

出したりするケースが多い。これら外資系企業、特に先進工業国よりの進出企業については、加工・品質管理の設備面でも、技術ソースと新技術の継続的供給についても問題は少ない。

その他に、地場金型産業の中堅企業と位置づけられる企業層がある。これらの企業では、オーナーが手探りで築き上げた金型加工・設計技術を持っていて、資金調達力もあり、最新鋭の加工設備も導入し、直接・間接に外資系加工・組み立て企業に金型を納入している。これらの企業では品質管理関係装置についても、硬度計、プロファイルプロジェクター、ハイトゲージ、マイクロメーター、ノギス、グラナイト定盤等を備えている。しかし、ミクロンオーダーの寸法測定が可能な三次元測定機は、まだどこも備えていない。また、せっかく空調している精密加工室や、寸法・形状測定を行うラボラトリーの、温度管理が杜撰な所が目立つ。これらの企業では加工精度維持に対して一層の努力が必要である。

もう一つの企業層は、従業員が5～20人前後の小企業群で、このグループに属する企業は、金型の設計能力も低く、加工設備も高度なものを導入する余力がない所が多い。寸法測定機器はノギス、マイクロメーター、ハイトゲージ、ダイヤルゲージ程度しか保持しておらず、加工精度も百分の数mm程度まで出すのが限度とみられる。従って、つくれる金型も簡単な形状で、加工精度も低い。しかし、このような企業の中には、外資系加工・組み立て企業に素形材を供給する地場ベンダーより、金型製作の注文を受けている所も出はじめており、こうした過程を通じて製作される金型の品質等も次第にグレードアップしてゆくものと期待される。

現状では、同一品質水準の金型どうしを比較すれば、マレーシアの地場金型専門メーカーが作った金型は、輸入金型に比して価格も高く、かつ、納期も遅いというのがユーザーの評価である。しかし、製品の現地開発が進み、部品の国産化も進むにつれ、これに迅速に対応するために、金型製作の現地化は必須となる。現在は、加工・組み立て企業内の内製や、外資系金型専門メーカーが進出して需要増に対応しているが、数の上で圧倒的に多い地場金型専門企業のレベルアップがなければ不十分である。そのためには、経営形態の近代化、加工設備の近代化、品質管理関連機器の充実、CAD/CAMの導入による納期短縮、設計・加工技術の蓄積、熟練度の向上等多くの解決すべき課題がある。また、金型製作の歴史が新しいマレーシアでは、金型工業の周辺産業としての精密加工、熱処理、表面処理（めっきを含む）等の企業も少ない。

2.2 標準化促進へのニーズ

2.2.1 金属エンジニアリング産業における規格とマレーシアでの整備状況

金属エンジニアリング産業に関する日本の規格（JIS）では、1991年末現在一般機械1,313、鉄鋼321、非鉄金属393、その他部門等がある。日本では、国際標準化活動への参加や、国内市場解放の視点から、JIS規格のISO規格への整合化が進みつつある。

一方、マレーシア規格（MS）では、金属エンジニアリング産業関係規格は、100に満たない。内容は、スチールワイヤー、熱延棒鋼、亜鉛めっきスチールシート&コイル、鋼管等の鋼材、溶接棒、

水道関係鋳鉄製品、自動車、モーターサイクル部品、LPGシリンダー、鋳物銑等の製品規格が主体である。製品規格と試験方法が一体の規格も多い。

金属関係については、1) 一般的な鋳・鍛造品規格、金属材料規格、熱処理・表面処理関係規格等の基本的な規格の整備が遅れている。また、2) 製図、寸法公差、用語、表面粗さ等の「機械基本」に関する規格や、3) ボルト・ナット、座金、キー、割りピン、歯車、継手、転がり軸受け、バルブ、フランジ、ばね等「機械要素」に関する規格の整備も不十分である。これらの規格は、金属エンジニアリング産業には重要でかつ、基本的な規格であるので早急に整備することが望ましい。

2.2.2 個別企業における規格の活用

金属エンジニアリング産業では製品仕様、材料試験その他比較的良好に規格を活用する。マレーシアでは、建築用の棒鋼、異型棒鋼、スチールファブリック、亜鉛めっき鉄板（波板を含む）、鋼管、スチールワイヤー等の鋼材、ゲートバルブ、可鍛鋳鉄接手等の鋳物製品や消火器、ドアロック、LPGシリンダー用バルブ等の金属製品等はMS規格が制定されており、製造に当ってはMSが活用されている。その他の製品、例えば高級鋼材、ダクタイル鋳鉄製マンホールカバー、ダクタイル鋳鉄製異型管、亜鉛ダイカスト等については外国規格（BS、JIS、DIN、ANSI、ASTM等）が活用されている。

マレーシアではユーザー企業の主要なものは外資系企業であり、また、原材料も輸入依存しているため外国規格を使う場合が多い。また、MS規格には金属材料関係の規格が少ないのも一理由である。

取替え部品の場合は、その機械の原設計を行った国の規格により製作することが多い。金型材料の場合は、DIN、JIS等が多く使われている。金属プレス加工、ダイカストは、そのユーザーの大部分を日系加工・組み立て業が占めるので、JISを基準にした仕様により製作を要求されるケースが殆どである。

2.2.3 検査体制の整備状況

(1) 自社内検査体制

一般的に言えば、外資系加工・組み立て産業を直接ユーザーとする企業、あるいは輸出を主とする企業の検査体制はよく整備されている。これに対して、ユーザーが地場企業主体の場合は、十分な検査が行なわれていない。特に、原材料の品質チェック、製造工程における品質管理、出荷前品質チェック等に対する検査体制（スタッフ、設備両面）が不十分である。

高い加工精度を要求される金型工業においては、三次元測定機、プロファイルプロジェクター、表面粗さ計等の高級測定機器を必要とするが、外資企業と一部の国営企業を除き、これらの機器を設置する所は少ない。高精度機械加工ができるマシニングセンターや、ジグボーリングマシン、ジググラインダー、平面研削盤、放電加工機、ワイヤカット放電加工機等の高級工作機械の導入は進んでいるが、高級測定機器の導入が遅れている。鋳造の分野では、外資系、国営および大手

の鋳鋼メーカーは、分光分析機を備えて、化学成分のチェックを行っているが、中小の鋳鉄メーカーでは、CEメーターすら備えている所は少なく、その品質の信頼性に不安がある。

(2) 外部検査体制

SIRIM内に金属材料の化学成分分析、機械強度試験を行う設備があるが、場所的に不便である上に、スタッフ数不足、スタッフの熟練度不十分等による試験期間の長期化（例えば民間試験・検査機関に頼めば2日位で結果を入手できるのに対して、SIRIMだと2週間かかる等）利用は活発ではない。

民間試験・検査機関は、マレーシア内ではまだ少なく、代表的なものとしてはシンガポールベースのNusantara Technologiesがあるぐらいである。これを補うため、シンガポールのSISIR、SEEL、STS等へ頼むケースも多い。

今度は、民間試験・検査機関の増加、地域分散、SIRIMによるその機関の認定促進が望まれる。測定機器の校正については、外資系機器メーカーが、そのユーザーに対して校正サービスを行っているが、それに対するSIRIMの認定も望まれる。

2.2.4 認証制度の活用

MS規格あるいはJIS、BS等の外国規格適合製品をつくり、MSマーク表示を認可された工場数は、当該産業関連で50社弱である。その大部分は、棒鋼、鋼管、スチールワイヤー、スチールファブリック等の鋼材ないしは、鉄鋼二次製品で占められている。その他には、最終製品としての鋳物製品例えば、可鍛鋳鉄接手、ダクタイル鋳鉄製マンホールカバーや亜鉛ダイカスト等が多い。また、消火器のような強制認証の製品やLPGシリンダー用バルブとかドアロック等特殊なものも認定されている。

Telekom, National Railway, JKR等の公共機関の、調達品入札では価格を重視し、MS規格は活用されていない。

ARQSに基づくISO9000シリーズ認証制度については、当該産業関連の適用数はまだ少ない。現在約10社であり、溶接棒、スチールルーフィング、スチールドラム等の鉄鋼二次製品やリーフスプリング、ハブナット、ハブボルト、Uボルト等の自動車部品等をつくる会社が認定されている。しかしほとんどの企業では関心を示していない。

試験・検査機関の認証制度（SAMM）については、金属エンジニアリング産業関係では認証を得たラボラトリーは1社だけである。

中小企業が多い金属エンジニアリング産業にとって、QIPはその品質管理水準を国際水準まで引き上げようとする重要なプログラムである。しかし、一般に本プログラムの存在は知られていない。

2.2.5 品質管理

(1) 品質管理

品質管理は一部の外資系加工・組み立て企業でTQC (CWQC) やSQCが採用されているだけである。QCサークルが定常的に活動している企業も非常に少ない。せいぜい、QC関係の専門スタッフを数名おいて、IQC (Incoming Quality Control)、IPQC (In Process Quality Control)、OQC (Outgoing Quality Control) を行っている程度である。中小企業の大部分は専門のQCスタッフもおかず、経営者自身が出荷前検査のみを行っている。

(2) 要員教育

要員教育では、外資系企業が要員教育に極めて熱心で、親会社若しくは関連会社に6カ月ないしは1年間派遣して教育訓練する所が多い。また、国内での企業内教育、NPC等の外部セミナーにスタッフを派遣することも多い。しかし、地場中小企業では、トップマネジメントの経営姿勢により大きく異なる。外資系加工・組み立て企業にその製品を納入し、積極的に業容を拡大しようとする企業では、概してスタッフの教育に熱心である。NPC、ITI等外部の機関で開催されるセミナーにそのスタッフを派遣し、また、そのセミナー受講スタッフを講師として社内教育を行う所もある。これに対し中小企業では、従業員の教育水準の低いことや、言語問題等があり、セミナーの内容を理解できないとして、社内外を問わず、セミナーへの参加に対して消極的である。

(3) 社内標準

当業界は、jobbing workを主体とする所が多いので、製作に当っては、客先より支給された仕様書に従っている。金属プレス加工業では、女性作業員や男性未熟練工が多く、客先仕様に基づきその会社で作成された作業標準 (オペレーションスタンダード) を、プレス機械に吊り下げている所が多い。それも部品のスケッチに寸法が入った簡単なもので、教育水準の低い人にも理解できるように工夫されている。また、検査データシートも備えて、時間毎にチェック記録する体制をとっている所もある。金型関係では、一部の日系企業を除き、社内標準を整備している所は少ないが、標準部品の使用、CADシステムの採用増加に伴ない社内標準制定の動きも出ている。鑄造産業は、鑄造される金属材料、製造プロセスにより、製造技術も分化している。しかし、金属材料の材質、機械的性質とその試験方法に関しては、多くの先進工業国規格や国際規格が制定され、マレーシアでもよく利用されている。従って、特別な場合を除いて社内標準を必要としない。しかし、製造プロセスは複雑でかつ多岐にわたっているため、各企業毎に細部にわたる独自の社内標準特に作業標準の制定が望ましい。外資系企業や国家認証制度の認定を得ている企業では社内標準を整備している。

(4) その他

企業内の品質管理活動が成功するか否かは、トップマネジメントの経営姿勢にかかっている。この国の中小企業は、家族経営が多く、一般的には短期的な経営姿勢をとる人が多い。しかし、

最近ユーザーの日系企業とのつきあいを通じて、長期的経営の長所を学び成功している所も出て来ている。ワーカーレベルでは、教育水準にバラつきがあり、品質管理を理解できない人もあり、その推進を妨げているケースもある。

トップマネジメントの経営姿勢にもよるが、一般的には、生産関連設備の整備には熱心であるが、品質管理関連機器の整備に対しては熱意が不足している。しかし、当産業でつくられる製品も、次第に高度なものが要求されて来ると、生産設備だけでなく品質管理関連機器の整備が必要になって来る。例えば、鋳鉄鋳物メーカーの溶湯の化学成分チェックに使われるCEメーター、溶湯の温度チェックに使われるオプティカルパイロメーターや鋳型砂の品質管理に使われる各種砂試験用機器等である。また、金型メーカー、精密機械加工メーカー等では、より高い加工精度、表面粗度の要求に対応して、マイクロメーター、ノギス、ダイヤルゲージ、ハイトゲージ等の普通測定器具のみならず、三次元測定機、プロファイルプロジェクター、表面粗度計、ゲージブロック等の高級測定機器を備える必要がある。高精度加工をする工作機械を設置したマシンショップや、高精度寸法・形状測定を行うラボラトリーは空調をしてあるが、その温度管理、清浄度管理が充分でない。何故空調をしてあるか、その意味をよく理解していないようである。

当業界関連企業は、中小企業が多いこともあり、品質管理の方法でも、品質は工程の中でつくりこむものという品質管理の基本が普及していない。QC専門スタッフが工程のステップで品質チェックをしている所は、まだよい方である。大部分の企業では、まだ、出荷前検査を行うのがせいぜいである。また、ワーカーの役割が単能工型で、前後工程に気を配り、後工程はお客様という考え方も殆どない。また、不良原因を探し出す手法に統計的手法を採り入れたSQCも、知識としては知っているが、実際に実施している所はまだ少ない。TQCあるいはCWQCが普及するための環境がまだ整っていない。エンドユーザーが品質重視ではなく、品質は二の次にして価格の安い方を選ぶビジネス環境では品質管理の土壌は生れない。マレーシアの公共事業関係機関における商品調達では、率先して範を示すべきである。

表 A1-2-1 金属エンジニアリング産業分野別、州別企業数

	Foundry and Pattern Maker	Steel Fabrication and Welding Works	Machine Shop	Machinery & Parts Manufacturer	Mold & Die	Electro- plating	Heat Treatment	Total
Selangor	58 (6)	46	60	69	43	2	2	280 (6)
Perak	26	16	49	17	2	-	-	110
Negeri Sembilan	1	22	24	8	1	-	-	56
Melaka	1	18	19	7	-	2	-	47
Kedah	-	30	44	5	-	-	-	79
Pahang	-	21	36	-	-	-	-	57
Penang	16 (2)	9	36	33	13	-	-	107 (2)
Kelantan	-	20	21	7	-	-	-	48
Johor	6	98	150	52	8	4	-	318
Total	108 (8)	280	439	198	67	8	2	1,102 (8)

Note: Figures in the parentheses show number of pattern makers.

3 電気機器産業

3.1 電気機器産業の現状

3.1.1 概況

マレーシアの電気機器産業は、1960年代初め、乾電池、自動車用バッテリー、電線、電球、等の生産およびラジオ、白黒TVセットのキット部品を輸入しての組み立て等、外資系企業による輸入代替生産によりスタートした。その後、先進工業諸国、あるいはNIES等における自国通貨高騰、労働コストの上昇等の生産環境変化により、これらの国からASEAN諸国への電気機器メーカーの生産拠点シフトが始まった。マレーシアでもこれにともない国内マーケットよりも輸出向け電気機器生産を行う海外企業の進出が増え、生産される機器の種類も多様化した。なかでも、ルームエアコンの生産の伸びは著しく、生産量世界一の日本に次ぐ生産量を誇り、1990年には981,000セット、5億4千万Mドルの輸出が行われている。ルームエアコンの他にも、1億2千万Mドルの家電製品および、3億Mドルの電線等輸出額の合計は24億Mドルに上る結果となっている。しかし、他方で電気機器の輸入は50億Mドル（1990年）であり、輸出金額を上まわっている。この内の約50%は工業用電気機器である。

3.1.2 産業の規模および地域分布

マレーシアの電気機器産業は、次のとおり5つのサブセクターに分類される。サブセクター別MIDA登録企業数¹⁾は表A1-3-1のとおりである。

- a) 家庭電器サブセクター
- b) 工業用電気機器サブセクター
- c) 乾電池、蓄電池サブセクター
- d) 電球サブセクター
- e) 電線サブセクター

MIDAによれば、1990年のマレーシア電気機器産業の生産額は、約30億Mドルと推定され、その3/4は家電サブセクターと電線サブセクターの2部門によるものである。また、MIDAによれば、1990年の電線サブセクターの生産額は10億7千万Mドルに達している。従業員数については統計がなく、正確な数字は不明であるが、マレーシアの電気機器総生産の2/3近く（約20億Mドル、1991年）を占める日系家電メーカー4社の合計従業員数は8,500人である。

¹⁾ MIDAの「Directory of existing electrical product manufacturers as at March 1991」による。125社の電気機器製品メーカーが登録されており、1社で複数の製品をつくっている場合には、代表的な製品で分類した。なお、上記の他、分類困難あるいは不明な社が14社ある。

また、マレーシア統計局の1989年工業調査によれば、電線部門3,925名、乾電池・蓄電池部門1,514名、電球部門598名、家電部門6,919名、計12,956名となっている。これらより判断して当業界の従業員総数は20,000人前後と推定される。

電気機器企業の地域分布は前記MIDAのダイレクトリーによると表A1-3-2のとおりであり、セラングール・KL、ジョホール、ペナンの3州に84%が集中している。

3.1.3 需要分野と国内供給状況

3.1.3.1 家庭電器サブセクター

このサブセクターは、マレーシア電気機器産業最大のサブセクターである。輸出向け主体の製品として、ルームエアコン、電気掃除機、浸漬ヒーター、電気アイロン、電気炊飯器、電子レンジ等が生産されている。国内市場向けを主とする製品としては、冷蔵庫、扇風機、洗濯機、ガスクッカー、ミキサー、ホームシャワー、エレクトリックケトル、ヘアードライヤー等がある。国産化率はメーカーによってまちまちである。生産規模の大きいメーカーでは国産化率が90%以上に達している。例えば、ある大手日系メーカーでは、アイロン部品の電気接点、ヒューズ、コード、電気掃除機のカバー等わずかな部品が日本から輸入されているだけで、残りの大部分は国産化されている。部品点数で見ると国産品の80%は、日系部品メーカーを含むローカルベンダーからの調達であり、残りの20%が自社内製である。

別の日系家電メーカーでは、扇風機・炊飯器等の国産化率は高く、それぞれ80%、99%であるが、ルームエアコン、冷蔵庫の国産化率は50%である。これは同社が、モーター、コンプレッサー、電子関係製品の生産拠点をタイ、シンガポール等に置いており、部品をそこから輸入しているためである。同じく、ルームエアコンについての前記メーカーの場合は生産規模が大きく、国内でのコンプレッサー、モーター生産も可能となっており、マレーシアにあるグループ内企業としてエアコン用コンプレッサー・モーターメーカーを持っている。これにより国産化率は90%と高いが、80%はグループ内内製で、現地部品メーカーからの購入は10%と少ない。また同社では、エアコン用ロータリーコンプレッサーの铸造部品も、最近、グループ内企業で国産化を開始している。

3.1.3.2 工業用電気機器サブセクター

このサブセクターは、主として国内市場向けで、配電用変圧器(25KVA~2MVA)、汎用モーター、スイッチギヤー等を生産している。汎用モーターの生産を行っている台湾系モーターメーカーは、ケーシング、ブラケット等の铸造部品も内製している。

3.1.3.3 乾電池・蓄電池サブセクター

乾電池、蓄電池はいずれも外資系メーカーにより国内市場向けに生産されている。蓄電池は主として自動車用である。国内の自動車メーカーは、自動車生産に国内産蓄電池を使うことが義務づけられている。

3.1.3.4 電球サブセクター

このサブセクターは、主として国内市場向けに、白熱電球、蛍光灯、蛍光灯用バラスト、蛍光灯用リフレクターフィッティングス等を生産している。

3.1.3.5 電線サブセクター

銅、アルミニウム素材の各種裸電線、被覆電線をつくっている。用途は送電用電線、ACSR、通信ケーブル、電気・電子工業用配線用電線、ワイヤーハーネス等であり、従来国内市場向けであったが、最近では輸出市場向け生産も増加しつつある。

3.1.4 輸出入

3.1.4.1 原材料

電磁鋼板、冷延鋼板、構造用鋼材、熱延鋼板、銅地金、アルミニウム地金、プラスチック樹脂等、主要原材料はすべて輸入に頼っている。最近一部のプラスチック樹脂の国産が始まった。

3.1.4.2 輸出

MIDAの資料によれば、1990年の電気機器製品の製品別輸出額は表A1-3-3のとおりである。

3.1.4.3 輸入

1990年のマレイシア電気機器の輸入は50億Mドルで、これに対し、輸出は24億Mドルであった。輸入の50%は、変圧器、モーター、スイッチギヤー等の、工業用電気機器が占めている。

また、消費者のニーズの多様化にともない、掃除機、グラインダー、ミキサー、ジュースエキストラクター、洗濯機、オーブン、フローポリッシャー、シェーバー、ヘアードライヤー、脱湿機、クロックポット等でかなりの量が輸入されている。

3.1.5 生産技術と課題

家庭電器・サブセクターは、典型的な加工・組み立て産業に属し、製造工程も複雑で、かつ、多段階に分れている。また、金属加工業やプラスチック加工業のような多くのサポーティングインダストリーを必要としている。工業用電機サブセクターは、同様に加工・組み立て型産業ではあるが、生産規模が小さく、自己完結型の生産を行っている。電球サブセクターは、それ自身部品産業的性格を持っている。また、乾電池、蓄電池サブセクターおよび電線両サブセクターは、

その製造工程が装置化、自動化され、自己完結型の生産を行っている。以下では家庭電器サブセクターに焦点を当ててその生産技術と課題について述べる。業界の情報によれば、家庭電気生産額の約80%~90%は日系家電メーカーで生産されていると推定されている。これらの日系家電メーカーのマレーシアへの進出は、大きく分けて二つの段階に分かれ、進出の形態も異なる。第一の段階は、1960年代後半に、従来の自社の輸出市場であったマレーシアに、その国内需要を充足することを主目的として行われた、市場確保型（マレーシアから見れば輸入代替型）の進出である。その後、円高、賃金上昇、労働力不足等これらのメーカーを取りまく日本国内の環境が変り、その生産拠点をマレーシアにシフトし始めた。特に、マレーシア政府の外資に対する投資優遇政策もあって、1987年以降この形態の進出が多くなった。これが、第二の段階である。マレーシアの家庭電器工業の生産構造は、この日系家電メーカーの二とおりの進出形態を反映している。

進出の第一段階では、マレーシア国内の市場規模が小さいので、親会社より輸入したオールキットパーツの組み立てから家電製品の生産を開始している。その後、輸出が開始され需要が増加するにつれて部品・素形材を国内で生産するようになってきている。ただし、マレーシアにおけるサポーティングインダストリーが未発達なため、主要部品は自社で内製、小さくてあまり高い加工精度を要求しない金属加工製品とか、寸法・形状・精度について低レベルのプラスチック成形品等のみを、地場の中小メーカーに発注している。

進出の第二段階は、輸出向生産拠点の日本からの移転であり、生産規模は進出の当初より大きく、生産設備も最新式のものが入り込んでいる。ただし、この段階でも、金属加工業のようなサポーティングインダストリーが、充分発達していないため、自社およびグループ企業における内製に重点が置かれている。またこの段階では、他方で、外資系部品メーカーのマレーシア進出もみられるようになってきた。例えば、エアコン用銅管や、冷媒回路部品を生産するメーカーがマレーシアに進出し、マレーシアにおける各社のエアコン生産をサポートしている。更に、最近では、外資系企業の中には生産拠点の移転に止まらず、製品開発拠点までマレーシアに移す動きが出てきている。マレーシアの家庭電器工業は、技術水準的にも高い。しかしこれはあくまで外資系メーカーおよびそのグループ企業（やはり外資系）での話である。最近、急速に改善されつつはあると言っても、まだまだ地場企業の技術水準は不十分である。重要なサポーティングインダストリーの一つである金属加工業の発展が重要な課題である。

他方、新しい輸出生産拠点として、他の労働力の安い国々がメーカーの目をひいている。マレーシアは、国内労働力不足、労務費の上昇にともない労働コストで見た輸出競争力の維持は難しくなっている。これに対応するためには、より高度な技術を使用した生産へと移行してゆくことが必要となる。このためには、技術の向上、生産性の改善、品質管理の徹底等がますます必要となる。

また、輸出指向工業化を推し進めるにつれて、海外からは国内に対する保護的措置の撤廃が要求されてくる。これにともない、地場系企業の競争力改善も必要となる。この点からもこれら地場企業の活路としてのサポーティングインダストリー確立は必要な課題である。

また、外資系家電メーカーの国際戦略のもとで運営されるため、部品の生産拠点がマレーシア以外のシンガポールとかタイの場合もあり、この場合、マレーシアの家庭電器の生産が増えれば、これら部品の輸入も増える。しかし、すべてを国内で生産することは、国内市場が小さくコストアップとなり競争力低下につながるため、現状ではやむをえないものといえる。むしろ、マレーシアが一定の部品、製品に特化し、相互に補完し合うことが経済効率上望ましい。この点ではAFTA (ASEAN Free Trade Area) の推進等の努力が必要である。

3.2 標準化促進へのニーズ

3.2.1 電気機器産業における規格とマレーシアでの整備状況

電気機器産業に関する日本の規格 (JIS) は、電子機器および電気機械 (C部門) で、1991年末現在で792の規格が登録されている。日本は国際標準化活動への参加や、国内市場開放の視点から、JIS規格のIEC規格への整合化を進めつつある。マレーシアにおける、当産業関係の規格の整備状況は、規格制定数、カバーする範囲両面とも充分とは言えない。1991年版「Malaysian Standards CATALOGUE」によれば、当該産業関連の規格は80弱である。その大部分は、電熱を利用するアイロン、ケトル、オープンや扇風機等の簡単な家庭電器製品、電線とその関連製品、白熱電灯と蛍光灯等の照明関連製品、パワートランス、スイッチギヤ、乾電池と蓄電池等の製品規格である。試験法を含む製品規格も多い。独立した試験法に関する規格、用語・記号に関する規格も多く制定されている。また、安全、取り扱いに関する規格が多いのもこの分野の規格の特徴といえる。

3.2.2 個別企業における規格の活用状況

電線・電池、蛍光灯・白熱電灯とその関連器具、各種扇風機や、アイロン、ライスクッカー、湯沸器等の電熱を利用した家庭電気製品等、MS規格が制定されている製品については、MS規格が製品規格として活用されている。MS規格が制定されていない製品、例えば、冷蔵庫、洗濯機、掃除機等の家庭電気製品や、スイッチ類、サーキットブレーカー、ソケットアウトレット、エナメル電線等の製品については、BS、JISあるいはIEC規格が製品規格として使われている。家庭電気機器生産の大部分を占める日系メーカーでは、一般に製造場面で社内規格を策定使用しているが、MSのある製品ではMSおよびJIS、ない製品にはJISがそのベースとして使われている。また、配電用変圧器メーカーでは、TENAGA向けにBS規格が使われているが、最近では、IECに変わりつつある。

また材料部品購入面では、角形電線購入にIEC、電磁鋼板購入にJIS規格適合が要求されている。

このように、国内市場向け製品は、MS規格および、MS規格に準ずるものとして、BS規格が使われている。しかし、輸出用に生産されているエアコン、アイロン等については輸出市場の規格が

使われ、日本向けではJIS規格が使用されている。現在、測定・試験用機械器具、材料関連等の、基本的な規格の整備が充分ではない。今後少なくとも、これらの分野の規格の整備が必要である。これら規格の整備に当っては、国際規格IECとの整合を考慮すべきと考える。

3.2.3 検査体制の整備状況

3.2.3.1 自社内検査体制

外資系企業では、品質管理部門、あるいは品質保証部門があり、QC専門スタッフを配置している。QCスタッフは、社内規格に定められたインスペクションマニュアルや、チェックシートに基づき、購入品の受入れ検査、工程内検査、出荷前検査等を行っている。しかし、中小規模の地場企業では、QC部門もなく、専門のQCスタッフすら配置していない所もある。

3.2.3.2 外部検査体制

外部検査体制としてはSIRIMのElectrotechnical Engineering Unitがある。このユニットは、1) Industrial Appliances and Accessory Laboratory、2) Domestic Appliance and Accessory Laboratory、3) Electronic Appliance and Accessory Laboratory、4) Lamp and Accessory Laboratoryの4ユニットを持っていて、パフォーマンス、品質、安全性、信頼性の評価を行っている。この評価試験は、MS、BS、IEC等に基づいて行なわれている。しかし、電波障害関係の測定やインパクトハンマーの校正とか、特殊なテストは設備がなく、現在は、日本の親会社やシンガポールのSISIR等へ送って用を足している。

外部検査機関としてSIRIMの位置は重要である。しかし、電気機器産業は急速な技術革新の中であり、また、生産の現地化も急速である。こうした産業側の変化に対応した体制革新が行われてゆくことが極めて重要である。とりわけ、設備の高度化、スタッフの定着化による試験・検査技能の熟練度の向上には配慮が必要である。また、SIRIMの検査体制に関しては、電気機器企業が多く分布しているペナン、ジョホール地区についての充実が必要である。

3.2.4 認証制度

当産業関係の国家認証には、任意認証制度である、1) MSマーク、2) サーティファイドマーク、3) 安全マーク、および、強制認証である、4) コントロールラベルの各制度がある。この内、1) および2)は、品質マークであり、製品の品質・機能等が特定の規格に適合していることを示す。この内、1)MSマークは適合証明がMS規格によって行なわれた場合、2)サーティファイドマークは適合証明が外国規格によって行なわれた場合に、それぞれ適合している製品に与えられている。3)安全マーク制度は、該当する規格の中の安全に関する項目だけについて適合証明が行なわれる制度で、現在MS72およびMS472シリーズに該当する電気製品の内、国内で生産されるものが対象となっている。強制認証制度は、特定の法規によってその製造、輸入、販売等が規制されている品目について、当該法規を所管する政府機関が最終的な許認可を行うものである。この場合、その

品質、機能等が特定の規格に適合しているか否かの証明がSIRIMに依頼される。4)コントロールラベル制度は、該当する規格の中の安全に関する項目の他、性能等の品質についての適合証明が行われる制度で、電気製品では28品目が対象となっている。適合が証明された場合はSIRIMからコントロールラベルを購入しそれを添付した上で販売することができる。この他、品質管理システムに関する認証制度であるARQSがある。電気機器産業ではまだ1社しか認定を受けていない。これはすでに述べたように、日系の電気メーカーが多く、日本の電気機器産業はまだISO9000の認定につき取得初期段階にあるためと考えられる。

3.2.5 品質管理振興

3.2.5.1 品質管理体制

電気機器産業の品質管理体制は、製品の性質上安全性を要求されるため、比較的良好に整備されているといえる。しかし、外資系大手企業と地場系中小企業では、体制整備の程度に大きな差がある。特に、輸出品の生産拠点としてマレーシアに進出した外資系企業では、厳しい品質管理を行っている。最も進んだ品質管理を行っている企業では、TQCあるいはCWQCを導入し、ベンダーの品質管理体制整備への指導、援助まで行っている。

その次のレベルにある企業では、QC部門、QA部門を設置し、多数のQC専門スタッフをおき、製造工程を含めて検査のゲート数を増やして、欠陥発見の機会を増やすシステムを採っている。しかし、地場中小企業では、専門のQCスタッフすら置いていない所もある。また、オペレーターが単能工型であり、製造部門スタッフと検査部門スタッフの機能がはっきり分かれていることは、CWQCの導入上の障害の一つといえる。

3.2.5.2 人材育成

要員教育についても、外資系企業と地場系企業では、その姿勢に大きな差がある。外資系企業、特に日系企業では、従業員の教育に熱心である。トップレベルの企業ではCWQCを推進するため、全従業員を対象にQC教育を行っている。これに対し、地場系企業ではトップマネジメントの姿勢にもよるが、ジョブホッピングが多いこともあって従業員の教育に熱心であるとは言えない。セミナーにも経営者自身が出席するケースが多い。しかし、QC専門スタッフの重要性は認識されており、これからは要員教育の強化が期待される。

多くの企業で教育訓練したスタッフ、オペレーターが定着しないという問題を抱えている。地域的には、シンガポールに隣接しているジョホールバルや、ペナン、クアラランプール等の大都市周辺で良い人材の採用、定着化が難しい。特に地場中小企業においてその傾向が顕著である。

また、オペレーターレベルでは、英語が通じなくなりつつあり、製造現場に掲示する作業標準も、図面中心で説明は簡単な英語、マレー語、中国語等で表示しなければならなくなっている。

製造企業のオペレーターの教育水準が低く、基礎的な測定機器の扱いについても知識が欠けている。例えば、マイクロメーターやノギスの使い方と、これらを使って寸法を測定する意義も理解できないため、不用意に下に落したり投げたりして壊すことが多く、それらの破損品の修理が多く発生している。

3.2.5.3 社内標準

一般的に言って、外資系企業では社内標準がよく整備されている。日系企業では、JISをベースにして、それより厳しい社内標準を持っており、部品、材料の購入仕様と受け入れ検査基準や、製造現場で使う作業標準等が整備されている。製造現場に掲示する作業標準は、図解中心の解りやすいものが使われている。他の外資系企業では、社内標準の中でも検査マニュアルに重点を置き、受け入れ検査、製造工程間検査、出荷前検査を行うQCマニュアルが整備されている所もある。地場系中小企業では、まだ社内標準の整備は充分とは言えない。

表 A1-3-1 サブセクター別電気機器産業 MIDA登録企業数 (1991年)

Sub-sector	No. of Companies
a) Electric Appliances Sub-sector (incl. Parts Manufacturers)	32
b) Electric Industrial Machinery and Equipment Sub-sector	20
c) Dry Cells and Batteries Sub-sector	10
d) Incandescent and Fluorescent Lamps Sub-sector	23
e) Wire and Cable Sub-sector	26

Source: MIDA

表 A1-3-2 州別電気機器企業数

	No. of Companies
Selangor (incl. Kuala Lumpur)	66
Johor	23
Penang	16
Perak	8
Kedah	3
Sarawak	3
Kelantan	2
Negeri Sembilan	2
Melaka	2
Total	125

Source: MIDA, "Directory of existing electrical products manufacturers as at March 1991"

表A1-3-3 マレーシアの電気機器輸出額(1991)

	Value (million M\$)
Air Conditioners	542.0
Electrical Home Appliances	123.0
Vacuum Cleaners	(29.0)
Immersion Heaters	(9.4)
Electric Irons	(22.0)
Electric Rice Cookers	(12.4)
Microwave Ovens	(12.5)
Others	(37.7)
Wires & Cables	302.0
Dry Cells, Batteries, and their Parts	36.5

Source: MIDA

4 電子機器・部品産業

4.1 国際展開の動向

4.1.1 電子機器・部品産業の範囲と生産上の特性

電子機器・部品産業の生産品目は、1) 民生用電子機器、2) 産業用電子機器、3) 電子部品の三つに分類されるのが一般的である(例えばアメリカのEIA (Electronics Industry Association) の定義、表A1-4-1参照)。以下では、電子機器・部品産業を中心とする工業開発の視点から分析することを目的としているため、電子産業だけでなく、同産業の使用する関連部品の製造業等周辺産業についても一部、扱っている。

電子機器・部品メーカーはその生産する品目によって生産上の特徴が異なる。電子機器最終製品を製造するメーカーの場合、生産工程は最終組み立て(アセンブリー)工程が中心であり、彼らが自社で生産する部品は一部の部品のみに限られている。残る部品は部品メーカーから購買調達される。

部品生産メーカーも能動部品、受動部品、機能部品、機構部品等部品の種類によって生産上の特性が異なる。

能動部品は生産設備に多くの資本を要するため、生産規模が大きいほど有利である。このため自社内に大きな需要を持つ企業は、それだけ強い競争力を持つことができる。能動部品の性能は電子機器の性能を左右し、生産には高い技術力が必要である。こうした理由から、能動部品は電子機器メーカー自身により内製されるか、あるいは子会社によって生産される場合が多い。

こうした傾向に加えて、1) 電子機器のコストに占める能動部品の割合が、市場における競争の激化にともない増大してきたこと、また、2) インサートマシンの高度化により、能動部品生産の労働集約的工工程部分の自動化が進展し、労働力不足への対応が可能となってきたこと、等から能動部品の内製化の動きは近年一層促進される方向にある。

受動部品は基本部品が多く、一般に特定の部品を専業で生産するメーカーによって生産されている。こうした専業部品メーカーには、かつて電子機器の需要拡大、新製品開発の過程で電子機器メーカーと協力し、コスト・ダウン、品質性能の向上のための技術開発を積極的に行ってきた企業が多く、この結果、それぞれの部品生産に関する高度な技術を集積しているケースが多い。従って、受動部品の生産は現在では技術的に安定している。

受動部品も最終製品機器の品質、性能、価格に大きな影響を与える要素の一つである。労働力不足、労務費の高騰にともない、これら専業部品メーカーは生産工程の合理化、自動化を進めてきた。また、研究開発体制の強化も図ってきたため、受動部品生産も急速に資本集約型にシフトしてきている。これら企業の海外生産移転はめざましい。また同時に、海に外からの部品生産用部品調達、下請け企業の海外生産移転促進も積極的に行われている。

その他の一般部品生産は専門的性格が弱く、多くの中小部品メーカーが存在し、それらの中から選択して購買調達される傾向にある。海外生産に転換された場合も、これらの部品は比較的現地地場企業による供給に切り替えられ安いといえる。

先進諸国からの海外への電子産業の進出は、初期には海外市場での需要の確保という性格を持っていたが、次第に、海外生産拠点(輸出拠点)を国際的に展開するという方向に移ってきている。生産される品目は、その国と主要輸出市場との関係(特恵関税の有無等)、サポーター・インダストリーの発展状況等によって決定される。

日本の電子産業の海外生産拠点の場合、受動部品の生産を行う拠点が50%以上を占め、機能部品が約25%、機構部品が約15%である。これに対し能動部品の生産を行う拠点は10%程度にすぎない。しかしこれは地域によって異なり、ヨーロッパや北米にある生産拠点では能動部品の生産が多い。こうした地域は集積回路、半導体、TVブラウン管等について輸入規制を行う国が多く、現地市場確保のための生産という性格が強い。同時に、すでに一定のサポーター・インダストリーが集積していることがこれらの国での能動部品生産を可能にしている。他方、中南米、韓国、マレーシア等では労働集約的の工程の多い受動部品の生産が多く、その部材は輸入されている。

海外の生産拠点は、一拠点あたりの生産品目数という点からも特徴づけることができる。台湾や韓国のように国内市場の大きな、あるいは部品だけではなく機器の輸出を行っている諸国では一拠点あたりの生産品目は1.5~1.6品目と多く、これに対し、輸出部品の生産を特徴とするシンガポールやマレーシアでは1.1~1.3品目と少ない。

電子機器・部品産業の国際展開は、歴史的には以下に述べるように、1) 電子機器の海外生産展開とそれとともなう部品生産の展開、2) 半導体の海外生産展開という二つの流れとして見る事ができる。

4.1.2 電子機器の海外生産展開

電子機器の海外生産の動きはかなり以前からみられ、その大部分は現地国内需要を取り込むことを目的とした家電製品生産であった。当初は部品を親会社から送り込み、それを現地で組み立て販売することから始まったが、その後、各国の部品生産現地化要求が強くなり、これに対応して各メーカーは必要部品を国内から調達する方向にある。生産品目はその国の需要にもよるが比較的多い。

これに対し1970年代後半には、貿易摩擦を避けるための海外生産という新しい動きが始まった。当初はカラーTVの生産が対象となった。日本で生産されていたカラーテレビの生産は海外に移され、日本での国内生産は大幅に減少した。

この一方で、日本国内の生産体制も、海外移転による生産減に対応するための変革が行われ、VTRの開発が急速に進んだ。部品製造企業もこれに合わせて生産品目の転換を行った。

この時期に海外生産を促進する動きにとって重要な要因となったのは、1) 貿易摩擦の激化の他、2) NIEsにおける電子機器企業の台頭、3) 先進国国内市場での民生用機器から産業用機器への需要のシフト、4) 中国市場の解放にともなう生産体制再編成の必要性等であった。

1985年以降の円高は更に海外生産を促進することとなる。各種の電子機器について、その海外生産拠点から他の海外市場、あるいは自国へ輸出することを目的としたプラントがたてられるケースが増加してきている。この場合、製品は特定品目に特化され、生産規模も輸出市場を対象としているため大きい。

この頃からメーカーの間では、国際水平分業が指向された。すなわち、中低級品の生産はASEANやNIEsに移転し、日本国内は高級品分野にシフトする戦略である。

例えばオーディオ機器の場合、日本での生産の中心品目はかつてのラジカセから自動車用オーディオ機器、デジタル・オーディオ・ディスク・プレーヤー等の新しい商品群に置き変わり、ラジカセは輸入品が多くなってきている。また、台湾の場合も、カセットの生産は徐々に減少しているが、ここでは代わってステレオやCDプレーヤーの生産割合が大きくなってきている。他方、シンガポールおよびマレーシアではラジカセの生産が増加しており、これに対しラジオの生産が減少してきている。また、カラーTVの分野でも、日本では19インチ以下のものは海外で生産し、国内では大型あるいは高付加価値の製品に移行しつつある等の変化がみられる。

日本等先進工業諸国では、激しい市場での競争の結果、電子機器の商品ライフサイクルが極端に短期化しているが、これに対応するための体制が着々と整えられた。生産品目の国際的な変化はその一つのあらわれといえる。対応策としてまずあげられるのが製品開発リードタイム短縮への努力であった。これは、市場の動きに対応し新しい商品を短期間で開発、市場に送り込むことを可能にした。この体制づくりには、CADの導入といった技術上の解決の他に、周辺産業企業のもつ研究開発力を開発段階から巻き込み、電子機器企業と部品企業とが共同開発体制をとることが重要な役割を果たしてきた。言いかえれば、このような研究開発能力を持った部品企業が存在することではじめてこうした体制が可能となったものであり、逆に、市場の要求にめまぐるしく対応することの必要な製品は海外生産に不向きであるといえる。

また、実装技術が進歩したことにより、プリント基盤組み立てに代表されるような労働集約型の作業が自動化され、円高、人件費の高騰に対応できていることもこうした体制のとれる重要な要因である。

他方、比較的技術的に安定した製品は海外での生産に移行させ、コスト・ダウンを図る努力が併せて行われている。中低級品の海外生産の初期は、キット部品で輸出し最終工程を賃率の低い国で生産する体制がとられた。しかし、日本国内で労務コストが更に上昇し、1985年以降円高も進んだため、キット部品の輸出価格は急速に上昇した。このため、現地生産会社は部品の現地調達比率を増やしコスト・ダウンを追求することとなる。

これをサポートするために、電子産業機器メーカーの海外への生産移転に随伴して、部品メーカーの海外への進出が同時に行われた。これが地元におけるサポーター・インダストリーの不足を補完してきた。

また、こうした海外生産拠点政策を更に進めて、日本国内生産、あるいは他の国の現地生産に必要な部品についても可能なものは極力海外から（日本から輸出するのではなく）調達する方向が追求されている。

4.1.3 半導体の海外生産展開

半導体の場合の海外生産展開は、電子機器や電子部品の場合と若干異なる。半導体生産工程には、シリコン・ウェハを半導体チップに加工する前工程と、組み立て工程である後工程とがある。半導体生産企業は、かつては米国のシリコンバレー等に集中していたが、人件費の高騰により1970年代、労働集約度の高い後工程を労働コストの安い海外へ移転することが行われた。しかし労働集約度の高い後工程とはいえ、自動車や家電製品等の組み立てに比べるとより微細で精密な加工・検査工程を含んでおり、ある程度高度な労働力が、歩どまり、生産性向上に欠かせない。また、必要材料はすべて持ち込み、生産された部品はすべて自国へ持ち帰るため、投資、輸入、輸出等に対する優遇処置が得られる事が必要であった。このため、そうした条件の得られるマレーシア等の特定国に集中的に生産展開が行われる事になった。最近では、前工程の一部も移転が行われる方向にある。

これに対し、日本の半導体生産企業の場合は各社とも自動化を進め労働コスト上昇に対処してきたため、大部分は日本国内に残っている。ただし、輸出対象市場との貿易摩擦等が懸念されるところでは生産の移転が行われているケースもある。

4.1.4 電子機器・部品産業国際展開の傾向

このように、電子機器・部品産業の発展途上国への生産展開は、次のような特徴を持っているといえる。

- 1) 発展途上国での生産の、輸出拠点としての重視。特に技術的に安定している品目の生産は積極的に移転の促進。
- 2) 現地での部品生産の拡大。内製あるいは進出部品メーカーの生産による生産現地化促進に加えて、地場企業による生産の促進。
- 3) 海外生産拠点から、親会社への部品輸入の拡大、NIEs向けOEM供給の拡大。本国へのNIEs製品輸入拡大。これらを通じて国際的な分業を推進し、国内生産体制の再編成。

このような展開において、アジアにおける輸出生産基地としてはシンガポール、台湾に加えて、タイ、マレーシアに焦点が当てられている。

しかし、国際部品調達体制は、長期安定的な供給体制を指向するものであり、それができるためには、調達側と供給側の間に、納期の短縮、品質の維持等の面での信頼関係があることが前提

となる。こうした関係が樹立できない所では、現地部品生産といっても進出外資系部品企業が現地で生産するに留まり、地場企業はいつまでも部品供給関係にはタッチできないで終わることになる。

4.2 マレーシア電子機器・部品産業の現状と発展への課題

4.2.1 産業の概況

4.2.1.1 生産

マレーシアの電子機器・部品産業の発展過程には国際的な電子機器・部品産業の展開過程にみられたと同様、三つのタイプの発展過程がみられる。その一つは、マレーシア国内の家庭電気製品需要に対応して生産開始された家電製品企業の流れをくむものである。これらの企業は、輸出企業優遇策の適用を受けるため輸出向け製品の生産も同時に行ってはいるが、基本的には国内市場をベースとしている。マレーシア企業として将来にわたり当地で存続することを基本的な考え方とし、で部品の現地生産化への取り組みも積極的である。なお、このタイプの企業については第3章で述べている。

第二のタイプは半導体生産を中心とする電子企業である。1970年代初期、米国を中心とする諸国の電子産業は、電子部品の製造、特に第二世代用コンピュータの主要部品として膨大な量が使用されたトランジスタの製造に関わる人件費の高騰に直面し、低コストで生産できる海外の拠点を捜していた。先にも述べたように、海外生産拠点の条件としては、微細かつ精密な加工、検査工程をこなせる良質で安価な労働力の確保が可能である事、外資に対する投資優遇措置、輸出入に対する便宜処置がある事等が必要であった。これに対しマレーシアは、同産業に対し10年間のパイオニアステータスとしての特別優遇措置付与、良質で豊富な労働力確保への支援、FTZ(Free Trade Zone)やLMW(Licensed Manufacturing Warehouse)の設立による輸出入への便宜等多くの奨励処置を実施し、半導体生産企業の投資促進に成功した。

第三のタイプは輸出を主たる目的として設立された電子企業で、TVセット、移動電話器、コンピュータ周辺機器等、特定の輸出用電子機器生産に特化しているもので、LMW、FTZに立地するものも多い。これらは、良質な労働力を確保できる事、部品輸入、製品輸出に対する便宜処置、外資進出に対する奨励処置等の付与、通信運輸面でのインフラ整備等の条件を評価した進出であった。

こうして、電子機器産業は、1972年にペナンに設立された最初の半導体組み立て工場の設立以来最も重要な産業部門の一つと見なされるまでに成長してきた。表A1-4-2に示すように最近においても同産業部門の成長は生産、輸出ともに年28%前後と著しい。1991年時における電子機器および部品製造許可免許取得数は418社と依然として活発である。

マレーシアにおける電子機器・部品産業の生産品目は、表A1-4-3に示すように1980年と1990年では大幅に変わっている。すなわち、電子部品の割合が減少し、民生用機器および産業用機器の

割合が増加している。民生用機器は1980年の12%から1990年には23%に、また、産業用機器は6%から19%にといずれも増加傾向は極めて顕著である。これはマレーシア政府の投資優遇政策を好感し、当初部品のみを生産し、それを自国に逆輸入し組み立てていた各企業が、徐々にそのアッセンブリーラインをマレーシア側にシフトしてきたものであり、製品の高付加価値化を促進している。IMP (Industrial Master Plan, 1986-1995)は、当初この構成比目標を1995年時点で民生用機器24%、産業用機器15%、電子部品61%と設定していたが、その目標はすでに到達されたことになる。

最近3年間における電子機器・部品産業への投資計画金額を表A1-4-4に示す。傾向としては特に産業用電子機器と電子部品製造プロジェクトへの投資計画が目だつ。

4.2.1.2 輸出

電子機器・部品産業は輸出産業としても重要な位置を占めている。1986年のマレーシアの全産業の総輸出高154億Mドルの内、46%にあたる71億Mドルが電子機器および部品の輸出であった。更に1990年には同輸出高は1986年の3倍以上に当たる221億Mドルに達し、これは全産業輸出高の47%に当たっている。表A1-4-5に示すように、分野別輸出割合では民生用、産業用機器の割合が増加し、その分だけ電子部品の割合が減少している。

輸出の相手先は完成品の場合エンドユーザー向であるが、部品の場合、自国の本社製造部門、海外に所在する自社の製造ライン、あるいは他社の製造ラインへのOEM供給等がある。また、国内向けもFTZやLMFの輸出企業であり、間接輸出がほとんどである。これらの輸出マーケティングは直接、間接にMNCのマーケティング力に依存している。従って輸出市場は、日本、アメリカ、ヨーロッパ等の主要需要国、または自社の本社が存在する国が中心である。しかし、MNCが新しい市場での需要開拓を見込んでマレーシアに進出し、その結果新しい市場への出荷が増加したケースや、その生産する部品が世界のほとんどのコンピュータ製造メーカーで使われているため輸出市場が広がっているケース等もみられる。

4.2.1.3 生産構造

マレーシアの電子機器・部品企業は、その経営、技術、マーケティング等の面から見た場合、次の三つのタイプに分類することができる。

(1) MNCおよびMNCとのJ/V

アメリカ、ヨーロッパ、および日本の電子機器および部品企業のマレーシアにおける現地法人あるいは地場企業とのJ/Vである。そのほとんどが製造部門を主とした企業である。中でもFTZ内に立地する従業員1,000人から3,000人規模の大手企業は輸出を目的として設立されており、国内市場向け出荷はまれである。しかし、中小規模のものには部品供給企業として成立、直接輸出と同時に国内のアッセンブラーに対する供給を行っているものも多い。生産規模は大きいものが多く、自国本社と同等、またはそれ以上のものもみられる。

(2) 地場大手企業

企業数は極めて少ないが、投下資本、および従業員数から見て比較的規模が大きい企業である。従業員数には500人から5,000人と非常に差がある。これらの企業は製品の精度をあまり要求されない機器および部品を生産している。

(3) 地場中小企業

家内工業的企業が多く、従業員は、少ない企業で数人レベル、多くても100人ほどの規模である。生産品目には、高度なレベルの製品はなく、比較的簡単な生産工程により製造できる品目に限定されている場合がほとんどである。

4.2.1.4 企業タイプと生産品目

多国籍企業およびそのJ/V企業が生産する電子機器、部品品目は表A1-4-6からみても明らかなように多岐にわたっている。

これらは民生用と、産業用の最終製品、およびその部品に分けることができる。民生用機器製品は、テレビ、ビデオ、ビデオカメラが主たる製品であり、次いで、オーディオ製品が多い。機器部品では、集積回路部品が代表的なものであるが、他に、トランジスター、ダイオード等の単体部品も生産されている。その他の産業用電子部品では、コンピュータに使用されるフロッピーディスク用磁気ヘッド、ハードディスク、フロッピーディスクドライブ等が重要度を増やしている。

地場小中企業が生産する電子部品は、外部周辺部品に限定されている。代表的な品目は、電源用ソケットプラグ、コード用ケーブル等であり、比較的小規模な生産設備で生産可能な品目である。

地場大手企業でも、生産技術は多国籍企業に比べると大きな開きがある。例えば、プリント回路基盤の生産技術において、単層板（シングルレイヤ）の生産は可能であるが、多層板（マルチレイヤ）の生産はできない。また、シリコンをベースにした集積回路の生産では、ウエファの生産から組み立てに至る前工程、後工程の一貫した製造技術を持っていない等である。

4.2.1.5 地域別企業分布

企業は地域別には、マレーシア半島西側のセラランゴール、マラッカ、ペナン、ジョホール地域にほぼ集中している。MIDAのDirectory of Existing Electrical Product Manufacturers (1991年3月)とFMMのElectrical and Electronic Products Groupのディレクトリーによると、電子機器・部品企業の地域別分布は以下のとおりである（両者は若干ずつ異なっている）。

	MIDA	FMM
Johor	22	25
Kedah	1	4
Kelantan	1	-
Malacca	2	9
Sembilan	1	-
Pahang	-	-
Penang	20	15
Perak	5	6
Perlis	-	-
Selangor	57	57
K. L.	13	20
Sabah	-	-
Sarawak	3	-
計	125	136

これら企業の集中している地域は次のような特徴をもっている。

- 1) 比較的人口が集中している地域。これは機械化を行うことが困難な製造工程（トランジスタのアッセンブル、半導体部品後工程の組み立て作業等）が多いためである。
- 2) 整備された工業団地、FTZ、あるいはLMW。
- 3) インフラストラクチャ、特に製品の海外への輸送に便利な空港その他の交通手段が整備されている地域。
- 4) 市場へ近接した地域。特にジョホールの場合、隣国のシンガポール市場との関連性が強い。

4.2.2 発展への課題

マレーシアの電子機器・部品産業の継続的発展のための主たる課題は、輸出競争力の維持をどうやって図るかにある。今までは比較的良質でかつ比較的安価な労働力の供給が可能であって、同時に通信、運輸等のインフラ整備が進み、ユーティリティ供給面でもかなりの条件を満たしている等、他の諸国に比べて優位にあったため、多くの電子機械ならびにその部品産業の投資を引きつけることができた。しかし、将来、周辺諸国や中国、あるいは更に遠い将来にはベトナムその他の諸国が同様の条件を提供できるよう育ってくることが予測される。少なくとも安価な労働力だけを要素とする産業については、マレーシアはすでに優位性を失っている。

今後の競争力維持の基本的条件は、輸入された部材を加工するだけの段階を脱し、できるだけ基本部材の段階から国内生産を行い、全体として競争力向上を図ることである。競争力を構成する要素には、コスト、品質、生産・納期管理等があり、これらが総合的に、各部材・部品生産お

よび組み立てのいずれの段階でも達成されてゆくことが必要である。以下、こうした視点から見たマレーシア電子機器・部品産業の今後の発展上の課題について検討する。

4.2.2.1 産業の現地化

電子機器・部品産業は多くの他の産業分野とのリンケージを必要とする。多国籍企業がマレーシアに進出するに際し、多数の部材、部品および機器設備供給企業がその進出をサポートするため同時に進出して来ている。例えば、IC/LSI製造工程の場合、

シリコンの供給メーカー

封止材料用プラスチックおよびセラミックの材料供給メーカー

金型供給メーカー

ボンディングのための金線、アルミ線供給メーカー

リードフレームの供給メーカー

等の部材供給メーカーがあり、また、生産機器設備の供給、補修の面では、半導体製造装置メーカー、クリーンルーム設備の敷設、純水装置の敷設を行う企業等が進出している。

しかし、いずれの企業も、外資系企業であり、地場企業との結びつきは今のところみられない。

4.2.2.2 技術レベルおよび技術ソース

多国籍企業の場合、製品仕様および生産技術は基本的に自国の本社から移転されたものである。これらの高度な製品開発および生産に関する技術を現地生産に適応する過程で現地企業と協力して適応のための研究開発を行うようなことはみられない。重要な部分はすべて自社内で行うか、本社で開発された技術をそのまま現地で使用するケースが圧倒的に多い。従って、地場企業にとっては、高度なレベルの製品開発・生産に関する技術を要したプロジェクト、および製品の発注を多国籍企業から受ける機会ほとんどなく、比較的低いレベルの機器、部品の受注だけに限定されることになる。この結果、地場企業の技術開発に携わるチャンスは少なく、技術力をつける機会が限られてくることになる。

こうして、多国籍企業による部品および材料の地場企業からの、調達率は著しく低いままで留まることになる。マレーシアの場合、電子機器・部品産業全体の、外資系企業を除く純粋な地場企業からの部品調達率は平均して10%程度と推定される。しかしこれは製品の最終梱包までを含めたものであり、製品そのものの生産に要した純材料レベルでは6%から8%位に留まるものと推定される。また、生産品目によっては、調達は梱包製品以外はほとんど皆無に近い状態の場合もみられる。

政府は、部品および原材料の現地調達の一層の促進と拡大を強調しており、電子機器・部品産業については、新規に政府より認可を受けたプロジェクトの開始後3年目から現地調達50%を越えた企業に対し税の優遇措置を取っている。代わって、これまで適用していたシンガポールやその

他NIESからの部品調達に対する優遇措置は廃止することとなった。なお、表A1-4-7に示す品目を将来の現地生産目標品目として挙げている。

4.3 標準化・品質管理振興へのニーズとあり方

4.3.1 品質管理

4.3.1.1 品質管理の実態

電子部品の性能、信頼性はそれを使用する電子機器の性能に重大な影響を与える。電子機器、部品のいずれについても、マレーシアにおける電子産業での生産の最終過程は、MNCあるいはMNCとのJ/V、または現地大企業によって行われている。従って、今までに述べた地場部品企業から供給される部品は、それが電子部品でなく例えばプラスチック部品のようなものであっても、最終的にMNC等が買い付ける段階で厳しい品質チェックを行う。この品質管理手法はすでにMNC等が自社で確立してきたものであり、部品供給企業も同レベルでの品質管理を要求されている。

実際には部品企業に対する品質管理要求のレベルは、その部品に要求される性能レベルによってかなり異なる。能動部品や受動部品、機能部品等は電子機器の性能に及ぼす影響度が大きく、これらの部品はMNCの現地子会社、外資系部品企業やそのJ/V等で厳しい品質管理下で生産されている。このため、部品の不良品率は極めて低い。これに対し一部の機構部品や、それを構成する、線(ケーブル)、コンセント、簡単なスイッチの接点等の単純部品は地場中小企業によって生産される場合も多く、この品質管理は必ずしも確実ではない。従って不良品率も比較的高いが、これらは電子機器企業の買い付け段階ではねられることになる。

品質管理の状況は、地場の中小企業と多国籍企業あるいはそのJ/Vとの間に大きな違いがみられる。地場の中企業の場合社内で独自の品質管理体系を持ち、品質管理部門を設置してマニュアルによるIncoming、In-process、Out-goingでの品質管理を行なっている企業もあるが、一般に、ビジュアルによる完成製品の検査を工場出荷時に行なうことを持って品質管理と考えている場合が多い。さきに述べたIncoming、Out-going、In-process QCを行っているところでも、それぞれビジュアルチェックに終わっているケースが多い。

多国籍企業およびそのJ/Vにおける品質管理は親会社において確立された品質管理手法をそのままマレーシアに持ち込んでいる場合が多いが、手法、管理組織ともに高度なものである。ここには、同一製品を、マレーシアを含む彼らの世界のすべての工場で、同一の製造方法、統一された品質管理手法で生産するという姿勢が伺える。

4.3.1.2 品質管理体制(組織)

MNCおよびそのJ/Vにおける品質管理組織と地場企業における品質管理組織の大きな違いは、図A1-4-1に示すように、前者の場合、独立したQuality Control DivisionまたはQuality Assurance Department(またはGroup)を持ち彼らの管理と報告は企業のCEO、または担当のExecutive Vice Presidentレベルまで直接結びついているケースが多いのに対し、後者の場合はQC担当部門の長までである。こうした品質管理面でのMNCと地場企業における違いは品質管理要員確保の面でも大き

く異なる。地場の中小企業の場合、品質管理の担当要員の確保はほとんどできていない。専門スタッフは多国籍企業に集中している。従って、地場の中小企業の場合、例えばISO9000の適用等必要な場合には外部から専門コンサルタントを招聘することによって実施することになる。

品質管理は取引先からの品質要求や、品質管理実施要求によって実施されるケースが多い。地場の中小企業の場合、取引先も中小企業の場合は彼らからの品質管理要求が少く、取引先が大企業の場合でも、調達量が少なく、また重要部品でない場合が多いため、品質管理要求は弱い。このことがますます地場中小企業における品質管理の促進を阻害しているといえる。

4.3.1.3 試験・検査機器設備

このような違いは試験・検査機器の保有の面でもみられる。多国籍企業の中でも世界的な大手半導体、機器メーカーはほとんど自社内で設備を完備しており、徹底した検査・テスト工程を経て製品が出荷されている。また、自社内で保有していない機器を必要とする場合には、他社の設備を利用して検査・テストを行う場合もある。地場企業の保有機器は簡単なテスト、オシロスコープ等の領域を出ていない。この結果、地場企業に発注される部品は、このような簡単な検査・テスト機器を使用するだけで足りる部品に限定されてくることになっている。

4.3.1.4 人材育成

地場企業で品質管理のための人材育成を行っているところはほとんどない。多国籍企業の場合は、社内の品質管理教育が徹底して行われており、内部講師、外部講師等品質管理の専門家を活用しさまざまな訓練コースを設け、終了者にはインセンティブを与えている。インセンティブには、特別手当、優秀な成績で終了した者に対する本社での特別研修制度、社内研修コースやセミナーでの講師への途用等がみられる。

しかし、これらMNCにとっても人材育成面ではいろいろな問題を抱えている。一つは、言語の違いによる意志疎通のむずかしさが挙げられる。特に、外国人管理者と現地従業員との間の意志疎通が、最近英語を使えない世代が出てきたことによって問題となっている。また、現地スタッフ間でも微妙な表現については、違った言語間では意志疎通の難しさが指摘されている。品質管理面での意志疎通については、単に言語上の問題だけではなく、教育上の不十分さから起こっている場合もある。すなわち、品質管理の概念を理解させるのに必要な数学の知識がかけられている場合がみられている。

4.3.1.5 品質管理概念の正確な理解の必要性

一般に、マレーシアの電子機器・部品産業での品質管理に対する関心は強い。しかし、品質管理の概念の理解という点ではまだ不十分である。例えばTQC、5S等の言葉そのものはよく知られているが、その活用はほとんどみられない。また、中小企業の経営者にとっては、品質管理は金がかかり過ぎる、時間の割には効果がない、出荷時に製品テストを行ない、合格すればそれでいいのだという考えが強い。ISO9000の必要性は認めるが、それは客先からの要請に応えるためであり、

従って最低必要なドキュメンテーションをいかに整備するかという点に焦点が当てられ、品質管理そのものの徹底に対する努力が欠けているケースも多い。

4.3.2 標準化

4.3.2.1 標準化に対する国際的な動き

電子機械産業製品（機器、部品を含む）の国際規格は、IEC規格に統合される方向にある。IEC規格には電気的特性を持つあらゆる製品の規格と標準が含まれている。世界の各国はそれぞれ独自の国家規格を持つがそれらはIEC規格に沿って設定される方向にある。

4.3.2.2 日本での標準化の動き

エレクトロニクス製品のJIS規格は、電子機器および電気機械の総合規格であるJIS-Cシリーズに規定されている。Cシリーズには、通信、電子機器、部品についてのサブ・シリーズが制定されており、その数は現在約210種類ある。通信システムの伝送制御手順およびインターフェイスモードに関する規格は情報処理部門の規格に移され、現在はXシリーズとして独立している。JIS-Cシリーズの通信、電子機器、部品サブ・シリーズはXシリーズ分離後121規格あり、その内訳は以下のとおりである。

基本に関する規格	4件
抵抗器	23
コンデンサ	20
水晶振動子	6
変成器	8
接続部品	14
プリント配線板	14
導波管およびフランジ	2
電子管	2
半導体	5
信頼性に関する規格	23

エレクトロニクス部品の信頼性試験方法は、日本工業規格（JIS）と日本電子機械工業会（EIAJ）規格に規定されている。その内、代表的なものは表A1-4-8のとおりである。

エレクトロニクス部品は、チップの小型化、回路の高密度化、プリント回路基盤上への実装技術の急速な進歩、また、三次元型LSI等の新世代素子の開発等技術革新が急速であり、これらに対応した標準化促進の必要性が強く認識されている。特に、信頼性、性能評価、環境および寿命等の試験方法について標準化の設定等が進められている。

4.3.2.3 マレーシアでの標準化の動き

マレーシアでは、国内市場に出荷される電気製品に対し安全性を確保するために、強制規格を設定している。1991年12月31日現在の電子・電気産業関連MS規格数はMSカタログによれば219種類となっている。そのうち電子機器・部品産業分野のMS規格はMS400シリーズの中にまとめられており、その数は36規格である。この規格のほとんどは電子機器・部品産業分野の関連用語の定義について制定されたものであり、一部、製品の試験方法についての規格が含まれている。これらの規格のほとんどはIEC規格をベースとしたものである。

実際の、電子機器および部品生産場面では、輸出を目的とする生産が多いため、その発注元である国の規格が多く使用されている。例えば、顧客が日本企業である場合には、顧客の社内規格、またはJIS規格を使用している。試験検査方法では日本電子機械工業会（Electronics Industry Association of Japan, EIAJ）規格による方法を使用させられるケースが多い。また、顧客もしくはエンドユーザーがカナダであればCSA、アメリカであればSIA、またはNISTが使用されている。

4.3.3 標準化・品質管理の今後の方向

マレーシアの電子機器・部品産業は、そのほとんどが日本、アメリカ、西欧を中心とする多国籍企業から構成されている。しかも、彼らの市場はほとんどがマレーシア国外である。この点は今後の標準化・品質管理の方向を考えて行く上で重要である。

4.3.3.1 標準化の方向

規格制定分野別では、電子部品の現地生産拡大の動きに対応し、故障率試験方法等の規格を個々の部品レベルまで浸透させてゆくことが必要となってくる。例えば、JISのCシリーズの通信機器、電子機器、部品サブ・シリーズの中には電子部品の故障率試験方法の通則と方法についての規格が30種類以上あり、その範囲は電子部品全般に関するものから、個々のプリント配線板、コンデンサ、水晶振動子、コネクタ、変成器等個別部品に関するものまで多岐にわたっている。

また、規格制定は、IEC規格に沿った規格の制定である必要がある。これはマレーシア電子機器・部品産業のもつ国際的性格に対応するものである。JIS規格の場合、JISのサブ・シリーズである通信機器・電子機器・部品に関する規格の総数210のうちIEC規格に沿って制定された規格は、95種類と約半数近くを占めている。これは、IECの規格に準じた規格を日本の電子機器・部品企業が受け入れ、規格として制定され、実際に生産・流通面で使用してきていることを示している。

4.3.3.2 公的な試験・検査体制の充実

半導体に代表されるエレクトロニクス部品の検査機器は特にその精密さを要求される。マレーシアのエレクトロニクス機器および部品企業では、多国籍企業の場合、必要な検査および測定機器はほとんど自社内で装備している。特に、エレクトロニクス部品の中でも最も微細加工を要求される集積回路のメーカーは自国の本社とほぼ同等の検査測定機器を設置しており、製造から最終検査測定まで全工程をすべて自社内で行える体制にある。マレーシア国内で自社内に検査測定

設備を持たない企業、または一部の機能しか備えていない多国籍企業の場合は、シンガポールをはじめとした近隣の自社工場の機能を利用しているケースが多い。

SIRIMとマレーシアの電子機器・部品業界の連携は一般的にいてそれほど強く密接であるとはいえない。それには以下の理由が考えられる。

- 1) 試験・校正機器の不備、人的資源の不足、SIRIMの全般的な能力不足等。
- 2) シャーアラムへの一極集中。ペナン、ジョホール、クチンの各出張所における設備の不備。
- 3) 多国籍企業を中心とする電子機器・部品業界が輸出型産業であり、製品の規格はほとんど輸出先の企業および国家標準の適用を受け、MS規格の適用対象製品ではない。
- 4) 多国籍企業の自社内での試験・検査設備の充実により、SIRIMの機能を使用しなくても自社内で対応可能な部分が多い。

これらは電子機器・部品産業の今までの発展の歴史から見てやむを得ない面もある。しかし、今後、部品生産の現地化が行われているにつれて、地場企業のこの産業への参入が増え、公的な試験・検査体制の充実が次第に必要となってくる。現在の体制では、測定機器の校正等についてはある程度の対応は可能であるが、高度のパフォーマンステスト等はほとんど対応できない状況である。これらの不十分さは、K.L. およびセランゴール地区でもみられるが、電子機器・部品企業が集中するジョホール、ペナン地区において特に顕著である。

表 A1-4-1 電子機器・部品産業の範囲と生産品目分類

大分類	中分類	小分類	生産品目例
民生用電子機器	テレビ VTR ビデオカメラ ラジオ 音声周波装置 市民用トランシーバー		
産業用電子機器	通信機器および無線応用装置	有線通信機器 無線通信機器 その他	
	電子応用装置	コンピュータおよびその応用装置 コンピュータ以外のコンピュータ応用装置	ワードプロセッサ、高性能タイプライタ、電子式卓上計算機
電子部品	一般電子部品	受動部品	抵抗器、コンデンサ、コイル、変圧器他
		機能部品	スピーカ、小型モータ、磁気ヘッド
		機構部品	コネクタ、スイッチ、プリント配線板
その他		磁気テープ	
	能動部品	電子管 半導体素子 集積回路	
	液晶素子		

表 A1-4-2 マレーシア電子機器産業の推移

Year	Output		Employment		Export	
	(\$ Bil.)	Growth rate (%)	(No.)	Growth rate (%)	(\$ Bil.)	Growth rate (%)
1986	6.5	-	57,000	-	7.1	-
1987	8.9	36.9	89,000	56.1	9.2	29.6
1988	12.2	37.1	106,000	19.1	12.4	34.8
1989	15.9	30.3	123,000	16.0	17.2	38.7
1990	20.3	27.7	144,000	17.1	22.1	28.5

Source: MIDA

表 A1-4-3 マレーシア電子機器・部品産業の生産品目構成の変化

	1980		1990	
	(%)			
Consumer electronics	12.3	23.2	12.3	23.2
Industrial electronics	6.2	19.2	6.2	19.2
Electronics components	81.5	57.6	81.5	57.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: MIDA

表A1-4-4 マレーシアでの電子機器・部品産業への投資動向

	Proposed Capital Investments	No. of Manufacturing Company Approved
	(M\$ million)	(No.)
1988	1,039.4	61
1989	2,023.1	110
1990	4,521.8	245

Note: Total number of companies approved and in production was 420 at the of 1990(Consumer electronics 81, Industrial electronics 85, and Components 267 with double counting 13).

Source: MIDA

表 A1-4-5 マレーシア電子機器・部品産業の生産品目別輸出高

	(M\$ billion)	
	1986	1990
Consumer electronics	0.9	5.5
Industrial electronics	0.4	4.9
Electronics components	5.8	11.7

Source: MIDA

表 A1-4-6 マレーシアの電子機器・部品の生産品目

Electronics Components (Semiconductor and Assembly Products)	ICs/Semiconductors	Linear ICs Digital ICs Memory Microprocessor
	Optical Conversion Devices	Optoelectronics Components (Cables, Couplers, Repeaters) Diodes
	Others	Hybrid ICs Capacitor Relay Switch Connector Coil Transformer Resistor PCBs Cassette Components
Electronics Equipment for Consumer and Industry Applications		Audio, Video Equipment(TV, VCR, Video Camera) Audio Equipment(Radio, Taperecorder, Car Stereo) Paging Equipment Mobile Telephone Key Telephone PBX Computer and Peripherals I/O Devices Others (Socket Plug, Cords)

Source: MIDA

表 A1-4-7 マレーシア電子機器・部品の将来生産目標品目

Wafer Fabrication	
Components for Computers	
Lead Frames	
CRT	
Micro-Motor	
Switches	
Connector	
Bonding Wire	Gold
	Aluminum
Packaging Products	Ceramics
	Plastics
Component for PCBs	
Component for Disk Drive	
Magnetic Head	I/O Device
	Control Arm
Other Components	

Source: MIDA

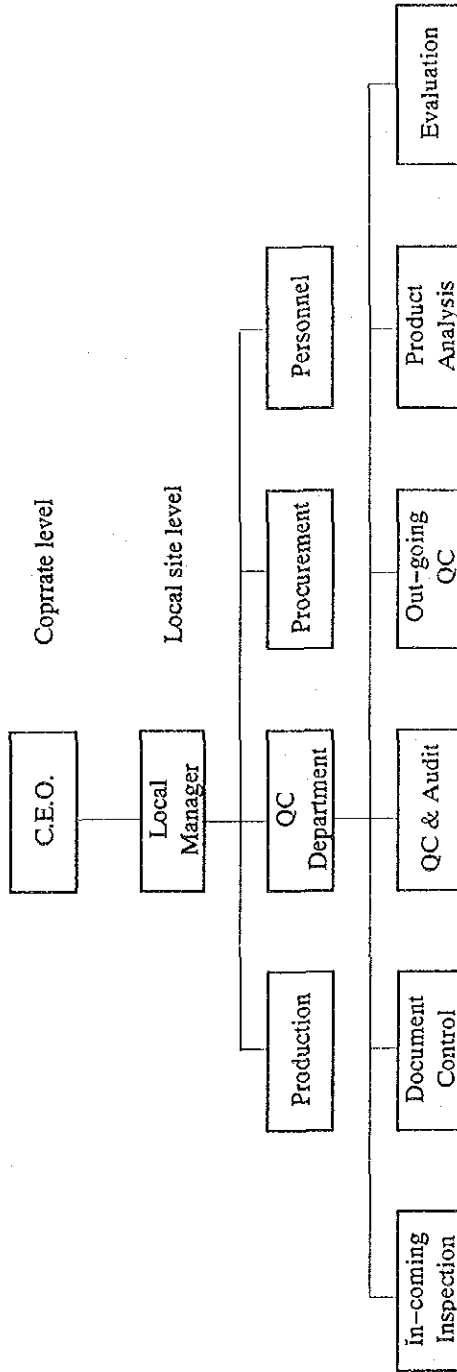
表A1-4-8 日本における電子部品信頼性試験方法の規格

Kind of Standards	Standard No.	Contents
JIS Standards	JIS C5003	General Test Procedure of Failure Rate for Electronic Component
	JIS C5020	General Rules for Test Procedure of Durability and Mechanically Strength for Electronic Component
	JIS C5700	General Rules for Reliability Assured Electronic Component
	JIS C7021	Environmental Testing Methods and Endurance Testing Method for Discrete Semiconductor Device
EIAJ Standard	EIAJ SD-121	Environmental and Endurance Testing Method for Discrete Semiconductor Device
	EIAJ IC-121	General Rules for Reliability Assured Integrated Circuit

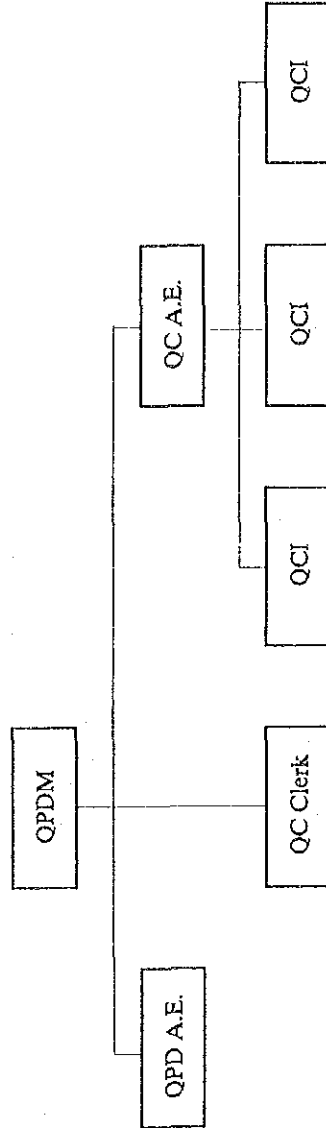
Source: JIS

図 A1-4-1 マレーシア電子機器企業における品質管理組織(例)

(1) Typical QC Organization of Multi-National Companies



(2) Typical QC Organization of Local Companies



Notes: QPDM; Quality Product Department Manager
 QPD A.E.; Quality Product Department Assistant Engineer
 QC A.E.; Quality Control Assistant Engineer
 QCI; Quality Control Inspection

5 プラスチック産業

5.1 国際展開の動向

5.1.1 プラスチック素材機能の拡大と用途の拡大

先進工業諸国におけるプラスチック産業の成長は、電子・電気産業、自動車産業、機械器具産業等のプラスチック需要拡大によって支えられてきた。なかでも自動車産業は、例えば日本の場合、プラスチック需要の63%を占め、その影響度は大きい。自動車に次いで大きな割合を占めているのが電子・電気製品で31%である(表A1-5-1)。

自動車産業でのプラスチック消費は、自動車の燃料消費効率の向上、車体の軽量化、錆対策としての金属との代替等の目的でめざましい増加を示してきた。例えば、日本における自動車(普通・小型乗用車)のプラスチック原材料構成比は表A1-5-2に示すように、1973年の2.9%から1992年7.3%にまで増加してきた。日本の自動車業界では、将来的には更に20%程度にまで増えるものと予測している。

電子・電気機器の場合はそれぞれの製品によって原材料構成に大幅な違いがあるが、例えば電気洗濯機の場合、表A1-5-3に示すように、プラスチックの比率はこの10年間で48%も増加している。

こうした原材料使用量の中でのプラスチック使用量の増加に加えて、単位製品重量の増加、総消費量の増加等の要因が加わり、プラスチック需要はめざましい増加を示してきた。この増加傾向は今後とも変わらないものと見込まれる。

使用されている樹脂は現在の状況では汎用樹脂が多く、例えば自動車向けの場合では、多く使用される上位3種の樹脂が全樹脂消費量の中で占める割合は60%にも上る。これが他の業種では更に高く、電気機器では約71%、電子機器76%、精密・光学機器76%、鉄道車両82%、住宅設備86%等となっている。

しかし、将来の消費動向としては、さきに述べた原材料の樹脂化傾向がますます進むにともなって、使用される部位はますます特別な性能を持った部位にまで広がってゆくことになり、汎用樹脂からそうした機能を備えた高機能樹脂への傾斜が高まる。こうした傾向はすでに現実に現れてきている。

同時に、成形の面でも高度化が要求される。電子・電気製品では従来からあったデザイン性等の要求から、更に、小型軽量化、騒音低減、組み立て性の向上等の要求に沿って、構造部品の一体成形化、配線等との一体化、塗装、印刷、接合等の工程の省略をねらったより複雑で精度を必要とする成形が求められるようになってきている。自動車部品では、小さいが強度、耐性、精度を必要とする部品に使用される場面が増えるとともに、他方大物部品については廃棄時点のことを考えて廃棄し易い形状すなわち、多数の部品を一体化したものが要求されつつある。

5.1.2 部品産業の海外移転とそれにともなう発展途上国でのプラスチック工業の展開

自動車産業のところで述べたように多くの先進工業諸国の生産拠点が海外に移転されつつある。同時に原材料・部品の現地調達が増加しつつある。部品の現地調達については二つのタイプがある。一つは先進工業諸国の部品企業がユーザー企業の海外移転に伴って海外移転（現地企業とのJ/Vを含め）を行い、そこから部品を調達するものである。もう一つは、現地企業の中から潜在的な可能性を持った企業を選び、協力して調達先として育成するケースである。プラスチック成形工業においても、主要なユーザー企業である電子・電気企業や自動車企業が生産拠点を海外に移転するにともない同様の動きがみられる。

この場合、後に述べるように、外資系ユーザー企業は高精度の部品についてはやはり外資系プラスチック成形企業に依存する傾向が強い。また、現地系企業が成形するものについては、ほとんどの場合、金型は発注元から供給され、また、使用原料レジンも発注もとから指定されている。これは成形品の精度を維持するためである。現地で製作された金型が使用されるのは日用品の成形や精度の要求されない部品の成形に限定されている。こうした状態は現地でプラスチック部品の調達を拡大しようとするユーザー産業にとっては大きな障害であり、今なお一部を輸入に依存させる原因となっている。現地での技術力向上は、そこでのプラスチック加工業成長に対する重要な鍵であると考えられる。

5.2 マレーシアのプラスチック加工産業の現状と課題

5.2.1 概況

マレーシアのプラスチック産業は、1950年代の初めに国内市場向けに始められた家内工業レベルでの日用品や包装材料生産から始まった。1968年には68社、1973年には300社程度がプラスチック加工に従事していた。

1970年代後半から80年代前半にかけて、多数の多国籍電子・電気機器メーカーがマレーシアに進出を始め、その後も加速され、日本、米国、ヨーロッパの多くの企業の進出がみられた。更に最近では韓国、台湾、香港、シンガポール等からの進出も盛んである。これにともない、これら電子・電気機器のプラスチック部品の生産に従事する企業が急速に増加した。既存のプラスチック加工企業の一部だけでなく、新たに海外のプラスチック加工資本の進出、あるいはそれとのJ/V、更にはいまままでプラスチック加工とは関係のなかった資本による企業の設立等により企業数は現在では約800社にのぼり、生産額は1,800万Mドル、雇用は60,000人に達している。このような成長は表A1-5-4に示すように、ここ4年の間に特に顕著であった。

5.2.2 産業構造

5.2.2.1 用途別生産額割合

製品別生産シェアを表A1-5-5に示す。また、ユーザー産業別生産額の割合を他の諸国の場合と比較して表A1-5-6に示した。マレーシアの場合、包装用需要ならびに電子・電気部門用需要の割合が他の諸国に比べても大きい。包装用は、自国内消費だけでなく米国や近隣諸国への輸出向けがかなりあるため、電子・電気部門用需要はマレーシアでの外資系企業の活発な生産・輸出活動の反映であるといえる。自動車部門からの需要も日本等のような特別な例を除けば、すでにかなり高い割合を示しているが、まだ今後とも拡大の余地は残されているものと考えられる。

5.2.2.2 企業タイプ

マレーシアのプラスチック加工企業には主として次の三つのタイプがみられる。

- 1) 外資系企業が、ユーザー企業のマレーシアあるいは近隣諸国への進出に併せて進出してきたもので、J/Vの形をとるものも多い。技術的に親会社のものをそのまま移植することができ、また、研究開発も親会社に依存している。電子・電気や自動車部品の加工メーカーが多いが、包装材等に特殊な技術を持った企業の進出もみられる。
- 2) 需要の拡大、特に比較的高い技術の要求される電子・電気や自動車部品等の需要の拡大に対応し、既存のプラスチック加工企業あるいは新しい企業がユーザーの協力をえて既存工場の改造あるいは新設を行ったもの。技術並びに主要なマーケットはユーザー企業に依存しており、ユーザー企業からはかなりの技術移転が行われてきている。しかしこれらの企業の場合、一般に製品や素材の開発・製造技術研究等を行っているところはなく、すべてユーザー依存である。ユーザーは多くは外資系企業で、自社でプラスチック加工に関する技術を持たない場合には、親会社を通して関係プラスチックレジン企業、機械メーカー、あるいはプラスチック加工企業を紹介する等、技術移転に協力している。また、原材料はユーザーが指定し、金型もユーザーが支給する場合がほとんどである。これら企業には、一般市場向けに、従来からの自社プラスチック製品の製造を同時に行っているものが多いが、これらの製造は自社技術で品質上も前者に比べ差がある。
- 3) 外資系のプラスチック加工企業やユーザー企業との関係を持たず、独自の努力により操業している現地系企業である。製品は包装袋や家庭用品等が多い。包装袋の中でも特殊な技術を要する食品加工用の包装資材ではなく、買い物用のプラスチック袋等が中心である。こうした企業の中にも、独自の技術研究努力を行い輸出や特別な用途を開発している企業も多い。しかし、技術ソースはレジンメーカー、機械メーカー等に限られ、印刷技術等の技術ソースをえることができていない。

5.2.2.3 加工分野別企業数と企業規模

加工分野別企業数はさきの需要分野の割合を反映し、表A1-5-7にみられるように圧倒的にInjection molding, Film/sheet extrusionが多い。Injection moldingの分野では電子・電気な

らびに自動車部品をユーザー産業とし、比較的高度な設備と技術を持つ第一並びに第二グループの企業と、家庭用品等を成形する第三のグループが混在している。これに対し、Film/sheet extrusionでは第三のグループに分類される企業が多い。

企業規模では、従業員50名以上の企業数は全体の1/3程度であり、更に200名以上の規模の企業となると10%程度にすぎなくなる。さきに述べた第一並びに第二グループに分類される企業は概ね大あるいは中企業であり、第三のグループに分類される企業は中ないし小・零細企業が多い。

5.2.2.4 地域別企業数分布

地域別企業分布を表A1-5-8に示す。電子・電気企業の多く立地するペナン、セランゴール、KL、ジョホールの各州を中心にプラスチック加工企業も分布していることがわかる。特にInjection molding企業にその傾向が強い。

5.2.3 原料レジンの供給

プラスチック加工業の成長にともない、その原料となる樹脂使用量は1990年には年32万5,000トンに達した(表A1-5-9)。PVCおよびポリスチレンを除き、こうした樹脂の供給は現在すべて輸入に依存している。しかし、新しくポリスチレンの生産拡大を始め、ポリエチレン、ポリプロピレン、ABS等の新規国内生産プロジェクトが計画され、その一部はプラント建設中あるいは商業生産開始段階に達している。これら計画中のプロジェクトがすべて実現すれば、1995年には多くのプラスチックで増加しつつある内需を満たすだけでなく、輸出余力を持つ可能性もある。

5.2.4 産業の将来見通し

プラスチック産業における今後数年間での主たる成長分野は次のように予測される。

(1) 電子・電気産業への部品および包装・絶縁材供給

電子・電気産業は、最近の政府による電子・電気プロジェクト認可件数から見て、製造業の中で重要な役割を引き続き果たすものと考えられる。この結果、マレーシアでつくられるプラスチック製部品や、包装材料、絶縁材等の需要が増加する見込みである。

税法上のインセンティブを受けた企業は、操業開始3年以内に最低50%の現地調達率を達成しなければならないという政府のローカル・コンテンツ政策は、プラスチック製品消費の増大を助けるのに非常に効果的である。

(2) 自動車産業への部品供給

マレーシアで組み立てられる自動車が使用する部品の少なくとも30%は国産部品でなければならないという、1992年1月発効の政府の新しい政策が、ダッシュボード、バンパープロテクター等プラスチック部品の現地調達をまちがいなく促進するものと考えられる。

(3) プラスチック袋等の包装材の輸出

ポリプロピレンやポリエチレン等プラスチック原料の国内生産が始まれば、こうした原材料が国内に十分供給されるようになる。もし、国内産原材料が競争力のある価格で入手可能になれば、国内プラスチックメーカー、特にFilm extrusionメーカーは、ますます輸出を指向するものと考えられる。

プラスチック加工産業の業界団体であるMPMA (Malaysian Plastic Manufacturers Association)は、1990年から1995年にいたる5年間でポリエチレンとポリプロピレンの需要は平均年率15%以上で増加するものと見込んでいる(表A1-5-10)。

5.2.5 産業の課題

いままでマレーシアにおけるプラスチック産業の急速な発展の重要な要因となってきたのは、

- 1) 永年にわたって行われてきた外資優遇策やインフラの整備等、投資環境の整備の成果を好感した外資の積極的な進出、その結果としての電子・電気産業の発展、
- 2) 各種インセンティブや規制による原材料・部品の現地調達促進政策の結果として、外資系企業による現地調達への努力、

であった。

しかし、今後は、

- 1) 部品・原材料の現地調達を更に促進するために、より高度な品質を要求される部品類の生産に踏み込んでゆくことが必要である
- 2) AFTA (ASEAN Free Trade Area)の創設、CEPT (ASEAN Common Effective Preferential Tariff Scheme)の実施を通じて、より一層市場の自由化が進むことになり、国内市場のユーザーを確保しておく上でも競争力強化が必要となる
- 3) 更に将来は、輸出産業として発展してゆくために、競争力強化が必要とされている

また、こうしたプラスチック工業の将来発展を支援するために、プラスチック業界外部からは、

- 1) 国内産原料レジン(将来国産化されるものも含む)に与えられている保護的条件の見直し
- 2) 国内での精度の高い金型生産の奨励
- 3) 工場移転を含む合理化投資への税制並びに資金調達上の支援
- 4) 品質管理実施を支援する体制の強化
- 5) 特に適切な技術ソースを持たない小・零細企業の製造技術上の問題解決を支援するための体制

等が必要とされている。

5.3 標準化・品質管理振興へのニーズとあり方

5.3.1 標準化・品質管理の実態

5.3.1.1 品質要求度の視点からみた市場タイプ

(1) プラスチック成形品

プラスチック成形品に関しては、1) 電気製品用プラスチック部品市場、2) 自動車部品用プラスチック部品市場、3) 一般プラスチック成形品市場がある。電気製品部品および自動車部品用部品の大部分は特定顧客向け生産であり、これに対し、一般成形品市場向けは自社のオリジナル製品生産である。

前者の品質要求は厳しく、客先から製品仕様に関する要求があるだけでなく、品質管理方法に関する取り決め(Quality Agreement, Inspection Agreement, etc.)を行うことが要求される。更にその品質管理方法が遵守されているかどうかを確認するために、定期・非定期の立ち入り監査が行われる。また、こうした客先の要求する品質管理方法は、電子産業、電気製品産業、自動車部品産業等のように客先の産業によって類似性はあるもののそれぞれ異なる。こうした客先企業はほとんどが外資系企業であり、要求する品質管理方法に関する取り決めは親会社の品質管理システムに基づくものである。

現在では、ISO9000に基づく品質管理認証をえている企業についても、ユーザー企業はそれだけでは満足せず、自社の品質管理方法を実施することを要求している。

(2) プラスチック包装袋

プラスチック包装袋については買い物袋として使用される包装袋等と、食品等に使用される包装袋とでは要求される品質レベルに大きな差がある。

買い物袋等に使用されるもの場合は、比較的品質要求が緩やかである。これらは現地系小さい零細企業によって生産されている場合が多く原材料チェック、製品チェックも単純である。

これに対し、食品包装用の場合は外資系企業が先進技術を使用して生産しており、品質レベルも高い。

5.3.1.2 市場の品質ニーズに対する企業の対応

客先仕様による製品に関しては品質確保のために客先も多くの対策を行っている。

原料レジン基本的には客先が指定している。レジン供給は直接輸入をするか、あるいは国内の業者あるいは代理店を通じて輸入している。この場合、供給されたレジンが仕様に適合しているかどうかはレジン供給側が自ら証明している。すなわち、発注側のプラスチック加工業者が行う受け入れ検査はせいぜい製品コードやロットナンバーをチェックし、製造工程に必要な熔融後重量を調べる程度である。そのとき受け入れサンプルを保管し、もし、後に品質上のトラブルがあった場合にはそれを使ってテストすることになる。現在は輸入品に依存し、かつ、輸入品品質が信頼度の高いものであるため、この方法でも比較的問題が少ないが、将来供給ソースの多様化が起こった場合には第三者証明や受け入れ検査体制の検討等が必要になるものと考えられる。

品質の重要な決定要素である金型についても品質確保のため客先が支給している。

客先の品質管理方法に関する要求に対応するため、企業によっては客先別に製造ラインを分けている場合も多くみられる。これは、稼働率という視点からは問題が多いといえる。

自社製品生産の場合、レジン選択は自社で行うが現状は輸入品を使用しているケースが多い。これに対し金型は国内で製作されたものであるが場合多く、これが精度に影響する。

5.3.2 標準化・品質管理の動き

標準化・品質管理上の動きとして注目すべきは、規格の国際化とISO9000に基づく品質管理認証の導入である。

プラスチックの規格には製品関連の規格とその評価のための試験方法の規格とがある。試験方法の規格では米国の規格ASTMが広く使用されている。

日本の場合、従来国内向け消費が大部分（輸出12%）であったため、特に製品関連規格の国際化にはほとんど留意されてこなかった。しかし、日本のプラスチック工業で使用されている試験方法に関する規格はほとんどがASTM規格である。これは、日本のプラスチック工業がかつて外国の導入技術に依存してきたことの反映である。しかし、近年、国内消費向けが大部分といっても、その最終製品はかなりの輸出されており、ユーザー産業側の規格の国際化が進められ、それにともなってプラスチック工業の規格も国際化が要求されるようになってきている。これに対応し、JISとISOの整合を基本とした一本化をめざすことが決定され、従来分離審議されていたJISとISOをISO・JISプラスチック審議委員会のもとで一体化して審議することとなった（1991年）。

米国の場合は、国内向けにはASTMを、貿易向けにはISOを採用するといった、両規格併用の方針をとっている。これに対応し、多国籍企業ではISOの採用に取り組んでいる。

マレイシアでは、製品、原材料、品質管理システムのいずれを採用するのも顧客の要望に基づいて行われているものであるため、国家規格や国際規格等外部の規格に対する認識は低い。

5.3.3 品質管理振興へのニーズ

すでに述べたように世界的にプラスチックは多くの期待をもたれている素材である。今後ますます新素材の開発や既存素材の用途開発を通じてプラスチック化は促進されるものと考えられる。

同時に、国際的な流れとして、電子・電気産業、自動車産業等における部品の現地調達促進は促進され、それに必要なプラスチック部品の現地調達もますます増加するが、これにともない現地生産される部品の種類はより高精度・強度のあるものへと移ってゆく必要がでてくるものと考えられる。

従って今後の品質管理振興上のニーズは、二つの面から考えられる。すなわち、一つには実際に品質の確保を目的とした実効性のあるシステムを振興することであり、もう一つは外部に対しそれを実施していることを認めさせることができるようにすることである。

5.3.4 標準化・品質管理の方向

5.3.4.1 品質管理基準

(1) プラスチック産業における標準化の方向

標準化の対象として、1) 製品の標準化と、2) 品質管理システムの標準化とを分けて考える必要がある。

プラスチック製品の標準化の主なものは、ユーザー側の要求する仕様にあっているかどうかを調べるための試験方法の標準化である。そのほか、ユーザー産業側が要求する部品としての規格や、あるいは安全、健康、環境保全、消費者保護等の立場から必要となる製品に関する規格等もある。後者に関しては、逆にプラスチック産業側から製造上の合理化のために、仕様を標準化することをユーザー側に対し要求するようなことも将来的には考えてゆく必要がある。

(2) マレーシアにおいてとるべき方向

マレーシアのプラスチック産業は製品を主として国内で販売しているにも関わらず、そのユーザーが外資系企業であるという点から、これまでも国際的な標準化・品質管理の方法に注意を払う必要が大きかった。現在世界的にも先進諸国が標準化・品質管理認証の面で強く国際化を打ち出しており、マレーシアに進出している企業の多くが、少なくとも親会社において移行への検討を行っている。こうした結果、そのようなユーザーに製品・部品を供給する立場にあるプラスチック産業としても、いままで以上に国際化を進めてゆくことが必要となってきている。

5.3.4.2 品質管理システムの認証

その方向の一つは、ISO9000シリーズに基づく品質管理システムの採用である。現在はユーザー側もまだ自社のシステムによる品質管理を行っている段階であるが、やがてこれらのユーザーもISO9000に基づく品質管理を行う方向に移行してゆくものと考えられる。これにともない、プラスチックメーカーに遵守を要求している現在の自社独自の品質管理方式もISO9000に基づくものに置き換えられてゆくものと考えられる。

一般に現在ユーザーが要求している品質管理方式はかなり高度なもので、これをクリアできているプラスチックメーカーにとっては、ISO9000の認証を獲得することはそれほど難しい問題ではないものと考えられる。

これに対する問題点として、ユーザー側がISO9000に基づく品質管理だけで満足するかどうかといった問題が残る。

現在ユーザーがISO9000だけで満足していない背景には、一つには彼ら自身がまだISO9000で品質保証が十分であるかどうか自信をもてていないということもあるが、もう一つには現在のISO9000による品質システム振興が形式の充実に目を奪われがちである点にもあるものと考えられる。現在、プラスチックメーカーは、受け入れ原料の仕様チェックを行っておらず、製品チェックも同一原料、同一製品については行っていない。すなわち、製造の課程における品質上のばらつきをチェックし、その原因を解析できる体制にはないといえる。

今後、より高度の品質を確保しようとするれば、例えばCAE (Computer Aided Engineering)等の導入も考えなければならなくなるが、現状ではこのようなための基礎データの収集と解析の基礎がないことになる。このためには、記録システムと同時に、検査設備の導入、技術標準の作成等が必要となる。

5.3.4.3 試験・検査体制充実の必要性

プラスチック産業にとって現在外部試験を必要としているのは、1)製品の物性試験、2)原料レジン仕様検査である。

製品の物性試験は強度試験および耐性試験が主なものである。これらの試験を外部で行っているのはSIRIMのPlastics Technology Centreのみである。強度試験に関しては、大型のものについての試験設備がSIRIMに無く、試験を必要とするメーカーは他の外資系企業に依頼して行っている。今後、自動車部品の現地生産が増加すれば、こうした大物部品の試験設備に対する需要も増加するものと見込まれる。

各メーカーとも原料仕様については供給者の証明をそのまま受け入れており、第三者試験が必要となるのは製品に何らかの問題が発生したときだけである。一般に、原材料の仕様が安定しており設備に異常がなければ製品は合格できるものと考えられている。しかし、製品に問題が発生した場合、それが原料上の問題であるかどうかは確かめられる。このための試験もSIRIMが一手で引き受けている。

SIRIMの試験検査能力については、時間がかかるという点で問題が指摘されている。表A1-5-11はSIRIMのPlastics Technology Centreの試験件数の推移である。これによれば1991年には外部からの試験依頼は前年比64%増加した。また、1992年の7月末までの試験件数は(月々の試験依頼件数が同じであると前提すると)約20%増加する見込みである。このようにますます時間がかかるという点は悪化する危険性があり、検討が必要とされている。

表 A1-5-1 プラスチック消費割合(日本), 1992年

(Unit: %)

産業別	% of Total
	消費割合
Electric & Electronics	31
Automobile	63
Office Equipment	2
Others	4

Source: JETI (Japan Energy & Technology Intelligence)

表 A1-5-2 普通・小型乗用車における原材料構成比推移(日本)

(Unit: %)

	1973	1977	1980	1983	1986	1989	1992
Pig Iron	3.2	3.2	2.8	2.2	1.7	1.7	2.1
Ordinary Steel	60.4	61.6	60.5	59.5	57.7	56.9	54.9
Special Steel	17.5	16.1	14.7	14.3	15.0	15.1	15.3
Non-Ferrous Metal	5.0	4.7	5.6	5.6	6.1	7.4	8.0
Non-Metal	13.9	14.4	16.4	18.4	19.5	18.9	19.7
Synthetic Plastics	2.9	3.5	4.7	5.7	7.3	7.5	7.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total Weight Trend	100.0	106.5	105.9	102.7	106.8	115.1	136.8

Source: Automobile Industry, P.35, Vol.26 (August 1992)

表 A1-5-3 電気洗濯機の使用材料比率の変化(日本)

	(Unit: kg)		
	1980	1990	1990/80 (%)
Change in: Washing Capacity	2.80	5.00	179
Average Weight of a Washing Machine	30.00	35.00	117
Change in Material Used:			
Metal	21.50	20.30	81
Iron	20.40	19.00	
Copper	0.70	0.60	
Aluminium	0.40	0.70	
Plastics	8.50	14.65	148
Glass	0.00	0.05	

Source: JETI (Japan Energy & Technology Intelligence)
P.81, No.4, Vol.39 (April 1991)

表 A1-5-4 プラスチック産業における推定年間売上高推移
(マレーシア)

Year	Turnover (M\$ million)	Growth Rate (% p.a.)
1987	700	
1988	900	129
1989	1,150	128
1990	1,500	130
1991	1,800	120

Source: MPMA

表 A1-5-5 プラスチックの用途別消費割合
(1991年、マレーシア)

Product	% of Total
Packaging	40
Electrical & Electronics	20
Furniture/Household	10
Construction	10
Automotive	5
Agriculture	5
Others	10
Total	100

Source: MPMA

表 A1-5-6 産業部門別プラスチック消費割合の国別比較

(Unit: %)

	Construction	Packaging	Electrical & Electronics	Automotive	Furniture/ Houseware	Agriculture	Others	Total
Malaysia	10.0	40.0	20.0	5.0	10.0	5.0	10.0	100.0
U.S.A.	22.0	31.0	6.0	4.0	14.0	0.0	23.0	100.0
Japan	10.6	27.6	13.1	9.2	9.4	2.3	27.8	100.0
U.K.	24.0	35.0	10.0	6.0	8.0	2.0	15.0	100.0
Netherlands	27.0	30.0	1.0	3.0	10.0	1.0	28.0	100.0
Spain	10.1	35.4	4.9	6.2	11.4	5.7	26.3	100.0
Average *)	18.7	31.8	7.0	5.7	10.6	2.2	24.0	100.0

Note: *) Average of 5 countries other than Malaysia.

Source: "Plastics" (June 1990 issue), and others

表 A1-5-7 業務分野別プラスチック企業数(マレーシア)

Job Fields	Number of Firms	
	1992/93*1)	1990/91*2)
Injection Molding	234	190
Film Extrusion	175	120
Blow Molding	70	11
Pipe & Profile Extrusion	38	23
PVC Compounding	22	17
Sheet Extrusion	21	2
Other Extrusions	27	22
Thermoforming/Vacuum Forming	13	1
Compression Molding	9	
Lamination	9	6
Calendering	4	
Casting	3	
Rotational Molding	3	
Plastics Resin Manufacturing	4	
Fiber Glass Reinforced Plastics Products	10	
Woven Bags	12	9
EPS Foam Molding	13	6
Others	12	17
Total	679	424

Notes: *1) Including double counting of 181 firms engaged in more than one fields (498 firms in total).

*2) "Injection molding" includes 46 firms in "Injection & molding", and 13 firms in "Injection & general extrusion". "Film extrusion" includes 13 firms in "Film and sheet extrusion".

"Other extrusion" was categorized under "General extrusion".

"Others" includes 12 firms in "Recycling".

Sources: *1) 1992/93 Members Directory, MPMA

*2) 1990/91 Members Directory, MPMA

表 A1-5-8 地域別プラスチック企業数分布 (マレーシア)
(1990/91)

State	Number of Firms	% of Total	Of which: Injection Molders (% of Total)
Johor	122	23.4	21.8
Kedah	18	3.4	10.9
Kelantan	1	0.2	
KL & Selangor	166	31.8	36.4
Melaka	16	3.1	0.9
Negeri Sembilan	2	0.4	0.9
Pahang	1	0.2	
Penang	83	15.9	25.5
Perak	92	17.6	3.6
Sabah	8	1.5	
Sarawak	13	2.5	
Total	522	100.0	100.0

Source: MPMA

表 A1-5-9 マレーシアにおける樹脂使用量推定

(Unit: 1,000 tons)

Resin	1990	1991
LDPE	45	50
LLDPE	25	30
HDPE	65	75
PP	70	80
PVC	50	60
PS	50	60
Others	20	25
Total	325	380

Source: MPMA

表 A1-5-10 マレーシアにおけるポリオレフィン需要予測

(Unit: tons)

Year	PEs	PPs	Total
1990	135,000	70,000	205,000
1991	155,000	80,000	235,000
1992	179,000	93,000	272,000
1993	205,000	106,000	311,000
1994	236,000	122,000	358,000
1995	272,000	141,000	413,000

Source: MPMA

Note: 1990 figures are estimates based on the figures supplied by various raw material suppliers.

表 A1-5-11 SIRIMプラスチック技術センターの試験・検査実績

Year	Outside Application		Internal Application		Total	
	Number	Increase Rate (%)	Number	Increase Rate (%)	Number	Increase Rate (%)
1990	242		64		306	
1991	398	64.5	103	60.9	501	63.7
1992	274	18.0	58	-3.5	332	13.6

Notes: 1. 1992: as at 31.7.1992

2. Increase rate in 1992 was calculated assuming that number of monthly application is same over the year.

Source: SIRIM

6 繊維産業

6.1 繊維産業の現状

6.1.1 産業の概況

マレーシアの繊維産業は、上流の一次繊維部門（原料繊維製造、および紡織）と染色・仕上げ加工、それに下流の衣料生産部門（衣料縫製およびニット製品の生産）が主体を占める。その他に、カーペット、タオル、ベッド・リネン、テーブル・リネン、等の家庭用繊維製品や自動車のシートベルトに使われる細幅織物等工業繊維製品を生産する部門、パティックや絹織物等伝統的な繊維部門があるが、これらの部門の生産高は上記の2部門に比べると微々たるものである。従って、一次繊維部門、染色・仕上げ加工部門、衣料生産部門の3部門に焦点を当てて、マレーシアの繊維産業の現状を考察する。

一次繊維部門は1970年代に急成長を遂げたが、1980年代に入ると世界経済の後退にともない、その影響を受けて1980年代中期まで成長が停滞した。その後の回復により最近数年は順調な伸びを維持している。マレーシアの衣料生産は輸出向けを中心に、1980年代中期以降急速に成長した。

繊維および衣料品の実質生産高は、1985年より1990年までの5年間に平均年率11.6%の伸びを示した。これはマレーシアの工業マスタープランで目標とした同期間の実質伸び率10.3%を上回る実績である。マレーシアの繊維産業は、台湾、韓国や周辺国のタイ、インドネシアと比べると、表A1-6-1に示すとおり、かなり規模が小さいが、国内の製造工業の中では重要な地位を占める産業である。1990年の全製造工業生産高のうち約5%を占め、輸出では表A1-6-2に示すとおり1990年における全製造工業製品輸出額の約10%を占める。繊維産業は電気・電子機器産業に次いで第2の輸出産業である。

6.1.2 各部門別の概況

1989年にMIDA（工業開発庁）が行った繊維産業調査をもとに、各部門ごとの概況を以下に述べる。

6.1.2.1 原料繊維製造部門

マレーシアは綿花の生産国でないため、原綿は全量輸入により賄っている。同国には合成繊維のメーカーが1社あり、ポリエステル短繊維を生産している。同社は日本の合繊メーカー「東レ」の子会社で工場はペナン島の対岸バターワース地区に設けられたFTZ（輸出加工区）内にある。1974年に操業を開始し、当初の生産能力は年間4万3,000トンであったが最近増設を行い、現在の生産能力は6万トンである。

同社は、FTZ企業（FTZに工場を設置し、FTZの特別恩典のもとに生産を行っている企業）であるため、生産量のうち80%以上の輸出が義務づけられているため、国内市場への供給は生産量のうちわずか15~20%程度である。繊維原料の化学品は、全量輸入に依存している。

ポリエステル短繊維以外の合繊繊維/人造繊維はすべて輸入である。フィラメント・ヤーンを輸入し、糸加工だけを行っている合繊加工糸業者が数社あり全加工量は年間4,000トン程度である。

6.1.2.2 紡織部門

紡織部門の概要を表A1-6-3に示す。紡織一貫メーカーが11社（内7社は紡織に加え染色・仕上げ加工も行っている）、その他に紡績専門メーカーが4社、織物専門メーカーが7社ある。

紡織メーカーは上記のとおり15社であるが、紡績工場は17工場ある。

生産されている主な紡績糸は、綿糸、ポリエステル/綿混紡績糸、ポリエステル/レーヨン混紡糸、アクリル糸、アクリル/羊毛混糸である。紡績糸の全生産量は年間約6万トンである。17工場のうち2工場が、アクリル糸およびアクリル混紡糸の生産を行っており両工場の生産量は年間約5,300トンである。それ以外の15工場は綿糸、ポリエステル/綿混紡糸、ポリエステル/レーヨン混紡糸の生産を行っている。ほとんどすべての工場が1970年代に建設された工場である。同国の据付紡機数は表A1-6-1に示すとおりリング紡機が46万6,000錘、オープン・エンド紡機が6,800錘で比較的小規模である。

マレーシアにおける最大の紡績工場は3工場であるが、いずれもバターワース地区のFTZ内で操業している輸出指向の紡績一貫工場である。この3工場の保有紡機数は全国の据付紡機数のうち36%を占め、また紡績糸の生産量では全国生産量の約27%を占めている。

紡績工場は、マレー半島の北西地区および南部地区に集中している全国紡績設備能力のうち約70%がペナンおよびバターワースを中心とした北西地区に所在し、残り30%がジョホールからカジャングまでの南部地区に所在している。

織物メーカーは、1988年当時18社で、20工場が操業していた。その後、1989年末に1社が操業を開始し、現在は19社、21工場が織物の生産を行っている。この1社の工場を除き、ほとんどすべての工場が1970年代に建設された工場である。同国の据付織機数は表A1-6-1に示すとおり、有籽織機が7,100台で、無籽織機はわずか1,200台（全織機数の14%）である織布の生産量は年間約2億8,500万m²（3万9,200トン相当）である。

マレーシアにおける最大の織物工場は、バターワース地区のFTZ内にある上記の輸出指向紡績一貫工場3工場である。この3工場の保有織機数は、全国の据付織機数の内42%を占め、織布生産量では全国生産量の約45%のシェアを占めている。

織物工場は紡績工場同様、その大半がペナン/バターワース地区およびジョホール地区に集中している。

6.1.2.3 染色・仕上げ加工部門

現在織布の染色・仕上げ加工工場が7工場あるが、いずれも紡織との一貫工場である。その総加工量は年間約2億 m^2 （重量換算2万6,600トン相当）である。これは、織布生産量の約70%に相当する。最大の染色・仕上げ加工工場の加工量は、バターワース地区のFTZ内にある紡織一貫工場が保有する染色・仕上げ加工量の約38%を占める。

ニット生地の染色・仕上げ加工業者は30社あり、そのうち16社がニット生地の生産と染色・仕上げ加工の一貫工場をもっており、14社が染色・仕上げ加工の専門業者である。最大のニット生地の染色・仕上げ工場は、バターワース地区のFTZ内にある輸出指向ニットメーカーが保有する工場であり、その加工量は全国のニット染色・仕上げ加工量（重量換算で年間3万5,000トン）のうち約14%を占める。

織布およびニット生地の染色・仕上げ加工工場は、その大半が漂白・染色加工を主に行っており、プリント加工を行っている工場はごくわずかである。

織布の染色・仕上げ加工工場はその大部分が1970年代に建設された工場である。一方ニット生地の染色・仕上げ加工工場は、大半が1980年代以降に建設された工場であり、従って設備も比較的新しい。織布の染色・仕上げ加工工場は織物工場の所在地に付随して、ペナン/バターワース地区とジョホールを中心とした南部地区に所在する。また、ニットの染色・仕上げ加工工場はニットの生産工場が集中しているバトゥパハットおよびペナン/バターワース地区に多い。

6.1.2.4 ニット製品の製造部門

マレーシアのニット業界は最近急速に拡大した。現在、ニット業者は155社があり、そのうち15社がニット生地の生産から染色・仕上げ加工まで一貫生産を行っている大手メーカーであり、残りの140社は中小もしくは零細業者である。そのうち、100社はニット下着等のニット衣料品の生産を主業とし、必要なニット生地を自社で生産しているが、40社はニット生地の生産だけを専門としている。

マレーシアで稼働しているニット編機は約3,000台であり、そのうち45%がサーキュラー型横編機である。残りの55%はフラット横編機と縦編機である。ニット工場は大半がバトゥパハットおよびペナン/バターワース地区に集中している。

ニット業者155社のうち約1/3は従業員数25名程度の小企業であり、その中にはわずか2~3台のニット編機で生産を行っている企業も多い。ニット生地の専門メーカーも、規模は小さく、その大半が大手アパレルメーカーの下請加工によるニット生地の生産に従事している。

6.1.2.5 衣料縫製部門

マレーシアの衣料縫製産業は、輸出を中心に最近急速に拡大して衣料縫製メーカーは約1,000社以上あり、中には従業員1,000人以上の輸出専門大手メーカーもあるが、全体の85%は小企業である。主な生産品目は、男子および男児用のシャツやズボン、女子および女児用のブラウスやドレス等である。これらの主要衣料品の生産推移を表A1-6-4に示す。いずれの製品もほぼ順調な伸び

同社は、FTZ企業（FTZに工場を設置し、FTZの特別恩典のもとに生産を行っている企業）であるため、生産量のうち80%以上の輸出が義務づけられているため、国内市場への供給は生産量のうちわずか15~20%程度である。繊維原料の化学品は、全量輸入に依存している。

ポリエステル短繊維以外の合繊繊維/人造繊維はすべて輸入である。フィラメント・ヤーンを輸入し、糸加工だけを行っている合繊加工糸業者が数社あり全加工量は年間4,000トン程度である。

6.1.2.2 紡織部門

紡織部門の概要を表A1-6-3に示す。紡織一貫メーカーが11社（内7社は紡織に加え染色・仕上げ加工も行っている）、その他に紡績専門メーカーが4社、織物専門メーカーが7社ある。

紡織メーカーは上記のとおり15社であるが、紡績工場は17工場ある。

生産されている主な紡績糸は、綿糸、ポリエステル/綿混紡績糸、ポリエステル/レーヨン混紡糸、アクリル糸、アクリル/羊毛混糸である。紡績糸の全生産量は年間約6万トンである。17工場のうち2工場が、アクリル糸およびアクリル混紡糸の生産を行っており両工場の生産量は年間約5,300トンである。それ以外の15工場は綿糸、ポリエステル/綿混紡糸、ポリエステル/レーヨン混紡糸の生産を行っている。ほとんどすべての工場が1970年代に建設された工場である。同国の据付紡機数は表A1-6-1に示すとおりリング紡機が46万6,000錘、オープン・エンド紡機が6,800錘で比較的小規模である。

マレーシアにおける最大の紡績工場は3工場であるが、いずれもバターワース地区のFTZ内で操業している輸出指向の紡績一貫工場である。この3工場の保有紡機数は全国の据付紡機数のうち36%を占め、また紡績糸の生産量では全国生産量の約27%を占めている。

紡績工場は、マレー半島の北西地区および南部地区に集中している全国紡績設備能力のうち約70%がペナンおよびバターワースを中心とした北西地区に所在し、残り30%がジョホールからカジャングまでの南部地区に所在している。

織物メーカーは、1988年当時18社で、20工場が操業していた。その後、1989年末に1社が操業を開始し、現在は19社、21工場が織物の生産を行っている。この1社の工場を除き、ほとんどすべての工場が1970年代に建設された工場である。同国の据付織機数は表A1-6-1に示すとおり、有杼織機が7,100台で、無杼織機はわずか1,200台（全織機数の14%）である織布の生産量は年間約2億8,500万 m^2 （3万9,200トン相当）である。

マレーシアにおける最大の織物工場は、バターワース地区のFTZ内にある上記の輸出指向紡績一貫工場3工場である。この3工場の保有織機数は、全国の据付織機数の内42%を占め、織布生産量では全国生産量の約45%のシェアを占めている。

織物工場は紡績工場同様、その大半がペナン/バターワース地区およびジョホール地区に集中している。

6.1.2.3 染色・仕上げ加工部門

現在織布の染色・仕上げ加工工場が7工場あるが、いずれも紡織との一貫工場である。その総加工量は年間約2億 m^2 （重量換算2万6,600トン相当）である。これは、織布生産量の約70%に相当する。最大の染色・仕上げ加工工場の加工量は、バターワース地区のFTZ内にある紡織一貫工場が保有する染色・仕上げ加工量の約38%を占める。

ニット生地の染色・仕上げ加工業者は30社あり、そのうち16社がニット生地の生産と染色・仕上げ加工の一貫工場をもっており、14社が染色・仕上げ加工の専門業者である。最大のニット生地の染色・仕上げ工場は、バターワース地区のFTZ内にある輸出指向ニットメーカーが保有する工場であり、その加工量は全国のニット染色・仕上げ加工量（重量換算で年間3万5,000トン）のうち約14%を占める。

織布およびニット生地の染色・仕上げ加工工場は、その大半が漂白・染色加工を主に行っており、プリント加工を行っている工場はごくわずかである。

織布の染色・仕上げ加工工場はその大部分が1970年代に建設された工場である。一方ニット生地の染色・仕上げ加工工場は、大半が1980年代以降に建設された工場であり、従って設備も比較的新しい。織布の染色・仕上げ加工工場は織物工場の所在地に付随して、ペナン/バターワース地区とジョホールを中心とした南部地区に所在する。また、ニットの染色・仕上げ加工工場はニットの生産工場が集中しているバトゥパハットおよびペナン/バターワース地区に多い。

6.1.2.4 ニット製品の製造部門

マレーシアのニット業界は最近急速に拡大した。現在、ニット業者は155社があり、そのうち15社がニット生地の生産から染色・仕上げ加工まで一貫生産を行っている大手メーカーであり、残りの140社は中小もしくは零細業者である。そのうち、100社はニット下着等のニット衣料品の生産を主業とし、必要なニット生地を自社で生産しているが、40社はニット生地の生産だけを専門としている。

マレーシアで稼働しているニット編機は約3,000台であり、そのうち45%がサーキュラー型横編機である。残りの55%はフラット横編機と縦編機である。ニット工場は大半がバトゥパハットおよびペナン/バターワース地区に集中している。

ニット業者155社のうち約1/3は従業員数25名程度の小企業であり、その中にはわずか2~3台のニット編機で生産を行っている企業も多い。ニット生地の専門メーカーも、規模は小さく、その大半が大手アパレルメーカーの下請加工によるニット生地の生産に従事している。

6.1.2.5 衣料縫製部門

マレーシアの衣料縫製産業は、輸出を中心に最近急速に拡大して衣料縫製メーカーは約1,000社以上あり、中には従業員1,000人以上の輸出専門大手メーカーもあるが、全体の85%は小企業である。主な生産品目は、男子および男児用のシャツやズボン、女子および女児用のブラウスやドレス等である。これらの主要衣料品の生産推移を表A1-6-4に示す。いずれの製品もほぼ順調な伸び

をみせているが、その大半は輸出向けである。衣料縫製工場はマレイ半島の西海岸地区主要都市に点在するが、その中心はクアラランプール/セラシゴール地区、ペナン/バターワース地区、マラッカおよびジョホール地区である。

6.1.3 生産構造

マレイシアの繊維産業の生産構造をみると、下流の衣料生産部門（衣料縫製およびニット製品の生産）の急速な拡大にもかかわらず、上流の一次繊維部門の拡大が進まず、両部門間の生産規模の格差が拡大している。この結果、衣料生産部門が必要とするニット絹糸や縫製加工用の生地が多くが輸入によって賄われている。

一方、上流の一次繊維部門は輸出向け紡織工場としてFTZ内に設置された工場もかなりあり、またFTZ外に設置された工場の場合もLMW (Licensed Manufacturing Warehouse) のライセンスを受けて保税工場として生産を行っている工場がかなりある。これらの工場は一定の製品輸出が義務づけられているため、生産した製品（紡績糸もしくは織布）の大半を輸出し、国内市場への供給は僅少に限られている。

特に外資系の手織メーカーは、その大半がFTZまたはLMW企業であるため、設立当初より輸出を主体にしている。紡織生産能力の約60%がFTZ/LMW企業であると報告されている。

前にも述べたとおり、ポリエステル短繊維を生産しているマレイシア唯一の合成繊維メーカーは、FTZ企業であるため、輸出が主体である。FTZ内にある同社の系列紡績会社にFTZ内取引に供給するほか、ファイバー自体での輸出を行っており、FTZ外の国内企業への供給は全生産量のわずか15~20%程度である。その他の原料繊維はすべて輸入である。

一次繊維部門に従事するFTZ/LMW企業は、紡織一貫工場を操業しているため、紡績糸の輸入は少量にとどまるが、生産された織生地の大部分は輸出されている。1988年当時の状況として、織生地の輸出は重量換算4万200トンにのぼり、これはマレイシアの織布生産量の約57%に相当する。一方、織生地の輸入は約11万7,300トンで、輸出量のほぼ3倍に達している。

紡績部門の生産能力は、織布生産能力およびニットの生産能力に比べて小さく、従って、国産紡績糸の供給が国内需要を下回り不足分は紡績糸での輸入によってカバーしている状況である。1988年当時、紡績糸の輸入は1万8,700トンで、これは国内消費量の約27%に相当する。一方、約9,900トンの紡績糸が輸出されている。フィラメント・ヤーンは全量輸入に依存している。

中規模以上の衣料メーカーは、ニット製品のメーカーも含め、そのほとんどが輸出指向のFTZ/LMW企業で、全生産能力の70~75%を占め、輸出は衣料品の全生産量の約73%に達すると推定されている。これらの企業は必要な生地をほとんど輸入により賄っている。

以上のように、マレイシアの繊維産業は上流および下流の各部門が各々輸出指向産業として発展し、政府の投資振興策のもとFTZ/LMW企業が主体を占めるため、必要原材料を輸入し、生産した

製品の大部分は輸出するという構造である。従って、各部門間のリンケージは非常に限定されている。

6.1.4 資本構造および最近の投資動向

MIDAに登録されている繊維産業部門の製造企業数は1989年末現在332社で、そのうち外資資本のシェアは、払い込み資本総額（15億5千万Mドル）の39.2%、固定資産総額（10億6千万Mドル）の59.3%にのぼる。繊維産業は、マレーシアの製造工業の中では、外国資本の保有比率が比較的大きい産業である。

1987年以降、繊維産業への投資は活発である。1987年から1991年までにMIDAで認可された繊維関係投資案件の案件数および投資金額を表A1-6-5に示す。同期間における認可件数は348件で、投資額は約26億Mドルに達する。

6.1.5 繊維および繊維製品の貿易構造

1990年における繊維および繊維製品の貿易収支を表A1-6-6に示す。前に述べたとおり、国内で生産された一次繊維製品（原料繊維、糸、織編生地）のうちかなりの部分が輸出されているが、一方、一次繊維製品、特に糸、織編生地の輸入が輸出を大幅に上回り、1990年の実績をみると、一次繊維製品の貿易収支は、輸出が10億5千万Mドルに対し輸入は26億1千万Mドルで差し引き15億6千万Mドルの入超である。

同年における衣料品の輸出は19億9千万Mドルに達する。衣料品の輸入はわずか6千万Mドルにとどまり、収支において19億3千万Mドルの輸出所得となっている。

繊維および繊維製品全体の輸出額は1990年時30億4千万Mドルに達したが、一方、輸入額を差引くと、純輸出額は3億7千万Mドルで輸出額のわずか12%である。

このような貿易構造はマレーシアの繊維産業が輸出産業として発展しているにもかかわらず、純輸出付加価値が極めて少ないことを示唆している。

繊維および繊維製品の主要輸出先を表A1-6-7に示す。主要輸出仕向先は米国で、糸、生地輸出の12%、衣料品輸出の50%が米国向けである。EC向け輸出は糸・生地輸出の18%、衣料品輸出の32%を占める。伝統的にシンガポール向け輸出のシェアも大きく、糸・生地輸出の19%、衣料品輸出の6%を占める。日本向け輸出は少なく、糸・生地輸出の8%、衣料品輸出の1%にとどまる。

6.1.6 雇用状況

MIDAの繊維産業調査によれば、1988年当時の繊維産業の雇用状況は次のとおりである。

1) 合成繊維製造部門	500	(1社)
2) 紡績部門	7,000	(15社)
3) 織物部門	6,500	(17社)
4) ニット部門	17,000	(115社)
5) 染色・仕上げ加工部門	4,000	(37社)
6) 衣料縫製部門	65,000	(1,000社)
合計	100,000	(1,225社)

この雇用人口は、製造工業の雇用人口の約10%に当り、繊維産業は雇用面でも最大の産業である。現在認可された繊維産業への投資が実現した場合、更に7~8万人の雇用増加になる見込みである。

6.2 繊維産業の主要課題

6.2.1 一次繊維部門と衣料生産部門間のリンケージ

先に考察したとおり、マレーシアの繊維産業は、輸出産業として顕著な成長を続けてきたが、一次繊維部門と衣料生産部門の間のリンケージが稀薄で、繊維産業の生産付加価値ならびに純外貨取得を圧縮する結果を招いている。

このような構造問題は、以下に述べる諸要因に起因する。

- 1) 国内市場に供給されるニット用編糸および縫製用織糸生地の種類および供給量が限定されている上に、品質上も問題がある。
- 2) 衣料生産部門の大半は、輸出用衣料の生産を主業とするメーカーで、FTZ企業もしくはLMW企業であるため、必要な原材料を自由に輸入できることから、大部分が輸入の編糸・生地を使用している。
- 3) 上記の状況から、国産の編糸・生地は主として国内市場向けに生産される中・低級衣料品に供給されているが、国内市場の規模が比較的小さいため、糸・生地の需要が限定されている。

マレーシアの一次繊維部門は、外資系企業を中心とする輸出指向の大規模紡織工場と、内資企業が経営する中小紡織工場に大別される。前者はいずれも1970年代に設立されたが、当時、日本をはじめとする外国の大手繊維メーカーが低廉で比較的良質の労働力が得られ、しかもインフラストラクチャーが整ったマレーシアを輸出用生産拠点の一つにする目的で、マレーシア政府の積極的な外資優遇策のもとに進出を計り、設置した工場である。従って、これらの工場は設立当初より輸出を目的としており、生産品目も輸出市場に合致した数種にしぼり大量生産を行っている。これらの企業はいずれもFTZ/LMW企業で、輸出が義務づけられていることもあり、生産した製品の80%以上を輸出している。これらの大手企業が生産する製品は品質も国際水準にあるが、国内市場に供給される数量が少ない上に、生産品目が限定されているため衣料生産部門が求める品種の

ごく一部を満たすにとどまっている。先にも述べたように、紡織部門に従事する大手FTZ/LMW企業の生産シェアは約60%に達しており、これらの大手メーカーから国内市場に供給される生地は、同国で生産される織布生産量のわずか3%程度で、全消費量のわずか1~2%を満たすにすぎない。

内資企業が経営する中小紡織工場も、そのほとんどが1970年代に建設された工場である。紡織機の更新も行われていないため機械もかなり古くなってきており、機械の生産効率も悪く、しかも生産されている紡績糸および織布の品質も悪い。例えば、これらの工場で生産する織布の幅は平均132cmで輸出向け縫製工場が求める150cm幅の生地は供給できない状況にある。また染色・仕上げ加工も中小の染色工場の場合良くない。このような状況下で、中小紡織工場は、国内市場向けの衣料品を生産する中小のニット衣類工場や縫製工場に供給しているが、その市場規模は比較的小さいため少量多品種生産にならざるを得ない。このため、生産切り替えに時間を要し、生産性を低下させるとともに、高品質製品の生産がますます難しくなっている。

1987年以降、一次繊維部門への投資がやや活発になってきているが、その大半は輸出指向事業であるため、国内衣料産業への国産糸・生地の供給事情を改善するには至らず、従って上記のような構造が今後も当分続くものとみられる。

一方、衣料品産業（ニット製品の生産および衣類の縫製加工）の場合、FTZ/LMW企業の生産シェアが70~75%で、生産された製品の70%以上が輸出されている。大手メーカーの場合、外国のアパレルメーカーが輸出生産基地として進出した企業や、内資企業が輸出を目的に外国のメーカーと合弁もしくは技術／業務提携により設立した企業で、いずれもFTZ企業かLMW企業である。これらの企業は製造のデザインや生産技術、製品の販売を外国の親企業、もしくは外国の提携企業に依存しており、そのブランドとネットワークのもとに生産・販売を行っている。使用する糸・生地等の原材料については、親企業や提携企業が外国で一括購入して供給する原材料を使用するか、あるいはこれらの企業が指定した仕様の原材料を輸入して使用している。大手メーカーの場合、輸入のロットも大きいと、輸入原材料の使用は、価格、納期の上でむしろ優位に働いている。

上記の大手内資企業は、ニットメーカーと縫製メーカーをあわせても30社程度である。それ以外の中堅内資メーカーが200社くらいあるが、その大部分が輸出指向のLMW企業である。これらの企業で特定の外国メーカーの傘下に入り技術／業務提携を持っているのはごく少数である。ほとんどの企業が外国のバイヤーからの受注生産で、その都度バイヤーから提示されたデザインやサンプル商品のコピー生産を行っており、原材料もバイヤーから指定された仕様のものを購入し、使用している。購入ロットが少ないため、輸入の場合割高になる上、リード・タイムも長くなり、納期の短い注文に応じられない等、輸入原材料の使用を必ずしも望んでいない。しかし上質の国産糸、生地は種類および数量が限定され、通常入手できる国産品は質が悪いためバイヤーの仕様に合わないで、やむをえず輸入品に依存している状況である。もし国産品の品質が改善され品種も多くなればこれらの企業が輸出向け衣料生産用に国産の糸・生地を使用する可能性は充分ある。

6.2.2 中小メーカーの生産技術レベル

一次繊維部門でも衣料生産部門でも、中小メーカーの生産技術は国際水準からみれば、概してまだ低いレベルにあり、その向上がマレーシアの繊維産業の構造改善と健全な成長のための重要な課題である。問題の所在は各部門ごとに異なるため、各部門にわけて、その問題点を以下に概括する。

6.2.2.1 紡織部門

マレーシアの紡織工場は、その大半が1970年代に建設された工場である。輸出指向の大手メーカーの場合、近年設備の更新を図り、一部新鋭紡織機を設置する一方、既設の機械設備も整備を充分行って生産効率を維持している。加えて、後述のとおり生産管理、品質管理体制も整っている。

しかし、中小メーカーの場合、紡織機の更新も行われておらず、また、既設機械の整備も不十分なため、機械効率がかなり低下している。生産管理、品質管理体制も不十分で、このため、生産性および製品品質の低下を招いている。加えて、最近の労働市場における求人競争の激化から、一部の中小メーカーでは特に中堅技術者や熟練工の不足を招き、生産技術のレベル低下をもたらしている。

6.2.2.2 染色・仕上げ加工部門

染色・仕上げ加工部門においても、同様の状況にある。織生地染色・仕上げ加工工場はすべて大手の紡織一貫工場が保有している。これらの工場は紡織工場と同様1970年代に建設されたが、定期的な補修と改良、日常の保全によって設備の整備状況は良好である。製品検査や分析のための試験設備も整っており、生産管理や品質管理も充分に行われている。

ニット製品の染色・仕上げ加工工場は、大手のニットメーカーが保有する染色・仕上げ加工工場を除き、大半が中小の工場である。ニットの染色・仕上げ加工工場は1980年代に建設された工場が多く、設備も比較的新しいので、大手メーカーの場合、技術的にも特に問題はない。しかし、中小工場の場合、経験のある中堅技術者や熟練工の不足、製品検査や分析のための試験設備の不備、生産管理や品質管理の不備等により、生産性および製品品質面で問題を抱えている。

6.2.2.3 衣料品生産部門

輸出向け衣料品メーカー共通の問題として、製品のデザインを外国の提携企業やバイヤーに依存しており、自社でオリジナルデザインを開発し、その製品を生産して輸出市場に出すレベルにはない。その大半が男子用のワイシャツ、ズボンその他Tシャツやニット下着等大量生産規格品の生産を手掛けており、婦人・児童用の既成ブラウスやスポーツ・ウェア等ファッション性のある製品の生産を専業とするメーカーが少ないことにもよる。ごく少数のメーカーが、輸出向けに自社デザイン製品の開発を試みているが、まだ軌道に乗るには至っていない。

大手縫製メーカーの場合、工業用型紙の製作から生地の伸ばし、裁断工程、縫製、仕上げ加工工程に至る全工程の設備も整っており、必要な加工技術や生産管理、品質管理等外国の提携先メーカーからの技術移転によって国際水準にある。

中堅縫製メーカーの場合も、経営者自体が外国で技術を習得して指導・監督に当たるとか、また、香港、台湾等から技術者を招聘し、指導に当たらせる等、自助努力によって技術の習得と生産体制の確立を図っているが、全体に生産技術の技術水準は低い。生産計画、生産管理、品質管理の体制も確立していない企業が多い。

小企業や零細企業の場合、加工技術や管理技術において更に劣ることはいうまでもない。

ニット製品のメーカーの場合も、縫製メーカーと同様であるが、加えてニット編工程が加わるため特に中小ニットメーカーの場合、ニット生地の生産加工技術が劣り、そのためにニット生地の品質を下げ、最終製品の品質低下の一因になっている。

6.2.3 雇用問題の影響

繊維産業にとって、雇用問題は近年深刻な問題になってきた。工業の急速な拡大によって、マレーシアの就労人口供給力は最近かなり逼迫し、各産業とも雇用問題に悩んでいるが、繊維産業の場合も例外ではない。

元来、繊維産業は、上流の紡織、染色・仕上げ加工部門も下流の衣料生産部門も労働集約産業である。外資が輸出生産拠点としてマレーシアの繊維産業に進出した大きな要因の一つは、同国で低廉かつ良質な労働力が確保できたことにあり、また、繊維産業が輸出産業として競争力を維持できたことも同様の要因による。

しかし最近の労働事情の逼迫により熟練工や一般工の移動が激しくなった上に、賃金もかなり上昇傾向にある。このような状況下で、コストおよび品質面での輸出競争力の低下を懸念する企業も増加しつつあり、業界としての対応が重要な課題になっている。

6.2.4 高付加価値輸出商品への転換と多様化

繊維製品および衣料品の主要輸出先は北米およびEC諸国である。マレーシアは多国間繊維取極(MFA)の枠組みの中で、米国、EC、カナダ、スウェーデン、ノルウェーと二国間繊維取極を結んでおり、特定品目について輸出数量の限定枠を設定している。これに加え、フィンランド、オーストラリアとも政府間取極を結んでいる。これらの先進国は輸入制限を強化する傾向にあり、大幅な輸出数量の拡大は難しくなることが予想される。また、類似の繊維製品や衣料品の輸出をアセアン諸国やその他のアジア諸国も行っており、それらの輸出国との競争も今後ますます厳しくなる。特にマレーシアにとって、これまで比較的優位性を保ち得た労働力の希少化と労働費の上昇に対応する必要がある。このような状況に対応するためには韓国、台湾がたどったようにマレーシアの繊維産業も生産性の向上とともに、高付加価値輸出商品への転換、多様化が課題である。

また、国内市場でも所得水準の向上にともない、消費者の製品のデザインや品質に対する関心が最近高まりつつあり、国内市場向けの衣料品を製造するメーカーも製品の改良への対応が求められるようになってきた。

上記のような市場の要求に対応するためには各メーカーはデザインや商品の開発への取り組みとともに、より高度な加工技術の修得と高品質製品を生産するための体制作りが必要になる。

6.2.5 今後の課題

これまでに述べた繊維産業が直面する課題に取り組むための共通の基本的問題として、次にあげる課題への取り組みが重要である。

- 1) 生産設備の改善、合理化と製品開発のための研究開発、ならびにその商品化・具体化
- 2) より高度化の生産技術の修得
- 3) 生産性の向上と品質向上のため実効ある生産管理、品質管理の強化
- 4) 上記の活動に従事する技術者および熟練工等人材の育成

6.3 繊維産業における標準化促進および品質管理振興のニーズ

6.3.1 マレーシアにおける繊維産業に関する工業規格の整備状況

日本の工業規格（JIS）の中で、繊維に関する規格は、繊維部門（L部門）の規格に統合され、その内容は表示等の一般的事項、試験・検査方法、糸・織物等の規定、衣料等繊維製品の寸法、サイズ、更には繊維製造機械、染色・仕上げ加工機械およびその部品類に関する規格におよんでいる。繊維製造機械、染色・仕上げ加工機械およびその部品類に関する規格を除くと、繊維産業関連の日本工業規格には、1990年3月末現在、次のような規格が含まれている。

- | | |
|---------------|----|
| 1) 表示・記号 | 7 |
| 2) 試験・検査方法 | 79 |
| 3) 衣料サイズ | 11 |
| 4) 縫い糸、芯地等の規定 | 11 |

マレーシア規格では、繊維産業に関し約130位の規格が制定されている。規格の整備にはマレーシア繊維製造工業会（MTMA）の工業部会代表メンバーが考慮し、その内容は、主要製品の規格、表示・記号に関する規格、試験・検査方法に関する規格等一応主要内容を網羅している。

6.3.2 規格の活用状況

日本では、かつて繊維産業の発展期において、繊維関連の規格は繊維製品の品質向上の基準と繊維製品の市場と取引きの適正化の基準として先導的役割を果たしてきた。また、既製衣料品が

市場に浸透するとともに、そのサイズや素材の標準化によって、取引きの適正化と一般消費者の保護に貢献してきた。アパレルメーカーやアパレル業界、その流通業界では、取引きされる衣料品の等級別分類や使用等の標準化のためそれぞれの業界もしくは企業で検査基準や取引き標準を定め、その基準に基づいて受入れ検査取引き商品の等級別分類等を行っているが、その基礎としてJIS規格が活用されている。

マレーシアでは、MS規格を実際に活用しているか、もしくはMS規格に関心を持っている繊維・衣料メーカーは今のところ極めて少ないのが実情である。その大きな原因はマレーシアの繊維・衣料メーカーは、その大半が輸出を主業としていることによる。大手の紡織メーカーは、糸・織生地を先進諸国に輸出しているため、主要輸出先の規格や標準仕様に準じて生産している。また、衣料メーカーの場合も、大手企業や中堅企業は輸出を主体にしており、外国の提携先やバイヤーから提示されたデザイン仕様により、生産しているため、MS規格を活用する機会がない。国内市場では、衣料品の流通機構がさほど発達しておらず、衣料品の取引き標準化が今のところ求められていない。また素材としての糸・生地等の流通市場も確立していないため、取引きのための等級種別もなく、これまで規格を活用するに至っていない。

しかし、最近マレーシアの一般消費者のデザインや品質への関心が高まってきた。また、デパートやスーパーマーケット等大型店舗の発達にともない、取引き標準化の必要性が出始めている。このような市場の変化に応じ、一部のメーカーは、国内取引き基準を業界で設定する必要性を呼びかけはじめている。

また、カーテン生地等家屋内装用繊維品についての防災上の規制、また子供服および子供用下着について健康保護の立場からの規制を行うため、強制規格を制定する必要があると業界の一部では考えられている。

6.3.3 認証制度への対応

MSマークの認証を受けている繊維メーカーは家庭用および工業用縫い糸を生産し、国内に供給している2社だけである。これまでに述べたとおり一次繊維部門の主体は輸出指向の大手FTZ/LMW企業で、これらの企業は、主要輸出先の先進諸国における規格や取引き仕様に準じて生産を行っている。国内市場向け供給を主体にする中規模紡織メーカーも、糸・生地等、素材の供給先が中小衣料メーカーで、むしろ売手市場であるため、今のところ品質保証を必要としていないのが実情である。

衣料品メーカーの場合も、大半が輸出向けメーカーであるため、MSマークの認証を必要としていない。国内市場向けの衣料メーカーは、小企業が多く、また消費者も今まで品質保証を求めて来なかったため、メーカー側ではMSマークの認証を受ける必要を今のところ感じていない。マレーシアでは衣料品の流通機構が発達していないため市場取引きの適正化が定着していないことも、メーカーのMSマークに対する反応が鈍い一つの理由である。

最近の傾向としては、輸出向け繊維・衣料メーカーの中にISO9000に対する関心が高まりつつある。マレーシア繊維製造工業会（MTMA）がSIRIM支援のもとISO9000に関する講習会を開催したが、この講習会には多くのメンバー企業が参加したという同協会の説明である。またSIRIMで開催される講習会にもスタッフを出席させている企業はかなりある。しかし、まだ実際に認証を受ける体制を整備した企業はない。

大手繊維メーカーは、日本の繊維メーカーの系統会社が多く、これらの企業はISO9000認証が本当に有効かどうかを検討している段階である。その背景としては、日本でなおISO9000への対応がまだスタートしたばかりで、その実行について見極めができていないこともある。

中小メーカー、特に中小衣料メーカーの場合は、費用・人材面で制約を受け、なかなか具体的な取組みができないこと、また特定バイヤーからの受注生産が多いため積極的に新規市場開拓を行っていないため、ほとんどの企業がISO9000の認証は将来の課題と考えている。

6.3.4 企業の検査体制および外部検査機関の活用状況

大手の紡織メーカーや染色・仕上げ加工メーカーは、自社に試験・分析ラボを設置し、自社製品や原料の試験・検査を行っている。しかし、その他の紡織メーカーや染色・仕上げ加工メーカーの場合、ある程度の試験、検査は自社で行っているが設備は完備していない。マレーシアには公認の繊維検査所もなく、また外部の公認検査所の認証を要する取引慣習ないため、外部機関による委託検査を求める企業もない。一部の大手企業が計量検査を公的機関に委託している程度である。

大手衣料メーカーの場合、素材は輸入に依存しており、品質保証のある外国大手メーカーの生地やその他素材を使用しているため、目視による受入検査程度である。しかし、中小メーカーの場合、購入ロットが少ないこともあり、信用のある大手メーカーからの輸入が難しく、規格外製品を受入れ、製品出荷時のクレームにつながるケースも多々あるようである。一部の中小メーカーには受入れた素材について委託検査を行う外部検査所の設置を望む企業もある。

6.3.5 企業の品質管理体制

企業の品質管理体制は、繊維産業の中の分野の違いや企業規模、製品販売の違い（輸出もしくは国内販売）等により、かなり異なる。

大手の輸出指向紡織メーカーには、日本の大手繊維メーカーの系統が多いので、日本側で行っている品質管理システムを導入し、TQCやQCサークル活動を積極的に行っている。ある大手メーカーは、各職場から核になる職員（必ずしも大学卒と限らない）を選び、社内でQCに関する集合研修を2～3カ月行い研修を受けた職員にQC責任者としての社内資格を与え、彼等の指導のもとQCを進めている。また、必要なマニュアルも、英語、マレー語、中国語を併記するとともに挿絵をいれる等の工夫を凝らし、自社で製作している。しかし、中小メーカーの場合、QCレベルは概し

て低い。多くの企業がまだ最終製品の品質検査を行っている程度で、工程別の管理を行っている企業もデータの集録にとどまり、フィードバックによる要因解析をシステムティックに行っている企業はごく少数に限られている。特にニット部門は小企業や零細企業が多いため品質管理の基準となる品質仕様が統一されていない上に、品質管理も最終製品の目視検査程度しか行っておらず、この分野での製品の統一規格の設定や品質管理システムの振興が必要な課題である。

衣料縫製メーカーの場合も、大手メーカーや中堅メーカーは、素材の目視検査（生地織りむら、染めむら、色合い、風合い等）についての基準、製品のサイズ、欠陥部、仕上げ加工等についての目視検査基準が確立しており、また、各ラインごとの検査、データ集録とフィードバック、要因解析というSQCを実施している。また、一部の大手メーカーの中には、TQCやQCサークル活動に取り組んでいる企業もある。しかし、中小メーカーの場合は、まだQCを最終製品の検査と考えている程度の企業も多い。

QCを積極的に実施している企業も、また、これから進めようとしている企業も、共通の悩みは、QCの中心になる人材の不足、もしくは経験のあるQC技術者の引き抜きや移動である。加えて、中小メーカーの場合、自社での人材養成ができないため、外部の講習に参加させる等しているが、どの講習も一般理論が多く、実践に応用できないとの不満をもらす企業も多い。

最近、一部の地域では、衣料メーカーが数社集まり、QC研究会や共同の実践講習会を始めた所もあるがまだ定着するには至っていない。そのような活動を全国的に展開する施策が今後の課題である。

表 A1-6-1 マレーシアと近隣諸国における紡織器台数および繊維消費量 (1990)

	Malaysia	Taiwan	S.Korea	Thailand	Indonesia
1. Installed Spinning Machines (1,000 units)					
* Ring Spindles	466.0	3,678.0	3,648.0	3,000.0	4,500.0
* Open End Spindles	6.8	150.9	38.4	45.0	60.0
Total	472.8	3,828.9	3,686.4	3,045.0	4,560.0
2. Installed Weaving Machines (1,000 units)					
* Shuttle Looms	7.1	18.0	30.0	60.0	125.0
* Shuttleless Looms	1.2	22.9	25.0	4.0	15.0
Total	8.3	40.9	55.0	64.0	140.0
3. Consumption of Fibers for Spinning (1,000 tons)					
* Cotton	46.0	282.0	413.0	290.0	305.0
* Man-made Fibers	41.7	621.0	187.0	130.0	180.0
Total	87.7	903.0	600.0	420.0	485.0

Source: International Textile Manufacturers Federation (ITMF)

表 A1-6-2 繊維・衣料の輸出額

(Unit: million M\$)

	Export of Textiles & Apparel (A)*1		Export of Manufactured Goods (B)*2	A/B (%)
	Textiles	Apparel		
1980	492	329	821	13.0
1985	522	839	1,361	10.9
1986	592	1,108	1,700	11.1
1987	735	1,544	2,279	11.2
1988	875	2,169	3,044	11.3
1989	1,011	2,891	3,902	10.7
1990	1,152	3,547	4,699	10.0

Sources: *1 Malaysian Textile Manufacturers Association

*2 Department of Statistics

表 A1-6-3 繊維部門の概要 (1988)

	No. of Establishments	Spinning Production (1,000 tons)			Weaving Production (1,000 tons)		
		Annual Production	Average Production per Mill	% to Total	Annual Production	Average Production per Mill	% to Total
A. Integrated Textile Mills							
1) With Spinning and Weaving	4	11.6	2.90	19.4	6	1.50	15.1
2) With Spinning, Weaving, and Fabric Processing	7	38.9	5.56	65	29.8	4.26	74.9
Sub-total	11	50.5	4.59	84.4	35.8	3.25	90.0
B. Non-integrated Textile Mills							
1) Spinning Mills	4	9.3	2.33	15.6	-	-	-
2) Weaving Mills	7	-	-	-	4	0.57	10.0
Sub-total	11	9.3	2.33	15.6	4	0.57	10.0
Total	22	59.8	3.99	100	39.8	2.21	100.0

Note: - not applicable

Source: Textile Industry Study, MIDA, 1989

表 A 1 -6-4 主要衣料品の生産推移

(Unit: 1,000 pieces)

	Trousers (Mens' & Boys')		Shirts (Mens' & Boys')		Blouses (Womens' & Girls')		Dresses (Womens' & Girls')	
	Volume	Change in %	Volume	Change in %	Volume	Change in %	Volume	Change in %
1986	9,106		22,743		15,503		3,132	
1987	12,503	37.3	25,610	12.6	15,764	1.7	3,647	16.4
1988	11,697	-6.4	27,762	8.4	17,318	9.9	3,770	3.4
1989	12,885	10.2	26,366	-5.0	23,748	37.1	5,058	34.2
1990	13,948	8.2	27,110	2.8	22,746	-4.2	5,518	9.1

Source: Department of Statistics, Malaysia

表 A1-6-5 纖維・衣料関連投資案件数及び投資金額

Item	1987		1988		1989		1990		1991		Total	
	No. of Project	Capital Investment	No. of Project	Capital Investment	No. of Project	Capital Investment	No. of Project	Capital Investment	No. of Project	Capital Investment	No. of Project	Capital Investment
1. Synthetic Textile Mills	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	2
2. Spinning and Weaving Mills	3	21	8	156	6	278	9	742	6	215	32	1412
3. Dyeing, Bleaching, Printing and Finishing of Yarn and Fabric	-	-	2	65	4	219	8	43	4	159	18	486
4. Knitting Mills	10	60	16	22	15	46	19	182	6	10	66	321
5. Clothing Factories	27	27	40	70	65	112	68	125	31	45	231	378
Total	40	108	66	313	90	656	105	1094	47	428	348	2599

Source: MIDA

表 A1-6-6 繊維・衣料品の貿易収支 (1990)

Code No.	Products	Exports (f.o.b.)		Imports (c.i.f.)		Balance (A-B)
		(A)	(B)	(A)	(B)	
1. Fibers						
263	1) Cotton	5.89	191.60	-185.71		
266	2) Synthetic Fibers	74.66	74.41	0.25		
267	3) Other Man-made Fibers	1.37	31.88	-30.51		
268	4) Wool and Other Animal Hair	131.21	144.54	-13.33		
	Sub-total	213.13	442.43	-229.30		
2. Yam and Fabrics						
651	1) Textile Yam	164.36	452.98	-288.62		
652	2) Cotton Fabrics, Woven	228.60	505.81	-277.21		
653	3) Fabrics, Woven, of Man-made Textile Materials	263.30	666.90	-403.60		
654	4) Textile Fabrics, Woven	0.85	44.86	-44.01		
655	5) Knitted or Croached Fabrics	179.16	495.01	-315.85		
	Sub-total	836.27	2,165.56	-1,329.29		
3. Apparel						
841	1) Mens' or Boys' Apparel of Fabrics, not Knitted or Croached	685.63	20.81	664.82		
842	2) Womens' and Girls' Apparel of Fabrics, not Knitted or Croached	576.55	23.45	553.10		
843	3) Mens' or Boys' Apparel, Knitted or Croached	280.86	7.61	273.25		
844	4) Womens' and Girls' Apparel, Knitted or Croached	445.48	4.72	440.76		
	Sub-total	1,988.52	56.59	1,931.93		
	Total	3,037.92	2,664.58	373.34		

Note: Imports = Import less re-export

Source: External Trade Statistics 1990, Department of Statistics

表A1-6-7 繊維および繊維製品の主要輸出先

(Unit: million M\$)

	Yarn and Fabrics *1)		Apparel *2)	
	Value	% to Total	Value	% to Total
U.S.A.	100.70	12.0	988.90	49.7
Canada	24.54	2.9	93.81	4.7
Sweden	6.94	0.8	19.01	1.0
Norway	0.13	0.1	5.77	0.3
(EC)				
Belgium/Luxembourg	1.75	0.2	11.42	0.6
Netherlands	13.99	1.7	90.32	4.5
France	14.19	1.7	123.99	6.2
Denmark	4.81	0.6	20.99	1.1
W. Germany	52.16	6.2	154.89	7.8
Ireland	3.06	0.4	3.08	0.2
Italy	22.00	2.6	37.32	1.9
Greece	1.89	0.2	0.50	*
United Kingdom	32.30	3.9	195.40	9.8
EC Sub-total	146.15	17.5	637.10	32.1
Australia	33.73	4.0	5.75	0.3
Singapore	160.31	19.2	128.25	6.4
Hong Kong	73.37	8.8	23.57	1.2
Japan	67.90	8.1	21.21	1.1
Total	613.77	73.4	1,924.18	96.8
Other Countries	222.50	26.6	64.34	3.2
World Total	836.27	100.0	1,988.52	100.0

Notes: *1) Code No.: 651-655, *2) Code No.: 841-844

Source: External Trade Statistics, Department of Statistics

7 その他産業

7.1 情報処理・情報通信産業

7.1.1 産業の概況

7.1.1.1 情報処理産業

情報処理ビジネスに従事する企業は約100社程度と推定される。これらの企業には二つのタイプがみられ、その一つは、電力会社や通信会社(Common Carrier)、銀行などの大手企業の一事業部として、あるいは系列子会社として自社の大型機用ソフトウェア開発を行っているものである。他の一つは、大部分が中および小規模企業で、ソフトウェア開発とハードウェアの流通・販売を同時に行っている。

マレーシアのコンピュータハードウェアはほぼ60%がIBM、残りの40%がHP、NCR、DEC等で占められている。この内、IBMについては直販が行われており、先に述べた中小コンピュータ企業が扱っているのはパソコンレベルのものに限られている。

ソフトウェア開発の主たる業務はオフィスオートメーション用のアプリケーション開発である。この内、開発の基本設計から最終テストまでを行っているのは大手企業系のソフトウェア開発会社と他の限られた開発企業だけである。他の大部分の企業によるソフトウェア開発は、市販のアプリケーションソフトウェアのModificationにとどまっている。マレーシアでは英語を一般に使用することができるため、世界的に流通している多くのアプリケーションソフトウェアをそのまま、あるいは、簡単なModificationで使用することができ、従って独自開発に対する需要が限られている。

7.1.1.2 情報通信産業

マレーシアの情報通信システムについては、電話回線網が比較的よく整備されているのに対し、データ回線網の整備はまだ遅れているといえる。

マレーシアにおける電話通信加入者実績および今後の見通しを表A1-7-1に示す。電話回線網はよく整備されており、それを利用するファクシミリ網も急速に発達してきた。電話回線網では有線交換網の回線交換機能の限界により今後は無線交換網の増加の方が著しいものと見込まれている。

国内回線と海外回線との接続のためのゲートウェイもよく整備されている。これは今後海外とのファクシミリ通信やデータ通信が拡大した場合にも有効である。

これに対しデータ回線網の整備はまだ不十分である。データ通信の需要は政府機関の中央と地方事務所間、企業の本社と工場間等にかかなりあり、現在は大部分は電話回線を利用してデータおよびイメージの伝送が行われている。現在マレーシアで敷設されているデータ回線は次のとおりである。

- 1) MAPEC(Malaysian Packet Network): パケット伝送のための専用ネットワーク回線で、現在のデータ伝送速度は9.6Kbps、および64Kbpsの2種類である。パケット交換網用プロトコルには国際基準であるX.25を使用している。
- 2) T-1: 米国のAT&Tが提供する高速デジタル回線と同様の仕様を持つものである。米国のT-1ネットワーク網に接続するためのゲートウェイもあり、米国系企業にとっては利用価値が高い。ただし、サービス伝送速度は1.544Mbps一つしかないため、多量のデータ伝送量がなければユーザーは採算が取りにくい。

現在計画段階にあるデータ回線網は次のとおりである。

- 1) T-2回線
- 2) TV Conference用回線
- 3) ISDN(Integrated System Digital Network)

7.1.2 標準化の現状

7.1.2.1 はじめに

通信におけるコンピュータ利用が常態となった現在では、情報処理産業における標準化と情報通信産業における標準化とは切り放せない関係にある。例えば、コンピュータのハードウェアの標準化およびソフトウェアの標準化と異機種コンピュータ間接続に関する情報通信技術の標準化は統一して行われているなどである。

7.1.2.2 情報処理に関する規格の整備

いままで各コンピュータメーカーの思惑があり、情報処理に関する標準化は難しい状況にあった。すなわち、コンピュータの基本的なアーキテクチャ、オペレーティングシステム、アプリケーション部分のいずれを取ってもそれぞれのメーカーが独自のものを作り上げており、その互換性はとられていなかった。しかし、1) コンピュータ処理業務量の増大にともない、アプリケーションの作成に必要とする費用と時間が急速に増え、これに対処するため互換性を確保し、開発されたアプリケーション資源の各機種間共有化を望むユーザーの要求が高まってきていること、2) コンピュータネットワークシステムが巨大化するにつれ、それに対応できるようコンピュータ間通信に関する伝送制御手順統一化の必要性が高まってきたこと、等から標準化の動きがようやく活発になりつつある。こうした標準化はISO、CCITTを中心に進められているが、その他、オペレーションシステムに於ける各社のUNIXの採用の例にみられるように、代表的なシステムを相互に受け入れるという、関係業界による取り組みも多くみられる。

国家規格レベルでは一般にISOの標準化勧告がそのベースとして使われている。例えば日本の場合、情報処理に関するJIS規格は180あるが、その内の64%、115規格はISOの勧告をベースとして作成されている。残る規格は日本独自の必要性から生ずる項目で、表A1-7-2に示すように、日本語に関わるもの、各種の分類コードの設定等が主なものである。

マレーシアの情報処理技術に関するMS規格は1991年12月現在19あり、そのほとんどはデータ処理用語の統一を図るための規格であり、ISO2382シリーズをそのまま導入したものである。

7.1.2.3 通信のための標準プロトコル

通信に関する標準化については、かつて地域や国によってそれぞれ独立して進められてきた通信体系を世界的に接続できるようにすることが必要不可欠であったため、国際的に積極的な取り組みが行われている。通信技術国際標準化の中心となっているのは、ITU（国際電気通信連合）の下部組織であるCCITT（国際電話電信諮問委員会）とCCIR（国際無線通信諮問委員会）であり、前者は有線系、後者は無線系の標準化を扱っている。

これら機関により勧告された標準には、Vシリーズ、Xシリーズ、およびTシリーズがあり、通信端末や通信網接続に関する電気的特性条件の設定、情報をやり取りするための通信手順、装置の規格とその操作方法などが含まれる。

最近には特に情報通信と情報処理が密接な関係を持つようになってきたためITUは、情報処理と通信機器の標準化を進めているISOとの連携を深めている。

マレーシアのMS規格には通信分野の規格がない。しかし実際には、ISOやCCITTの勧告、あるいは国際的なコンピューターメーカーや業界の規格を採用しているのが一般的である。

マレーシアにおける通信のための標準プロトコルには二つの方向がみられる。一つは政府主導型の、MIMOS (Malaysian Institute of Microelectronics Systems) 推奨の JARING (Joint Academic/Advanced Research and Integrated Networking) である。これはイーサネットの標準プロトコルであるTCP/IPを採用している。このJARINGを使用しているネットワークのトラフィック量実績は不詳であるが、参加は政府・公共機関などが中心である。

他の一つは、銀行、証券業界など民間で使用されているプロトコルで、ISO8583そのものか、あるいはそれを改訂したものがかなり共通して使われている。ISO8583は米国クレジット業界の標準プロトコルであり、金融機関で使用されている世界的な標準プロトコルとなっている。

7.1.3 標準化の今後の方向

マレーシア情報処理、情報通信関係業界の標準化に対する期待は大きくない。これはいずれの分野もが国際的に使用されている規格や標準を無視できない状況にあり、実際にそうした国際規格や標準類がマレーシアでもすでに一般的に使用されているためである。

今後の標準化に際しても、情報処理、情報通信のいずれも、その使用場面から考えるとマレーシアの場合極めて国際的性格を持っていることに留意する必要がある。すなわち、国内での使用の場合、製造業では多国籍企業あるいはその関連企業がユーザーとしては多く、金融業界では国際的なつながりの中で使用されることが多い。従って、標準化は現在も進められているように、あくまで国際的な標準化をベースに置き、その上に自国の規格を追加してゆく方向が取られる必要がある。