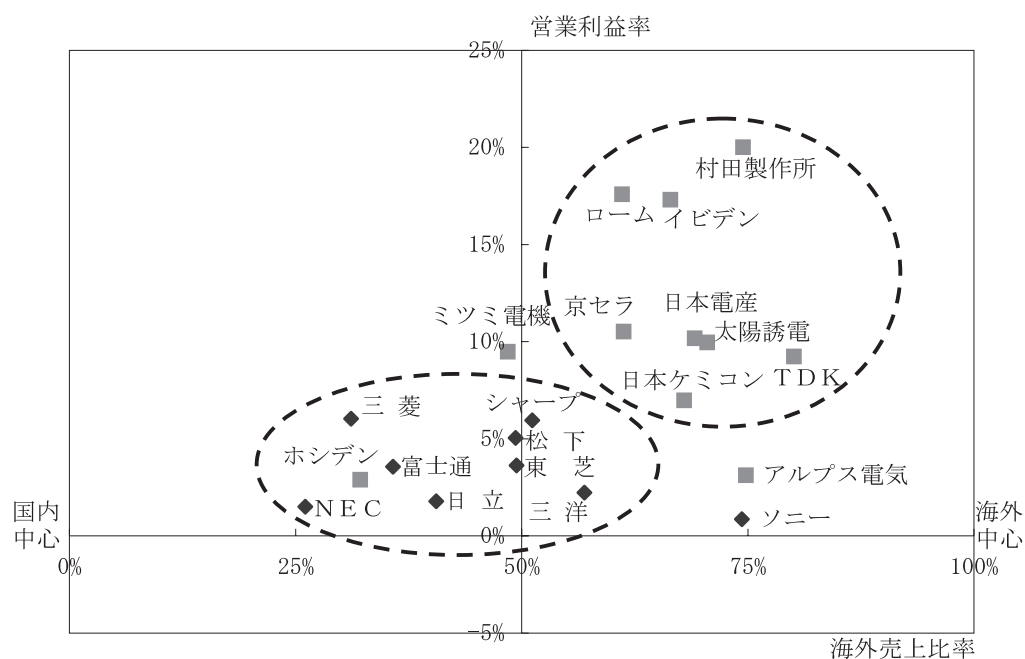
(出所) ガートナー “Forecast : PCs, Worldwide” 2007 年 9 月, GJ08001

図表9 インドの携帯電話加入者数推移



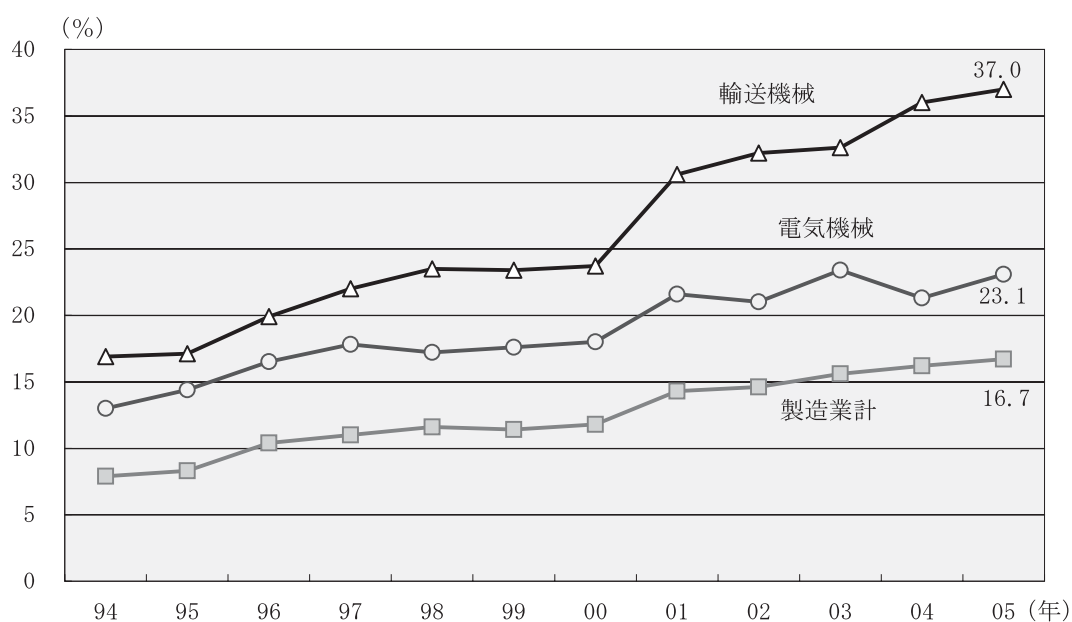
(出所) TELECOM REGULATORY AUTHORITY OF INDIA (T R A I)

図表 10 総合電機メーカーと主要電子部品メーカーの海外売上比率と営業利益率



(出所) 各社決算資料より日本政策投資銀行作成

図表 11 電気機械と輸送機械の海外生産比率

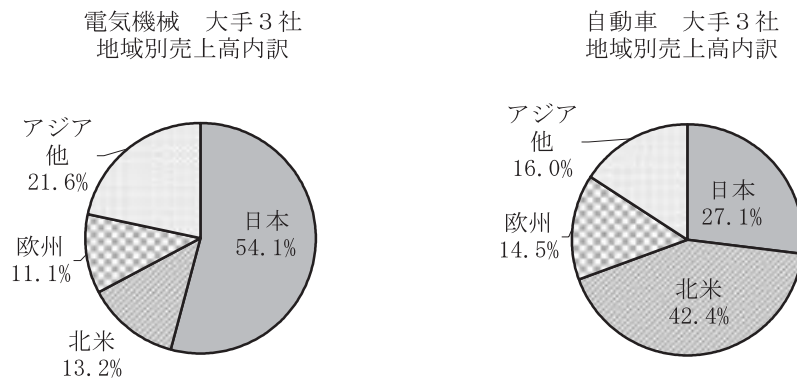


(注) 海外生産比率＝現地法人売上高／(現地法人売上高＋国内法人売上高)×100

「電気機械」には「情報通信機械」を含む

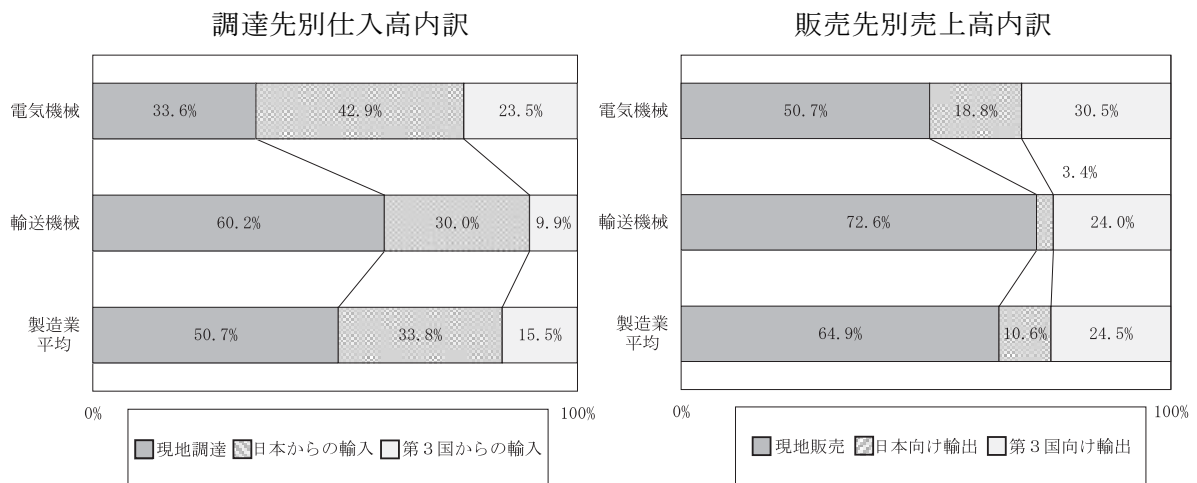
(出所) 経済産業省「海外事業活動基本調査」

図表 12 総合電機と自動車大手 3 社の地域別売上高内訳（06 年度）



（注）電気機械は日立製作所、東芝、松下電器産業、自動車はトヨタ自動車、日産自動車、ホンダの合計
（出所）各社決算短信をもとに日本政策投資銀行作成

図表 13 日系電機メーカー現地法人の仕入・販売先の内訳



（注）電気機械には情報通信機械を含む。データは 05 年度
（出所）経済産業省「海外事業活動基本調査」

（2）材料や製造装置からの一貫生産

もう一つ、利益率の高い電子部品メーカーの多くに共通することは、川上の材料開発や製造装置から自社で手がけ、グローバル市場において海外勢の追随を許さない製品を有する点である。

電子部品の性能を最終的に決定付けるのは「材料」の良し悪しである。コンデンサであればアルミ、タンタルやセラミックの特性、HDD（ハードディスクドライブ）では磁気記録材料の特性がカギを握る。清水焼の窯元を事業の発祥とする村田製作所は、セラミックコンデンサで高いシェアを有する。材料から製品までの一貫生産体制を構築し、求められる機能を常に材料にまで立ち返って原点から考えることを基本理念に掲げる³。また、TDKは磁性

³ 村田製作所ホームページ参照 <http://www.murata.co.jp/company/enkaku/index.html>

体のフェライトを出発点に独自の材料を開発し、「粉を混ぜる」「砕く」「焼く」「組成を調べる」といった地道な研究と実験を繰り返して蓄積した素材技術により、他社には真似のできない多くの独創的な製品を生み出してきた⁴。さらに、日本ケミコンが得意とするアルミ電解コンデンサは、蓄えられる電気の容量がアルミニウム電極箔の表面積に比例するため、電極箔はその性能を決定づける重要な材料となる。同社はアルミニウム電極箔の生産量でも世界トップレベルにあり、電極箔の表面積を拡大させる加工技術でも、製造装置を内製化することでブラックボックス化を図り、収益を伸ばしている⁵。

半導体分野でも、アナログとデジタル回路を混載するカスタム L S I を主力とするロームは、大手メーカーとは異なる戦略で、高い利益率を維持している。同社では、口径 300 ミリのシリコンウェハなど部材の内製化を進めるとともに、後工程の製造装置の大半を自社で開発している⁶。これは、原材料から最終工程まで一貫した品質管理を行うことで、品質と信頼性において圧倒的な優位性を確保することを狙いとするものである。

このように、有力な電子部品メーカーは、社内で材料や製造装置までさかのぼった研究開発に取り組み、材料からの一貫生産を行うことにより、他社が簡単には真似のできない独自の部品を生み出している。そして、これらのキーデバイスを核とするモジュール部品を展開し、特定の機能をひとまとまりにして顧客に提供することで、回路設計の合理化や部品実装の負荷軽減を実現し、より大きな付加価値を取り込むことに成功している。

3. 薄型ディスプレイの差別化のカギを握る電子材料

利益の源泉が、セット製品の組立・製造から川上の材料や製造装置へとシフトする傾向は、ディスプレイ産業ではさらに顕著である。液晶パネルは、2枚のガラス基板が液晶をサンドイッチし、ガラス基板に何枚ものフィルタが貼り付けられる構造になっている。このため、部材コストが大きなウェイトを占める。また、液晶パネルの生産に際しては材料と装置のマッチングが重要になり、メーカーの製造環境に適合した材料を開発し、提供することが不可欠とされる。液晶パネルの生産では韓国や台湾勢が大規模な増産投資で存在感を増しているものの、偏光板やカラーフィルタといった主要材料では日系メーカーが圧倒的なシェアを持っており、日本の材料無しでは液晶パネルを作れないと言っても過言ではない。

これら日系の材料メーカーは、本業で培った合成、塗工、成膜、微細加工などの技術の蓄積を生かしながらエレクトロニクス分野への多角化を図り、独自の材料を開発している。偏光板の有力メーカーである日東電工（1918 年創業）は、電気絶縁材料用ワニスの合成技術を出発点とし、各種の高分子材料へと展開をおこなう中で、半導体封止材料や光学機能フィルムなどを生み出してきた。また、日本ゼオン（1950 年創業）と J S R（1957 年創業）は、本業の合成ゴム事業で深耕してきたナノテクや高分子技術を着色レジストや位相差フィルム事

⁴ TDK ホームページ参照 <http://www.tdk.co.jp/tjaaa01/aaa30000.htm>

⁵ 日本ケミコン I R 説明会資料による

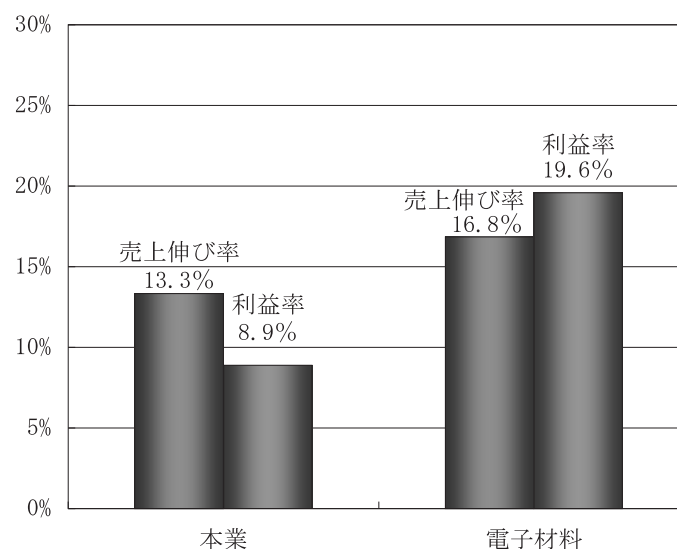
⁶ ローム「アニュアルレポート」07 年 3 月期参照

業に応用し、本業と並ぶ収益源に育て上げている。凸版印刷（1900年創業）も、100年余りにわたる印刷製版事業の中で培った微細加工技術を、カラーフィルタやフォトマスク事業に展開し、新たな収益の柱とすることに成功している。

主要な液晶パネル用材料メーカー6社⁷を平均すると、電子材料系事業は、売上高の伸び率において、本業を大きく上回る。電子材料系事業の営業利益率は19.6%と本業（8.9%）の2倍以上に達しており、利益の大半を電子材料で稼ぎ出すメーカーも少なくない（図表14）。

キーデバイスとなる電子部品・材料に付加価値が集まり、セット製品の組立でも中国などの受託製造メーカーが台頭する中で、総合電機メーカーとしては、どのような方向性で事業戦略を再構築すべきなのであろうか。次に考察することとしよう。

図表14 液晶パネル用主要材料メーカーの本業と電子材料系事業の
対前年比売上高伸び率と営業利益率（05年度）



（出所）各社決算短信により日本政策投資銀行作成

4. 総合電機メーカーの事業戦略の再構築に向けた方策

（1）セット製品のレベルにおける分業型ビジネスモデルの台頭

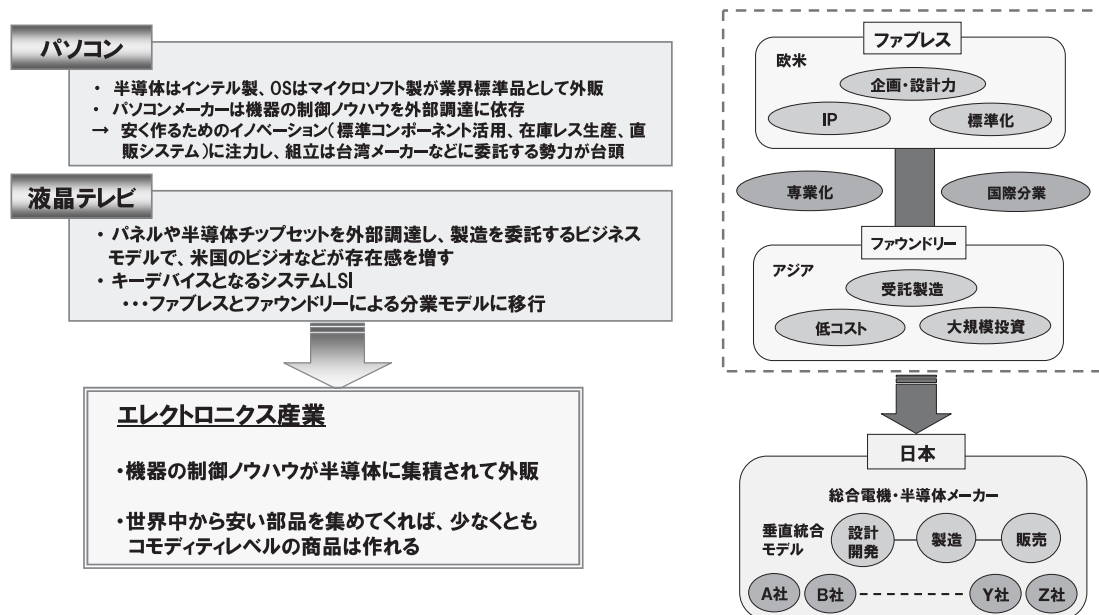
パソコン業界をグローバルにみると、標準コンポーネントを最大限に活用しながら在庫レス生産や直販システムを展開し、組立は台湾メーカーなどに委託するメーカーが台頭している。その背景には、パソコンの場合、制御の中核機能を担う半導体はインテル製、OS（基本ソフト）はマイクロソフト製のものが業界標準品として広く外販されているため、パソコンメーカーは機器の制御ノウハウを外部調達に依存せざるをえないことがある。代表的なデジタル家電である液晶テレビでも、パネルや半導体チップセットを調達して製造を外部に委

⁷ 集計対象としたのは、日東電工、旭硝子、J S R、日本ゼオン、スタンレー電気、凸版印刷の6社。05年度実績による。

託するビジネスモデルで、米国のファブレスであるビジオなどが存在感を増している。

このように、エレクトロニクス産業では、機器の制御ノウハウの外販が進んでおり、キーデバイスを世界中から調達することさえできれば、少なくともコモディティレベルの商品は作れる状況になりつつある（図表 15）。そして、セット製品のレベルだけでなく、後述のように、制御ノウハウが組み込まれる半導体のレベルでも、分業型のビジネスモデルが優勢になりつつある。このため、半導体からセット製品までを自社グループ内で展開する総合電機型ビジネスモデルが優位性を発揮できる領域は次第に狭まってきている。

図表 15 エレクトロニクス産業で台頭する分業型ビジネスモデル



（出所）日本政策投資銀行作成

（２）事業領域の峻別と川上の材料・製造装置との連携強化に向けて

このような状況下で、限られた経営資源を有効に活用しながら、総合電機メーカーが競争力を高めるためには、材料や製造装置などの川上分野との融合で差別化を図ることが可能な事業領域と、もはやコモディティ化して技術だけでは差別化が図りにくい事業領域とを厳しく峻別し、各々に適した事業戦略を再構築する必要がある。このうち後者の領域では、ブランドやデザイン、ビジネスモデルや業界標準化などが新しい差別化要因として重要度を増していることから、開発やマーケティングに経営資源を集中し、製造はアウトソーシングの活用も含めた思い切った施策を講じることが求められよう（図表 16）。

こうした「選択と集中」により、自社の得意分野に事業を絞り込んだ上で、材料・装置技術との融合で差別化を図ることが可能な領域を見出すことができれば、そこに経営資源を集中的に投下すべきであろう。具体的には、①社内での材料・装置技術の研究体制の強化、あるいは、②有力な材料・装置メーカーとの共同開発や提携、設備資金の提供などを通じたパ

ートナーシップの強化、という2つの方向性が、総合電機メーカーの採りうる選択肢として考えられる。

このうち、①の事例としては、ソニーが06年5月に「ケミカルデバイス事業本部」を新設し、テレビ用液晶パネルモジュール向けの化成デバイス事業を強化する方針を打ち出している。また、日立製作所は、グループの電池メーカーである日立マクセル、日立化成の子会社である新神戸電機との間でリチウムイオン二次電池の合弁会社を設立した。3社が電池分野で持つ強みを最大限に発揮し、モーター、インバーター、バッテリーというハイブリッド電気自動車の主要コンポーネントすべてをグループ内で開発、設計、製造してシステムとして提供する方針である⁸。

しかし、総合電機メーカーがすべての材料や装置を手がけられるわけではない。長年にわたってノウハウを蓄積してきた素材系メーカーに一朝一夕にキャッチアップすることも容易ではない。このため、現実的な選択肢として浮上するのが、②のパートナーシップ強化である。シャープは、液晶テレビのバックライト、カラーフィルタや偏光板のコストダウンを図るため、設計段階から部材メーカーとの共同開発に取り組んできた。現在建設中の堺新工場では、部材や装置メーカーの工場を誘致し、「液晶コンビナート」を形成する計画である。これは、パネルから液晶テレビまでの垂直統合型の事業展開をさらに川上まで推し進め、企業の垣根を超えた垂直統合型を実現することにより、物流コストの削減や生産計画などのオペレーションの一元化を図るとともに、優れた技術力を持つ部材・装置メーカーとシャープの技術者が緊密に連携を図ることで、知識やノウハウを融合し、新たな技術革新を図ることを狙いとするものである⁹。

なかでも特に重要性が高い部材や装置については、資本関係にまで踏み込んだ合弁事業の展開や企業買収なども視野に入れながら、材料・装置技術を融合した差別化戦略の有効性をさらに検討することが重要になるだろう。松下電器産業は00年に東レとプラズマディスプレイ事業での提携で合意し、東レの背面板の製造技術と、松下のパネルからセット完成品までの製造技術の融合を図っている。また、半導体製造装置大手の東京エレクトロンは、08年2月、シャープと合弁で新会社を設立し、薄膜系太陽電池の製造装置を共同開発すると発表した¹⁰。東京エレクトロンが半導体や薄型ディスプレイ製造装置で培ってきた真空プラズマを用いた量産装置技術と、シャープが培ってきた太陽電池製造技術を融合させることにより、より生産性の高い製造装置の開発を目指す方針である。

（3）積極的な川上と川下分野の融合戦略の構築に向けて

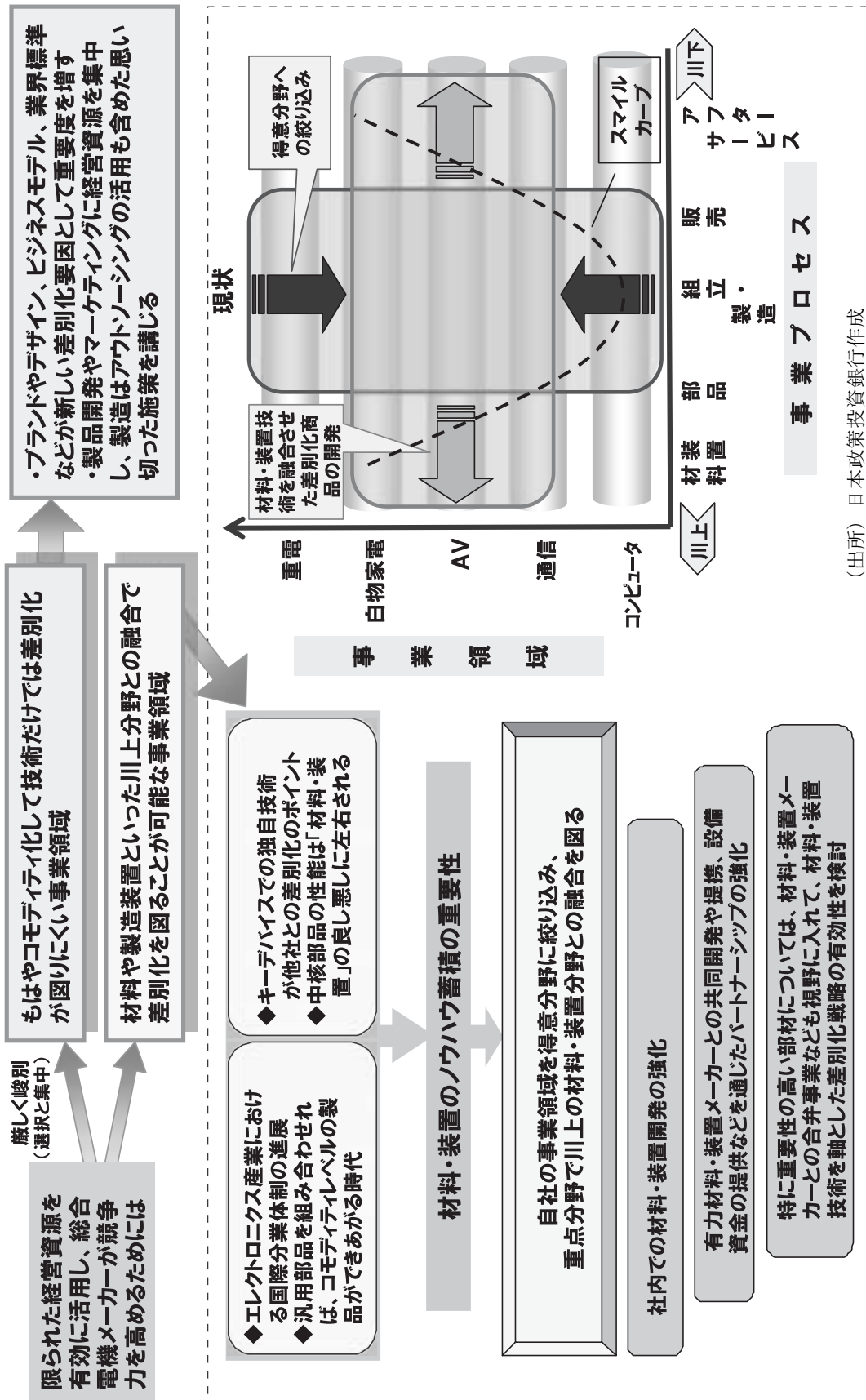
化学や鉄鋼などの素材系メーカーは、川下の自動車や電気機械分野にまで踏み込んだ研究開発に積極的である。主要製造業の研究開発費の投入先を素材分野と加工・組立分野に分け

⁸ 日立製作所 プレスリリース参照 <http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2008/01/0121.html>

⁹ シャープ プレスリリース参照 <http://www.sharp.co.jp/corporate/news/070731-a.html>

¹⁰ 東京エレクトロン プレスリリース参照 http://www.tel.com/jpn/news/2008/0218_001.htm

図表 16 事業領域の絞り込みと川上の材料・製造装置との融合に向けて



ると、素材型の化学、繊維、鉄鋼、窯業では、研究開発費の1～2割前後を川下の加工・組立分野に投入していることが明らかになる（図表 17）。素材メーカーの多くは、材料を加工メーカーに納入するにとどまらず、最終顧客となる川下の自動車や電機メーカーなどと直接組んで共同開発を行う取り組みを強化している。素材分野では韓国や中国など海外勢の追い上げが激しく、既存製品だけでは売価ダウンは避けられず、次々に新材料を開発し、その新たな用途を創出する必要に迫られている。エンドユースのレベルでどのようなニーズがあるのかをいち早く把握し、それにふさわしい新材料を提供するためには、川下産業との融合から需要を創造する「プル型営業」が不可欠となっている。

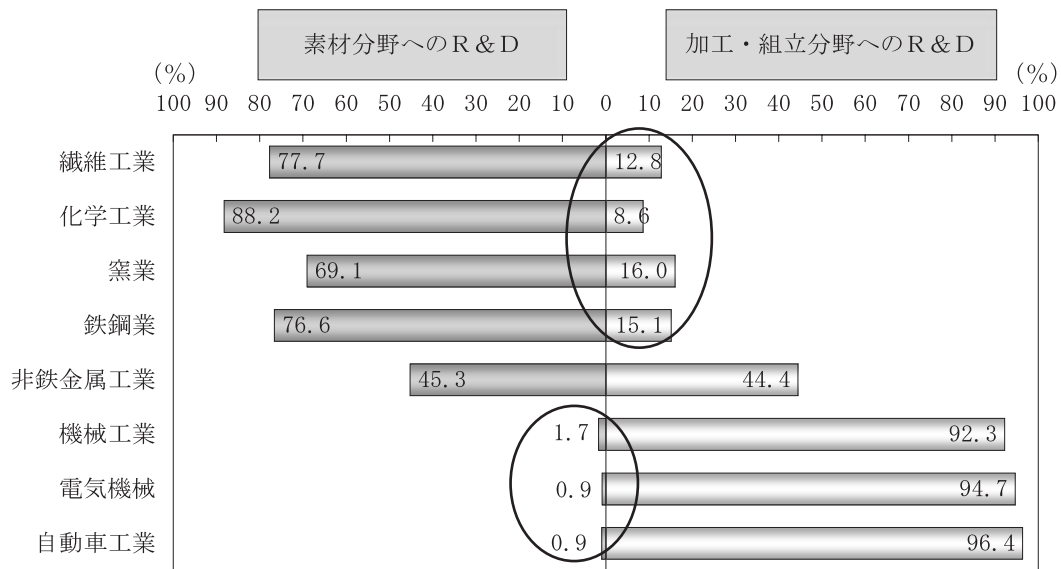
材料開発には数十年にも及ぶ地道な研究の積み重ねが必要になることが多く、長期的な経営の視点から研究開発に取り組む姿勢が不可欠である。韓国と日本の電子部品の生産水準を比較すると、韓国は半導体では日本を凌駕するものの、コンデンサや抵抗器、コネクタといった一般電子部品では日本に大きく引き離されている（図表 18）。韓国は、サムスン電子やLG電子など一部の優良大企業が輸出主導で成長を遂げる一方、裾野となる製造装置や部品・素材産業、中小企業の基盤が弱い。このため、米国や中国などへの輸出が増加すると、日本からの輸入が増えて、対日貿易赤字が膨らむ構造となっている（図表 19）。韓国産業資源部では、対日貿易赤字のうち、部品・素材分野は60%以上を占めるものとみており、同分野の輸出入バランスの改善が急務であると指摘している¹¹。

これまでのところ、有力な電子材料メーカーの多くは国内勢が占めているが、海外メーカーの追い上げも急ピッチである。総合電機メーカーが巨額の研究開発費の一部を川上の材料分野における共同開発にも振り向け、国内が材料技術を融合させた革新的な新製品の開発・生産の場として発展し続けていくことは、総合電機メーカーのみならず、材料メーカーにとっても中長期的にメリットがあるものと考えられる。

エレクトロニクス製品の制御の心臓部となる半導体でも、世界の潮流をみると、設計やソフトウェア開発を専門に行うファブレスと、受託製造に特化するファウンドリーによる分業モデルが台頭しつつある。そこで、次に、半導体産業における分業モデルの進展について、台湾の事例を中心に概観し、日系半導体メーカーが国際競争力の回復を図るための方策を探ることとしよう。

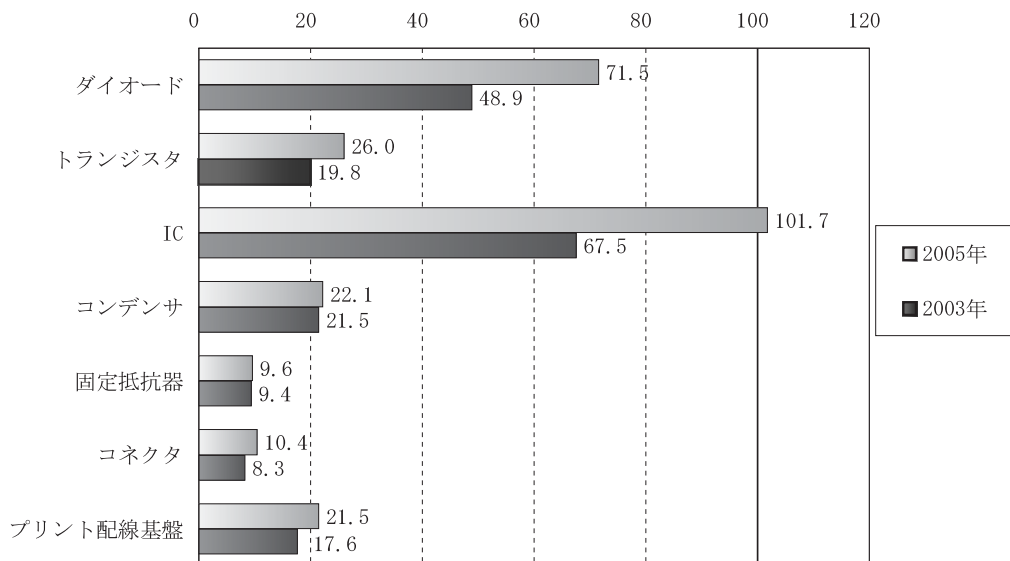
¹¹ http://www.korea.or.jp/data_view_k.asp?seq=864 参照

図表 17 主要製造業の素材・加工組立分野別にみた研究開発費投入状況（06 年度）



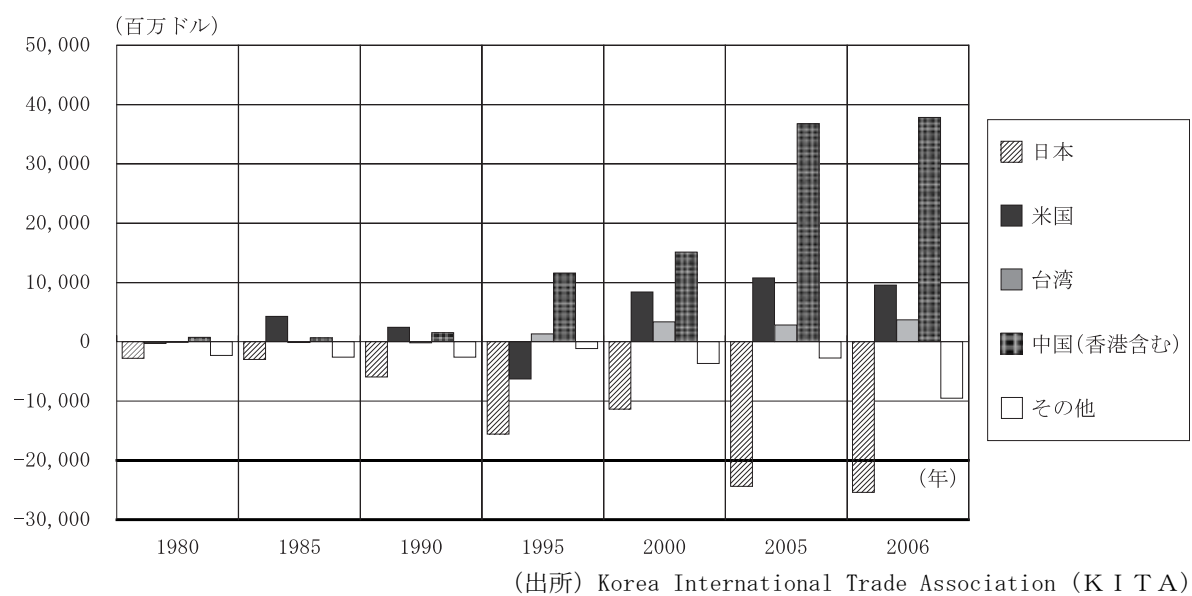
（注）素材分野：繊維、パルプ・紙、化学、窯業・土石、鉄鋼、非鉄金属
加工・組立分野：一般機械器具、電気機械、輸送用機械、精密工業製品
食料品、出版・印刷、石油・石炭、ゴム・金属製品、その他の工業製品は除く
（出所）総務省「科学技術研究調査報告」により作成

図表 18 韓国の主要電子部品生産額の対日比較



（出所）‘The Yearbook of World Electronics Data, Volume2 2006’ Reed Electronics Research

図表 19 相手先国別にみた韓国の貿易収支



第2部 半導体メーカーの事業戦略の再構築に向けた方策

1. グローバルな分業型ビジネスモデルが台頭する半導体産業

(1) 分業型のビジネスモデルにより発展を遂げる台湾半導体産業

米国や日本に遅れて半導体産業に参入した台湾では、設計開発から製造までを自社内で手がける垂直統合型（IDM：Integrated Device Manufacturer）メーカーよりも、特定の分野に特化した專業型メーカーが多い（図表 20）。工場を持たず設計に専念するシリコンバレーのファブレスベンチャーと、受託製造に特化した台湾のファウンドリーがグローバルに相互連携する分業型のビジネスモデルは、90 年代以降、世界の半導体産業に大きな変化をもたらした。ファブレスは顧客企業から依頼を受けて半導体の設計開発を行い、設計が完了すると、ファウンドリーに設計データを渡して製造を委託する。後工程の組立や検査には、別途、組立やテストだけを受託する專業メーカーが活用されることも多い。

台湾の半導体産業の構造を図表 21 に示す。台湾の強みは製造部門にあり、ファウンドリーが中核的な存在となっていることは言うまでもない。TSMCとUMCの2社だけで世界のファウンドリー市場の6割を占め、組立や検査などの後工程でも、ASEやSPILなど有力な受託メーカーが多い。これに加えて、台湾ではファブレスが急成長しており、MediaTekやSunplus Technologyをはじめとして260社（04年）のファブレスが存在し、00年の140社と比べて大幅に増加している¹²。

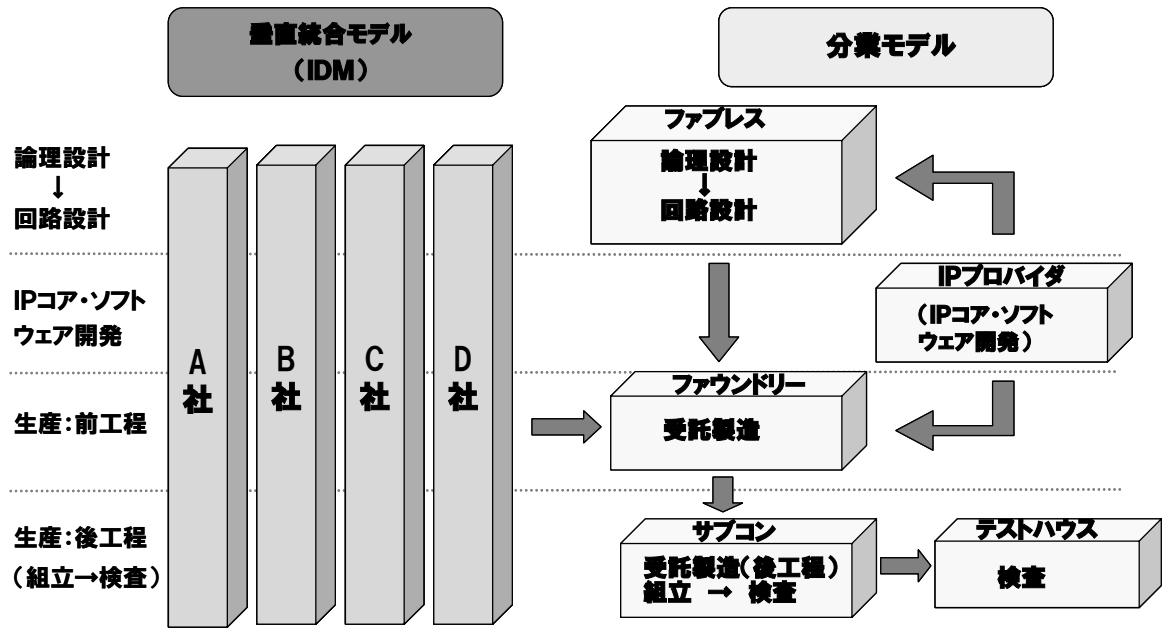
図表 22 は、国内外の主要半導体メーカーの売上伸び率と営業利益率をプロットしたものである。高収益の企業群を点線で囲むと、①トップグループの大規模IDM（インテル、TI、サムスン電子）、②ファウンドリー、③ファブレス、④IP（設計資産）プロバイダーの4つに大きく分類できる。IDMで十分な利益を確保しているのは上位3社のみであり、日本や欧州のIDMは総じて低位にとどまっている。欧州では、05年以降、オランダの大手家電メーカーであるフィリップスが半導体部門を本体から切り離し、独シーメンスから半導体部門が独立して99年に設立されたインフィニオンも、ボラティリティの大きなメモリ事業を分社化するなど、IDMによる半導体事業再編の動きが加速している。

(2) 製造受託メーカーからソリューションプロバイダーへと進化するファウンドリー

台湾のファウンドリーの強みは、①コスト競争力、②質の高いサービス、③先端技術力、④幅広い製品ラインナップ、⑤IPライブラリーの提供といった点にある。図表 23 で地域別の半導体設備投資額をみると、ここ数年、台湾は高水準の投資を継続し、07年には日本や北米にほぼ肩を並べる勢いとなっている。その牽引役となっているのが、ファウンドリーによる300mm ウェハ対応のファブ建設である。台湾メーカーは1ファブ当たりの生産能力が大きいことが特徴であり、圧倒的なスケールメリットによりコスト競争力を高めている。ファ

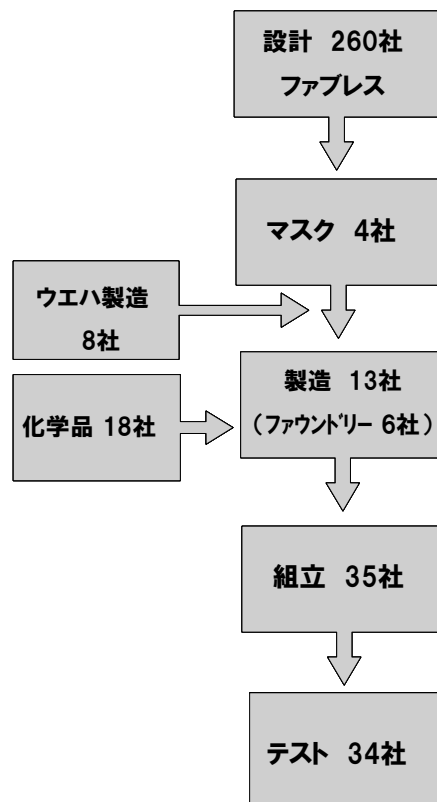
¹² 工業技術研究院（2005）「半導体工業年鑑」による

図表 20 垂直統合型と分業型からなる半導体産業のビジネスモデル



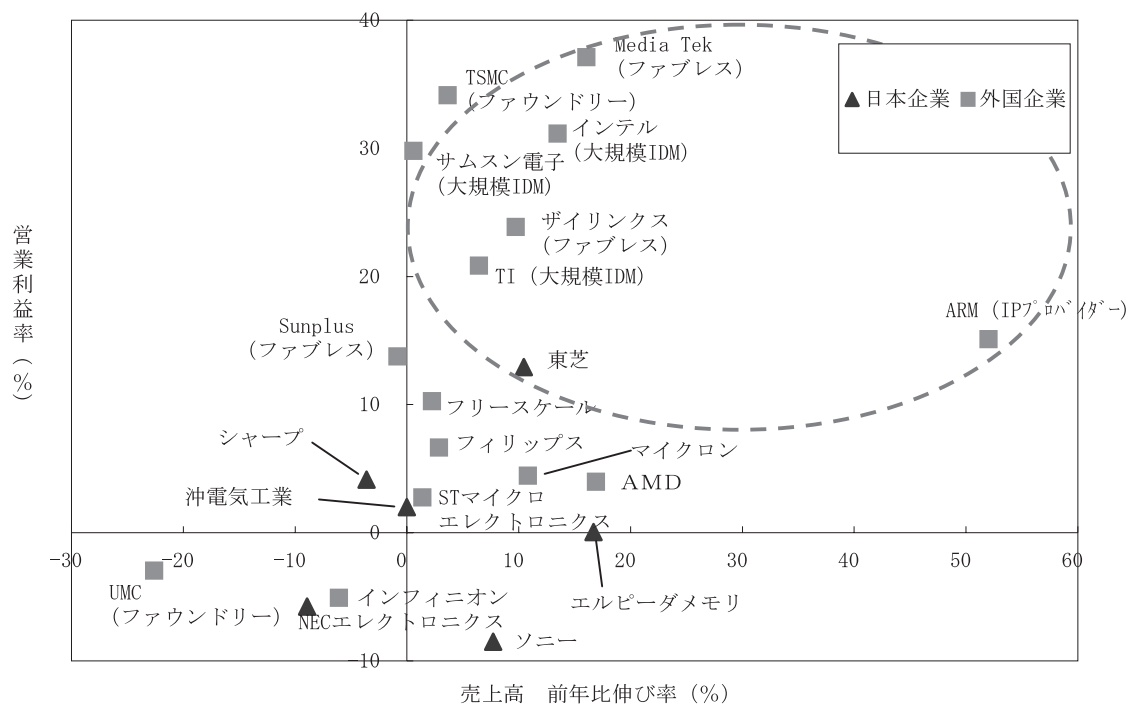
(出所) 電子情報技術産業協会「I Cガイドブック」他により日本政策投資銀行作成

図表 21 台湾半導体の産業構造



(出所) 工業技術研究院「2005 半導体工業年鑑」

図表 22 国内外の主要半導体メーカーの売上伸び率と営業利益率の関係（05 年）



(注) 2005 年度決算。ただし、日本メーカーは 3 月期決算、海外メーカーはマイクロン（8 月期）、インフィニオン（9 月期）、ザイリンクス（3 月期）を除き 12 月決算
(出所) 各社決算資料により日本政策投資銀行作成

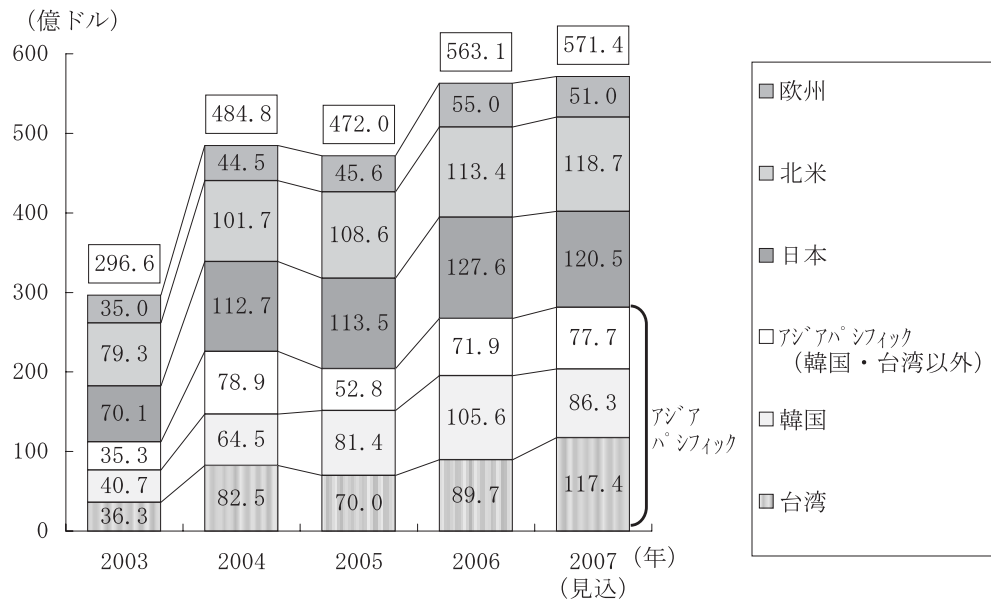
ウンドリー最大手 T S M C の売上原価率は、日本勢と比べて際立って低く、販売管理費なども低く抑えることで、高い利益率を確保している（図表 26）。

ファウンドリーはこれまで半導体を安く作ることで急成長を遂げてきたが、システム L S I のようなカスタム品では設計開発と製造の連携が特に求められるため、単純な分業モデルでは対応しきれないのではないかと、との懸念もある。システム L S I とは、メモリやロジックに加えて、音声や画像処理などのプロセッサコアをワンチップに集積化した半導体のことで、電子機器の制御の中核を担う。システム L S I には機器のシステムを制御する I P が多数搭載されるため、全ての I P を一から設計していたのでは時間とコストがかさみ、採算がとれず顧客も離れてしまう。このため、ファブレスはコアデザインの開発に集中せざるを得なくなっており、開発期間の短縮とコスト抑制を図るため、優れた I P を世界中から調達して自社の I P と組み合わせる手法が求められている。

そこで T S M C や U M C では I P ライブラリーを構築し、幅広い製品に利用されるような I P や周辺回路の I P をあらかじめ準備してファブレスに提供することにより、設計期間の短縮を支援するサービスを導入している。ライブラリーに入っている I P は自社の製造ラインで問題なく製造できることが確認済みのため、設計が完了したチップは高い確率で正常に動作する。このように、ファウンドリーは、半導体の設計開発段階から、ファブレスや E D A（設計自動化）ツールベンダーなどと緊密に連携することにより、単なる製造請負から脱

却し、顧客にトータルソリューションを提供することを目指している。

図表 23 世界の地域別半導体メーカー設備投資額比較



(出所) ガートナー “Forecast : Semiconductor Capital Spending, Worldwide” 2007 年 10 月, GJ08006

(3) ファウンドリーとの連携で業績を伸ばす台湾のファブレスメーカー

ファブレスも、多様な顧客ニーズへの対応と設計の効率化を両立させようと、知恵を絞っている。台湾の Sunplus Technology (凌陽科技) は、玩具やゲーム機向けなど民生用半導体の設計で急成長を続けるファブレスである。民生用では低コストかつスピーディな開発が求められるため、設計の効率化が重要な経営課題となる。そこで当社では、新しいチップを設計する際、一から設計するのではなく、以前に開発した IP で動作確認済みのものをできるだけ再利用する ‘re-usable IP’ の手法を早くから導入してきた。また、ハードウェアの IP はなるべく同じものを使い、組み込みメモリだけを変えることにより、別の顧客向けにも使えるようにする方法を採っている。これにより、設計に要する作業が大幅に減り、設計期間を大幅に短縮することができる。玩具用半導体の大半はこうした手法を採用しているという。

それでも顧客の短納期志向は強まる一方であり、リードタイムをさらに短縮するため、当社がファウンドリーと協力して考案したのが「Wafer Bank 戦略」である。これは、例えば 15 層から構成されるシステム L S I の場合、いずれのチップでも必要とされる共通回路ブロックを 1～10 層までにまとめて、10 層までのウェハを作り貯め (Wafer Bank) しておき、顧客の注文があり次第、Wafer Bank からウェハを取り出し、11～15 層の間でカスタマイズするという手法である。こうすれば、最初から全てを開発する場合に要するリードタイムが 6 週間とした場合、わずか 2 週間前後での納品が可能となるという。こうした手法は、設計段階からファウンドリーとの緊密な協業関係がなければ決して実現できないものである。

半導体産業は、設計と製造の連携が高度なレベルで求められる産業である。自社内に両方の機能を兼ね備える I D M に対抗するため、台湾では、ファブレス独自の効率的な設計手法と、ファウンドリーの柔軟な製造技術を組み合わせて相互補完体制を構築することにより、多様化する顧客の要望に対応しようとしている。

2. 日本の半導体産業の国際競争力回復に向けた方策 ～システム L S I を中心に～

半導体は、マスクの回路を焼き付けたウェハから数百個以上のチップを一度に製造する手法を採るため、同じマスクで多くのウェハを焼くほど、量産効果が発揮されてコストダウンを図ることができる。したがって、メモリやプロセッサのような汎用量産品で圧倒的なシェアを確保することが、半導体ビジネスで利益を上げるための王道である。特定用途向けの製品においてもできるだけ業界標準化を図り、特定の顧客向けにとどまらず、できる限り多くの顧客に販売していくことが、採算確保のポイントとなる。

日本の半導体メーカーの多くは、汎用 D R A M 事業から相次いで撤退した後、特定用途向けのカスタム品に注力してきた。しかし、日系メーカーの世界シェアは、06 年には 22.2% とピークの 51% (88 年) の半分以上にまで落ち込み、国際競争力の低下傾向に歯止めがかからない状況が続いている (図表 24)。

特定用途向けの半導体には、一人顧客向けの A S I C (application specific integrated circuit : 特定顧客向けカスタム品) と、複数の顧客向けに販売される A S S P (application specific standard product : 特定用途向け標準品) の 2 つがあり、日系メーカーは前者の A S I C では強みを有する。しかし、A S I C は、搭載される最終製品の売れ行き次第で需要が大きく左右され、多品種少量生産に陥りがちで、量産効果を得ることが難しい。同じ特定用途品の中でも、今後高い成長率が期待される A S S P では海外メーカーが上位を占め、日本勢は業界標準化への展開において出遅れる構図となっている。このように、圧倒的なシェアを有する製品や独自性を有する製品が少なく、海外での販路拡大でも苦戦する中で、各社横並びでハイエンドのカスタム品にシフトした結果、国内市場における日本勢どうしの競合が激化し、採算の悪化を招いているのが現状であろう (図表 25)。

設備投資をみても、メモリ系を除けば 1 社当たりの年間投資額は 1 千億円を下回るメーカーが大半である。1 ファブ当たり 3 ～ 4 万枚の生産能力を備える台湾のファウンドリーなどとの規模の格差は、最終的にコスト競争力にはね返ってくる。同じ I D M どうしでも、日米のメーカーを比較すると収益構造には大きな違いがある。N E C エレクトロニクス、T I 、インテルの 3 社を比較すると、売上高に対する販管費や研究開発費の比率はほぼ同じであるにもかかわらず、営業利益率では大きな差が生じていることが明らかになる (図表 26)。ファウンドリーにコストで競争しても優位性を確保するのは困難であり、付加価値をつけることが必要であるが、現状では、多額の研究開発費や販売費をかけた成果が製品の販売価格に十分反映されていないために利益が伸び悩み、海外勢との財務基盤の格差もなかなか縮まらない状況にある。

今後、日本の半導体産業は、①メモリ、②パワー半導体やセンサー、③システムLSIの3分野に集約されるものとみられる。このうち、メモリはフラッシュメモリ、DRAMともにプレーヤーがすでに絞り込まれており、パワー半導体やセンサー類も、産業用や車載用を中心に日本勢が強みを発揮しうる分野である。こうした中で、残された大きな課題は、エレクトロニクス製品の制御の中核を担うシステムLSI事業のテコ入れである。システムLSIは機器の小型・軽量化や高性能化に不可欠であり、今後の市場拡大が期待されるが、国内メーカー各社は採算の確保に苦戦しており、いかに国際競争力を強化していくかが大きな課題となっている。

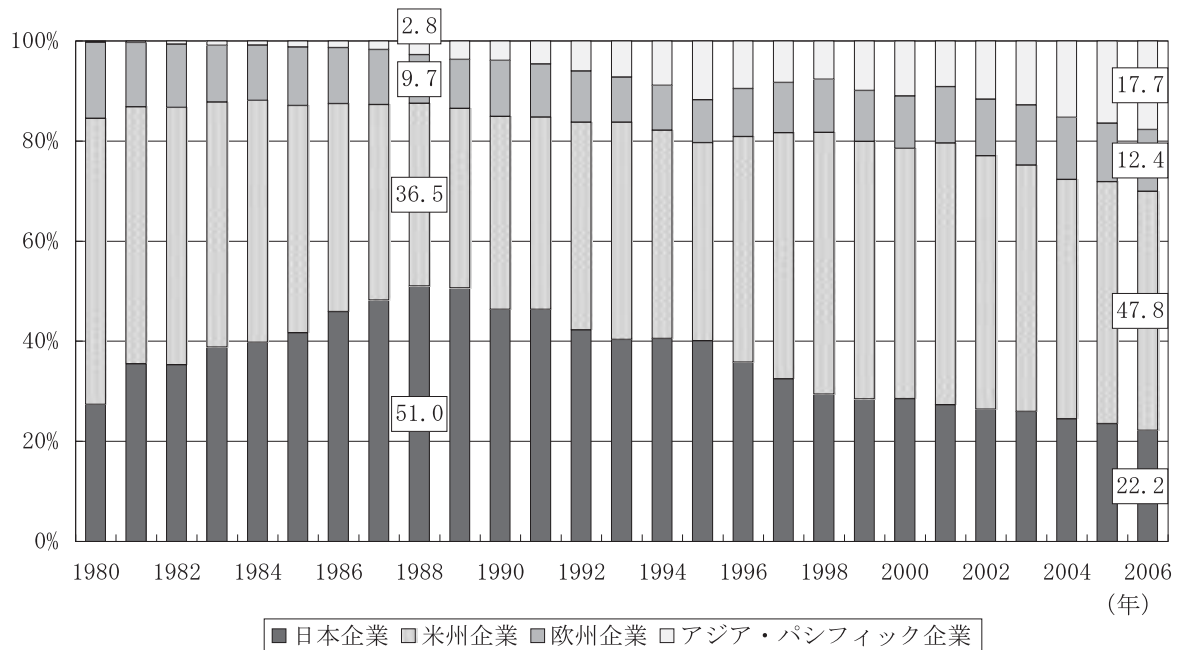
システムLSIでは、最終製品に求められる機能を踏まえてどのような回路とソフトウェアを開発するか(what to make)を決める部分がポイントとなる。設計開発力とマーケティングの巧拙が勝敗を分けることから、設計開発とマーケティング重視の経営に転換する必要がある。採算を確保するためには出荷数量を増やすことが不可欠であり、開発段階からある程度の汎用性を持たせ、特定の顧客向けに開発したものを他の顧客にも横展開することで、ASSPに育て上げるマーケティング手法が求められる。設計エンジニアには多くの顧客に共通する最大公約数的なニーズを見極めるセンスが要求されることから、エンジニアがマーケティング部隊に同行するといった社内横断的な取り組みを進め、成果を開発現場にフィードバックすることも有効であろう（図表27）。

システムLSIのビジネスでは、製品開発戦略、製造戦略、販売戦略を横括りで連動させながら経営判断を下すことが不可欠となる。設計や製造といった縦割り型の部門別評価に加えて、部門横断的な取り組みを高く評価するなど、企業経営、組織体制、人事評価をシステムLSIビジネスにふさわしい姿へ抜本的に見直すことが急務である。

出荷数量を増やすためには、社内向けに開発した半導体の外販を進めることが重要となるが、その際、社内のセット部門との関係の再構築は避けられない。内販優先か外販重視のいずれの方向性を目指すのか戦略を明確化し、半導体部門が自立的な経営判断を下せる環境を整える必要がある。

ファウンドリーは、世界各国のファブレスやEDA（Electronic Design Automation：設計自動化）ツールベンダーなどとの連携によりスムーズな分業のしくみを実現しており、設計開発から製造までを垂直統合することだけから得られる優位性は相対的に薄らいでいる。特定用途向けのカスタム品を主力とする多くの日系半導体メーカーには、巨額投資のリスクに見合うだけのまとまった数量を出荷できる世界標準レベルの製品が十分揃っていないとはいえず、最先端の半導体工場の建設に数千億円の資金を投入しても、回収することは容易ではない。現下の限られた経営資源を鑑みれば、多くの日系半導体メーカーがシステムLSIビジネスにおいて最も優先すべきは、製品開発力とマーケティング力の一体的な強化による付加価値の向上であり、製造については、業界再編の加速やグローバルな補完関係の活用などにより、復活に向けた活路を見出すべきであろう。

図表 24 世界半導体市場における地域別企業シェアの推移



出典：ガートナー データクエスト（2007 年 3 月）GJ07198

図表 25 日本の半導体産業が抱える問題点

- (1) 圧倒的なシェアを有する製品、独自性のある製品の不足
- (2) 設備投資の不足
- (3) ビジネスモデルの変遷への対応の遅れ
- (4) コスト競争力の低下
- (5) 海外市場での販売力・マーケティングの弱さ
- (6) ボラティリティに対して脆弱な財務基盤
- (7) 産官学連携の停滞

（出所）日本政策投資銀行作成

3. 半導体産業における「経営」の重要性の高まりとファンドの台頭

世界の半導体業界では、欧米の投資ファンドが参画する形での事業再編が相次いでいる（図表 28）。06 年 9 月、フィリップスから半導体部門を分社化して設立された NXP には、KKR（コール・バーグ・クラビス・ロバーツ）やベインキャピタルなどを中心とするファンドが 80.1% 出資した。今後、潤沢な手元資金を活用した企業買収などにより、企業価値の向上を図るものとみられる。また、モトローラから 04 年に分社化されたフリースケールは、

図表 26 ファウンドリー、ファブレス、I DM主要各社のコスト構造比較（06 年）

(億円、比率)	ファウンドリー				ファブレス				I DM					
	T SMC		UMC		ザイリンクス		アルテラ		NECエレクトロニクス		T I		インテル	
売上高	10,271	100.0%	3,624	100.0%	2,155	100.0%	1,495	100.0%	6,460	100.0%	16,583	100.0%	41,160	100.0%
売上原価	5,229	50.9%	2,933	80.9%	840	39.0%	498	33.3%	4,775	73.9%	8,139	49.1%	19,967	48.5%
粗利	5,042	49.1%	691	19.1%	1,315	61.0%	998	66.7%	1,685	26.1%	8,444	50.9%	21,193	51.5%
営業費用	924	9.0%	524	14.5%	908	42.1%	647	43.3%	2,042	31.6%	4,528	27.3%	14,618	35.5%
Sales & marketing expenses	121	1.2%	109	3.0%	454	21.1%	358	23.9%	833	12.9%	1,974	11.9%	7,786	18.9%
General & administrative expenses	282	2.7%	111	3.1%										
Research & development expenses	520	5.1%	305	8.4%										
営業損益	4,118	40.1%	167	4.6%	407	18.9%	350	23.4%	-357	-5.5%	3,917	23.6%	6,575	16.0%
税引前損益	4,316	42.0%	1,184	32.7%	504	23.4%	418	28.0%	-424	-6.6%	4,217	25.4%	8,222	20.0%
純損益	4,116	40.1%	1,040	28.7%	410	19.0%	376	25.1%	-982	-15.2%	5,050	30.5%	5,868	14.3%

（注１）T SMC、UMC、アルテラ、T I、インテルは 12 月期連結決算、ザイリンクス、NECエレクトロニクスは 3 月期連結決算

（注２）換算レート：1 TWD=3.577 円（2006 年平均）、1 ドル=116.3 円（2006 年平均）、1 ドル=117 円（2006 年度平均）

（出所）各社アニュアルレポート

図表 27 システム L S I の競争力強化戦略

- 1. 設計・マーケティング重視への転換**
一人顧客のASICから、多数の顧客に展開できるASSPが主流に
設計の効率化、設計と販売の連携強化による業界標準の獲得
- 2. グローバル・アライアンスの積極展開**
自前主義からの脱却、自社の得意分野への選択と集中
ファブレス、ファウンドリー、IPプロバイダーとの連携強化
- 3. 最終セット部門との関係再構築**
- 4. 企業経営、組織体制、人事評価の抜本的な見直し**
製品開発戦略、製造戦略、販売戦略を横括りで連動
部門横断的な取り組みを評価する姿勢

（出所）日本政策投資銀行作成

06 年、ブラックストーンやカーライルなどからなるプライベート・エクイティ・コンソーシアムによる L B O（Leveraged Buyout）¹³が完了し、非公開企業となった。同社会長兼 C E O の Michel Mayer 氏は、L B O による非公開化により、柔軟な発想による迅速な意思決定が可能となり、これまでになかった洞察眼やリソースを手に入れることができた、とした上で、L B O による非公開化は、成熟期を迎えて統合再編のフェーズに入った半導体産業において、

¹³ 買収先企業の資産などを担保に資金を借り入れ、その資金で企業買収する手法。株式時価総額が割安な企業が対象になりやすいとされる。

アドバンテージを発揮しうる有効な手法である、と指摘している¹⁴。

米国のサブプライム問題を契機として、欧米の一部投資ファンドが資金調達に支障をきたすともいわれる中で、半導体メーカーの新たな株主として、中東などの政府系ファンドも存在感を増している。アラブ首長国連邦のアブダビ政府が全額出資する投資会社ムバドラ・デベロップメントは、07年11月に米半導体大手AMD（アドバンスト・マイクロ・デバイス）に8.1%資本参加した。政府系ファンドの多くは、従来、国債などによる長期安定運用に軸足を置いてきたが、近年はリターンの高さや自国産業の育成といった観点も重視する傾向にあり、エネルギーや重工業、インフラストラクチャ、航空など広範な分野に投資対象を拡大している。ドバイのファンドであるイスティスマルが、米高級衣料品専門店バーニーズ・ニューヨークを買収し、日本のファーストリテイリングに競り勝ったことは記憶に新しい。政府系ファンドは総合電機メーカーへの関心も高めており、ドバイ・インターナショナル・キャピタル（D I C）は、07年11月、ソニーの株式を相当程度取得した、と発表した¹⁵。

これまで、ファンドの主たる運用対象ではなかった半導体に投資マネーが流入し始めたことは、半導体産業が変革期を迎えつつあることの反映でもある。シリコンサイクルの変動幅が以前よりも縮小し、比較的安定した成長が見込まれるようになったことに加え、微細化や歩留まりといった先端技術の優劣だけでなく、「経営」の巧拙が半導体メーカーの業績を大きく左右する時代になってきたのである。

こうした環境の変化を受けて、半導体業界では新たな経営モデルを模索する動きが強まっている。米T Iは、先端ロジック半導体の製造において、自社ファブとファウンドリーを併用する「ハイブリッドモデル」を打ち出した¹⁶。これは、巨額の投資負担を軽減し、得意とするアナログ半導体の生産能力の拡大に注力するとともに、需要の変動部分を外部委託で調整することにより、自社ファブの稼働率を高い水準で安定させることが狙いである。T Iでは、ファウンドリーは先端プロセス開発のタイミングにおいてかつては存在したギャップをすでに埋め、自社の要求水準を満たしうるものと評価しており、次世代の32nmプロセスの開発はファウンドリーと共同で行う方針である。

国内でも半導体事業の戦略見直しが相次いでいる。このうち富士通は、半導体事業を会社分割により08年3月に分社すると発表した。分社化により経営判断のスピードを大幅にアップさせるとともに、経営の自由度を高め、企業価値の向上を図る方針である¹⁷。一方、ルネサスとシャープは、中小型液晶駆動用I C事業を統合し、新会社を設立する予定である。新会社はファブレスメーカーとして設計開発と販売に注力し、製造は主として台湾の力晶半導体（P S C）へ委託する。中小型液晶駆動用I Cは、中国やインドなどでの携帯電話販売の

¹⁴ Freescale Technology Forum Americas 2007 でのスピーチ参照
http://media.corporate-ir.net/media_files/irol/19/196520/FTF2007_Keynote_Michel_Mayer.pdf

¹⁵ ドバイ・インターナショナル・キャピタル ホームページ参照
<http://www.dubaiic.com/en/latest-news/gsef-sony-corporation.html>

¹⁶ T I アナリストミーティング資料 <http://www.ti.com/corp/docs/investor/analyst2007/pdfs/Ritchie.pdf>

¹⁷ 富士通プレスリリース <http://pr.fujitsu.com/jp/news/2008/02/12.html>

増加などで旺盛な需要が続く一方、ファブレスの台頭などで価格競争が激化しており、PSCの微細プロセス生産能力や製造コスト競争力を最大限に活用し、厳しさを増す市場環境に対応する方針である¹⁸。

図表 28 国内外の半導体業界における提携・再編図

(出所) 各種資料より日本政策投資銀行作成

おわりに

本稿では、日系の総合電機メーカー、ならびに、システムLSIなど特定用途向けカスタム品を主力とする半導体メーカーが、ともに国際競争力を低下させてきた要因を、電子部品・材料メーカーと対比しながら検証した。そして、総合電機と半導体メーカーの両者に共通する今後の課題として、「グローバル分業の進展」「差別化要因の変遷」「低価格品主体の新興国市場の拡大」という3つの大きな変革の波に、いかに対応していくかが重要となることを指摘した。

総合電機メーカーは、①材料や製造装置などの川上分野との融合で差別化を図ることが可能な事業領域と、②もはやコモディティ化して技術だけでは差別化が図りにくい事業領域とを厳しく峻別し、各々に適した事業戦略を再構築する必要がある。このうち後者の領域では、ブランドやデザイン、ビジネスモデルや業界標準化などが新しい差別化要因として重要度を増していることから、開発やマーケティングに経営資源を集中し、製造はアウトソーシングの活用も含めた思い切った施策を講じることが求められよう。こうした「選択と集中」により、自社の得意分野に事業を絞り込んだ上で、材料・装置技術との融合で差別化を図ることが可能な領域を見出すことができれば、そこに経営資源を集中的に投下すべきである。総合電機メーカーが巨額の研究開発費の一部を川上の材料・装置分野における共同開発にも振り向け、国内が材料技術を融合させた革新的な新製品の開発・生産の場として発展し続けていくことは、総合電機メーカーのみならず、材料・装置メーカーにとっても中長期的にメリットがあるものと考えられる。

日本の半導体メーカーは、分社化の動きも一部にみられるが、基本的には総合電機メーカーの一部門として位置付けられている。総合電機メーカーが半導体部門をグループ内に抱え、先端プロセスへの投資を継続することは、市場で高いシェアを確保して量産効果が期待できるような半導体製品を持つか、あるいは、グループ内で相当大きなアプリケーションが存在し、その差別化要因として活用できるのであれば、合理性はある。しかし、そうしたメーカーは一部に限られよう。多くの半導体メーカーにとっては、システムLSIビジネスを設計から製造までのすべてにわたって垂直統合型で展開し続けることは困難になりつつある。巨額投資が必要でリスクの大きな製造については、ファウンドリーの活用や他社との連携も図りながら、設計開発とマーケティングにリソースを集中すべきであろう。

参考文献

- スティーブン・ホルツナー (2008)「D E L L 世界最速経営の秘密」二見聰子訳、インデックス・コミュニケーションズ
- 濱田初美 (2007)「半導体産業の構造と北部九州の課題」(財)国際東アジア研究センター「東アジアへの視点」07年9月号
- 西口信行 (2006)「製造性考慮のシステム L S I 設計環境」電子情報通信学会誌 89 巻 2 号
- 呉團焜 (2004)「台湾半導体産業の形成プロセスと垂直非統合の産業構造」立教大学経済学研究会「立教経済学研究」第 57 巻第 4 号
- 葉剛 (2002)「台湾 I C ファウンドリーの形成－産業集積の原点を求めて－」井原基・橘川武郎・久保文克編「アジアと経営－市場・技術・組織－」(下巻)東京大学社会科学研究所
- 王淑珍 (2002)「台湾における半導体産業の垂直分業」井原基・橘川武郎・久保文克編「アジアと経営－市場・技術・組織－」(下巻)東京大学社会科学研究所
- 伊丹敬之 (1995)『日本の半導体産業 なぜ「三つの逆転」は起こったか』N T T 出版
- 西村吉雄 (1995)「半導体産業のゆくえ メディア・ルネサンスの時代へ」丸善
- ウィリアム・ファイナン、ジェフリー・フライ (生駒俊明、栗原由紀子訳) (1994)「日本の技術が危ないー検証・ハイテク産業の衰退ー」日本経済新聞社
- 清水誠 (2006)「半導体産業の国際競争力回復に向けた方策」日本政策投資銀行「調査」90 号
- 清水誠 (2006)「材料分野との連携強化で新たな事業展開の可能性 独自材料と製品開発で利益確保 材料技術との融合で差別化図れ」(Electronic Journal 06 年 9 月号)
- 清水誠 (2006)「半導体産業の国際競争力回復に向けた方策 変革期迎え世界市場の競争が激化 ‘What to Make’ で差別化を図れ」(Electronic Journal 06 年 7 月号)
- 清水誠 (2006)「S o C ビジネスへの対応を図る台湾半導体産業 急成長続くファブレスメーカー ‘Wafer Bank 戦略’ で短納期」(Electronic Journal 06 年 5 月号)
- 清水誠 (2005)「国内外の相互依存関係の進展と電機業界の課題 グローバルな相互依存度高まる 海外の最適生産体制構築が急務」(Electronic Journal 05 年 12 月号)
- 工業技術研究院 (2005)「半導体工業年鑑」
- 科学工業園区管理局 (2004)「新竹科学工業園区年報」
- 電子情報技術産業協会 (2006)「I C ガイドブック」日経 B P 企画

『調査』既刊目録

— 最近刊の索引 —

- 96 (2008. 5) 総合電機・半導体メーカーの事業戦略の再構築に向けて
- 95 (2008. 4) 自動車と電機・電子産業の新たな企業間関係の構築に向けて
— 電機・電子産業からみた自動車の
エレクトロニクス化の商機と課題 —
- 94 (2007. 9) 設備投資計画調査報告 (2007 年 6 月)
- 93 (2006.12) 日本の M & A 動向と企業財務の改善
効果 (2006 年 12 月)
- 92 (2006. 9) 設備投資計画調査報告 (2006 年 6 月)
- 91 (2006. 6) ドイツにおけるブラウンフィールド再開発
— 用地リサイクルにみる環境リスク管理 —
- 90 (2006. 5) 半導体産業の国際競争力回復に向けた方策
- 89 (2006. 5) 都市集積の評価と建物コンバージョン
事業による地域再生の可能性
- 88 (2006. 4) 今後の物流ビジネスにおけるモーダルシフトへの動き
— 鉄道貨物輸送を中心に —
- 87 (2006. 2) 設備投資計画調査報告 (2005 年 11 月)
- 86 (2005. 9) 企業の資金余剰と使途の変化
- 85 (2005. 9) 設備投資計画調査報告 (2005 年 6 月)
- 84 (2005. 7) わが国企業の知的財産有効活用に向けて
- 83 (2005. 5) 燃料電池の現状と普及に向けた課題
- 82 (2005. 3) RFID(IC タグ)の本格的な普及に向けて
- 81 (2005. 3) 研究開発の循環性、収益性の検討
- 80 (2005. 3) 防災マネジメントによる企業価値向上に向けて
- 79 (2005. 3) 進展する ITS (高度道路交通システム) の現状と将来展望
- 78 (2005. 3) 技術寿命の短期化と財務構造へ与える影響
- 77 (2005. 2) 最近の経済動向
- 76 (2005. 2) 企業の設備投資行動とイノベーション創出に向けた取り組み
- 75 (2005. 1) 水循環の高度化に関する技術動向と展望
- 74 (2005. 1) 日本企業の設備効率向上に向けた取り組みと課題
- 73 (2005. 1) 設備投資計画調査報告 (2004 年 11 月)
- 72 (2004.12) 最近の経済動向
- 71 (2004.12) 人的資本の蓄積と生産性の変化
- 70 (2004.10) 中国国内物流の現状
- 69 (2004. 9) 循環型社会における塩化ビニル樹脂の可能性
- 68 (2004. 9) 設備投資計画調査報告 (2004 年 6 月)

— 分野別の索引 —

〔設備投資アンケート〕

◇設備投資計画調査

- | | | |
|---------------------------|---------------|--------------|
| • 2006・07・08 年度 | (2007 年 6 月) | 94 (2007. 9) |
| • 2005・06・07 年度 | (2006 年 6 月) | 92 (2006. 9) |
| • 2005・2006 年度 | (2005 年 11 月) | 87 (2006. 1) |
| • 2004・05・06 年度 | (2005 年 6 月) | 85 (2005. 9) |
| • 2004・2005 年度 | (2004 年 11 月) | 73 (2005. 1) |
| • 2003・04・05 年度 | (2004 年 6 月) | 68 (2004. 9) |
| • 2002・03・04 年度 | (2003 年 8 月) | 58 (2003.10) |
| • 2002・2003 年度 | (2003 年 2 月) | 51 (2003. 3) |
| • 設備投資計画調査統計集 (1990 年度以降) | | 50 (2003. 1) |
| • 2001・02・03 年度 | (2002 年 8 月) | 45 (2002.10) |
| • 2001・2002 年度 | (2002 年 2 月) | 37 (2002. 3) |
| • 2000・01・02 年度 | (2001 年 8 月) | 28 (2001.10) |
| • 2000・2001 年度 | (2001 年 2 月) | 21 (2001. 3) |
| • 1999・2000・01 年度 | (2000 年 8 月) | 15 (2000.10) |

〔経済・経営〕

◇最近の経済動向

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| • 景気の踊り場にある日本経済 | 77 (2005. 2) |
| • 我が国産業構造の中期見通し | 72 (2004.12) |
| • 国際商品市況の上昇が企業の投入・
産出行動に与える影響 | 66 (2004. 7) |
| • 資金循環と金融を中心とする日本経
済の中期シナリオの検討 | 59 (2003.12) |
| • 日本経済の持続可能性に向けた中期
シナリオの検討 | 49 (2002.12) |
| • グローバル化と日本経済 | 38 (2002. 7) |
| • デフレ下の日本経済と変化への兆し | 31 (2001.12) |
| • デフレ下の日本経済 | 26 (2001. 7) |
| • 今次景気回復の弱さとその背景 | 19 (2001. 3) |
| • IT から見た日本経済 | 12 (2000. 8) |
| • 90 年代を振り返って | 4 (2000. 1) |

* 当行の Web ページ (<http://www.dbj.go.jp/report/>) では、『調査』発刊開始 (1973 年) 以来の全目録を掲載しており、2001 年 4 月発行の第 26 号以降については全文をご覧頂くことができます。

* 『調査』入手のご希望については、調査部 (Tel : 03-3244-1840 e-mail : report@dbj.go.jp) までお問い合わせ下さい。

◇日本経済一般

- ・人的資本の蓄積と生産性の変化 71 (2004.12)
- ・コスト面からみた資本、労働の動き 60 (2004. 3)
- ・日本企業の生産性と技術進歩 44 (2002. 8)

◇金融・財政

- ・企業の資金余剰と使途の変化 86 (2005. 9)
- ・企業の資金調達動向 65 (2004. 6)
 - 銀行借入と代替的な資金調達手段について—
- ・邦銀の投融资動向と経済への影響 41 (2002. 8)
- ・社会的責任投資 (SRI) の動向 40 (2002. 7)
 - 新たな局面を迎える企業の社会的責任—
- ・近年の企業金融の動向について 35 (2002. 3)
 - 資金過不足と返済負担—

◇設備投資・企業経営

- ・日本のM & A動向と企業財務の改善効果 93 (2006.12)
- ・企業の設備投資行動とイノベーション創出に向けた取り組み 76 (2005. 2)
 - 設備投資行動等に関する意識調査結果 (2004年11月実施)—
- ・日本企業の設備効率向上に向けた取り組みと課題 74 (2005. 1)
 - 意識調査と財務データからみた特徴—
- ・デフレ下の資本財価格低下と設備投資への影響 62 (2004. 4)
 - 財別・産業別価格データによる計測—
- ・設備投資・雇用変動のミクロ的構造 43 (2002. 8)
- ・ROAの長期低下傾向とそのミクロ的構造 30 (2001.12)
 - 企業間格差と経営戦略—

◇消費・貯蓄・雇用

- ・将来不安と世代別消費行動 46 (2002.10)
- ・労働分配率と賃金・雇用調整 34 (2002. 3)
- ・家計の資産運用の安全志向について 16 (2000.10)
- ・企業の雇用創出と雇用喪失 6 (2000. 3)
 - 企業データに基づく実証分析—
- ・消費の不安定化とバブル崩壊後の消費環境 1 (1999.10)
- ・人口・世帯構造変化が消費・貯蓄に与える影響 248 (1998. 8)
- ・資産価格の変動が家計・企業行動に与える影響の日米比較 244 (1998. 7)
- ・近年における失業構造の特徴とその背景 240 (1998. 4)
 - 労働力フローの分析を中心に—

◇貿易・直接投資

- ・変貌するわが国貿易構造とその影響について 29 (2001.11)
 - 情報技術関連(IT)財貿易を中心に—

◇海外経済

- ・中国による対日直接投資と中国人留学生による日本での起業 57 (2003. 9)
 - 中国経済の活力を日本に取りこむために—
- ・中国の経済発展と外資系企業の役割 47 (2002.11)
- ・米国の景気拡大と貯蓄投資バランス 8 (2000. 4)
- ・米国経済の変貌 255 (1999. 5)
 - 設備投資を中心に—
- ・アジアの経済危機と日本経済 253 (1999. 3)
 - 貿易への影響を中心に—

〔産業・技術・環境〕

◇最近の産業動向

- ・わが国企業の知的財産有効活用に向けて 84 (2005. 7)
 - 企業内の非中核技術と環境技術の活用を中心に—
- ・主要産業の生産は、素材、資本財産業を中心に減少へ 27 (2001. 7)
- ・内需の回復続き、多くの業種で生産増加 13 (2000. 8)
- ・輸出はアジア向けで堅調、内需は回復に力強さがみられず 5 (2000. 1)
- ・全般的に緩やかな回復の兆し 260 (1999. 8)

◇技術開発・新規事業

- ・燃料電池の現状と普及に向けた課題 83 (2005. 5)
- ・研究開発の循環性、収益性の検討 81 (2005. 3)
 - 設備投資との比較を中心に—
- ・技術寿命の短期化と財務構造へ与える影響 78 (2005. 3)
- ・日本のイノベーション能力と新技術事業化の方策 67 (2004. 8)
 - カーブアウト等による新産業創造—
- ・90年代以降の企業の研究開発動向 63 (2004. 4)
- ・製造業における技能伝承問題に関する現状と課題 261 (1999. 9)
- ・最近のわが国企業の研究開発動向 247 (1998. 8)
 - 技術融合—
- ・わが国企業の新事業展開の課題 243 (1998. 7)
 - 技術資産の活用による経済活性化への提言—

◇環境・防災・地域

- ・ドイツにおけるブラウンフィールド再開発 91 (2006. 6)
—用地リサイクルにみる環境リスク管理—
- ・都市集積の評価と建物コンバージョン事業による地域再生の可能性 89 (2006. 5)
- ・防災マネジメントによる企業価値向上に向けて 80 (2005. 3)
—防災 SRI(社会的責任投資)の可能性—
- ・水循環の高度化に関する技術動向と展望 75 (2005. 1)
—水処理ビジネスの新たな展開—
- ・LCA (ライフ・サイクル・アセスメント) 64 (2004. 4)
による温暖化対策の改善
- ・都市環境改善の視点から見た建築物緑化の展望 61 (2004. 4)
—屋上緑化等の技術とコストを中心に—
- ・素材型産業を核とした資源循環クラスターの展開 55 (2003. 7)
—リサイクルビジネスの高度化に向けて—
- ・企業の温暖化対策促進に向けて 53 (2003. 5)
- ・食品リサイクルとバイオマス 48 (2002.12)
- ・使用済み自動車リサイクルを巡る展望と課題 36 (2002. 3)
- ・都市再生と資源リサイクル 33 (2002. 2)
—資源循環型社会の形成に向けて—
- ・環境情報行政と IT の活用 32 (2002. 1)
—環境行政のパラダイムシフトに向けて—
- ・家電リサイクルシステム導入の影響と今後 20 (2001. 3)
—リサイクルインフラの活用に向けて—
- ・わが国環境修復産業の現状と課題 3 (1999.10)
—地下環境修復に係る技術と市場—

◇化学・バイオ

- ・循環型社会における塩化ビニル樹脂の可能性 69 (2004. 9)
—建材用途拡大と使用後処理の多様化—
- ・資源循環型社会で注目される生分解性プラスチック 56 (2003. 9)
—“バイオマス由来”の特性で広がる用途展開—
- ・わが国化学産業の現状と将来への課題 14 (2000. 9)
—企業戦略と研究開発の連繋—

◇自動車・電機・電子・機械

- ・総合電機・半導体メーカーの事業戦略の再構築に向けて 96 (2008. 5)
- ・自動車と電機・電子産業の 95 (2008. 4)
新たな企業間関係の構築に向けて
—電機・電子産業からみた自動車の
エレクトロニクス化の商機と課題—
- ・半導体産業の国際競争力回復に向けた方策 90 (2006. 5)
- ・進展するITS(高度道路交通システム)の現状と将来展望 79 (2005. 3)

- ・わが国電気機械産業の課題と展望 42 (2002. 8)
—総合電気機械メーカーの事業再編
と将来展望—
- ・わが国半導体製造装置産業のさらなる発展 23 (2001. 3)
に向けた課題
—内外装置メーカーの競争力比較から—
- ・労働安全対策を巡る環境変化と機械産業 10 (2000. 6)

◇エネルギー・新エネルギー

- ・分散型電源におけるマイクロガスタービン 24 (2001. 3)
—その現状と課題—

◇運輸・流通

- ・今後の物流ビジネスにおけるモーダルシフトへの動き 88 (2006. 4)
— 鉄道貨物輸送を中心に—
- ・中国国内物流の現状 70 (2004.10)
—進出日系企業の視点から—
- ・地方民鉄の現状 52 (2003. 4)
—輸送密度の相関分析—
- ・物流の新しい動きと今後の課題 25 (2001. 3)
—3PL(サードパーティ・ロジスティクス)からの示唆—
- ・消費の需要動向と供給構造 18 (2000.12)
—小売業の供給行動を中心に—

◇情報・通信・ソフトウェア

- ・RFID(IC タグ)の本格的な普及に向けて 82 (2005. 3)
- ・ブロードバンド時代のデジタルコンテンツ・ビジネス 54 (2003. 6)
—映像コンテンツ流通を中心に—
- ・ケーブルテレビの現状と課題 22 (2001. 3)
—ブロードバンド時代の位置づけについて—
- ・エレクトロニック・コマース(EC)の 246 (1998. 8)
産業へのインパクトと課題

◇医療・福祉・教育・労働

- ・少子高齢化時代の若年層の人材育成 39 (2002. 7)
—企業外における職業教育機能の充
実に向けて—
- ・労働市場における中高年活性化に向けて 11 (2000. 6)
—求められる再教育機能の充実—
- ・高齢社会の介護サービス 249 (1998. 8)

無断転載・複製を禁止します。本号の内容についてのお問い合わせは、執筆担当者までお願い致します。

なお、当行の Web ページ (<http://www.dbj.go.jp/report/>) では『調査』に関する読者アンケートのフォームを掲載しております。今後の『調査』刊行に際して参考とさせていただきたく、皆様のご感想やご意見などお聞かせ願えれば幸いです。

ISSN 1345-1308

2008 年 5 月 26 日

調 査 第 96 号

編 集 日 本 政 策 投 資 銀 行
調査部長 鍋 山 徹

発 行 日 本 政 策 投 資 銀 行
〒100-0004
東京都千代田区大手町1丁目9番1号
電 話 (03) 3244-1840
(調査部直通問い合わせ先)
e-mail : report@dbj.go.jp
ホームページ <http://www.dbj.go.jp>

(印刷 O T P)