

## II-1-4 将来の生産可能性

87年から89年11月の間にコンピュータ関連製品の製造ライセンスを取得した企業は30社(うち11社は既に操業中)ある。その数は、87年5件、88年9件、89年(1~11月)16件と年々増加の傾向にある。全体としてはディスク・ドライブ用の部品をはじめとする部品类が多い。大半は輸出比率が90%を超える、外資系企業によるプロジェクトである。資本国籍別にみると、シンガポール系が最も多く10件で、その後を日本6件、台湾5件、米国4件が続く。(具体的なプロジェクトについては、別冊を参照)

今後、国内で開始されるプロジェクトのうち、今回調査の対象品目としてはモニター生産企業が3社含まれている。また、台湾最大のパソコン・メーカーであるAcerがペナンへの進出を発表しており、キーボード、モニター、パソコンの順で90年末を目途に生産を開始することとなっている。これは、パソコンに関しては、国内初の大量生産になると見込まれ、パソコン・オフィス生産基地としてのマレーシアの将来を占うこととなろう。

### (1) 投資国別の傾向

ハード・ディスク・ドライブについては、現在シンガポールが世界最大の供給国である。近年ではシンガポールの組立メーカーへ部品供給を行うメーカーのマレーシア進出やシンガポール工場の一部工程移管のためのマレーシア分工場の設立などの動きが進展し、完成品の組立をもマレーシアへ移管してくる例がみられる。その他の製品にしても、シンガポールでの生産能力の限界により、生産増加分、一部工程のマレーシア移管は今後とも、増加する見込みである。

台湾は、現在、ローエンド・パソコンの世界最大の供給国であるが、為替レートの上昇、人件費の高騰から、生産環境は悪化しており、各企業は、対応に追われている。技術力・資本力に恵まれた企業は製品の高度化を図る一方、ローエンド製品の海外生産への移転を開始しており、マレーシアにとっては投資誘致の1つの好機であるといえる。

日系企業のコンピュータ関連製品の海外生産の展開を概略すると、貿易摩擦への対応から、欧米においては完成品が生産され、アジア地域は、そうした欧米拠点への部品供給拠点としての位置付けがなされている。その傾向はマレーシアにも該当している。従って、完成品に関しては、台湾等からのシフトの可能性の方が大きいと見られる。しかし、部品供給等のサポーティング産業の充実が長期的に、生産コストの上昇に伴い、生産地を移転してゆく組み立て工程を定着させ、R&D、デザインなどの機能をマレーシアにシフトさせる要因になると考えられる。また、完成

品の先進国への輸出環境は今後とも好転は望めないことを考えれば、マレーシアにとっては、産業機器向けの精度の高い部品生産の増加は望ましい傾向といえる。

従って、長期的には、輸出型の部品産業の発達は大マレーシアの電子産業の発展に大きく貢献すると考えられる。

## (2) 国内既存電子産業の動向

マレーシアで操業中の電子企業を対象に行ったアンケート調査（以下、「現地アンケート」と呼ぶ）の結果によれば、現在、部品も含むコンピュータ関連製品の生産に関心を持つ国内企業は、26社、既に具体的な計画がある企業は18社存在することがわかった。しかし、この中には既にコンピュータ関連製品の生産を行っており、その多角化を考えている企業も含まれる。

企業の内訳は表Ⅱ. 1-3の通りである。一般的な傾向として、従業員数が500人未満、地場資本、現在は部品の生産を行っている企業が参入してゆく意欲が高いと考えられる。具体的に想定されている生産品目については、PC板組立、ディスク・ドライブ用部品、電源など中間部品が多く見られた。

参入には、市場、技術上の条件をクリアする必要があるが、既に、これらを有する外資系企業との協力への期待が大きく、技術提携を希望する企業が16件、OEM取り引きを希望する企業が12件、合併企業の設立を希望する企業は18件あった（複数回答あり）。今後、既存の電子企業のコンピュータ産業への参入を促進するにあたっては、外資との協力関係をいかに形成してゆくかがカギとなってくると考えられる。

表Ⅱ. 1-3 国内電子企業のコンピュータ産業への参入関心

	全体	従業員規模別				資本国籍別				生産品目別			
		A	B	C	D	日系	欧米	他	地場	民生	産業	部品	他
具体的計画有	18	2	2	6	7	5	2	3	8	2	6	10	0
関心有	26	4	2	14	6	5	2	11	7	6	5	12	3
合計	44	6	4	20	13	10	4	14	15	8	11	22	3

注：従業員規模別の区分は、A=1000人以上、B=1000人未満、C=500人未満、D=100人未満  
「現地アンケート」の集計結果については、Annex-III-4を参照。  
コンピュータ産業への参入に関心を持つ企業のリストについては、別冊を参照。

## II-2 生産の現状

### II-2-1 マレーシアのパーソナル・コンピュータ・周辺機器の生産の現状

#### (1) パーソナル・コンピュータ

工業ライセンスを受けたパーソナル・コンピュータ・組立メーカーは8社ある。ほとんどがマレーシアの地場企業である。現地調査では、このうち7社を訪問し、情報収集を行った。うち1社は、現在、組立を中止している。その他にライセンスを受けていないパーソナル・コンピュータ組立メーカーも数社存在している。

#### 1) 製造工程

今回訪問した企業は、全て、最終組立のみを行っている。しかし、1社を除いてマザーボードの表面実装を行っている企業はない。テクトラン社 (Techtrans Computer System) は、手挿入によりマザーボードへのチップの挿入を行い、半田付けを行っている。アクセント・テクノロジー社 (Accent Technology) は、表面実装を外注し、その他は自社で、手挿入している。

今回訪問した企業のうち2社は、表面実装機の購入を計画中とのことである。パーソナル・コンピュータ組立を中止している企業は、表面実装機を保有しているが、現在は他の製品用の基板のアセンブリーに使用している。

マレーシア企業で一般的なパーソナル・コンピュータ組立工程は、机と椅子のみが設置された作業場で、ドライバーを用いた手作業で、マザーボードと電源、ディスク・ドライブ等の部品をパーソナル・コンピュータに組立て、動作試験をするだけというものである。検査の段階では、不良半田の修正用の半田ごてとオシロスコープが用いられているに過ぎない。

マレーシアのパーソナル・コンピュータ組立メーカーが保有する製造技術は、月産60～1,000台といった限定された生産規模での国内市場向けのパーソナル・コンピュータの手作業による組立みに合ったレベルのものである。

#### 2) 部品購入

殆どどの部品は、マレーシアでのCKDあるいはSKD用に、日本、台湾、シンガポール等の国から輸入されている。

世界市場には、IBM互換機 (IBMのパーソナル・コンピュータ用の基本的なソフトは全

て走らせることができるが、ハードウェア上はIBM機とは完全に同じではないもの)、IBMクーロン機(IBMのパーソナル・コンピュータの直接のコピー・マシン)の生産者が数多く存在している。極東アジアの生産者、特に台湾企業が互換機・クーロン・ビジネスでは有名である。

IBM互換機・クーロン機が市場で成功をおさめたことから、部品メーカーがIBM互換機・クーロン機用に、ある意味では標準化されたと言っているような形で、部品の供給を始めた。アジアの、特に台湾の部品メーカーは、IBMアーキテクチャのパーソナル・コンピュータ用の部品を、国内メーカーだけでなく世界中のパーソナル・コンピュータ・メーカーに低価格で供給している。

マレーシアのパーソナル・コンピュータ組立メーカーは、低価格で比較的高品質の部品の供給源を求めて、マザーボード、電源、ディスク・ドライブ、シャーシ、モニター、キーボード等の主要部品を台湾、シンガポール、韓国、日本等の部品メーカーから購入している。特に、台湾製の部品が、マレーシアで組み立てられているIBM互換のパーソナル・コンピュータで最もポピュラーに利用されている。

### 3) 研究開発

マレーシアのパーソナル・コンピュータ組立メーカーのうち、2社がプリント基板のレイアウトの設計を行っている。プリント基板設計は、パーソナル・コンピュータ・メーカーが独自のシステム構成でIBM互換機を作る場合に必要になるものである。

マイクロコンピュータ・システム(Microcomputer System)社は、プリント基板回路設計に従事する4名のエンジニアを抱えている。同社は、過去にはマレーシア・マイクロエレクトロニクス・システムズ研究所(MIMOS)と契約ベースでプリント基板の設計を委託していた。現在は独力でプリント基板の設計を行っている。

プリント基板設計を行っているもう1社は、アクセント・テクノロジー(Accent Technology)社である。アクセント・テクノロジー社は、研究開発のためにCADワークステーション、ロジック・アナライザーを所有しているとのことである。マザーボード、ペリフェラル・カード用の設計を行い、他社からも設計を受注しているとのことである。プリント基板の設計は現在2層の基板の設計を行っているが、4層の設計の開発を行っている。現状では、エンジニアの数には問題はないが、今後研究開発部門を拡大しようとするとう人がいないという問題に直面するとのことである。

また、アクセント・テクノロジー社は、1987年に米国企業からBIOSのプロトタイプを購

入し、米国コンサルタントを導入してBIOSを改良し、自社製品に搭載している。

#### 4) 問題点

マレーシアのパーソナル・コンピュータ組立メーカーの生産規模は、彼らが売上からの利益を生産設備、市場参入活動、研究開発活動に投資して持続的に規模を拡大していく段階にテイク・オフするには小さすぎる。

規模の経済を実現する売上を確保するためには、国内市場規模の限界から、海外市場への参入の必要性という問題に直面することになる。

製造技術についてみると、現在マレーシアの組立メーカーが行っている小規模の手作業による組立の技術と、主要ブランドのパーソナル・コンピュータ・メーカーが採用している自動化による大量生産の技術の間には大きなギャップが存在している。

現在マレーシアに存在するパーソナル・コンピュータ組立メーカーは、ディーラーの域を脱しておらず、設備面、生産管理・品質管理面での大量生産技術を持っておらず、またそれらに精通した人材もない。

マレーシアのパーソナル・コンピュータ組立メーカーは、主要部品を輸入に頼っている。彼らにとって、国内市場においても台湾製の低価格製品に対する価格競争力を獲得することは難しい。そのため、部品の国内生産を促進することにより、主要部品の国内調達を実現することが必要であろう。

マレーシアのパーソナル・コンピュータ組立メーカーの研究開発活動は、プリント基板の設計の段階にあり、研究開発の分野ではいまだ非常に初歩的な段階にある。高い機能を有する

独自の製品の設計、独自のIC技術の設計の段階へ進むには彼らの研究開発体制・能力は貧弱である。

ASIC(application-specific IC)、PLA(programmable logic array)、BIOSの設計は、経験のある研究者、最新の開発ツールを含め多額の開発費が必要となる。大手パーソナル・コンピュータ・メーカーだけが、社内で開発プロセスをマネッジでき、開発費を負担することが出来るというのが世界市場の現状である。

## (2) キーボード

### 1) 生産

富士通コンポーネント、ミツミ・テクノロジーの2社が、マレーシアでキーボードの生産を行っている。富士通コンポーネント社は、日本のコンピュータ・メーカーの子会社として1980年に設立され、1986年にキーボードの生産を開始している。生産規模は、月産100-120千台である。ミツミ・テクノロジー社は、日本の電子部品メーカーの子会社であり、キーボード生産を開始している。現在の生産規模は、月産120-130千台である。上記2社に加えて、SMK Electronics が月産約50千台の規模で生産を開始する計画を持っている。

### 2) 生産工程

キーボードの生産を行っている2社は、日本でキーボード・メーカーが現在採用している生産工程を採用している。これらの会社の製造技術と生産規模は、日本の工場とほぼ同じ水準にある。

富士通コンポーネントでは、マレーシア国内のサポーティング産業が未成熟であることから金属プレス、プラスチック射出成形、メッキを内製化している。ミツミ・テクノロジーでもプラスチック部品は内製化されている。

マレーシアの金型産業の金型メンテナンス技術が低いことが金属プレス、プラスチック射出成形の操業効率上の問題となっている。金型の修理、モディフィケーションのためにはシンガポールでメンテを行わなければならない。稼働率の低下、機会利益の損失、納期上の問題等が生じてくる。

### 3) 購入

富士通コンポーネントでは、原材料の40%を国内で調達しており、30%を近隣アセアン諸国から、残り30%を日本・台湾から輸入している。同社は、メンブレン・フィルム、ラバー・コンタクト・スプリング、キートップの印刷部材を日本から輸入している。電子部品の殆どはシンガポールから輸入している。

ミツミ・テクノロジーは、継続生産の機種については原材料の3割を日本から輸入しており、新機種については原材料の6割を日本から輸入している。原材料の現地調達率は約1割程度である。

### 4) 研究開発

製品開発と設計は、日本の親会社で行われており、研究開発機能はマレーシアには移転されていない。

## 5) 問題点

マレーシアにおけるキーボードの生産は、現在、品質、価格の面で世界市場における生産基地としての競争力を有している。

総材料費の約3割を占めるキースイッチについてはキースイッチ・タイプのキーボードを生産する場合には日本から輸入し続けなければならない現状である。しかし、その他の部品については国内調達、あるいは内製化により調達可能となるものとみられる。国内部品の調達率を上げていくことにより、キーボード生産がマレーシア国内の（部品メーカーによる）付加価値拡大に貢献できる余地はある。

マレーシアにおけるキーボード生産の優位性を強化するためには、国内サポーター産業の技術水準を向上させていくことが非常に重要である。マレーシアの精密金形、精密金属プレス部品、精密プラスチック部品の供給メーカーを育成していくことが非常に重要である。

キーボードは、製品の大半がコンピュータとセットになってコンピュータ・メーカーのブランドで売られている。キーボード生産は、世界的にみて、コンピュータ・メーカーが内製しているか、コンピュータ・メーカーの関連会社、部品メーカーがOEM生産しているのが現状である。マレーシアでキーボードの生産を行っているのも外資系部品メーカー、コンピュータ・メーカーの関連会社であり、より低コストの生産拠点を求めてマレーシアに進出してきたものである。キーボードの生産形態はコンピュータ周辺機器といっても要求される技術水準も比較的低い組立てであり、コンピュータ・メーカーからの発注により行われる下請け的性格が強い。従って、キーボード生産は、マレーシアの外貨獲得には大きな貢献をしても、製品の高付加価値化を進めていきにくい製品である。

### (3) モニター

#### 1) 生産

日本の電子機器メーカーの子会社であるシャープ・ロクシー・エレクトロニクス (Sharp-Roxy Electronics) 社とシンガポールのコンピュータ・メーカーの子会社であるワーンズ・エレクトロニクス (Wearnes Electronics) 社が14インチCGAタイプのパーソナル・コンピュータ用モニターの生産を、それぞれ1986年と1989年から開始している。

シャープ・ロクシー・エレクトロニクス社のモニターの生産規模は、月産12千台である。ワーンズ・エレクトロニクス社は、現在、月産2千台の規模でパイロット生産を行っている段階であり、1990年4月から月産4～5千台の規模でフル稼働に移る計画である。

## 2) 製造工程

シャープ・ロクシー・エレクトロニクス社は、日本の親会社が行っているのと同様の製造工程を採用している。同社は、1980年の設立以来、アジア、中近東向けの生産基地としてTVの組立を行ってきた。コンピュータ用のモニターの生産を開始した時点までに同社は十分なマレーシアにおける組立の経験を蓄積していた。同社の製造レベルは、日本の同種メーカーのものと同じ水準にある。

ワーンズ・エレクトロニクス社は、もっぱら日系企業向けにおよそ15年にわたり、オーディオ製品、プリント基板組立、カメラ部品等の組立をおこなってきた。コンピュータ用のモニターの生産を開始するにあたっても技術的な問題点は少なかったみられる。同社のモニター生産はパイロット生産の段階であり、現在、エンジニアリング、品質保証の面でシンガポールの親会社からのフル・テクニカル・サポートを受けている。

## 3) 購 買

材料費の約5割を占めるカラー・ディスプレイ・チューブ(CDT)は、日本、台湾から輸入している。

シャープ・ロクシー・エレクトロニクス社は、材料費の5割の部分を日本から購入している。15-20%の部分をシンガポール、タイ等の近隣諸国から、残りを国内で調達している。ワーンズ・エレクトロニクス社は、フル稼働の段階になったらコンデンサー、抵抗、ダイオード、トランジスターのような汎用電子部品、片面プリント基板については国内で調達する計画があるとのことである。

## 4) 研究開発

シャープ・ロクシー・エレクトロニクス社は、アジア、中近東市場向けTVの設計を行うために、1988年に研究開発部門を設立している。同部門は25名で構成され、そのうち3名は日本の親会社から派遣されたメンバーである。同部門は、TV14モデルの設計に携わっているが、コンピュータ・モニターの設計は、現状、行われていない。

## 5) 問題点

部品購入の面で台湾・日本に依存していることからマレーシアのメーカーは、台湾製・韓国製モニターとの価格競争上不利な立場にある。特に、原価のなかで大きなウエイトを占める

CDTがマレーシア国内で生産されておらず、日本・台湾からの輸入に依存せざるおえない点が価格競争上大きなディスアドバンテッジになっている。



世界の市場需要がより高品質モニターにシフトしつつあるなかで、マレーシアで生産されているのはCGA規格のカラー・モニターだけである。今後は、高品質モニターの生産を手掛けていく必要がでてくるものとみられる。

こうした問題に対処するために、C D T等キーとなる部品の国内生産が開始されることをモニター・メーカーは要望している。

マレーシアでモニターの生産を行っているのは、外国のコンピュータ・周辺機器メーカーの関連会社だけである。キーボードの場合と同様にマレーシアは、輸出のための生産拠点として位置付けられている。マレーシアの電子産業全体の技術水準の底上げのためにはこうしたモニター・メーカーのマレーシアへの技術移転が進められることが望ましい。

現在、TVについては製品設計工程のマレーシアへのトランスファーが進められている。同様にモニターについても製品設計機能のマレーシア工場へのトランスファーが促進されることが望まれる。設計機能、開発機能の能力を高めるためには、優秀なエンジニア、テクニシャンの確保、教育が必要になる。こうした面での支援も必要である。

#### (4) プリンタ

現在、マレーシアではプリンタの生産は行われていない。

プリンタは、精密メカ部品を組立てて生産される。このため、精度の高い金属加工部品、金型などが必要であり、精度の高い製品を作れるサポーター産業が存在していることが重要である。

また、プリンタの組立においても精度の高い精密機器を生産する技術が要求される。このため生産管理面で優秀なエンジニア、テクニシャンが必要となる。

今後、マレーシアでのプリンタ生産開始を促進するためには、こうした生産環境面の整備も重要なファクターである。

#### (5) マレーシアのパーソナル・コンピュータ・周辺機器産業の生産技術水準

マレーシアでパーソナル・コンピュータ・周辺機器の組立を行っている企業の技術水準を評価し、輸出産業としての地位を既に築きあげている日系家電組立メーカーとの比較を行った。

## 1) 調査方法

組立メーカーの技術水準の評価は、日本の優良電子機器メーカーの水準を基準として行った。具体的には下記の手順で評価を行った。

①工場チェックリストを作成した。

②現地調査での訪問企業の生産の現状をチェックリストに基づき評価した。

チェックリストの各項目についてA、B、Cの3段階の評価点をつけた。日本の優良電子機器メーカーの水準を基準にして、ほぼ同程度以上の水準にあればAと評価し、B、Cの順に低い評価となる。

チェックリストの各項目に示されている評価尺度を評価の目安とした。

③チェックリストの小項目を、次の大項目の中に分類した。

設備／作業管理／生産管理／物流・在庫／品質保証／整理・安全／職場活性化  
各々の小項目について、大項目の中における重要度を勘案し、重要なものからA、B、Cの3段階でウエイト付けを行った。

④小項目ごとのウエイトと評価点のA、B、Cに対して、各々3、2、1のポイントを与えた。各小項目ごとに評価点とウエイトを掛け合わせて（評価点×ウエイト）、大項目ごとに集計した。集計したポイントを満点の場合のポイントで除して大項目の評価ポイントを算出した。

$$\text{大項目の評価ポイント} = \frac{\sum (\text{大項目に属する各小項目のウエイト} \cdot \text{各小項目の評価ポイント})}{\sum (\text{大項目に属する各小項目のウエイト} \cdot \text{3点})}$$

この評価ポイントで、1.00となると、日本の優良電子機器メーカーの生産技術水準とほぼ同じ水準に達していることになる。

## 2) 評価結果

上記の方法に従って、実際に生産現場を調査することのできたパーソナル・コンピュータ・周辺機器メーカー3社、関連機器メーカー2社の技術水準を評価した。さらにこの結果を同様の方法で評価を行った日系家電メーカーの技術水準との比較を行った。評価結果は、表II. 2-1に示した通りである。

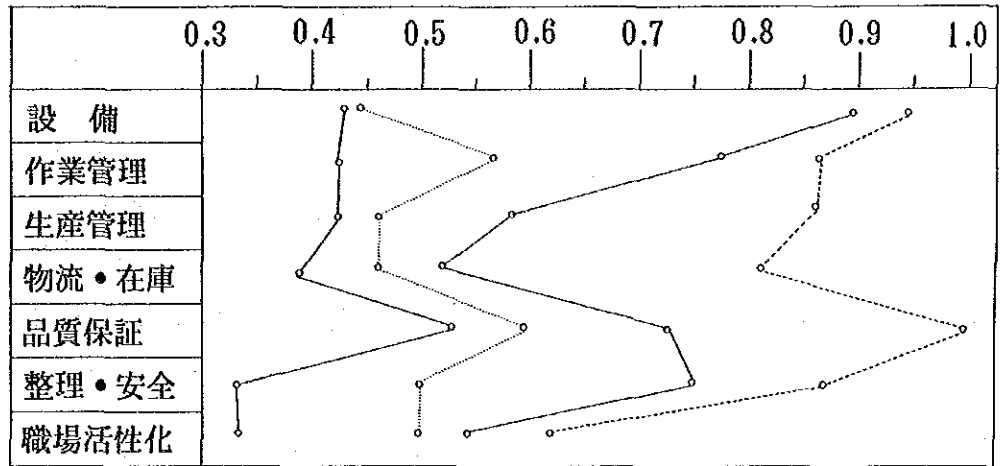
日系家電メーカーは、最新式の設備により日本とほぼ同程度の水準で生産をおこなっているのと比べると、同じ日系企業でもコンピュータ周辺機器の場合は全般に技術水準がより低くなっている。

表II、2-1 組立メーカーの技術水準評価

評価項目	重要度	コンピュータ周辺機器				周辺機器用コンポーネント				家電組立										
		モニター		キーボード		電源		電源		TV		オーディオ		VTR						
		その他外資	日系	日系	ローカル	ローカル	日系	日系※	日系※	日系										
設備	設備の新設度	B	C	A	B	C	C	A	A	A	A	A	A	A						
	稼働状況	B	B	0.44	A	1.00	A	0.78	B	0.56	( )	0.33	B	0.78	A	1.00	A	1.00		
	メンテナンス	B	C		A		B		B		( )		B		A		A			
作業管理	標準時間	B	B		B		B		( )		C		A		A		A			
	標準作業書	A	B		A		B		B		B		A		A		A			
	作業能率/ペース	B	C		B		B		( )		B		B		A		B	( )		
	作業割付	B	C		A		B		B		( )		B		A		B			
	ライン編成効率	B	C	0.43	A	0.83	A	0.72	( )	0.67	C	0.44	A	0.79	(B)	0.89	(B)	0.79	A	0.97
	作業台レイアウト	B	B		B		B		B		B		B		(B)		(B)		A	
	部品供給	B	C		B		B		B		C		B		(B)		(B)		A	
	作業動作	B	C		B		B		C		C		B		(B)		(B)		B	
	製品の取り扱い	B	C		B		B		B		B		A		(A)		(A)		A	
	工具の使い方	A	C		A		B		B		C		B		(A)		(B)		A	
生産管理	スタッフの人数	B	C		A		A		A		C		B		(A)		(A)		A	
	生産管理システム	B	C		A		B		C		C		A		B		A		A	
	日程管理/納期管理	B	C		B		B		B		C		B		A		B		A	
	発注サイクル	B	C	0.42	C	0.67	C	0.52	C	0.45	( )	0.48	C	0.82	C	0.82	C	0.82	A	1.00
物流・在庫	進捗状況の周知	A	B		B		B		C		B		A		(A)		(A)		A	
	流れ状況	B	C		B		B		B		( )		A		(A)		(A)		A	
	在庫水準	B	C		C		C		C		C		B		B		C		A	
品質保証	レイアウト	B	C	0.40	B	0.53	B	0.53	B	0.53	C	0.40	B	0.67	A	0.87	A	0.67	A	1.00
	工場立地	C	B		B		B		B		B		B		A		B		A	
	検査標準	A	B		B		B		B		B		A		A		A		A	
	不良率管理	A	C		B		B		B		B		A		A		A		A	
	品質保証組織	B	B		B		B		B		B		A		A		A		A	
	ロット層別	B	C	0.54	B	0.74	B	0.74	B	0.62	C	0.59	A	0.96	A	1.00	A	1.00	A	1.00
	計測管理	B	C		B		B		B		B		B		A		A		A	
	不良率	B	B		A		A		( )		B		A		A		A		A	
整理安全	組立直工事	B	B		A		A		( )		C		A		A		( )		A	
	規格認定	B	B		B		B		C		B		( )		A		A		( )	
総括活性化	5S	B	C		C		B		C		B		A		B		A		A	
	安全対策	B	C	0.33	C	0.83	B	0.67	C	0.33	B	0.67	B	0.83	A	0.83	B	0.83	( )	1.00
総括活性化	小集団活動	B	C		B		C		C		B		B		B		B		B	
	改善提案判断	B	C	0.33	B	0.67	C	0.44	C	0.44	C	0.56	C	0.56	B	0.67	C	0.56	B	0.67
	人材育成	B	C		B		B		B		B		B		B		B		B	

※ 2年次調査における工場訪問時の評価結果により一部修正。

図II. 2-1 組立メーカーの技術水準評価



- モニター (その他外資系) 1社
- キーボード 2社平均
- 電源 2社平均
- .....○ 家電 (日系) 4社平均

## II-3 関連産業の現状

### II-3-1 主要部品・材料の国内調達の可能性

#### (1) 部品調達可能性評価

パーソナル・コンピュータ・周辺機器メーカーは、海外展開の中で生産拠点を設立するにあいの立地選定の際、生産環境、インフラに加えて、製造コスト、市場へのアクセス、品質の高い製品の生産を確保できる技術水準等の要因を重視する。世界市場での技術面、価格面での競争力を確立することに努力しており、生産拠点の立地選定にあたっては製造コストが重要な要因の一つである。

パーソナル・コンピュータ・周辺機器のコスト構成をみると、原材料費が総生産コストのなかで大きなウェイトを占めている。パーソナル・コンピュータで生産コストのうち約90%は原材料費が占めている。これは周辺機器についても同様である。低価格の原材料が調達可能であることが、今回の調査対象品目を生産する場合の価格競争力の実現に大きく貢献することは明かである。すなわち、低価格の原材料の調達が可能であるということが、立地選定上の決定要因となる。

パーソナル・コンピュータ・周辺機器の生産拠点としてのマレーシアの優位性を総合的に評価するために、現地調査結果に基づいてマレーシアにおけるパーソナル・コンピュータ・周辺機器用部品の現地調達可能性の評価を実施した。

部品の現地調達可能性の評価結果は、表II. 3-1に示したとおりである。

#### (2) 機械部品の調達可能性

##### ① プラスチック部品

外装ケース関係は、ほぼ100%調達可能である。パーソナル・コンピュータ・周辺機器に使用されるケースの成形に必要な大きさの機械は保有されている。しかし、電子電気機器メーカーに納品しているプラスチック・メーカーは現在の需要に手一杯の状況であり、安定的な供給能力に不安がある。また、品質管理の点でも改善の余地がある。

マレーシアのプラスチック・メーカーは、プリンタで使用されるプラスチック・メカ部品を加工する技術は持っておらず、現状では国内調達は不可能である。こうした部品を製造するためにはエンジニアリング・プラスチック成形技術が必要であり、高い加工精度が要求される。

表 II. 3-1 マレーシアにおける部品調達可能性評価

部品名	パーソナル・コンピュータ				モニター				プリンタ				キーボード			
	現在		将来		現在		将来		現在		将来		現在		将来	
	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源*	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源	1997年 での調 達可能 性 (X)	1997年 日本以 外の調 達源
機械部品																
精密プレス部品	100	-	100	-	100	-	100	-	20	S,T	50-70	S,T	100	-	100	-
挽き物	*** NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	10	T,TH	50-70	T,TH	NU	-	NU	-
プラスチック	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
精密プラスチック	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	20	S	100	-	NU	-	NU	-
ファスナー	100	-	100	-	100	-	100	-	80	T,S	100	-	100	-	100	-
スプリング	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	50	S,TH	100	-	100	-	100	-
ゴム・ローラー	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	0	TH	50	TH	NU	-	NU	-
ラベル	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
その他	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
電気部品																
PWB	0	T,S	0	T,S,K	90	-	100	-	50	T,K	100	-	100	-	100	-
IC/LSI	0	K,T	60	K,T	0	-	60	K,T	60	-	80	K,T	60	-	80	K,T
トランジスタ	90	-	90	-	100	-	100	-	100	-	100	-	NU	-	NU	-
ダイオード	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
LED	100	-	100	-	NU	-	NU	-	100	-	100	-	100	-	100	-
抵抗	95	-	95	-	90	-	90	-	100	-	100	-	100	-	100	-
コンデンサ	90	-	90	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
水晶発振子	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
スイッチ	30	T	50	T	100	-	100	-	80	T	100	-	20	-	100	-
コネクタ	50	S	100	-	50	S	100	-	50	S	100	-	50	-	100	-
プラグ	70	T	100	-	100	T	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
モーター	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	50	S,TH	50	S,TH	NU	-	NU	-
電源ユニット	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	NU	-	NU	-
ワイヤ	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
その他	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
特殊部品																
FDD/HDD	0	S,T	50	S,T	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-
キーボード	100	-	100	-	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-
プリンターヘッド	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	0	T	0	T	NU	-	NU	-
CDT	NU	-	NU	-	0	T,K	0	T,K	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-
狭径3-ポ インクヘッド	NU	-	NU	-	0	T,K	40	T,K	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-
インクヘッド	NU	-	NU	-	NU	-	NU	-	20	T	80-90	T	NU	-	NU	-
梱包材																
紙ケース	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
バックング	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
プラスチックホック	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-

注) \* 将来とは、3～5年のうちに調達可能となるとみられるものを指す。  
 \*\* S:シンガポール、T:台湾、K:韓国、TH:タイ  
 \*\*\* NU:使用せず。

## ②金属プレス部品

パーソナル・コンピュータ、モニター、キーボードに使用される金属プレス加工部品については、マレーシアの現在の金属プレス・メーカーの技術水準・設備状況でも調達可能である。しかし、プレス・メーカーの数が限られていることから供給面での不安がある。また、プリンタに使用される金属メカ部品については、寸法公差、曲げ曲度面での要求精度を満たす部品を製造できるメーカーが存在せず、調達できない。

## ③金属機械加工部品

プリンタで使用される可動部の軸は、自動旋盤、NC旋盤による加工が必要となる。金属加工業者の中にはこうした自動化設備を導入して金属加工を行なうところもあるが、精度の面でプリンタ製造が要求する水準までは達していない。時間をかけた技術・ノウハウの習得が望まれる状況である。また、高精度金属加工部品は、マレーシアで調達してもコストが高くなり、コスト面でのメリットは小さくなるものとみられる。

## ④ビス・ワッシャー

通常のビス・ワッシャーは調達可能である。しかし、セルフタッピングネジ、緊締ワッシャー等の国内調達は難しい。

## ⑤スプリング

コイルスプリング、板スプリング等は国内調達が難しい。

## ⑥ゴム

現在、一般用ゴム部品は生産されているが、現状では、ゴム脚、プラテン・ローラーは生産されていない。プラテン・ローラーはラバーの混合が困難である。しかし、ゴム成形技術面では問題はなく、将来的にはゴム・ローラーは国内でも調達可能となるものとみられる。

## ⑦ラベル・銘板類

家電関係の電気メーカーの調達状況からみて、パーソナル・コンピュータ、周辺機器についても国内調達は問題ないものとみられる。

## (3) 電子部品の現地調達可能性

### ①プリント基板

現在、マレーシアで生産されているのは片面基板、両面基板（スルーホールなし）のみである。

多層基板は輸入に依存せざるをえない状況である。

パーソナル・コンピュータについては4～5層の多層基板が必要であり、当面は国内調達  
は不可能である。キーボードについては片面基板で十分であるので国内調達は可能である。  
モニターについてもほぼ国内調達が可能である。プリンタの場合は、スルーホール両面  
基板については当面輸入せざるをえないが、長期的にみると100%国内調達が可能にな  
るものとみられる。

## ②IC/LSI

パーソナル・コンピュータ・周辺機器で使用されるASICについてはマレーシアの半導  
体工場で生産されていない。従って、日本、シンガポールから輸入せざるをえず、IC/  
LSIについては国内調達率はあまり高くない。

また、マレーシア国内では、CPUをはじめメモリー、ロジックICなどの各種の汎用デ  
ジタルICが生産されている。しかし、こうしたIC部品についてもマレーシアの半導体  
工場はセールス機能を持っておらず、製品は一旦輸出されてシンガポール、香港等のセ  
ールス・オフィスからマレーシアのユーザーに販売される形になっている。また、価格決定  
権も国外の親会社にあるため価格も安くなっていない。

## ③トランジスタ・ダイオード・抵抗・コンデンサ・水晶振動子

これらの品目については日系の大手電子部品メーカーがマレーシアで生産を行っており、  
ほぼ調達可能である。しかし、チップ部品については一部を除いて生産されていない。

## ④スイッチ

プリント基板に搭載するDIPスイッチ等は輸入となる。キーボードに使用されるキー・  
スイッチも、国内で生産されていないため輸入となる。電源スイッチは、国内調達可能と  
みられる。

## ⑤コネクタ・プラグ・ワイヤー

パーソナル・コンピュータ、キーボードについては一部輸入せざるをえない。現状では小  
型のコネクタ、束線は国内調達が難しい。ケーブルについてはFCC対応ケーブルが必  
要である。

モニター、プリンタについては100%国内調達可能である。

## ⑥モーター

プリンタで使用される小型精密モーターは、当面は輸入に依存せざるをえないが、将来的



には国内調達が可能になるものとみられる。

#### ⑦電源

国内で十分に調達可能であるとみられる。

### (4) 製品別特殊部品の現地調達可能性

#### ①FDD/HDD

現在、マレーシアではHDDの部品部分の製造のみが行なわれている。しかし、近い将来国内生産が開始されるものとみられる。

#### ②キーボード

パーソナル・コンピュータの付属部品としてのキーボードは、現在、マレーシア国内で生産が行なわれている。

#### ③プリンタ・ヘッド

精密メカ部品で構成されるプリンタ・ヘッドの生産には高い精度が要求されるため、当面、マレーシア国内での調達は難しい。

#### ④カラーCRT

現在はマレーシアではCRTの生産は行なわれていない。しかし、マレーシアでのCRT生産のプロジェクトがあり、将来的には調達可能となるものとみられる。

### (5) 梱包材の現地調達可能性

紙ケース、パッキング、プラスチック袋などの梱包材は、100%国内調達が可能である。

## II-3-2 現地アンケート結果に基づくエレクトロニクス関連部品産業の現状

今回マレーシアで電子産業に関連した企業123社を対象に実施したアンケート調査に回答した部品メーカーは、66社ある。内訳は、日系企業29社、欧米系企業14社、その他外国企業13社、マレーシア地場企業6社、不明4社となっている。アンケートの回答に基づいてマレーシアのエレクトロニクス産業に関連した部品産業の現状をみると以下の通りである。

#### (1) 経営上の問題点

部品産業の経営上の問題点としては、第一に人材の採用が困難である点が挙げられており、回答

企業62社のうち約半数の33社が問題であるとしている。続いて多いのが原材料の調達、厳しい競争、新技術の導入といった問題点であり、各々約4分の1の企業が問題点として挙げている。

また、産業用エレクトロニクス企業、民生用エレクトロニクス企業へのアンケート結果をみると国内の部品メーカーの問題点として製品開発・改善能力の不足、品質管理への関心の不足、経営についての長期的な視点の欠如を指摘する企業が多い。

## (2) 部品調達

無回答の7社を除く59社のうち8社では、部品の国内調達率は大きく拡大していると答え、約半分の29社がわずかではあるが国内調達率が高くなっていると答えている。また、無回答を除く61社のうち13社が積極的に国内調達を増やしたいと答え、40社が積極的にではないが増やす意向をもっている。現状の調達率に満足している、あるいは特に増やしたいと考えてはいない企業は8社だけである。現在の国内調達率は、平均で27.8%であり、5年後の調達率は平均で42.8%と予測している。

38社が国内部品供給先にアシスタンスを提供しているが、マレーシア企業は1社もアシスタンスは提供していない。日系企業は、29社中19社、欧米系企業は、14社中10社、その他外国企業は、13社中7社が提供している。国内調達先への支援策としては、品質改善の為の技術援助が圧倒的で37社（有効回答42社中）が提供している。その他では、原材料の供与（10社）、訓練指導（7社）が主な内容になっている。

部品メーカーの問題点としては、製品開発・改善能力の不足、品質管理への関心の不足、経営についての長期的な視点の欠如が主に指摘されている。

部品メーカーの発掘方法としては、部品メーカーからの売り込み（60社中35社）、ダイレクターなど（同35社）がよく利用されている。

国内調達率引き上げのため効果的な手段としては、地場部品メーカーへの品質管理についての指導を60社中44社と約7割の部品メーカーが挙げている。これに国内部品使用へのインセンティブの供与（同32社）が続いている。また、外国部品メーカーの投資誘致を挙げた企業も25社ある。

## (3) 品質管理

殆どの企業で品質管理活動が行なわれているが、品質管理の向上のために将来採りたいとしている方法では、QCマニュアルの提供（62社中35社）、QC手法に関するセミナー（同33

社)、がポピュラーな手段となっている。これに日本へスタッフを派遣する(同22社)が続いている。日本へスタッフを派遣すると答えている企業のうち16社は、日系企業であるが、それ日系以外でも5社が日本にスタッフを派遣したいと答えている。

#### (4) 労働力確保

8社で人材不足が深刻な問題になっている、41社がある程度問題になっていると答えており、有効回答企業のうち77%の企業では、人材の確保に関して問題を抱えている。

問題があると答えた企業の中で特に人材確保面で問題となっているのは、ライン・ワーカー(78%)、テクニシャン(71%)、エンジニア(53%)である。

#### (5) 人材育成

66社のうち54社が社内訓練を行っているが、うち半数近い25社は、社内訓練が現状不十分であると考えている。社内訓練実施上の問題点としては、監督者が忙しい、訓練システムが整備されていない、カリキュラムが不適當、訓練生のレベルのバラツキ、マニュアルが用意されていない等の点を上げた企業が多い。

#### (6) 資金調達

資金調達に関しては、有効回答社数の半数以上の29社(52社中)が容易であると答えている。20社がやや難しい、3社が非常に難しいと答えている。マレーシア企業、その他外国企業の中に資金調達が非常に難しい状態にある企業が存在している。

難しいと理由としては、担保が要求される点、金利が高い点、保証が要求される点、借入れ手続きが煩雑、貸出額が限られている点等が挙げられている。マレーシア企業では2社が困難があると答えているが、その理由としては、担保が要求される、金利が高い、審査に時間がかかる、借入れ手続きが煩雑という点を挙げている。

## (7) 販 売

部品メーカーの販売先をみると次のとおりの結果が得られた。

	日系	欧米系	その他外国	マレーシア	合計
カラーTV組立	17社	1社	2社	1社	21社
オーディオ組立	14社	3社	4社	1社	22社
エアコン組立	1社	-社	1社	1社	3社
その他家電組立	5社	1社	3社	-社	9社
半導体メーカー	3社	-社	2社	-社	5社
その他電子部品メーカー	5社	2社	4社	1社	12社
産業用エレクトロニクス	2社	1社	2社	-社	5社
その他	1社	2社	-社	1社	4社
回答企業数	21社	5社	8社	2社	36社

マーケティング上の問題点としては、市場情報の不足を挙げた部品メーカーが多く、42社中22社あった。これに顧客の技術・品質レベルへの要求水準が高い点が12社で続いている。

展示会への参加経験をみると、半分以上(52社中30社)が参加したことがないと答えている。国内展示会に参加したことがあると答えたのは、日系企業7社、その他外国企業2社のみである。海外の展示会に参加したこともあると答えた企業は、日系企業6社、欧米系企業4社、その他外資系企業2社である。展示会への関心も、参加経験とほぼ同じ結果で、51社中20社は関心がないと答えている。関心がない理由としては、結果が期待できないと答えた企業が8社、受注をこなすのに手一杯であるためと答えた企業が7社であった。

### II-3-3 サポートینگ産業の現状

#### (1) サポートینگ産業の偏った成長

パーソナル・コンピュータ・周辺機器産業のサポートینگ産業の関連図は図II. 3-1に示した通りである。

マレーシアの電子部品産業についてみると海外の有力電子部品メーカーが、マレーシアにおける部品市場をつくりだした輸出指向型家電産業の出現に対応して、マレーシアに生産拠点を設けてきている。

この結果、汎用ICやトランジスター、ダイオード、コンデンサー、抵抗等の汎用電子部品については、しばしばシンガポール経由で購入しなければならないものの、パーソナル・コンピュータ・周辺機器・メーカーがマレーシアで生産を開始したとしても、部品調達の問題点はない。

一方、金型、金属加工部品のようなサポーティング産業は、マレーシアにおいては発展が遅れている。パーソナル・コンピュータ・周辺機器、特にプリンタ、を含めた多くの産業用電子機器の製造に必要な精密部品についてみると、ごく限られた数のメーカーしかない。

## (2) サポーティング産業のキー・テクノロジー

パーソナル・コンピュータ・周辺機器の組立と部品製造の前提となる技術は、図II. 3-2に示した通りである。

図に示した通り、精密金型加工技術は、精密鋳造、精密射出成形、精密金属プレスを支える基礎技術である。精密鋳造技術、精密射出成形技術、精密金属切削技術、精密金属プレス技術は精密部品・ユニット・最終製品製造の基礎となるキーの要素技術である。

上記技術の開発は、調査対象品目であるパーソナル・コンピュータ・周辺機器を含めた産業用機器産業の発展のために緊急に取り組まなければならない課題である。言い替えれば、上記技術をベースとしたハイテク部品産業が、パーソナル・コンピュータ・周辺機器産業の発展のために奨励されるべき分野である。さらに、ハイテク部品産業の能力向上は、その他の電子産業の成長をも促進する影響を持つ。

## (3) サポーティング産業の現状と問題点

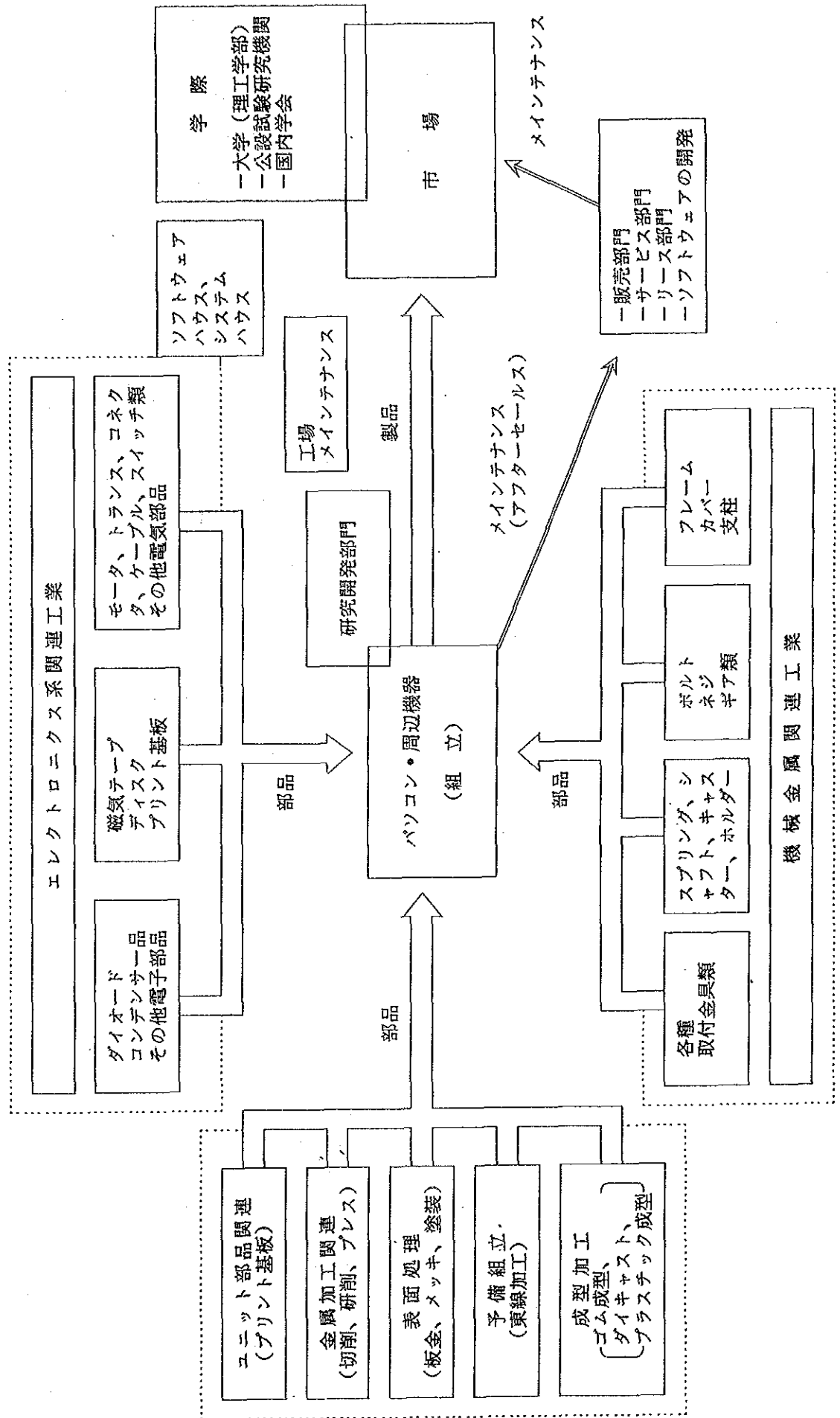
産業用電子機器産業、特にパーソナル・コンピュータ・周辺機器産業に関連するサポーティング産業の拡大に要求される特定技術と設備は、表II. 3-2に示した通りである。

キーとなるサポーティング産業の現状と問題点は、次のように要約される。

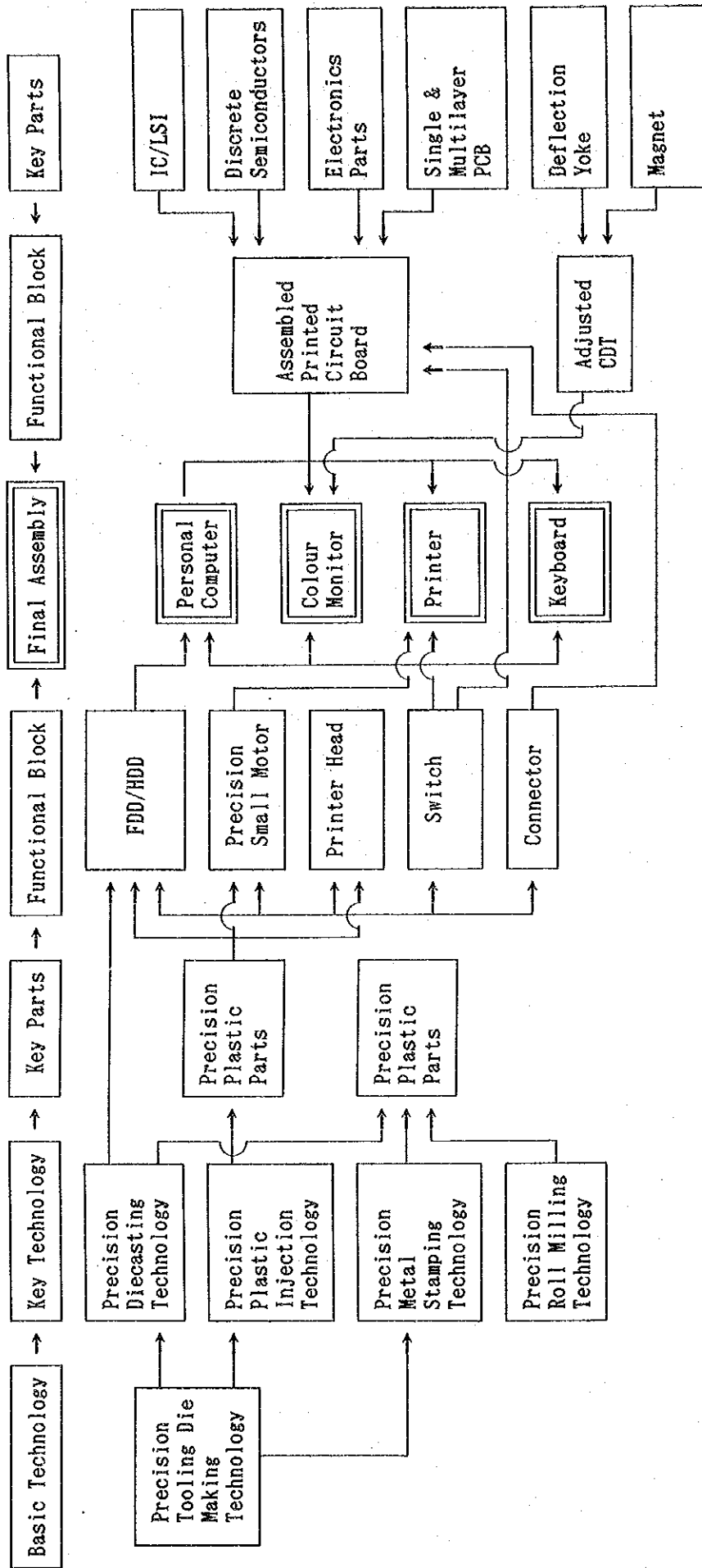
### 1) 金型産業

部品の製造に必要な金型を提供する金型産業の育成の優先度は高い。

図II. 3-1 パソコン・周辺機器産業とサポーターティング産業との関連図



図II. 3-2 パーソナル・コンピュータ及び周辺機器の組立と部品製造の前提となる技術



表II. 3-2 サポート産業に要求される技術と設備

製品名	用途	要求される 技術・生産設備	マレーシアにおける 生産の現状
精密金型	共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 精密金型生産設備</li> <li>- 金型設計技術</li> <li>- 金型製作技能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 一般用金型設備としても能力不足</li> <li>- 金型設計技術者不足</li> <li>- 金型製作技能者が不足、</li> <li>- 高精度金型製作設備が無い</li> </ul>
精密金属プレス	共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高精度金属プレス機械</li> <li>- 高速金属プレス機械</li> <li>- 高精度金型技術・設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高精度機械設備が無い (但し、インハウス生産用には 高精度機械設備は使われている。)</li> </ul>
精密金属加工	共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CNC旋盤 (長300-400mm)</li> <li>- センタレス研磨機 (長300-400mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高精度機械設備の不足</li> <li>- 高精度機械を取扱う技能者の不足</li> </ul>
精密プラスチック射出成形	キーボード プリンタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- エンジニアリング・プラスチック加工技術</li> <li>- 高精度金型技術・設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- エンジニアリング・プラスチック加工の経験は無い</li> </ul>
プリンタ・ヘッド	プリンタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高精度金属プレス技術・設備</li> <li>- 高精度射出成形技術・設備</li> <li>- エンジニアリング・プラスチック加工技術</li> <li>- 高精度金型技術・設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- マレーシアでは生産は行われていない (但し、生産の計画は有り)</li> </ul>



製品名	用途	要求される 技術・生産設備	マレーシアにおける 生産の現状
精密小型モーター	プリンタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 高精度金属プレス技術・設備</li> <li>- 高精度シャフト (roll milling) 技術・設備</li> <li>- 高精度金型技術・設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- マレーシアでは生産は行われていない</li> </ul>
スイッチング電源	共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>- スwitching電源設計技術</li> <li>- 高周波トランス生産技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 一般用の電源トランスの生産は行われている</li> <li>- 基本部品が生産品目 (トランス、電解コンデンサ等) の対象外となっている</li> </ul>
IC/LSI	共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>- カスタムIC生産技術・設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 汎用品、メモリーの生産は行われている</li> </ul>
多層プリント基板	パーソナル・コンピュータ プリンタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 両面スルホール基板生産技術・設備</li> <li>- 多層基板生産技術・設備</li> <li>- CNCドリル機械設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 片面基板、両面基板 (スルホール無し) の生産は行われている。</li> </ul>
CDT	モニター	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CDT生産技術・設備</li> <li>- 高精細CRT生産技術</li> <li>- 高精度金属プレス技術</li> <li>- 高精度金型技術・設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CDTの生産は行われていない (但し、生産の計画は有り)</li> </ul>
偏向ヨーク・フライバックトランス	モニター	<ul style="list-style-type: none"> <li>- フェライト・コア生産技術・設備</li> <li>- 高精細巻線技術・設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- フェライト・コア生産開始の予定</li> <li>- テレビ用の偏向ヨーク、フライバック・トランスは生産されている</li> </ul>

製品名	用途	要求される 技術・生産設備	マレーシアにおける 生産の現状
FDD/HDD	パーソナル・ コンピュータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>-FDD/HDD生産技術・設備</li> <li>-高精度金属プレス技術・設備</li> <li>-高精度射出成形技術・設備</li> <li>-高精度アルミ・ダイキャスト技術・設備</li> <li>-高精度金型技術・設備</li> <li>-高精度金属機械加工技術・設備</li> </ul>	<p>-FDD/HDD部品の製造は行われているが、本体の生産は行われていない (但し、生産の計画は有り)</p>
スイッチ	共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>-高精度小型スイッチ生産設備</li> <li>-高精度金属プレス技術・設備</li> <li>-高精度射出成形技術・設備</li> <li>-高精度金型技術・設備</li> </ul>	<p>-スイッチの生産は計画中である</p>
コネクター	共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>-高精度金属プレス技術・設備</li> <li>-高精度射出成形技術・設備</li> <li>-エンジニアリング・プラスチック加工技術</li> <li>-高精度金型技術・設備</li> </ul>	<p>-自社製品用にのみ生産が行われている</p>

現状、マレーシアの金型産業は、一般金型、簡易治工具の製作は可能なレベルにある。また、これらの金型については修理、改造も可能である。しかし、パーソナル・コンピュータ・周辺機器産業のための金型供給を考えると次のような問題点がある。

### ①金型加工

生産設備面、製造技術面ともに、マレーシアは台湾、韓国、シンガポールのレベルよりはるかに低い。マレーシアの金型産業は、現在、金属プレス、プラスチック射出成形用の低品質の金型を供給しているが、その規模は小さい。金型産業の層が薄いためエレクトロニクス関連分野の要求水準を満たせる金型メーカーの数はごく限られている。金型メーカーは、金型への需要が大きくかつ切実である家電産業に対して十分に金型を供給することができない。家電産業では、金型は専ら内製化するか日本、D A E等の国からの輸入に頼っている。

使用設備が古くなっている、機械のメンテナンスが悪いなどの状況もみられた。エレクトロニクス関連の金型を製作するためには、CNC工作機械の導入が必要であるが、設置されていない企業も多い。また、人材の不足、技術レベルが不十分なことから設備・機械が十分に使いこなされていない状況である。

### ②金型メンテナンス

金型メーカーは、技術的な能力不足、設備上の問題からメンテナンス・サービスを十分に顧客に提供できない状態である。従って、金型ユーザーは、メンテナンスのために海外の金型メーカーに対して金型を送らなければならない。これはプラスチック射出成形、鋳造、金属プレスの操業効率の低下につながっている。

### ③金型設計

金型の設計から製作までできる金型メーカーは、限られている。

金型メーカーに金型設計能力が不足しているのは以下の要因によるものである。

- 金型メーカーは、一部の大手金型メーカーを除いて、CAD/CAM、CNCといった設備が導入されていない。最新のコンピュータ化された機器を扱えるエンジニア、テクニシヤンの数もマレーシアでは少ない。
- 金型産業には、金型設計能力のあるエンジニアの数も限られている。

金型が精密化、高度化する程、製品の品質、コスト両面で金型設計能力の有無が重要な要

困になってくる。精密金型、プログレス金型の製作には設計者がどうしても必要となる。今後はさらにCAD等の導入、優秀な設計者の採用、養成の必要性が高まるものとみられる。

#### ④人材育成

熟練労働者の確保が難しくなっている。マレーシアにおける金型技術の分野での公的教育・職業訓練は整っておらず、教育・訓練機関による技術者・テクニシャンの育成は不十分である。金型加工は経験が大きくものをいう分野であり、金型技術を一応のレベルまで習得するには学校卒業後企業で経験を積んで10年程度の期間がかかる。

社内の教育・訓練により人材を育成している企業もあるが、企業で一からすべて教育するにはコスト、教育ノウハウの点で限界がある。また、せっかく企業内で人材を育成しても一人前になると転職がおきてくるのが実状のようである。人材の不足が技術者の引き抜きを生じさせている。

#### ⑤精密金型加工

精密金型については外資系電子メーカーのなかには内製化しているところもあるが、現在、マレーシアには精密金型専門メーカーがない。従って、内製化する余力の無い電子メーカーは、精密金型は輸入に依存せざるをえない。

精密金型の製作のためには、超硬研磨機、CNCなど高額な機械が必要となる。クリーン・ルーム並の作業環境も要求される。そのため精密金型を製作できる条件を整えるには資金負担が大きくなる。また、これらの機械は生産能力が大きい。マレーシア全体でも精密金型への需要はそれ程大きくない。従って、設備を導入してもフル稼働できる受注が確保できるかの問題がある。

同時に、設備は導入しても精密金型を作れる技能者をどう育成するかの問題もある。精密金型製作のノウハウを蓄積していくには経験が必要である。

既存メーカーが、技術レベルを少しずつステップ・アップさせていって、精密金型加工を手掛けていくにはノウハウ獲得、資金面で限界がある。

## 2) 金属機械加工業

金型製作技術の向上のニーズが高まっていることとも関連し、金属切削の精度レベル向上への必要性も高まっている。現在の精度レベル0.01-0.05mmから0.001-0.01mmの精度レベルへ

高度化していく必要がある。

精度レベルを高めていくには、まず最新CNC工作機械の導入が必要である。それと同時に機械を使いこなして、精度の安定した製品を作り出していく製造ノウハウの習得が重要である。マレーシアではエレクトロニクス産業、特に産業用エレクトロニクス産業に要求される精度レベルの挽物製品を製造する経験・ノウハウが不十分である。

外資系企業では、特定の分野で金属機械加工を行っている企業もあるが、広く産業全体への技術移転、市場創造の面での波及効果は持ちえていない。

同産業の発展のためには金属機械加工の分野でエンジニア、テクニシヤンの教育・訓練を進めていくといった基礎的なところからの努力が必要となっている。

### 3) プラスチック産業

技術、設備面でみるとプラスチック産業はピラミッド型の構造を形成している。外資系のプラスチック・メーカーは、その頂上の部分に位置づけられる。

テレビ、ラジカセなどの最終電気製品用のプラスチック・ケースやキャビネットは外資系メーカー、地場の有力メーカーにより、問題なく国内で供給されている。

#### ①生産面での現状の問題点

プラスチック産業には約600社の企業があり、企業間の競争も厳しい。しかし、輸出指向型電子産業に製品を供給できる生産能力、品質水準を持ったプラスチック・メーカーは限られている。輸出型家電メーカーの急激な増産によりこれら有力プラスチック・メーカーは、家電メーカーからの受注に対応するのに精一杯の現状である。

家電メーカーは、プラスチック・メーカーの中でも技術水準が高い企業を納入業者としている。従って、家電メーカーが集まっている地域では、マレーシアでも上のクラスに属するプラスチック・メーカーには、家電メーカーの需要が集中する傾向にある。

品質管理面では、全般的にみて、電子・電気組立メーカー要求水準を満たすまでにはいたっていないところが殆どである。品質管理の徹底は、日本のプラスチック・メーカーも長い間にわたり組立メーカーから技術指導を受けることによってみたすようになったものである。

マレーシアの家電メーカーは、自社に納入しているプラスチック・メーカーに対して徹底した生産技術面、品質管理面での技術指導を行うことによりプラスチック・メーカーの技術水準の向上に努めている。

輸出志向型の電子組立メーカーからの受注が増加していることから、プラスチック・メーカーの作業環境が、ある程度悪くなっている。特に、金型、プラスチック材料の保管状況が雑然としている。

生産管理を担当するエンジニアとテクニシャンが社内で十分養成されていないことも生産管理レベルの向上のネックになっている。

## ② エンジニアリング・プラスチックの必要性

マレーシアのプラスチック・メーカーにより現在使用されている材料は、P S、A B S等の一般プラスチックである。エンジニアリング・プラスチック部品は、一部の外資系電子組立メーカーが自社製品向けに製造しているにすぎない。

低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリスチレンなどの汎用プラスチックに対し、高機能なプラスチックを総称してエンジニアリング・プラスチックという。代表的なものとしては、ポリアミド、ポリアセタール、ポリカーボネート、変性P P O、ポリブチレンテレフタレート、などがある。これらの素材で成形された部品は、強度、耐熱性、寸法安定性、耐振動性に優れ、金属製部品の代替が可能である。

電子産業では、金属部品がプラスチック部品に置き替わる傾向にある。部品のプラスチック構造化が進展するにともない、エンジニアリング・プラスチック技術への要望が高まるものとみられる。マレーシア国内にエンジニアリング・プラスチック部品のサプライヤーが存在しないことは、マレーシア電子産業の今後の発展の障害にもなってくるものとみられる。

エンジニアリング・プラスチックの経験の不足、生産管理についての経験豊かなエンジニアの数が不足していること、不十分な設備といった要因を考慮すると、マレーシアのプラスチック・メーカーがエンジニアリング・プラスチックの製造を開始するには多くの問題点が存在する。

## ③ 金 型

金型製作を自社内でおこなっているのは、ごく限られた企業だけである。家電メーカーの

受注を受けているプラスチック・メーカーの多くは顧客から金型の支給を受けている。

#### ④人材の不足

上記の問題と関連するが、経験のある熟練労働者、テクニシャンの絶対数が不足している。熟練労働者のジョブ・ホッピングが多い。業界の中での引き抜きも問題になっている。

マレーシア国内にプラスチック技術の分野での適切なテクニシャンの養成機関がないことが大きな要因になっている。企業は、OJTで労働者の技能、技術向上を図っているが、一人前のテクニシャンを養成するには時間がかかるという問題がある。

### 4) 金属プレス産業

#### ① 生産

一般用のプレス部品については設備、技術面では電子機器メーカーが使用できる程度の水準に達している。設備更新も進んでいる。しかし、精密プレス部品の分野ではこれから始める段階である。

作業場での作業環境は、全般的に良くない。金型、治工具の保管状態、在庫の管理状態も良くない。こうした生産管理の面では大きな改善の余地がある。

#### ②生産形態

マレーシアでは、ワン・ショット型が主流である。従って、生産工程は、労働集約型である。

プログレッシブ型の導入については、金型設計、製作が殆どできず、また、これを扱える生産技術者、テクニシャンがいない状況であり、現状では難しい。

#### ③精度

プレス部品の精度は、現状では、産業用電子機器の精密部品の要求する水準をみたしていない。

現在の精度を要求水準にまでもっていくには、最新の生産設備の導入と金型と金属加工の分野のエンジニア、テクニシャンの教育が必要となっている。

ハイテク家電製品の生産の進展により、家電産業用部品の精度面での要求水準も次第に高くなっていくものとみられる。これに対応して型のメンテナンス能力、生産管理技術の向上を図っていく必要性も高い。

#### ④メッキ工程

メッキ、塗装関係は外部業者に依存しているケースが多い。メッキ工程については、廃液処理の問題がつきまとうが、この問題については業界あるいは政府レベルでの安全かつ効率的な廃液処理体制を整える必要性が高い。

### (4) 問題解決のための諸策

サポーティング産業に共通する大きな問題点は、人材の育成、工場運営、設備近代化すなわち金融に関連した問題である。

#### ①人材育成

人材育成については、設計や生産管理を担当するエンジニア、そしてテクニシャンの養成を企業内で進める必要がある。

しかし、1企業のなかでの教育・訓練では限界があるので、エンジニア、テクニシャンの教育訓練に対する公的訓練機関の積極的な支援が望まれる。業界のニーズにあった実践的なカリキュラムの提供、訓練設備の拡充、教育者のレベルアップ等によりポリテクニク、CIAST等公的教育訓練機関でのテクニシャン、熟練労働者の養成活動の拡大、充実を図っていくことが重要である。

プラスチック産業では、業界団体がセミナーを開いて技能者のレベルアップを図っている。サポーティング産業の各分野において業界レベルでテクニシャン、熟練労働者の不足を解決していく方策も検討される必要がある。

#### ②工場運営の改善

幾つかの外資系企業を除いて、工場管理や生産管理の面で改善の余地は大きい。この分野での指導、コンサルティングが必要であろう。工場管理、生産管理の面でみられる問題点は基本的なものであり、改善も容易であることから、指導による改善の効果はすぐに現れるものとみられる。

ユーザー企業の部品納入企業に対する技術指導は、教えるほうも教わるほうも真剣であり、具体的な問題解決が提案・実施されやすい、日々のオペレーションに密着した速効的な改善が期待できる等の要因からサポーティング産業の工場管理の改善に効果的であろう。ユーザー企業による技術指導を活発化、奨励する諸策が望まれる。

NPCを通じた品質管理技法の普及活動もサポーティング産業の工場管理・品質管理レベルの向上に貢献するものとみられる。



#### ③最新設備導入面での支援

生産設備は、全般的に老朽化している。高品質の製品、ハイテク製品の生産のためには設備の更新、最新設備の導入が必要になっている。資金的な問題から最新設備の導入が出来ないケースもある。こうした問題に対処するために設備近代化の為の金融上の優遇化することも検討されることが望ましい。

また、1企業で投資するには負担が大きくなりすぎる大型設備については公的機関で購入して、民間に貸与するシステムなどの検討もサポーター産業の発展に重要かつ効果的な分野においては必要であろう。

#### ④技術力向上策

公的機関による最新技術、精密技術面での研究開発活動を強化し、産業に対する技術指導サービス、技術情報サービスを拡大していく必要がある。例えば、SIRIMのなかのプラスチック技術研究センターは、技術指導、原材料・製品試験、基準作成、技術者訓練、情報サービス等の活動によりプラスチック産業に対して技術面での支援を行っている。また、金属工業開発センター(MIDEC)では、金属加工の分野での研究開発、セミナーが行われている。こうした活動の拡大を検討する必要がある。

業界内での交流、海外の業界との交流活動の活発化により、各企業の最新技術情報へのアクセスを高める。

#### ⑤海外企業との合弁、外国企業投資の促進

ハイテク部品であり国内企業の技術水準では作れない分野については海外企業との合弁事業や技術提携の奨励・推進、あるいは外国メーカーの投資の促進を進めることが望ましい。

表Ⅱ. 3-3 マレーシアのサポーター産業の問題点と対応策

金型産業・治工具産業

<p>現 状</p>	<p>(製造技術水準)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 一般金型、簡易治工具の製作は可能なレベルにある。</li> <li>- 金型のメンテナンス、改造は可能なレベルにある。</li> <li>- 金型の設計から製作まで出来る業者は少ない。</li> </ul> <p>(販路)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- エレクトロニクスの分野についてみると顧客の大半はオーディオ、家電関係である。</li> </ul>
<p>問 題 点</p>	<p>(設備機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 使用設備が古い。</li> <li>- 新規設備投資が進んでいない。</li> <li>- CNC機械がない。</li> </ul> <p>(設計、開発)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAD/CAM設備がなく開発設計が出来ない。</li> <li>- 精密金型を製作する意欲が無い。</li> </ul> <p>(人材)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- メカニカル・エンジニアが少ない。</li> <li>- 熟練工が集まらない。</li> <li>- 自社内教育には限界がある。</li> <li>- 日本、その他に派遣しても転職が多く、積極的対策が採れない。</li> </ul> <p>(マーケティング)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 日本、台湾の金型メーカーがシンガポールに進出しているため注文が流れる。</li> </ul>
<p>対 応 策</p>	<p>(設備機器)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 金型製造設備投資促進インセンティブを設ける。</li> </ul> <p>(人材育成)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 特殊技能者養成費用の政府援助の検討</li> </ul>

金属プレス産業

<p>現 状</p>	<p>(生産)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 300tまでのプレスマシンが主流で、小型、中型プレス中心である。</li> <li>- メッキ、塗装関係は外部業者に依存している。</li> </ul>
<p>問 題 点</p>	<p>(生産設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プレスマシンは、300tまでが主流で、大型プレスが難しい。</li> <li>- 使用設備が古い。</li> </ul> <p>(生産管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 材料の管理、庫出状況がシステムチックでない。</li> <li>- 作業環境は、組立メーカー、プラスチック・メーカーに比べて悪い。</li> </ul> <p>(製造技術)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 精密部品は、設備、測定器が無く、製作が難しい。</li> <li>- メッキ技術が低い。</li> </ul> <p>(品質管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 製品にサビの発生がある。</li> </ul> <p>(廃液処理)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 公害処理、労働衛生上、廃液処理を十分に行う必要がある。</li> </ul> <p>(人材育成)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 優秀な技能者、技術者が不足している。</li> <li>- 積極的な経営姿勢を持った経営者が少ない。</li> </ul>
<p>対 応 策</p>	<p>(設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 新鋭設備投資優遇策を設ける。</li> </ul> <p>(原材料)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 板バネ材、超軽合金材料の関税率を低くして、コスト競争力の向上を図る。</li> </ul> <p>(人材育成)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 特殊技能者育成補助金制度を検討する。</li> </ul> <p>(市場競争の活発化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 外国プレス・メーカーの参入をオープンにする。</li> <li>- 海外メーカーとのJV 優遇策を検討する。</li> </ul> <p>(合理化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 物流などの面での改善</li> </ul> <p>(廃液処理)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 廃液処理、廃棄物処理の問題を処理できる工業団地の造成。</li> </ul>

プラスチック射出成形産業

<p>現 状</p>	<p>(生産)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- オーディオ、家電関係の部品製造が急増している。</li> <li>- エレクトロニクス・メーカーを顧客としているプラスチック・メーカーの数は限られている。</li> </ul> <p>(生産設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 新規設備投資に積極的である。</li> </ul> <p>(製造技術)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 日系顧客からQCを含めた技術指導を受けている。</li> <li>- 1企業の労働者数は、日本のメーカーと同じくらいである。</li> </ul> <p>(人材)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 深夜就業が可能である。</li> </ul>
<p>問題点</p>	<p>(生産設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- エンジニアリング・プラスチックに対応する機械がない。</li> </ul> <p>(生産管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 急激な生産増加対応のため作業環境の悪い所が多い。</li> <li>- 金型の管理状況が雑然としている。</li> <li>- 材料の保管が適切でない。</li> </ul> <p>(生産技術)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 金型の修理、改造まで出来る業者は少ない。</li> <li>- 顧客からの金型への依存が強い。金型技術向上への意欲は小さい。</li> <li>- 生産技術者が少ない。</li> <li>- 精密プラスチック部品製造の必要性を感じていない。</li> </ul> <p>(人材)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 作業者のレベル向上意欲がない。</li> </ul> <p>(経営姿勢)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 二代目経営者の経営指導対策が必要になる。</li> </ul>
<p>対応策</p>	<p>(品質向上)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 業者間でのQC活動組織体を作り、品質向上を図る。</li> </ul> <p>(工場管理の向上)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 技術指導により工場管理ノウハウの向上を図る。</li> </ul> <p>(合理化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 指導により物流・在庫管理等の面での改善を図る。</li> </ul> <p>(競争の活発化)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- エンプラの分野での外国精密プラスチック・メーカーの参入をオープンにする。</li> <li>- エンプラの分野での外国メーカーとのJV優遇策を検討する。</li> </ul>

## II-4 投資採算性の分析

### II-4-1 分析の方法

マレーシア国内においてパーソナル・コンピュータ・周辺機器産業を投資誘致し、育成していくには、マレーシアで製造されたパーソナル・コンピュータ・周辺機器が価格、品質面で十分な国際競争力を持つことが必要条件となる。

本節ではパーソナル・コンピュータ・周辺機器産業をマレーシアで育成する可能性を分析し、育成の為に必要条件をidentifyするために、マレーシア国内にパーソナル・コンピュータ・周辺機器工場を設立したと仮定した場合の大まかなフィージビリティ・スタディを行った。

今回のフィージビリティ調査にあたっては次の諸点を前提とした。

- 1) パーソナル・コンピュータ、プリンタ、キーボード、モニターの4機種について各々独立して建設する。
- 2) 日本企業による新規投資とする。
- 3) 生産及び生産に付随する機能のみを有し、販売、研究開発等の機能は持たない。
- 4) 欧米市場向け生産の日本からマレーシアへのシフト
- 5) 製品は、100%輸出とする。

また、投資フィージビリティ分析の前提条件は、以下の通りに設定された。

#### フィージビリティ分析の前提条件

---

プロジェクト期間	:	10年間
建設期間	:	1年間
価格表示	:	1989年固定価格
投資インセンティブ	:	• 輸入資機材及び原材料に対する輸入関税免除 • 法人税のPioneer Statusに基づく10年間免除、 あるいは投資税額控除(100%)適用に基づく控除
為替レート	:	1 USドル=¥143.52、1 USドル=2.7027Mドル (1989年11月期中平均)

---

## II-4-2 生産品目・生産能力

### (1) 生産品目

マレーシアで生産されるパーソナル・コンピュータ・周辺機器としては次の品目が提案される。

#### (a) パーソナル・コンピュータ

想定機種： IBM互換機（IBM-AT互換機種） スペックは次の通りである。

	モデル1（中級品）	モデル2（普及品）
CPU（クロック・スピード）	i 80286（12MHz）	
メインRAM	1MB	
補助記憶装置	5インチ 1.2 M FDD × 1 40 M HDD × 1	5インチ 1.2 M FDD × 1
バス・タイプ	PC/AT-BUS	
モニター	コントローラ（VGA）内蔵 モニター自体は別売	
キーボード	101キーのキーボード添付	

想定背景は以下の通りである。

- 1) 世界市場の動向からみて、欧米諸国へ輸出するにしろ、マレーシア国内で販売するにしろ販売戦略上、IBM互換機であることが必要となる。

パーソナル・コンピュータの場合、ハードウェア1台当りの単価が安いため、コスト的にはソフトの部分の占める割合が大きくなる。オリジナルのソフトを開発して使用してはコストがかかる為に、市販の汎用アプリケーション・ソフトが一般に利用される。従って、ソフトウェアの揃っている機種（ハードウェア）が選ばれるようになり、シェアの大きい機種がますますシェアを拡大していくという市場構造になっている。

世界の量産型パソコンが、IBM、アップル、NECのほぼ3つのアーキテクチャに分かれている。世界の市場の殆どは、IBMのパーソナル・コンピュータ及びその互換機が支配している。

IBMは、自社のパーソナル・コンピュータの内部仕様を公開している。また、独自の部品を使わず外部からの購入部品で設計されている。従って、IBM互換機用の部品の調達も容易である。基本的なファームウェアであるBIOSには、IBMの著作権が存在するが、合

法的に互換機用のBIOSを提供するソフトウェア・ハウスが出現している。

最大の市場である欧米市場をターゲットとするためにはIBMの互換機を想定するのが妥当である。

- 2) 今後、数年間はi80286レベルのCPUを搭載したモデルが市場の中心であるものと予測される。将来的には80386の需要が伸びるものと予測されるが、現状のシェアはまだそれ程大きくなく、また80286マシンの生産から80386マシンの生産へのシフトは容易であると考えられる。
- 3) HDD搭載マシンの利用が増加しており、HDDなしモデルとHDD搭載モデルの2機種の生産が品揃え上、必要となる。
- 4) モニターについては、80286マシンについては高画質が要求されるため、VGAレベルが標準となる。

(b) モニター

想定機種：IBM型パーソナル・コンピュータ用モニター

想定機種のスペックは以下の通りである。

	カラー・モニター
画面サイズ	14インチ
解像度	640×480 (VGA対応)
ドット・ピッチ	0.31mm
周波数	35kHz

想定背景は、次の通りである。

- 1) パーソナル・コンピュータ用モニターは、パーソナル・コンピュータの機種によって異なっている。例えば、IBMあるいはその互換機用のモニターは、アップル社やNEC製のパーソナル・コンピュータには使えない。従って、欧米、東南アジアでシェアの高いIBM・互換機用のモニターを生産することが最も市場性が高い。
- 2) IBM・互換機用のモニターは、モノクロ/カラーの違い、解像度（周波数とドット・ピッ

チ)の違いで幾つもの種類がある。東南アジアでは、解像度の低い、モノクロ・ディスプレイが主流であり、米国ではカラーの高解像度のディスプレイ(VGA)が増加しつつある。

3) 低解像度の低価格品では、台湾、韓国メーカーが独占的地位を築いている。

上記から、マレーシアではカラーの高解像度ディスプレイ(VGA)を生産するのが望ましいと考える。

モニターの生産で問題となるのはCDTの調達である。マレーシアでは従来からテレビの生産は活発に行われているもののモニターの生産が余り行われていないのは産業用CDTの調達が難しかったからである。特にVGAクラスのモニターを作るには、ドット0.31mmクラスのハイレゾリューションCDTが必要である。この分析では生産開始時にマレーシアあるいはその近隣国でこれが調達可能となるという前提で分析を行った。

#### (c) プリンタ

想定機種：IBM型パーソナル・コンピュータ用プリンタ

想定機種のスペックは次の通りである。

印字方式	シリアル インパクト ドットマトリクス方式
印字ヘッド	24 ピン
印字スピード	120 cps

想定背景は次の通りである。

- 1) パーソナル・コンピュータ用プリンタとして最も普及しているのは、プリンタ自体もランニング・コストも比較的安いインパクト方式のドットマトリクス・プリンタである。高速、高品質を特徴とするインクジェット・プリンタ等のノンインパクト方式プリンタやページプリンタの低価格化が進めば将来的にはプリンタの主流となるものとみられるが、まだ高価であるため一般化していない。
- 2) 欧米市場の需要動向をみるとドット・インパクト・プリンタの場合、24ピン、120 cps程度の機能を持ったある程度高品質、高速のプリンタの生産が市場性が高く、妥当であると考えられる。

#### (d) キーボード

想定機種：IBM互換機種パーソナル・コンピュータに対応するキーボード

101キー



想定背景は次の通りである。

—世界市場ではIBM互換機種用キーボードの需要が圧倒的に大きい。またIBM互換機種用キーボードの流通市場が存在する。従って、販路開拓が容易である。

## (2) 販売計画と生産能力

### 1) 販売計画

製品は全て欧米市場へ輸出される。これまで日本、あるいは欧米で生産されていたものをマレーシア工場へ生産シフトするものとする。マレーシア国内での販売も可能であるが、マレーシアの市場規模を考えれば全体に占めるウエイトは極めて小さく、フィージビリティ調査への影響は無視しえるものと考えられる。

販売条件は、100%L/Cベース決済とする。

### 2) 生産能力の決定

#### ① パーソナル・コンピュータ工場

##### i) 想定可能最大生産規模

世界のパソコン年間需要量は21百万台(1989年)であるが、月2万台以上ATタイプのパーソナル・コンピュータを販売しているメーカーは、世界でも数える程しかない。

従って、世界市場の中で大きなシェアを持つ企業が、マレーシア(東南アジア)へ生産拠点を設けるとしても、月産約2万台がせいぜいである。

##### ii) 最小経済生産規模

表面実装による基板組立は、在来型では不可能な小型化が可能であり、完成品の信頼性も高いが、現在までのところ部品コスト、機械コストとも高い。マレーシアでの生産コストを考えた場合、チップ部品、表面実装部品を用いて完全自動化により基板実装を行うよりも、マニュアル作業と機械を組み合わせた在来型の組立工程の方がコスト的に有利となる。

在来型の製造工程を採用した量産工場の場合、最終組立ラインの最適生産規模は、1ライン当り日産500台-700台程度である。

### iii) 想定生産能力

上記販売計画及び最小経済規模の両面を勘案し、マレーシアに新規に設立されるべきパーソナル・コンピュータ工場の生産能力は、月産12千台(600台/日×20日)と定された。

## ② モニター工場

### i) 最小経済生産規模

モニターの組立で大きなウェイトを占めるのは、調整工程である。画面の歪みをいかに最小にするかという調整に付加価値があり、時間がかかる部分である。この工程にとって最適な生産規模は、1ライン当り550台/日(11,000台/月)程度である。

### ii) 想定生産能力

市場での販売可能性及び適正生産規模の両面を勘案し、モニター工場の生産能力を、2ラインで月産22千台と想定した。

生産量：	自社ブランド向けモニター	月産12千台
	OEM向け	月産10千台

## ③ プリンタ工場

### i) 想定可能最大生産規模

プリンタの年間需要量は、12.8百万台(1987年実績)である。世界市場における主要サプライヤーである日本における1工場の生産量は8~20万台/月である。

生産機種の種類、現地部品調達能力、現地部品製造能力、設備保守能力、インフラ整備状況等を勘案するとマレーシアにおける想定可能生産規模は、2万台/月程度であるとみられる。

### ii) 最小経済生産規模

工場運営にかかる間接費負担を考慮すると最小経済生産規模は、1万台/月程度である。

### iii) 想定生産能力

上記想定可能最大生産規模及び最小経済規模の両面を勘案し、マレーシアに新規に設立されるべきプリンタ工場の生産能力は、月産15千台と想定された。

④ キーボード工場

1) 想定生産能力

印刷機の生産能力、成形機の実産能力と1組立ラインの適正生産規模を勘案し、想定キーボード工場の生産能力は、月産20千台と設定された。

II-4-3 生産計画・販売計画

(1) 生産計画

各工場の生産計画は、生産能力及び操業開始当初の操業度を勘案し、以下の年間生産量が想定された。

表II. 4-1 パーソナル・コンピュータ工場の生産計画  
(単位：1,000台)

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度以降
生産能力	144.0	144.0	144.0	144.0	144.0
モデル1	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0
モデル2	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0
年間生産量	100.8	115.2	136.8	144.0	144.0
モデル1	50.4	57.6	68.4	72.0	72.0
モデル2	50.4	57.6	68.4	72.0	72.0
稼働率(%)	70%	80%	95%	100%	100%

表II. 4-2 モニター工場の生産計画  
(単位：1,000台)

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度以降
生産能力	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0
年間生産量	184.8	211.0	251.0	264.0	264.0
稼働率(%)	70%	80%	95%	100%	100%

表II. 4-3 プリンタ工場の生産計画  
(単位：1,000台)

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度以降
生産能力	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
年間生産量	126.0	144.0	171.0	180.0	180.0
稼働率(%)	70%	80%	95%	100%	100%

表II. 4-4 キーボード工場の生産計画 (単位：1,000台)

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度以降
生産能力	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
年間生産量	168.0	192.0	228.0	240.0	240.0
稼働率(%)	70%	80%	95%	100%	100%

(2) 製品販売価格の設定

製品販売価格、すなわち工場出荷価格については、日本工場における同一製品の工場出荷価格、世界市場における取引価格を勘案して以下の通りに設定された。

表II. 4-5 製品販売価格

	工場出荷価格 (M\$)	国内流通経費 (M\$)	FOB価格 (M\$)
パーソナル・コンピュータ モデル1	2103.21	42.06	2,145.27
モデル2	1514.30	30.29	1,544.59
モニター	518.69	10.37	529.07
プリンタ	453.94	8.94	445.00
キーボード	93.23	1.86	95.10

国内流通経費は、工場出荷価格の2%と想定された。

(3) 各市場におけるCIF価格

各国市場における各製品のCIF価格は以下の通りに計算された。

表II. 4-6 海上運賃・保険料 (単位：M\$)

	パーソナル・コンピュータ モデル1	パーソナル・コンピュータ モデル2	モニター	プリンタ	キーボード
海上運賃：					
アメリカ向け	24.26	24.26	25.15	24.26	1.01
ヨーロッパ向け	24.63	24.63	25.66	24.63	1.03
保険料：					
アメリカ向け	6.53	4.72	1.67	1.41	0.29
ヨーロッパ向け	6.53	4.72	1.67	1.41	0.29
(207aitコンテナ)	250本	250本	240本	250本	6,000本)

表Ⅱ. 4-7 各市場における製品C I F価格

(単位：M\$)

区 分	パーソナル・コンピュータ		モニター	プリンタ	キーボード
	モデル1	モデル2			
マレーシアFOB価格	2,145.2	1,544.5	529.07	445.00	95.10
米国C I F価格	2,176.0	1,573.5	555.89	470.67	96.40
欧州C I F価格	2,176.4	1,573.9	556.40	471.04	96.42

## (4) 販売計画

以上の生産計画及び製品の販売単価から算定される各工場の売上予測は以下の通りである。

表Ⅱ. 4-8 各工場の年間売上高予想

(単位：百万M\$)

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度以降
パーソナル・コンピュータ	182.33	208.38	247.45	260.47	260.47
モデル1	(105.99)	(121.13)	(143.84)	(151.41)	(151.41)
モデル2	( 76.34)	( 87.25)	(103.61)	(109.06)	(109.06)
モニター	95.56	109.55	130.09	136.94	136.94
プリンタ	54.97	62.82	74.60	78.53	78.53
キーボード	15.98	18.26	21.68	22.82	22.82

## Ⅱ-4-4 立地

## (1) 立地選定

パーソナル・コンピュータ・周辺機器工場の立地条件としては、

- 一製品・原材料ともに輸送上便利な場所にあること
- 一部品サプライヤーが近くに存在していること
- 一豊富な労働力が存在し、またエンジニア・テクニシャンの採用も容易であること

等の条件を満たしていることが要求される。

新しい工場立地としては、主要港を製品の輸出、原材料の輸入に利用できるクアラルンプール周辺、ペナン周辺が有利とみられる。

今回の調査においては、詳細な立地選定調査を行っていないことから立地を特定することは不可能であるが、コスト算定上、クアラルンプール近郊のバンギ(Bangi)工業団地を便宜的な立地候補地としてフィージビリティ調査が実施された。

## (2) 土地コスト

バンギ(Bangi)工業団地における土地取得コストは次の通りである。

### 土地購入条件の概要

購入形態 : 99年間リース

土地代金 : M\$80.73/㎡

工場敷地面積は、建坪率50%として建物面積の2倍とする。パーソナル・コンピュータ・周辺機器各工場の土地取得コストは次のようになる。

表Ⅱ. 4-9 土地取得費

	必要敷地面積 (㎡)	土地取得費 (千M\$)
パーソナル・コンピュータ工場	8,000	645.83
モニター工場	4,675	377.41
キーボード工場	8,800	710.42
プリンタ工場	6,400	516.67

## Ⅱ-4-5 工場建設コスト

### (1) 工場建設条件

工場の建家構造は次の通りとする。

- 壁体、天井、床は、型枠コンクリート造りとする。
- 作業区域内には、支柱の無い構造とする。
- 床耐荷重は、500kg/㎡以上とする。
- 照度は、500ルクスとする。(空調室内も含め)
- 工場内は、アスベスト及びその含有物を使用しない。
- 床表面は、プラスチック・タイル仕上げとする。
- パーティションは、有窓とする。
- 天井高さは、5.5mとする。

工場の空調条件は次の通りとする。

- 温度 : 25~27℃
- 湿度 : 55~45℃
- 空調室内清浄度 : 生産設備稼働時でクラス100,000個
- 空調室から倉庫へ、また倉庫から工場外への物品の移動に際して、物品の表面に結露が生じないように考慮する。

- 人体に対する風速は、0.5m/sec以下であること。
- 新鮮空気取入量は、30m<sup>3</sup>/時間・人とする。
- 炭酸ガス濃度は、1,000ppm以下とする。
- 天井の高さは、3.5mとする。
- 負荷条件は、次の通りである。

区 分	パーソナルコンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
床面積	50m×80m 4,000m <sup>2</sup>	55m×80m 4,400m <sup>2</sup>	40m×80m 3,200m <sup>2</sup>	40m×80m 2,275m <sup>2</sup>
排 気	500m <sup>3</sup> /H			
電力負荷	1,000KwH			

## (2) 工場建設コスト

工場建設コストは以下の通りである。

表Ⅱ. 4-10 パーソナル・コンピュータ及び周辺機器工場の建設コスト  
(単位：1,000M\$)

区 分	パーソナルコンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
(1) Site works, roads, drains turfing, and landscaping	432.4	475.7	346.0	252.7
(2) Building cost	2,729.7	3,002.7	2,183.8	1,552.5
(3) Air-conditioning services	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0
(4) Electrical services	1,300.0	1,300.0	1,300.0	1,300.0
(5) Fire fighting	100.0	100.0	100.0	100.0
(6) Sanitary, plumbing, and water supply	200.0	200.0	200.0	200.0
Total	6,262.2	6,578.4	5,629.7	5,282.7

## (3) 生産設備

生産設備調達コストは以下の通りである。

表Ⅱ. 4-11 生産設備の調達コスト  
(単位：1,000M\$)

区 分	パーソナルコンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
生産設備価格 FOB価格	4,199.43	3,788.90	17,329.2	4,056.69
輸送・保険・据付費用 (FOB価格 × 10%)	419.94	378.89	1,732.9	405.67
Spares & Consumables (FOB価格 × 10%)	419.94	378.89	1,732.9	405.67
Expense on Experts (FOB価格 × 3%)	125.98	113.67	519.	121.70
合 計	5,165.30	4,660.35	21,314.9	4,989.72

(プリンタ工場は、マレーシアでは全く新しい業種となるので、最新鋭設備を導入するため生産設備コストが、他の機種よりも大きくなっている。)

(4) 型・治工具

金型は、2年ごとに更新投資するものとする。

表Ⅱ. 4-12 型・治工具コスト

(単位：1,000M\$)

区 分	調 達 コ ス ト			
	パーソナルコンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
型・治工具	725.01	611.08	10,357.34	1,575.14

(5) 事務所備品・車両・その他

生産設備以外の設備として、事務所備品、車両等のコストを以下の通り計画した。

表Ⅱ. 4-13 車両・事務用品・その他の調達コスト

(単位：1,000M\$)

区 分	調 達 コ ス ト			
	パーソナルコンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
事務用品・車両・その他	400.00	400.00	400.00	400.00

(6) 減価償却費

減価償却費については、以下の償却方法を採用した。

償 却 方 法

区 分	償 却 方 法
建物	定額法 償却期間35年
建物付帯設備	定額法 償却期間15年
生産設備	定額法 償却期間10年
型・治工具	定額法 償却期間2年
事務所備品・車両等	定額法 償却期間5年

上記償却方式に基づく年間減価償却費の算定結果は、次の通りである。

表Ⅱ. 4-14 減価償却費(初年度)

(単位：1,000M\$)

区 分	減 価 償 却 費 (初年度)			
	パーソナルコンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
建物	77.99	85.79	62.39	51.58
建物付帯設備	206.67	206.67	206.67	206.67
生産設備	516.53	466.03	2,131.50	498.97
型・治工具	362.51	305.54	4,707.88	787.57
事務所備品・車両等	80.00	80.00	80.00	80.00
合 計	1,243.70	1,144.04	7,188.44	1,624.79



II-4-6 原材料調達計画

部品・材料についてはマレーシアでの部品調達可能性の調査結果に基づいて、①マレーシア国内での調達、②台湾、シンガポール等アジア地域からの調達、③日本からの調達とに分け、品目別に調達計画を作成した。1年目と10年目における調達コストの予想を行った。これは、今後もマレーシア、周辺地域での部品産業の発展と同地域への外国部品メーカーの進出が順調に進むという想定に基づいている。

1台当りの原材料コストは次の通りである。

表II. 4-15 1台当り原材料コスト

(単位：M\$)

	1年目	10年目
<b>パーソナル・コンピュータ</b>		
<b>モデル1 (HDDモデル)</b>		
マレーシア調達部品	356.38 (12.4%)	1,046.24 (55.3%)
他のアジア地域調達部品	1,239.83 (60.0%)	682.07 (36.0%)
日本からの調達部品	569.71 (27.6%)	163.76 (8.7%)
<b>原材料コスト合計</b>	<b>2,065.92 (100.0%)</b>	<b>1,892.07 (100.0%)</b>
<b>モデル2 (FDDモデル)</b>		
マレーシア調達部品	256.38 (17.3%)	770.41 (58.2%)
他のアジア地域調達部品	655.73 (44.3%)	390.02 (29.5%)
日本からの調達部品	569.71 (38.4%)	163.76 (12.4%)
<b>原材料コスト合計</b>	<b>1,481.82 (100.0%)</b>	<b>1,324.19 (100.0%)</b>
<b>モニター</b>		
マレーシア調達部品	101.85 (20.7%)	268.21 (59.2%)
他のアジア地域調達部品	196.06 (40.0%)	169.87 (37.5%)
日本からの調達部品	192.61 (39.3%)	14.73 (3.3%)
<b>原材料コスト合計</b>	<b>490.02 (100.0%)</b>	<b>452.81 (100.0%)</b>
<b>プリンタ</b>		
マレーシア調達部品	70.75 (19.5%)	108.19 (32.3%)
他のアジア地域調達部品	57.27 (15.8%)	99.54 (29.8%)
日本からの調達部品	235.40 (64.8%)	126.80 (37.9%)
<b>原材料コスト合計</b>	<b>363.42 (100.0%)</b>	<b>334.53 (100.0%)</b>
<b>キーボード</b>		
マレーシア調達部品	39.75 (55.0%)	63.16 (95.1%)
他のアジア地域調達部品	—	—
日本からの調達部品	32.47 (45.0%)	3.24 (4.9%)
<b>原材料コスト合計</b>	<b>72.22 (100.0%)</b>	<b>66.40 (100.0%)</b>

1台当りの原材料コストと生産計画から推定される原材料費の推移は以下の通りである。

表Ⅱ. 4-16 原材料費予測  
(単位：1,000M\$)

	パーソナル・コンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
1年目	178,806	90,685	45,791	12,133
2年目	202,228	102,881	51,870	13,742
3年目	237,627	121,269	61,047	16,171
4年目	247,482	126,703	63,682	16,867
5年目	244,830	125,755	63,104	16,711
6年目	242,178	124,806	62,526	16,556
7年目	239,526	123,857	61,948	16,401
8年目	236,875	122,909	61,371	16,246
9年目	234,223	121,960	60,793	16,090
10年目	231,571	121,011	60,215	15,935

#### Ⅱ-4-7 間接材料費、ユーティリティ費用、その他間接経費、及び事務管理部門経費

##### (1) 間接材料費

間接材料費（補助材料費、工場消耗品費、消耗工具器具備品費）については、日本におけるパーソナル・コンピュータ・周辺機器工場の例を参考にマレーシアの物価水準を加味して次の様に設定された。

パーソナル・コンピュータ工場	：	製造原価の 0.60%
モニター工場	：	製造原価の 0.60%
プリンタ工場	：	製造原価の 0.55%
キーボード工場	：	製造原価の 0.56%

##### (2) その他間接経費

その他間接経費については、日本におけるパーソナル・コンピュータ・周辺機器工場の例を参考にマレーシアの物価水準を加味して次の様に設定された。

パーソナル・コンピュータ工場	：	製造原価の 2.5%
モニター工場	：	製造原価の 2.5%
プリンタ工場	：	製造原価の 2.5%
キーボード工場	：	製造原価の 3.3%

### (3) 事務管理部門経費

事務管理部門経費（販売・一般管理費、但し人件費は除く）については、日本におけるパーソナル・コンピュータ・周辺機器工場の例を参考にマレーシアの物価水準を加味して次の様に設定された。

パーソナル・コンピュータ工場	：	売上高の	0.53%
モニター工場	：	売上高の	1.01%
プリンタ工場	：	売上高の	1.63%
キーボード工場	：	売上高の	4.50%

## II-4-8 人員計画

### (1) 要員算定の前提条件

想定されたパーソナル・コンピュータ・周辺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を設定した。

#### 工場稼働条件

---

年間労働日数	：	250日/年
勤務時間	：	8時間/日
休憩時間	：	60分/日
出勤率	：	95%
シフト	：	自動化部分とエージングは、3直。その他は、1直。

---

### (2) 要員及び人件費

想定されたパーソナル・コンピュータ・周辺機器工場を運営するために必要な職種別の人員数が調査された。また、各種統計資料及びマレーシア国内におけるインタビュー調査結果から、職種別の平均的な人件費単価が推定された。この人件費単価は、基本給に加えて、各種手当やボーナス等の付加的給与をも含むものとした。

また、人件費単価は、2年毎に8%の割合で上昇するものとした。

以上から算定された必要人員数人件費単価及び年間人件費総額は表II. 4-17~20に示した通りである。

上記により算出した年間人件費は100%稼働とした場合の必要人員数に基づいて算出しており、初年度から3年度までは稼働率を勘案して年間人件費総額のうち、製造直接人件費については、修正を行った。

表II. 4-17 パーソナル・コンピュータ工場要員及び人件費

部門・職種区分	人数	1人当り平均給与 (1年目) (M\$/年)	年間人件費 (1年目) (1,000M\$)	年間人件費 (10年目) (1,000M\$)
<b>製造直接部門</b>				
直接工	54	3,990	215.5	293.1
熟練直接工	26	4,550	118.3	160.9
スーパーハイパー	5	10,400	52.0	70.7
日本人エンジニア	1	180,000	180.0	244.9
小計	86	-	565.8	769.7
<b>補助部門 (生産技術・生産管理・品質管理・購買等)</b>				
クラーク	9	4,940	44.5	60.5
スタッフ	9	5,850	52.7	71.6
テクニシャン	6	7,540	45.2	61.5
スーパーハイパー	2	10,400	20.8	28.3
エンジニア	4	15,600	62.4	84.9
日本人エンジニア	1	180,000	180.0	244.9
小計	31	-	405.6	551.7
<b>事務部門</b>				
クラーク	6	4,940	29.6	40.3
スタッフ	5	5,850	29.3	39.8
管理者	1	32,500	32.5	44.2
日本人経営者	1	225,000	225.0	306.1
小計	13	-	316.4	430.4
合計	130	-	1,287.7	1,751.9

表II. 4-18 モニター工場 要員及び人件費

部門・職種区分	人数	1人当り平均給与 (1年目) (M\$/年)	年間人件費 (1年目) (1,000M\$)	年間人件費 (10年目) (1,000M\$)
<b>製造直接部門</b>				
直接工	98	3,990	391.02	531.98
熟練直接工	49	4,550	222.95	303.32
スーパーハイパー	8	10,400	83.20	113.19
日本人エンジニア	1	180,000	180.00	244.89
小計	156	-	877.17	1,193.38
<b>補助部門 (生産技術・生産管理・品質管理・購買等)</b>				
クラーク	9	4,940	44.46	60.49
スタッフ	9	5,850	52.65	71.63
テクニシャン	6	7,540	45.24	61.55
スーパーハイパー	2	10,400	20.80	28.30
エンジニア	4	15,600	62.40	84.89
日本人エンジニア	1	180,000	180.00	244.89
小計	31	-	405.55	551.75
<b>事務部門 (経理、人事、総務、福利厚生、販売等)</b>				
クラーク	6	4,940	29.64	40.32
スタッフ	5	5,850	29.25	39.79
管理者	1	32,500	32.50	44.22
日本人経営者	1	225,000	225.00	306.11
小計	13	-	316.39	430.45
合計	200	-	1,599.11	2,175.57

表Ⅱ. 4-19 プリンタ工場 要員及び人件費

部門・職種区分	人数	1人当り平均給与 (1年目) (M\$/年)	年間人件費 (1年目) (1,000M\$)	年間人件費 (10年目) (1,000M\$)
製造直接部門				
直接工	70	3,990	279.30	379.98
熟練直接工	35	4,550	159.25	216.66
小計	105	-	438.55	596.64
補助部門 (生産技術・生産管理・品質管理・購買等)				
クラーク	4	4,940	19.76	26.88
スタッフ	3	5,850	17.55	23.88
テクニシャン	3	7,540	22.62	30.77
スーパーバイザー	8	10,400	83.20	113.19
エンジニア	4	15,600	62.40	84.89
管理者	1	32,500	32.50	44.22
日本人エンジニア	1	180,000	180.00	244.89
小計	24	-	418.03	568.73
事務部門 (経理、人事、総務、福利厚生、販売等)				
クラーク	6	4,940	29.64	40.32
スタッフ	1	5,850	5.85	7.96
スーパーバイザー	2	15,600	31.20	42.89
管理者	1	180,000	180.00	244.89
日本人経営者	1	225,000	225.00	306.11
小計	11	-	471.69	641.73
合計	140	-	1,328.27	1,807.10

表Ⅱ. 4-20 キーボード工場 要員及び人件費

部門・職種区分	人数	1人当り平均給与 (1年目) (M\$/年)	年間人件費 (1年目) (1,000M\$)	年間人件費 (10年目) (1,000M\$)
製造直接部門				
直接工	123	3,900	479.70	652.63
熟練直接工	23	4,550	104.65	142.88
小計	146	-	584.35	795.00
補助部門 (生産技術・生産管理・品質管理・購買等)				
クラーク	5	4,940	24.70	33.60
スタッフ	6	5,850	35.10	47.75
テクニシャン	4	7,540	30.16	41.03
スーパーバイザー	4	10,400	41.60	56.60
管理者	1	32,500	32.50	44.22
日本人エンジニア	1	180,000	180.00	244.89
日本人管理者	1	180,000	180.00	244.89
小計	22	-	524.06	712.98
事務部門 (経理、人事、総務、福利厚生、販売等)				
クラーク	2	4,940	9.88	13.44
スタッフ	1	5,850	5.85	7.96
スーパーバイザー	1	15,600	15.60	21.22
管理者	1	32,500	32.50	44.22
日本人経営者	1	225,000	225.00	306.11
小計	6	-	288.83	392.95
合計	174	-	1,397.24	1,900.93

## II-4-9 必要投資額の算定

### (1) 初期投資額

#### 1) 初期固定投資額

前述の各種必要投資コストから、各工場の初期固定投資額は、以下のようになる。

表II. 4-21 初期固定投資額

(単位：1,000M\$)

	パーソナル・コンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
土地	645.8	710.4	377.4	377.4
工場建設費	6,262.2	6,578.4	4,905.2	4,905.2
機械設備	5,165.3	4,660.4	21,315.0	4,989.7
型治工具	725.0	611.1	10,357.3	1,575.1
事務所備品・車両等	400.0	400.0	400.0	400.0
合計	13,198.3	12,960.2	37,355.0	12,247.4

#### 2) 創業費

創業前に発生する創業費としては、初期固定投資額の3%相当の金額を見込んでいる。

#### 3) 予備費

予備費として、初期固定投資額の5%を計上した。

### (2) 運転資金

在庫分の運転資金として売上の2/3ヶ月分を持つものとする。

## II-4-10 資金調達計画

初期投資必要額及び初年度必要運転資金を合わせたうちの約1/3を払込資本金により賄い、残り約2/3を長期借入金の形で外部より調達するものとする資金調達条件が設定された。

事業開始後の必要資金は、金融機関らの短期借入金の形で調達するものとした。

金利については長期借入金、短期借入金ともに年9%とした。

初期投資資金調達計画

	調達額 (1,000M\$)	調達条件	
パーソナル・コンピュータ工場			
払込資本金	8,200		
長期借入金	16,200	10年均等返済	金利 9%
モニター工場			
払込資本金	6,500		
長期借入金	12,900	10年均等返済	金利 9%
プリンタ工場			
払込資本金	14,500		
長期借入金	28,900	10年均等返済	金利 9%
キーボード工場			
払込資本金	4,900		
長期借入金	9,700	10年均等返済	金利 9%

II-4-11 財務分析結果

以上の売上高及び各費用項目の推定に基づき想定されたパーソナル・コンピュータ・周辺機器工場建設プロジェクトの長期損益予想が行われた。長期損益予想の結果は、表II. 6-22~25に示す通りである。

想定工場の財務分析結果の要約は次の通りである。

表II. 4-26 仮定パーソナルコンピュータ・周辺機器工場財務分析結果の要約

	パーソナル コンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
初期投資総額 (1,000M\$)	14,254	13,997	40,343	13,227
年間売上高 (10年目、1,000M\$)	260,471	136,935	78,529	22,824
年間売上高/初期投資総額 (倍)	18.3	9.8	1.9	1.7
営業収支黒字転換年 (年目)	4	3	3	2
10年目営業利益率 (%)	6.4	5.2	6.9	7.0
累損一掃年 (年目)	8	5	7	5

表Ⅱ. 4-22 パーソナル・コンピュータ工場長期損益予想表

単位：M\$1,000

	初年度	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
売上高	182,329	208,376	247,447	260,471	260,471	260,471	260,471	260,471	260,471	260,471
材料費	178,806	202,228	237,627	247,482	244,830	242,178	239,526	236,875	234,223	231,571
間接材料費	1,119	1,264	1,485	1,546	1,530	1,514	1,449	1,482	1,466	1,450
直接労務費	396	453	580	611	611	660	713	713	770	770
間接労務費	406	406	438	438	473	473	511	511	522	522
経費	1,117	1,117	1,117	1,117	1,117	1,268	1,268	1,268	1,268	1,268
減価償却										
その他	4,663	5,268	6,186	6,441	6,375	6,375	6,375	6,375	6,375	6,375
売上原価	186,506	210,736	247,433	257,635	254,985	252,468	249,891	247,223	244,653	241,985
売上総利益	-4,177	-2,360	14	2,836	5,846	8,002	10,579	13,248	15,817	18,486
管理販売人件費	316	316	342	342	369	369	399	399	430	430
経費	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
減価償却										
その他	966	1,104	1,311	1,380	1,380	1,380	1,380	1,380	1,380	1,380
販売・一般管理費	1,409	1,547	1,779	1,848	1,876	1,876	1,905	1,905	1,937	1,937
営業利益	-5,586	-3,907	-1,765	987	3,610	6,127	8,674	11,342	13,880	16,548
営業外費用	1,385	1,307	1,517	1,740	1,639	1,331	785	219	0	0
経常利益	-6,971	-5,214	-3,282	-752	1,971	4,796	7,889	11,124	13,880	16,548

表Ⅱ. 4-23 モニター工場長期損益予想表

単位：M\$1,000

	初年度	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
売上高	95,854	109,548	130,088	136,935	136,935	136,935	136,935	136,935	136,935	136,935
材料費	90,685	102,881	121,269	126,703	125,755	124,806	123,857	122,909	121,960	121,011
間接材料費	574	650	766	800	794	789	783	778	772	767
直接労務費	614	702	900	947	1,023	1,023	1,105	1,105	1,193	1,193
間接労務費	406	406	438	438	473	473	511	511	552	552
経費	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
減価償却										
その他	2,393	2,710	3,190	3,332	3,310	3,310	3,310	3,310	3,310	3,310
売上原価	95,715	108,392	127,607	133,264	132,399	131,445	130,611	129,656	128,832	127,877
売上総利益	139	1,156	2,481	3,671	4,536	5,490	6,324	7,279	8,103	9,058
管理販売人件費	316	316	342	342	369	369	399	399	430	430
経費	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
減価償却										
その他	970	1,109	1,317	1,386	1,386	1,386	1,386	1,386	1,386	1,386
販売・一般管理費	1,387	1,525	1,759	1,828	1,855	1,855	1,855	1,855	1,917	1,917
営業利益	-1,248	-369	722	1,843	2,680	3,635	4,440	5,394	6,187	7,141
営業外費用	1,103	987	871	406	0	0	0	0	0	0
経常利益	-2,351	-1,356	-148	1,438	2,680	3,635	4,440	5,394	6,187	7,141



表Ⅱ. 4-24 プリンタ工場長期損益予想表

単位：M\$1,000

	初年度	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
売上高	54,971	62,824	74,603	78,520	78,529	78,529	78,529	78,529	78,529	78,529
材料費	45,791	51,870	61,047	63,882	63,104	62,528	61,948	60,371	60,793	60,215
間接材料費	307	341	394	409	406	403	400	397	394	391
直接労務費	307	351	450	474	512	512	552	552	597	597
間接労務費	418	418	451	451	488	488	527	527	569	569
経費	7,523	7,523	7,523	7,523	7,523	7,523	7,523	7,523	7,523	7,523
減価償却	1,393	1,551	1,791	1,880	1,847	1,832	1,819	1,804	1,792	1,777
その他										
売上原価	55,739	62,054	71,656	74,399	74,879	73,283	72,770	72,173	71,666	71,070
売上総利益	-768	789	2,946	4,131	4,650	5,246	5,760	6,356	6,863	7,459
管理販売人件費	472	472	509	509	550	550	594	594	642	642
経費	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
減価償却										
その他	896	1,024	1,216	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280
販売・一般管理費	1,486	1,614	1,844	1,908	1,949	1,194	1,993	1,993	2,040	2,040
営業利益	-2,254	-854	1,102	2,222	2,701	3,297	3,767	4,363	4,823	5,419
営業外費用	2,471	2,211	1,951	910	0	0	0	0	0	0
経常利益	-4,725	-3,056	-848	1,312	2,701	3,297	3,767	4,363	4,823	5,419

表Ⅱ. 4-25 キーボード工場長期損益予想表

単位：M\$1,000

	初年度	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
売上高	15,977	18,259	21,683	22,824	22,824	22,824	22,824	22,824	22,824	22,824
材料費	12,133	13,742	16,171	16,867	16,711	16,556	16,401	16,246	16,090	15,935
間接材料費	85	98	116	122	122	122	122	122	122	122
直接労務費	409	467	600	631	682	682	736	736	795	795
間接労務費	524	524	566	566	611	611	660	660	713	713
経費	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443
減価償却	502	593	679	705	704	700	699	695	694	690
その他										
売上原価	15,096	16,867	19,575	20,334	20,273	20,114	20,061	19,902	19,858	19,698
売上総利益	880	1,392	2,108	2,490	2,551	2,710	2,763	2,922	2,966	3,125
管理販売人件費	289	289	312	312	337	337	364	364	393	393
経費	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
減価償却										
その他	719	822	976	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027
販売・一般管理費	1,118	1,220	1,397	1,449	1,474	1,474	1,501	1,501	1,530	1,530
営業利益	-237	172	710	1,041	1,077	1,236	1,262	1,421	1,436	1,596
営業外費用	829	742	655	306	0	0	0	0	0	0
経常利益	-1,067	-570	56	736	1,077	1,236	1,262	1,421	1,436	1,596

プロジェクト期間を10年とおいた場合の財務的内部収益率(FIRR)が算定された。品目別のFIRRは次の通りである。

<u>FIRR</u>	
パーソナルコンピュータ工場	11.83%
モニター工場	10.58%
プリンタ工場	6.57%
キーボード工場	7.22%

想定された4工場についてIRRを比較すると、パーソナル・コンピュータ工場への投資のIRRが最も高く、続いてモニター工場、キーボード工場、プリンタ工場の順になっている。

初期投資額に対する年間売上高(10年目)の比率はパーソナル・コンピュータ工場とモニター工場がそれぞれ18.3倍、9.8倍とプリンタ工場の1.9倍、キーボード工場の1.7倍と比べて相対的に高い。この比率の違いは想定工場の財務分析の結果に影響を与えている。

営業利益に関する指標をみると、パーソナル・コンピュータ工場の収益率は、プリンタ工場、キーボード工場に比べて低い。しかし、パーソナル・コンピュータ工場のIRRは4工場の中で最も高くなっている。モニター工場の利益率はパーソナル・コンピュータ工場と同様にプリンタ工場、キーボード工場より低いにもかかわらず、IRRは2番目に高い結果を示している。キーボード工場は営業利益に関する指標では最も良好な結果をみせているにもかかわらずIRRの順位は3番目になっている。プリンタ工場のIRRは4工場の中で最も悪いが、これは年間売上高に比して必要初期投資額が大きいことによるものである。

上記4工場のIRRは外国投資を誘致するのに十分な程高くはない。しかし、プロジェクトが実行可能となるレベルは満たしていると言える。





JICA