

### Ⅲ-4 コスト分析

コスト分析は、下記の通り二つに分けて行なうこととする。

- 一般鑄造品のコスト分析
- インベストメント鑄造工場建設フィージビリティ調査

実際に生産が行われている一般鑄造品は、現在の販売価格、コスト構成、コストの要素別価格などを整備し分析を行なう。

インベストメント法による工業製品については、現在生産されていないため、今後生産を行なうことを想定し、生産の可能性につき検討することとした。

#### Ⅲ-4-1 一般鑄造品のコスト分析

##### (1) 製品の販売価格

現地調査で入手した製品販売価格と日本の統計に示されている製品販売価格とを対比すると、表Ⅲ. 4-1の通りである。

表Ⅲ. 4-1 製品の販売価格

|             | マレーシア       | 日 本         | マレーシアのデータ数 |
|-------------|-------------|-------------|------------|
| 銑 鉄 鑄 物     | MF/R/kg 2.3 | MF/R/kg 3.4 | 68 件       |
| 可 鍛 鑄 鉄     | 4.3         | 6.7         | 1          |
| 鑄 鋼         | 3.6         | —           | 9          |
| 青 銅 鑄 物     | 12.2        | 16.4        | 20         |
| アルミニウム合金鑄物  | 9.6         | 14.7        | 17         |
| アルミニウムダイカスト | 8.4         | 12.1        | 8          |

出所：マレーシア：アンケート調査  
日 本：素形材年鑑、1989年値  
注) 1MF/R=53円として換算

表Ⅲ. 4-1にみられる通り、マレーシア製品の販売価格は何れも日本にくらべ割安である。マレーシアの価格は、インタビュー調査によるものであり、日本の価格は、材質別に生産額を生産量で割ったもので価格の算定方法は異なるが、水準値としては評価できる数字である。

マレーシアのデータは、表中のデータ数に示す件数の平均値であり、価格水準を示す値として見ることができる。

マレーシアの製品別価格を示したのが表Ⅲ. 4-2である。

表Ⅲ. 4-2 マレーシア鋳造製品の販売価格

|         | 販売価格<br>(Mf/k) | 製品明細                  |             |        |     |
|---------|----------------|-----------------------|-------------|--------|-----|
|         |                | 製品の種類                 | 単重          | 材質     | 販売先 |
| 鋳鉄<br>物 | 1.8 ~ 2.4      | Manhole cover         | 180 ~ 90 kg | FC     | 国内  |
|         | 2.6 3.0        | Dust collector cone   | 73 ~ 57     | FC     | 々々  |
|         | 1.4 2.0        | Iron weight           | 1.3 ~ 0.6   | FC     | 々々  |
|         | 2.6 3.1        | Gas burner            | 0.8 ~ 0.75  | FC     | 々々  |
|         | 2.2 2.8        | Gravel pump           | 1110 ~ 90   | FC     | 々々  |
| 鋳鋼      | 4.0            | Palm oil worm screw   | 200         | 1.5%Mn | 国内  |
|         | 2.6 3.5        | Counter weight        | 480 ~ 140   | SC46   | 輸出  |
|         | 2.8            | Ship bollard & pollar | 70 ~ 60     | SC46   | 々々  |

出所：インタビュー調査

次表Ⅲ. 4-3ではマレーシアの製品価格を諸外国と比較している。

表Ⅲ. 4-3 製品価格の国際比較

(単位：Mf/kg)

|         | マレーシア<br>(1989.11) | 韓国<br>(1989.11) | 台湾<br>(1989.11) | タイ<br>(1989.11) |
|---------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 鋳鉄鋳物 FC | 2.3                | 2.2 2.8         | 1.7 2.1         |                 |
| FC15~20 |                    |                 |                 | 1.5             |
| FC25    |                    |                 |                 | 1.9 2.6         |
| FC30    |                    | 3.4             |                 |                 |
| 鋳鋼 SC   | 3.6                |                 | 2.5             |                 |

出所：マレーシア：表Ⅲ. 4-1

諸外国：在京民間鋳造技術コンサルタント調査報告

注) 1Mf=53円、1円=4.6カウ、1NTf=4.4円、1ルツ=5.5円として換算

## (2) コスト構成

マレーシアにおける材質別にコスト構成を調査し、これを日本の場合と対比した結果を表Ⅲ. 4-4に示した。

表Ⅲ. 4-4 鑄造品の材質別コスト構成比

| コスト要素   | マレーシア |      |      |      | 日本   |
|---------|-------|------|------|------|------|
|         | 銑鉄鑄物  | 鑄鋼   | 軽合金  | 平均   |      |
| 原材料費    | 48%   | 35%  | 55%  | 48%  | 33%  |
| 労務費・外注費 | 28    | 25   | 24   | 27   | 42   |
| 動力費     | 5     | 13   | 5    | 6    | 8    |
| 償却費     | 7     | 9    | 7    | 7    | 5    |
| その他     | 12    | 18   | 9    | 12   | 12   |
| 合計      | 100%  | 100% | 100% | 100% | 100% |

出所：マレーシア：アンケート調査

日本：中小企業の原価指標（中小企業庁）1988年度値

注）マレーシアのデータ数：61社、鑄鋼11社、軽合金24社

この表でも明らかなようにマレーシアでは銑鉄鑄物に比し、鉄鋼の動力費と軽合金の原材料費の比率が高くなっている。これは、溶解方法の差と原材料の相違からきていると推定される。また日本との比較ではマレーシアは銑鉄鑄物の労務費・外注費の比率が低い。

次に銑鉄鑄物を例にマレーシアと日本のコストを要素別にまた生産性について対比を試みた。その結果は表Ⅲ. 4-5と表Ⅲ. 4-6に示されている。

表Ⅲ. 4-5 銑鉄鑄物のコスト要素別対比

| コスト要素   | マレーシア        | 日本           | ① / ② |
|---------|--------------|--------------|-------|
| 原材料     | MFL/kg 1.104 | MFL/kg 1.122 | 0.98  |
| 労務費・外注費 | 0.644        | 1.428        | 0.45  |
| 動力費     | 0.115        | 0.272        | 0.42  |
| 償却費     | 0.161        | 0.170        | 0.94  |
| その他     | 0.276        | 0.408        | 0.67  |
| 合計      | MFL/kg 2.3   | MFL/kg 3.4   | 0.67  |

出所：表Ⅲ. 4-1および表Ⅲ. 4-4

コストの中で最も構成比の高い原材料は日本1に対しマレーシア0.98であり、双方接近した数値となっている。

しかし、今後製品の高度化にむかえばより接近することになるものと思われる。

一方、マレーシアの労務費・外注費と動力費は日本の約半分となっている。

次に生産性を比較すると銑鉄鑄物の場合、表Ⅲ. 4-6の通りとなる。

表Ⅲ. 4-6 鋳鉄物の生産性対比

| 区 分   | 生 産 性       | 生産性水準 | 備 考                |
|-------|-------------|-------|--------------------|
| マレーシア | 17 トン / 人・年 | 1     | 鋳鉄70社の平均値          |
| 日 本   | 60 トン / 人・年 | 3.5 倍 | 公表値=120.6 トン / 人・年 |

出所：マレーシア：アンケート調査  
日 本：素形材年鑑、1989年値

日本の労務費と外注費は55：45である。表Ⅲ. 4-6の生産性は工場内生産に限定したので日本で公表されている数値は半減と評価した。

なお、マレーシアの労務費と外注費は93：7である。

表Ⅲ. 4-7にみる動力費の相違は、機械化レベルの差と推定される。この機械化・自動化の差が生産性の低さに影響していると推定される。また熱処理や表面処理などの品質に関連する設備の少ない点もこの動力費の低さに現れているといえよう。

従って、品質向上を図りつつ、生産性の向上を図ることがマレーシアの鋳造品の競争力を高めることになる。

### (3) ユニット・コスト

#### 1) 原材料費

原材料費は鋳造コストの50%前後を占めている。この原材料のうち、主要原料である鋳鉄鋳物、コークス、合金鉄および軽合金のインゴットは輸入に依存している。このため、主要原料価格は直接為替レートや海外の市況から受ける。主要原料の一つである鋳鉄スクラップおよび鋼スクラップは、主として国内で発生するものが回収され販売されている。スクラップ類は、景気の動向に直接左右され易く、好景気と共に値上げの傾向となる。

鋳造原材料として欠かせないシリカサンドは、国内に豊富に埋蔵するため、他の主原料のような不安定性さはない。また、石灰石も豊富なため、セメントも安定供給されている。

原材料価格は、上記の需給バランスのほかに、品質すなわち原料品位の相違により大きく異なる。特にコークスは輸入先の国の違い、すなわち品質の差により約2倍の価格差がある。日本からのコークスが前述したようにトン当たり約1,000ドルであるのに対し、中国から輸入されているものの価格は約500ドルである。また、国内産のシリカサンドでも、ナチュラル・サンドと呼ばれている砂がトン当たり100ドルであるのに対し、ジョホール・サンドは1000ドルとなっており双方には10倍の値開きがある。

このような原料品位による価格差はスクラップなどの他の原料にもみられる。鋳造工場ではこ

の品質とコストのバランスをとりつつ使用しているのが実情である。

主要原材料の1989年11月調査時点の価格水準を整理し、表Ⅲ. 4-7に示した。

この価格水準は、各鑄造工場が使用している原材料の平均値であり、各種の品位のものが含まれている。すなわち、鑄造工場の平均的な原材料のコスト水準といえるものである。

表Ⅲ. 4-7 主要原材料の価格水準

| 原材料名                | 価格 (MF/トン) |       |       | (参考) 海外での価格 (MF/トン) |      |      |     |
|---------------------|------------|-------|-------|---------------------|------|------|-----|
|                     | 1988       | 1989  | 89/88 | 日本                  | 韓国   | タイ   | 台湾  |
| 1. Pig iron         | 607        | 702   | 116%  | 590                 | 600  | 590  |     |
| 2. Iron scrap       | 435        | 559   | 129   | 570                 | 510  | 470  |     |
| 3. Steel scrap      | 352        | 449   | 127   | 530                 | 560  | 440  |     |
| 4. Cu ingot         | 9615       | 12210 | 127   | 8650                |      |      |     |
| 5. Cu scrap         | 4776       | 5244  | 110   | 5660                |      |      |     |
| 6. Al ingot         | 6300       | 6077  | 96    | 6280                |      |      |     |
| 7. Al scrap         | 4171       | 4022  | 96    | 4670                |      |      |     |
| 8. Zn ingot         | 5500       | 5450  | 96    | 3950                |      |      |     |
| 9. Fe-Si            | 3089       | 3012  | 96    | 3250                | 3280 | 2590 |     |
| 10. Fe-Mn           | 2018       | 2249  | 111   | 1570                | 1840 | 1970 |     |
| 11. Coke            | 662        | 782   | 118   | 1170                |      | 830  | 760 |
| 12. Silica sand     | 75         | 83    | 110   | 220                 | 140  |      |     |
| 13. Bentonite       | 513        | 605   | 118   | 670                 | 820  | 880  |     |
| 14. Sodium silicate | 473        | 526   | 111   |                     |      | 830  |     |
| 15. Cement          | 182        | 185   | 101   | 230                 |      |      |     |

出所：マレーシア：アンケート結果（有効データ数による平均値）

日本：素形材年鑑、1988.12月値。日本鑄物工業会、標準価格算出基礎

他国：在京民間鑄造技術コンサルタント調査報告、1989.6月および11月値

注）1MF=53円、1円=4.6MF、1NTF=4.4円、1P=5.5円として換算

上表に示した海外の価格は、品種を特定化しているものもあり、マレーシアの使用のものとは異なるものであるが、参考のために取り上げた。

全体的にみて、マレーシアの価格が異常に高いということではない。むしろ、マレーシアではシリカサンドの価格が安く、優位であることが特徴的である。

また1988年と1989年との対比では、主要原料としての銑鉄やスクラップ、あるいはコークスの増加率がきわめて高い。インタビュー調査ではこの点を確認するとともにさらに過去にさかのぼって、変化状況を聴取した。その結果をまとめると表Ⅲ. 4-8のとおりである。

表Ⅲ. 4-8 鋼スクラップの価格推移

| 年次          | 鋼スクラップ価格         | 指数        |
|-------------|------------------|-----------|
| 1981 ~ 1984 | MDL/トン 180 ~ 250 | 113 ~ 156 |
| 85 ~ 86     | 160 ~ 170        | 100 ~ 106 |
| 87 ~ 88     | 180 ~ 200        | 113 ~ 125 |
| 89 (11月)    | 380 ~ 450        | 238 ~ 281 |

出所：インタビュー調査  
 注) 指数は MDL160=100 として計算

次に主要原料の輸入先別価格は、表Ⅲ. 4-9に示されている。

表Ⅲ. 4-9 主要原料の国・地域別価格

| 輸入先     | 銑鉄      | コークス      | 銑鉄データ数 | コークス、データ数 |
|---------|---------|-----------|--------|-----------|
| 日本      | MDL/トン- | MDL/トン900 | -      | 18        |
| 中国      | 700     | 530       | 20     | 6         |
| 台湾      | 690     | 790       | 1      | 7         |
| オーストラリア | 680     | 650       | 1      | 3         |
| ブラジル    | 720     | -         | 2      | -         |

出所：アンケート調査

国別に見て、銑鉄の価格差は少ない。中国産のものが多く使用されている。これに対し、コークスは価格差が大きい。日本のコークスは高いが良質といわれるものの使用している工場もかなりある。

しかし、最近の価格上昇のための安価なコークスへ切替える傾向がみられる。訪問した工場の中にはすでに切替えた工場もあったが、高温を得られず不良が増えたとも言っていた。原料選択だけでなく設備、技術面からも検討する総合的なコスト低減策が必要である。

## 2) 労務費

鑄造工場の年間平均賃金は表Ⅲ. 4-10のとおり約8,400MDLとみることができる。

表Ⅲ. 4-10 労務費の平均水準

|        | 年間賃金 (MDL/1988) | データ数 |
|--------|-----------------|------|
| スタッフ   | 11,697          | 60   |
| 熟練労働者  | 9,710           | 86   |
| 未熟練労働者 | 5,777           | 73   |
| 加重平均   | 8,334           |      |

出所：アンケート調査

クアランプール近辺の鋳造工場では熟練者が採用しにくく、このため賃金は上昇傾向にある。この対策として最高賃金は1日40Mドルにしなければならないという意見も聴かれた。単純計算であるが1年290日として日給40Mドルとすると11,600Mドルとなる。

現在の賃金水準はコスト競争力の上からみれば有利な要素である。この優位性を十分活かすためには、品質を向上させつつ技術・技能の教育訓練を施し、作業の効率化を進めなければならない。

### 3) その他費用

#### ① 電力費

電力費は、基本料金と従量料金とに分けられ算定される。製造産業は、この算定された料金の20%が控除される奨励策の適用を受けている。

基本料金は、操業中の最大負荷電力に対し、昼間12Mドルであるが、夜間はこれが免除される。

従量料金は1KWH 当たり、昼間16セントであるが、夜間はこれが8セントとなる。

このため、誘導電気炉を多数持つ鋳鋼会社の中には、夜間溶解作業を行なうように操業体制を組んでいるところもあった。このように、操業のやり方による影響を受けるため企業間では平均電力費に差が出る。訪問した工場では、1KWH 当たり最低12セント、最高で21セントであった。

#### ② 木型費

木型を木型工場に依頼し製作する場合、木型の費用は製作時間に応じた費用となる。基準とされている1時間当たりの加工費は10Mドルである。

なお、この基準費用は通常の場合であり、数量が多くなる場合などには割り引きされている。

### (4) コスト合理化

コスト低減を進める上で問題とされている事項は、原材料費の高騰である。これをアンケートからまとめると、表Ⅲ. 4-11の通りである。

表Ⅲ. 4-11 コスト低減上の問題点

| 問題点     | 指摘件数 | %    |
|---------|------|------|
| 原材料費が高騰 | 70 社 | 68.0 |
| 燃料費が高む  | 15   | 14.6 |
| 電力費が高い  | 13   | 12.7 |
| 生産量が不足  | 11   | 10.7 |

出所：アンケート調査

(回答 103社。複数回答を含む)

表Ⅲ. 4-11に見られる現状認識に対し、対策としての合理化の方策をみると、当然のことながら、原料対策が多い。この点、先にもふれたが、低価格の原材料へシフトする動きがある。表Ⅲ. 4-12はコスト合理化の方策を示したものである。

表Ⅲ. 4-12 コスト合理化の方策

| 問 題 点         | 指 摘 件 数 | %    |
|---------------|---------|------|
| 1. 低価格原材料の手当て | 61 社    | 59.2 |
| 2. 製造技術の改善    | 45      | 43.7 |
| 3. 生産性の向上（省力） | 41      | 39.8 |
| 4. 原料購入ルートの改善 | 24      | 23.3 |

出所：アンケート調査  
（回答 103社。複数回答を含む）

この結果から明らかなように、マレーシアの鑄造工場はより根本的な技術対策などで対処しようとしている点である。この一つが、技術改善により不良率を下げ、歩留を向上させ、種々のロスをなくしていこうとする対策であり、この意見の多いことに注目すべきであろう。工場訪問時には不良率低減対策について熱心に質問され、その対策検討のため2度にわたって訪問している。鑄型の内面塗布方法についての不具合点の指摘に対し、直ちに改善策を実行した工場もあった。

生産性向上の必要性については既にふれた通りであり、すでに改善の方策がとられていることにも注目すべきであろう。今回訪問した鑄物を内製している工場では、既にはっきりと生産性向上を企業目標として取り上げていた工場もあった。これは、企業を取り巻く環境が既に生産性向上を必要としてきているためと理解される。この対策から設備の近代化や自動化など一層促進されていくものと思われる。

また、原材料の流通に着目した改善対策にも注目される。原材料の取り扱い会社が少ないために起こる価格変動については問題解決を図るため、既に新たに会社が設立されている。今後多くの企業が鑄造団地に移転するに当たっては、この原材料調達問題を含め一層改善していくことが必要になってこよう。



### III-4-2 インベストメント鑄造工場建設フイージビリティ調査

#### (1) フイージビリティ分析の前提条件

現在マレーシアにおいて、工業製品あるいはその部品をインベストメント鑄造法を用いて製造する企業は存在しない。このためマレーシアにおける製造コストとその他主要生産国における製造コストを比較して、インベストメント鑄造企業に対する工業立地としてのマレーシアの適性を評価することは困難である。これに代わる方法として、インベストメント鑄造工場をマレーシアに新規に建設するという仮定に基づく大雑把な投資フイージビリティ分析を行なった。フイージビリティ分析の対象とされた仮定モデル工場の概要は以下の通りである。

#### 仮定インベストメント鑄造工場の概要

---

|            |   |                                       |
|------------|---|---------------------------------------|
| 工場敷地面積     | : | 5,000 m <sup>2</sup>                  |
| 工場・事務所建物面積 | : | 2,400 m <sup>2</sup>                  |
| 初期投資総額     | : | 約 6.5百万Mドル                            |
| 従業員数       | : | 38名                                   |
| 生産品目       | : | 18-8 ステンレスバルブ<br>18-8 ステンレスゴルフアイアンヘッド |
| 出荷能力       | : | バルブ 8,500 個/月<br>クラブヘッド 8,500 個/月     |

---

また投資フイ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。

---

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| プロジェクト期間  | : | 10年間  |
| 建設期間      | : | 1年間   |
| 価格表示      | : | 1989年11月固定価格  |
| 投資インセンティブ | : | 1) 輸入資機材および原材料に対する輸入関税<br>免除<br>2) 法人税のパイオニアステータスに基づく5年<br>間の免除、または投資税額控除 (ITA-50%)<br>に基づく税額控除 |
| 為替レート     | : | 1 Mドル=53円、1 USドル=2.70Mドル  |

---

## (2) 生産品目および生産能力

### 1) 生産品目

インベストメント鑄造法を用いることにより、以下のような諸種類の製品を製造することが可能である。

- ① ミシン部品に代表されるような、高い精度が要求され、かつ複雑な形状を有する機械部品類
- ② 複雑な形状を有するステンレス鋼製機械部品に代表されるような、硬度・形状から機械加工による仕上げが困難である機械部品類
- ③ 耐摩耗性に優れた各種合金製の高度エンジニアリング部品
- ④ 航空機部品に代表されるような、耐熱性合金を材料とする高精度エンジニアリング部品  
この溶解・鑄込みについては、真空中において行なわれる必要がある。

マレーシア国内においては、上記のような製品に対する需要が殆どないこと、およびインベストメント鑄造における十分な技術の蓄積もないことから、モデル工場における生産対象品目としては、以下のような、主として輸出向け製品が暫定的に選択された。

- ① 化学工場向け18-8 ステンレスバルブ
- ② ゴルフクラブ向け18-8 ステンレスアイアンヘッド

上記の製品が選択されたのは、①まとまった量の海外市場における需要があること、および②工場の立ち上がり時における技術習得が比較的容易であることという理由による。技術蓄積が進みかつ国内需要が高度化するにつれて、工場の生産品目も徐々に複雑な形状の多種類の製品へと多角化してゆくことが期待される。しかしながら、ここでは計算の便宜上、生産品目は当面変化しないものとして分析を行なっている。

### 2) 生産能力

モデル工場の最大生産能力は、設置される溶解炉の溶解能力によって既定される。モデル工場に設置される溶解炉の能力を500kg/日としたため、最大月間溶解能力は月22日稼働として11,000kgとなる。

表Ⅲ. 4-13 モデル工場における生産能力の推定

|             | 生産能力/月                  |
|-------------|-------------------------|
| 溶解量         | 11,000 kg<br>(500 kg/日) |
| 製品重量        | 5,000 kg                |
| (ステンレスバルブ)  | 2,000 kg)               |
| (ゴルフクラブヘッド) | 3,000 kg)               |
| 生産個数        | 20,000 個                |
| (ステンレスバルブ)  | 10,000 個)               |
| (ゴルフクラブヘッド) | 10,000 個)               |
| 良品歩留まり      | 85 個                    |
| 良品出荷個数      | 17,000 個                |
| (ステンレスバルブ)  | 8,500 個)                |
| (ゴルフクラブヘッド) | 8,500 個)                |
| 鑄型数         | 1,459 個                 |
| (ステンレスバルブ)  | 16個/鑄型 625 個)           |
| (ゴルフクラブヘッド) | 12個/鑄型 834 個)           |

(3) 初期投資

1) 初期投資額

プロジェクト初期投資額の算定を行なうについては、以下の仮定が置かれた。

- 1) 工場立地は、セランゴール州シャーアラム工業団地を想定した。この立地はあくまでコスト算定上の便宜的なものであり、厳密な立地選定調査に基づくものではない。
- 2) 工場・事務所建物は、空調整備を有するコンクリート造りとする。
- 3) 主要な資機材については、殆どを日本からの輸入とする。輸送費は日本港からマレーシアのクラン港までのコストとした。

投資額算定結果は表Ⅲ. 4-14に示されているがこれを要約すると以下の通りである。

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| a) 土地                         | M\$672,750   |
| b) 建物建設費                      | M\$3,030,000 |
| c) 機械・設備費                     | M\$2,046,792 |
| d) 車両・事務用品                    | M\$120,000   |
| e) 予備費 (a + b + c + d) × 10 % | M\$586,954   |
| 合 計                           | M\$6,456,496 |

表Ⅲ. 4-14 初期投資額の算定

|                               |                      |                          |              |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|--------------|
| (1) 初期投資額                     |                      |                          |              |
| a) 土地                         | 5,000 m <sup>2</sup> | M\$134.55/m <sup>2</sup> | M\$672,750   |
| b) 工場建設費                      |                      |                          | M\$3,030,000 |
| 工場・事務所                        | 2,400 m <sup>2</sup> | M\$850.00/m <sup>2</sup> | M\$2,040,000 |
| 建物付帯施設 (空調・地下タンク等)            |                      |                          | M\$960,000   |
| 外構・水道保証金等                     |                      |                          | M\$30,000    |
| c) 機械・設備                      |                      |                          | M\$2,046,000 |
| 輸入機械 (FOB)                    |                      |                          | M\$1,574,092 |
| 輸送・据付費                        |                      |                          | M\$277,700   |
| 国内調達機械                        |                      |                          | M\$195,000   |
| d) 車両・事務用品                    |                      |                          | M\$120,000   |
| トラック1台                        |                      |                          | M\$100,000   |
| 事務用品1式                        |                      |                          | M\$20,000    |
| e) 予備費 (a + b + c + d) × 10 % |                      |                          | M\$586,954   |
| 合 計                           |                      |                          | M\$6,456,496 |
| (2) 原価償却費                     |                      |                          |              |
| 1) 建物                         | 20年均等償却              |                          | M\$102,000   |
| 2) 建物付帯設備                     | 10年均等償却              |                          | M\$96,000    |
| 3) 機械・設備                      | 10年均等償却              |                          | M\$204,679   |
| 4) 車両・事務用品                    | 5年均等償却               |                          | M\$24,000    |
| 合 計                           |                      |                          | M\$426,679   |

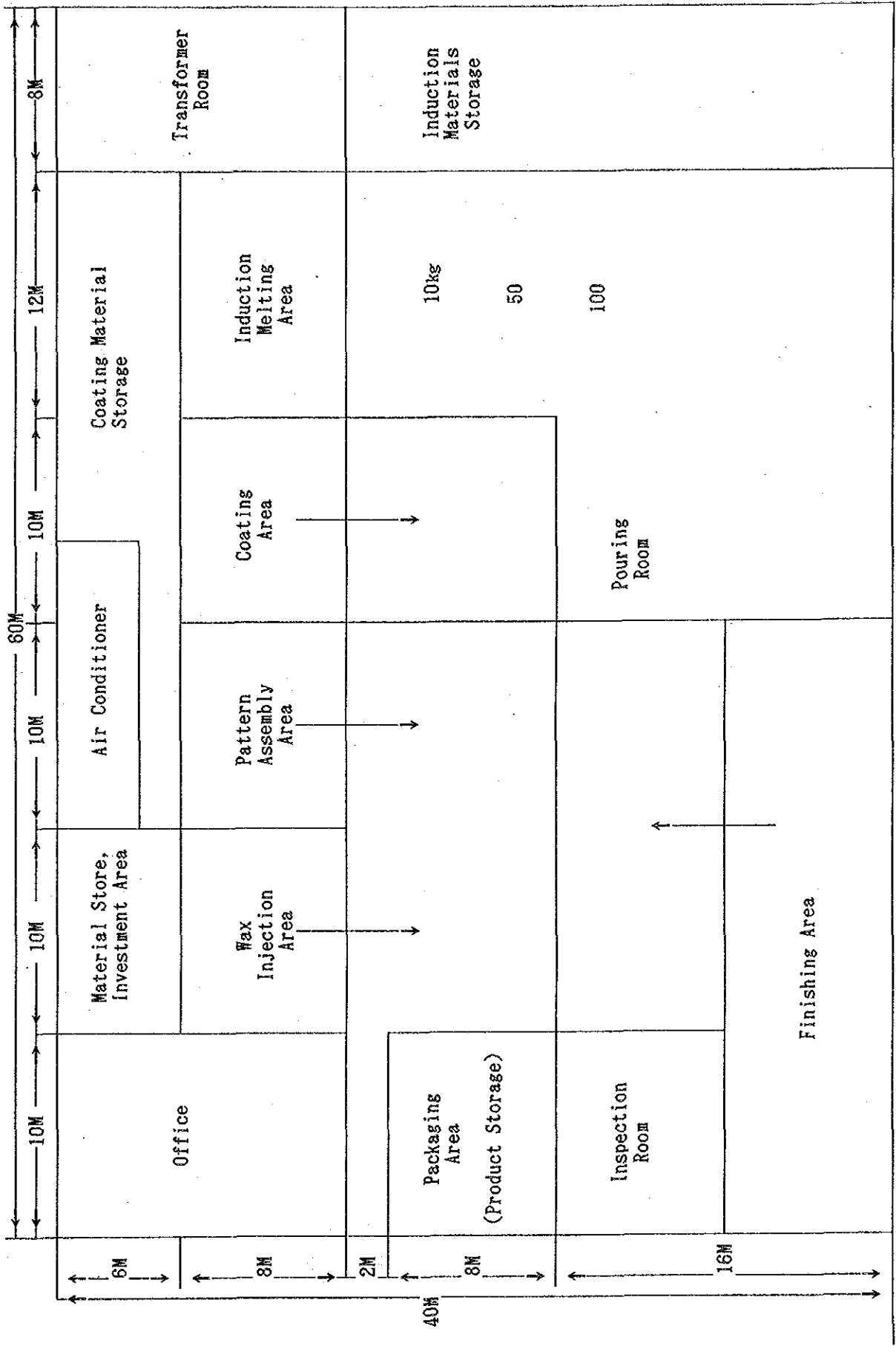
## 2) 土地・建物

想定されたモデル工場のレイアウト図は、図Ⅲ. 4-1に示されている。これに基づく工場・事務所建物面積は2,400平方メートルであり、この敷地面積は5,000平方メートルとした。

## 3) 主要機械・設備

モデル工場に設置されるべき主要機械・設備の概要は、表Ⅲ. 4-15に示す通りである。主要機械・設備については、製品精度を確実なものとするため、日本からの調達を想定しているが、実際的には、この内の一部はマレーシア国内からの調達が可能である。

図III. 4-1 仮定インベスメント鑄造工場のレイアウト



表Ⅲ. 4-15 主要設備・機械の概要 (単位:1,000Mドル)

| 機械・設備                | 能力                    | 台数  | 調達価格     |
|----------------------|-----------------------|-----|----------|
| (1) ロー型部門            |                       |     |          |
| 射出成形機                | 型縮力 5トン               | 2   | 188.68   |
| ロー溶解炉                | 20% <sub>溶</sub>      | 1   | 11.89    |
| ロー保持槽                | カートリッジ 6本             | 1   | 12.26    |
| (2) コーティング部門         |                       |     |          |
| スラリー攪拌機              | @ 600×600h            | 2   | 113.21   |
| 流動槽                  | @ 600×850h            | 3   | 70.75    |
| 集塵機                  |                       | 3   | 35.66    |
| 脱蠟設備一式               |                       | 1   | 169.81   |
| ①オートクレーブ炉            | 10kgcm <sup>3</sup>   |     |          |
| ②ボイラー                | 10kgcm <sup>3</sup>   |     |          |
| ③蒸気タンク               | 1,800% <sub>溶</sub>   |     |          |
| ④軟水機                 | 0.75 m <sup>3</sup> h |     |          |
| ⑤水タンク                |                       |     |          |
| (3) 溶解部門             |                       |     |          |
| 焼成炉                  | 1,000°C               | 1   | 231.13   |
| 溶解炉                  | 100kg                 | 1 式 | 660.38   |
| (4) 仕上部門             |                       |     |          |
| サンドブラスト              |                       | 1   | 117.92   |
| ショットブラスト             |                       | 1   | 188.68   |
| 切断機                  |                       | 1   | 141.51   |
| (5) 検査部門             |                       |     |          |
| X線検査設備               |                       |     |          |
| ①X線源 (出力 160- 260Kv) |                       | 1 式 | 104.91   |
| ②自動現像装置              |                       |     |          |
| 合計                   |                       |     | 2,046.79 |

4) 減価償却費

減価償却費については、以下の償却方法を想定した。

| 区分      | 償却方法      |
|---------|-----------|
| 建物      | 20年間 均等償却 |
| 建物付帯設備  | 10年間 均等償却 |
| 主要機械・設備 | 10年間 均等償却 |
| 車両・事務用品 | 5年間 均等償却  |

(4) 原材料およびユーティリティ

1) 原材料

月間10,000個のステンレスバルブおよび10,000個のステンレスアイアンヘッドを生産するのに必要とされる原材料は、表Ⅲ. 4-16に示す通りである。

ステンレス鋼をはじめ殆どの必要原材料は、輸入に頼ることになるものとみられる。ジルコンサンドおよび石英サンド類は、マレーシアにおいて産出されているものの、精製度が充分ではないことから、当初は輸入に頼ることとなろう。

2) ユーティリティ

月間10,000個のステンレスバルブおよび10,000個のステンレスアイアンクラブヘッドを生産するのに必要とされるユーティリティは、表Ⅲ. 4-17に示す通りである。

ユーティリティについては、溶解炉を電気炉とし、かつロー型射出成形機、スラリー攪拌機、オートクレーブ炉等いずれも電力を利用することから、電力がその主要なものとなる。一方、焼成炉やボイラーについては重油を利用することとしている。

表Ⅲ. 4-16 主要原材料コスト

(単位：Mドル)

| 原 材 料             | 月間使用量料      | 単 価          | 月間材料費  |
|-------------------|-------------|--------------|--------|
| (1) 主 原 料         |             |              | 46,392 |
| 18-8ステンレス綱丸棒      |             |              |        |
| φ50-80 x L300-350 | 5,800kg     | @M\$ 7.92/kg | 45,936 |
| フェロシリコン           | 40kg        | @M\$ 3.20/kg | 128    |
| フェロマンガン           | 25kg        | @M\$ 4.60/kg | 115    |
| カルシウムシリコン         | 25kg        | @M\$ 8.50/kg | 213    |
| (2) 副 資 材         |             |              | 43,848 |
| ①ロー型剤             |             |              | 8,820  |
| 成形用ワックス           | 500kg       |              |        |
| 離型剤               | 50本 × 500cc |              |        |
| 修正ワックス            | —           |              |        |
| その他               | —           |              |        |
| ②コーティング剤          |             |              | 16,407 |
| ジルコンサンド           | 350kg       |              |        |
| ジルコンフラワー          | 500kg       |              |        |
| 溶融石英              | 1,500kg     |              |        |
| コロイダルシリカ          | 1,400kg     |              |        |
| その他               |             |              |        |
| ③築炉材              |             |              | 8,433  |
| コイルセメント           | 10kg        |              |        |
| マグネシアスタンプ材        | 50kg        |              |        |
| トリベ材料             | 250kg       |              |        |
| マイカ(雲母板)          | 2枚          |              |        |
| その他               | —           |              |        |
| ④仕上材料             |             |              | 10,188 |
| 切断砥石              | 50枚         |              |        |
| グラインダー用砥石         | 2個          |              |        |
| サンドブラスト用砥粒        | 500kg       |              |        |
| スチールショット          | 30kg        |              |        |
| その他               |             |              |        |
| 合 計               |             |              | 90,240 |

表Ⅲ. 4-17 主要ユーティリティコスト

(単位：Mドル)

| ユーティリティ | 月間使用量             | 単 価                 | 月間コスト  |
|---------|-------------------|---------------------|--------|
| 電 力     | 65,400kwh         | 0.18Mドル/kwh         | 11,772 |
| 水 道     | 500m <sup>3</sup> | 0.88/m <sup>3</sup> | 440    |
| 合 計     |                   |                     | 12,212 |

## (5) 生産・販売計画

## 1) 生産計画

既述の通りモデル工場の生産能力は、月間ステンレスバルブ10,000個、ステンレスゴルフアイアンヘッド10,000個として想定されている。またこの良品率を85%と想定している。しかしながら、これまでマレーシアにおけるインベストメント鑄造における技術的蓄積がないことから、かかる生産目標を達成するのは操業後3年度以降とし、初年度はこの80%、2年度は90%を目標とした。これによるモデル工場の生産量の推移は表Ⅲ. 4-18に示す通りである。

表Ⅲ. 4-18 モデル工場の生産量の推移予想

(単位：個/月)

|          | 初年度    | 2年度    | 3年度以降  |
|----------|--------|--------|--------|
| 生産能力     |        |        |        |
| ステンレスバルブ | 10,000 | 10,000 | 10,000 |
| クラブヘッド   | 10,000 | 10,000 | 10,000 |
| 出荷能力     |        |        |        |
| ステンレスバルブ | 8,500  | 8,500  | 8,500  |
| クラブヘッド   | 8,500  | 8,500  | 8,500  |
| 操業度      | 80%    | 90%    | 100%   |
| 製品出荷量    |        |        |        |
| ステンレスバルブ | 6,800  | 7,650  | 8,500  |
| クラブヘッド   | 6,800  | 7,650  | 8,500  |



## 2) 販売単価

プロジェクトのフィージビリティを判断する上において、製品の販売単価の設定は極めて大きい影響を持つ。モデル工場において生産が想定されているステンレスバルブおよびステンレスアイアンクラブヘッド等の現在における主要生産国は、韓国・台湾等のアジアNIE S諸国である。従って、モデル工場の製品は、これらの諸国の製品と十分な価格競争力を持つ必要がある。一方、これらの製品の主要市場は、日本、米国、アジアNIE S諸国等であるが、製品価格についてはいずれも受託生産的要素が強く、公表された信頼できるデータはない。このため現在日本に輸入されているアジアNIE S製製品の平均的価格を勘案して、以下の平均工場出荷価格が設定された。

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 18-8 ステンレスバルブ (重量200g)    | M\$11.32/個 |
| 18-8 ステンレスクラブヘッド (重量300g) | M\$16.98/個 |

## 3) 売上予想

以上の出荷量および販売単価から算定されるモデル工場の売上推移は、表Ⅲ、4-19に示す通りである。

表Ⅲ、4-19 モデル工場の販売予想額の推移

(単位：1,000Mドル)

|          | 初年度   | 2年度   | 3年度以降 |
|----------|-------|-------|-------|
| ステンレスバルブ | 924   | 1,039 | 1,155 |
| クラブヘッド   | 1,386 | 1,559 | 1,732 |
| 合計       | 2,310 | 2,598 | 2,887 |

## (6) 人件費

モデル工場を運営するために必要とされる職種別の人員数が検討された。本工場は輸出向け生産を行う生産工場として位置付けられたため、管理部門のスタッフ数は最小限におさえることとした。

一方、マレーシアにおけるフィールドインタビュー結果や各種統計資料から職種別の平均的人件費水準が想定された。なお、人件費の算定においては、基本給のみならず、各種手当やボーナスを含む総人件費単価を想定した。

以上の人件費の算定結果は表Ⅲ、4-20に示す通りである。

表Ⅲ. 4-20 月間人件費コスト

(単位：Mドル)

|             | 人数 | 平均給与   | 月間人件費  |
|-------------|----|--------|--------|
| (1) 製造部門    |    |        |        |
| 工場長         | 1  | 2,800  | 2,800  |
| エンジニア (外国人) | 1  | 9,500  | 9,500  |
| エンジニア       | 1  | 1,500  | 1,500  |
| テクニシャン      | 2  | 1,000  | 2,000  |
| 職長          | 1  | 750    | 750    |
| 熟練工         | 20 | 600    | 12,000 |
| 未熟練工        | 6  | 350    | 2,100  |
| 小計          | 32 | —      | 30,650 |
| (2) 販売・管理部門 |    |        |        |
| 社長 (外国人)    | 1  | 13,200 | 13,200 |
| 総務部長        | 1  | 2,000  | 2,000  |
| 事務員         | 2  | 1,500  | 3,000  |
| タイピスト       | 1  | 600    | 600    |
| 運転手         | 1  | 600    | 600    |
| 小計          | 6  | —      | 19,400 |
| 合計          | 38 | —      | 50,050 |

注) 外国人エンジニアについては当初3年間

## (7) 資金計画

プロジェクト実施に関する初期投資必要額については、その約50%に相当する3.25百万Mドルを払込資本金により、同じく3.25百万Mドルを長期借入金により賄うものと想定した。その他生じる運転資金の不足については、短期借入金によるものとされた。

## 資金調達計画

|       |       |           |
|-------|-------|-----------|
| 払込資本金 | ..... | 3.25百万Mドル |
| 長期借入金 | ..... | 3.25百万Mドル |
| 短期借入金 | ..... | その他運転資金等  |

借入金に対する調達条件は、以下の通りと仮定された。

|       |       |           |
|-------|-------|-----------|
| 長期借入金 | ..... | 元金10年均等返済 |
|       |       | 金利 9.0 %  |
| 短期借入金 | ..... | 元金 1年以内返済 |
|       |       | 金利 9.0 %  |

## (8) 長期損益予想

前節において行われた販売額および各費用項目の推定結果に基づき、モデル工場の損益予想が行われた。費用項目において個別に算定されなかった製造原価中のその他経費については、日本においてインベストメント鑄造を行っている企業の経験的な平均値から売上高の2.0%が想定された。

長期損益予想結果については、表Ⅲ、4-21に示す通りである。

さらに、前期資金計画において想定された調達、借入条件に基づく長期資金繰予想表が表Ⅲ、4-22に示されている。この資金繰予想表に基づく金利支払い額が、長期損益予想表における営業外支出額としてフィードバックされている。

表Ⅲ、4-21 インベストメント鑄造工場長期損益予想表

(単位：1,000Mドル)

|         | 初年度              | 2年度              | 3年度              | 4年度              | 5年度              | 6年度              | 7年度              |
|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 製品売上高   | 2,310<br>(100.0) | 2,598<br>(100.0) | 2,887<br>(100.0) | 2,887<br>(100.0) | 2,887<br>(100.0) | 2,887<br>(100.0) | 2,887<br>(100.0) |
| 製造原価    | 1,877<br>(81.3)  | 1,995<br>(76.8)  | 2,112<br>(73.2)  | 1,998<br>(69.2)  | 1,998<br>(69.2)  | 1,998<br>(69.2)  | 1,998<br>(69.2)  |
| 材料費     | 866              | 975              | 1,083            | 1,083            | 1,083            | 1,083            | 1,083            |
| ユーティリティ | 147              | 147              | 147              | 147              | 147              | 147              | 147              |
| 原価償却    | 427              | 427              | 427              | 427              | 427              | 427              | 427              |
| 人件費     | 368              | 368              | 368              | 254              | 254              | 254              | 254              |
| その他     | 69               | 78               | 87               | 87               | 87               | 87               | 87               |
| 販売管理費   | 279<br>(12.1)    | 285<br>(11.0)    | 291<br>(10.1)    | 291<br>(10.1)    | 291<br>(10.1)    | 291<br>(10.1)    | 291<br>(10.1)    |
| 人件費     | 233              | 233              | 233              | 233              | 233              | 233              | 233              |
| その他     | 46               | 52               | 58               | 58               | 58               | 58               | 58               |
| 営業利益    | 154<br>(6.7)     | 318<br>(12.2)    | 484<br>(16.8)    | 598<br>(20.7)    | 598<br>(20.7)    | 598<br>(20.7)    | 598<br>(20.7)    |
| 営業外費用   | 304<br>(13.2)    | 277<br>(10.7)    | 228<br>(7.9)     | 182<br>(6.3)     | 151<br>(5.2)     | 68<br>(2.4)      | 0<br>(0)         |
| 経常利益    | -150<br>(-6.5)   | 41<br>(1.6)      | 256<br>(8.9)     | 416<br>(14.4)    | 447<br>(15.5)    | 530<br>(18.4)    | 598<br>(20.7)    |

表Ⅲ. 4-2-2 資金運用予想表 - インベストメント製造工場

単位：1,000Mドル

|            | 採算前    | 第1期   | 第2期   | 第3期   | 第4期   | 第5期   | 第6期    | 第7期   | 第8期   | 第9期   | 第10期  |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 繰越現金       | 0      | 86    | 85    | 39    | 8     | 289   | 771    | 1,184 | 746   | 1,771 | 2,796 |
| 資本金        | 3,250  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 売上高        | 0      | 2,310 | 2,598 | 2,887 | 2,887 | 2,887 | 2,887  | 2,887 | 2,887 | 2,887 | 2,887 |
| 製造原価       | 0      | 1,877 | 1,995 | 2,112 | 1,998 | 1,998 | 1,998  | 1,998 | 1,998 | 1,998 | 1,998 |
| 販売管理費      | 0      | 279   | 285   | 291   | 291   | 291   | 281    | 291   | 291   | 291   | 291   |
| 収支尻        | 0      | 154   | 318   | 484   | 598   | 598   | 598    | 598   | 598   | 598   | 598   |
| 前期繰越資金     | 0      | 0     | 193   | 217   | 241   | 241   | 241    | 241   | 241   | 241   | 241   |
| 当期繰越資金     | 0      | 193   | 217   | 241   | 241   | 241   | 241    | 241   | 241   | 241   | 241   |
| 収支尻        | 0      | -193  | -24   | -24   | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 償却引当金      | 0      | 427   | 427   | 427   | 427   | 427   | 427    | 427   | 427   | 427   | 427   |
| 設備控費       | 6,456  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 120    | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 収支尻        | -6,456 | 427   | 427   | 427   | 427   | 427   | 307    | 427   | 427   | 427   | 427   |
| 長期借入       | 3,250  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 元金返済       | 0      | 350   | 350   | 350   | 350   | 350   | 1,500  | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 金利支払       | 146    | 277   | 245   | 214   | 182   | 151   | 68     | 83    | 0     | 0     | 0     |
| 収支尻 (長借残高) | 3,250  | 2,900 | 2,550 | 2,200 | 1,850 | 1,500 | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 収支尻        | 3,104  | -627  | -595  | -564  | -532  | -501  | -1,568 | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 短期借入       | 200    | 400   | 300   | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 元金返済       | 0      | 200   | 400   | 300   | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 金利支払       | 9      | 27    | 32    | 14    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 収支尻 (短借残高) | 200    | 400   | 300   | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 収支尻        | 191    | 173   | -132  | -314  | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 収支尻        | 3,295  | -454  | -727  | -877  | -532  | -501  | -1,568 | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 法人税支払      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 37    | 209   |
| 当期総合収支     | 89     | -65   | -6    | 10    | 493   | 524   | -663   | 1,025 | 1,025 | 988   | 816   |
| 次期繰越       | 89     | 24    | 18    | 27    | 520   | 1,044 | 382    | 1,407 | 2,432 | 3,420 | 4,236 |

(9) フィージビリティ調査結果の評価

プロジェクト期間中の損益予想に基づき、財務的内部収益率（FIRR）が算定された。FIRRは、投資の現在価値と収益の現在価値がバランスする割引率として算定されている。FIRR算定の詳細は、表Ⅲ、4-23に示す通りである。

本件プロジェクトにかかる財務上の内部収益率は8.2%、借入金返済期間は6年、投資額回収期間は9年であり、かかる業種における投資としては、まずまずの水準となる。

なお、シンガポールにおいてインベストメント法により航空機部品、その他エンジニアリング部品を製造しているX社と、本件プロジェクト（操業後3年）を比較すると以下の通りである。

|        | シンガポールX社               | 本件プロジェクト           |
|--------|------------------------|--------------------|
| 土地面積：  | 4,200㎡                 | 5,000㎡             |
| 建物面積：  | 2,800㎡                 | 2,400㎡             |
| 資本金額：  | 4.5百万Sドル               | 3.25百万Mドル          |
| 製造品目：  | 航空機部品<br>その他エンジニアリング部品 | ステンレスバルブ<br>クラブヘッド |
| 年間売上額： | 6.0百万Sドル               | 2.9百万Mドル           |
| 従業員数：  | 95名                    | 38名                |
| コスト構成： |                        |                    |
| 総売上    | 100.0                  | 100.0              |
| 原材料費   | 30.0                   | 37.5               |
| 人件費    | 35.0                   | 20.1               |
| 諸経費    | 20.0                   | 25.6               |
| 粗利益    | 15.0                   | 16.8               |

シンガポールにおけるX社は、今後3年間の売上の伸び率を15%、粗利益率を15~20%と期待しており、本件プロジェクトにおいても、製造品目をより高度のエンジニアリング部品へと多角化してゆくことにより、将来における発展の可能性は高いものとみられる。

表Ⅲ. 4-23 インベストメント鑄造工場のキャッシュフローおよびFIRR

(単位：1,000Mドル)

|    | キャッシュ流出額  |      | キャッシュ流入額 |      | ネット<br>キャッシュ<br>フロー |
|----|-----------|------|----------|------|---------------------|
|    | 設備投資      | 増加運賃 | 営業収入     | 原価償却 |                     |
| 0  | -6,456    |      |          |      | -6,456              |
| 1  |           | -193 | 154      | 427  | 388                 |
| 2  |           | -24  | 318      | 427  | 721                 |
| 3  |           | -24  | 484      | 427  | 887                 |
| 4  |           |      | 598      | 427  | 1,025               |
| 5  |           |      | 598      | 427  | 1,025               |
| 6  | -120      |      | 598      | 427  | 905                 |
| 7  |           |      | 598      | 427  | 1,025               |
| 8  |           |      | 598      | 427  | 1,025               |
| 9  |           |      | 561 2)   | 427  | 989                 |
| 10 | +1,693 1) |      | 389 3)   | 427  | 2,509               |

1) 残存価格：土地代(673) + 建物(1,020)

2) 法人税差し引き後(37)

3) 法人税差し引き後(209)

FIRR (内部収益率) = 8.2%

(10) 感度分析

仮定インベストメント鑄造工場における財務上の安定度を検討するについて、次の6種の代替案をもとに、感度分析を行なった。

代替案の概要

|      |        |         |
|------|--------|---------|
| 代替案Ⅰ | 製品単価   | 5%引き上げ  |
| 代替案Ⅱ | 〃      | 5%引き下げ  |
| 代替案Ⅲ | 初期投資額  | 10%引き上げ |
| 代替案Ⅳ | 〃      | 10%引き下げ |
| 代替案Ⅴ | 原材料コスト | 5%引き下げ  |
| 代替案Ⅵ | 〃      | 5%引き上げ  |

各代替案について、長期損益及びキャッシュ・フローと予想FIRRも算定した。分析結果を要約すると、以下のとおり。

感度テスト結果の要約

| 原案及び代替案 | FIRR  | 長期借入金返済期間<br>(操業後) | 投資額回収期間<br>(操業後) |
|---------|-------|--------------------|------------------|
| 原案      | 8.2%  | 6年                 | 9年               |
| 代替案I    | 10.0% | 5年                 | 8年               |
| 代替案II   | 5.9%  | 7年                 | 10年              |
| 代替案III  | 9.9%  | 5年                 | 8年               |
| 代替案IV   | 6.8%  | 7年                 | 10年              |
| 代替案V    | 9.5%  | 5年                 | 9年               |
| 代替案VI   | 6.3%  | 7年                 | 10年              |

感度テストの結果、収益性に最も大きな影響を与える要因は、製品単価であり、平均単価が5%引き上げられた場合、FIRRは当初8.2%であったのが、10.0%に上昇する。また、初期投資額や原材料コストの引き下げもプロジェクトにとってプラス要因で、初期投資額が10%引き下げられれば、FIRRは9.9%へ、原材料コストが5%引き下げとなれば、FIRRは9.5%へ上昇する。

### Ⅲ-5 今後の方向

#### Ⅲ-5-1 マレーシアにおける鋳造産業発展の要因

マレーシアの鋳造産業は、錫、ゴム、パームオイル、木材等の伝統産業に対するサポーティング産業として古くから存在していた。しかしながら近年におけるマレーシアの工業化は輸入代替ではなく、外資系輸出指向型アSEMBリー企業を中心に進められたこともあって、近代工業に対するサポーティング産業としての鋳造産業の発展は遅れをとった。

しかし、最近、マレーシアにおける鋳造産業の急速な近代化・発展を促す以下のような外部環境の変化が生じている。

##### (1) 国内市場の変化

従来マレーシアにおける鋳造製品に対する需要産業は、主として伝統産業であり、自動車や産業機械など大口需要は輸入により賄われてきた。しかしながら最近においては、自動車産業の成長があり、また同じく鋳造品の発展にとって不可欠な機械産業が育とうとしている。

また電子・電機産業の中ではエアコン、冷蔵庫をはじめとする鋳造品需要の比較的大きい製品生産の拡張があり、マレーシア国内における伝統的産業以外の近代産業からの鋳造需要が急ピッチで増加している。これらの近代産業からの鋳造品需要は、その比較的大きい部分が現在外資系企業あるいは海外企業から技術を導入した新規企業により賄われているが、一部は従来伝統産業向け製品を中心としていた既存中小鋳造企業からも供給されるようになってきている。

##### (2) 国際市場の変化

鋳造品の製造コストに占める人件費の比率が比較的高いことから、米国、日本等の先進諸国の鋳造製品価格競争力は強くない。また近年、先進国に代わり鋳造品の主要輸出国となってきたN I E Sにおいても、人件費の急速な上昇に見舞われている。このことは、一方では、マレーシアにおける輸出指向型アSEMBリー企業の鋳造製品国内調達率を向上させる方向に、他方では、台湾・日本等の鋳造産業の対マレーシア投資を促進させる方向に作用している。

##### (3) 国内生産基盤の変化

これまではマレーシアの鋳造企業は小規模な工場がほとんどで、立地的にもT O Lに集中するなど、生産規模の拡張や工場・設備の近代化を阻む大きな要因であった。最近に至りFoundry & Engineering 工業団地建設計画が具体化に移されつつある等、国内鋳造企業の近代化を進めるチャンスが広がりつつある。



#### (4) アセアン市場の拡大

マレーシアにおける鑄造産業育成を阻害する大きな要因のひとつは、国内市場が狭小であり、特定鑄造品に対するまとまった量の需要が少ない点にあった。しかしながら、最近における動きとして、たとえば自動車や家電製品等に対する部品調達をアセンブリー工場の立地国のみならずアセアン諸国全体からの調達を考慮するといった方向にあり、こうしたその他のアセアン諸国向け輸出を考慮した鑄造製品生産拡大の可能性が広がりつつある。

#### III-5-2 マレーシアにおける鑄造産業発展の方向

マレーシアの鑄造産業について、機械など幅広く需要産業がこれから大きく育とうとしている現段階において将来の成長を的確に予測することは困難である。ここではマレーシアの経済力、需要部門、製品などの面から今後の方向をさぐってみることとした。

##### (1) 経済規模と鑄造品生産

アセアン4ヶ国中、1人当たりGNPが最大のマレーシアは、一人当たりの鑄造品生産についても下表でみるように1987年において最も大きな数値を示している。しかしながら、アジアNIESと比べた場合、GNPが韓国はマレーシアの1.6倍、台湾2.9倍であるのに対し、鑄造品生産では韓国7.7倍、台湾16.1倍と大差がみられる。このようなアジアNIES・アセアン諸国の状況からみても、マレーシアにおける鑄造品産業発展の潜在力は大きいといわなければならない。

表III. 5-1 1987年におけるアジアNIES・アセアン諸国のGNP及び鑄造品生産の規模

|          | 鑄造品<br>生産<br>(トン) | GNP<br>(億ドル) | 1人当たり<br>GNP<br>(ドル) | 人口<br>(100万人) | 1人当たりの<br>鑄造生産量<br>(キロ) | 1人当たりのGNPを<br>マレーシアとした<br>場合の倍率 | 1人当たりの生産量を<br>マレーシアとした<br>場合の倍率 |
|----------|-------------------|--------------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 韓国       | 1,068,000         | 1,186        | 2,826                | 42            | 25.4                    | 1.6                             | 7.7                             |
| 台湾       | 1,059,594         | 975          | 4,989                | 20            | 53.0                    | 2.9                             | 16.1                            |
| 香港       | 80,00             | 465          | 8,230                | 5.6           | 14.3                    | 4.8                             | 4.3                             |
| シンガポール   | 40,00             | 205          | 7,464                | 2.6           | 15.4                    | 4.3                             | 4.7                             |
| アジアNIES計 | 2,247,594         | 2,828        | 4,028                | 70            | —                       | —                               | —                               |
| タイ       | 120,000           | 454          | 857                  | 53            | 2.4                     | 0.5                             | 0.7                             |
| マレーシア    | 55,884            | 286          | 1,729                | 17            | 3.3                     | 1.0                             | 1.0                             |
| インドネシア   | 60,00             | 716          | 421                  | 170           | 0.4                     | 0.2                             | 0.1                             |
| フィリピン    | 120,000           | 343          | 421                  | 57            | 2.1                     | 0.3                             | 0.6                             |
| アセアン4ヶ国計 | 355,884           | 1,799        | 606                  | 297           | —                       | —                               | —                               |

出所：経済規模；アジア経済研究所統計調査部

注) 香港はGDP

(2) 需要産業

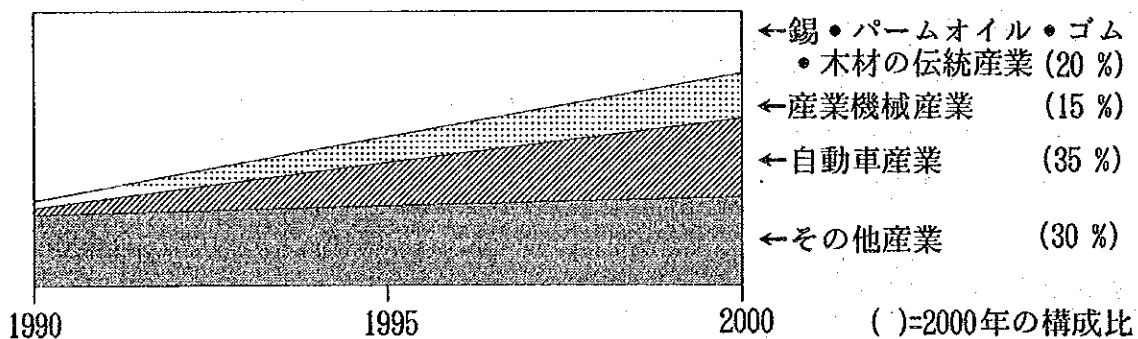
サポーティング産業である鑄造産業発展の方向は、今後の国内需要産業の成長動向に大きく左右される。今後のマレイシアにおける需要産業の構成を予測する参考として、主要国における銑鉄鑄物需要産業の構成（1987年）をみると、下表の通りである。

表Ⅲ. 5-2 銑鉄鑄物の需要産業別生産構成（1987年）  
(単位：%)

|       | フランス  | イタリア  | 米 国   | 韓 国   | 日 本   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 輸送機械  | 37.8  | 32.8  | 44.0  | 18.2  | 53.7  |
| 産業機械  | 14.9  | 30.1  | 6.6   | 18.0  | 16.9  |
| そ の 他 | 47.3  | 37.1  | 49.4  | 63.8  | 29.4  |
| 合 計   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

1987年現在のマレイシアにおける銑鉄鑄物の需要産業をみると、いまだ65%までを錫、パームオイル、ゴムおよび木材の4伝統産業が占めている。これに、現状のマレイシアの工業化水準および今後期待される工業発展方向を加味して、かなり主観的に、2000年までのマレイシアにおける鑄造需要産業構成の推移をみたものが、下図に示されている。即ち、今後のマレイシアにおける鑄造産業発展のためには、産業機械産業、自動車産業をはじめとする近代工業向け高品質鑄造製品の生産が不可欠とみられる。

図Ⅲ. 5-1 需要産業構造からみたマレイシア鑄造品  
産業発展の方向



出所：JICA STUDY TEAM

### (3) 製品開発動向

今後マレーシアにおいて需要が発生すると見込まれる個別の鋳造製品の種類を予測することは困難である。また、こうした製品の中には、例えば、インベストメント法による工業用精密鋳造品といった現在マレーシア国内に技術の蓄積がなく海外からの技術導入が不可欠なものもある。現在マレーシア国内で稼働している現地中小規模鋳造企業において、現実的観点から製品開発を進めてゆくことが望ましい製品をリストアップすると下記の通りである。

- ① プーリー（平、V溝）、ベアリング、ギア素材（FC）、マンホール類
- ② バルブ類
- ③ 小型コンプレッサー部品（1-10HP）、小型プロアー（1-10HP）、小型ポンプ
- ④ 小型ガソリン、ディーゼルエンジンブロック（1-10HP）
- ⑤ 小型プレス部品（メカニカル、フリクション、油圧）
- ⑥ 工作機械部品（ドリル、レース、シアリング）
- ⑦ 変速機部品
- ⑧ ローラーコンベア、Bucket Elevator 部品
- ⑨ モーター部品
- ⑩ 自動車用ライナー、ブレーキドラム、ブレーキシュー部品
- ⑪ 農業用トラクター部品

これらの製品の選択については、主として①製造技術的に現地中小鋳造企業においてもキャッチアップが可能である、②比較的まとまった量の需要が見込める、③大型の設備投資を伴わずに製造を開始できるといった観点から行なわれている。

### (4) 技術開発の方向

マレーシアの技術開発については、基本的には次のような観点を念頭において検討していくべきであろう。

まず取り上げられるべきはマレーシア工業基準（MS）の早期整備または採用であろう。新しい産業分野に採用されているほとんどの製品、部品は今日国際的共通な立場からいってその各々の機能や品質等共通基盤を保持されなければならないことを関係者は等しく認識する必要がある。調査によれば、マレーシアではMSの採用についてユーザー、メーカー、第三者（学識経験者）で検討されているが、MSの徹底実施には関係者の一層の協力が緊密な協力が望まれる。

次に鋳造品製造に関する基礎知識、基礎技術等の習得であるが、これは経験豊かな技術者や技能者の力を借りる以外道はないであろう。

マレーシアの技術開発はこれら要件を産業政策に応じてタイミングよく取り入れつつ進めることが重要である。製品からみた開発方向については量産製品として小型エンジンを共通にもつ自

動車、建設機械、農業機械等これに準ずる部品の製造、非量産製品として工作機械、プレス等を対象に技術開発を推進していくことである。

寸法精度、高品質製品を対象としたインベストメント鑄造やこれに類する製品の需要は当分の間多くを期待できないので、当面の技術研究課題とし、前述の近代産業開発育成に重点を置くべきであろう。

### III-5-3 マレーシアにおける鑄造産業発展のための戦略

#### (1) 鑄造産業育成のための産業政策推進フレームワーク

今後マレーシアの工業化が進展するにつれて、鑄造品に対する需要は、要求される品質水準が高度化し、また製品種類も多様化してゆくとみられる。これら新規需要を満たすためには、基本的には2通りの方策が考えられる。すなわち、海外企業から資本・技術を導入した新規工場を設立することであり、もうひとつは、既存の鑄造工場の生産拡充により対応することである。しかし、いずれか偏った場合は、伝統的産業のみを需要先とする現在の鑄造企業群と、近代工業を需要先とする新規鑄造企業群とに二極分化していくこととなり、全体としての発展を遅らせることになる。したがって、現状における国内既存鑄造企業の経営・技術能力とこれからの可能性を十分に考慮しつつ産業育成策を推進していくことが重要となる。

#### (2) 近代工業向けサポーター産業としての国内既存鑄造企業の育成

従来、伝統的産業向け鑄造製品の生産を中心的に行なってきた国内既存鑄造企業を、機械産業や自動車産業向け鑄造部品を生産できる企業へとレベルアップすることが必要である。しかしながら、近代工業からの鑄造部品要求水準は、伝統産業のそれと比較して品質、納期、価格等の各面において極めて厳しい。こうした要求水準を満たしてゆくためには、①生産技術水準の引き上げ、②機械その他の生産基盤の拡充のみならず、③企業経営そのものの近代化を進めて行く必要性がある。

#### (3) 新規鑄造企業の誘致・育成

台湾や日本等鑄造企業による海外への進出意欲が高まってきている。一方、マレーシアの工業化を一層推進するためには、とりわけマレーシア国内に技術の経験と蓄積のない分野の鑄造企業の誘致・育成へのニーズが高い。

### III-5-4 マレーシアにおける鑄造産業育成のための諸方策

#### (1) 一般

マレーシアにおける鑄造産業育成のためのフレーミングおよび諸方策が図Ⅲ、5-2、図Ⅲ、5-3に示されている。諸方策としては、大きくは①産業基盤の拡充②国際化の推進に区分される。

#### (2) 産業基盤拡充のための諸方策

産業基盤拡充のための諸方策としては、大きくは①技術水準の引き上げ、②経営の近代化、③生産基盤の拡充、④市場の拡大があげられる。

##### 1) 技術水準の引き上げ

国内既存鑄造企業の技術水準を引き上げるためには、作業者の勤や経験に頼る作業工程を、科学的工場管理法を導入して、管理者やエンジニアの指導の下に、合理的に設計された管理マニュアルに基づく作業工程に移行してゆく必要がある。このためには、まず①管理者やエンジニアの育成が図られねばならない。また高品質の製品生産を行なうために②熟練労働者の訓練も必要とされる。さらに③全国的な規格の整備や社内標準化の推進による品質管理の強化が図られなければならない。

##### 2) 経営の近代化

マレーシアの鑄造企業は、一部を除き大半が、零細で個人・家族経営色の強い企業である。これらの企業においては、新しい需要分野へ新規に参入してゆく経営者意識が低いことが多い。まず①中小企業経営者の訓練が必要とされる。業界全体としての近代化を図るためには、②業界交流の強化により、国内企業間の知識・経験・ノウハウの交換を行なうことが有効である。また、③新規需要分野への参入可能性等に関するアドバイスを行なう企業の個別巡回指導が望まれる。

##### 3) 生産基盤の拡充

マレーシアにおける殆どの鑄造企業は、一時的占有地(TOL=Temporary Occupied Land)や市街地郊外の工場拡大余地のない場所に立地しており、工場の拡大・近代化を図るためには、①現在進められているFoundry & Engineering 工業団地建設計画の推進が望まれる。また②工場・設備の近代化のための資金融資制度の拡充が必要とされる。さらに③近代的製造設備や製品検査設備の共同利用、原材料の共同購入、生産の共同受注等を進めるための企業間の協力の推進が望まれる。

#### 4) 市場の拡大

マレーシアにおける鋳造品需要市場の規模が小さいことが、鋳造産業の発展を妨げてきたといえる。これに対する方策の一つは、①海外市場の需要に関する情報を収集し、これへの参入を図ることである。もう一つは、②国内に機械産業等の鋳造品需要の大きい産業の誘致・育成を図ることである。さらに③国内需要産業とサポーティング産業としての鋳造企業との間のリンケージを確立することが必要と考えられる。

#### (3) 国際化推進のための諸方策

国際化推進のための方策としては、①投資誘致活動の活発化、②海外メーカーとの資本・技術提携の推進がある。

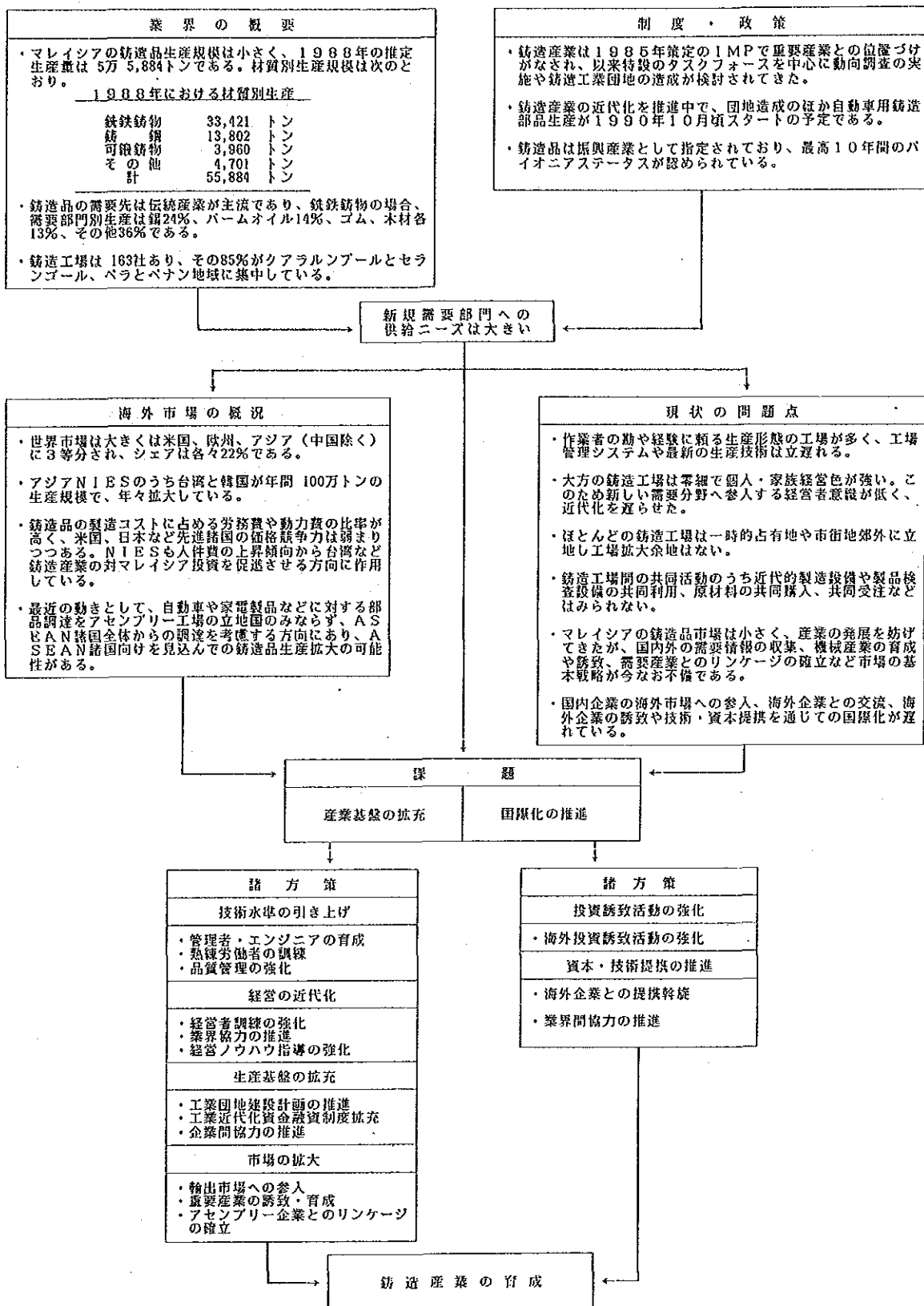
##### 1) 投資誘致活動の活発化

現在海外の鋳造企業で海外への生産拠点移転を考慮しているところが増加していると考えられることから、これらの企業に重点を絞ったMIDAによる投資誘致活動の強化が望まれる。

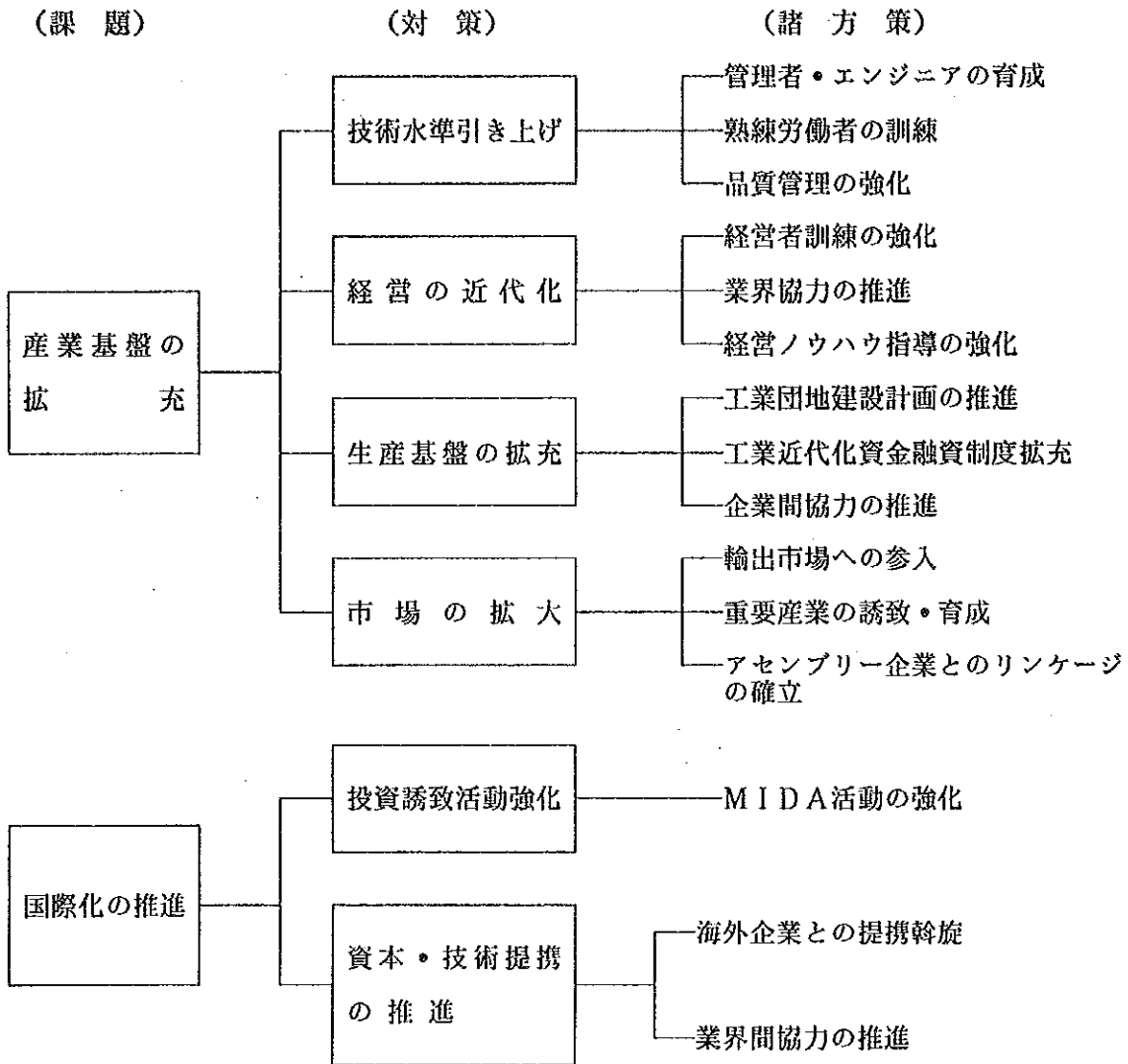
##### 2) 資本・技術提携の推進

海外鋳造企業とマレーシア国内企業との間の資本・技術提携を推進するために、①MIDAのRICOMや②MEXPOのトレード・インクアイアリー・サービスによる紹介制度を強化することが望ましい。また③マレーシアにおける業界活動を強化して企業間のみならず業界団体間での協力推進を図ることも考慮されるべきであろう。

図III-5-2 鋳造産業育成のフレーミング



図Ⅲ. 5-3 鋳造産業育成のための諸方策





## IV コンピュータ・周辺機器



#### IV. コンピュータ・周辺機器

##### IV-1 業界の現状

##### IV-1-1 国内市場の現状

Association of the Computer Industry Malaysia (PIKOM) の推定によれば、マレーシア国内のコンピュータ市場全体の規模は以下のように推移している。

|       |                 |
|-------|-----------------|
| 1984年 | 4億8000万Mドル      |
| 1985年 | 5億7000万Mドル      |
| 1986年 | 4億9000万Mドル      |
| 1987年 | 5億6000万Mドル      |
| 1988年 | 6億5000万Mドル      |
| 1989年 | 8億8000万Mドル（見込み） |

86年にはマレーシア経済全般が不振であったため、前年比14.0%のマイナスを記録したが、87年以降、コンピュータの内需は高い伸びを示している。

PIKOMの推定によれば、89年の国内市場の内訳は次の通りである。

|              | 構成比 (%) | 金額 (百万Mドル) |
|--------------|---------|------------|
| メインフレーム、ミニコン | 38      | 335        |
| 周辺機器         | 16      | 140        |
| パソコン (含む周辺)  | 15      | 132        |
| ソフトウェア       | 12      | 106        |
| 保守、通信コスト     | 15      | 132        |
| ファシリティ・サービス  | 4       | 35         |
| 計            | 100     | 880        |

89年の日本の市場規模はコンピュータ全体で約1000億Mドルであり、マレーシアの国内市場は日本の約1/100の規模である。マレーシアの人口は日本の1/7、1人当たりGNPが1/14であることを考えると、適当な規模といえるが、狭少な市場が、国内パソコン産業の

テイク・オフの大きな制約となっている。

今回の調査の対象である4品目の市場については、以下のように概観される。

#### (1) パソコン市場

##### (市場規模)

パソコンのマレーシア市場への登場は1978～79年といわれる。近年の台数ベースの市場動向をみると、84年1万1000台、85年1万8000台、86年2万7000台と平均約60%を超える高率で成長してきた。88年における市場規模は3万から3万3000台と推定され、1システム当たりの単価が安いと、金額の割には、台数ベースでの市場は大きい。コンピュータ自体がまだ導入期にあり、通信網の整備状況、1人当たりの所得を勘案し、業界ではマレーシア市場の今後の成長性は高いとみている。経済情勢が好調なこともあり、国内パソコン市場はここ数年、20～30%の成長が期待されている。

地域的にみると、KL周辺の市場が最も大きく、全国市場の30～40%はKLとベタリンジャヤに集中している。

##### (市場構造)

マレーシアの市場においてはIBMおよびIBMの互換機が市場の大部分を押さえており、事実上IBMがスタンダードとなっている。そのため、パソコンのスペックもXT、AT、というような呼び方が一般にされている。機種別の構成からいくと、85年頃は市場の85%がXTと呼ばれる下位機種であった。その後、ATが急速に伸び、現在では両者のシェアがそれぞれ約40%となり、さらにここ2年位の間にはSXの市場も拡大している。但し、個人ユーザー向けには、XTの機能で十分であり、台湾製であれば、XT機はセット価格（プリンタは除く）で約2000Mドルという低価格で根強いシェアを有する。

メーカー別に見ると、現在、マレーシア国内に有力パソコン・メーカーが存在しないため、世界中のパソコン・メーカーがマレーシア市場に参入している。国籍別には以下のようなメーカーが代表的である。

米系 : IBM HP Wise Compaq Apple Tandy etc.

欧州系 : ICL Olivetti Philips Amstrad etc.

日系 : NEC EPSON Sharp Toshiba etc.

アジア系 (日本を除く) : Pineapple Bondwell Acer Wearnes (ALR) etc.

これら外国大手企業のパソコンに対し、ローカル・ブランドも多数存在する。汎用コンピュータやミニコンを持っているような大企業、官庁ではIBMやOlivettiなどの欧米系メーカーが大きなシェアを持ち、中小企業や個人ユーザーには台湾、シンガポールまたは、マレーシアのローカル・ブランドが売られている。ローカル・ブランドにしても二極化されており、独自のブランドと保守等のサービス体制を備えた大手メーカーと、ディーラーが自社販売向けに台湾からキットを購入し、小規模に組み立てるようなノン・ブランド・メーカーが存在する。後者の製品は、台湾、シンガポールから流入するロー・エンド製品と競合する。但し、組み立てコストを押さえたにしても、キットを輸入していることから、現地組み立てのメリットは小さい。

ユーザーは大きく分けて、a. ビジネス・ユーズ、b. 官庁ユーズ、c. 教育用ユーズ、d. 個人ユーズがある。ビジネス・ユーズが圧倒的に大きく、特に、金融関係が最も大口のユーザーとなっている。次いで、個人ユーズも伸びており、企業のダイレクター・クラスを中心に浸透がみられる。先進国で一般的な学生への浸透は価格の関係上、まだ始まっておらず、学生には学校に組織されるコンピュータ・クラブなどがコンピュータに接する機会を提供している。

市場構造は、以下のように要約される。

| セグメント           | 特 徴   |
|-----------------|---|
| 高級品<br>(市場の20%) | ホスト・コンピュータとつながる高級機の分野。メーカー直販が多い。価格は高いが、保守サービス等のサポートは充実。IBM, HP, Olivetti等 |
| 中級品<br>(同40%)   | ディーラー販売のみの輸入品中心。NEC, EPSON, アジア系のAcer, ALR 等。一部国産大手メーカー製品も入る。             |
| 普及品<br>(同40%)   | 台湾、シンガポール製のパソコンあるいは国内で組み立てたパソコン。特に、ブランド定着の努力はしない。プライベートブランドに近い。           |

## (2) プリンタ市場

プリンタの市場は台数ベースでパソコンの80%程度と見られ、89年で約2.4万台と推定される。パソコンより数が少ないのは、まずパソコンだけを購入するユーザーが多いためである。

9ピンと24ピンの比率については、世界的な9ピンから24ピンへのシフトの流れと同様に、マレーシアでも24ピンの高級機種比率が増加している。現状では9ピン、24ピンの比率がほぼ半々で、レーザー・ビーム・プリンタも多少みられる。

メーカーでみると、日系が大半を占め、EPSON、NEC、スター、セイコー、沖電気など10メーカーほどが中心である。プリンタに関しては、まだ、アジアメーカーの生産はあまり多くなく、世界中どこでも日系メーカーのシェアが大きい。なお、日系メーカーの海外生産は、欧州でダンピング訴訟があった関係上、欧州に集中しており、東南アジアでの展開は遅れている。

### (3) モニター市場

モニターに関しては、国内市場の大半は台湾、韓国メーカーが握っている。台湾2社（ADI、TVM）と韓国1社（三星）のシェアが大きい。モニターの80%が白黒でありカラーも解像度が低いCGAタイプが中心で、機能より、価格が優先する段階にある。パソコンとモニターは別々のメーカーのものを使用するケースが多い。

なお、モニターの国内生産については既に日系1社が生産を開始しており、国内市場にもごく少量ながら出荷している。

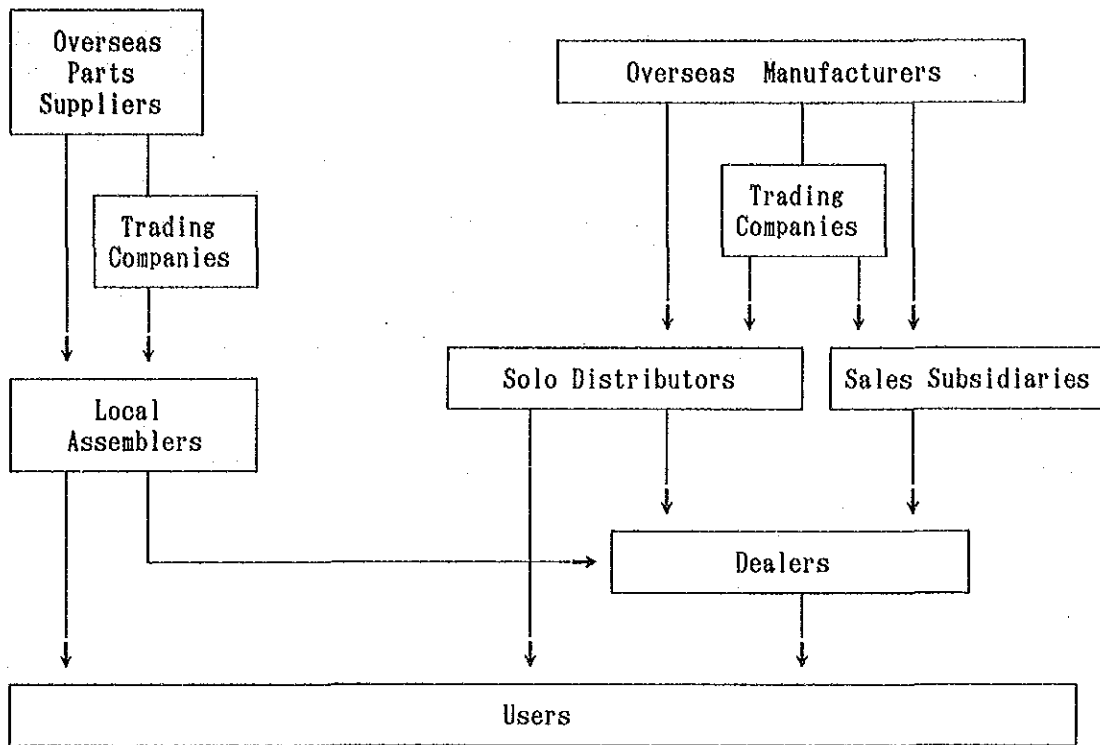
### (4) キーボード市場

キーボードはパソコンと一対一対応で普通、パソコン・メーカーから出荷される。従って、キーボードが独立して販売されるのは特殊なものを除いては、ほとんど全量がパソコン・メーカーに販売される。マレーシアで実際販売されるキーボードの生産国については明らかではない。国内で生産されているものに関しては、全量輸出扱いとなっている。

### (5) 流通チャンネル

販売ルートに関しては、自社系の販売会社を通じて販売するメーカーと総代理店（Sole Distributor）を通じて販売するメーカーに分かれる。Olivetti、HP、NECなどは自社あるいは自社系の販社からディーラーに卸しているが、外資系企業にはディストリビューターに任せている企業が多い。IBMは直販については自社で担当しているが、販売店経由の販売に関してはMesinjaga社をディストリビューターに使っている。一般的には、図IV.1-1のようになる。

図IV. 1-1 パソコン・周辺機器の流通経路



なお、ローカル・ブランドの場合は組み立てを行うベンダーの下に数社のディーラーがつくだけのケースが多い。

パソコンの販売会社はマレーシア全土で450社といわれる。この中にはディストリビューターや複数の店舗を有するディーラーも含むことから、販売店舗数は500~700と推定される。マレーシアのディーラーの特徴は、複数のブランドの取り扱いが普通で、かつ簡単に取り扱いブランドを変える点である。少しでもマージンが良いブランドへと簡単に変わり、しかも10~15%の低マージンで販売する。そのために市場価格は常に下がりがちである。

プリンタ、モニターの販売店はパソコンの販売店とほぼ同じであるが、これらの周辺機器の流通に関しては、ディストリビューターの果たす役割がより大きく、場合によってはディストリビューター→ディストリビューター→ディーラーという形で二次卸が介在する。従って、販売チャンネル、価格ともにメーカーによるコントロールは困難である。

#### IV-1-2 生産・輸出動向

##### (1) 生産動向

89年6月時点のMIDAによる生産補捉企業リストに基づけば、現在、国内で部品を含むコ

ンピュータ関連製品の生産を行う企業は22社である。

これらの企業のうち、パソコン組み立て企業は8社存在するが、そのうち1社は既にパソコンの生産は中止している。また、キーボードについては2社が、モニターについては2社が国内生産を行っている。

各企業の現状は後述するが、これらの企業の生産実績から、3品目の89年における国内生産量は以下のように推定される。但し、パソコンについては各社の毎月の生産量が安定しておらず、かつ、製造業ライセンスを取得していないアッセンブラーの生産量が把握できていないため、実勢を反映しているとは言い難い。

|       |   |           |
|-------|---|-----------|
| パソコン  | : | 約1万台      |
| キーボード | : | 260~300万台 |
| モニター  | : | 24万台      |

## (2) 輸出

貿易統計上、過去4年間のコンピュータ関連製品（SITC 75220、75230、75250）の輸出はトータルで85年383.3万Mドル、86年392.4万Mドル、87年1,138.5万Mドルと拡大しており、年平均43.7%の成長となる。金額ベースでは、周辺機器の輸出が最大である。輸出先としてはシンガポールが最大であるが、シンガポールの拠点の販売機能を有するため、まず、シンガポールへ輸出し、その後、第三国へ再輸出する企業が多いためである。（表IV. 1-1参照）

統計からは、品目別の輸出量、輸出先はわからないが、個別企業の実績をもとにすると現状、パソコンについては1社分を除き、ほぼ全量が内需と見られる。また、モニター、キーボードについては第三国への輸出を目的にマレーシアに進出してきた企業による生産のため、大半が輸出であり、以下のような市場内訳となる。

|       |   |         |                  |
|-------|---|---------|------------------|
| モニター  | : | 米国（大半）  | シンガポール、マレーシア（少量） |
| キーボード | : | 米国（70%） | EC（20%） 日本（10%）  |

キーボード生産の2社については、いずれもEC市場ではGSPを享受しており、マレーシア生産のメリットとしてあげている。なお、米国に関しては、コンピュータ部品に係わる相互関税免除の関係上、キーボードは関税が賦課されない。また、日本においては、キーボードの輸入関税はゼロである。



単位：台、1,000 Mドル

表IV. 1-1 マレーシアのコンピュータおよび関連製品輸出動向

| 品目   | 1985   |         | 1986    |         | 1987    |          | 1988    |         |         |
|--|--------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
|  | 数量     | 金額      | 数量      | 金額      | 数量      | 金額       | 数量      | 金額      |         |
| Complete Digital Data Processing Machines (SITC 75220000)      | シンガポール | 45      | 374.2   | 63      | 993.2   | 115      | 2,353.9 | 90      | 461.2   |
|  | 英国     | 14      | 37.6    | 13      | 49.6    | 2        | 22.7    | 1       | 2.5     |
|  | 米国     | 2       | 115.4   | 1       | 15.7    | 8        | 672.7   | 20      | 149.9   |
|  | 合計     | 75      | 588.5   | 105     | 1,262.6 | 195      | 3,546.4 | 163     | 1,135.9 |
| Complete Digital Data Processing Units (SITC 75230000)         | シンガポール | 41      | 582.5   | 62      | 613.4   | 95       | 2,943.2 | 204     | 2,778.1 |
|  | 米国     | -       | -       | 5       | 123.2   | 26       | 200.6   | 10      | 127.8   |
|  | フィリピン  | -       | -       | 34      | 41.8    | 205      | 187.6   | 140     | 168.3   |
| 合計   | 58     | 1,838.5 | 127     | 935.9   | 386     | 3,606.2  | 419     | 4,196.0 |         |
| Peripheral Units inc. Control & Adapting Units (SITC 75250000) | シンガポール | 265     | 1,042.9 | 245     | 764.6   | 441      | 3,240.4 | -       | 927.2   |
|  | 米国     | 34      | 201.9   | 42      | 198.1   | 18       | 239.4   | -       | 107.3   |
|  | 香港     | 14      | 237.7   | 36      | 246.1   | 44       | 92.5    | -       | 12.0    |
|  | 合計     | 366     | 1,410.9 | 441     | 1,725.6 | 726      | 4,232.1 | -       | 1,234.0 |
| 総計   | -      | 3,832.9 | -       | 3,924.1 | -       | 11,384.7 | -       | 6,565.9 |         |

注：88年は統計の分類が変化したため、周辺機器をInput or Output Units where or not presented with the rest of a system & where or not CTG storage in some housing (SITC 75260000) + Storage Units where or not presented with the rest of a system (SITC 75270000) としている。  
再輸出も含む。

出所：Malaysia Annual Statistics of External Trade 1985, 1986, 1987, 1988

#### IV-1-3 生産企業の概況

現在国内でパソコン、キーボード、モニターの生産に従事する企業は表IV. 1-2の通りである。

##### (1) パソコン企業

パソコンについては、全社がローカルまたはローカル・マジョリティーによる資本である。これらのローカル企業は大きく2つの類型に分かれる。1つはある程度の技術力を有し、自社ブランドの定着を狙って国内生産を行っている企業である。これらは輸入品の Wearnese (ALR)、Acerなどと競合する市場を狙う戦略であり、宣伝広告、保守サービスを行っている。もう1つはいわゆるノン・ブランド・メーカーで、製造ライセンスを有していないところも多い。生産量としてはこれらの企業のほうが多いといわれる。

具体的には大手企業としては、Accent Technology, Microcomputer Systemsの2社が上げられる。この2社はいずれも基板設計を行う数名の技術者を有し、高い水準の製品を製造している。国内ではブランド名も広く知られており、政府機関等にもかなりの製品が納入されている。それぞれ国内市場のシェアの8~10%を占める。

この2社がここまで成長した理由としては、いずれも大手企業グループの傘下にあることがあげられる。AccentについてはMelewar Co.,のMicro SystemsについてはLion Groupのグループ企業であり、どちらも資金面、人材の募集面に悩むことなく事業に集中できる体制にある。これはマレーシアのハイテク企業で最近見られる傾向で、海外留学経験を有する技術者の創業社長に大手コングロマリットが資金の提供を申し出て、創業者が少数株主として、事業運営に当たるといふパターンである。

しかし、これらの企業も国内では大手だが、生産数自体は非常に少ないため、自社向けの特注マザー・ボードを台湾企業に生産させ、かつ、サポート体制維持等のオーバー・ヘッド・コストがかかるだけに、生産コストは高い。従って、価格面では台湾製あるいは、台湾製のキットを組み立てるノン・ブランド・メーカーにはかなわず、ブランド・イメージでは海外の大手メーカーにかなわないという苦しい状況にある。また、あまりに国内市場が小さいことが足かせとなって生産規模の拡大が難しい。生産技術の面から見てこれらの企業が力をつけるためには、最低月1000台規模の生産が必要である。そのためには政策的に国内企業を統合し寡占化を行う、輸入障害を設けるなどの措置をとるか、企業が製品の90%を輸出することが必要とされる。両社とも90年には輸出を拡大してゆく方針であるが、現状では、競合が予想される台湾製品に対して

表IV. 1-2 マレーシアにおけるコンピュータ・周辺機器メーカーの概要

1/2

| 企業名                           | 所在地                   | 設立年                  | 資本   | 従業員数                    | 生産品目                        | 生産量                    | 市場                                  |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 1. Accent Technology          | KL                    | 1985年                | 地場<br>100%<br>Mefewar Group                              | 55                      | PC/XT                       | 300台/月                 | 輸出 70%<br>国内 30%<br>国内市場の<br>シェア10% |
| 2. Techtrans Computer Systems | KL<br>ネカラジャン・パーク<br>内 | 1985年<br>89年生<br>産開始 | 地場<br>100%   | 5                       | PC/XT                       | 生産能力は<br>50-100台/<br>月 | 国内向                                 |
| 3. Microcomputer System       | KL                    | 1985年                | 地場<br>100%<br>Lion Group<br>(1988年より)                    | 50                      | PC/XT, AT,<br>SX<br>(ATが中心) | 200-300台<br>/月         | 国内向<br>国内市場の<br>シェア10%              |
| 4. Micro Base Electronics     | KL                    | 1986年                | 地場<br>70%<br>シンガポール<br>Advanced Micro<br>Computer<br>30% | 70<br>(販売部<br>門も含<br>む) | PC/XT, AT                   | 生産能力は<br>300台/月        | 国内向                                 |
| 5. Computer Resources         | KL<br>ネカラジャン・パーク<br>内 | 1983年<br>88年生<br>産開始 | 地場<br>100%<br>オーストラリア                                    | 15                      | PC/XT, AT,<br>SX            | 100台/月                 | 国内向                                 |
| 6. Meranti Computer           | KL                    | 1984年                | 地場<br>100%   | 9                       | PC/XT<br>ソフトウエア             | -                      | -                                   |
| 7. Compex Systems             | KL                    | 1986年                | 地場<br>100%   | 15                      | PC/XT<br>インターフェイスカード        | 60台/月                  | 国内                                  |
| 8. Fujitsu Components (M)     | Batu Pahat<br>Johor   | 1980年                | Fujitsu<br>(Japan)<br>100%                               | 2,000                   | キーボード<br>(86年より)            | 10万-12万<br>台/月         | 米国50-60%<br>日本 20%<br>EC 15%        |

表IV. 1-2 マレーシアにおけるコンピュータ・周辺機器メーカーの概要

2/2

| 企業名                        | 所在地                 | 設立年   | 資本               | 従業員数  | 生産品目                   | 生産量            | 市場                       |
|----------------------------|---------------------|-------|------------------|-------|------------------------|----------------|--------------------------|
| 9. Mitsumi Technology (M)  | Batu Pahat<br>Johor | 1980年 | 日本 100%          | 400   | キーボード<br>1986年より       | 12万-18万<br>台/月 | 米国70-80%<br>E C 20-30%   |
| 10. Sharp-Roxy Electronics | Batu Pahat<br>Johor | 1980年 | 日本 50%<br>香港 50% | 1,700 | モニター<br>1986年11月よ<br>り | 2万/月           | 米国:大半<br>S'pore<br>マレーシア |
| 11. Wearn's Electronics    | Pontian<br>Johor    | 1983  | シンガポ-ル 100%      | 1,300 | モニター<br>1990年 4月よ<br>り | 4000台/月        | S'pore 100%              |

も組み立ての人件費が安いことのみがアドバンテージであり、苦戦を強いられることとなろう。生産技術定着のためには、安定した一定規模の生産経験を積むことが必要であるか、国内市場がその規模を提供出来ない以上、輸出の実現が第1ステップとなる。国際市場への参入に際しては販売力の点からOEM輸出が現実的であるか、そうした機会を開拓してゆかなければならない。

これら大手の対局にあるのが製造ライセンスを有さないノン・ブランド・メーカーであり、代表的な企業としては、Fortune, Amsco, Nation-Tech, K.T.Technology などがある。これらは台湾などからキットを輸入し、組み立て、低価格で販売するメーカーでディーラーの性格が強い。これらの企業の実態は掴めないが、生産量そのものは大手企業より多いところもあるといわれる。しかし、転廃業も激しく、製造業というより、販売業に分類される。

この両者の間に位置する国内メーカーについては、生産の実態はノン・ブランド・メーカーと変わらないが、技術者が社長で品質志向のところもみられ、将来、大手グループの出資が受けられれば、前述のローカル・大手メーカー・タイプの成長の可能性もある。

## (2) キーボード、モニター

キーボード生産の2社についてはいずれも日系企業であり、輸出向けの大量生産を行っている。これらの企業の市場は欧米先進国が主体である。マレーシアで生産を行うメリットとしては、EC向けにはGSPの対象となることがあげられるが、進出の動機としては労働コストが安いことが圧倒的な理由であった。しかし、競争力強化のために今後は現地調達比率の向上が課題であり、国内サポーター産業の現状には多くの改善が必要としている。立地が企業集積のある地域から離れているという地理的な問題もあり、両社ともに内製化を進めているが、内製が及ばない問題として金型の重要性を指摘している。

モニター生産については、年産260万台の規模でカラーTVの生産を行っている日系企業が高付加価値化の一端として導入したものである。モニター生産は基本的にはTV生産とほぼ同様といえるため、国内にも潜在的に生産可能性を有する企業は多い。問題は、市場と競争力で、現在、世界市場を席捲する低価格の台湾、韓国製品に対抗しうるかにかかっている。その決め手はCDTの国内調達であろう。カラーTV用のCRTについては、台湾の中華映管、日本の松下電器産業がマレーシアでの生産を発表しているが、後者は将来的には産業用のCDT生産に着手することとなっている。

#### IV-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類が多い。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・オフショア生産基地としてのマレーシアの将来を占うこととなる。

表IV. 1-3は国内におけるコンピュータ関連製品の生産状況と今後の見込みを概観したものである。パソコンの中間部品のコスト構成としては、ディスク・ドライブ、電源の比率が高いが、電源、ハード・ディスク・ドライブ、フロッピー・ディスク・ドライブともに現地生産企業は増加の傾向にある。

##### (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

表IV. 1-3 マレーシア国内コンピュータ関連製品生産の現状と見込み

| 完成品  | 部品              | 生産中の企業   | 計画中の企業   | 備考   |
|------|-----------------|--|--|--|
| パソコン |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Accent Technology</li> <li>Microcomputer Systems</li> <li>Compex Systems</li> <li>Meranti Computer</li> <li>Techtrans Computer</li> <li>Micro Base Electronics</li> <li>Computer Resources</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acer (90年後半より)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>国産メーカーには1000台/月規模の生産を行っている企業はなく、Acerが初の大量生産メーカーとなる</li> <li>86年より休止していたが、Astecは77年向けに過去3年分の組立を行っており、設備、経験ともにOEMが可能で意欲もあり</li> </ul> |
|      | 電源<br>(特殊用途の電源) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Astec (M)</li> <li>Innopower</li> <li>Lambang Hidup</li> <li>PK Electronics</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Micro Base Electronics</li> <li>Stanford Industries</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Astec より国内調達は充分可能</li> <li>技術的には最も参入の容易な部品であり、大供給国の台湾が競争力を失ってきているため、地場メーカーでも参入可能な分野</li> </ul>                                      |
|      | HDD             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conner Peripherals (90年より)</li> <li>Eng Technology (90年より)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>シリアルからのソフトにより、今後とも増加の可能性有り</li> <li>既に、部品類はかなり増加している</li> <li>高い精度を要求される部品が多いため周辺産業への波及効果は大きい</li> </ul>                            |
|      | HDD部品           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conner Peripherals</li> <li>Maxtor</li> <li>Imprimis Technology</li> <li>Kobe Precision</li> <li>Hitachi Metal Electronics</li> <li>Control Data Components</li> <li>Chew Chuan Seng</li> </ul>       |  |  |
|      | FDD             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sony Mechatronic (90年より)</li> <li>Mitsumi (90年より)</li> </ul>          |  |
|      | FDD部品           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yano Electronics</li> </ul>   |  |

表IV. 1-3 マレーシア国内コンピュータ関連製品生産の現状と見込み

| 完成品   | 部品        | 生産中の企業  | 計画中の企業   | 備考  |
|-------|-----------|---|--|---|
| パソコン  | リドヘッド     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemetronics</li> </ul>                               |  |   |
| キーボード |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fujitsu</li> <li>• Mitsumi</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro Base Electronics</li> <li>• SMK</li> <li>• Acer</li> <li>• San Teh Industries</li> <li>• Siltek Co.</li> </ul> <p>(90年より)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 増加傾向にあり。特に台湾からの生産移管の可能性は大まい。その際の競合国はタイになろう</li> <li>• 技術的には充分可能</li> </ul> |
| モニター  |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sharp-Roxy Electronics</li> <li>• Wearnes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitsubishi Electronics MFG</li> <li>• Sonica Technology</li> <li>• Acer</li> </ul> <p>(90年より)</p>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 増加傾向にあり。家電メーカーの業容拡大、外資系企業への生産移管とも可能性有り</li> <li>• 技術的には充分可能</li> </ul>     |
| プリンター | ヘッド<br>不明 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brother Industries</li> <li>• Epson</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 精密な部品の固まりであり、技術的には最も難しい</li> </ul>   |

注：HDD=ハード・ディスク・ドライブ  
FDD=フロッピー・ディスク・ドライブ



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ター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Ⅳ、1-4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、合弁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Ⅳ、1-4 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。

## IV-2 生産の現状

### IV-2-1 生産工程の概要

#### (1) パーソナル・コンピュータ・周辺機器の生産工程の概要

パーソナル・コンピュータ・周辺機器の製造工程は、以下の4段階に大きく分けられる。

##### 1) 部品購入

部品の購入は、標準品の購入と自社仕様品の加工委託の2つのタイプに分かれる。

抵抗やキャパシター、ダイオード、半導体などの汎用電子部品は標準部品として各々の専用メーカーによって仕様が決まっている。パーソナル・コンピュータ・周辺機器メーカーは、自社の製品の仕様に合わせて標準部品の中から適当なものを選択して使用する形を採るのが一般的である。

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、パーソナル・コンピュータ・周辺機器メーカーが仕様を決定して、これに基づいて専門加工業者に加工委託して製造させる形を採ることが多い。カスタムICもこの形になる。

これは、パーソナル・コンピュータ・周辺機器は、機械部品、電子部品ともに多種の部品から成り立っており、全ての部品の製造設備を内部に保有して原材料から一貫して製造することは経済的に成立しないためである。

##### 2) 部品の製造

技術的に難易度が高いためキーになる部品、国内に製造メーカーが存在しないために輸入すると高価になる部品については自社で内製している。

##### 3) サブ・ユニットの組立(サブ・アセンブリ)

ユニットは、複数の部品を組み合わせることによって形成されているもので、各々の完成品のなかで1つ、あるいは幾つかの機能を果たすものである。ユニットは、機械ユニット、電気ユニット、機械・電気ユニットの3種に大別できる。

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ーとして何らかの動力を伝達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半田付けによって組み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、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。

#### 4) 最終組立

この段階は、複数のユニット、及び部品を結合することによって、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、集荷される工程から成る。

#### 5) 製造工程図

パーソナル・コンピュータ・周辺機器の製造工程は、図IV. 2-1～4に示した通りである。

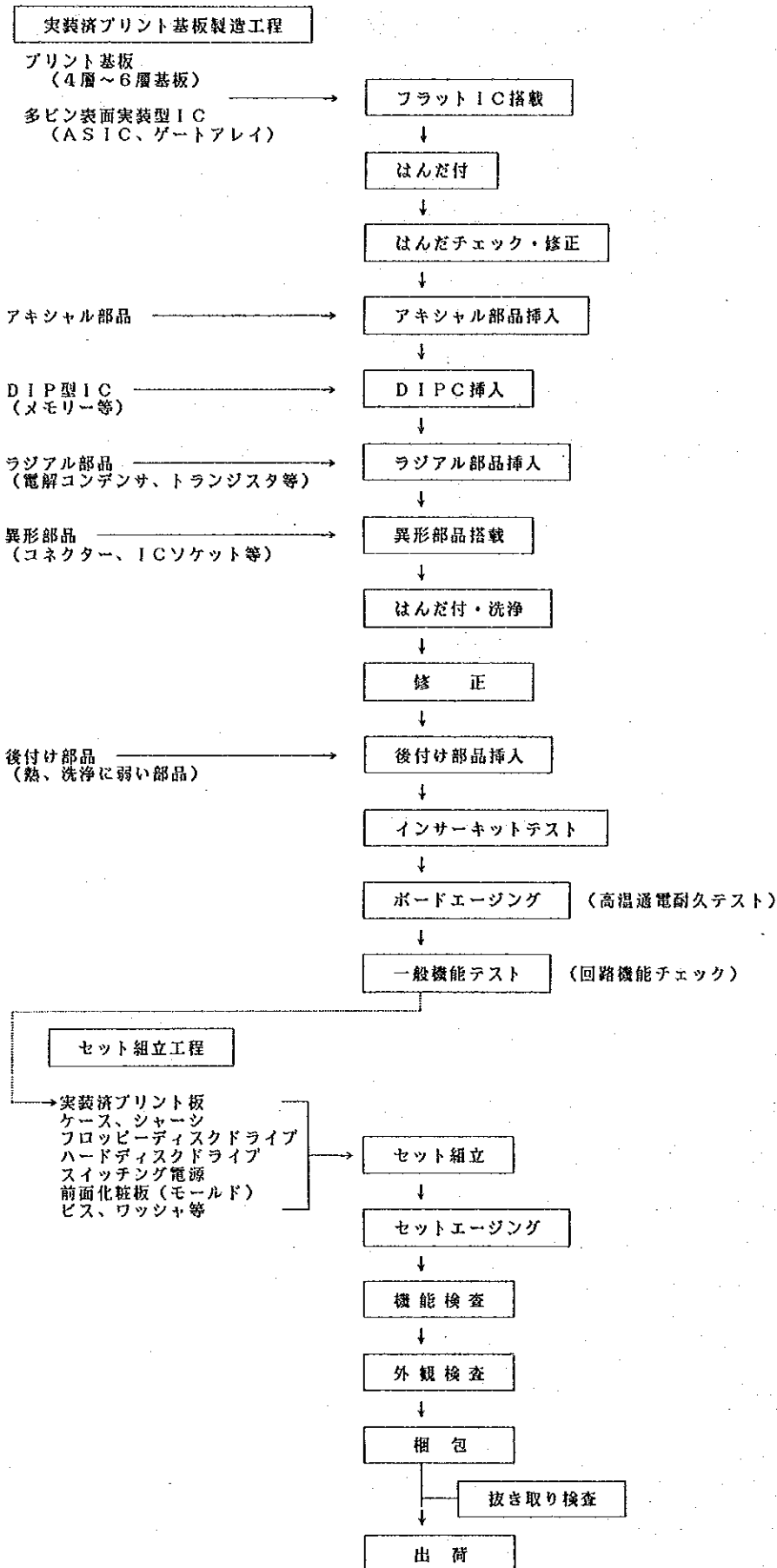
### IV-2-2 パーソナル・コンピュータ製品開発工程の概要

#### 1) 開発工程

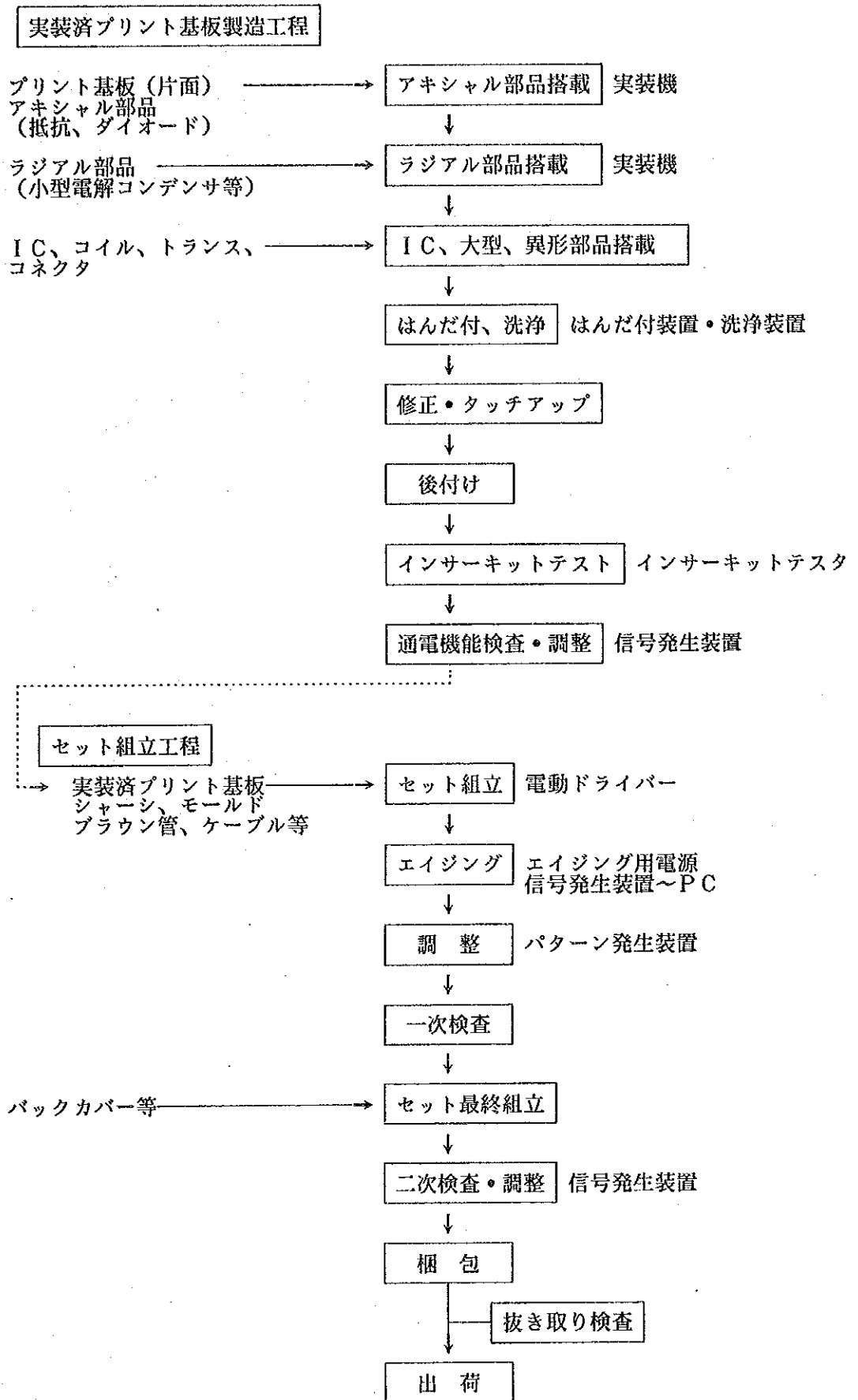
パーソナル・コンピュータの製品開発では、まず製品アーキテクチャが決定され、システム仕様書が作成される。これに基づいてハードウェア開発とソフトウェア開発が進められる。ハードウェア開発においては、ハードウェア設計仕様書に基づいて回路設計が行われる。ハードウェア回路設計図に基づいて、製品の設計図が作成される。続いて、試作品が製作され、ハードウェア基本部分の動作確認が行われる。ソフトウェア開発では、ソフトウェア設計仕様書に基づき、階層別のシステム構成が作成され、各モジュール単位のプログラム構造が設計される。プログラムのモジュール設計に、基づき各部分別のプログラムのフローチャートの作成とコーディングを行う。次にプログラムのエディット、アセンブル作業が行われる。最後にハードウェアにソフトウェアを搭載して実機デバッグテストが実施され、さらにランニング・テストにより品質検査、メンテナンス性のチェックが行われる。

ハードウェア開発ツールとしては、シンクロスコープ、ロジックアナライザ、ロジックテスタ、テスタ、テストボード等が一般に用いられる。ソフトウェア開発ツールとしてはソースエディタ、開発言語、ソフトウェア・デバッガ、インサーキット・エミュレータ、PROM

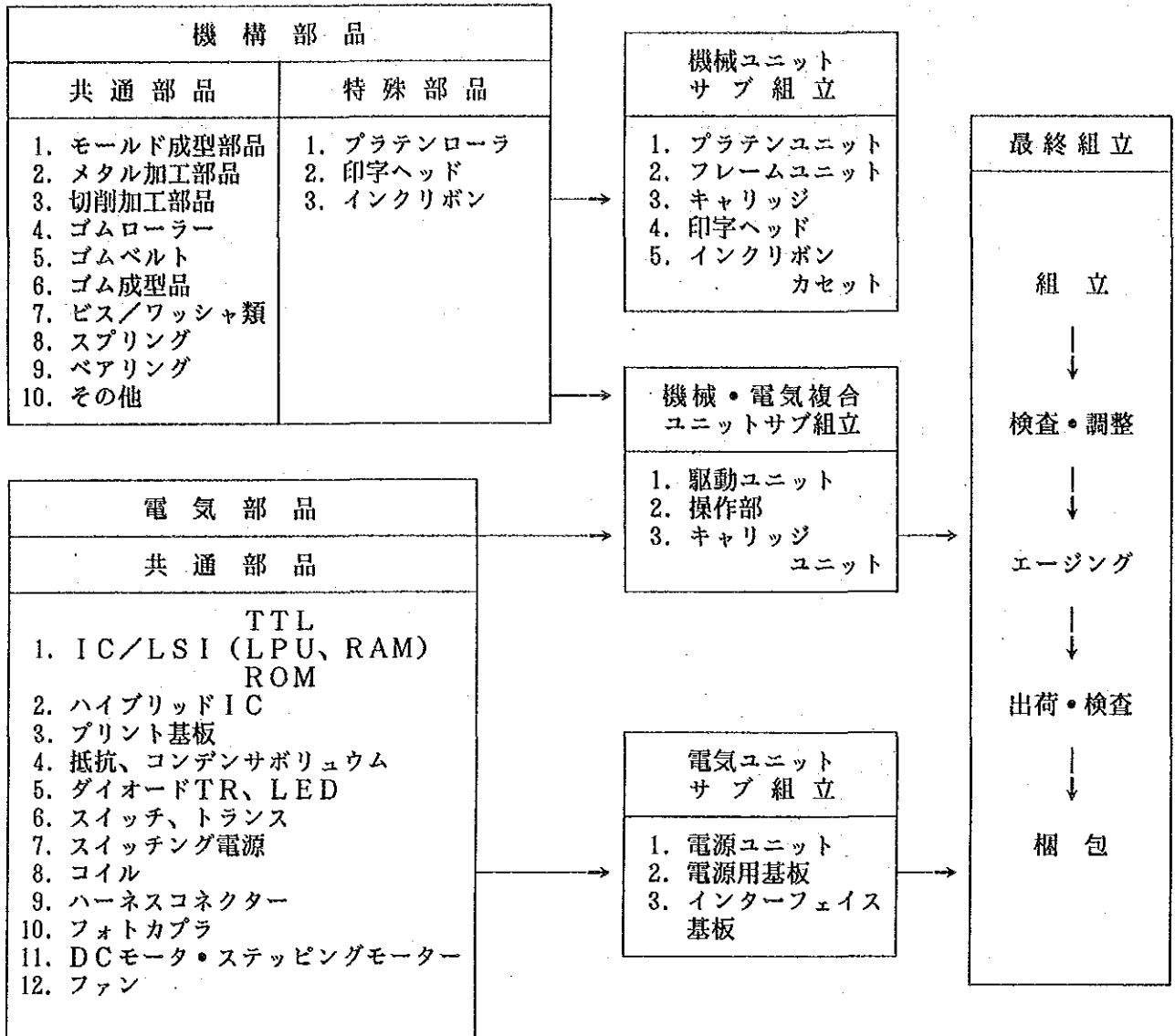
図IV. 2-1 パソコンの生産工程フロー



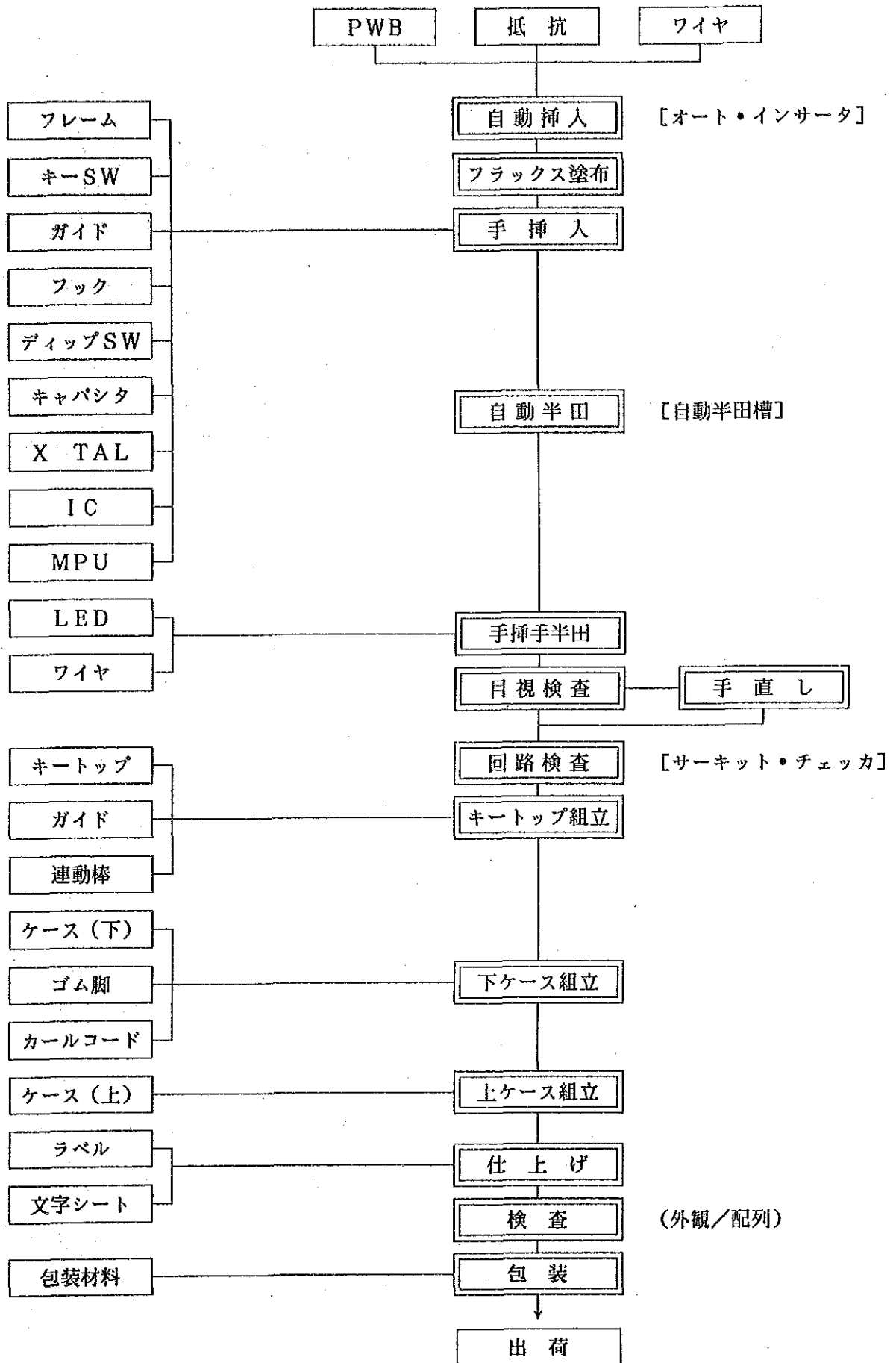
図IV. 2-2 モニターの生産工程フロー



図IV. 2-3 プリンタ生産工程フロー



図IV. 2-4 キーボード組立工程フローチャート



プログラマ等が利用される。

## 2) 基本回路設計

### ① カスタム L S I の設計

パーソナル・コンピュータの設計で最も高度の技術が要求されるのは基本回路設計とその L S I 化の段階である。汎用電子部品を利用してパーソナル・コンピュータの機能を実現しようとする、回路のサイズが非常に大きくなってしまふ。従って、回路の心臓部分を数個のカスタム L S I にまとめることがパーソナル・コンピュータ設計の中心的作業となる。

パーソナル・コンピュータ用のカスタム L S I の開発には、技術者が数十人掛かりで専用の L S I 開発マシンを使用して取り組んでも 1.5~2 年程度の期間が掛かる。また開発技術者には高いスキルが要求される。

従って、カスタム L S I 設計に投入した費用を回収するためには、月数万台というペースで製品を販売する必要がある。こうしたことから量産型の汎用パーソナル・コンピュータは大手メーカーでしか難しい状況になっている。

### ② チップ・セットの購入

カスタム L S I の開発に開発工数がかかるという問題を解決したのが半導体デザイン・メーカーである。米国の Chips & Technologies 社や Intel 社は、IBM PC マシンの機能を 5~6 個の L S I で実現する "chip set" と呼ばれる L S I セットを開発し、一般に販売している。

中小パーソナル・コンピュータ・メーカーであってもチップ・セットを購入することにより IBM PC の互換機を製造することができる。一方、チップ・セット・メーカーも、多くのパーソナル・コンピュータ・メーカーにチップ・セットを販売することにより開発費の回収を実現できる。

殆どの台湾やシンガポールのパーソナル・コンピュータ・メーカーは、これらのチップ・セットを使用している。

チップ・セットは高価であるため、製品原価の相当部分をチップ・セットが占めてしまふ。チップ・セットを購入してパーソナル・コンピュータを製造しては、価格競争力のある製品を作ることは難しい。



### ③ゲートアレイの設計

ゲートアレイは、あらかじめ基板上に論理回路の基本となる論理ゲートを配列しておき、ICメーカーはユーザーの設計にあわせて配線設計だけをするセミ・カスタムLSIである。集積度は低い、開発に要する時間が短い、開発費が安い、設計変更が容易であると言う長所がある。

パーソナル・コンピュータ・メーカーがゲートアレイを利用する場合、部品点数はフル・カスタムLSIよりも多くなる。

台湾のパーソナル・コンピュータ・メーカーには、チップ・セットを使用せずに、独自にパーソナル・コンピュータ用ゲートアレイの設計を行っている企業もある。

### 3) 基本ソフトウェアの開発

パーソナル・コンピュータを全て自社で開発する場合、最も技術リソースを必要とするのは基本ソフト(OS、operating system)の開発である。OSは、コンピュータを操作するための基本ソフトであり、コンピュータのハードウェアを制御する働きをする。OSの開発には多大の工数が掛かることと、異なったパーソナル・コンピュータ機種で共用される標準OSが確立されていることから、OSは実際にはMicrosoft社に代表されるソフトハウスによって供給されている。パーソナル・コンピュータ・メーカーは、これらのソフトハウスからOSのライセンスングを受けている。

OSをハードウェア上で動かすためには、OSとハードウェアをつなぐ基本入出力システム(BIOS、Basic Input/Output System)が必要となる。BIOSの開発には、一般的に、5~6人の熟練した機械語を扱えるソフト技術者が従事して1年程度の期間を要する。開発されたBIOSはROMに焼き込まれて、マザーボード上に実装される。

自社でパーソナル・コンピュータを開発する場合、BIOSの開発は非常に重要な作業となる。

BIOSがパーソナル・コンピュータの性能を大きく左右することになるからである。

ある機種のBIOSと全く同じ働きのBIOSを開発するとその機種の互換機が出来る。パーソナル・コンピュータの標準的機種であるIBM PCのBIOSと同一のインターフェイスを持つBIOSを開発するためには、著作権の問題をクリアする必要がある。IBMのBIOSが最適化されたものであれば、著作権を犯さずに性能の良いBIOS

を作ることは非常に困難になる。また、開発してもIBMから著作権侵害の訴訟をおこされるリスクが常につきまとうこととなる。

BIOSについては専門に開発・製造するメーカーが米国、台湾等に存在している。これらのメーカーは、IBM PCのBIOSと互換性を持つBIOSを開発し、ライセンスリング、及び販売をしている。

欧米及び日本の大手パーソナル・コンピュータ・メーカーでもIBMとの法的紛争を避けるために米国のBIOSメーカーからライセンスを受けているケースが多い。

#### IV-2-3 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

殆んどの部品は、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クローン機（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・クローン・ビジネスでは有名である。

IBM互換機・クロー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・クローン機用に、ある意味では標準化されたと言ってもいいような形で、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、低価格で比較的品質の高い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いない。

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ェイトを占める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、CDT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。

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

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。

表IV. 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    | 設備の新鋭度    | B          | C  | A     | B    | C            | C   | A    | 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    | ( ) | B    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
| 作業管理  | 標準時間      | B          | B  | B     | B    | ( )          | C   | A    | A   | A    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 標準作業書     | A          | B  | A     | B    | B            | B   | A    | A   | A    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 作業能率/ベース  | B          | C  | B     | B    | ( )          | B   | B    | A   | B    | B   | ( )   | ( ) | ( )  | ( ) |      |     |      |     |      |
|       | 作業割付      | B          | C  | A     | B    | B            | ( ) | B    | A   | B    | A   | B     | B   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 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    | (B) | (B)   | (B) | (B)  | A   | A    |     |      |     |      |
|       | 部品供給      | B          | C  | B     | B    | B            | C   | B    | (B) | (B)  | (B) | (B)   | A   | A    |     |      |     |      |     |      |
|       | 作業動作      | B          | C  | B     | B    | C            | C   | B    | (B) | (B)  | (B) | (B)   | B   | B    |     |      |     |      |     |      |
|       | 製品の取り扱い   | B          | C  | B     | B    | B            | B   | A    | (A) | (A)  | (A) | (A)   | A   | A    |     |      |     |      |     |      |
|       | 工具の使い方    | A          | C  | A     | B    | B            | C   | B    | (A) | (B)  | (B) | (B)   | A   | A    |     |      |     |      |     |      |
|       | スタッフの人数   | B          | C  | A     | A    | A            | C   | B    | (A) | (A)  | (A) | (A)   | A   | A    |     |      |     |      |     |      |
| 生産管理  | 生産管理システム  | B          | C  | A     | B    | C            | C   | A    | B   | A    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 日程管理/納期管理 | B          | C  | B     | B    | B            | C   | B    | A   | B    | B   | A     | A   | A    | 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 |
|       | 進捗状況の周知   | A          | B  | B     | B    | C            | B   | A    | (A) | (A)  | (A) | (A)   | A   | A    |     |      |     |      |     |      |
|       | 流れ状況      | B          | C  | B     | B    | B            | ( ) | A    | (A) | (A)  | (A) | (A)   | A   | A    |     |      |     |      |     |      |
| 物流・在庫 | 在庫水準      | B          | C  | C     | C    | C            | C   | B    | B   | C    | C   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 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    | B   | A     | B   | A    | A   |      |     |      |     |      |
| 品質保証  | 検査標準      | A          | B  | B     | B    | B            | B   | A    | A   | A    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 不良率管理     | A          | C  | B     | B    | B            | B   | A    | A   | A    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 品質保証組織    | B          | B  | B     | B    | B            | B   | A    | A   | A    | A   | 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   | B    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 不良率       | B          | B  | A     | A    | ( )          | B   | A    | A   | A    | A   | ( )   | ( ) | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 組立直工事     | B          | B  | A     | A    | ( )          | C   | A    | A   | ( )  | ( ) | ( )   | ( ) | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 規格認定      | B          | B  | B     | B    | C            | B   | ( )  | A   | ( )  | ( ) | ( )   | ( ) | A    | A   |      |     |      |     |      |
| 整理安全  | 5S        | B          | C  | C     | B    | C            | B   | A    | B   | A    | A   | A     | A   | A    | A   |      |     |      |     |      |
|       | 安全対策      | B          | C  | 0.33  | C    | 0.83         | B   | 0.87 | C   | 0.33 | B   | 0.67  | B   | 0.83 | A   | 0.83 | B   | 0.83 | ( ) | 1.00 |
| 職場活性化 | 小集団活動     | B          | C  | B     | C    | C            | B   | B    | B   | B    | 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   | B     | B   | B    | B   |      |     |      |     |      |

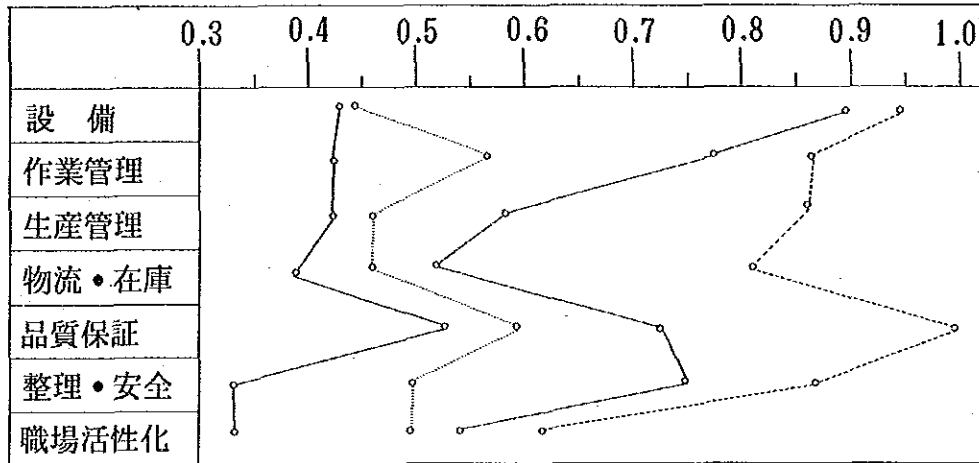
※・2年次調査における工場訪問時の評価結果により一部修正。

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IV. 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。

図IV. 2-5 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

## IV-3 関連産業の現状

### IV-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IV. 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IV-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<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* | 1997年<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* | 1997年<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* | 1997年<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* | 1997年<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* | 1997年<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* | 1997年<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* | 1997年<br>での調<br>達可能<br>性 (X) | 1997年<br>日本以<br>外の調<br>達源* |
| <b>機械部品</b>              |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |
| 精密プレス部品                  | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 20                           | S,T                        | 50-70                        | S,T                        | 100                          | -                          | 100                          | -                          |
| 焼き物                      | *** 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                          | -                          |
| <b>電気部品</b>              |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |
| 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                        | 80                           | -                          | 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                          | -                          |
| 水晶共振子                    | 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                          | -                          |
| <b>特殊部品</b>              |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |
| 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                           | -                          |
| プラスチック                   | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          | 0                            | T                          | 0                            | T                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          |
| CDT                      | NU                           | -                          | NU                           | -                          | 0                            | T,K                        | 0                            | T,K                        | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          |
| 偏向コイル、<br>プラスチック、<br>ガラス | NU                           | -                          | NU                           | -                          | 0                            | T,K                        | 40                           | T,K                        | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          |
| プラスチック                   | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          | 20                           | T                          | 80-90                        | T                          | NU                           | -                          | NU                           | -                          |
| <b>梱包材</b>               |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |                              |                            |
| 紙ケース                     | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          |
| パッキング                    | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          | 100                          | -                          |
| プラスチック                   | 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。

## ⑥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おえない状況である。

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、スルーホールの両面  
基板については当面輸入せざるおえないが、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おえないが、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。

④CDT

現在はマレーシアではCDT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。

IV-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。

### IV-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IV. 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、部品調達の面での問題点はない。

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IV. 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

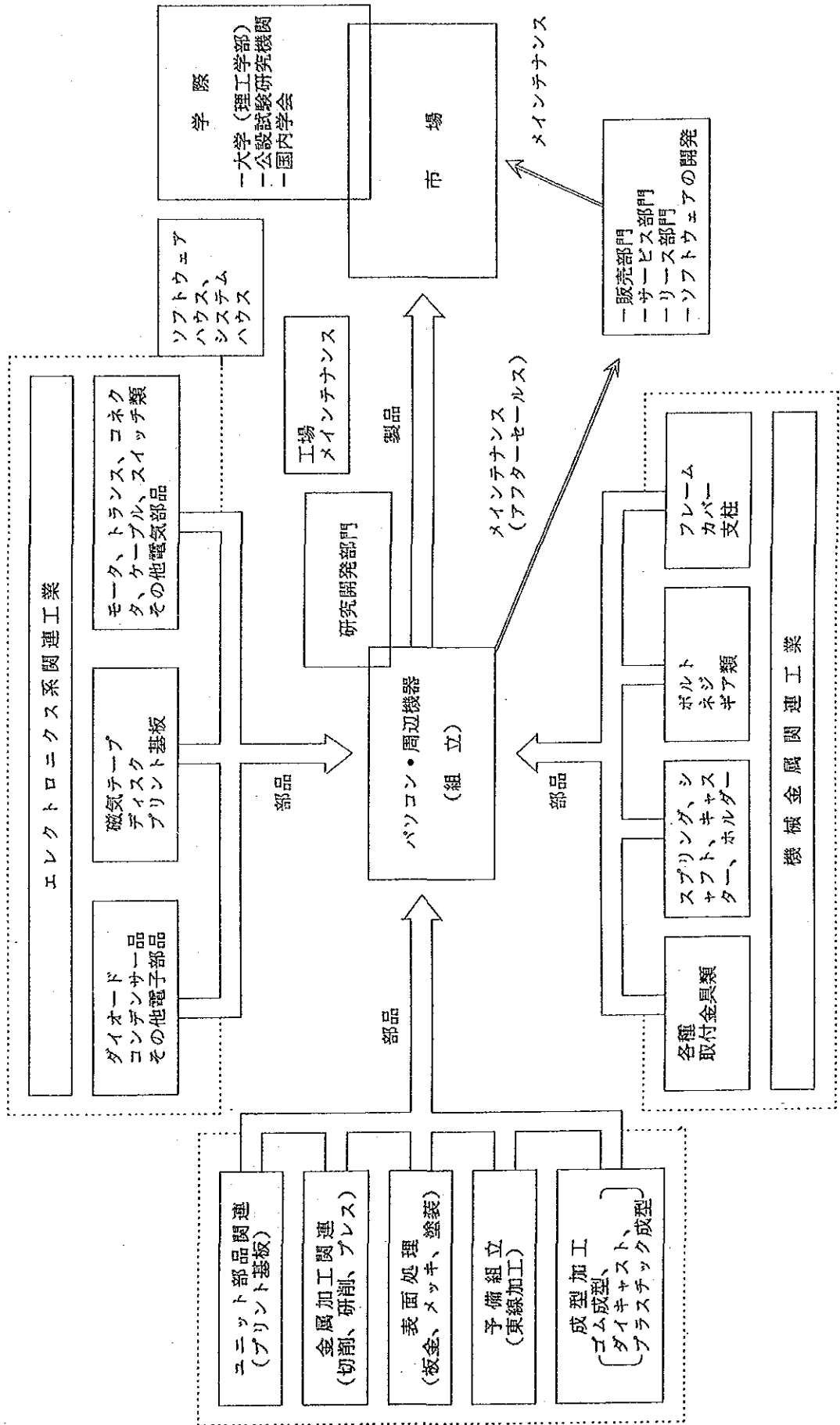
産業用電子機器産業、特にパーソナル・コンピュータ・周辺機器産業に関連するサポーティング産業の拡大に要求される特定技術と設備は、表IV. 3-2に示した通りである。

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。

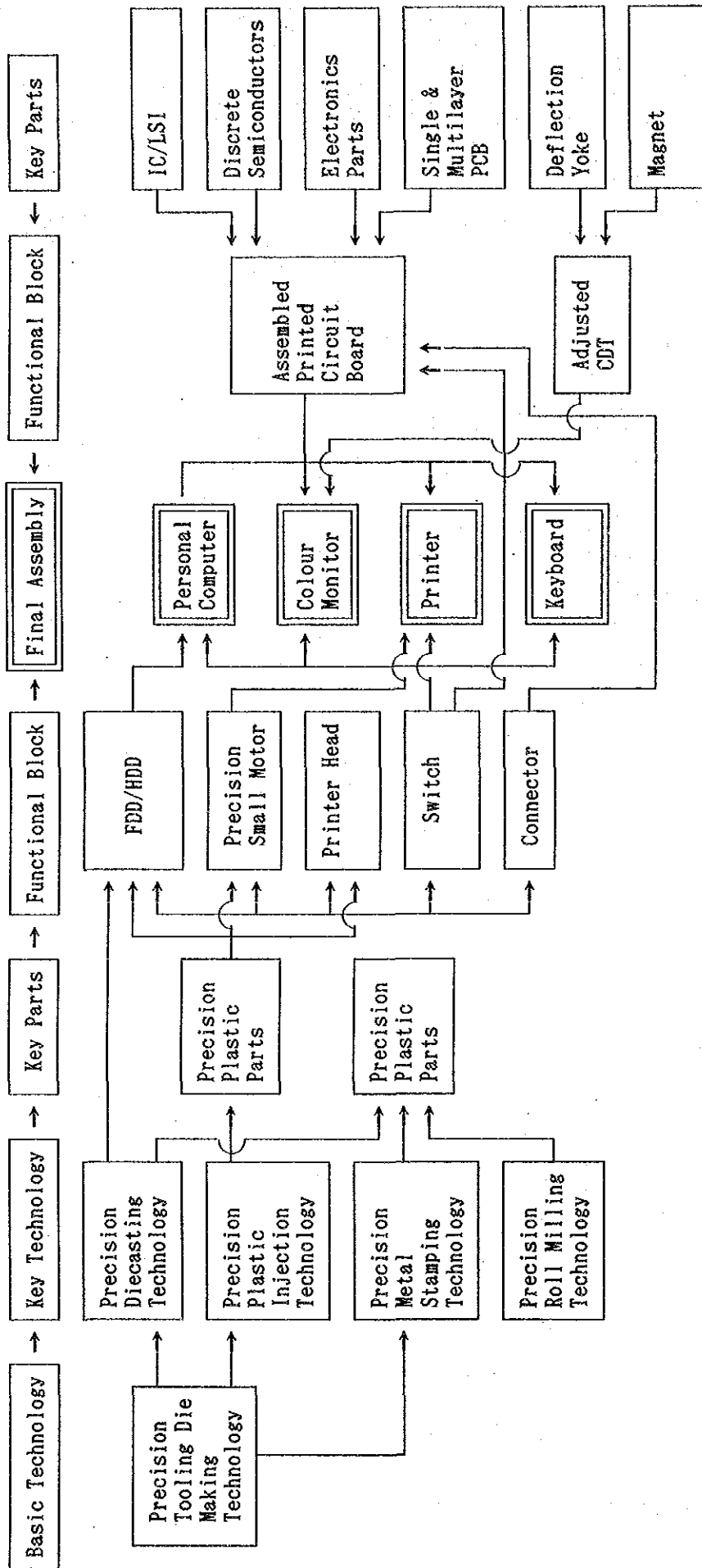
### 1) 金型産業

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IV. 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IV. 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IV. 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<br>技術・生産設備   | マレーシアにおける<br>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<br/>(但し、インハウス生産用には<br/>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<br/>(長300-400mm)</li> <li>- センタレス研磨機<br/>(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<br>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<br/>(但し、生産の計画は有り)</li> </ul>   |

| 製品名              | 用途                   | 要求される<br>技術・生産設備   | マレーシアにおける<br>生産の現状   |
|------------------|----------------------|--|--|
| 精密小型モータ          | カメラ                  | <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<br>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<br/>(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<br>技術・生産設備  | マレーシアにおける<br>生産の現状   |
|---------|------------------|---|--|
| FDD/HDD | パーソナル・<br>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> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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<br/>(但し、生産の計画は有り)</li> </ul> |
| 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>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- スwitchの生産は計画中である</li> </ul>                                     |
| コネクタ    | 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>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 自社製品用にのみ生産が行われている</li> </ul>                                    |

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、DAE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、テクニシャ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

因になってくる。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・テクニシヤ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、テクニシャンの教育・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だ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。

輸出指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、PS、ABS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PPO、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、そしてテクニシヤ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、テクニシヤ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プラクティカル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ック、CIAST等公的教育訓練機関でのテクニシヤン、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ヤン、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ー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策を強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ーポーティング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。

### ⑥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IV. 3-3 マレーシアのサポーターティング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ェックでない。</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>-エンブ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>-エンブ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>   |