

マレーシア
工業分野開発振興計画調査
報告書

第2年次

〈要約版 B〉

1989年7月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1076656(6)

1985

マレーシア
工業分野開発振興計画調査

報告書

第2年次

〈要約版 B〉

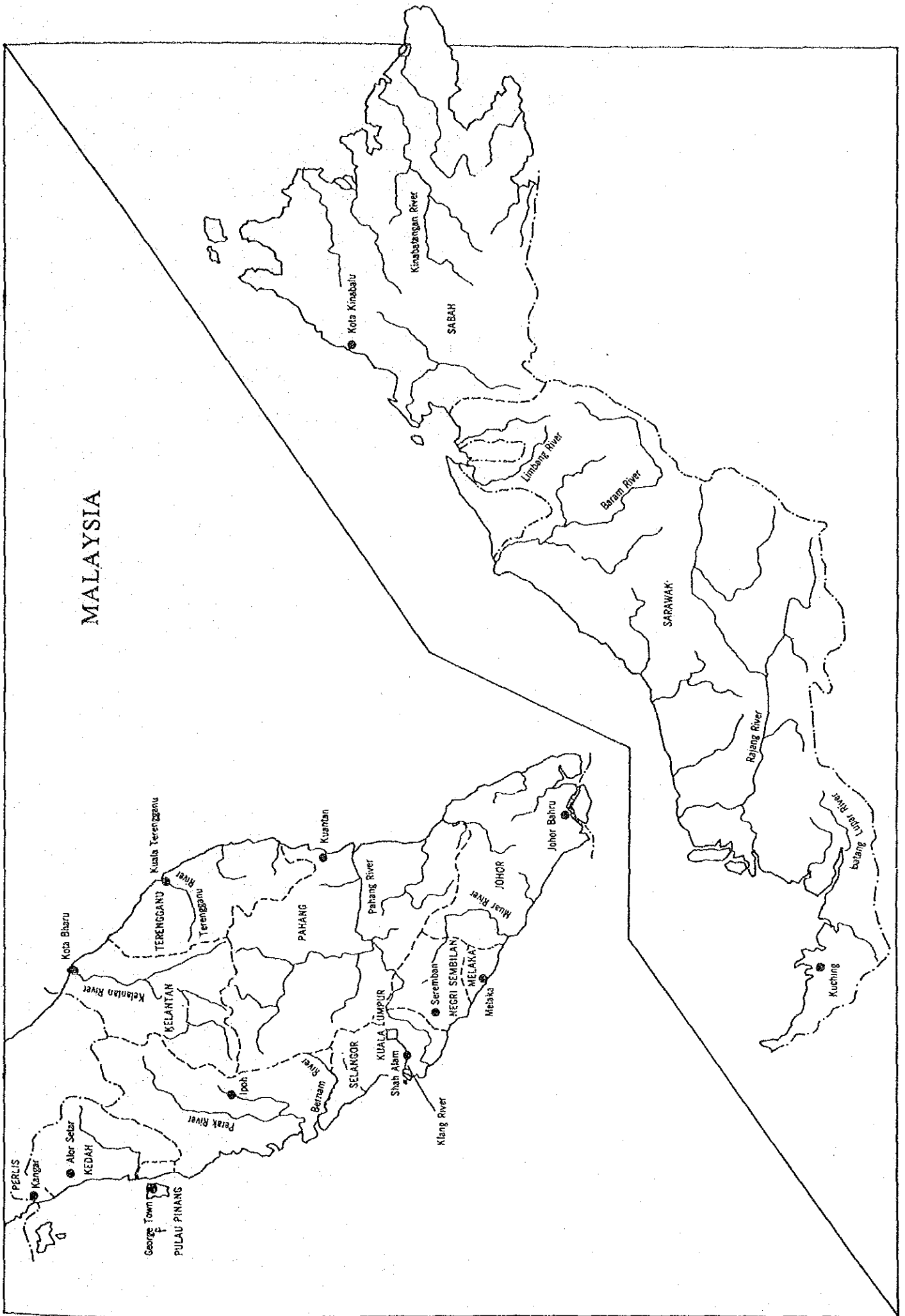
1989年7月

国際協力事業団

国際協力事業団

19835

MALAYSIA



目次

I	オフィス用電子機器	I-1
I-1	オフィス用電子機器業界の概況	I-1
I-1-1	市場の規模	I-1
I-1-2	販売と流通機構	I-5
I-2	マレーシアにおける オフィス用電子機器生産にかかる関連産業の現状	I-9
I-2-1	オフィス用電子機器の生産工程の概要	I-9
I-2-2	電気・電子機器組立産業の現状	I-13
I-2-3	オフィス用電子機器生産のための 主要部品材料の調達の可能性	I-28
I-3	投資可能性の分析	I-45
I-3-1	分析の方法	I-45
I-3-2	生産機種と生産能力	I-45
I-3-3	想定工場の概要と初期投資額	I-46
I-3-4	生産販売計画	I-50
I-3-5	部品、材料費	I-50
I-3-6	人員計画	I-54
I-3-7	その他の経費	I-58
I-3-8	資金計画	I-58
I-3-9	長期損益予想	I-59
I-3-10	コスト分析	I-59
II	陰極管 (CRT)	II-1
II-1	業界の概況	II-1
II-1-1	TV業界の概況	II-1
II-1-2	CRTの需給動向	II-6
II-1-3	TV部品調達の動向とCRT国産化の意義	II-8
II-2	CRT生産のための関連産業の現状	II-11

II-2-1	CRT生産工程の概略	II-11
II-2-2	原材料、部品の購入可能性	II-15
II-2-3	CRT工場建設に関する主要付帯設備の調達可能性	II-19
II-3	投資可能性の分析	II-23
II-3-1	総論	II-23
II-3-2	生産品目及び生産能力	II-24
II-3-3	初期投資	II-26
II-3-4	生産・販売計画	II-30
II-3-5	原材料計画	II-32
II-3-6	間接材料費・修繕費・賃貸設備費及び ユーティリティ費用	II-34
II-3-7	人員計画	II-36
II-3-8	資金計画	II-37
II-3-9	長期損益予想と財務分析結果	II-38
III	セラミックIC パッケージ/基板	III-1
III-1	業界の概況	III-1
III-1-1	定義	III-1
III-1-2	IC産業の概況	III-6
III-1-3	セラミックICパッケージ/基板の需要動向	III-11
III-1-4	セラミックパッケージ/基板国産化のメリット	III-13
III-2	マレーシアにおける当該製品生産にかかる周辺産業の現状	III-15
III-2-1	当該製品生産工程の概略	III-15
III-2-2	マレーシアにおける関連産業の概況	III-23
III-2-3	原材料・資材の調達可能性	III-26
III-3	投資可能性の分析	III-28
III-3-1	生産規模の検討	III-28
III-3-2	投資環境	III-29
III-3-3	想定工場の概要	III-29

Ⅲ-3-4	生産・販売計画	Ⅲ-32
Ⅲ-3-5	原材料及びユーティリティ	Ⅲ-35
Ⅲ-3-6	労働力計画	Ⅲ-39
Ⅲ-3-7	資金計画	Ⅲ-42
Ⅲ-3-8	長期損益予想及び財務分析結果	Ⅲ-42
Ⅳ	ゴム履物	Ⅳ-1
Ⅳ-1	業界の概況	Ⅳ-1
Ⅳ-1-1	ゴム履物産業の位置づけ	Ⅳ-1
Ⅳ-1-2	生産動向	Ⅳ-8
Ⅳ-1-3	輸出入動向	Ⅳ-15
Ⅳ-2	生産の現状	Ⅳ-25
Ⅳ-2-1	製造方法	Ⅳ-25
Ⅳ-2-2	技術水準	Ⅳ-43
Ⅳ-2-3	製品開発	Ⅳ-51
Ⅳ-2-4	企業経営	Ⅳ-56
Ⅳ-2-5	販売促進	Ⅳ-69
Ⅳ-2-6	周辺産業の状況	Ⅳ-75
Ⅳ-3	制度・政策	Ⅳ-80
Ⅳ-3-1	産業育成策	Ⅳ-80
Ⅳ-3-2	輸出振興策	Ⅳ-82
Ⅳ-3-3	ゴム履物企業のインセンティブ活用状況	Ⅳ-84
Ⅳ-3-4	サポーティング施設	Ⅳ-85
Ⅳ-4	競争力分析	Ⅳ-90
Ⅳ-4-1	品質競争力	Ⅳ-91
Ⅳ-4-2	納期対応力	Ⅳ-99
Ⅳ-4-3	市場性分析	Ⅳ-102

この要約版Bは、関係者の参考に供するため、報告書本文から必要な部分を取りまとめたものであります

I. オフィス用電子機器

I オフィス用電子機器

I-1 オフィス用電子機器業界の概況

I-1-1 市場の規模

今回対象とされたオフィス用電子機器は4機種ともに国内生産されておらず(注)、市場はすべて輸入品に依存しているのが現状である。この市場について統計を入手・分析し、フィールドサーベイを行った結果を以下のとおり機種別にとりまとめた。

(1) ワードプロセッサ

現在国内で使用されているワードプロセッサはパーソナル・コンピュータ・ベースのものとエレクトロニクス・タイプライター・ベースのものに大別される。フィールドサーベイに基づく推定では、1988年に販売される25,000台/年のうちワードプロセッシングのソフトウェアを装備したものが80%、台数で20,000台を数え、オフィス用エレクトロニクス・タイプライターの販売総数12,000台のうち15%、即ち1,800台がワープロ機能を有すると測定される。かつては上記機種のほか米国製ワードプロセッサ専用機が売れていたが、割高なために競争に対処できず、徐々にPC(パーソナルコンピュータ)に移行し、現在ではいちじるしく縮小している。

(2) 複写機

米国の最大手メーカーが1968年にはじめて市場へ参入した。4年後、2番手として同じく米国メーカーが新たに加わっており、翌年の1977年になって日本のメーカーが営業を開始している。

1982~86年の輸入実績及び87~89年の輸入予測、並びに1982~89年の需要予測を示したのが表I. 1-1である。

(注) ワードプロセッサ、複写機、テレックスの各分野において企業が各々2社製造許可を取得しているが、6社全社操業に入っていない。

表 I. 1-1 複写機の輸入・需要状況

単位：台

年 輸入と需要	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
輸入	7,048	7,996	10,105	8,556	5,838	6,662	6,500	6,750
需要	6,600	7,800	9,700	8,600	6,100	6,500	6,250	6,500

出所：1982～86年の通関実績
1987～89年の輸入及び需要はフィールドサーベイに基づく。

この表でみるとおり、複写機の輸入は、1982年以降ハイピッチに上昇しつづけ、1984年にはピークに達したが、1985年には前年の過剰発注の反動から下降し、1986年では景気後退の打撃をまともに受けて急落した。しかし、1987年には需要が回復し、1988年は6,250台のレベルに落ちついている。

次に、輸入の国別シェアについて、1986年の輸入統計をもとにみると日本が91.5%を占め他国を圧倒しており、欧州 5.6%、北米 1.8%にとどまっている。

表 I. 1-2 複写機輸入の地域・国別シェア (1986年)

	台数	シェア
欧州 (オランダ135台、西独123、スイス30、デンマーク18、 イタリア12、フランス5)	323	5.6
北米 (米国90台、カナダ18)	108	1.8
日本	5,342	91.5
その他	63	1.1
計	5,838台	100.0%

出所：通関実績

(3) ファクシミリ

ファクシミリが1970年代にマレーシアに導入された当初高価であったため需要先は、警察、軍事、報道、多国籍企業体にほぼ限られていた。1984年に入って政府が全国的にファクシミリの使用をよびかけたこともあって関心は高まり、販売も急速に伸びた。

1987年では、販売が前年比 2.6倍増と著増しており、1988年においても同比2.5倍増と大巾な増加を業界間では予想している。

表I. 1-3 ファクシミリの販売

単位：台

年	台 数	増 加 分
1984年	150	-
1985	750	+ 600
1986	1,750	+1,000
1987	3,259	+1,509
1988	8,000	+4,741
1989	12,000 + [政府需要] 2,000 → (合計) 14,000	+4,000
1990	15,000 + 2,000 → 17,000	+3,000

出所：フィールドサーベイ

こうした需要の増勢は下記のSyarikat Telekom Malaysia (以下STMとする)の加入件数にも明確にあらわれている。

表I. 1-4 STMへ加入件数(ファクシミリ)

単位：件

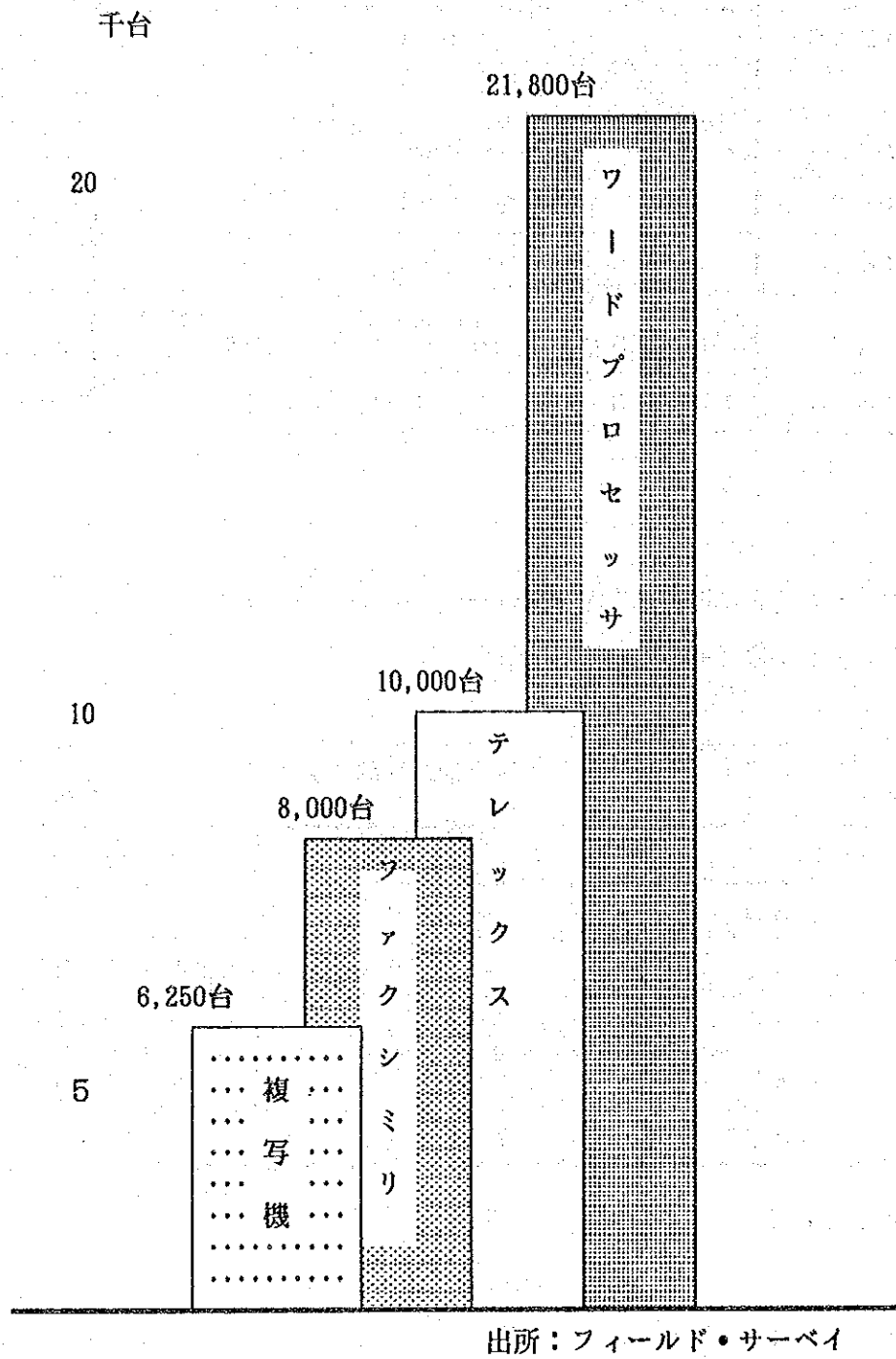
年	台 数	増 加 分
1983	88	-
1984	275	+ 187
1985	603	+ 328
1986	1,158	+ 555
1987	4,674	+3,516

出所：STM

(4) テレックス

テレックス需要は次のSTMへの加入件数で見られるように1984年に急増、その後増加しつづけたものの1984~86年の3ヶ年間で約1,600件増加したにとどまり、1987年には11,000件、1988年10,000件へと減少することが予測される。政府機関ではマレーシアはテレックスの世界的な減少傾向を反映し需要は後退すると予想しており、業界筋においても操作が簡単で、特別なオペレータや習得を要しないファクシミリに比べ不利とし、需要は先細りするという見方が支配的であった。

図I. 1-1 マレーシアにおける
 オフィス用電子機器の市場規模
 (1988年の推定需要台数)



表I. 1-5 STMへの加入件数(テレックス)

単位: 件

年	件 数	増 減 分
1983	7,980	
1984	9,774	+1,794
1985	10,881	+1,080
1986	11,383	+ 502
1987	11,228	- 155
1988	10,000	-1,228

出所: 1983~86年=STM, 1987~88年=フィールドサーベイ

I-1-2 販売と流通機構

(1) ワードプロセッサ

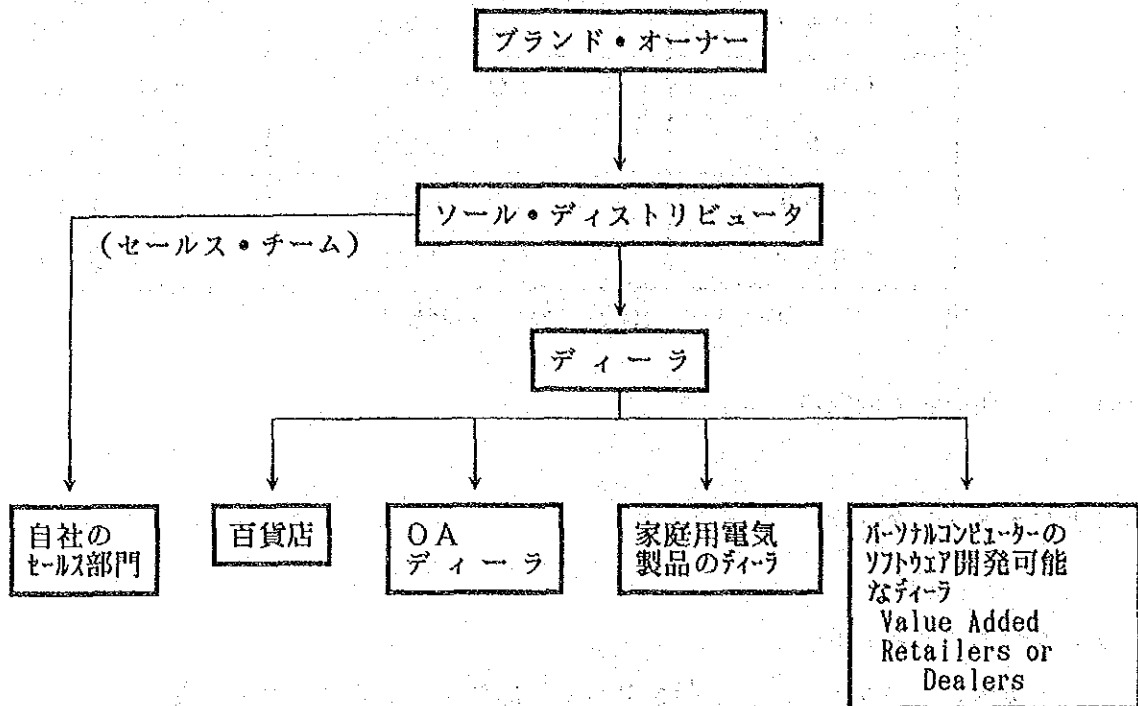
1) マーケットシェア

業界、マーケティング部門を中心としたフィールドサーベイに基づき、パーソナルコンピュータとエレクトロニクス・タイプライタ・ベースとに分けてマーケットシェアを測定すると、前者はIBMとIBMパーソナルコンピュータ互換が各々20%、64%合わせて84%であり、またイタリアメーカー1社と米国メーカー1社が各々5%、その他が6%となっている。後者のエレクトロニクス・タイプライターの分野では大手5社が80%のシェアを有する。5社中3社は、欧州メーカーであり、いずれも機械型タイプライターより手がけてきた伝統あるメーカーである。他の2社は日本最上位メーカーである。残りの20% (シェア) は日本のメーカー3社等で占められるが、日本メーカーの場合、ポータブル、ミディアム (サイズ) といった各社の特性を生かした販売活動を行っている。

2) 流通チャンネル

ワードプロセッサの流通チャンネルを図示すると次のとおり。

図I. 1-2 ワードプロセッサの流通チャンネル



ワードプロセッサの場合、市場がクアラルンプール、ペタリンジャヤに80%方集中している。また、パーソナルコンピュータは概ねディーラ経由で販売されるが、エレクトロニクス・タイプライターベースもののブランドオーナーではディーラを通さず、ソールディストリビュータが自ら直販チームを編成し、遠隔地まで「直接」の販売活動を行っている企業もある。

3) 販売形態

末端の流通段階での販売形態はリース60%、販売40%である。

4) 関税

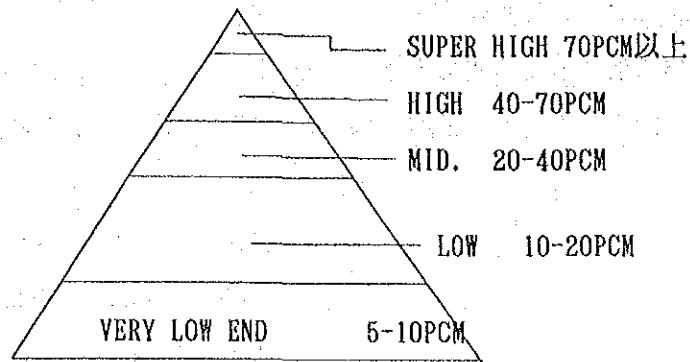
関税率は30%、販売税10%

(2) 複写機

1) マーケットシェア

複写機市場はスピード性能から図I. 1-3のように分類される。

図 I. 1-3 スピード性能からみた複写機市場の構造



頂上のSUPER HIGHはユニットとしてごく小さい市場を成して、MID, LOWが主流であり、HIGHを含めると市場の80%を占めている。この主流の市場は米国メーカー1社と日本メーカー5社が構成している。さらにこの5社のうちメーカー3社など10%シェアを有している。中古複写機のシェアは10%程度と推定される。

2) 流通チャネル

複写機の流通チャネルは、各社にばらつきがみられるので以下例示してみた。

表 I. 1-6 複写機の流通チャネル

	輸入業者/ ソルジェント	クアランプール/ バタリンジャヤ 地域	その他 半島地域	東マレイシア
[A社]	自社所有の 販売会社	直接 (セルシステム)	直接	直接
[B社]	ソルジェント	直接	ディーラ	ディーラ
[C社]	自社所有の 販売会社	直接	ディーラ (OE, OAディーラ)	ディーラ (OE, OAディーラ)
[D社]	自社所有の 販売会社	現地通信機器 ディーラ	現地通信機器 ディーラ	現地通信機器 ディーラ
[E社]	ソルジェント	ディーラ	ディーラ	ディストリビュータ

出所：フィールドサーベイ

クアランプール/バタリンジャヤ地域が販売の50%を占める大きな市場だが、戦略的にも、地方市場を重視している企業も多く、上記A社のようにサバ、サラワクに各々3ヶ所に支店を配置している企業もある。

3) 関税

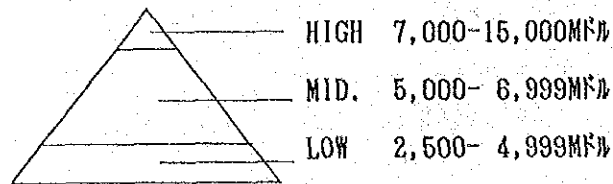
関税率20%、販売税10% (カラー複写機の輸入は禁止されている。)

(3) ファクシミリ

1) マーケットシェア

下図は価格帯別にみた市場である。

図 I. 1-4 価格帯別にみたファクシミリ市場の構造



3分類のうち、LOW市場は全体の90%を占め、MID.市場 9%、HIGH市場 1%の構造となっている。

最大市場のLOW 市場では日本メーカー6社で占められている。

2) 流通チャネル

ソールエージェントまたは自社所有の販売会社がクアラルンプール/ペタリンジャヤ市場へ直接販売するのが通常で、その他の半島地域や東マレーシアに対してはディーラ経由と直売の2つのルートがあり、50対50の比率で販売されている。

3) 販売形態

現金30日の後払い、リースが通常の形態であり、その内訳をインタビュー先の例で示すと、現金取引30%、リース40%、契約日より30日の後払い30%である。

4) 関税率

関税率20%、販売税10%

I-2 マレーシアにおけるオフィス用電子機器生産にかかる関連産業の現状

I-2-1 オフィス用電子機器の生産工程の概要

(1) 製造プロセス・フローの概略

複写機、ファクシミリ、及びワードプロセッサの製造工程は以下の3段階に大きく分けて考えることができる。

1) 部品の製造

これは専門部品メーカーによってなされる汎用部品の製造の段階である。

一般に抵抗やコンデンサ、ダイオードなどの汎用電気部品、RAMなどの汎用電子部品等は標準部品としてそれぞれの専門メーカーによって仕様が決定されているもので、事務機メーカーはカタログ上でこれを選択して使う形態をとる。一方、金属プレス部品やプラスチック射出成形部品などは、事務機メーカーより仕様を提示し、専門加工業者が製造する形態をとることが多い。

2) ユニットの組立(サブアセンブリ)

ユニットとは複数の部品を組合せることによって形成されているもので、それぞれの製品の中で一つあるいはそれ以上の機能を果たすものである。大別して、機械ユニット、電気ユニット、機械・電気複合ユニットの3種に分けて考えることができる。

機械ユニットは金属プレス部品、プラスチック射出成形部品などの機械部品を溶接、溶着、接着、カシメ、圧入、ビス締めなどの方法により結合したもので、主としてフレームとして全体の構造を支えたり、レバーやアクチュエータとして何らかの動力の伝達をしたりする機能を果たす。

電気ユニットの大部分は、プリント基板上に端子をハンダ付によって組立てることによって製造される。これらは各部分への電力の供給や、製品の動作を制御するための信号処理などの機能を果たす。

機械・電気複合ユニットは、機械ユニットの組立と同様の方法で、金属プレス部品やプラスチック射出成形部品などの機械部品と、ランプモーターなどの電気部品を結合させることにより作られる。この機械・電気複合ユニットは電気信号と機械的動作の間の交換の機能を持つ。

3) 最終組立

これは複数のユニット、及び部品を結合することによって、複写機、ファクシミリ及びワードプロセッサの完成品を作る工程である。一般に組立作業、検査、調整、エージング、出荷検査などの工程を経て梱包、出荷される形態をとる。

(2) 事務機メーカーの内製工程

複写機、ファクシミリ及びワードプロセッサは多様の部品から成り立っており、すべての製造設備を内部に保有して原材料から一貫製造することは経済的に成立しない。日本の事務機メーカーの間では普通、部品の製造の一部（技術的難度が高いためキーになる部品など）、ユニットの組立の一部又は全部、と最終組立を社内で行ない、他は標準部品の購入、専門加工業者（サブコントラクタ）への加工委託などによってまかなうのが一般的である。工程の内容としては、精密機械加工、メッキプリント基板実装、組立・調整・検査、その他特殊な仕成品の製造などであるが、社内の工場で行なう加工内容の範囲は、メーカーごとに又、それぞれのメーカーの工場ごとにも異なっている。

(3) 部品、ユニットの種類

複写機、ファクシミリ及びワードプロセッサで用いられる部品及びユニットを前述の工程フローに沿って示したのが図 I. 2-1 である。

部品についてはこの3つの製品についてどの製品にも使われる共通な部分と、それぞれの機械にしか使われない特殊な部品に分けて示してある。

ユニットの構成方法はメーカーによって異なり、また同じメーカーでも機種によっても異なる。従ってユニットの名称は一般的な例を示した。

(4) 製造機械及び設備

(2) 項に示した内製工程で使用される機械設備を図 I. 2-2 に示した。前述の様に事務機メーカーの内製工程はメーカーによっても、又同じメーカーの工場によっても異なり、必要とする設備もそれにつれて変わってくる。基本的には、最終組立は必ず内製されているので、組立用設備は不可欠なものと考えてよい。

図 I. 2-1 工程フロー (複写機・ファクシミリ・ワードプロセッサ)

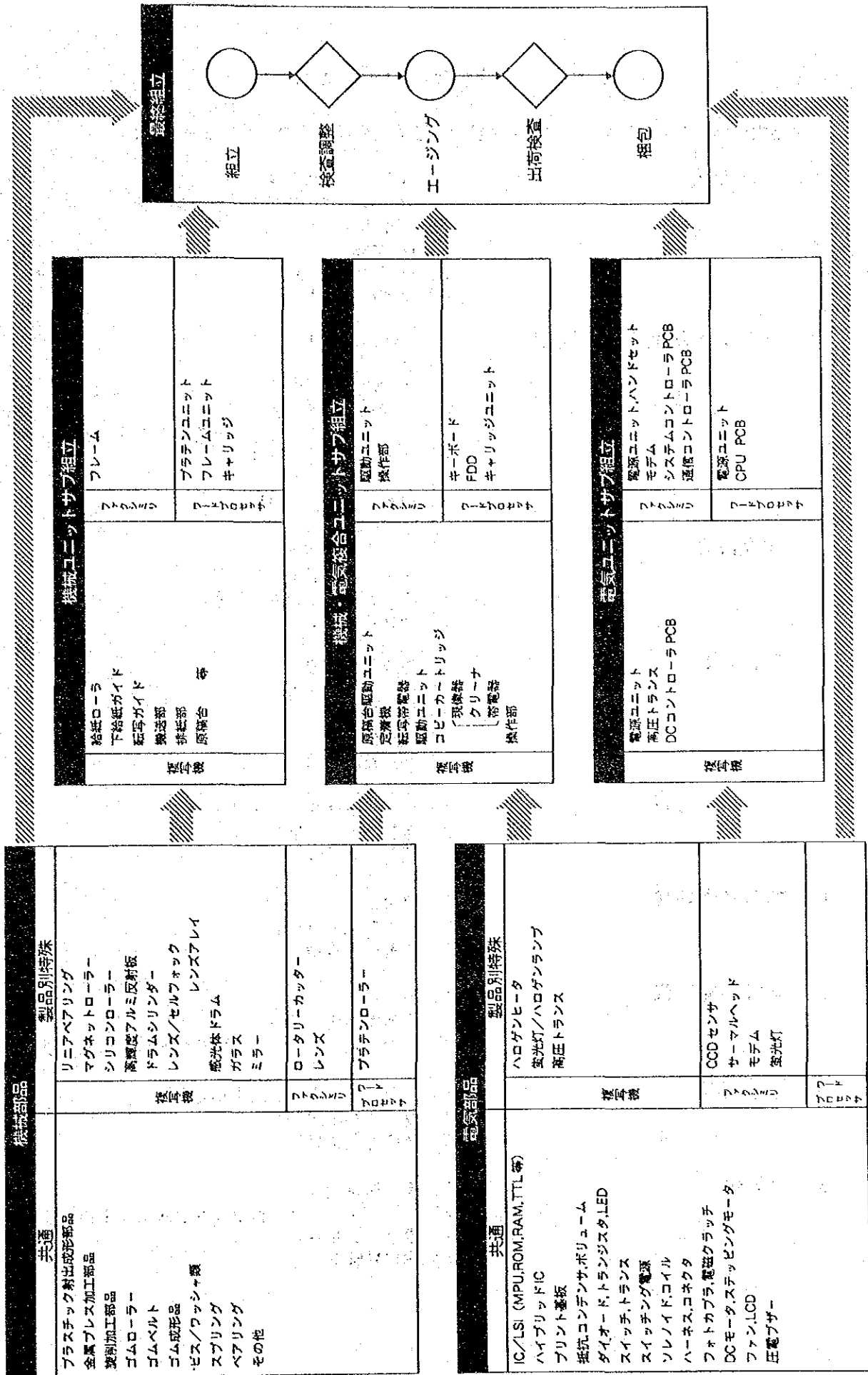


図 I. 2-2 事務機の主要生産設備

事務機の組立を中心とする工場の主要設備、型治工具は以下のようなものである。

1. 工作機械	<ol style="list-style-type: none"> 1) マシニングセンタ 2) 放電加工機、ワイヤカット加工機 3) ジグボーラー 4) NC旋盤 5) NCフライス盤 6) 溶接ロボット
2. プリント基板実装用設備	<ol style="list-style-type: none"> 1) 素子自動挿入器 2) チップ部品装着器 3) DIP型IC挿入器 4) デジタルICテスト 5) ボードテスト (プリント基板テスト) 6) インサーキットテスト 7) ファンクションテスト 8) 自動ハンダ付け装置
3. 組立設備	<ol style="list-style-type: none"> 1) ベルトコンベア 2) チェーン牽引型コンベア 3) エージング用恒温トンネル 5) 組立ロボット
4. 測定機器	<ol style="list-style-type: none"> 1) 三次元測定機 2) レーザー測長機 3) 干渉計 4) 走査顕微鏡 5) 耐高電圧試験機
5. プラント設備	<ol style="list-style-type: none"> 1) 化学ニッケルメッキ装置 2) 亜鉛メッキ装置 3) 電着塗装設備
6. 物流搬送設備	<ol style="list-style-type: none"> 1) 自動倉庫 2) 無人搬送車 (AGV) 3) 自動梱包設備
7. 自社開発設備	<ol style="list-style-type: none"> 1) 自動組立ライン 2) 光導電体塗工設備 3) トナー製造プラント (粉体の粉碎, 分級, 混合装置)
8. 型治工具	<ol style="list-style-type: none"> 1) プラスチック射出成型用金型 2) プレス加工用金型 3) その他治工具
9. その他	<ol style="list-style-type: none"> 1) 廃水処理設備 2) コンピュータ/プログラマブルコントローラ 3) クリーンルーム 4) 環境試験室

I-2-2 電気・電子機器組立産業の現状

前述の様に、マレーシア国内には現在複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサを製造しているメーカーは一社も存在していない。従って、類似の組立を行っている電気・電子機器製品の組立メーカーについて調査を行ない、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサの組立メーカーの成立の可能性を分析する為の情報収集等を行なった。

今回訪問したメーカーのうち、何らかの組立を行なっているのは12社である。

(1) 技術水準

1) 調査方法

今回組立メーカーの技術水準の評価にあたっては、工場の運営状況をいろいろな角度から相対的に評価し、日本の優良電気電子機器メーカーの水準との比較を行なうことを試みた。具体的には次の手順を踏んだ。

(a) 図I. 2-3, I. 2-4に示すチェックリストを作成し、各小項目についてA, B, Cの3段階で各訪問先企業の実態を評価した。チェックリストに示されている評価尺度は、あくまでも各小項目に対する評価の目安のひとつであり、現実には別の基準に基づいて3段階の評価を行なったケースもある。

(b) チェックリストにある小項目を、次の7つの大項目に分類し直した。

設備

作業管理

生産管理

物流・在庫

品質保証

安全衛生

職場の活性化

(c) 各小項目につき、各小項目の重要度を示すウェイトを重要なものから、A, B, Cの3段階でウェイト付けを行なった。

(d) 小項目ごとのウェイト、評価の両方につき、A, B, Cに対しそれぞれ、3点、2点、1点のポイントを与え、次の式に従って大項目ごとの評価点を算出した。

$$\text{評価点} = \frac{\sum_{\text{小項目}} \text{各小項目の (ウェイト } \times \text{ 各小項目ごとの 評価ポイント)}}{\sum_{\text{小項目}} \text{各小項目の (ウェイト } \times \text{ 3点)} \cdots \cdots \text{フルマーク}}$$

この評価点で、1.00を与えられればほぼ日本の優良電気電子機器メーカー並の水準に達していると考えて良い。

図I. 2-3 工場視察チェックリスト 共通項目

会社名

区分	項目	評価方法	評価	評価尺度			備考
				C	B	A	
設備	設備の新鋭度	目視	従来型機械中心 ベルトコンベア程度で 手作業のみ	一部にNC,MCなどが 導入されている 細包搬送などに一部自 動化あり	CNC,NC機器等が導入 され、制御にも自動化 が図られる ロボット、インサーシ ョンマシン等が導入さ れている		
	稼働状況	インタビュー 目視	稼働率50%以下、 故障中のもも多い	稼働率51~90% 内段取りが多い	稼働率が91%以上		
	メンテナンス	目視 インタビュー	故障するまで何もしな い	点検は行われている が、計画的ではない	PMが計画的に行われ 管理状態の表示も明快		
作業管理	標準時間	インタビュー	標準時間の考えはない か、経験による時間値 がある程度	標準時間のシステムは ある(PTS,資料法等)	標準時間がありメンテ ナンスも良好		
	標準作業書	インタビュー 掲示	口で作業指示するのみ	作業マニュアルの類は ある	管理された標準作業書 がある		
	能率・ベース	レイティング	~80	81~100	101~		
	ライン編成 作業割り付け	目視	バランスが悪く手空き が多い	手空きが少ない	バランスが非常に良い		
生産管理	生産管理	インタビュー	全てハンド	一部の処理をEDP化	EDPシステムが完備		
	日程管理/ 納期管理	インタビュー	遅延の顕在化の仕組が ブア	計画/実績は日レベル の把握はできている	製造現場でのリアルタ イムの進捗表示などが ある		
	発注サイクル (確定注文期間)	インタビュー	~1ヶ月	1ヶ月~10日	9日~		
物流・在庫	在庫水準 /生産期間	インタビュー	~30日分	~10日分	9日分~		
	レイアウト/物 流動線	目視	全く工夫されていない	物流フローには合理的 根拠あり	工夫され良く見えるラ インとなっている		
	工場立地	目視	不都合あり	妥当	物流上最適		
品質保証	検査標準あり	目視 インタビュー	検査フロー、検査標準 はない	検査フロー、検査標準 等はある	検査標準が良く管理 されている、掲示あり		
	不良率管理	目視 インタビュー	問題に対し場当りの 対応	表示などはあるが、記 入は不十分	データ管理が充分行 われている		
	品質保証組織	インタビュー	ない	一応ある	良く整備されている		
	ロット層別	目視	部品/仕掛等ロット 混入の可能性あり	ロットを区別するラ ベル類はある	ロットごとに品質な どのチェックシート		
	計測管理	インタビュー	管理状態は良くない	管理/保管は一応注 意されている	定期的に校正がされ ている		
	良品直行率	インタビュー	~70%	71~90%	91%~		
安全・衛生	5S	目視	不可	可	整理/整頓良		
	安全対策	目視	不可	安全具・保護装置等、 一通り揃っている	安全具・保護装置の使 用状況も良い		
その他	小集団活動	インタビュー	ない	ある	盛んである		
	改善提案制度	インタビュー	ない	ある	盛んである		
	人材育成	インタビュー	計画的教育はない	作業に必要な教育の み	階層別人材育成シス テムの類あり		
	規格認定	インタビュー	認定なし	1~2種の認定あり	3種以上の認定あり	<input type="checkbox"/> UL <input type="checkbox"/> JIS <input type="checkbox"/> 他()	

図 I. 2-4 工場視察チェックリスト 組立

会社名	/
-----	---

組立ライン設備 <input type="checkbox"/> ベルトコンベア <input type="checkbox"/> 台車式 () <input type="checkbox"/> ローラコンベア <input type="checkbox"/> 他 () 機種 <input type="checkbox"/> 専用ライン <input type="checkbox"/> 切換あり 回/個 <input type="checkbox"/> 混流生産 機種	タクトコントロール <input type="checkbox"/> 強制タクト <input type="checkbox"/> フリーフロー <input type="checkbox"/> 手駆動	作業形式 <input type="checkbox"/> 移動作業 <input type="checkbox"/> 固定作業	<input type="checkbox"/> ライン上作業 <input type="checkbox"/> 取置型
--	---	---	---

区分	項目	重要度	評価	評価尺度			備考
				C	B	A	
製品技術	ハンドリング	B		乱暴、雑	可	取扱いていない	
	組立直行率	A		89%以下	90%~94%	95%以上	安定状態で
生産技術 (作業設計)	工具使用状況	A		ビス締トルク等 気にしてない	ビス締トルク等 の管理可	ビス締トルク等 の管理良好	
	ライン編成効率	B		80%未満	80%以上	95%以上	
	作業台レイアウト	B		作業性悪	普通	作業性良	
	部品供給	B		JITコンセプトなし (量、タイミング マチマチ)	ラインサイドは 日量以下で供給	キット化、セット 化が行われている	
	作業動作	B		ムダ、余分な作業 が多い	一応合理的	ムダも少なく改 善も進んでいる	
生産技術 (管理状態)	生産管理	A		計画通り進んで いるか遅れている か不明	日量単位の流動 数曲線あり	計画/実績表示 あり	
	流れ状況	A		ライン落品、歯 抜け等多数あり	ラインサイドに 若干のライン落 製品がある	ライン落、歯 抜けなど見当たら ず、整然と流れて いる	
	スタッフ数 (リリーフ 手直し等)	B		ワーカー20人に 対し6人以上	ワーカー20人に 対し5~3人	ワーカー20人に 対し2人以下	

メモ

図I. 2-5 組立メーカーの技術水準評価/ローカルメーカー

		重要度	ローカル A	ローカル B	ローカル C	ローカル D	平均	備考
設備	設備の新鋭度	B	C	C	C	C		
	稼働状況	B	A	0.67 (B)	0.67 A	0.78 B	0.50	0.66
	メンテナンス	B	(C)	A	A	(B)		
作業管理	標準時間	B	C	B	A	C		
	標準作業書	A	B	B	B	B		
	作業能率/ペース	B	B	(B)	A	B		
	作業割付	B	B	(B)	A	B		
	ライン編成効率	B	B	(B)	A	B		
	作業台レイアウト	B	B	0.60 (B)	0.72 A	0.93 B	0.67	0.73
	部品供給	B	C	B	B	B		
	作業動作	B	B	(B)	A	B		
	製品の取り扱い	B	B	(B)	A	B		
	工具の使い方	A	C	B	A	B		
	スタッフの人数	B	A	A	A	A		
生産管理	生産管理システム	B	(C)	C	C	(C)		
	日程管理/納期管理	B	B	(B)	A	A		
	発注サイクル	B	(B)	0.62 A	0.67 (A)	0.85 (B)	0.90	0.76
	進捗状況の周知	A	C	(B)	A	A		
	流れ状況	B	A	(A)	A	B		
物流・在庫	在庫水準	B	B	(B)	A	B		
	レイアウト	B	B	0.67 (B)	0.67 A	0.93 B	0.67	0.74
	工場立地	C	B	B	B	B		
品質保証	検査標準	A	B	A	A	B		
	不良率管理	A	B	(A)	A	B		
	品質保証組織	B	B	B	A	B		
	ロット層別	B	C	0.67 B	0.88 B	0.90 B	0.67	0.78
	計測管理	B	B	A	B	B		
	不良率	B	A	A	A	B		
	組立直行率	B	(B)	(B)	(A)	(B)		
	規格認定	B	(B)	(B)	(B)	(B)		
安全衛生	5S	B	C	0.50 B	0.67 A	1.00 C	0.50	0.67
	安全対策	B	B	(B)	A	B		
職場活性化	小集団活動	B	C	C	C	C		
	改善提案制度	B	C	0.33 C	0.44 C	0.44 C	0.44	0.41
	人材育成	B	C	B	B	B		

図I. 2-6 組立メーカーの技術水準評価/日系メーカー

		重要度		日系 E		日系 F		日系 G		日系 I		日系 H		日系 J		平均
設備	設備の新鋭度	B	B		A		A		B		A		B			0.88
	稼働状況	B	A	0.89	(A)	1.00	B	0.83	A	0.89	B	0.89	A	0.78		
	メンテナンス	B	A		(A)		(A)		A		A		B			
作業管理	標準時間	B	A		B		(A)		A		B		A			0.81
	標準作業書	A	A		A		A		A		A		A			
	作業能率/ペース	B	B		B		B		B		B		A			
	作業割付	B	B		B		B		B		C		A			
	ライン編成効率	B	B		B		B		A		B		A			
	作業台レイアウト	B	B	0.76	B	0.81	B	0.75	A	0.92	B	0.75	B	0.88		
	部品供給	B	B		B		B		B		B		A			
	作業動作	B	B		B		B		A		B		B			
	製品の取り扱い	B	B		A		A		A		B		B			
	工具の使い方	A	B		A		B		A		A		B			
	スタッフの人数	B	A		A		(A)		A		A		A			
生産管理	生産管理システム	B	A		A		A		(B)		A		A			0.94
	日程管理/納期管理	B	A		A		A		B		A		B			
	発注サイクル	B	B	0.94	B	0.94	(B)	1.00	B	0.85	(B)	1.00	(B)	0.93		
	進捗状況の周知	A	A		A		A		A		A		A			
	流れ状況	B	A		A		A		A		A		A			
物流・在庫	在庫水準	B	B		A		A		B		A		(B)			0.80
	レイアウト	B	A	0.87	B	0.87	A	0.93	B	0.67	B	0.80	B	0.67		
	工場立地	C	A		A		B		B		B		B			
品質保証	検査標準	A	A		A		A		B		A		A			0.90
	不良率管理	A	A		A		A		B		A		B			
	品質保証組織	B	A		B		A		B		A		A			
	ロット層別	B	B		A		A		A		B		B			
	計測管理	B	A	0.93	(A)	0.94	A	1.00	A	0.81	B	0.90	B	0.81		
	不良率	B	A		(A)		A		A		A		(B)			
	組立直行率	B	A		(A)		A		B		(A)		(B)			
	規格認定	B	B		A		(A)		A		(B)		(A)			
安全衛生	5S	B	A	1.00	B	0.67	A	0.83	B	0.67	B	0.83	B	0.67	0.78	
	安全対策	B	A		B		B		B		A		B			
職場活性化	小集団活動	B	A		A		B		B		C		A			0.78
	改善提案制度	B	A	1.00	A	0.89	B	0.67	C	0.67	C	0.44	(B)	1.00		
	人材育成	B	A		B		(A)		A		B		A			

図 I. 2-7 組立メーカー技術水準評価結果/ローカルメーカー4社

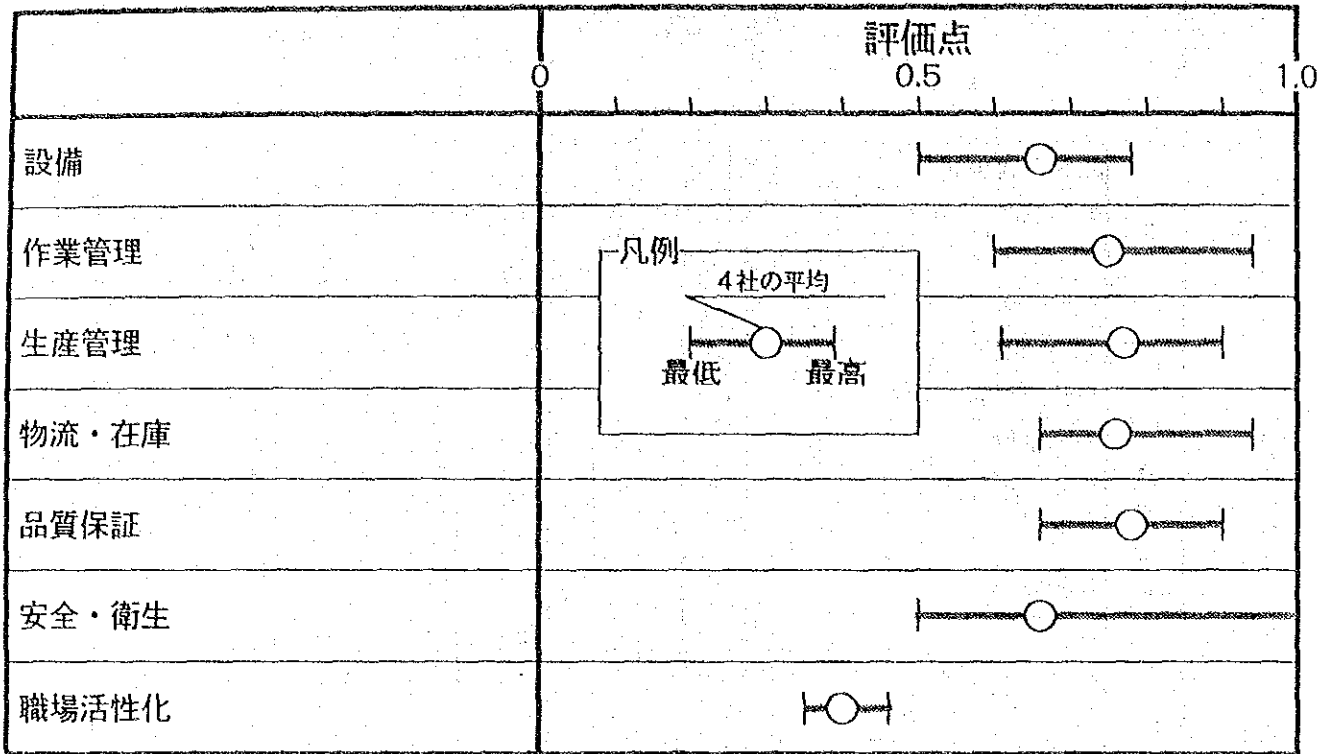
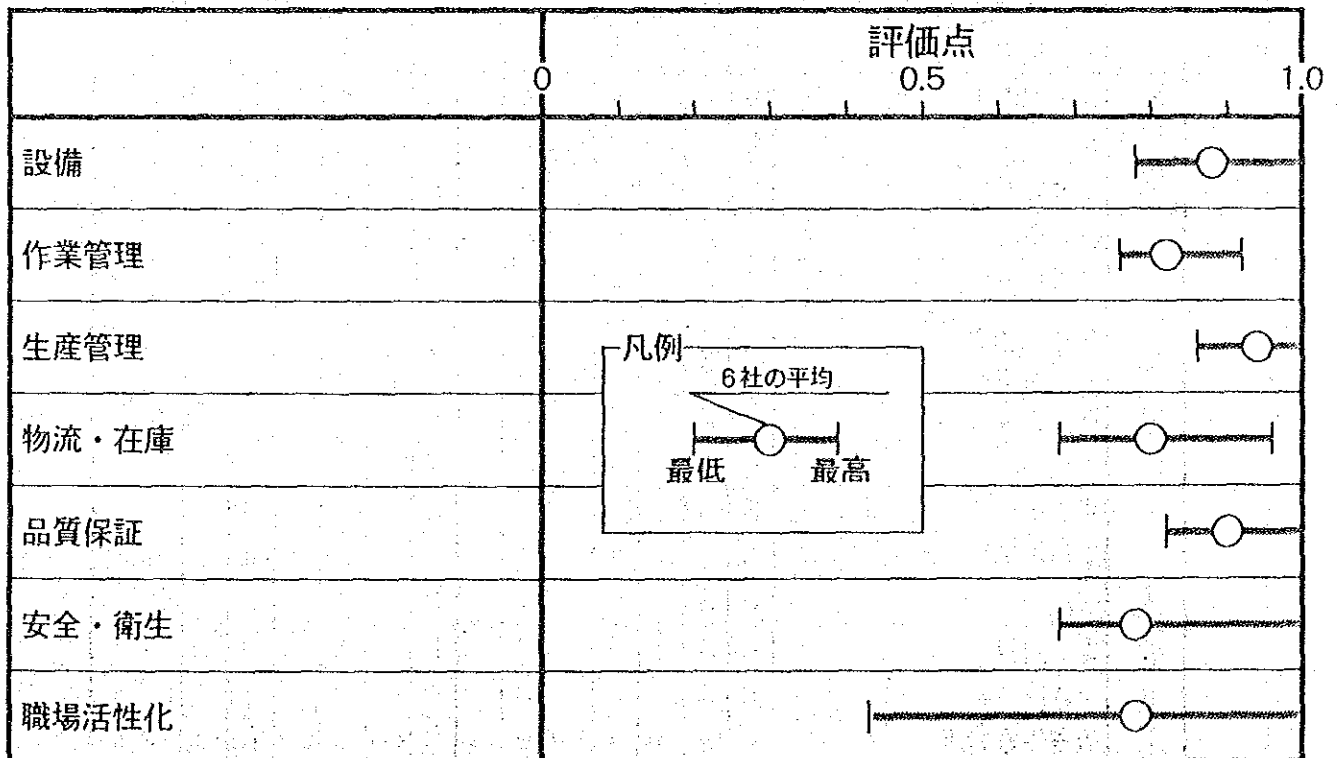


図 I. 2-8 組立メーカー技術水準評価結果/日系メーカー6社



註) 評価点は日本の優良企業の水準を1とした時の到達度

2) 評価結果

上記(1)の方法に従って調査を行なったが、工場を見学できなかった会社が12社中3社あり、そのうちの2社についてはインタビューによっても必要な情報が得られなかった。この2社を除く10社については分析に耐え得る情報が得られた。

図I. 2-5, 図I. 2-6は評価結果を企業別に示し、ローカルメーカー, 日系メーカーの大きく2つに分けて、それぞれの平均を算出したものである(注)。またこれをわかりやすく図示したのが、図I. 2-7, 図I. 2-8であり、この図中には各項目別に評価点の平均及び最高値と最低値を示し評価点の分布を表している。

(a) 総論

全体として、日系メーカーの方がローカルメーカーよりも高い技術水準にあるといえるが、評価点の分布の範囲はオーバーラップしており、その差は大きくない。ローカルのメーカーの中には、日系の一部をしのごメーカーもある。特にローカルC社は7項目全部にわたって日系メーカーにひけをとらない値を示している。ローカルC社は日系メーカーS社向けのカセットテーププレイヤーのメカデッキの組立を行なっているが、S社より週2回技術者が訪問し、きめ細かな指導を受けている成果が表れたものといえる。

今回評価したローカルメーカー4社のうち、3社までが日本メーカー向製品、ユニットの組立を行なっており、何らかの技術指導を受けている。その為、この図に現れた水準の差は、日本における元請大企業と下請中小企業の技術差と非常に良く似た状況と見ることができよう。

(b) 設備

ローカルメーカーの所有する設備は、ベルトコンベアを中心とする従来型設備である。調整、検査用の測定器具や治具はほとんどが日系メーカー又は欧州メーカーなどの元請又はOEM顧客からの貸与であった。

日系メーカー組立工程に併設して部品の製造工程を内製している所が多い。6社中4社において基板実装の内製工程を持っており、自動挿入機など最新の設備を導入している。

ローカルメーカー, 日系メーカー共に日本の工場で見られる様な自動化設備、例えば組立ロボット, 無人搬送車, 自動倉庫などを導入している所は皆無であった。マレーシアにおける組立作業は労働集約的なものの低コスト生産を目的として行なわれているものが多い。オペレータの手当平均賃金を300M\$ /月として年間4000M\$ /月程度の人件費となるが、5年償却としても $4000 \times 5 = 20,000$ M\$程度の投資

注) ローカルメーカー, 日系メーカーの区分は主としてその工場のマネジメントの主体がどちらにあるかによって判断した。

では人員一名を省力できる様な自動設備を調達することは難しいと考えられる。従ってマレイシアにおける組立作業は当分人手作業中心のものとなるだろう。

(c) 作業管理

標準時間及び標準作業書等については、それらが全く存在しない様な工場はローカルにも、日系にも一社もなかったが、その整備状況には差が見られた。ローカルA社においては難しい工程において、簡単な絵の入った作業マニュアル的なものが掲示されているだけであり、標準時間は存在すると言ったが、全工程を合わせた総工数の概念がある程度のように見受けられた。日系メーカーにおいても、日本から送られてきた標準作業書をもそのまま日本語のまま掲示している所も見受けられた。

作業者の作業スピードはインタビューによればほぼ日本並ということであったが、日本の作業者のペースを平均100, 80~120のレンジとすると、平均95, 70~105のレンジ程度に観察された。これについてはローカルメーカー、日系メーカーの間にそれ程、差は見られなかった。

ライン編成等の作業割付については総じて余裕率の設定が日本に比べ多めである様に観察された。動作、作業台、レイアウト、部品供給、製品の取扱い方、工具の管理等はどの工場も不可をする程の例はなかった。

どのメーカーもスーパーバイザ、ラインリーダーなどの現場監督の職制をきちんと作っており、人数的な配分も妥当であった。

(d) 生産管理

日系メーカーはすべて生産管理にコンピュータを利用しているか、あるいは製作途中である。

どのメーカーも日々の予定と実績を表示する管理板等があり、一部にはリアルタイムに完成台数を表示する装置をベルトコンベアに装備しているメーカーもあった。

物の流れはどの工場もスムーズであり、途中工程に不良の仕掛品が多量に滞留しているなどの例は見受けられなかった。

(e) 物流・在庫

後述するが、部品・材料を輸入に頼っているケースが多く、従って部品発注から納入までのリードタイムが長くなるため、どの工場も日本国内の工場に比べれば多めの部品在庫を持っている。むしろジョホール地区のローカルメーカーの中にはシンガポールの日系元請の間で非常に短いリードタイム(3日間)で部品の受取から製品の納入を行っているケースもあった。

(f) 品質保証

品質保証組織は、すべての工場に存在していた。検査標準類も整っており、ローカルメーカーにおいても、不良率等のデータ管理はきちんと行われている。但し、日系メーカーでは不良そのものは日本に比べ日本の70~85%位に悪くなるというヒアリング結果も得た。

(g) 安全衛生

安全対策は必要条件に達していないメーカーはなかった。5S（整理・整頓・躰・清潔・清掃）については、ローカルA社、ローカルD社において雑然と物が置かれているなど不十分な所も観察されたが、他の工場はすべて整理整頓のよく行き届いた状態にあった。

(h) 職場の活性化

ローカルメーカーにおいてはQCサークル等の小集団活動や改善提案制度を持っている工場はなかった。日系メーカーについて見てみると、日系E社、日系F社、日系J社では、QCサークル等の活動が活発で社内大会等も行われているが、日系I社などは現在まだ全く導入されていなかった。

その他、作業指導とは別に計画的な人材育成の制度を持っているのは日系メーカーの一部に限られた。

3) オフィス用電子機器の組立の可能性

複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサの組立の中には、今回の訪問先で行われているラジオカセット、エアコン等にはない技術要素として光学関係の調整、通信テストなどがある。しかしながら、今回の調査結果によれば必要な装置類を揃え適当な作業指導を行うことによって、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサの最終組立工程をマレーシア国内で行うことは、組立工場の技術水準として充分可能なレベルに達していると言える。

(2) 研究開発 (R & D)

日系、欧米系電気・電子機器製品組立メーカーは、通常、研究開発機能を有していない。製品開発は、殆どの場合、本社や本国の研究所で行われている。組立メーカーは、本社から与えられたスペックに基づいて生産を行っている。製品の一部が国内市場に向けられている消費者向け電気・電子機器組立メーカーであっても、研究開発については本社に依存しているのが現状である。

技術開発の方向について見ると、生産上の問題点や技術水準の向上に向けられている。この方向にそってエンジニアに対する教育・訓練がなされている。

今回の調査で訪問した日系組立メーカーでは、新製品開発等の研究開発は行われていなかった。従って、日系組立メーカーのマレーシアにおける技術開発は生産性向上、品質管理といった改善レベルの分野に限られている。工程技術に関していえば、訪問した何社かではマレーシア人技術者への教育、日本本社から派遣された技術者による指導等により改善への努力がなされている。うち1社では工程設計、外装デザインの変更が行われていた。別の1社は、現地部品の利用率を高める為に、設計機能の一部をマレーシアに持ってくる意向を持っていた。

マレーシアの現地企業において一般的にみられる研究開発能力獲得のプロセスは、始めに外国企業からの技術指導の下にOEM生産を行うことを通じて技術を吸収し、次の段階で自社ブランドでの製品の生産を開始するというものである。しかし、一方で独自に製品開発能力を持った企業も何社か見受けられた。

今回の調査で訪問したマレーシア資本の電気・電子機器製品組立メーカーにおける技術開発の現状は次のとおりであった。

組立メーカーのタイプ	研究開発の現状
電話機メーカー	ベルギー企業からライセンスを受手の電話機の製造に従事。同社は、研究開発部門を持っている。同社は、自社ブランドでも電話機を製造販売している。
マイクロ・コンピューター・メーカー	自社の研究開発に基づいて製品開発を行っている。
カー・ステレオ・メーカー	外国ブランドのOEM生産に従事。同社は、自社ブランドでの製造を計画中。

テレビ/ビデオ・メーカー

外国ブランドのOEM生産に従事。同社は、自社ブランドでの製造を計画中。

カー・ステレオ・メーカー

外国ブランドのOEM生産に従事。外装デザインはバイヤーから供給を受けているものの、回路設計は同社で行っている。

(3) 企業経営

1) 組立メーカーの規模

製造認可企業リストによれば、マレイシアには1987年末時点で53社の電子機器最終製品の組立メーカーが存在した。対して電子部品メーカー数は、89社であった。

エレクトロニクス産業に対する投資は、近年、増加している。1987年には21件の電子機器最終製品製造プロジェクトが認可されている。

オフィス用電子機器の製造には、非常に精密な組立技術と比較的大規模な投資が必要となる。かかる条件を勘案して、今回の調査の完遂のために必要となる情報を供すると考えられる企業を選び出し、企業訪問を実施した。

2) 立地状況

電子機器組立メーカーの立地状況をみると、ジョホール地区、クアランブール地区、ペナン地区に集中する傾向が窺える。製造認可企業リストによると、今回の調査に深く関連する電子機器最終製品組立メーカーの地域別分布状況は、次の通りである。

表I. 2-1 電子機器最終製品組立メーカーの地域別分布状況
(1987年12月末時点)

州	民生用電子機器 組立メーカー数	工業用電子機器 組立メーカー数	合計
クアランブール/ セランゴール	8	8	16
ペナン	11	3	14
ジョホール	10	3	13
その他	7	3	10
合計	36	17	53

出所：MIDA
ちなみに日系の電子機器最終製品組立メーカーの地域別立地状況は次の通りである。

表 I. 2-2 日系電子機器製品組立メーカーの地域別立地状況
(1988年11月末時点)

州	企業数
クアラルンプール/ セランゴール	6
ペナン	4
ジョホール	2
その他	1
合計	13

出所：JETRO

3) マレーシアへ投資した理由

a) 日系企業

海外に生産を移転した主な要因として、次の点を今回調査した企業は指摘している。

一製造コスト削減の必要性

労務費の増大、効率的な労働力を確保することの困難さ、土地価格、建設コストの上昇による生産設備拡張コストの増大といった要因により、各社とも経費削減の必要に迫られていた。

一円高の高進

最近の急速な円高の進展は、日本の製造業の国際市場での価格競争力を弱めている。かかる状況が日本のメーカーの価格競争力回復のための海外進出に拍車をかける結果となっている。

一欧米諸国の日本製品輸入を制限しようとする動き

アセアン諸国に生産拠点を移すことにより欧米諸国の輸入制限を回避することが有効な手段として検討された。何社か特惠関税（GSP）のメリットを享受することを期待して進出している企業もあった。

一アセアン諸国経済の高い成長可能性

アセアン諸国は、相対的に高い経済成長率を維持している。経済の発展に歩調をあわせて、市場規模も安定したペースで拡大している。

今回調査でインタビューした企業は、マレーシアを生産拠点として選んだ理由として次の要因を指摘している。

—投資奨励措置がよく整備されていたこと

—良質の、そして比較的低廉な労働力があったこと

—港湾、道路等の交通、通信、電力などのインフラストラクチャの状況が良好であったこと。

—欧州や米国への輸出において特惠関税の恩恵が期待できたこと。

b) その他の外資系企業

シンガポール系企業のなかには、労働者の不足と労賃の上昇といった要因から生産活動の一部をマレーシアに移しているケースがある。電子機器生産への投資は多くの場合輸出指向型である。今回訪問した企業の中には生産活動の大半をシンガポールからジョホールに移してしまい、シンガポールには品質保証等工程の一部しか残していない企業も1社あった。

一方で、シンガポール、マレーシアにまたがる企業グループは、両国を一つのビジネス・エリアと考えてマレーシアに生産プラントを建設しているケースが多いといわれる。今回訪問した部品メーカーのなかにもこの様なタイプの企業があった。

台湾、香港系企業は、多くは低価格品を生産し、輸出志向型企业であり、一部製品は国内市場に向けられているものの、製品の大半は、欧米諸国に輸出されている。

(4) 雇用

電気機器最終製品組立メーカーの規模は、従業員50人程度の小企業から従業員2,000人を越える大企業と様々である。

小企業の生産ラインは、ラジオ、カーステレオなどのオーディオ機器の組立といった比較的簡単なものからコンピュータ及びコンピュータ周辺のように高度なものまで幅広い。

大規模組立メーカーの大半は、日本、米国、欧州企業の子会社である。マレーシア国内市場が小さいため製品は多く海外市場に輸出されている。

インタビューした企業は、概ね、労働者の技術水準に満足していると答えている。組立メーカーは、生産効率とコスト削減の観点から判断して労働集約型の生産プロセスか最新型機械の導入かを選択している。今回の調査で訪問した企業においてもこの観点から組立ラインが決定されていた。マレーシアにおいては、労働者、特に一般労働者の賃金水準が低く、これが労働集約的な品種少量生産の導入の有利性につながっている。従って、労働集約型生産工程が採用されやすくなっている。

賃金の決定は各企業の経営方針と業種によって異なっている。日系企業においては、周辺企業の賃金水準を参考にして賃金が決められていた。

中間層のエンジニアの採用が困難であることがときどき指摘されている。特にジョホール地区に立地する組立メーカーにより指摘された。この点に関しては、現在のところ、深刻な問題にはなっていない。

しかしながら、ジョホール地区では、労働力の不足は、他の製造業と同様に次第に深刻な問題とな李つつある。

労働者の技術水準については良好であるという評価がえられているものの、労働者の間に品質の観念を植え付ける必要性が労働者の訓練に関して強調されていた。

今回の調査で訪問した企業において一般的な訓練方法は、オン・ザ・ジョブ訓練であった。オン・ザ・ジョブ訓練は、企業の生産上の品質基準を達成するために実施されていた。幾つかの企業においては、監督者、中間エンジニアを対象にした訓練カリキュラムを持っている企業もあった。

部品メーカーを含めた日系電子機器メーカーにおいては、新しい機械や新しい技術の導入にあたってエンジニアを本社に派遣して技術指導を実施することも一般的に行われていた。現地人エンジニアを定期的に訓練のため日本に派遣している企業もあった。

この制度は、従業員の労働意欲の向上に効果があると指摘された。

(5) 販売戦略

国内市場が小さいことから、電子産業は売上拡大のためには輸出に注力せざるを得ない。マレーシアの潜在市場規模を考慮すると電子事務機器メーカーは売上の大部分を輸出に依存せざるを得ない。

電子産業のマレーシアへの投資の主な目的の一つは、これまで生産・販売拠点を設立することであった。F T ZやL M Wに立地する既存の電子産業企業はシンガポール、日本、米国、欧州等に製品を輸出している。

F T ZやL M Wに立地する有名ブランドの外資系輸出志向メーカーは、世界市場の中で確立された販売チャネルを通じて製品を輸出している。これらメーカーの多くは、生産拠点として位置付けられ、独自の販売機能を有しておらず、生産についても海外の本社からの生産指示に従って生産を行っている現状である。販売についても本社が担当することになる。

外資系の民生用電子機器メーカーの中には輸出だけでなく、国内市場にもその製品を流している企業もある。そういう日本企業は、一般的に、子会社の販売・サービス会社を設立したり販売代理店を採用したりし、国内のディーラー網を組織している。今回の調査で訪問した日系の民生用電子機器メーカーは、このような国内販売網をつくっていた。

電子事務機器についていうと、マレーシアには現在のところ工場はないものの、主要ブランドの流通経路は確立されている。

マレーシア資本の電子機器組立メーカーは大まかに言ってO E M生産を中心とする輸出志向型企业と国内市場向け製品を中心とする企業に大別できる。O E M輸出についてはマーケティングは海外のバイヤーが行っている。一般的に言って、輸出志向型のマレーシア企業の場合、マーケティング能力は弱い。

(1) 部品の業種分類及びコストウェイト

I. 2-1-1(3) で述べた様に、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサには図 I. 2-1 に示す様な多くの種類の部品が使用されている。I. 2-1(2) でオフィス用電子事務機の工場における内外製区分について述べたが、仮にすべての部品、すべてのサブアセンブリを外部からの調達でまかなうと、決定した時を、調達コストに占める各部品業種、コストウェイトの例を図 I. 2-9 に示す。図 I. 2-9 に示した構成は、今回フィージビリティスタディの対象機種としている。パーソナルタイプ複写機、パーソナルタイプファクシミリ、ワードプロセッサの例をベースにモデル化したものである。

(2) 部品調達の可能性調査方法

1) 調査方法

今回、オフィス用電子機器の調査を進めるにあたって、以下の2通りの方法を用いた。

(a) 部品メーカー訪問による実地調査

図 I. 2-9 に示した部品のうち、

- 金属プレス加工部品
- プラスチック射出成形部品
- プリント基板実装

の3業種については以下の理由により、図 I. 2-4 に示したチェックリストに加え、図 I. 2-10~2-13 に示すチェックリストを用い、組立メーカーの場合と同様の技術水準評価を行った。

〈実地調査対象業種の選定理由〉

- 製造上、加工精度等の部品品質が製品品質に与える影響が大きい。
- マレーシア国内に業者が存在する。
- 現地での実際の企業調査（見学、インタビュー）により技術水準評価が可能。

(b) 組立メーカーに対するヒアリング調査：

上記の訪問による実地調査を行った業種以外のものについては、基本的にそれら部品を使用する立場にある組立メーカーに対するヒアリングによって調達可能性を調査した。

また、トランス、電源、ゴム、ゴムローラー、及びキーボードについては部品メー

図1. 2-9 調達コスト中に各部品の占める割合

(%)

部品業種	製品	複写機	ファクシミリ	ワードプロセッサ
機械部品	プレス加工	10.0	1.1	2.7
	プラスチック射出成形	21.0	3.1	6.1
	金属機械加工	2.0	0.2	0.6
	コム・コムローラ	7.1	1.5	0.4
	スプリング	0.7	0.0	0.0
	ビス/ワッシャ	0.6	0.1	0.3
	その他	1.3	1.3	0.5
機械部品計		(42.7)	(7.3)	(10.6)
電機部品	IC/LSI	3.4	17.5	18.0
	抵抗/コンデンサ	1.0	2.5	2.3
	ダイオード・トランジスタ	1.5	1.1	2.3
	トランス	3.1	0.7	1.9
	ソレノイド・コイル	1.4	0.3	0.3
	プリント基板	1.6	4.1	7.8
	モータ	5.8	1.6	1.8
	電源	8.1	8.2	1.9
	コネクタ・束線	0.8	2.2	1.8
	スイッチ	1.7	0.4	0.4
	その他	5.4	6.9	6.1
電機部品計		(33.9)	(45.5)	(44.6)
製品別専用部品	レンズ	5.5	12.7	4.4
	板硝子	1.2	2.0	19.6
	リアベアリング	1.0	16.3	15.6
	ドラムシリンダ	1.8	13.6	1.4
	スリーフ	0.8		0.1
	マグネットローラ	0.8		
	ヒータ	1.9		
製品別専用部品計		(13.0)	(44.6)	(41.1)
組立その他	プリント基板実装	4.6	1.2	2.2
	サブ組み	5.8	1.4	1.5
	組立その他計	(10.4)	(2.6)	(3.7)
総合計		(100)	(100)	(100)

図1. 2-10 工場視察チェックリスト プレス加工

会社名 /

加工内容			主な加工材料 板厚 t=		二次加工		
<input type="checkbox"/> せん断 <input type="checkbox"/> 打抜き <input type="checkbox"/> 曲げ <input type="checkbox"/> 絞り <input type="checkbox"/> ファイングランピング <input type="checkbox"/> 型製作			材 料	入手先 (国名)	<input type="checkbox"/> タッパ <input type="checkbox"/> スポット溶接 <input type="checkbox"/> 塗装 <input type="checkbox"/> カシメ <input type="checkbox"/> 組立		
			絞りオイル				
区分	項目	重要度	評価	評価尺度			備考
				C	B	A	
製品技術	穴精度	A		9級未満	7~8級可	6級可	
	寸法公差	A		±0.3程度	±0.15程度	±0.05程度	平坦部
	曲角度	B		±2~3° 超	±1° 以内	±30' 以内	
	せん断面の観察	B		断面形状が均一でなく荒れている	せん断面と破断面の比がほぼ4:6になっている	せん断面と破断面の比がほぼ4:6で全周にわたって均一	
生産技術	自動化	B		自動化は図られていない	一部が自動化されている	自動化が積極的に図られている	<input type="checkbox"/> 順送 <input type="checkbox"/> トランスファ <input type="checkbox"/> ロボットライ <input type="checkbox"/> 多軸タッパ <input type="checkbox"/> 溶接ロボット
	型	A		修理不可	型メンテ可	型製作可 内製率 割	
	ガイドポスト	B		ガイドポストなし	一応型にガイドポストあり	ガイドポストが良く整備されて	
	型材料	B		SK材	SKD11相当 (ダイス鋼)	SKH (ハイスピード鋼), 超鋼	
	型熱処理	B		生	表面硬化 簡易焼入	オール焼入	
	洗浄	B		なし	エア吹	洗浄槽	
	段取	C		段取短縮の意識なし	段取短縮の意味を知っている	段取短縮が工夫されている	
	型メンテナンス	B		社内でオーバーホール不可	トラブル時社内でオーバーホール	定期的にオーバーホール 研磨ショット数	
	型保管	B		積み重ね	平置き整然	自動倉庫	
測定	B		鉄定盤	石定盤, ハイトマスター, ピンゲージ, 投影器あり	3次元測定機あり		
メモ							

図 I. 2-12 工場視察チェックリスト プリント基板実装

会社名 /

基板実装の種類				実装している部品の種類			調達可能な部品
<input type="checkbox"/> 高密度立体実装（サブ基板の類） <input type="checkbox"/> 多層基板 <input type="checkbox"/> 両面基板（ <input type="checkbox"/> 表面実装） <input type="checkbox"/> 片面基板				<input type="checkbox"/> フラットパッケージIC <input type="checkbox"/> チップ部品 <input type="checkbox"/> ラジアル/アキシャル/異形 通常素子			<input type="checkbox"/> PCB（内製/外注） <input type="checkbox"/> IC/LSI <input type="checkbox"/> カスタム部品 <input type="checkbox"/> 汎用電子部品
区分	項目	重要度	評価	評価尺度			備考
				C	B	A	
製品技術	実装可能な基板サイズ	B		300mm × 300mm 未満	300mm × 300mm 以上	特殊形状（特に大きなものなど）ができる	
	実装部品、基板	A		アナログ系中心	通常素子,DIP 中心	チップ,FPIC などの多い基板	
生産技術	挿入作業の自動化	A		手挿入が中心	自動挿入機が導入されている。	自動挿入機が中心。	<input type="checkbox"/> ICソケット <input type="checkbox"/> チップソケット <input type="checkbox"/> IC挿入機 <input type="checkbox"/> 異形部品挿入機 <input type="checkbox"/> ラジアル/アキシャル挿入機 <input type="checkbox"/> 手挿入補助機器
	ハンダ付け	B		自動ハンダがあるが手直し多い	自動ハンダ槽で手直し少ない	リフローハンダを充分使いこなしている	<input type="checkbox"/> リフロー設備 <input type="checkbox"/> フローハンダ付装置 <input type="checkbox"/> ディップハンダ付装置 <input type="checkbox"/> 付属自動機（フラックス塗布機）
	手ハンダ付作業	A		作業方法の標準化不十分	ハンダゴテの温度管理は一応できている	ハンダ付作業資格などを内部的に設定している	
	フラックス洗浄	B		洗浄が不十分	一応洗浄している	洗浄乾燥が充分に行われている	<input type="checkbox"/> 水洗浄 <input type="checkbox"/> 溶剤洗浄 ()
	エージング	B		恒温槽に入れる程度	通電しながら行っている	時間,方法が合理的に標準化されている	・湿度,比重 予備加熱状況
	検査能力	A		目視で異常を発見	機能不良発見可 手直しも可	テストプログラムも作れる	<input type="checkbox"/> ベテ-テスト <input type="checkbox"/> ICテスト <input type="checkbox"/> オ-ブ-ウォ-テスト <input type="checkbox"/> イン-キ-テスト <input type="checkbox"/> ファンクシ-ンテスト <input type="checkbox"/> 実機テスト
	静電対策	B		特に静電対策なし又は対策不十分	一部に静電対策がされている	十分な静電対策がされている	<input type="checkbox"/> 作業服 <input type="checkbox"/> 通函/梱包材 <input type="checkbox"/> 床,机など <input type="checkbox"/> 靴 <input type="checkbox"/> リストストラップ
	ハンダ槽管理	B		管理状態は良くない	一応チェックはしている	毎日チェックデータをとっている	
メモ							

カーを訪問しヒアリングにより調達可能性を調査した。

(3) 実地調査結果

1) 金属プレス加工

金属プレス加工については、ローカルで操業している下請専門メーカー1社、及び日系エアコンメーカーの内製している工程の2つの工場を見学することができた。図I. 2-13及び図I. 2-14に評価結果を示した。

作業管理、生産管理、物流・在庫の項目については、前述の組立メーカーに比べ低い水準にある。一般に金属プレス加工は頻繁な段取替による小ロット生産が難しく、日本でも高度な組立メーカー並のきめの細かい生産管理が行われていることは少ない。従って、今回図I. 2-13に表れた評価結果がこれらの項目におけるマレーシア国内メーカーの技術水準の低さを示すものとは限らない。

一方、その他の項目について見ると、日系メーカーの内製プレス工程は日本並の高い技術水準を保っている。

(a) 日系B社

日系B社ではエアコン用、又、ロータリーコンプレッサー用の金属プレス部品を内製している。コンプレッサーの軸受を兼ねたハウジングの一部には1/100 mm台の精度を持つ加工が行われており、オフィス用電子機器に必要とされる精度をクリアできる水準を持っているといえる。

(b) ローカルA社

日系メーカーの内製工程からの調達は一般的には考えにくいいため、やはり下請専門メーカーの技術力が問題となる。今回訪問したローカルA社は、日系オーディオメーカーや部品メーカーに部品を供給している。当社の最大のプレス機械は110tであり、オフィス用複写機の大物(300t~600tを要す)の加工はできない。パーソナルタイプの事務機でも最大の部品では150t程度のプレス機械を要す為、設備的には若干の不足が感じられる。加工精度的には、寸法公差 $\pm 0.05\text{mm}$ 、曲げ曲度 ± 30 秒などオフィス用電子機器に要求される水準の加工は未経験である。従って難度の高いものについては、すぐに加工できるとは考えられず、時間をかけた技術・ノウハウ(金型精度、金型取付調整法等)の習得が必要である。

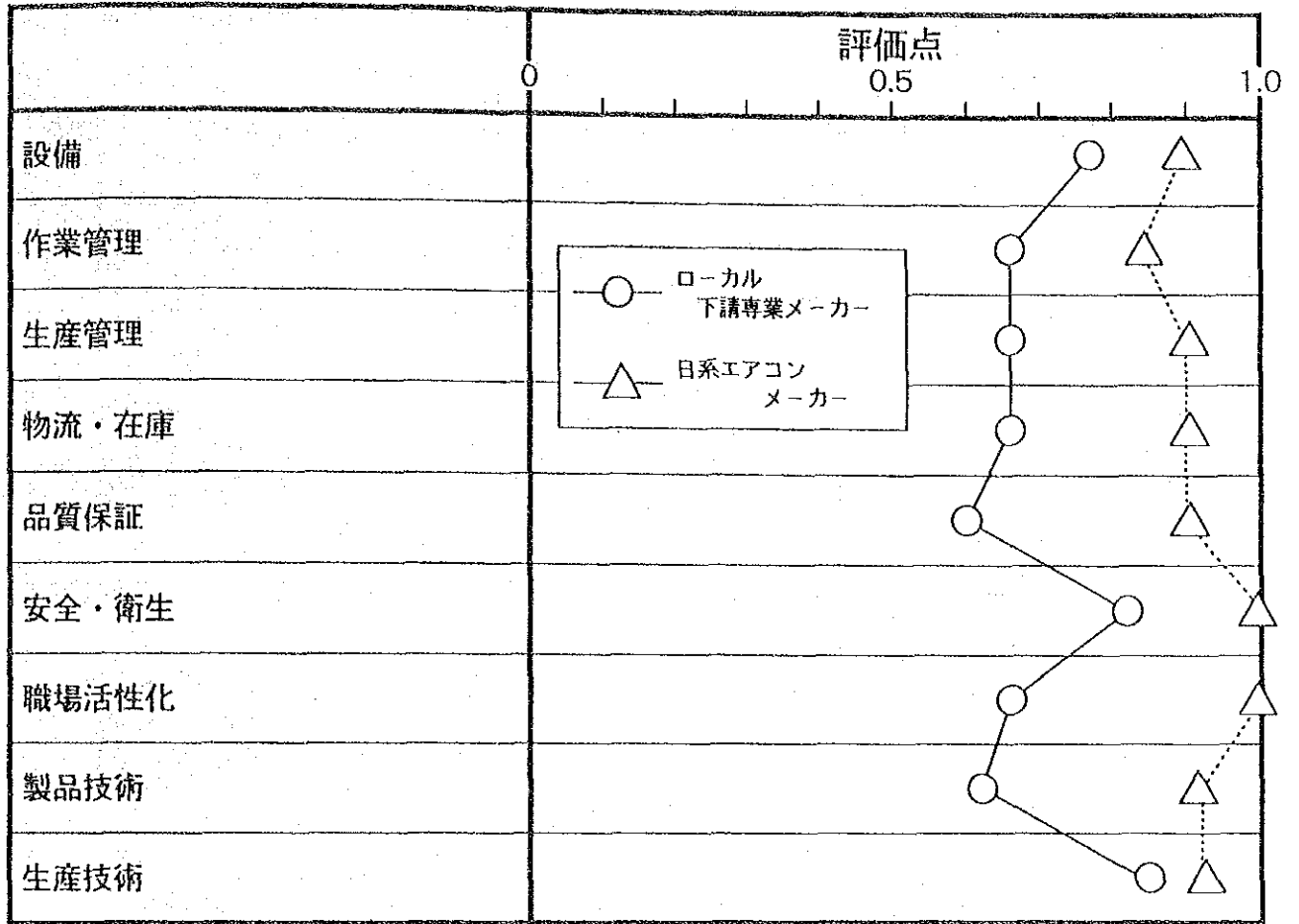
2) プラスチック射出成形部品

プラスチック射出成形部品については、ローカルで操業している下請専門メーカー3社(ローカル資本、欧州系資本、日系資本各々1社)を、日系資本の組立及び部品メーカー3社の内製工程について、工場を見学することができた。図I. 2-15及び図I. 2-16に評価結果を示した。

図I. 2-13 金属プレス加工メーカーの技術水準評価

		重要度	シグナ-ル系	日系		備考
設備	設備の新鋭度	B	B	0.78	B	0.89
	稼動状況	B	A		A	
	メンテナンス	B	B		A	
作業管理	標準時間	B	C	0.67	A	0.83
	標準作業書	B	B		A	
	作業能率/ペース	B	A		B	
	作業割付	B	B		B	
生産管理	生産管理システム	B	C	0.67	A	0.89
	日程管理/納期管理	B	A		A	
	発注サイクル	B	B		B	
物流・在庫	在庫水準	B	B	0.67	B	0.89
	レイアウト	B	B		A	
	工場立地	B	B		A	
品質保証	検査標準	B	B	0.62	A	0.90
	不良率管理	B	C		A	
	品質保証組織	B	B		A	
	ロット層別	B	B		B	
	計測管理	B	B		A	
	良品直行率	B	A		A	
	規格認定	B	C		B	
安全衛生	5S	B	A	0.83	A	1.00
	安全対策	B	B		A	
職場活性化	小集団活動	B	(C)	0.67	A	1.00
	改善提案制度	B	(C)		A	
	人材育成	B	B		A	
製器技術	穴精度	A	C	0.63	(B)	0.90
	寸法公差	A	B		A	
	曲角度	B	B		B	
	せん断面の状況	B	A		A	
生産技術	自動化	B	B	0.85	B	0.93
	金型製作能力	A	A		A	
	ガイドポスト	B	A		A	
	型材料	B	A		(B)	
	型熱処理	B	B		(B)	
	洗浄	B	A		A	
	段取方法	C	B		B	
	金型のメンテナンス	B	B		(A)	
	型保管	B	A		A	
	測定	B	B		A	

図I. 2-14 金属プレスメーカー技術水準評価結果



(a) 日系メーカー内製工程

今回、プラスチック射出成形の内製工程を見学した日系メーカーの製造品目は2社はキーボードのキートップ及びキースイッチ用の部品であり、残りの1社はエアコン用の内部機構部品等であった。

キースイッチ用の部品にはPOM系、ABS系の材質が使用されており、加工精度も高水準の要求をクリアしている。

金型については、1社はすべて内製、他の1社は修理のみで製作は輸入または地場の外注、残りの1社はすべて日本からの輸入であった。

(b) サブコントラクタ

訪問したサブコントラクタベースで活動している3社のうち、1社はローカル資本、1社は欧州系資本70%、残りの1社は日系資本60%の会社であった。

生産品目は、エアコン、ラジカセ・オーディオ機器の主として外装カバー関係が中心であった。3社の概要を図I. 2-3に示す。

表I. 2-3 訪問したサブコントラクタ3社概要

	A社	B社	C社
資本構成	ローカル 100%	欧州系 70% ローカル 30%	日系 60% ローカル 40%
主製品	ラジカセ、オーディオ用 外装部品	エアコン、テレビ用 外装部品	エアコン用 外装部品
所有成形機	21台 (25~500t)	15台 (25~650t)	20台 (40~800t)

複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサに使用される部品の成形に必要な機械の大きさはパーソナルタイプであれば、25~650t程度である。(オフィス用複写機では最大で1,200tが必要。)従って、大きさとしては必要な設備を所有している。但し、現状では複写機のカートリッジ、ファクシミリのフレーム等の精密成形品の成形には、高精度加工ができる様な特殊仕様の機械が用いられているが、これらも所有している所は当然ながら存在しなかった。

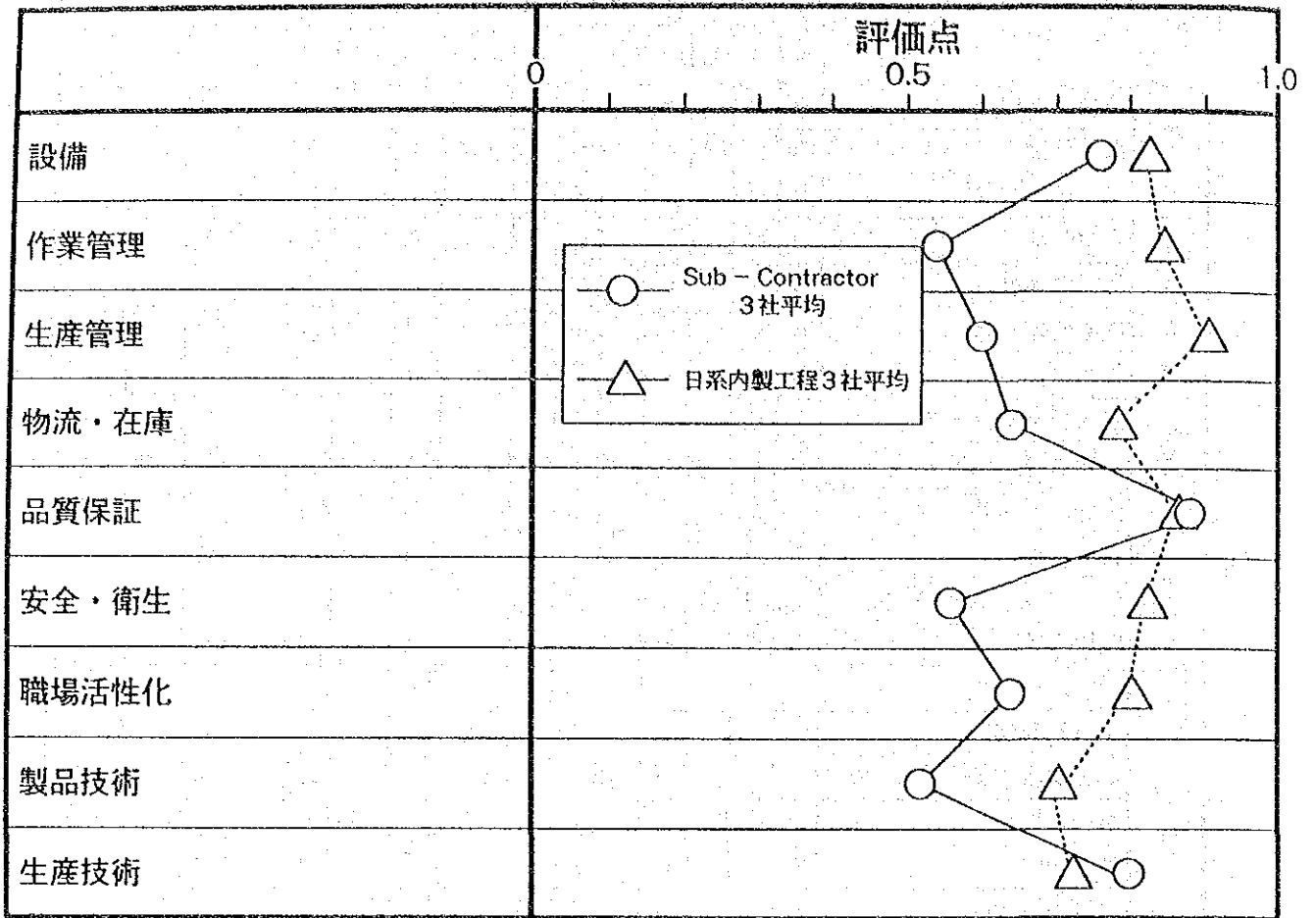
材料面では、ABS, PC, DS, PPO, PMMA, POMなどの樹脂は元請より支給されているケースが多かった。基本的に輸入により調達が可能である。難燃材や、ガラス入り材料も使われていた。

現状では、加工精度がやはり問題となろう。今回訪問したラジオカセットのメカデッキの組立メーカーなどでも、精密なフレーム、ギア、プーリ等の部品はすべて日本、シンガポールからの輸入品を用いていた。これら3社の加工精度は現在の顧客の要求を充

図1. 2-15 プラスチック射出成形メーカーの技術水準評価

		重要度		Subcontractor				組立メーカー内製				日系平均				
		ローカ		欧州系	日系	下請平均	日系	日系	日系							
設備	設備の新鋭度	B	B	A	B			B	A	B						
	稼働状況	B	B	0.67	A	1.00	B	0.67	0.78	A	0.89	B	0.89	A	0.67	0.82
	メンテナンス	B	B		A		B			A		A		C		
作業管理	標準時間	B	C		C		C			A		B		A		
	標準作業書	B	B		B		B			A		A		A		
	作業能率/スペース	B	B	0.58	C	0.50	B	0.50	0.53	B	0.83	B	0.67	A	1.00	0.83
	作業割付	B	B		B		C			B		C		A		
生産管理	生産管理システム	B	C		A		B			A		A		A		
	日程管理/納期管理	B	B	0.50	B	0.78	B	0.56	0.61	A	0.89	A	1.00	B	0.83	0.91
	発注サイクル	B	(B)		B		C			B		(B)		(B)		
物流・在庫	在庫水準	B	A		B		B			B		A		(B)		
	レイアウト	B	C	0.56	B	0.67	B	0.67	0.63	A	0.89	B	0.78	B	0.67	0.78
	工場立地	B	C		B		B			A		B		B		
品質保証	検査標準	B	A		A		B			A		A		A		
	不良率管理	B	A		A		B			A		A		B		
	品質保証組織	B	A		A		B			A		A		A		
	ロット層別	B	A	0.90	A	1.00	B	0.78	0.89	B	0.90	B	0.89	B	0.83	0.87
	計測管理	B	B		A		(B)			A		B		B		
	良品直行率	B	A		A		A			A		A		A		
	規格認定	B	B		(B)		A			B		(B)		(A)		
安全衛生	5S	B	C	0.50	B	0.67	C	0.50	0.56	A	1.00	B	0.83	B	0.67	0.83
	安全対策	B	B		B		B			A		A		B		
職場活性化	小集団活動	B	B		C		B			A		C		A		
	改善提案制度	B	B	0.67	C	0.56	B	0.67	0.63	A	1.00	C	0.44	(B)	1.00	0.81
	人材育成	B	B		A		B			A		B		A		
製品技術	成型精度	A	C		B		C			(B)		B		B		
	色	B	B	0.52	C	0.52	B	0.52	0.52	B	0.67	B	0.76	B	0.67	0.70
	外観	B	B		B		B			B		A		B		
生産技術	成型作業自動化	A	A		B		A			B		A		A		
	材料供給・予備乾燥	B	B		B		B			B		B		B		
	成型品搬送・保管	C	B		B		B			B		B		B		
	型設備	A	A		B		B			C		A		C		
	二次加工能力	C	A		A		A			A		B		B		
	検査工具	B	B	0.84	B	0.84	B	0.75	0.81	B	0.73	B	0.90	B	0.59	0.74
	成型品検査	A	A		A		A			A		A		B		
	型のメンテナンス	A	B		A		B			(A)		A		C		
	成型条件管理	A	A		A		B			(A)		A		(B)		
	離型材の使用	C	B		B		C			B		(B)		B		
	型温調	A	B		A		B			A		(A)		B		

図I. 2-16 プラスチック射出成形メーカー技術水準評価結果



分クリアしているが、オフィス用電子事務機の精密部品の要求精度（例：寸法公差50±0.05mm）を満たす力は今の所ない。

3) プリント基板実装

プリント基板実装メーカーについては5社を訪問した。2社は日系で全量をマレーシア国内、又は海外の自社の組立工場に供給している。他の3社はマレーシア資本2社とシンガポール資本1社である。

図I. 2-17, 図I. 2-18に評価結果を示す。

日系2社と他3社に差が見られるのは、設備及び職場活性化の2点である。

職場活性化はQCサークルなどの小集団活動や改善提案制度といった日本的経営の表れであるので、日系メーカーの方の評価が高くなるのはうなずける。

日系メーカーでは、一部に自動挿入機やインサーキットテストなども導入されているが、他の3社では挿入はすべて手差しであり、検査機器もあまり高度なものは導入されていないかった。

今回訪問したマレーシア国内のプリント基板実装メーカーの製品は、ラジカセ、ラジオ、TV、CDプレーヤなどの機器に組込まれる回路基板がほとんどであった。その仕様は片面、紙フェノール基板に抵抗、コンデンサなどのディスクリート部品を搭載したアナログ系の回路が主である。複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサにはCPUを搭載したデジタル回路が用いられており、この基板の実装の表に、必要な部品、実装技術共にマレーシア国内には不足している。すなわち部品としては、両面スルホールないし多層基板がマレーシア国内で存在せず、また技術としては表面実装の技術が不足している。

表面実装を行う為には、チップマウンタ、ICマウンタなどの自動搭載機、インサーキットなどの検査機器、リフローハンダ付装置などの高価な設備（総投資は、数百万M\$となろう）とデジタル回路に精通したエンジニアなどを要する。現状では電源関係、高圧トランス等のアナログ系の基板実装のみが可能と判断される。

4) ヒアリング調査結果

(a) 金属機械加工

複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサで用いられる金属機械加工部品は主として、可動部の軸、ダボなどの丸物部品が多くあり自動旋盤、NC旋盤による加工が中心となる。

ヒアリングの結果、これらのいわゆる機械加工の分野を担う下請専門業者は数が少なく、一部に軍需関連で高精度の加工を行うメーカーもあるが、コストが非常に高いとのことである。従って、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサに使う軸等の加工委託

先をマレーシア国内に求めるのは難しいと考えられる。

(b) ゴム及びゴムローラー

本品目についてはマレーシアに進出している日系の産業用ゴム製品（キーボード用接点ゴム、Vベルトなど）製造会社2社を訪問した。

インタビューによれば、現状ではゴム成形品（ゴム足など）、ゴムローラーなどを生産していない。また他に製造しているメーカーもないとのことであった。但し、ゴム成形の技術としては問題はなく、需要があればやってみてもよいとのことであった。5,000台/月程度の需要で加工を委託できるかどうか聞いたが、明確な答は得られなかった。但し、3,000台/月程度ではあまり魅力を感じないとのことであった。

(c) スプリング/ビス・ワッシャー

複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサで用いられる様な小型のコイルスプリング、移スプリング等をマレーシア国内で調達しているメーカーはなかった。ビス・ワッシャー等についても、セルフタッピングネジ、堅定ワッシャー等の入手は輸入に頼らざるを得ないとのことであった。

(d) IC, LSI

マレーシア国内では、CPUをはじめROM, RAM, ロジックIC等各種のデジタルICが生産されているが、一部の例を除き、ほとんどの組立メーカーは輸入している。特にシンガポールからの輸入が目立っている。この理由のひとつはマレーシアの半導体工場にセールスオフィス機能が備わっていない例が多いことによる。また価格決定権もマレーシア国外の親会社にある為、あまり安く供給されない。従ってマレーシアで半導体が生産されていることにより、マレーシア国内の組立メーカーが、恩恵を受けているということはない様である。

(e) 抵抗・コンデンサ/ダイオード・トランジスタ

これらの品目については、日系の有力部品メーカーもマレーシア国内に進出しており、一部の品目を除き概ね生産されている。

(f) トランス/電源

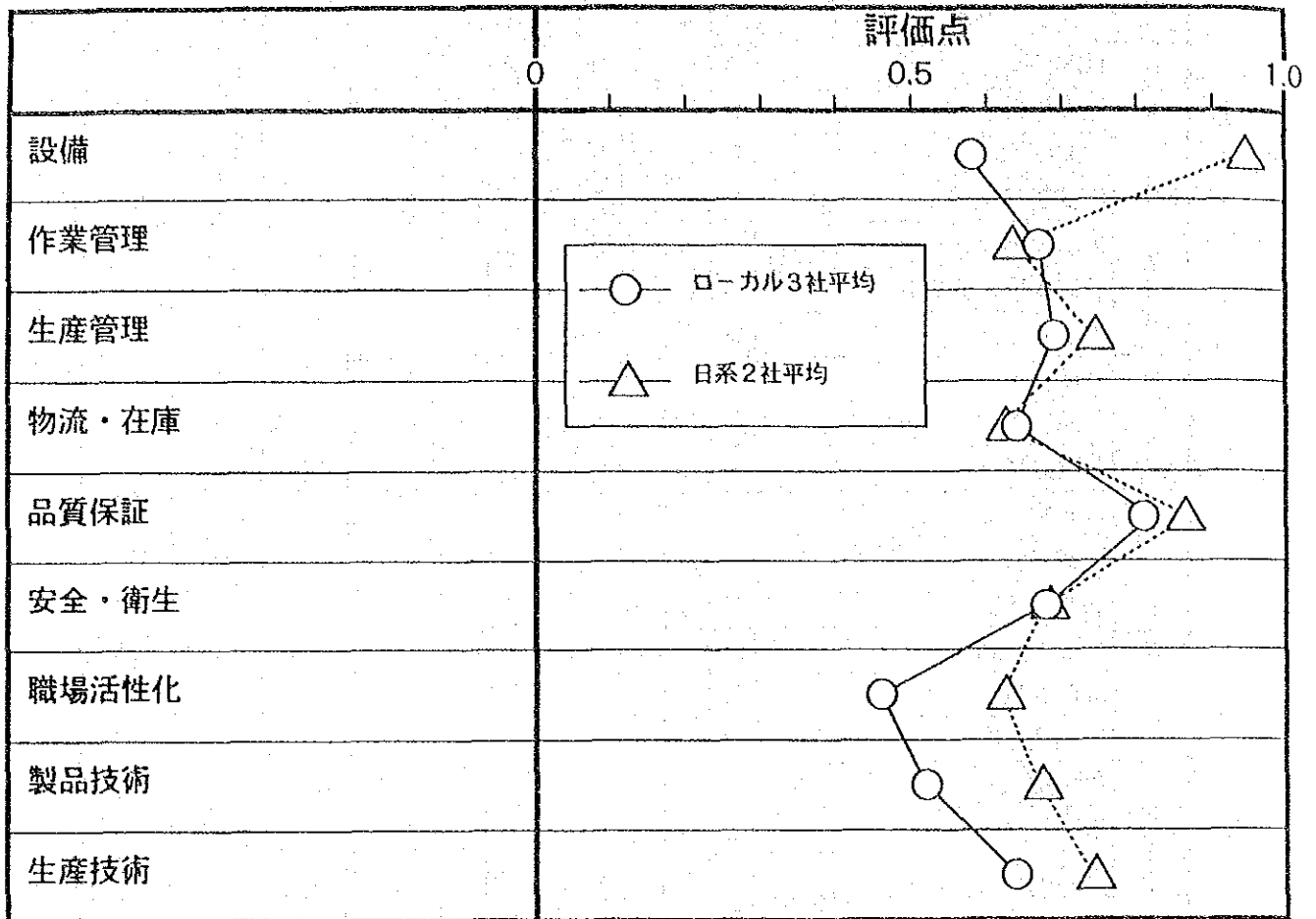
トランスについては日系メーカー1社、ローカルメーカー1社を訪問し、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサ用のトランスの仕様を示し、生産の可能性を打診したところ、両者共、充分供給が可能であるとのコメントを得た。

しかし高圧トランス等については検討が必要とのことであった。

図I. 2-17 プリント基板実装メーカーの技術水準評価

		重要度	ローカル		ローカル		ローカル平均	日系	日系	日系平均				
設備	設備の新鋭度	B	B		C	C		A	A					
	稼動状況	B	B	0.78	B	(B)	0.33	0.59	B	0.89	A	1.00	0.94	
	メンテナンス	B	A		A	C		A	A					
作業管理	標準時間	B	B		C	B		B	B					
	標準作業書	B	B	0.58	B	A	0.83	0.66	B	0.50	A	0.75	0.63	
	作業能率/ペース	B	C		B	(B)		C	B					
	作業割付	B	B		B	(B)		C	B					
生産管理	生産管理システム	B	B		(C)	C		A	C					
	日程管理/納期管理	B	B	0.67	A	1.00	(A)	0.33	0.67	A	0.89	B	0.56	0.73
	発注サイクル	B	B		(B)	C		B	B					
物流・在庫	在庫水準	B	C		B	B		C	B					
	レイアウト	B	B	0.56	B	(B)	0.67	0.63	B	0.56	B	0.67	0.62	
	工場立地	B	B		B	(B)		B	B					
品質保証	検査標準	B	B		B	A		A	A					
	不良率管理	B	A		B	A		A	B					
	品質保証組織	B	B		B	A		A	B					
	ロット層別	B	A	0.83	B	0.67	A	0.94	0.81	A	0.94	A	0.78	0.86
	計測管理	B	A		B	(B)		A	(A)					
	良品直行率	B	(B)		B	A		B	B					
	規格認定	B	B		(B)	B		(B)	B					
安全衛生	5S	B	A	0.83	C	B	0.67	0.67	B	0.67	B	0.67	0.67	
	安全対策	B	B		B	B		B	B					
職場活性化	小集団活動	B	B		C	C		B	C					
	改善提案制度	B	B	0.67	C	0.44	C	0.33	0.48	B	0.67	C	0.56	0.62
	人材育成	B	B		B	C		B	A					
製品技術	実装可能な基板サイズ	B	B	0.67	C	C	0.53	0.51	B	0.67	B	0.67	0.67	
	実装部品	A	B		C	B		B	B					
生産技術	挿入作業自動化	A	C		C	C		B	B					
	ハンダ付	B	B		B	B		B	B					
	手ハンダ作業	A	B		B	B		(B)	A					
	フラックス洗浄	B	A	0.78	B	A	0.61	0.63	(B)	0.72	(B)	0.73	0.73	
	エージング	B	A		C	C		A	B					
	検査能力	A	A		B	B		B	B					
	静電対策	B	B		C	B		B	B					
	ハンダ槽管理	B	A		B	B		(A)	(A)					

図I. 2-18 プリント基板実装メーカー技術水準評価結果



(g) ソレノイド、コイル

ソレノイド、コイルについてはメーカーが、ローカル、外資系共に存在する様であるが、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサ用のものが調達可能であるかどうか、確認できなかった。

(h) プリント基板

現在、マレイシア国内で生産されているのは片面基板のみである。両面基板、多層基板についてはシンガポールや日本からの輸入になる。

(i) モータ

ステッピングモータは日系のメーカーにより製造されているが、やはり販売ルートの関係でシンガポールからの輸入になる。ACシンクロナスモータは事務機メーカーの特注の仕様のもが多く、現状では日本から輸入することになる。

(j) コネクタ・束線

プリント基板用のコネクタは現状マレイシアで生産されていない。しかし、既にマレイシアに進出している日系束線メーカーを訪問した所、コネクタの内製を考えているとのことであった。

(k) スイッチ

プリント基板に搭載する様なDIPスイッチ等はすべて輸入となる。電源スイッチなどはマレイシア国内にもメーカーがある様である。

(l) 製品別特殊部品

図I. 2-9に示した製品別特殊部品の中で、マレイシア国内で調達できる可能性のあるものはキーボード（但しメンブレンタイプのみ）、及び板ガラスであった。それ以外の品目についてはマレイシア国内で全く生産されていないか、生産されていても用途仕様がかけ離れている為、日本、台湾、韓国、香港、シンガポール等からの輸入とならざるを得ない。

5) 部品調達の可能性まとめ

以上の部品調達の可能性調査の結果を踏まえ、マレイシアに複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサの生産工場を設立した際の部品の考えられる調達先をまとめて図I. 2-19に示す。

図I. 2-19 現状で考えられる部品調達先候補

部品	調達	国内	輸入			備考
			シンガポール	日本	その他	
機械部品	金属プレス加工	○	○	○	○	精密物は日本・シンガポール
	プラスチック射出成形	○	○	○	○	精密物は日本
	金属機械加工		○	○	○	
	ゴム・ゴムローラ			○		
	スプリング		○	○	○	
	ビス/ワッシャ		○	○	○	
	その他			○		
電気部品	IC/LSI	○	○	○		
	抵抗・コンデンサ	○	○	○	○	
	ダイオード・トランジスタ	○	○	○	○	ガラス管ダイオードはマレーシア以外
	トランス	○	○	○	○	
	ソレノイド・コイル		○	○	○	
	プリント基板		○	○		
	モータ	○	○	○	○	
	電源	○	○	○		
	コネクタ・束線	○	○	○		コネクタはシンガポールから
	スイッチ	○	○	○		
	その他			○		
製品別専用部品	レンズ			○		
	板ガラス	○		○		
	リニアベアリング			○	○	日本またはUSAより
	ドラムシリンダー			○		
	スリーブ			○		
	マグネットローラ			○		
	ヒータ			○	○	
	モデム		○	○	○	
	インバータ		○	○		
	CCDセンサ			○		
	サーマルヘッド			○		
	キーボード	○	○	○	○	
	CRT			○	○	
	FDD			○		
プラテンローラ			○			
その他			○			

注) 各業種ごとの各地域からの調達の割合は第3国調査の結果などをもとに、F/Sの中で設定する。またコスト水準については 他の調査結果を主に用いる。

I-3 投資可能性の分析

I-3-1 分析の方法

本節ではマレーシア国内にオフィス用電子機器工場を設立する場合の可能性を分析し、さらにその結果に基づいて、新工場で製造されるオフィス用電子機器について欧米市場、日本市場でのコスト競争力の比較調査を行った。

そこで今回の可能性調査にあたっては次の諸点を前提においた。

- 日本メーカーによる工場立地
- 欧米市場向け生産のシフト
- ワードプロセッサ、複写機、ファクシミリの3機種について各々独立して建設する。

また、可能性分析の前提条件は、次の通りに設定された。

可能性分析の前提条件

建設期間 : 1年間

価格表示 : 1988年固定価格表示

投資インセンティブ : 法人税の10年間免除

為替レート : 1Mドル=¥46、1USドル=2.67Mドル

I-3-2 生産機種と生産能力

(1) 生産機種

今回の生産対象機種は、ワードプロセッサ、複写機、ファクシミリのいずれについても小型普及機種である次のタイプを選定した。

ワードプロセッサ : オフィス用ワードプロセッサ レタークオリティ CRT付

複写機 : 普及型複写機 コピー速度 毎分6枚

ファクシミリ : 普及型ファクシミリ GⅢタイプ

これは以下の理由によるものである。

- a) 付加機能が少なく、しかも構造がシンプルで技術的に組立が容易である。
- b) 特殊な部品が比較的少なく、現地での調達率を高めることができる。
- c) 日本からの生産シフトの際、まずコスト低減ニーズが高く、付加価値も高くない普及機種が当面の対象になりやすい。

(2) 生産能力

工場の生産能力は、最小生産規模として組立ライン1系列を想定し、それに相当する生産量として10,000台/月をそれぞれの製品について設定した。

I-3-3 想定工場の概要と初期投資額

(1) 想定工場の概要

前項で想定された生産規模をまかなう工場の概要は以下の通りである。

1) ワードプロセッサ工場

製造品目	:	オフィス用ワードプロセッサ (CRT付, 4000ライン付)
生産能力	:	10,000台/月
従業員数	:	88名
敷地面積	:	15,300㎡
建物面積	:	3,465㎡
初期投資額	:	21.4百万Mドル

2) 複写機工場

製造品目	:	普及型複写機 (コピースピード毎分6枚程度)
生産能力	:	10,000台/月
従業員数	:	117名
敷地面積	:	16,300㎡
建物面積	:	3,665㎡
初期投資額	:	74.4百万Mドル

3) ファクシミリ工場

製造品目	:	普及型ファクシミリ (GⅢ規格)
生産能力	:	10,000台/月
従業員数	:	93名
敷地面積	:	15,400㎡
建物面積	:	3,515㎡
初期投資額	:	21.4百万Mドル

(2) 初期投資額の算定

1) 前提条件

- 工場立地は用地の入手性、部品調達の容易性、市場へのアクセスから考えてジョホール州、クアラルンプール周辺、ペナン州が有力地である。今回の調査ではクアラルンプール近郊のSha Alamに立地するものと想定した。
- 工場内で行なう内製工程は、最終組立、及び一部のサブユニット組立、検査、調整、梱包、出荷の各工程とする。
- 生産設備はすべて日本からの輸入とした。ベルトコンベアの一部などはマレーシアでも調達可能であるとのヒアリング結果もあったが、仕様が十分なレベルであるかどうか不明である等の理由から日本から輸入するものとした。

2) ワードプロセッサ工場

ワードプロセッサ工場の初期投資額は21.4百万Mドルと見積もられる。初期投資額の内訳は次の通りである。

表I. 3-1 ワードプロセッサ工場の初期投資額

(単位1,000Mドル)

区 分	算 定 根 拠	投 資 額
①土 地	M\$116.26 / m ² × 15,300 m ²	1,779
②工場建設費		5,857
工場建屋	M\$1,120 / m ² × 3,465 m ²	(3,880)
建物付帯設備		(1,792)
外溝等		(185)
③機械設備		9,815
組立ライン及び付帯設備		(4,239)
物流倉庫関連		(3,261)
その他		(2,315)
④車輜等その他		1,170
⑤型治工具 注)		2,828
合 計		21,449

注) 型治工具は2年ごとに、更新投資が行われるものとする。

3) 複写機工場

想定された複写機工場の初期投資額は74.4百万Mドルと見積もられる。内訳は次の通りである。

表 I. 3-2 複写機工場の初期投資額の内訳

(単位1,000Mドル)

区 分	算 定 根 拠	投 資 額
①土 地	M\$116.26 / m ² × 16,300 m ²	1,895
②工場建設費		6,196
工場建屋	M\$1,120 / m ² × 3,665 m ²	(4,104)
建物付帯設備		(1,895)
外溝等		(196)
③機械設備		40,565
組立ライン及び付帯設備		(5,217)
物流倉庫関連		(33,033)
その他		(2,315)
④車輛等その他		1,170
⑥型治工具 注)		24,597
合 計		74,422

注) 型治工具は2年ごとに更新投資が行われるものとする。

4) ファクシミリ工場

ファクシミリ工場の初期投資額は、21.4百万Mドルと見積もられる。内訳は次の通りである。

表I. 3-3 ファクシミリ工場の初期投資額の内訳

(単位1,000Mドル)

区 分	算 定 根 拠	投 資 額
①土 地	M\$116.26 / m ² × 15,400 m ²	1,790
②工場建設費		5,942
工場建屋	M\$1,120 / m ² × 3,515 m ²	(3,936)
建物付帯設備		(1,818)
外溝等		(188)
③機械設備		9,815
組立ライン及び付帯設備		(4,239)
物流倉庫関連		(3,261)
その他		(2,315)
④車輛等その他		1,170
⑤型治工具 注)		2,676
合 計		21,393

注) 型治工具は2年ごとに更新投資が行われるものとする。

5) 減価償却費

上記の投資における減価償却費の計算は以下の償却方法とした。

減価償却方法

区 分	償 却 方 法
建 物	20年均等償却
建物付帯設備	10年均等償却

機械設備	10年均等償却
車輛等	5年均等償却
型治工具	2年均等償却

I-3-4 生産販売計画

各工場の生産販売計画及び売上高を以下のとおり設定した。なお初年度については立ち上がり時における低稼働率を勘案している。

表 I. 3-4 生産販売計画

区分	販売単価 (Mドル)	初年度生産台数 (初年度売上高)	2年度以降生産台数 (2年度以降売上高)
1. ワードプロセッサ工場		90,000台	120,000台
オフィス用	1,426	(128,340千M\$)	(171,120千M\$)
ワードプロセッサ			
2. 複写機工場		90,000台	120,000台
普及型複写機	1,026	(92,341千M\$)	(123,120千M\$)
3. ファクシミリ工場		90,000台	120,000台
普及型ファクシミリ	1,537	(138,330千M\$)	(184,440千M\$)

I-3-5 部品, 材料費

部品材料については現地での部品調達可能性の調査結果等にもとづきマレーシア国内での調達、韓国、台湾、シンガポールなどアジア諸国・地域からの調達、日本からの調達とに分け、品目別に調達計画を作成した。

各製品の調達先別の部品調達額は表 I. 3-5~7 の通りである。

表I. 3-5 ワードプロセッサ調達先別調達額

(単位 Mドル、1台当り)

	コスト 割合 (%)	初 年 度			2 年 度 以 降			
		マレーシア	他アジア	日本	マレーシア	他アジア	日本	
機 械 部 品	金属プレス	2.7	3.2	17.0	17.9	3.2	17.0	17.9
	プラスチック射出成形	6.1	6.5	27.5	50.5	19.4	34.3	20.2
	機密旋削	0.6		3.4	5.0		3.4	5.0
	ゴム、ゴムローラー	0.4			6.6			6.6
	スプリング	0.0			0.0			0.0
	ビス、ワッシャ	0.6		3.2	1.0		3.2	1.0
	その他の機械部品	0.5			8.3			8.3
	(小 計)	(10.6)	(9.7)	(51.0)	(89.2)	(22.6)	(57.9)	(58.9)
電 気 部 品	IC/LSI	18.0	19.1	42.9	208.5	19.1	42.9	208.5
	抵抗、コンデンサ	2.3	4.9	12.2	11.4	7.3	12.2	7.6
	ダイオード、トランジスタ	2.3	6.1	15.2	11.4	9.1	15.2	7.6
	トランス	1.9	5.0	5.0	17.3	10.1	10.1	3.1
	ソレノイド、コイル	0.3	1.0	0.6	2.5	1.0	0.6	2.5
	プリント基板	7.8		103.3			103.3	
	モーター	1.8	7.1		20.9	7.1		20.9
	電源	1.9		12.6	15.7		12.6	15.7
	コネクタ・束線	1.8	3.3	5.0	14.9	5.0	6.7	8.9
	スイッチ	0.4		2.6	3.3		2.6	3.3
	その他電気部品	0.1			101.0			101.0
(小 計)	(44.6)	(46.5)	(199.5)	(406.9)	(58.7)	(206.2)	(379.1)	
特 殊 部 品	キーボード	4.4	55.3			55.3		
	CRT	19.6		233.5			233.5	
	FDD	15.6		196.4			196.2	
	プラテンローラー	1.4			23.2			23.2
	その他	0.1			1.7			1.7
(小 計)	(41.1)	(55.3)	(429.7)	(24.8)	(55.3)	(429.7)	(24.8)	
サ ッ プ リ ユ 組 立	プリント基板実装	2.2		17.5			17.5	
	サブユニット組立	1.5		9.9	12.4		19.9	
(小 計)	(3.7)	()	(27.4)	(12.4)	()	(37.3)	()	
合 計		100.0	111.5 (8.2%)	707.6 (52.3%)	533.3 (39.4%)	136.3 (10.3%)	731.1 (54.9%)	462.9 (34.8%)
			1, 352. 4			1, 330. 6		
	年間生産台数		90, 000台			120, 000台		
	年間調達額		121. 7 百万Mドル			159. 7 百万Mドル		

注) 端数の四捨五入による誤差がある為に合計は必ずしも一致しない。

表I. 3-6 複写機調達先別調達額

(単位 Mドル、1台当り)

	コスト 割合 (%)	初 年 度			2 年 度 以 降			
		マレーシア	他アジア	日本	マレーシア	他アジア	日本	
機 械 部 品	金属プレス	10.0	3.4	35.5	42.1	3.4	35.5	42.1
	プラスチック射出成形	21.0	12.6	53.5	98.3	12.6	53.5	98.3
	機密旋削	2.0		5.1	11.2		5.1	11.2
	ゴム、ゴムローラー	7.1			66.5			66.5
	スプリング	0.7		2.4	3.3		2.4	3.3
	ビス、ワッシャ	0.6		2.9	1.1		2.9	1.1
	その他の機械部品	1.3			12.2			12.2
	(小 計)	(42.7)	(16.0)	(99.4)	(234.7)	(16.0)	(99.4)	(234.7)
電 気 部 品	IC/LSI	3.4	2.0	4.6	22.3	2.0	4.6	22.3
	抵抗、コンデンサ	1.0	1.2	3.0	2.8	3.0	3.0	
	ダイオード、トランジスタ	1.5	2.3	5.6	4.2	5.6	5.6	
	トランス	3.1	4.6	4.6	17.4	4.6	4.6	17.4
	ソレノイド、コイル	1.4	1.3	1.3	9.2	2.5	2.5	5.2
	プリント基板	1.6		5.7	7.5		11.4	
	モーター	5.8	13.0		38.0	13.0		38.0
	電源	8.1		15.2	56.9	15.3	15.2	37.9
	コネクタ・束線	0.8	0.8	1.4	3.7	2.1	2.4	
	スイッチ	1.7		6.4	8.0		6.4	8.0
	その他電気部品	5.4			50.6			50.6
(小 計)	(33.9)	(25.3)	(47.8)	(220.5)	(48.1)	(55.7)	(179.4)	
特 殊 部 品	レンズ	5.5		41.2			41.2	
	板ガラス	1.2	9.0			9.0		
	リニアベアリング	1.0			9.4			9.4
	ドラムシリンダ	1.8			16.9			16.9
	スリーク	0.8			7.5			7.5
	マグネットローラー	0.8			7.5			7.5
	ヒータ	1.9			17.8			17.8
	(小 計)	(33.9)	(9.0)	(41.2)	(59.1)	(9.0)	(41.2)	(59.1)
サ ッ プ ト ユ 組 立	プリント基板実装	4.6		14.1	22.0		28.2	
	サブユニット組立	5.8		17.4	27.2		34.8	
(小 計)	(10.4)	()	(31.5)	(49.2)	()	(62.9)	()	
合 計	100.0	50.2	219.8	568.3	73.0	259.1	473.3	
		(6.0%)	(26.4%)	(67.6%)	(9.1%)	(32.2%)	(58.7%)	
		833.3			805.2			
年間生産台数		90,000台			120,000台			
年間調達額		75.0 百万Mドル			96.6 百万Mドル			

注) 端数の四捨五入による誤差がある為に合計は必ずしも一致しない。

表I. 3-7 ファクシミリ調達先別調達額

(単位 Mドル、1台当り)

	コスト 対比 (%)	初 年 度			2 年 度 以 降			
		マレーシア	他アジア	日本	マレーシア	他アジア	日本	
機 械 部 品	金属プレス	1.0	1.3	6.8	7.2	2.6	6.9	5.4
	プラスチック射出成形	3.1	6.5	6.5	30.6	6.5	13.0	20.4
	機密旋削	0.2			3.3			3.3
	ゴム、ゴムローラー	1.5			24.6			24.6
	スプリング	0.0			0.0			0.0
	ビス、ワッシャ	0.1		1.1	0.3		1.1	0.3
	その他の機械部品	1.3			21.4			21.4
	(小 計)	(7.3)	(7.8)	(14.4)	(87.4)	(9.1)	(21.0)	(75.4)
電 気 部 品	IC/LSI	17.5	9.2	41.4	215.6	18.3	41.3	201.3
	抵抗、コンデンサ	2.5	5.3	13.2	12.3	5.3	13.2	12.3
	ダイオード、トランジスタ	1.1	2.3	5.8	5.4	2.3	5.8	5.4
	トランス	0.7	1.8	1.8	6.9	2.8	2.8	4.6
	ソレノイド、コイル	0.3	0.6	1.0	2.5	1.0	1.0	2.0
	プリント基板	4.1		53.7			53.9	
	モーター	1.6	6.3	14.0		6.3	14.0	
	電源	8.2		53.8	67.4		53.9	67.4
	コネクタ・束線	2.2	4.1	6.1	18.1	6.1	8.1	10.9
	スイッチ	0.4		2.6	3.3		2.6	3.3
	その他電気部品	6.9			113.4			113.4
(小 計)	(45.5)	(29.6)	(193.6)	(444.9)	(42.1)	(196.6)	(420.5)	
特 殊 部 品	モデム	12.7			208.7		167.0	
	インバータ	2.0		28.9			28.9	
	CCD	16.3			267.9			267.9
	サーマルヘッド	13.6		187.7			187.7	
(小 計)	(44.6)	()	(216.7)	(476.6)	()	(383.6)	(267.9)	
サ ッ プ リ ユ 組 立	プリント基板実装	1.2		6.3	9.9		12.6	
	サブユニット組立	1.4		8.3	11.5		16.6	
(小 計)	(2.6)	()	(14.6)	(21.4)	()	(29.2)	()	
合 計	100.0	37.4	439.3	1,030.3	51.2	630.4	763.8	
		(2.5%)	(29.1%)	(68.4%)	(3.5%)	(43.6%)	(52.8%)	
		1,507.1			1,445.4			
年間生産台数		90,000台			120,000台			
年間調達額		135.6 百万Mドル			173.4 百万Mドル			

I-3-6 人員計画

(1) 要員算定の前提条件

想定されたオフィス用電子機器工場を運営するために必要な人員を算定する前提条件として次のような工場稼働条件の設定を行った。

工場稼働条件

年間労働日数	:	252日/年
就業時間	:	480分/日
休憩時間	:	15分/日
出勤率	:	95%

表I. 3-8 ワードプロセッサ工場 要員及び人件費

区分	職 種 区 分	人数	1人当たり平均給与 (Mドル/月)	年間人件費 (1,000Mドル)
製造 直接部門	管 理 者	1	2,000	28
	監 督 者 補 佐	2	650	18
	技 術 者 務 多 能	2	1,000	28
	事 務 練 熟 接	1	500	7
	直 接 工 工	2	500	14
		48	250	168
	(小 計)	(56)	—	(263)
製造 ・補助 生産部 門 管理 ・購買 等	管 理 者	2	2,500	70
	監 督 者	1	650	9
	技 術 者	4	1,500	84
	事 務 ス タ ッ フ	4	1,500	84
	事 務 接 工 員	2	500	14
	直 接 接 工 員	5	250	18
	日 本 人 管 理 者	2	15,000	420
	日 本 人 技 術 者	3	13,000	546
日 本 人 事 務 ス タ ッ フ	2	13,000	364	
(小 計)	(25)	—	(1,609)	
管理 部門	管 理 者	1	2,500	35
	事 務 ス タ ッ フ	2	1,500	42
	事 務 員	2	500	14
	日 本 人 管 理 者	2	15,000	420
(小 計)	(7)	—	(511)	
	(合 計)	93	—	2,383

表I. 3-9 複写機工場 要員及び人件費

区分	職 種 区 分	人数	1人当たり平均給与 (Mドル/月)	2年度以降の年間 人件費(1,000Mドル)
製造 直接部門	管 理 者	1	2,000	28
	監 督 者	2	650	18
	技 術 補 佐	3	1,000	42
	事 務 多 能	2	500	14
	熟 練 工	3	500	21
	直 接 工	72	250	252
	(小 計)	(83)	—	(375)
技術・補助 生産部門 管理・購買等	管 理 者	2	2,500	70
	監 督 者	1	650	9
	技 術 補 佐	5	1,500	105
	事 務 ス タ ッ フ	4	1,500	84
	事 務 接 触 工 員	2	500	14
	直 接 工	5	250	18
	日 本 人 管 理 者	2	15,000	420
	日 本 人 技 術 者	4	13,000	728
	日 本 人 事 務 ス タ ッ フ	2	13,000	364
(小 計)	(27)	—	(1,812)	
管理部門	管 理 者	1	2,500	35
	事 務 ス タ ッ フ	2	1,500	42
	事 務 員	2	500	14
	日 本 人 管 理 者	2	15,000	420
(小 計)	(7)	—	(511)	
	(合 計)	117	—	2,698

表 I. 3-10 ファクシミリ工場 要員及び人件費

区分	職 種 区 分	人数	1人当たり平均給与 (Mドル/月)	年間人件費 (1,000Mドル)
製造直接部門	管理者	1	2,000	28
	監督者	2	650	18
	技術者	2	1,000	28
	補助員	1	500	7
	多能工	2	500	14
	熟練工	50	250	175
	(小 計)	(58)	—	(270)
製造補助部門 ・生産管理 ・購買等	管理者	2	2,500	70
	監督者	1	650	9
	技術者	6	1,500	126
	スタッフ	4	1,500	84
	接線員	2	500	14
	接線工	5	250	18
	日本人事務	2	15,000	420
	日本人事務	4	13,000	728
	2	13,000	364	
	(小 計)	(28)	—	(1,833)
管理部門	管理者	1	2,500	35
	スタッフ	2	1,500	42
	接線員	2	500	14
	日本人事務	2	15,000	420
	(小 計)	(7)	—	(511)
	(合 計)	93	—	2,614