

台湾半導体製造企業の競争戦略

犬 塚 正 智

1. はじめに

報告の骨子は、第1に、EMS企業の対米比較であり、第2に、ファンドリーサービスのトップ企業であるTSMC社の戦略分析である。本報告では、主としてファンドリーサービス企業のアライアンス戦略やバーチャル企業化について明らかにする。TSMC社¹⁾のケースは、研究開発志向で新たな製品イノベーションに積極的にチャレンジし、複雑な製品やハイテク製品を高度なレベルで創造する力は中国本土の地場産業ではみられない。また、多くの国際的なアライアンスを締結して、製品化と技術上の問題解決を行うやり方は、日本企業にもみられない特色である。

2. アメリカと台湾のEMS企業戦略

近年、IT革命が日本企業の製品開発・製品生産に与えるインパクトについての議論が盛んに行われている。日本の得意とするリーン生産方式に代表される統合型アーキテクチャが、パソコンに代表されるモジュラー型アーキテクチャの構造に馴染まないのではないかと。確かにモジュール化が進む代表的な産業であるパソコンや携帯電話の市場では、日本企業はグローバル市場での競争力が弱いと思われる。一方、このような市場では製造専門企業(EMS²⁾)が完全な水平分業を担い、高い成長率を示している。従来、統合型のアーキテクチャを得意としてきた日本企業でも、少しずつ水平分業化の傾向が進んでおり、既に多くの日本国内の工場がアメリカ型EMS企業によって買収され、工場として稼働し始めてきた。このようなEMS企業が担う水平分業化について以下の点を明確にしておきたい。

まず、EMS企業として対照的な戦略を持ちながら、共存しているアメリカと台湾のEMS企業を比較分析することにより、EMSによって果たされる水平分業構造を考えたい。こうした結

1) 筆者は、2004年7月から8月まで、台湾の台北市と新竹市の企業を視察した。特に、新竹工業団地のTSMC社では、技術者と関係者から聞き取り調査および研究資料の収集を行った。

2) 主なEMS企業

〔米系〕: Solectron, Flextronics, Celestica, SCI Systems, Sanmina, Jabil Circuit, Elcoteq, Benchmark, SYNEX, C-MAC, Viasystems, Plexus, SMTC, MCMS, Pemstar, Saturn, 〔台湾系〕: Acer, Quanta, COMPAL, Inventec, FIC, Mitac, ACM, USI, Arima, Omni, Asustek, Clevo, Twinhead, INFO-TEK, Universal Micro, Lung Hwa, 〔日系〕: ソニー, 日本電気, 加賀電子, キョウデン。

果を踏まえ、果たして生産ではなく開発が価値の源泉なのか、あるいは、製品の統合が重要であるのかについて考える。

EMSは、1980年代にアメリカで発祥した。新しい生産方法ではなく、新しいビジネスモデルの出現と考えられる。このようなEMSは、どのように発展し、日本企業の製品生産のパラダイムにまで影響を与えるようになってきたのであろうか。EMSの発展には、製造企業の側に理由があった。アメリカ的な企業経営は、株主価値の高揚を第1の目標とする。そのために企業は、キャッシュフローを高める必要に迫られ、固定資産や流動資産の低減を図ろうとする。

また、景気変動への市場シェア変動が、利益やキャッシュフローに与える影響を低減させるため、固定資産の低減や部品、仕掛品の棚卸の低減を行った。このような傾向のなかで、アウトソーシングがその手段として着目されるようになったのがEMSの始まりである。

このような特徴を支えているのは、EMSでの製造には、半導体のような高価でカスタム性が強い設備ではなく、表面実装装置（SMT）といった比較的導入しやすく、標準化しやすい汎用機械を使用することにより、設備稼働率を上げることができるという特徴と、部品、モジュール、製造プロセスの標準化が容易であるという特徴を持つ。たとえば、携帯電話もパソコンも、同じラインで製造することができるし、また、競合企業同士の製品を同じラインで製造することも可能なのである。したがって、パソコンや携帯電話のような比較的ドミナントデザインが確立されていて、かつ、製造の主たる技術を実装技術に頼る市場では、EMS化が進んでいる。逆に、医療機器、航空用電子機器などカスタム性が強い産業ではEMS化には至っていない。

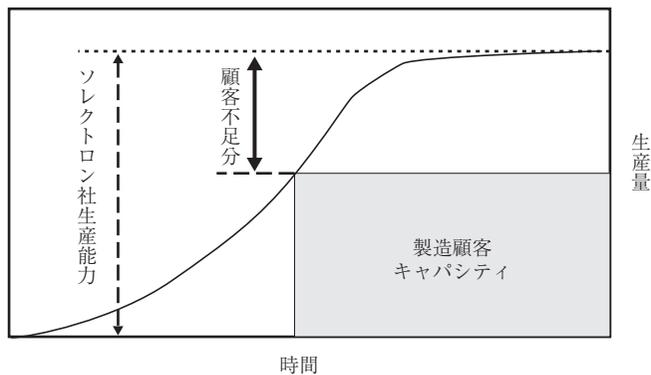
この点について、Child & David, F. (1998) が分析を行っている。企業が製品戦略を考える場合、協業（アライアンスやネットワーク）、市場からの買い入れ、内部統合のどれを選ぶかは、市場での製品の先行性、その企業の活動の戦略的重要性から決まるといえる。自社製品が市場において優位性がある場合、社内生産を選択することとなる。企業間格差はあるが、パソコン、携帯電話といった製品は、基本的には、その企業の戦略上、重要製品である場合が多い。しかしながら、携帯電話、パソコンなど、市場占有率の大きい企業ほど、アウトソーシング率が高い傾向がある。このように電子機器業界では、その企業にとって業界で優位性のある製品までもアウトソーシングしてしまうのは何故であろうか。いったいどのような新たな価値を作り出しているのであろうか。

3. EMS企業の戦略分析

3-1. アメリカ型のEMS企業

EMS企業の戦略を調べていくと、グローバル展開、垂直統合、多角化といった典型的な成長戦略を展開するアメリカ型のEMSと、ODMという独自の戦略により製品開発の価値を取り込もうとする台湾型のEMSという、対照的な二つの方式が存在することが明らかになる。このような二つの方式の代表として、アメリカのソレクトロン社と台湾のARINA社を取り上げ、それぞれの企業の戦略比較を行う。

ソレクトロン社は、アメリカのシリコンバレーに本社を置く世界最大のEMS企業である。その戦略は、こうした市場構造のなかで、需要の拡大に企業がどのように対処するのかを詳細に検討し、企業がEMSに対して最も望む機能を、①新製品投入時間の短縮（タイム・トゥ・マーケット）、②急速な需要増への対応（タイム・トゥ・ボリューム）の二つに絞り込んだものをとっている。まず、新製品投入時間の短縮についてであるが、パソコンを扱う企業、特に業界トップ企業の新製品導入時の悩みは、主要部品調達の失敗による新製品投入の遅れがある。ソレクトロン社の狙いは、NPIセンター³⁾と呼ばれる新製品導入の顧客支援システムを準備し、顧客と共同して製品開発段階からコスト低減のために使用する部品の選定とその調達計画を策定し、スムーズな量産立ち上げを実現することである。パソコンの製造において、フラッシュROM、発信素子（水晶）など、最大6ヶ月の納期がかかるような部品もあり、開発後期段階での需要予測、立ち上げ数量計画による先行部品手配は重要な作業となる。図表1に示すように、顧客は、ソレクトロン社を利用することにより初期の段階から、有り余るほどの生産力を活用でき、製品ライフサイクルの成長期においても安定した供給が受けられる。



図表1 NPIセンター設置による安定生産体制

ソレクトロン社による新製品投入時間短縮の戦略は、顧客の製品開発活動の支援と製品情報の共有を徹底して行うことによって達成している。急速な需要増への対応の戦略であるが、新製品の需要予測は難しい。特に、パソコンや携帯電話といったライフサイクルが非常に短い製品の場合、過剰な在庫、納期遅れは、企業の収益構造に大きな影響を与える。また、新製品ごとに新しい技術を導入しなければ差別化できないという思いと、新規設備投資はできるだけ避けたいという思いが交錯することも多い。このような場合、生産に関してバッファ的な役割を負うことができるEMSは、企業にとって、非常に便利な存在となりうる。逆に、ソレクトロン社の方から見ると、共通の設備である表面実装⁴⁾ (SMT) ラインを常に最新にしておき、その作業を標準化

3) NPI: New Product Introduction の略。新製品導入センターと称され、顧客の設計サービスならびに量産化の問題点を提示できるようなサポートを行う。顧客の設計サービスを実施するセンターは、全世界に19カ所ある。

4) 表面実装, SMT: Surface Mount Technology の略。プリント基板の表面にLSIチップなどの電子部品を

し、サプライチェーンを通じて主要部品さえ確保しておけば、多数の顧客の注文にそれぞれ変動が生じて、容易に対応することができるのである。このような実装ラインの共通化は、一見簡単なように思われるが、実際に日本の企業では、多くの企業が事業部制を採用しており、各事業部門の利益を優先するため、共通化ができていないのが実情である。したがって、新製品の立ち上げ時間などは、ソレクトロン社にはるかに及ばない。

3-2. 台湾型 EMS 企業の戦略分析

台湾は、パソコンボードにおいて、生産を独占してきた。近年、台湾を始め、香港、中国の携帯電話市場の伸びが著しくなっており、そうした背景のなかで、台湾はアジアにおける携帯電話の供給量を拡大してきている（参考資料）。

現在、台湾には、5社の携帯電話のEMSを行う企業がある。ここでは、台湾EMSで携帯電話のシェアを伸ばしているARINA社をケースに生産についての特徴を明らかにする。ARINA社は、携帯電話の中味をプラットフォーム化し、外側のデザイン変更を行うことにより、製品の品種を増やそうという戦略をとっている。それにより、大幅なコスト競争力を確保するのが狙いである。この戦略が、ARINA社のODM戦略の本質である。その特徴は、まず第1に、独自のリスクで、必要な回路設計を行い、コストダウンの必要に応じて専用ICも設計し、製品の仕様を決定しているという点である。次に、部品メーカーを中心にサプライチェーンを形成し、部品を確保できる体制を整えている。顧客は、ARINA社の設計した基板を基にメカニカルデザインを完成し、製造委託を行うのである。最終的にARINA社は複数の顧客を確保し、一気に製造を立ち上げる。さらに、製品トレンドを顧客情報より把握し、次のモデルの設計に取り掛かる。

一般に、台湾EMS企業のODM⁵⁾戦略は、携帯電話やパソコンのように、次機種の発売サイクルが決まっており、技術的なトレンドの不確実性が低い市場において、先行して設計を完成させ、できるだけ多くの顧客に採用してもらおうという戦略である。顧客側から見たODM戦略は、早期市場投入が可能となるという点が最大の利点となるが、他にも、開発費用の削減、規模の経済による低価格化等の効果もある。一方、EMS側の一番のリスクは、ODMを行う製品の設計にかかっており、開発費用は自社が負担するため、失敗した場合の損害は膨大なものとなる。また、設計のための開発資源を確保し続けなければならないという点である。このようなEMS戦略は、パソコンボードのODMを通じて培ってきた台湾のEMSの得意とする戦略となっている。

直接ハンダ付けする技術。表面実装技術とも呼ばれる。表面実装技術方式では、チップなど表面実装部品を装着するためのペースト状のハンダをあらかじめ塗布したプリント基板を用意し、チップマウンターという専用の射出機でチップ等を装着する。その後、高温炉内で250度程度に加熱することでハンダを溶融させ、チップ等をプリント基板上に接着させる。表面実装技術方式を用いることで、ピン挿入方式で必要だったスルーホールが必要なくなり、部品の小型化、実装密度の増大、基板の小型化などが可能となった。また、多層基板では配線の自由度が高まった。

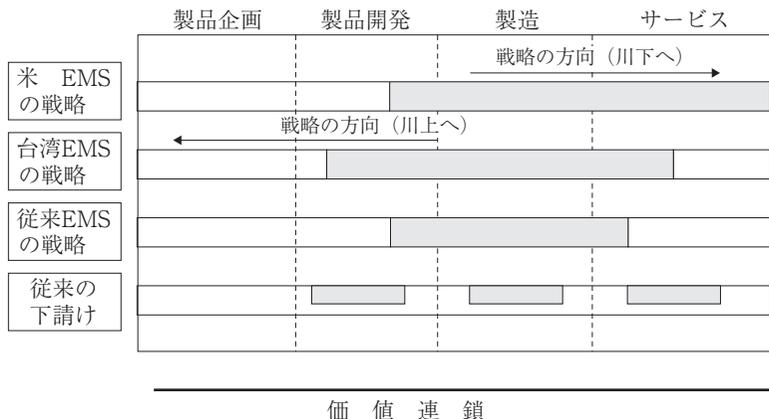
5) ODM: Original Design Manufacturer の略。ACER社を代表的な例として製品を自ら企画・設計し、企業に持ち込む、企業は若干の手直し後、製品を自社製品として買い取るような生産方法を指す。

台湾型 EMS 戦略の特徴をまとめると、①パソコン、携帯電話など、市場の不確実性が低い市場に集中する。②市場環境を読み、設計グループを組織化し、設計を先行させる。③特殊 IC などの半導体も設計し、サプライチェーン化を徹底的に進め、工場も効率化を求めて独自のデザインで設計する。④長期的な製品計画を立案し、常に組織能力を高めるよう、顧客との関係を大切に、計画通りに設計を先行させるような組織作りをしている点である。

3-3. アメリカと台湾の EMS 企業との戦略比較

前項で述べてきたように、同じ企業でもアメリカと台湾の EMS 企業では、その戦略が全く異なっている。2000年代に入ると、アメリカの EMS は、このような傾向が加速され、開発、製造、グローバルサービスへの展開により、さらに製造価値を高めることに拍車がかかってきている。また、2000年代の EMS の特徴は、IT 化による顧客との情報共有により、EMS 企業の工場を顧客の工場での生産であるかのようなバーチャル工場化⁶⁾を目指すようになってきている。アメリカ、台湾の EMS 戦略は、ともに、製造付加価値を高めるためのバーチャル工場化の思想、高度な IT 化による自動発注システム、顧客企業への製品開発支援などの共通点を有しているが、そのアプローチは大きく異なっている。

図表 2 は、価値連鎖のなかでそれぞれの EMS がどのように製造価値を拡大しているのかを表している。まず、台湾の EMS 企業は、製造から ODM 戦略へと展開している。戦略としては、川上統合である。またアメリカの EMS 企業の場合は、開発支援は行うが、むしろ、流通・サービスへの完全な川下統合を目指す戦略を指向している。アメリカ型、台湾型、どちらの EMS 企業も、戦略は異なるが、製造価値の拡大という点では共通の目的が確認できる。このように EMS 企業は、基本となる製造技術を中心に、川下、あるいは川上統合を行いつつ製造価値を高



図表 2 台米 EMS 企業の戦略

6) Nagel and Dove (1991) では「バーチャル企業とは、他の企業から、組織的な資源を選択し、それら一つの電子ビジネスの実体として合成することにより創造された企業」と定義している。バーチャル組織とは、このような企業の組織構造を、バーチャル工場とは、このような組織構造を持った工場を指す。

める戦略を取っている。

4. EMS 企業の成功要因

製品開発における競争の焦点が時代とともに変化してきたことを述べてきた。こうした時代の変化のなかで、EMS 企業は業績を伸ばしている。単なる製造請負ではなく、顧客への製品開発の支援を通じた製品立ち上げの技術的問題解決や、その結果の製造への反映、部品調達のためのグローバル・サプライチェーン化、増大する製品に関する流通・修理などのサービスを推進している。これは、企業とのアライアンスそのものであるが、EMS 企業の目指すバーチャル企業とは一体、どのようなアライアンスを想定しているのであろうか。

まず、企業が限られた財政力や競争力しかない場合、ネットワーク組織は、新しい組織形態として見直されてきている。特に、製品ライフサイクルが短い産業では、協業戦略はメンバー間の不確実性を減じ、シナジー効果を引き出し、参加企業のスペシャリティを通じて、規模の経済や範囲の経済を達成する環境を提供する。組織の限界は、IT 革命による内部、外部取引費用の低下により、その範囲を広げる可能性を持つようになっている (Williamson, 1975)。一方、Faulkner (1998) は、同様に、「アライアンスは、非常に密接であるがノンエクスクルーシブな関係、ネットワークは、少なくとも限られた領域における共同事業。バーチャル組織は両者のイメージを持つ」と定義している。

企業とアウトソーシングされた企業の間には、何らかの関係が形成され、信頼関係が打ち立てられる。このような関係が続くと、企業とアウトソーシングされた企業との間で、価値連鎖の異なったステージにおける独立性が形成されていく。つまり、完全な分業関係が成り立つようになる。一企業の部署間ではこのようにはならない。近年のようなデジタル化された時代では、次の段階として、戦略的ネットワークへ発展し、そして究極的には、価値連鎖の中で、その利益の流れを共有するような関係が形成され、バーチャル企業へと発展していく。

同様に、EMS 企業は、グローバル・サプライチェーンを形成し、この時点では、製品の物理的なハンドリング、つまり、製造、流通、修理といった価値連鎖部分を請け負うことになる。こうして企業と EMS 企業の業務の補完性は徐々に薄れ、CAD、SMT 実装などの技術情報と、販売・流通・在庫などの POS 情報をインフラ層とする情報システムを介した結びつきへと進化していく。企業と EMS 企業、そのサプライチェーンを構成する企業の間には、ERP などの IT 技術が導入され、情報は完全に共有される。このように、情報共有化が進み、業務の補完性がなくなり、脱統合化が進んだ状況がバーチャル企業の特徴である。

5. TSMC 社のケース分析

本項では、ファンドリー企業のうち成長著しい TSMC 社⁷⁾のケースを取りあげ、その成長の

7) TSMC 社 (台湾積体電路有限公司) は、半導体ファンドリーに特化した世界最大の企業である。TSMC

仕組みや戦略を分析するものである。TSMC社は規模の経済を追求するだけでなく半導体製造という複雑なプロセスを要する産業において、いかなる仕組みで価値を生み出してきたか。まず、日本ではなじみの薄いファンドリー企業の存在理由について考察を行いたい。この問題意識は、半導体製造という限られた領域において、TSMC社はどのようにして台湾のトップ企業に躍り出たのか。TSMC社の競争優位の源泉はいったいどのようなものなのか。

半導体市場という観点からみると、市場全体はボーダレスになっているが半導体産業の国別状況は大きな特徴がある。日本、韓国の半導体産業は、垂直統合型であるのに対して、台湾、アメリカは、ファブレス企業とファンドリー企業の水平分業型である。図表3は、このようなファブレス企業とファンドリー企業の企業数を表したものである。1987年から1997年の間にアメリカ、台湾でのファブレス企業が急増、他方、日本ではこのような水平分業化の傾向がみられない。世界レベルでみるとファブレス企業とファンドリー企業ともその数は増加の傾向を示している。ファンドリーサービスとは半導体産業固有のサービスであり、独特の形態を持っている。このファンドリーサービスは日本には存在しない。同様に、それと対となるファブレス企業も存在しない。要するに、日本や韓国は、半導体の設計、製造に関する国際分業とは、かけ離れたところに位置していることが明らかである。

半導体製造は、様々な産業の基幹となるデバイスを扱っている。例えば、携帯電話、パソコンなどの情報機器、一般的な民生品、産業用機械まで様々な用途で使用されている。このような場合、用途に応じた設計や企画が必要であることは一目瞭然である。ファンドリー企業は、ほとんどの用途向けに半導体製造を広く展開している。現在、TSMC社は半導体産業全体の売上げの13%にあたる110億ドル（1兆3,000億円）の製造を行っている。半導体設計を担っているファブレス企業は、アメリカのシリコンバレーに代表されるように多くのベンチャー企業で成り立って

	ファブレス企業数		ファンドリー主体の企業数	
	1987年	1997年	1987年	1997年
アメリカ	40	170	0	2
日本	0	0	0	0
ヨーロッパ	3	7	0	2
台湾	3	45	1	4
その他のアジア	3	15	0	3
合計	49	237	1	11

資料：日経産業新聞1998年1月20日（データ クエスト社調べ）

図表3 ファブレス企業及びファンドリー企業の推移

社は1987年に創業され、新竹に本拠をおき、台湾とニューヨーク株式市場に上場している。ファンドリーサービスという全く新しい産業は、香港出身の華人系アメリカ人、Dr. Morris Chang（張忠謀）によって誕生した。Morris Changは、台湾エレクトロニクス産業の草々以来、産・官（工業技術研究院院長）・学の指導的役割を長年担っている。

いる。藤村（2000）によると、半導体の量産化のためには①回路設計すること、②デバイスの構造形状の加工方法を決定すること、③プロセスに基づいてデバイスを量産すること、が求められている。ここでのファブレス企業とファンドリー企業との関係は、設計を主とするファブレス企業と製造を主とするファンドリー企業との関係であり、互いに棲み分け共存しているということができる。それぞれの設計とプロセスが規格化されればされるほど、産業構造は二極化し、価格競争へと向かうものと考えられる。図表3が示すように1999年において、ファブレス企業が237社に対してファンドリー企業は11社しかなく、ファンドリーは台湾に集中している。

6. EMS 企業とファンドリー企業との相違点

TSMC 社は、設立の目的が半導体産業における製造に特化した企業という目的で創られた会社である。同じ電子機器の範疇のなかでも、特に、パソコン、携帯電話といった産業においてアウトソーシングを行う企業が増加している。これらの EMS 企業と TSMC 社のようなファンドリー企業とは明らかな相違点がある。それらをまとめると以下のようになる。

EMS 企業は、既存の電子機器企業の工場を買収し、その工場の元の所有企業を顧客にしている。つまり、統合化された組織から製造という組織が独立していき水平に成長していった。それに対して、ファンドリー企業は、当初より半導体製造に特化し、工場はいくつも分散するよりも最先端で十分な製造能力のあるものを共通で持つ方が効率的であるという目的で成り立っている。EMS 企業は製造のアウトソーシングという目的から ODM といった川上統合や、流通・アフターサービスといった川下統合を行い、水平統合化が著しい。他方、ファンドリー企業は、独自の半導体製造プロセスに適合するデザインのライブラリーを公開しているが、設計そのものは行わず、川下のサービスも自らは行わず、アライアンス企業によって実施している。

さらに、EMS 企業の主に行う製造サービスは、部品実装という汎用的なサービスであり、競合他社との互換性も高い。そして、EMS 企業の顧客はその中心的な産業がパソコンや携帯電話であることから、大手の電子機器企業が多い。TSMC 社のようなファンドリー企業の場合、その顧客は2種類あり、大手総合デバイス製造企業とベンチャー的な要素の多いファブレス企業である。

7. TSMC 社の競争優位

ファンドリー企業としての TSMC 社の競争優位について考察する。それらは次の3点に集約できる。

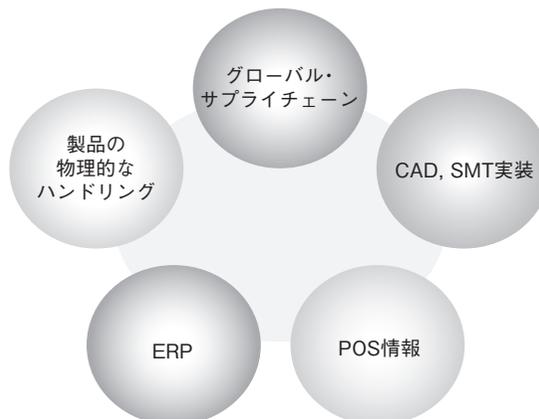
- ① 広範囲にわたる技術ポートフォリオのバランスがよく、あらゆる分野の注文に対応できる体制の確立——顧客との密接な関係を基本にしていて、TSMC 社は400顧客以上にサービスを提供している。
- ② 顧客の早急な事情をサポートするためのサービス体制の整備——半導体産業の長期的成長の方向性を予測し、重要な顧客からの緊急要求に対応することにより TSMC 社は最先端の

製造能力を導入してきた。

- ③ 半導体設計・製造・検査・組み立てという一連のプロセスにおける戦略的アライアンス（提携）が網羅されており、顧客からみても総合デバイス企業以上の対応が期待できること——当初より本ビジネスをサービス業として捉えており、顧客のための理想的な工場となることを実現するために、新しい道具としてのIT（情報技術）への多大な投資を続けている。

TSMC社は、自社の保有する半導体の回路設計のためのライブラリー⁸⁾をインターネット上で公開している。このライブラリーを顧客と共有することによって、ファブレス企業や顧客を囲い込める武器となっている。また、ライブラリーがインターネットを通じて、簡単に入手できることによって、設計者の独立のきっかけとなって多くのベンチャー企業が誕生した。これらのベンチャー企業は、TSMC社の顧客となり、このような連鎖により、顧客数が飛躍的に伸びた。デザインサポート以外でも技術サポートがあり、これは半導体の市場評価段階から製造直前の量産試作段階までをカバーするもので、通称“Cyber Shuttle”と呼ばれている。

TSMC社の顧客サポートの最後に、ロジスティックサービスがある。半導体は通常、ウエハーを加工することによって製造されるが、顧客からTSMC社へ持ち込まれる半導体は、3つの形態（ネットリスト、データテープ、マスク）による。TSMC社独自で行う工程は、実際の半導体プロセスのウエハー製造のみであり、多くのサービスはアライアンス企業の業務である。このようにTSMC社のロジスティックサービスは、顧客の要望により柔軟に対応し、複雑な半導体製造工程が、あたかもTSMC社、1社で行われているかのように進められる。要するに、これらのアライアンスにより、TSMC社が窓口となり、すべてが解決されるのである。TSMC社のアライアンスの特徴は以下のように要約できる。



図表4 TSMC社のバーチャル企業化

8) 半導体設計のライブラリーは設計のための回路図であり、デバイスや部品の種類や関係性を示したもの。このようなライブラリーはその企業固有の知的財産権となるため、総合デバイス企業は絶対に公表できないところである。このライブラリーの利用によりデザインの質、製造時の歩留まりに格段の差が生じる。

- ① すべてが TSMC 社中心に統合化された形でアライアンスが組まれている。
- ② アライアンスは、顧客の用途を選ばず、すべてが TSMC 社のプロセスと適合できるようになっている。

このように自社ならびにアライアンスにより、公開できる知的所有権⁹⁾(IP)を積極的に公開することにより、過去の成功例の活用や顧客の囲い込み、新ベンチャー企業の創出などの効果をもたらしている。この点が日本・韓国の総合デバイス製造業者との大きな違いである。

8. TSMC 社の成功要因

成功要因としては、TSMC 社のオープンアーキテクチャ戦略による設計ライブラリーの公開に負うところが大きい。世界中でここまで重要な知的財産権を含む設計情報を多くの企業間でオープンに公開している企業はない。クロスライセンスを含むアライアンスを締結し、企業情報をオープンにすることは、自分たちの手の内を見せて競合企業に有利に働くような場合もある。研究開発活動を自社の微細加工技術に特化する代わりに、補完的な設計技術は、自社の研究開発により獲得した製造プロセスに合致する設計ライブラリーを公開すると同時に、世界中の設計能力を有する企業とアライアンスにより、顧客であるファブレス企業の要求にできるだけ応えうる設計ライブラリーを提供している。顧客からはあたかも、自社の資産・資源を利用した製品開発ができるよう仕組みを構築した点が、成功要因になったのである。

TSMC 社は半導体産業における、成功のための最も重要な要因として、自社の能力を補完するための半導体設計アライアンスを考えた。そのアライアンスは相手企業との知的所有権にまつわる範囲までも及ぶ。一方、積極的にファブレス企業にも自社の持つ知的所有権を公開させ、相互に利点を共有するクロスライセンス契約を積極的に進めている。そのことが、ファブレス企業の創造力を引き出し、イノベーションを発生させる基盤を創るという、好循環を生み出す源泉になったのである。

9. 結語として

これまでの議論をまとめると次のような事柄が明らかになった。その特徴について明らかにする。

台米における EMS 企業の比較において得られた特徴は、台湾の EMS 企業は、製造を担当する戦略から ODM 戦略へと移行している点である。すなわち、戦略としては、川上統合である。他方、アメリカの EMS 企業の場合は、開発支援は行うが、むしろ、流通・サービスへの完全な川下統合を目指す戦略を指向している。

また、台米の共通点としての特徴は、IT 化による顧客との情報共有により、EMS 企業の工場

9) 半導体チップは、特殊な回路で構成されており、例えば音声認識、画像処理などが1つに集積されている。このような要求される機能単位の技術を IP: Intellectual Property (知的所有権)と呼ぶ。

を顧客の工場での生産であるかのようなバーチャル工場化を目指すようになってきていることである。アメリカ、台湾のEMS戦略は、ともに、製造付加価値を高めるためのバーチャル工場化の思想、高度なIT化による自動発注システム、顧客企業への製品開発支援などの共通点を有している。

TSMC社のケース分析において、得られた知見について纏めておく。顧客の早急な事情をサポートするためのサービス体制を整備してきた。半導体産業の長期的成長の方向性を予測し、重要な顧客からの緊急要求に対応することによりTSMC社は最先端の製造能力を導入してきた。半導体設計・製造・検査・組み立てという一連のプロセスにおける戦略的アライアンス（提携）によって網羅されており、顧客からみても総合デバイス企業以上の対応ができること。当初より、TSMC社は、本ビジネスをサービス業として捉えており、顧客のための理想的な工場となることを実現するために、新しい道具としてのIT（情報技術）への多大な投資を続けている。

以上、台湾の半導体企業におけるケース分析を通して、台湾企業の製造アーキテクチャは、いかなる特徴を持っているのであろうか。まだまだ未熟な小論からあえて言わせてもらえば、アメリカ型のオープンアーキテクチャと日本型のインテグラル（擦り合わせ）を折衷したようなアーキテクチャを有しているように考える。TSMC社のケースでみたように研究開発志向で新たな製品イノベーションに積極的にチャレンジし、複雑な製品やハイテク製品を高度なレベルで創造する力は中国本土の地場産業ではみられない。また、多くの国際的なアライアンスを締結して、製品化と技術上の問題解決を行うやり方は、日本企業にもみられない特質である。

参考資料：

「台湾の電子機器産業市場調査結果」

2003年（カッコ内は2004年予測%）の世界への供給率が50%を超える製品

無線LAN 82%（90%）、マザーボード76%（77%）、ノートブックPC 66%（73%）、LCDモニター 64%（66%）、ADSLモデム63%（73%）と5品目にのぼる。2004年の予測ではDVD記録型ドライブ（51%）も加わり調査対象品目の半数が世界供給の50%を超えることとなる。中でも無線LANは82%（90%）と世界市場をほぼ独占しつづけている。

世界での生産工場は台湾国内と、中国大陸に分かれており、品目により、中国生産・中国出荷のものと、台湾出荷のものに分かれる。発注元は、中国大陸で販売する分は中国生産・中国出荷を要求する傾向になっている。2003年は（カッコ内は2004年予測）12品目の中で中国生産シフトのものとしては、デジタルスチルカメラ87%（90%）、DVD記録型ドライブ60%（91%）、ノートブックPC 67%（80%）である。これらの品目の中国大陸生産シフトが2004年はさらに進むと予測される。急成長する中国市場への供給拡大とともに、生産のコストダウンを図り世界市場への競争力を高めるためである。

ノートブックPC

出荷台数推移

台湾出荷台数	2003年	2,430万台	2004年予測	3,210万台	2005年予測	4,200万台
--------	-------	---------	---------	---------	---------	---------

世界出荷台数 2003年 3,700万台 2004年予測 4,400万台 2005年予測 5,300万台
 自社ブランド・OEM/ODM 別ウエイト

2003年 自社ブランド 7% OEM/ODM 93%

2004年 自社ブランド 6% OEM/ODM 94%

タイプ別傾向

DELL が先行して15.4インチサイズを販売し始めたが、2003年は大手ノートブック PC ベンダー各社が15.4インチを販売し始め、15.4インチの販売が急増した。2004年以降は欧州、日本では、15.4インチの需要が高まり、北米では16インチの人気が出始めていることから今後は16インチの市場が拡大すると予測される。

主要 OEM/ODM 先

QUANTA…DELL, HP, ACER など10社以上。

COMPAL…DELL, 東芝, HP など約10社。

WISTRON…IBM, ACER など約10社

2001年末に台湾政府が中国大陸でのノートブック生産を許可したため、台湾企業は一斉に中国大陸での生産を開始した。その結果2002年は台湾企業のノートブック PC 総出荷台数のうち53%が中国での生産となり、2003年はさらに拡大して、67%近くが中国生産となった。

ノートブック PC は、2002年後半から HP (ヒューレットパカード) が世界市場で低価格戦略をしかけてきた。台湾企業の ODM は中国での生産が拡大するとともにコストダウンが進み、HP や DELL の要求に応える事が可能となった。このため2003年はノートブック PC の世界生産70%近くを台湾企業が供給するまでになった。2004年以降、世界のノートブック PC 市場は4,000万台を越えるが、台湾企業からの OEM/ODM が70%を超え更に拡大が予測される。2004年は中国での生産がさらに増え、低コストと大量受注の面で台湾のノートブック PC メーカー上位6社に集中してきており、日本メーカーや韓国メーカーは価格競争に勝てず縮小傾向にある。2002年には OEM 提示価格が安い韓国企業のノートブック PC が IBM から大量の注文を受けていたが、不良品が多かったため2003年以降は追加注文が取れなかった。その結果、2004年韓国企業は OEM 事業縮小を余儀なくされ、その影響もあり台湾企業は拡大傾向にある。

欧米ノートブック PC ベンダーの注文以外には、日本や中国のノートブック PC ベンダーからの注文が増加すると予測される。台湾大手企業は既に中国での生産が中心となっており、2004年は台湾大手企業の出荷台数のうち90%以上が中国での生産となる。特に大手ノートブック PC ベンダーは中国市場向けには中国出荷を要求する状態となっている。

携帯電話機

出荷台数推移

台湾出荷台数 2003年 4,950万台 2004年予測 6,000万台 2005年予測 7,000万台

世界出荷台数 2003年 4億7,000万台 2004年予測 5億台 2005年予測 5億4,000万台

タイプ別傾向

2003年、台湾メーカーの生産している携帯電話機はほとんどが GSM 機であるため仕向け先は中国が多く、次いで欧州となっている。中国向けは GSM 機もまだ多いが、GPRS 機の出荷も急増している。欧州向けはほとんどが GPRS 機である。2004年以降は GPRS 機を中心にさらに欧州、中国への供給が増えていくと考えられる。またスマートフォンも急増し、主に欧州、中国への出荷が増加する見込みである。

主要 OEM/ODM 先

BENQ…Motorola, NEC, 中国携帯電話機メーカーなど
 ARINA…Sony-Ericsson, NEC, 中国携帯電話機メーカーなど
 UACOM/COMPAL…Motorola, Panasonic, 中国携帯電話機メーカー

台湾の携帯電話機の生産は2001年以前には BENQ (旧 ACER), DBTEL, LITEON (旧 GVC) の3社が中心で MOTOROLA など欧米メーカーへの OEM が増加してきた。2002年以降は2000年から携帯電話機を生産に進出した大手ノートブック PC メーカーの生産が安定し、2003年には本格量産が始まったために、台湾企業の携帯電話生産台数は急増した。

2003年には、既にほとんどの携帯電話機メーカーが中国で生産を行っており、組み立てを含めると、生産は中国が中心となってきた。中国国内の携帯電話の市場は急増しており、台湾メーカーが中国生産拠点から中国携帯電話機メーカーへ ODM 供給するウエイトも高まっている。

2004年以降は、欧米携帯電話機メーカーの欧米への供給、中国携帯電話機メーカーの中国市場向けへの供給ともに、中国生産拠点からの出荷が増加していくと考えられる。

参考資料：『EMS in the World』(2003), をもとに筆者が編集。

参考文献：

- ・ Arthur, W. Brian, (1996). "Increasing Returns and the New World of Business," *Harvard Business Review*, Vol. 74, No. 4.
- ・ Baldwin, Carliss Y., and Kim B. Clark (1997), "Managing in the Age of Modularity," *Harvard Business Review*, Vol. 75, No. 5.
- ・ Christensen, C. M. (1977). "The Innovator's Dilemma." *Harvard business School Press*.
- ・ Child, J and David Faulkner (1998). "Strategies of Co-operation: Managing Alliances, Networks, and Joint Ventures." *Oxford University Press*.
- ・ Clark, K. B. and Fujimoto, T., (1991), "Product Development Performance," *Harvard Business School Press*. (邦訳：藤本隆宏・K. B. クラーク (1993), 『製品開発力』, ダイアモンド社.)
- ・ Leonard-Barton, Dorothy (1992), Core Capability and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development *Strategic Management Journal* 13: 111-25.
- ・ Leonard-Barton, Dorothy (1995). Well Spring of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation. *Harvard Business School Press*.
- ・ Markus, M. L., and D. Robey (1988). "Information Technology and Organizational Change, Causal Structure in Theory and Research," *Management Science*, Vol 34, No. 5
- ・ Nelson, R. R. and Sidney G. Winter (1982). "An Evolutionary Theory of Economic Change,"
- ・ Wheelwright, Steven and Clark, Kim and Wheelwright, Steven (1992). Revolutionizing Product Development, *The Free Press*.
- ・ 青木昌彦, 安藤晴彦 (2002). 『モジュール化—新しい産業アーキテクチャの本質』 東洋経済新報社.
- ・ 伊藤宗彦 (2003). 「水平分業構造が生み出す製造価値—アメリカ, 台湾の EMS 企業と日本の製造業の戦略比較」, Discussion Paper Series, No. 51, 神戸大学経済経営研究所.
- ・ 稲垣公夫 (2001). 『EMS 戦略—企業価値を高める製造アウトソーシング』 ダイアモンド社.
- ・ 今井賢一・國領二郎編著 (1994). 『プラットフォーム・ビジネス』, 情報通信総合研究所.
- ・ 榎富士キメラ総合研究所 (2003). 『EMS in the World』 榎富士経済.
- ・ 國領二郎 (1995). 『オープン・ネットワーク経営』, 日本経済新聞社.

- ・国領二郎 (2001). 『経営システムのIT化を忘れた日本』『エコノミックス』P58-65.
- ・中山信弘 (1996). 『マルチメディアと著作権』岩波新書.
- ・島田達巳 (1991). 『情報技術と経営組織』日科技連.
- ・嶋口充輝 (1997) 『柔らかなマーケティングの論理』, ダイヤモンド.
- ・野中郁次郎 (1974). 『企業進化論』日本経済新聞社.
- ・みずほコーポレート銀行産業調査部 (2004). 『発展にむけた転機を迎える中国自動車産業』『Mizuho Industry Focus』Vol.16.
- ・みずほコーポレート銀行産業調査部 (2004). 『中国戦略に見る日系エレクトロニクス企業の変化』『Mizuho Industry Focus』Vol.25.
- ・宮澤健一 (1988). 『制度と情報の経済学』有斐閣.
- ・原田保 (2001). 『EMS ビジネス革命—グローバル製造企業への戦略シナリオ』日科技連.
- ・藤坂浩司 (2001). 『EMSがメーカーを変える! 製造アウトソーシングで競争に勝つ』日本実業出版社.
- ・藤元健太郎 (1997). 『サイバー市場の可能性』生産性出版.
- ・藤本隆宏 (1997). 『生産システムの進化論』有斐閣.
- ・藤本隆宏 (2003). 『能力構築競争—日本の自動車産業はなぜ強いのか』中公新書.
- ・藤本隆弘・安本雅典 (2000). 『成功する製品開発』有斐閣.
- ・藤本隆宏, 下川浩一 (2004). 「ASEANにおける二輪と四輪産業の近況—中国との比較研究の視点から—」『赤門マネジメント・レビュー』3(2), pp.63-85. 東京大学.
- ・藤村修三 (2000). 『半導体立国ふたたび』B&T ブックス, 日刊工業新聞.