

〈研究ノート〉

## インドネシアにおける日系企業の SCM 事例

福島 和伸

### 1. はじめに

2003年9月初旬に、下記の在インドネシアの日系企業2社を訪問し、それぞれの企業において、SCM（Supply Chain Management）の分野を中心に、多くのことを学ばせていただいた。ここでは、教材開発のための取材として事例研究を行うことが目的である。本稿は、この調査で見聞したことをまとめたものである。

なお、お世話になった方々は、以下のとおりであり、この機会を与えていただいたことに深く感謝する次第である。

企業名	現地法人名	役職名	氏名
スミトロニクス	PT. Sumitronics Indonesia	President Director	遠藤圭弥氏
	PT. SMT-Indonesia	President Director	池田 仁氏
トヨタ自動車	PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia	Vice President	小関 徹氏
		Purchasing Director	兵頭光司氏
		Executive Coordinator	清水賢昭氏
		Executive Coordinator	渡辺一夫氏

### 2. Sumitronics Indonesia の事例

#### (1) 会社の概要

PT. Sumitronics Indonesia（以下、スミトロニクスと表記）は、シンガポールの Sumitronics Asia Holding Pte. Ltd. の100%子会社であり、このシンガポールの持ち株会社に対しては、住友商事が出資している。資本金は、当初はルピアだったが、途中でドルに変えているので、中途半端な金額となっている。売上は2002年で約190億円、2003年は約200億円の見

通しである。

当社は、ファブレス EMS (Electronics Manufacturing Service) を基本的な事業方針としている。具体的には、保税電子部品を PCB (プリント基板) に実装し、組み立てられた PCB をジャストインタイム (JIT) に顧客に納入することをビジネスの中核としている。

顧客は、当社の所在するジャカルタの東の郊外にある工業団地内または最大 2 時間以内の範囲と考えており、EPSON、東芝、松下、三洋、JVC など、ほとんどが日系企業である。SONY もこの近くの工業団地に工場があったため従来は取引があったが、遠隔地に工場移転をしたため、現在は取引がない。なお、この工業団地は、もともと住友商事が開発したものである。インドネシア国内のマーケットは、まだ小さいので、この工業団地内の工場は、基本的に保税工場である。さて、ファブレスと EMS とは、矛盾する言い方である。すなわち、ファブレスは製造をしないということであるが、一方の EMS は製造をサービスとして提供することを意味しているわけである。

ちなみに、EMS は“電子・電気機器の受託生産サービス”と日本語に訳されている。資本関係の無い完成品メーカーから生産委託を受け、製品の組立てだけでなく、開発・設計、試作、部品調達、検査、物流業務までを一括、もしくは一部を代行するビジネス形態であると定義されている。

なぜスミトロニクスでは、ファブレスと EMS の 2 つの言葉が矛盾しないかと言うと、製造をサービスとして顧客企業に提供するのであるが、生産部門および倉庫部門はスミトロニクス自身が担当せず、スミトロニクスの責任で外注に委託して運営しているからである。

結果として、スミトロニクスの社員数は、104 名と意外に少ない。実際のオペレーションは、外注に委託しているため、外注側の人数のほうが圧倒的に多い。スミトロニクス自身の社員は、基本的に管理系を主な業務として担当している。内訳は以下のとおりである。バイヤー 10 人、生産管理部 (ベンダースケジューラー) 15 人、BOM 管理 4 人 (毎日、2 桁の数での設計変更・仕様変更などが入ってくるので、データのメンテナンスがたいへん)、ロジスティクス 5 人、営業 10 人、IT (情報) 5 人、総務・経理・その他の現業など 25 人という構成である。

## (2) 電子部品の調達と輸送

電子部品の調達先は、概ね下記の表のとおりである。

調達先	金額ベース	数量ベース
在日の日系企業	50%	5%
海外の日系企業	40%	70%
海外の非日系企業	10%	25%

この数字から、電子部品の調達先は、在日または海外に所在する日系企業が圧倒的に多いことが分かる。今後、非日系企業の比率が増えるのではないかという問題提起に対しては、多少は増えるかもしれないが、日系メーカーもかなり価格を下げる努力をしており、当面、非日系企業からの調達が増えるという明確な傾向は見られないとのことである。

輸送は、基本的には船を利用しており、その輸送リードタイム、すなわち *vanning* は3週間（そのうち洋上での期間は10日）である。ただし、日本からの高級半導体のみ航空貨物輸送を用いており、1日の物流リードタイムであるが、納入依頼は1週間分（週1回）まとめて行っている。もちろん、半導体メーカーとは、もっと長い期間で契約していることは言うまでもない。半導体は、シリコンウエハーから加工するときの歩留まりが、そのつど大きく異なることから、どうしても長いリードタイムが必要となるからである。

船は、もともと週2回というのが基本であったが、まとめてコンテナが4個や5個も入ってくると、入荷作業がたいへんであり、むしろ、毎日、少しずつ入ってくるほうがよいと現在は考えているとのことである。

なお、日本のセンターで管理している部品は、高級半導体のみであり、全体の5%程度である。その他の資材は、すべて、在インドネシアの当社が直接の契約を行い、購買している。従来、東南アジア地域でのセンター機能として、シンガポールが重要視されていたが、現在は、アセアン各国での直接購買が行われるようになってきたという。これは、情報の速さ、正確性ということから、各国からの直接購買のほうが有利であるとの見方によるものである。直接購買のほうが、顧客も見えるし、サプライヤーやメーカーも見えることが非常に大切なことであるという。

### (3) PCB 組立

当社では、月平均、約150種類のPCB（Printed Circuit Board）を受注している。PCB1枚あたり約80点から100点の部品を実装する。部品在庫は、約2週間分を持っており、それに実装委託先での在庫および仕掛りが1週間分（うち、委託先での部品在庫期間3日）である。在庫十億円以上、売掛金数十億円にもなるので、やはり住友商事のような大手商社が、このようなビジネスを担当する必要があるという。

部品の在庫管理および発注指示は、MRPシステムを駆使して行っている。このMRPシステムは、スミトロニクスで自社開発したものである。すでに述べたように、顧客各社からの設計変更や仕様変更が頻繁にあるため、MRPシステムを動かすためのBOM（Bill of Materials）データの管理が、かなりたいへんな仕事となっている。

なお、コンピュータは、3ヶ月動いていない部品を検出して自動的にリストを出すようにしている。ここで提示された緩動部品については、代替品がどうなっているのかという関係もあり、

なぜ3ヶ月も動いていないのか、その理由を多面的に判断する必要があるという。

実装は3ヶ所で行っている。第一に、当社と隣接した敷地内にある SMT-Indonesia であり、日本の実装会社との合弁会社である。他の2社は、当社と資本関係はない。

#### (4) STM-Indonesia の役割

PT. SMT-Indonesia は、秋田市に本社がある日本 SMT 株式会社が 51% を出資、Sumitronics Asia Holding Pte. Ltd. が 33.5% 出資した合弁会社であり、現在、従業員数は、約 1,300 人である。なお、SMT の意味は、表面実装技術 (Surface Mounting Technology) のことである。

当初、バタムにおいて生産を行っていたが、現在、バタムでの生産を中止している。この理由は、シンガポールをセンターとする考え方ではなくなったためである。これは賃金の問題ではないという。すなわち、インドネシアでは、県単位で最低賃金が決まっているが、近年、ジャカルタの賃金が上がり、現在では、バタムとほとんど同じくらいと考えてよい。とくに、ジャカルタ周辺の中でも、当社のある地域は賃金が高い。

PCB 実装での1ロットの大きさは、継続している量産機種は、資材の区切りとして約1日分の4,000台を基本としている。ただし、検査の区切りがあるので、300台ごとに管理をしている。量的に少ないものは、1日の納入指示量に合わせている。たとえば、日別納入指示で50台であれば、50台を1ロットとして生産する。生産リードタイムは、1時間から1.5日である。

PCB は、0.5 mm ピッチが一般的であり、もっとリード線を多くしたい場合は、基板の裏側につくる (Ball Grid Alley) という技術を用いている。

契約社員の採用は、最大3年間としている。そして、2回に分けて契約する。ただし1回目の期間のほうが長い必要があると決めている。契約社員が、正社員になる比率は非常に少ない。よほどのスペシャリストかジェネラリストとして認められた人しか、正社員として採用されない。

PCB 実装の具体的な作業を行っているこの会社における最大の課題は、製品の変化が激しいため、頻繁に生産ラインの編成や配置を新しい製品に合わせて変えていく必要があることだという。これを十分に考えて、うまく運用できるのは、まだ日本人しかいない。ローカルの管理者を育成する必要があることは十分に認識しているが、現実問題として、すぐには難しい。たとえば、ローカルのマネジャーを日本に研修をかねて出張させたが、かなりのカルチャーショックを受けている。よい意味でのショックであったと解釈し、今後の成長を期待しているという。

#### (5) ジャストインタイム納入の方法

顧客への日別納入日程を毎週月曜日に翌週分作成して、これを PCB 組立指示とする。翌週月

曜日に納入のものは、今週水曜日から金曜日までに PCB 組立が完成するようにスケジュールを組んでいる。また、毎日、午後 4 時に翌日の時間帯納入指示を出している。2 時間おきに 1 台のトラックが配送するというのが基本的な運営のしかたである。複数の顧客向けに、トラックの乗合い（混載）も技術的には可能であるが、保税品ということから、実際には行っていない。

#### (6) この事例の特徴

住友商事が開発した一つの工業団地を舞台にして、顧客の日系企業に対してジャストインタイムにエレクトロニクス製品の心臓部たる PCB を供給するという、スミトロニクスが行っているこのビジネスのやり方がたいへんに有効である理由は明らかである。住友商事グループのインドネシアでの本社たるインドネシア住友商事は、インドネシア国内において政府に対する折衝力など大きな実力を持っている。また、やや日本的なビジネス感覚であるが、一つの工業団地内という限られた地域での仲間うちの強い信頼感の上に築き上げたとも考えられる。ジャストインタイムという、ある意味で日々きちょうめんに、時として多少の無理をしてでもやりこなすという運営を実行していかなければならないビジネスには、スミトロニクスのようなやり方が適しているのかもしれない。

欧米の EMS 企業には、フレクトロニクス (Flextronics) やソレクトロン (Solectron) など、売上が数兆円という規模の会社もある。それらの企業とは、売上げ規模では、とうてい太刀打ちできるはずがない。しかしながら、スミトロニクスの当事者の表現によれば、「欧米の EMS は、契約主義、すなわちコントラクト意識が強すぎて、必ずしもサービスレベルが高いとは思えない」との評価である。このことが、仲間意識的な基盤に立った現在の成功理由を逆に立証しているようでもある。いずれにしても、このようなビジネスの形が、今後どのようにさらに発展していくのか興味のあるところである。

### 3. Toyota Motor Manufacturing Indonesia の事例

#### (1) 会社の概要

販売事業体と製造事業体とを分けて運営するようになり、製造事業体としては、PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) が担当している。これは、トヨタが 95%、アストラが 5% の資本比率であり、従業員数は、約 4,500 人という大企業である。販売事業体は、Astra International という大手ローカル資本との合弁会社、PT. Toyota-Astra Motor (TAM) が担当している。トヨタが 49%、アストラが 51% の資本比率である。なお、アストラは、トヨタだけでなくホンダなど他の自動車メーカーとも合弁会社を持っている。インドネシア国内にお

けるトヨタのディーラーは5社であり、すべてTAMが統括している。また、インドネシア国内でのマーケットシェアは、トヨタに続き、三菱、スズキとなっている。

生産規模は、Kijangが月6,000台(約150台×2直/日)、Solunaが月600台であったが現在は生産中止、カローラが月200台、カムリが100台程度である。また、別会社(トヨタ車体との合併)で、Dynaを月900台生産している。なお、ソルーナはタクシー用の車であり、カラワン工場内の敷地内に、2003年11月くらいまでの販売用の在庫をもっているが、これで打ち切りとしている。キジャンは鹿という意味であり、いわゆるSUVであるが、今後、キジャンに替えて、トヨタの用語でいうIMV(Innovative Multi-purpose Vehicle)の開発にともない、このインドネシアの工場を新しいIMVのアセアン内における生産基地化したいという計画をもっている。

従業員の勤務については、以下のとおりである。週5日勤務であるが、金曜日とラマダンの期間中は、多少、勤務時間が変わる。従業員は、まず1年契約で採用し、1年後に約半分を継続して1年契約する。そして、また1年後に半数を正式社員として採用するというやり方が原則である。作業員の賃金(初任給)は、月約100万ルピア(13,000円)であるが、残業代などのその他の手当を加えると平均150万ルピア(円)になる。これは、政府の決めた最低賃金月70万ルピアを大きく上回る。ちなみに大卒社員の初任給は、250万ルピア、課長クラスで800万ルピアになる。

TPS(トヨタ生産システム、かんぱん方式)のインドネシアにおける当社工場への導入は進んでいる。ただし、自社内では比較的うまく運用できているが、現地サプライヤーまで含めるとまだ不十分であるという。そのため、トヨタ自動車本社の生産調査室が、年に数回、サプライヤーの指導のため当地に出張している。

## (2) 部品の調達

部品の調達率は、つぎのとおりである。自社生産が10%、国内メーカーからの調達が40%、アセアン内での分業生産、すなわちMSP(Multi-Source Parts)が10%、日本からのCKD(Complete Knock-Down)が約40%である。日本からのCKDには、電気関係部品が多いという。

現地調達のうち、約70%は日系企業からの調達である。ローカルな部品メーカーとしては、小さなプレス部品などが主である。エアコンは、デンソーから供給しているが、組立は現地でも、部品はアセアン内での生産分業が進んでいる。オーディオは、タイに拠点を集約している状況である。鉄板は、とくに外側に使用するものは日本からの輸入である。その他、一部は韓国からの調達もある。国内メーカーもあるが国営企業であり、一部使用しているが、国営企業との取引は

難しい点がある。なお、鉄板は、豊田通商が、コイルからシートにブランピングしている。

部品の輸入関税については 部品によって異なるが、アセアン内では5%以下、日本からは最大15%程度となっている。ちなみに、乗用車の輸入関税は70%、ただし、それにLuxury tax（いわゆるぜいたく品にかかる物品税）が、30%から70%プラスされるので、たいへんな高額になってしまう。ただし、CBU（Complete Built-Up）としては、乗用車クラウン、商用車プレビア、RAV 4、ランドクルーザーなどがある。また、タイからの完成車輸入もある。

逆に、輸出については、キジャンの部品輸出がある。完成車のブルネイやパプアニューギニアへの輸出もあるが、もちろん数量はわずかである。

### (3) スンター 2 工場 (Sunter 2 Plant)

本社所在地に隣接した工場であり、ジャカルタの市内に位置する。ここには、スタンピング工場とエンジン工場がある。

#### スタンピング工場：

プレス機械については、まだ手作業が中心である。トランスファー化はまだ無理と思われ、せいぜい大物のシートフィーダーやアンローダーを持っているくらいである。また、材料費（鉄板）の節約のため、型の改造などの工夫により、55%から68%に歩留りが向上したという。これは日本国内なみの改善成果であり、当工場の自慢するところである。改善活動のマニュアル化も進んでおり、自立化のために必要な事項の「見える化」への取組みも行っている。

在庫（かんぱんにおける数量）は、従来2.5日分であったが、現在、1.8日分まで低減している。これは、3日たつと鉄板が錆びるおそれがあり、そのために油を塗布しなければならないという手間が必要であったため、どうしても改善が必要であった。キジャンの部品はコーティングしていないので錆びるからである。

また、全員対象にA級、B級、C級のメンテナンス技能訓練を実施している。C級から始め、50時間の内容である。その他、型保全、機械保全の教育も50時間で実施している。これは、当工場におけるメンテナンス専門技能訓練制度の一環として行われている。

#### エンジン工場：

ここでのエンジン生産は、つぎのとおりである。Kijangの3タイプ（1800cc～2000cc）、Sedanの3タイプ（1500cc～2400cc）、Dyna（トラック、ディーゼル）の1タイプ（3800cc）である。キジャンのエンジンは、アセアンを中心に5ヵ国に輸出されており、12万台/年の生産量のうち、約半分を輸出している。なお、ここでのエンジン部品の調達、自社のCasting

Plant からブロックシリンダー、クランクシャフト、フライホイール。現地調達（アルミ部品）でマニホールド。日本の上郷工場からシリンダーヘッドを調達している。

エンジン組立は、基本的に混流ラインである。85 台×2 直/日であり、タクト時間は 4.8 分である。ミックス生産を行っており、これは、ラインバランスおよび台車数の制約の問題からきている。エンジンの種類によって、台車を変えている。また、色も変えており、そのエンジンの組立に使用する部品を間違えないようにしている。ナットランナーはなく、手で締めるのが基本である。Weekly Heijunka Post と Daily Heijunka Post とにより、かんばんを運用している。

なお、カムリのエンジン組立担当者は 1 名のみ、1 日 5 台程度であるので、いわゆる屋台方式のように 1 人で全ての作業を行うやり方である。ただし、これはベテランの作業員でしか担当できない。

#### (4) スンター 1 工場 (Sunter 1 Plant)

この工場は、組立工場である。キジャンの組立を行っており、1 日 2 直体制であり、Red 直と White 直と呼んでいる。タクト時間は、3.7 分。トヨタ自動車本社では、タクト時間は長くてもいけないし、短くてもいけないと言われており、2 分くらいがよいという経験的な基準がある。溶接ロボットの使用は、ごく少なく、基本的に手作業で行っている。

毎日、朝礼を行っている。週 1 回は、全体ミーティング。また、組立でも、専門技能教育（A, B, C 級）を実施している。

シートの輸送についてであるが、1 台のトラックに、4 台分のシートを積むことができる。キジャンは 3 列シート（最前列のみ 2 シート）である。したがって、タクト時間からして、十数分に 1 回、シートメーカーから供給する必要がある。シートメーカーでは、約 2 時間前に裁断を開始する。そのタイミングで指示を出すやり方を実施している。

#### (5) カラワン工場 (Karawang Plant)

ジャカルタの東、カラワン県に所在する。2004 年夏に、現在のカラーラ、カムリの組立を中止し、IMV (Innovative Multi-purpose Vehicle)、すなわちミニバンであるが、アセアン内の生産基地として、全面転換する予定である。したがって、乗用車は、タイから輸入する体制となる。このように、現在、アセアン内での生産分業体制の大幅な改革を行っているのである。

カラワン工場で完成した車は、ジャカルタ向けについては、毎日、カーキャリアで出荷している。完成当日に、輸送するのが原則である。ジャカルタ以外の地域向けの場合は、数日分をまとめてから、出荷することもあるという。

## (6) 生産計画の立て方

販売会社であるアストラが、月次販売計画を毎月第1週に翌月分を立てる。これは確定計画である。製造会社であるトヨタ側で、この月次販売計画をすぐに日別組立計画に展開する。そして、その第1週のうちに、翌月分のCKD計画を日本に送付することになる。

全部で1.1ヶ月分の在庫が存在しているという。このうち、船舶輸送が正味1週間、その他の前後期間を約1週間とすれば、残りの約2週間分が当工場での在庫となる。

したがって、この2週間分の工場での在庫をいかに低減するのが問題である。そのために、毎週、2週間先までの組立計画の調整会議を行って、計画修正をすることができるようにしている。

## (7) これからのロジスティクスとSCM

当社のスーター工場とカラワン工場との間でのピストン輸送、すなわちミルクラン・システムは完成している。今後は、ダイアグラムのシステム、これは日本国内ではすでに開発済みであり、これを当地でも導入したいという。これにより、トラック到着の時間指定を行うことができる。このためには電子かんばんの導入が必要とのことである。

アセアン内における生産の分業化という面では、どこがマーケットとして最も大きいかによって、組立拠点を決める。すなわち、タイで乗用車、インドネシアでミニバンの生産を集約する。さらに、調達も将来は、国内5割、タイなどのアセアン4割、日本1割となると思われる。そこで、タイとの間でも電子かんばんを用いたい。シンガポールがハブになってアセアン内の部品流通が進むと考える。もちろん、直行するものもあるが、配船は、シンガポールのセンターで行うという考え方である。

部品の生産もアセアン内各国で分担する必要がある。たとえば、トランスミッションは、フィリピンに集約する。これは、フィリピンの政策としての輸出インセンティブを受けるためである。輸出をする代わりに、輸入する部品の関税を下げてもらえることである。

今後の大きな課題としては、リスクマネジメントを上げることができる。これは、部品供給が何らかの理由によって止まってしまうことのリスクであり、サプライヤーの先の調達まで含めると、かなり複雑で長い動線になっているので重大な課題の一つと思われる。

また、自社の問題ではないが、インドネシア政府に対して、完成車輸出のインフラ整備を要求する必要がある。すなわち、港とそれをつなぐ道路の整備。そして、ジャカルタにあるタンジュン・プリオク（Tanjung Priok）港は、コンテナ設備はたいへんよいが、自動車専用埠頭はまだない。今後、タイとの完成車の輸出入増加を考えると、当然、自動車運搬専用船を利用することになる。

#### 4. おわりに

以上、2つの事例を通して、インドネシアにおける日系企業の新しいロジスティクス、あるいは SCM の動向について学ぶことができた。とくに、アセアン各国での分業を戦略的にどのように考えていくのかが、これからの大きな課題の一つであることが分かった。ただし、戦略だけでは、現実のものとはならない。それを実現するためには、どのようなシステムを具体的に構築し、いかにオペレーションをマネジメントしていくのか、実際的なテクノロジーの蓄積が不可欠な要素である。

スミトロニクスの事例から、EMS の一つの上手な運営のやり方について知ることができた。また、トヨタ自動車については、今回の訪問の前年にフィリピンのトヨタを訪問しており、同じアセアンの中でも、それぞれの国のもつ自動車産業としての位置づけによる違いについても、あらためて理解することができた。

インドネシアは、中国の最近の急激な発展ぶりの陰にやや隠れてしまっている感じがするのであるが、アセアンにおける最大の面積と人口を有する大国である。また、歴史的に日本とも深い関係がある。インドネシアにおける日系企業が、さらなるビジネスの成功を収める方法を見出し、ていくことが期待される。

#### 《Summary》

### Two Cases of SCM at Japanese Companies in Indonesia

*By Kazunobu FUKUSHIMA*

Two cases of SCM (Supply Chain Management) at Japanese companies in Indonesia are presented here. One is an example of EMS (Electronics Manufacturing Services). The company's name is Sumitronics which is a subsidiary of Sumitomo Corporation, one of the top trading companies in Japan. The other case is of Toyota Motor Manufacturing. This case is helpful for the study of global logistics strategy in the car industry. These two cases would be used as teaching materials for SCM case studies.