

Discussion Paper Series No. J51

**水平分業構造が産み出す製造価値
- アメリカ、台湾の EMS 企業と日本の製造業の戦略比較 -**

伊藤宗彦 (神戸大学経済経営研究所)

2003 年 9 月

この論文は神戸大学経済経営研究所のディスカッション・ペーパーの一つである。本稿は未定稿のため、筆者の了解無しに引用することを差し控えられたい。

論文題目： 水平分業構造が産み出す製造価値
-アメリカ、台湾のEMS企業と日本の製造業の戦略比較-

目次

第1章 はじめに 問題提起.....	2
1 - 1 EMSとは.....	2
第2章 EMS企業の戦略分析.....	5
2 - 1 アメリカ型EMSの戦略分析.....	6
2 - 2 台湾型EMS企業の戦略分析.....	8
2 - 3 アメリカと台湾のEMS企業との戦略的な比較.....	10
第3章 水平分業構造が変える製造価値.....	13
3 - 1 製品開発における競争の焦点の変化.....	13
3 - 2 EMS企業の成功要因分析.....	15
第4章水平分業構造が変える製造価値 結論.....	19
- 文献リスト -	21

第1章 はじめに 問題提起

本稿は、グローバルな視点から、企業の価値創造の本質を問い直してみるものである。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。リーン生産方式に代表される統合型のアーキテクチャが、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いう議論である¹。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（以下、EMS²）が完全な水平分業を担い、高い成長率を示している³。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のEMS企業によって買収され、EMS工場として稼働し始めてきた⁴。本稿の目的は、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いくものである。

- ・ 水平分業化は、どのように新しい製造価値を作り出しているのか
- ・ 水平分業化の競争優位源泉は何か
- ・ 水平分業構造は将来、どのように進化していくのか

本稿では、まず、EMS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一般化していく。こうした結果を踏まえ、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」がやはり必要であるのかという議論についても考察を加える。

1 - 1 EMSとは

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。

かつて需要も安定し製品サイクルも比較的長かった時代には、日本の電子機器業界は自社内に工場を構え、その生産性向上に努めることにより株主価値を上げる努力を行ってきた。たとえば、日本の製造業の特徴である QC サークルや改善活動などが盛んに推進されてきた。しかし、今日のグローバル競争の時代に入り、従来のような安定した稼働率を維持しつつ、短い製品ライフサイクルにも適合できる生産ライン設計の継続は困難になっている。また、製品の複雑化も進み、製品開発費の負担が、企業間の収益格差を生む要因となり始めてきた。このような製品ライフサイクルの短縮化に対応するため、EMS への委託製造により、固定費に回るキャッシュを研究開発に投入する企業が出現し、新しいビジネスモデルとして定着し始めている。

世界的には、こうした傾向はさらに顕著である。アメリカの統計資料では、電子機器企業の工場売却数は、1994 年の 11 件を皮切りに、1997 年には 50 件、1999 年には 100 件を超える工場売却が行われた。そのほとんどのケースが EMS 企業への売却である。その狙いは、EMS 企業との水平分業化は製造をアウトソーシングする側の企業にとって製造付加価値は小さくなるが、資産を使わず研究開発やマーケティング活動に特化できるため、ROA や ROE を高めることができるという点にある。一方、EMS 企業の場合、売上高利益率は低くても、資産回転率（売上高を総資産で割った数値）はメーカーよりも高く、結果的に ROA や ROE はメーカーよりも良い場合が多い。

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ことによる。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。一方、企業が自社生産を行う場合（統合

化) 特定の製品の生産に必要な材料や部品の工場を社内に取り込むことにより、業界に対して高い参入障壁を築くことができるという利点が生じる。また、技術が高度で複雑になるほど、設計や製造部門間での密接な連携が必要になり、社内にあらゆるプロセスを持つほうが有利になる。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。実際に、1999年度におけるパソコン(ノート型、デスクトップ型、周辺機器を含んだ合計)と携帯電話の割合は、EMS市場全体の66%(約3分の2)を占めている⁶⁾。

この点について、Child and Faulkner(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う。図1はその企業における活動の戦略的重要性と、市場での製品の先行性のマトリクスにより、協業、市場買入れ、内部製造のどれが選ばれるべきかを区分したものである。この図によると、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

活動の戦略的重要性	高	他企業との協業	投資・製造	製造
	中	他企業との協業	他企業との協業	製造
	低	買入れ	買入れ	買入れ
		低	中	高

市場を支配している製品との比較

図1. 協業、市場買入れ、内部製造の区分

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⁷。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。また、EMSの収益率は、製造業よりも良い場合も多い。EMSはどのように新しい製造価値を作り出しているのだろうか。次章では、EMS企業の戦略を分析していく。

第2章 EMS企業の戦略分析

EMSの発展の背景は、パソコンの急激な普及にある。この産業の発展の歴史に立ち戻ってみると、その普及はIBM互換機の出現によるところが大きい。「分業は市場規模に制約される」というアダム・スミスの定理にしたがい、イノベーションがもたらした急速な需要の拡大によって機能分化が加速されたためと考えることができる。つまり、パソコン企業は、急成長する需要に対処するため、限られた経営資源を製造機能に集中的に投下し、他の供給機能は外部企業に依存せざるをえなかったのである⁸。パソコンの普及に伴うソフトウェア、周辺機器などの補完的機能に対する需要の拡大は、それぞれの分野における平均費用の低下をもたらし、供給する企業数の増大によって少数間の取引が排除され、取引費用も低下していった⁹。ここに、IBMのような巨大企業でさえ、垂直統合的に、パソコンからソフト、周辺機器まで抱え込む戦略は取り得なかっただけでなく、急激な需要増を読み切れず、互換機市場への多数の企業の参入を許し、ついには、コンパック社の攻勢の前に、シェアを失ったという歴史がある。こうして、パソコンのように普及が進み、機能分化が十分になされた製品市場では参入障壁は意味を成さなくなり、コンテストブルな市場が形成される。このような状況で、脚光を浴びたのがEMSの出現であった。

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、ODM¹⁰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わかった。本章では、このような二つの方式の代表として、アメリカのソレクtron社と台湾のARIMA社を取り上げ、それぞれの企業の戦略比較を行う。ここでは、アメリカ型は川下統合を、台湾型は川上統合を目指すという戦略的な相違が示されるが、製造価値の拡大という共通の目的が確認できる。

2 - 1 アメリカ型 EMS の戦略分析

アメリカ型の EMS 企業の典型例としてソレクtron社を検討していく。アメリカの他の EMS 企業も、ソレクtron社と極めてよく似た発展経路を取っている。ソレクtron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¹¹。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仔細に検討し、企業が EMS に対して最も望む機能を、新製品投入時間の短縮（タイム・トゥ・マーケット）、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。図2に、これらの機能を図式化した。

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tron社の狙いは、NPI センター¹²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

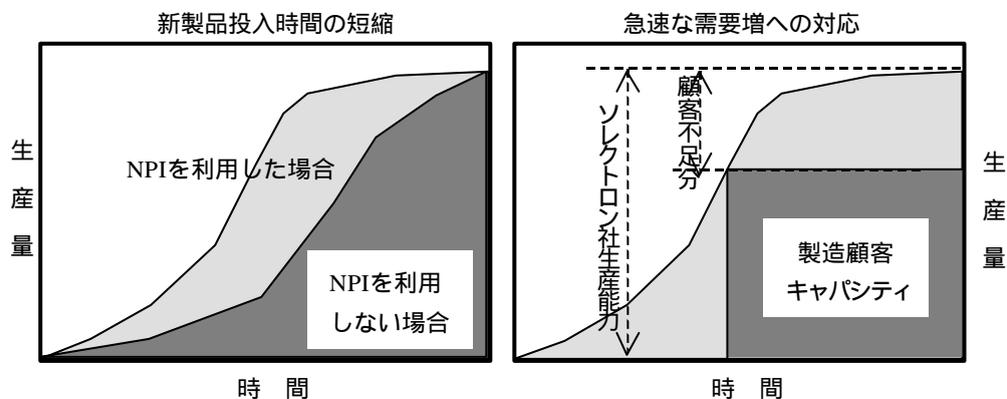


図2 . ソレクtron社の顧客拡大の戦略

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¹³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。パソコン企業がすべての部品について部品メーカーとの交渉、発注業務を行うことは非常に労力を必要とするし、購買パワーが必要となるため、この分野では、EMSに頼ろうとする誘因が生じることになる。ソレクトロン社では、このような部品の在庫、納期について、世界中の工場との間に、部品業者の納期情報、自社の在庫情報などをリアルタイムで知ることができるデータベースを構築している。顧客には、その要求数量に対して、どこの国のどの工場であれば、最も早い立ち上げが可能となるのかといった情報を、瞬時に提供できる。このように、ソレクトロン社による新製品投入時間の短縮の戦略は、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。

次に、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ラインを常に最新にしておき、その作業を標準化し、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。顧客である企業にとって、急激な需要の変化、特に、急激な需要増に対応できない場合には、市場シェアを失い、評判を落とす危機に直面するため、生産量に対し、非常に柔軟なソレクトロン社のような存在は魅力的なバッファとして存在するのである。このような戦略を実現するため、ソレクトロン社はさまざまな強みを有している¹⁴。試作から量産まで、同じ工程で同じ製造条件が確保される。世界中、あらゆる工場で、同じ工程、同じ製造条件が確保される。ボリュームの増加に比例して増加する流通、修理、顧客管理などの川下サービスも、同様にスケールアップが容易に行える。顧客と共同した試作活動を通じて量産時

の問題点の早期抽出を行うことができる。新しい実装技術の先行習得により、あらゆる顧客要求に対し、即座に対応することが可能である。以上の5点である。このように、先行技術開発の実験設備、試作設備、量産工場に同じ機械が確保されるということは、研究所での実験結果や開発部門の試作結果を量産へフィードバックできるという点、また、量産時のトラブル解析結果がデータベース化され、世界中の工場で用いることができるという点、他の工場への移管や、他の工場の併用によるスケールアップが容易に行えるという点、共通部品による製造が可能となるため、グローバル・サプライチェーン化が促進できるなどの利点がある。

このような実装ラインの共通化は、一見簡単のように思われるが、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。

2 - 2 台湾型 EMS 企業の戦略分析

台湾は、パソコン生産における世界の供給基地となっている¹⁵。近年、台湾では、ソレクトロン社を始めとするアメリカ系の EMS 企業に対抗するため、ODM 戦略を強化している。本項では、台湾を代表する EMS 企業である ARIMA 社の事例を基に、この ODM 戦略について検討を行う。

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。現在、台湾には、5社の携帯電話のEMSを行う企業がある¹⁶。今回、台湾のEMSでの大手企業である ARIMA 社へ訪問し、その実情について調査を行った。ARIMA 社は、1989年設立のEMSである。現在、売上は約\$2000M(約2400億円)、従業員数約3800名の企業である。ソレクトロン社とは違い、その生産は、ほとんどが台湾、中国といったアジアに集中している。

ARIMA 社は、台北空港から北東へ約30分の台北県に新設の本社工場を有している。パソコン、携帯電話に特化しており、パソコンではヒューレット・パ

ッカード、NEC、ソニー、松下電器が、携帯電話では、エリクソン、ノキア、NECが主な顧客である。EMSについて、社長の李森田氏は、

『EMSは、市場の不確実性が低い産業に特化すべきである。デザイン段階でのコストダウンが全てであり、SMT(部品実装)の段階では、すでにコストダウンは不可能である。いかにコストダウンができる設計にしておくかが勝負である。差別化は、メカニカルデザインで行うと割り切ってしまうと収益は出ない。携帯電話は複雑な機械であるが、消費者からみると消費財である。』

と言い切る。すなわち、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である。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、台湾の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ASIC(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。たとえば、敷地内にスペースを用意し、重要部品企業を誘致している。このような体制を整え、



図3. 台湾EMS企業のODM戦略例

見込み顧客への売り込みを行い、顧客は、ARIMA 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 ARIMA 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。要約すると、ODM 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 ODM 戦略は、パソコンボードの OEM 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きた。図 3 はこのような ARIMA 社の ODM 戦略の例である。一つのプラットフォームを 3 社へ流用している。

以下、ARIMA 社を例に台湾型 EMS の戦略の特徴をまとめると、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。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。ASIC 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。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。

以上のような ODM 戦略を主体とした台湾の EMS 企業と、グローバル・サプライチェーンを目指すアメリカの EMS 企業との戦略的な比較を次項で行う。

2 - 3 アメリカと台湾の EMS 企業との戦略的な比較

前項で述べてきたように、同じ EMS 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。かつては台湾の EMS 企業も、アメリカの EMS 企業と同じ歴史を辿ってきた。まず、電子機器産業におけるアウトソーシング事業の歴史を再考してみよう。

表1は、アウトソーシングの変遷を年代別に表したものである。アウトソーシングの歴史は、もともと”下請け“といった請負仕事から始まった。大手の企業は下請け会社に主要な部品と組み立て仕様書、図面等を支給し、賃仕事で仕事を請け負わせていた。このような形態は現在でも見られるが、1970年代の典型的なアウトソーシングのスタイルである。次に、1980年代には、ターンキーソリューション¹⁷と呼ばれるアッセンブルの形態が始まった。アウトソーシング企業は、部品調達も独自で行い、単なる一工程を受け持つのではなく、製造プロセスの大半を請け負うようになり、賃金による収入に部品調達による差益が付加価値として付加された。1990年代に入ると、製品競争はグローバル化、ライフサイクルの短縮化が顕著になり、企業は、製造だけでなく、グローバル・サプライチェーンを形成し、世界的に最適な生産場所の展開、部品の最低価格での調達、流通サービスなど、単なる製造請負だけではなく、製造以降の川下を統合したサービス機能を付加してきた。2000年代に入ると、このような傾向が加速化され、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なってきている。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¹⁸を目指すようになってきている。

表1のように、アウトソーシングは年代ごとに変化を見せてきたが、前述の

表1．電子機器産業におけるアウトソーシングの変遷¹⁹

年代	特徴	調達	戦略	製造価値
1970年代	賃仕事（技術）	部品支給	労働の集約	賃金
1980年代	ターンキーソリューション （総合品質）	部品調達	資本の集約 プロセスの集約	部品調達 + 賃金
1990年代	フルサービス （コストパフォーマンス）	グローバル・ サプライチェーン化	グローバル化 川下統合	量産益 + サービス費用
2000年代	バーチャル工場 （アセットとスキル）	販売予想による自動発注	開発から流通、サービスまでのフルサポート	設計試作費用 + 量産益 + サービス費用

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4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目指した。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のである。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める戦略を取っている。

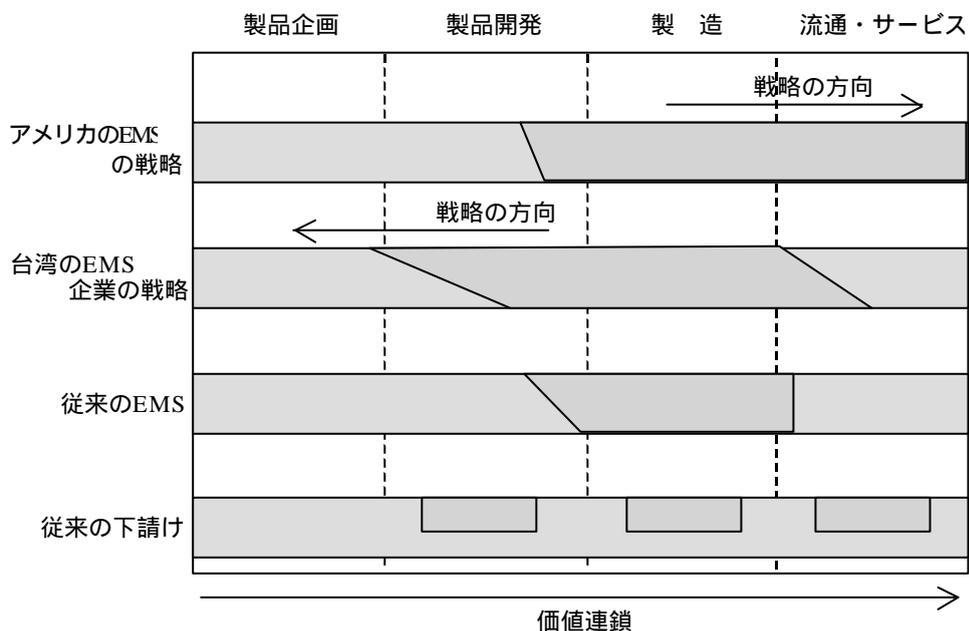


図4 . アメリカと台湾EMSの戦略比較

第3章 水平分業構造が変える製造価値

前章において、ソレクトロン社を代表とするアメリカのEMS企業の戦略と、ARIMA社を代表とする台湾のEMS企業の戦略比較を行った。その結果、アメリカのEMS企業は、製造価値を高めるため、製造だけでなく製品開発支援、流通、修理などのサービスも取り込み、あたかも企業内組織であるようなバーチャル工場化²⁰を目指していることを示した。その狙いは、グローバル・サプライチェーンを志向した川下統合による製造価値の向上である。一方、台湾のEMS企業は、同様にバーチャル工場化²¹を目指しているが、その戦略は、ODMによる川上統合である。これは、アメリカの巨大なEMS企業のグローバルな工場展開、流通・サービスに対し、同じ戦略では対抗できないため、パソコン、携帯電話といった確実性の高い製品への集中が必要であったためである。本章では、時代とともに変化してきた企業の製品開発・製品戦略に対して、EMSはどのように対応してきたのか、また、今後、どのように進化していくのかという観点から、バーチャル組織とはどのようなものか、それは、EMS企業において競争優位となり得るのかという議論を行う。

3 - 1 製品開発における競争の焦点の変化

今回取り上げたエレクトロニクス製品、特に、パソコン、携帯電話に関する市場での競争は、完全なグローバル競争となっている。それは、参入企業、製品の規格・標準化などの面から、グローバルな製品展開を行った企業のみが生き残るといふ熾烈な競争である。Clark and Fujimoto(1991) は競争に生き残る各メーカーの個別プロジェクトのパフォーマンスは、新しい競争環境のなかで同質化が進み、その結果、トップ・メーカーは製品開発の他の要素について競争優位に立とうとすると述べている²²。このような、製品開発における競争の焦点の変化について、検討を加えることにしよう。

表2は、競争の焦点の変化について、生産、組織、競争、管理面における変化と、製造受託（アウトソーシング）企業の対応を年代別にまとめたものである。年代別に見てみると、製品開発組織は、1960～1970年代にかけて機能部門別の組織が機能しており、要素技術開発、部品レベルのイノベーションを期

待した組織構造であった。このような機能部門別組織の時代での製造委託²³は、完成部品レベルの下請け、成型・加工など、図面、仕様書に基づく、比較的単純な賃仕事を中心であった。その後、1980年代に入ると、日本のリーン生産方式が世界のベストプラクティスとしてもはやされ、その実行のために、プロジェクト組織や事業部制組織が多くの企業で採用された。その管理の焦点は製品開発リードタイムの効率性に向けられ、そのために製造受託企業は、独自の部品調達（ターンキーソリューション）により顧客企業の効率化への対応を行った。1990年代に入ると、このようなプロジェクト組織も、顧客ニーズの多様化による多品種少量生産への対応のために、マトリクス組織やマルチプロジェクト組織が形成されていった。このような品種の増大は、流通、製品開発支援、修理などのサービス費用の増大を招き、EMS企業²⁴の川下分野への進出のきっかけとなった。さらに1990年代後半から2000年代にかけて、IT革命による情報の共有化がグローバルなレベルで行われるようになり、大規模なコンソシウムや企業間アライアンスが組まれるようになってきた²⁵。このため、EMS企業も顧客企業のサプライチェーン形成に対応し、そのネットワークに組み込まれ、後述するバーチャル組織へと進化する流れが生まれてきた。このように

表2．製品開発における競争の焦点の推移と製造受託企業の対応²⁶

生産の対応	組織の対応	競争の焦点	管理の課題	製造受託企業の対応
2000年代 部品のモジュール化	企業間アライアンス コンソシウム、NPC などの戦略	メーカー間の製品 ミックス、 コンソシウム、 規格化など	・部品メーカーとの関係（SCM化） ・企業間アライアンスの重要性増加 ・オープンアーキテクチャー製品 ・製品開発のグローバル化 ・業務の脱統合化	グローバルサプライ チェーン バーチャル工場
1990年代 多品種少量生産方式	マルチプロジェクト 組織 マトリクス組織	社内の製品 ミックス	・企業のCI ・プロジェクト間の調整 ・マス・カスタマイゼーション	フルサービス （川下統合）
1980年代 リーン生産方式	プロジェクト組織 事業部制組織	個々の製品	・製品開発リードタイム ・製品開発生産性 ・製品の首尾一貫性 ・個別プロジェクトの管理	ターンキーソリューション （資本・プロセスの集約）
1960、70年代 大量生産、 クラフト体制	機能部門別組織	要素技術、部品 レベルの水準	・部品開発のパフォーマンスの管理 ・イノベーションの管理 ・部門間の統合	賃仕事 （労働の集約）

1990年代後半から2000年代にかけ、EMS企業の業績が急激に伸びてきているという事実は、IT革命とは、必ずしも関連がないとは言い切れない²⁷。本稿がテーマとしている携帯電話、パソコン、ネットワーク関連機器といったエレクトロニクス産業におけるグローバル化した製品について、その競争の焦点について、もう一度まとめてみよう。

- (1) 製品のライフサイクルは短縮化され、製品開発はグローバル市場を意識しなければ企画ができなくなってきている。
- (2) グローバル市場では、主要部品の安定確保、つまり、グローバルなサプライチェーンの構築が、重要な競争の要素となってきた。
- (3) 企業間アライアンスは、製品開発における少数企業間の技術補完ではなく、グローバル市場を意識した大規模なものが増えている。
- (4) 携帯電話、パソコンといった端末機器市場が独立し、競争はトータルソリューションから専門的な製品分野へと移行している。

上記のような状況は、製造企業の製品開発にとって、非常に大きな負担を強いものとなり、その開発費用負担は膨大なものになってきている。

このように、製品開発における競争の焦点は、製品ライフサイクルの短縮化、グローバル市場への展開、各企業の製品の同質化へと進み、EMS企業の出現と発展の背景となっていったのである。

3 - 2 EMS企業の成功要因分析

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課題解決や、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²⁸とは一体、どのようなアライアンスを想定しているのだろうか。まず、この点についてネットワーク理論を基に考えてみたい。ネットワーク理論²⁹は、新しい組織形態として、1990年代に入り多くの研究がなされることになった。一方では競争戦略論に基づく自己充足型の理論もあり、アメリカなど

では、ネットワーク理論は、垂直的統合を規範としていた 1980 年代までは疑われる部分もあった。しかしながら、企業が限られた財政力や競争力しかない場合、市場や技術のグローバル化によって協業的な活動は必要な戦略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³⁰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))。そのために、企業の製品戦略は、企業単独ですべての機能を抱え込むという垂直統合的な選択枝だけでなく、企業間ネットワーク、コンソシウム、アライアンスなどさまざまな形態を取るようになった。

Johanson and Mattson (1991)は、ネットワークとアライアンスの識別を行っている。ネットワークのあるメンバーは、他のメンバーとは異なった貢献をすることにより、補完的かつ、シナジー的な機能を提供する。ネットワークにおける企業間の関係は安定し、基本的には企業内における関係と同様に調整や開発機能を所有する。顧客、流通業者、供給業者との関係を通して、企業は大規模なネットワークに組み込まれることができる。このような、間接的な関係は重要ではあるが、取引費用理論では扱うことはできない。一方、Child and 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。

それでは、EMS 企業が目指す、バーチャル組織とは一体、どのようなものであるのか。Child and Faulkner (1998)はさらに、バーチャル企業とヒエラルキー構造を持った企業の比較を行っている。企業のヒエラルキー構造とバーチャル企業とは、全く異なった組織形態である。企業では、情報システム、業務内容、さまざまな社員階層でのモチベーションを保持し、そのガバナンスのフレームワーク構築のために、相応のリソースが投入・消費される。また、企業のアイデンティティを保つ活動を通じ、その企業の文化が形成されていく。

一方、バーチャル企業は全く異なっている。その文化は多元的でタスク中心であり、意思決定は、必要に応じた議論により決められ、企業（各機能部門）

間の境界は電子的であり、人的なガバナンスの統治のためのリソースや費用は極限まで節約される。企業の境界は、構成されるメンバーによって広くも狭くもなり、極めて流動的である。この柔軟な企業の境界という概念が企業と最も異なる点である。

このようなバーチャル企業も、限界や弊害を生じる可能性をもっている。すなわち、規模の経済・範囲の経済を自力で実現する困難さ、暗黙知の欠如、知的所有権の漏洩・保護・戦略的使用、R&D への適正な資源配分、コミットメントの維持などである。それでは、このようなバーチャル企業はどのように形成されるのであろうか。まず、企業はその活動においてその一部をアウトソーシングする。企業とアウトソーシングされた企業の間、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。図5は、このような企業と EMS 企業がバーチャル企業を形成していく過程で、業務が脱統合化される様子を示したものである。まず、企業と EMS 企業の関係は、材料支給、仕様打ち合わせ、図面レビューなど、補完的な関係が中心であった。その後、バーチャル組織化が進むと、企業は製品開発・設計やマーケティングに専念し、ブランド価値を高めることに注力するようになる。一方、EMS 企業は、グローバル・サプライチェーンを形成し、この地点では、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、ERP³¹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。

それでは、日本の製造企業の場合は、どうであろうか。バーチャル企業の基本的な特徴である情報の共有化と脱統合化という側面は、日本型の経営システムと相性が悪いという見方もある³²。たとえば、製品設計と製造部門との関係においても、人的で密接なコミュニケーションを図ることにより、最適な条件を模索していくことを行ってきたのである。つまり、バーチャル企業に要求される情報の共有化や業務の脱統合化、極端に言えば、アウトソーシング自体が日本の経営システムに合わないのである。また、別の観点から見ると、リーン生産方式に見る過去の成功がベストプラクティスとなり、いまだにその幻想から脱皮できないと見ることも出来る。このような状況で、パソコン、携帯電話、ネットワーク機器といった市場では、市場自体が脱統合化され、競争の舞台が、端末、インフラ、ソフトウェアと補完性なく展開されるようになり、グローバルな規格をもとに競争が始まると、クローズな組織で情報を共有する日本のシステムでは、世界的な見地から製造、マーケティングとあらゆる段階でアライアンスや買収を素早く行う海外企業に対抗できなくなってきたのが現状である。

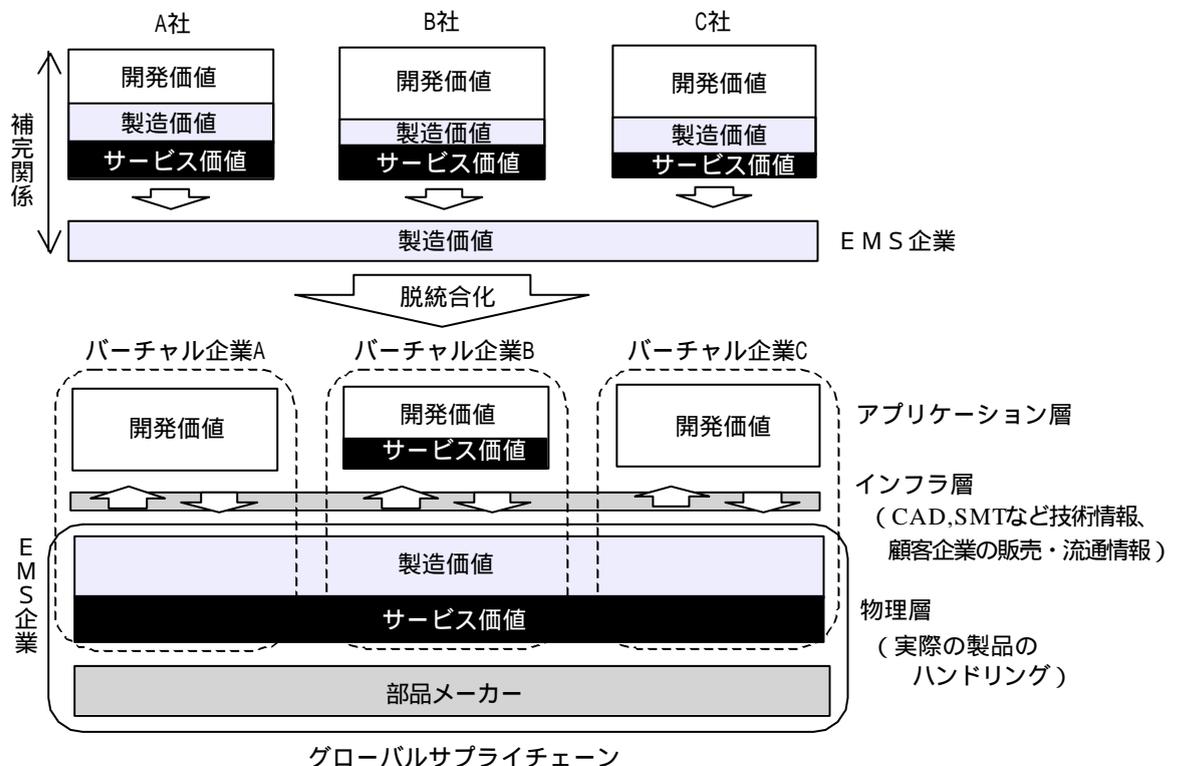


図5．企業とEMS企業の業務の脱統合化モデル

第4章 水平分業構造が変える製造価値 結論

本稿の結論として、EMS企業はいかに製造価値を高めているのか、その競争優位源泉はどのようなものか、従来型の製造請負企業との差別化要因はどのようなものであろうかという点について考察する。また、締めくくりとして、今後の製造業とEMSの関係についても考えてみることにする。まず、EMS企業の競争優位源泉を、以下の3点に集約する。

まず第1に、企業と同等の製品品質を提供できるという点である、EMS企業は先端の製造設備・技術を有している。その基礎となっているのは、日本の製造現場での規律・規範を長期にわたり研究し、なおかつ日本の優秀なSMT（表面実装）設備や、NC機器を導入し、日本企業でも困難な、グローバルレベルでの製造仕様・プロセスの統一を果たしている。その結果、生産地による品質格差をなくし、顧客の品質、納期、価格の要求を満足するシステムを確立している。第2に製品投入計画を支援する情報提供を行えるという点である。ERPなどのIT技術を駆使したグローバル・サプライチェーン化を推進することにより、新製品投入時間の短縮、急速な需要増への対応を実現し、そのための地理的な要因、技術的な問題を解決している。第3に製品の市場投入に関わるあらゆる機能を提供できるという点が挙げられる。単純な製造請負だけでなく、製品開発段階から製造、流通、修理にいたるまで、総合的なサービスを提供でき、世界中に展開している製品開発支援設備により、顧客の製品開発の時間、費用、技術面からのリスク低減を行うなど、価値連鎖のなかで、さまざまな機能を提供できる。

上記の競争優位源泉を持ち、EMS企業は多くの大企業と長期的な関係を築き、バーチャル組織を形成してきた。バーチャル組織化により、顧客との情報共有を行うことが可能になり、結果的に、過剰在庫・欠品をなくすという価値を生み出すことにより、顧客の市場での競争力向上の重要な役目を負っている。このようなEMS企業の成長は今後も続くと思われる。

日本の製造企業は、EMSの台頭に対し、どのように対応していくべきであろうか。日本の電子機器産業では、このような潮流に対し、ようやく独自の戦略の動きが出てきた。たとえばソニーは、ソレクトロン社への工場売却をきつ

かけに、生産部門を本社から分離・統合し、EMCS³³と命名された専門会社を設立し、アウトソーシングを主体に生産コストを徹底的に削減する方針を打ち立てた。その戦略は、戦略製品、独自の部品を中心とした製品の生産に特化し、それ以外の付加価値の低い製品はEMSへのアウトソーシングを行おうというものである³⁴。世界的な戦略製品であるゲーム機は、既にEMS企業に生産委託している。ソニーの例のように、日本企業にとって、戦略部品などを有した高付加価値の戦略製品は自社生産に、標準的仕様でグローバルに流通させる必要のある製品はEMS企業による製造というような選択と集中により、製造価値の再構築を目指すことが一つの選択肢になるのではないかとと思われる。

以上、ケースを通じ、EMSは、いかに製造価値を高め、競争優位を確立してきたのかについて述べてきた。本稿では、中央集権的に情報を開示せず、部門間の統合を重視する日本企業のやり方に対し、情報共有を積極的に行い、ネットワーク、アライアンスなどを活用し、その組織間の補完性を無くし、脱統合化を目指す分権的な考え方のひとつであるEMSについてその優位性を明らかにした。はたして、将来にわたり、EMSは同じ戦略で成長を続けることができるのであろうか。製造業を取り巻く環境は、情報技術が発展し、ますますグローバル化していくことは間違いない。このような状況下でEMSは、21世紀の製造業における製品戦略のパラダイムを再構築する一つのステップになっていくものと思われる。

- 文献リスト -

- Child, J and David ,F (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 (田村明比古訳 (1993) 『製品開発力』ダイヤモンド社)
- Daft, R. L. and Lengel,R.H (1986),”Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural design,” Management Science, Vol.32 No.5, pp.554-571.
- Davidow, W.H. and Malone, M.S. (1992),”The Virtual Corporation,” Harper Collins Publisher, Inc. (牧野昇訳 (1993) 『バーチャル・コーポレーション』徳間書店)
- Dussauge, P and Garrette, B (1999),”Cooperative Strategy: Competing Successfully through Strategic Alliance,” Wiley
- Fine, C.H. (1998),”Clockspeed : Winning Industry Control in the Age of Temporary Advantage,” Perseus Book Group (小幡照雄訳 (1999)、 『サプライチェーン・デザイナー企業進化の法則』日経 BP 社)
- Iansiti,M.(1998),”Technology Integration,” Harvard Business School Press
- Johanson, J.C., and Mattsson, L.G (1991),”Interorganisational Relations in Industrial Systems: A Network Approach Compared with the Transaction-Cost Approach” Markets, Hierarchies and Networks (London:Sage), P256-264
- Poirier, C.C and Michel J. Bauer (2000),”E-Supply Chain”,Berrett-Koehler Publishers, Inc
- Utterback, J. M. and W. Abernathy(1975),”A Dynamic Model of product and Process Innovation,” Omega, Vol3 No.6, pp.639-656.
- Utterback, J. M. (1994),”Mastering The Dynamics of Innovation,”Harvard Business School Press
- Williamson, O(1975),”Markets and Hierarchies,” New York: The Free Press (浅沼万里・岩崎晃共訳 (1980)、 『市場と企業組織』日本評論社)
- 今井賢一・金子郁容 (1988) 『ネットワーク組織論』岩波書店
- 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』ダイヤモンド社
- 叶芳和 (2001) 『走るアジア、遅れる日本』日本評論社
- 楠木建・野中郁次郎・永田晃也(1995), 「日本企業の製品開発における組織能力」 『組織科学』 第 29 巻第 1 号 pp.92-108.
- 楠木建(1997), 「システム分化の組織論」 『ビジネスレビュー』 第 45 巻第 1 号.

- 楠木建 (2001), 「IT のインパクトと企業戦略」『一橋ビジネスレビュー』2001 年 SPR.48 巻
4 号 pp.50-74
- 国領二郎 (1999) 『オープン・アーキテクチャー戦略』ダイヤモンド社
- 国領二郎(2001) 「経営システムの IT 化を忘れた日本」『エコノミクス』2001 年,春,P58-65
- 佐久間昭光 (1998) 『イノベーションと市場構造』有斐閣
- 篠崎彰彦 (1999) 『情報革命の構図 日米経済に何が起きているか』東洋経済
- 嶋口充輝・竹内弘高・片平秀貴・石井淳蔵編著 (1999) 『マーケティング革新の時代 2 製品
開発革新』有斐閣
- 武石彰 (2003) 『分業と競争 -競争優位のアウトソーシング』有斐閣
- 武末 高裕 (2000) 『なぜノキアは携帯電話で世界一になり得たか』ダイヤモンド社
- 西口敏宏 (2000) 『戦略的アウトソーシングの進化』東京大学出版会
- 延岡健太郎 (1996) 『マルチプロジェクト戦略』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
- 馬場錬成 (2000) 『大丈夫か日本のもの作りーIT 革命が製造業を変える』プレジデント社
- 馬場靖憲 (1998) 『デジタル価値創造 未来からのモノづくり原論』NTT 出版
- 藤本隆宏・西口敏宏・伊藤秀史編著 (1998) 『サプライヤーシステムー新しい企業関係を創る』
有斐閣
- 藤本隆弘・安本雅典 (2000) 『成功する製品開発』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
- 安井敏雄 (2001) 「EMS の成長とソレクトロンのビジネスモデル」『Business Research』
2001 年,4 月,P26-34

- 注

- 1 楠木、他(2001)“ITのインパクトと企業戦略”一橋ビジネスレビュー2001, SPR 48巻、4号、参照
- 2 EMS (Electronics Manufacturing Service): 電子機器に特化した製造請負業種のことである。一般的には、CM (Contract Manufacturing) という請負生産のことであるが、たとえば、半導体産業では、ファウンドリー (Foundry) という用語を用いる。
- 3 Manufacturing Marketing Inside 誌の調査によると、1998~1999年度のEMS上位5社の平均売上高成長率は、40%を超えており、トップ20社を見ても、マイナス成長のEMS企業はない。
- 4 たとえば、ソレクトロン社(米)は2000年にソニーの中新田、2002年にNECの茨城工場を、ジェービルサーキット社(米)は2003年にNECの御殿場工場を、SCIシステムズ社(米)は2001年にIBMの野洲事業所を、さらには、セレスティカ社(加)は2002年にNECの宮城工場、山梨工場をそれぞれ買収している。
- 5 Manufacturing Marketing Insider 誌 2000年資料参照。
- 6 ドイツ銀行発行、1999年度EMS調査報告より。
- 7 たとえば、パソコン大手のデルコンピューター社、通信機器のシスコ社、携帯電話のノキア社などは、ほぼ90%以上の製造を外部委託している。(メルリンチ証券社資料より)。
- 8 佐久間昭光(1998)は、パソコン市場の普及について、詳しい分析を行っている。
- 9 O.E. Williamson (1975) による取引費用理論参照。
- 10 ODM: Original Design Manufacturer の略である。ACER社を代表的な例とする台湾企業の主要な戦略である。製品を自ら企画・設計し、企業に持ち込む。企業は、若干の手直して、製品を自社製品として購入することになる。主に、パソコン、携帯電話で多く見られる。
- 11 2000年度のソレクトロン社の業績は、\$14,138M(約1兆7000億円)の売上、\$526.4M(約640億円)の利益をあげている。22ヶ国、56工場、従業員数80,000名である。
- 12 NPI: New Product Introductionの略。NPIセンターは、新製品導入センターとされ、顧客の設計のサポートを行い、設計段階で量産化の問題点について、提案できるような仕組みのことである。NPIサービスを行うセンターは、現在、日本には神奈川県湘南にあり、もとは、IBMの研究所を買収したものである。世界的には、米国に8ヶ所、メキシコに1ヶ所、南米(ブラジル)に1ヶ所、ヨーロッパに5ヶ所、アジアには日本を含めて4ヶ所の合計19ヶ所を設けている。
- 13 たとえば、F-ROM(フラッシュROM)などは、台湾のように国策的に供給をコントロールしているような国もあり、このような納期格差が著しい部品も数多くある。
- 14 ソレクトロン社本社へのインタビューにより明らかになった項目である。
- 15 たとえばACER社は有名なパソコンメーカーであり、自社ブランドだけでなく、パソコンのOEM企業として、多くの企業へのアウトソーシングを行ってきた。
- 16 ARIMA社の他に、GUC社、CM社、TB Tel社、Compal社の5社がある。
- 17 ターンキーソリューションとは、英語でturnkeyといい、即入居が可能なアパートを指す。つまり、一つの工程ではなく、完成品まで請け負わず形態を指すようになった。
- 18 バーチャル工場については、Child and Faulkner(1998)に詳しく定義されている。市場と組織の間にあり、企業ネットワークとも区別される。第4章で詳しく検討することになる。
- 19 ソレクトロン社社内資料を参考に作成。
- 20 ソレクトロン社のインタビューでは“バーチャル工場”という言葉が聞かれたが、資料においては“Transparent Boundaries”、つまり“透明な境界”という表現が使われている。
- 21 ARIMA社では、インタビュー、資料においても、“Virtual Factory”という言葉を使用している。
- 22 Clark and Fujimoto (1991) 邦訳“製品開発力”第11章参照。
- 23 本章では製造委託・製造受託という表現を用いているが、1980年代以降、電子機器産業ではEMSという言葉が使われるようになった。
- 24 1990年以降の製造受託企業のことをEMS企業と表現している。
- 25 たとえば、携帯電話やパソコンなどの機器を無線でつなぐ技術であるBluetoothコンソシムには、世界中で2000社が参加、また小型大容量記憶媒体のSDカードコンソシムにも260社が参加、次期携帯電話IMT2000といった次世代携帯電話の開発プロジェクトにも多くの企業が参加しており、このような知的財産権の使用を含めたタイプのアライアンスは、大型化していく傾向にある。
- 26 Clark and Fujimoto (1991) 邦訳“製品開発力”P401の図を基に、大幅に変更したものである。
- 27 IT技術を用いたオンライン3DCADや光造形技術によるプロトタイプ時間、金型のリードタイムの短縮は、EMS企業では、早くから対応しており、グローバルサプライチェーンの構築、システム維持にもIT技術は前提になっている。

-
- 28 バーチャル企業、バーチャル組織、バーチャル工場という用語について、Nagel and Dove (1991) が「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、それらを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。
- 29 ネットワークの考え方は、すでに1945年に、ハイエクがその著書で見ている。Hayek, F., "The Use of Knowledge in Society", in *Individualism and Economic Order*, Chicago University Press, 1945 参照
- 30 O.E. Williamson (1975) によると、仲間集団の大きさは、ネットワークの持つ情報処理能力の限界によって制約される。つまり、仲間集団の大きさは、必然的に決まるとされる。組織の限界とは、このように制約された仲間集団を表す。
- 31 P15 で説明済み。ERP: Enterprise-wide Resource Planning の略。デザイン、計画、スケジュール化までを実行するチームを作り、材料から製造のフローすべてについて、始めから終わりまで、各プロセスについて、オンラインで管理できるシステムのことである。高度なSCMには、必須のアイテムとされる。多くは、企業に合わせたカスタムソフトウェアが中心であったが、最近では、パッケージ化されたものも開発されている。
- 32 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』2001年,春,P58-66参照。オープン・アーキテクチャー化とリーン生産方式の比較により述べている。
- 33 ソニーが設立した、設計・製造・顧客サービスを専門に行う独立子会社である。
- 34 このようなソニーの戦略は、P5、図1のChild and Faulkner(1998)による協業、市場買入れ、内部製造の区分と整合している。