時代環境とともに進化する工場

EMS 企業の動向と日本製造企業の生産競争力強化*

榎本昌之**

EMS Business Trend and Enhancing Production Competitiveness of Japanese Manufacturers/Masayuki ENOMOTO

Key words: production, manufacturing, EMS, outsourcing, core competence, strategy

1. はじめに

エレクトロニクス産業では、欧米企業を中心に製造のアウトソーシングが加速されている。製造のアウトソーシング(委託)先として、EMS (Electronics Manufacturing Service) または CM (Contract Manufacturing) と呼ばれる企業が台頭している^{1)~4)}。パソコン・サーバ・通信ネットワーク機器などの装置製品の製造を請け負う企業である。

筆者は7年前に初めてEMS企業を訪問した。それ以降、EMS企業の工場(米国・東南アジア・中国)を見学したり、関係者に話を聞きながら、EMS企業の強みや課題について考えてきた。現在でも、工場の生産性や製造現場改善力において、日本国内工場の方がEMS企業の工場よりも優れていると感じている。しかし、今や欧米企業だけでなく、日本企業にもEMS企業に生産を委託したり、工場を譲渡する事例が出始めている。また、EMS事業に取り組む日本企業も増えつつある。

以下、エレクトロニクス産業の装置組立事業を対象として、大手EMS企業の概要や特徴などを説明し、さらに、日本製造企業の生産競争力強化について考察を試みる。

2. EMS企業の概要と特徴

2.1 EMS企業とは

EMSを和訳すると、エレクトロニクス製造サービスマ

たは電子機器の製造受託サービスとなる。EMS企業は自社ブランド製品の生産は行わず、エレクトロニクスメーカーの製造を請け負う企業である。従来の下請け協力メーカーと大きく異なるのは、EMS企業がパートナーとして顧客企業と対等な立場であることである。顧客企業との間で、業務内容やその契約条件を事前に明確にし、契約違反に伴うペナルティを顧客企業に請求することもある。また、自分のリスクで部品を調達し、製品設計も部分的に請け負い顧客企業に設計改善を提案する。ある意味で、製品開発からSCM(サプライチェーンマネジメント)⁵⁾に至る広義のモノづくりの「サービス」を提供している企業である。

EMS企業は全世界に3千社ほど存在すると言われている。北米を中心に大手のEMS企業が集中しており、株式市場に上場している企業もある。創業は古い企業では1960年代にさかのぼる。表1は、大手EMS企業とエレクトロニクスメーカーとの取引状況を示したものである。業界第一位のソレクトロンの売上高は約187億ドル、従業員数は約7万人、全世界に約60工場(いずれも2001年度)

表1 EMS企業と取引先⁴⁾など

エレクトロニクス メーカー	コンピュータ					通信機器				日系メーカー				
	I B M	H P	サン ワック	デル	シスコ	ルー セン テル	エリク ソン	モト ローラ	ノキア	NEC	富士 通	日立	三菱 電機	ソニ ー
EMS 企業														
ソレクトロン	◎	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎			◎	◎
フレクトロニクス	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎					
セレスティカ	●	◎	●		◎	◎	◎		◎	◎	◎			◎
SCI システムズ	◎	●	●	●	◎	◎	◎		◎			◎		◎
サンミナ					◎	◎	●	◎	◎					
ジェイビル		●		●	●	●								

◎◎:EMS企業の顧客(●は各EMS企業での売上シェア10%以上の重要顧客)

* 原稿受付 平成14年1月29日
 ** 正会員 日本電気(株) (東京都港区芝5-7-1)
 1984年東京大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻修士課程修了。同年日本電気(株)入社。生産管理システムの研究開発、SCM推進、生産戦略立案などに従事。1992年MIT製造生産性研究所客員研究員。現在に至る。工学院大学機械システム工学科非常勤講師。技術士(経営工学部門)。

を保有する大企業である。対象とする業界も多様化している。従来主流を占めていたパソコンなどのコンピュータ業界から、ネットワーク・テレコム機器業界の比率が高くなってきている。図1に示すように、EMS（つまり製造アウトソーシング）の市場は今後も拡大が見込まれている。

EMS 企業の急成長の要因として、欧米の大手企業が経営資源の選択と集中を進めてきたことが挙げられる。図2に示すように、事業領域と機能領域の絞り込みを進め、垂直統合型から水平分業型の事業形態へ移行している。自社のコア領域に経営資源を集中し、それ以外のコアでない領域では外部資源を活用する。たとえば、自社の強みがマーケティングや製品開発である場合には、自社工場をEMS 企業に売却し生産を委託する。また、研究開発主体のベンチャー企業が生産を委託する受け皿としても、EMS 企業は重要な役割を担ってきた。

図3に示すように、EMS 企業はプリント基板実装の作業請負から出発した。その後、顧客企業の要望に応じて、実装設計、資材調達や装置組立などの一括請負へと業務領域を拡大している。エンドユーザへの配送や保守まで請け負うSCMサービスを売り物にしているEMS企業もある。

2.2 EMS 企業の強み

現時点においても、日本企業の生産に関する技術力や管理能力は、依然としてEMS 企業のそれを凌駕していると考えている。EMS 企業の工場を見学しても、そのことは実感できるであろう。図4に示すように、目に見えない所にEMS 企業の強みがある。

最大の強みは、実装設計と資材調達でのコストダウンにある。調達容易性などを考慮して標準部品を選び、ボリューム・ディスカウントによる有利な取引条件を部品サプライヤから引き出す。そして、設計段階から顧客企業の業務に入り込み、標準部品の採用を働きかけることで、部品の置き換えによるコストダウンを可能にする。

試作評価や多品種少量生産は、米国や欧州の工場が担当する。一方、中国、東南アジアや東欧の工場では、ローコスト生産を実現している。これらのワールドワイドの工場間で、製造や部品の振り回しが可能になっている。さらに、複数企業からバランスの良い受注を確保することで、稼働損低減や生産平準化を実現できるのも強みである。

このような製造や部品の振り回しが容易にできるのは、設備、工法、図面、部品コードや情報システムなどが、基本的に全工場で標準化されているためである。もともとEMS は利幅が小さいビジネスである。標準化推進による徹底的なコスト低減が、生き残りのための必須条件となっている。なお、IT（情報技術）活用も積極的で、ERP（Enterprise Resource Planning）やPDM（Product Data Management）などの情報システムを導入している。

一方、品質保証サービスは顧客別に対応する。開発・調達・製造・品質などから成る顧客別専任チームを編成し、顧客の要求に迅速に対応したり、毎週顧客からCS（顧客

図1 EMSの市場拡大¹⁾

図2 垂直統合型から水平分業型への産業構造変化

図3 EMS企業の業務領域の拡大¹⁾

図4 EMS企業の強み

満足) について評価をもらっている EMS 企業もある。

2.3 EMS 企業の活用のメリットと課題

EMS 企業を活用するメリットの一つは、生産に関して身軽になれることにある。資材 (原材料や部品)、仕掛や製品の棚卸は、EMS 企業が保有する。また、顧客企業は人件費、設備、建物や土地などの製造固定費を変動費化できる。さらに、EMS 企業の集約購買やローコスト生産により、調達や製造のコストダウンも期待できる。

EMS 企業に生産を委託するケースとして、自社工場を保有していない地域での消費地生産や、自社で生産する付加価値が少ないローエンド製品の生産などが考えられる。ただし、どんな製品でも EMS 企業に任せればうまくいくわけではない。パソコンのようにモジュール化され、標準的な部品で構成され、汎用的な製造・検査装置が利用できる製品が適している。一方、特殊な技術、技能や設備が必要な製品は、EMS 企業に生産委託するには不向きである。

EMS 企業に生産を委託する際には、契約を遵守する取り引きであることに留意する必要がある。設計変更や短納期発注は、ペナルティ支払いや対応拒絶につながる可能性がある。今まで製造部門が設計や所要の変更に対応することで、製品の QCD を実現してきた企業にとっては、製造のアウトソーシングは自らの競争力を弱体化させることにつながりかねない。社内の製品開発・営業部門と製造部門が互いに持たれ合ってきた文化を変えないかぎり、製造委託に伴うロスだけが顕在化することになる。

2.4 EMS 企業の今後

今まで EMS 企業は、顧客との連携強化、資材調達力の改善、ワールドワイドでの適地生産や新技術の獲得を目的として、積極的な工場の買収・新設により事業を拡大してきた。しかし、近年の IT バブル崩壊で EMS 企業も大打撃を受け、売上高の伸びも鈍化している。各 EMS 企業は、生産拠点の統廃合など体質強化に取り組んでいる。大手 EMS 企業は、SCM 全体のサービス強化や高度技術対応で、中小 EMS 企業を凌駕しつつある。今後、EMS 企業同士の合併や買収などにより、大手 EMS 企業への寡占化が進展すると予想される。中小 EMS 企業は、自らの強みを活かして、ニッチ市場で生き残りを図っている。一方、顧客企業であるエレクトロニクスメーカは、経営資源の絞り込みの一環で、製品開発領域に重点投資する傾向を強めており、生産への投資余力が限られつつある。このため、製造アウトソーシングは中期的に見ても拡大するであろう。

3. 日本製造企業の生産競争力強化

3.1 エレクトロニクス産業での製造に関する考察

前述のように、EMS はエレクトロニクス装置製品を対象としたビジネスである。自動車、機械、金属、化学、食品など他の製造業と比べると、ある意味で、エレクトロニ

クス装置製品のモノづくりは特異であると言える。

エレクトロニクス装置製品では、パソコンに代表されるモジュラー型オープンアーキテクチャーの進展により、複数の装置メーカで利用できる標準的なモジュールや部品を扱う専門のデバイスメーカが多数存在している。装置メーカは、これらのデバイスメーカ (ほとんどが自社系列外) から多くの部品を調達する。装置開発では、内製化するキーデバイスを除いて、市販部品をうまく組み合わせて設計することがポイントになる。製造原価に占める電子部品などの資材費の割合が増加する一方、加工・組立・検査など製造にかかわる費用の割合は減少しつつある。

このような製品の変化は、生産にも大きな影響を与えている。製造では、プリント回路基板への部品実装と装置組立が中心になる。部品実装では専門の実装設備メーカが存在し、複数ユーザからのニーズ・クレームを基に設備を開発・改善している。基本的な部品実装のノウハウは設備に埋め込まれ、自動的に進化していくため、極論すれば設備を買えば誰でも (中国・東南アジア企業でも) 製造できる環境が整いつつある。また、装置組立では、高度な技能を要する組立・調整作業が減少しつつある。品質や生産性の面では日本が依然として優位に立っており、高密度実装や超微細加工など、日本でないと実現できない先端的な生産技術も存在はしている。しかし、すべての製品がこれらの高度な生産技術を駆使して生産されるわけではない。

このように、以前に比べると製造そのものが簡単になり、付加価値が低下し、製造において他社との差別化が困難になりつつある。中国や東南アジアでも品質の良い製品を製造できるようになったことが、生産の海外移転や製造アウトソーシングの加速につながっている。

3.2 日本企業の EMS 事業化における課題

最近、日本のエレクトロニクスメーカの中にも、社内外向けの EMS 事業を本格化する動きがある。2.2 で説明した EMS 企業の取り組みは、生産に携わっている者にとっては当然なすべきことである。それが実現できていないのが、現状の日本企業の課題である。その理由の一つとして、企業内の標準化の遅れが挙げられる。

たとえば、企業内での部品種類の絞り込みが十分ではなく、事業部単位で部品を購入し、事業部間で購買情報の共有化がなされていない場合には、部品サプライヤに対してボリューム・ディスカウントを要求しづらい。これは、設備購入でも同様である。また、仕様書や図面などの体系が事業部間で異なると、他事業部の工場に製造委託することは容易ではない。海外進出でも、同一国に複数事業部が個別に小規模工場を展開し、分割損を招いている例もある。

大企業であっても、その中身は事業部という規模の小さい事業体の集まりである。全社 (カンパニー) での標準化 (共通化) が考慮されないと、集約購買や製造振り回しなどによるコスト低減面で、EMS 企業に対して優位に立つことは難しい。

図5 製品ライフサイクル損益

3.3 日本国内工場の役割

EMS 企業や中国企業の台頭により、国内工場のコスト競争力が低下しつつある。一般に製造業（モノづくり）は、製品を産み出すために必要なさまざまな機能（製品開発、試作評価、資材調達、製造など）から構成されている。今後の日本の製造業は、国内で製品開発し、海外で製造すべきという提案もある⁹⁾。しかし、製品開発と製造を完全に切り離すと、製造ノウハウが空洞化し、開発力の弱体化（空洞化）につながるのではと懸念される。製造の大半を EMS 企業に委託している欧米のエレクトロニクスメーカでさえ、コアとなる生産機能を自社で保持し続けている。

消費地生産の観点より、日本国内向け仕様の製品は、国内生産することが望ましいと考える。激しい需要変動に即応できる多品種小ロット生産が国内拠点の強みである。また、海外では作れない付加価値の高い製品（装置・モジュール・デバイス）を絶えず産み出し、まず国内で量産立ち上げる。国内の生産拠点は、マザー工場として海外企業に負けない生産のコア競争力を確保し、試作評価や先端的な生産技術活用で、製品の速い弾出しに貢献できる。さらに、今後は EMS 企業とも連携し、グローバルサプライチェーンをコントロールする役割を担うことになるであろう。その他、生産ノウハウを知的財産化して有償提供したり、その漏洩防止策を講じることも重要である。

「世界の工場」中国における人件費や資材費の安さは脅威である⁷⁾。しかし、事業において重要なことは、製品ライフサイクルにおいて利益が出ることである。図5は製品別の損益分岐点までの到達時間を表したリターンマップ⁸⁾の図に修正を加えたものである。保守サービス中止時点で、製品または製品群単位に、累積利益で累積投資費用を回収できることが基本である。そのため、製造費用が安価であっても、製品ライフサイクル損益が黒字化しない場合がある。たとえば図6に示すように、日本国内向け製品を海外生産する場合には、品質やデリバリーの点で、物流費用、鮮度ロス（部品や製品の評価損や廃棄損）、保守費用やその他の費用（為替差損、外注指導・管理費用）などが

その他（為替差損等）	
保守費用	
鮮度ロス（評価損・廃棄損）	
物流費用	
一般管理費等オーバーヘッド	
販売費用	
製品開発費用	
製造費用	資材費
	経費
	人件費

図6 製品ライフサイクルコスト

増加する可能性がある。これらのリスクを勘案し、製品ライフサイクルコストが最低になるような製品開発やサプライチェーンのあり方を考えるべきである。なお、国内工場の製造費用の高さだけが脚光を浴びている感があるが、開発・営業・本社部門における生産性向上や失敗コスト低減も合わせて実現されないかぎり、日本企業の高コスト体質は抜本的には改善されないと考える。

4. おわりに

日本の製造業は、海外への生産シフトを行いつつ、国内の雇用問題や産業空洞化などの課題の解決に取り組んでいる。将来的には、個別の企業ではこれらの課題が克服されるかもしれない。しかし、日本という国全体では、失業率増加や貿易収支赤字転落などの合成の誤謬が生じ得る⁹⁾¹⁰⁾。

製造業が自らの課題を自ら解決するのは当然である。しかし合わせて、非製造業や政府・自治体などの一層の努力も期待したい。日本の製造業は、世界最悪のインフラコスト（電力、物流、不動産、税制など）を背負いながら、海外の競合企業と戦っている。これらの課題のほかに、学校・社会人教育など人材育成の課題も合わせて解決されないかぎり、日本の国際競争力は中期的にも回復が難しいと考える。

参考文献

- 1) 稲垣公夫：EMS 戦略，ダイヤモンド社（2001）。
- 2) 藤坂浩司：EMS がメーカーを変える！，日本実業出版社（2001）。
- 3) 2001 EMS IN THE WORLD，富士キメラ総研（2001）。
- 4) 「EMS 上陸 国内から量産工場が消える!?」，日経メカニカル，562，7（2001）36。
- 5) 榎本昌之：サプライチェーンマネジメント推進における組織の変革・ビジネスプロセスの改革，品質，31，1（2001）27。
- 6) 牧野 昇：製造業は不滅です，経済界（2001）。
- 7) 黒田篤郎：メイド・イン・チャイナ，東洋経済新報社（2001）。
- 8) チャールズ・H. ハウスほか：ストラテジック・リターン・マップ，DIAMOND ハーバード・ビジネス，89，3（1991）49。
- 9) 橋本久義：日本のモノづくりの現状と今後，精密工学会誌，68，1（2002）5。
- 10) 特集「空洞化 本当の恐怖」，週刊ダイヤモンド，90，2（2002）26。