

## 第7章

### 部品産業の現状と将来展望

---

## 第7章 部品産業の現状と将来展望

---

本章では、まずメキシコにおいて部品の最終バイヤーである組立業がどのような部品調達方法をとっているか、現地聞き取り調査結果に基づいて解析する。ついで中小企業からの部品調達に大きな役割を果たす1次サプライヤーの部品調達性向を述べると共に、2次サプライヤーへの展開を考察する。さらに現状分析に基づき、メキシコにおけるサポーティングインダストリーの将来展望につき調査団の観測と意見を述べる。その前に本章の記述についての理解を容易にするため、下請構造についての基本的理解を解説しておく。

### 7.1 下請構造についての基本的理解

途上国、中進国のサポーティングインダストリーの下請構造は、おおむね Figure 7.1-1 に示したようになっており、メキシコの下請構造もほぼ同様である。同図によって下請構造の一般的特徴を述べる。

#### 7.1.1 下請構造

##### (1) アセンブラー

Tier 0は国内および輸出市場でアセンブラーがこの市場へ自動車、テレビなどの完成品を出荷する（中古市場、修理部品は説明から削除している）。

Tier 1のアセンブラーの企業形態は一般に巨大企業であって、外国資本が中心となり、かつ外国の技術を使用する。部品は1次サプライヤーからあるいは輸入によって機能部品であるコンポネンツ（図例、ラジエータやブラウン管など）を調達し、組み立てる。アセンブラーが自社工場内で内製する部品もあるが、おおむね大型の部品群であって、自動車のエンジン、アウターパネル、インナーパネル、テレビや冷蔵庫の筐体などが内製部品となる傾向がある。

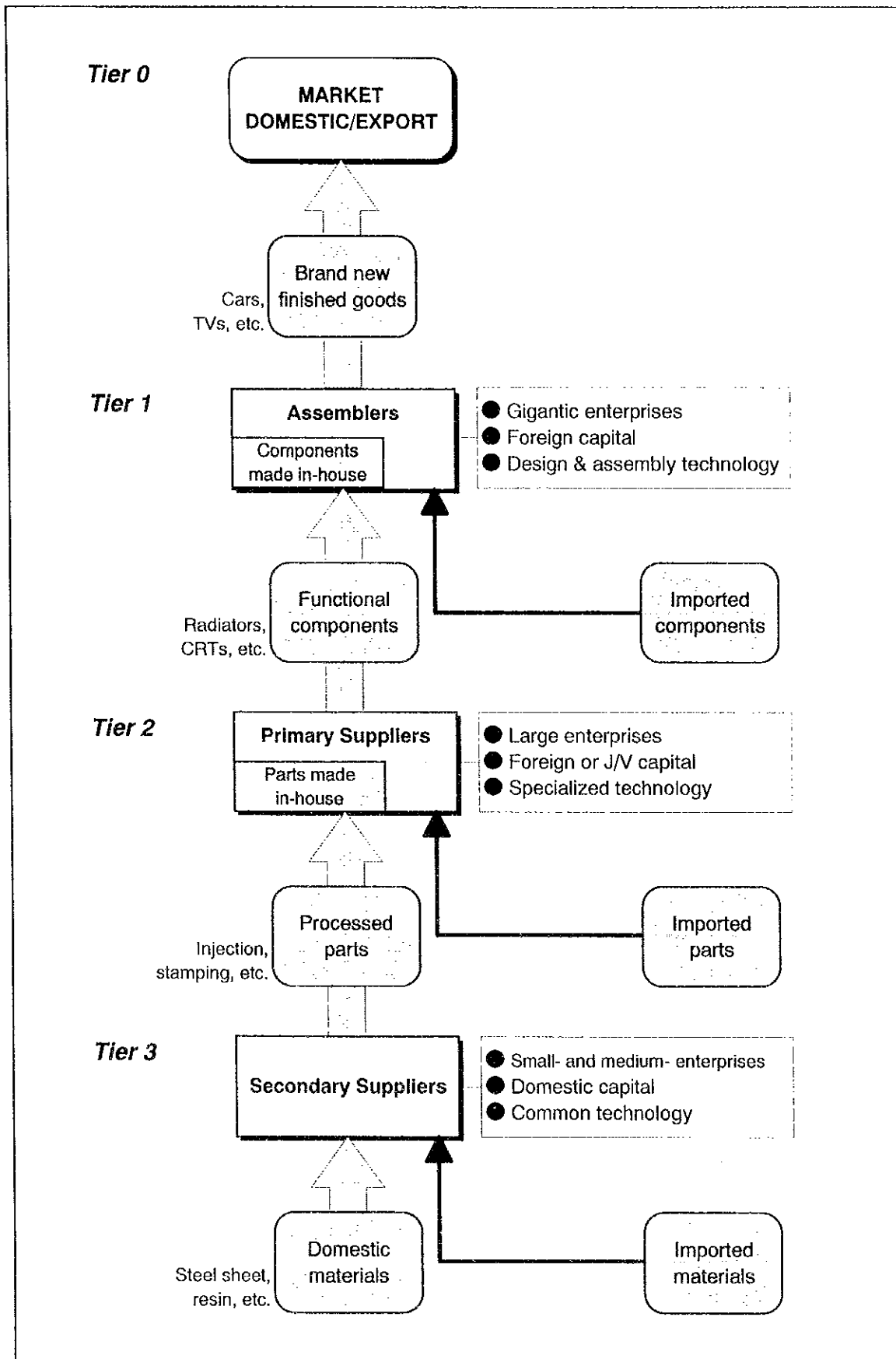


Figure 7.1-1 Characteristics of Supporting Industries by Tier of Subcontracting

留意すべき点の1つは、機能部品設計政策の技術やノウハウは特化された1次サプライヤーに属しており、アSEMBラーが全ての部品についての技術ノウハウを自社内に保有しているわけではないということである。もう1つは下請との関係において、アSEMBラーが興味を示すのは自身が直接部品を購入する1次サプライヤーのみであって、2次以下のサプライヤーの育成までは手を出さないということである。2次サプライヤーの育成は、直接取引のある1次サプライヤーの仕事ということになる。系列がはっきりしているといわれる日本においても同様に、下請構造の下部までアSEMBラーが抱え込んでいるわけではない。

## (2) 1次サプライヤー

Tier 2の1次サプライヤーは、ある機能部品（図例、ラジエータ、ブラウン管）について特化された技術とノウハウをもって、企業規模は大企業に属するのが一般的である。1次サプライヤーは、2次サプライヤーからの現地調達部品や輸入部品あるいは内製部品によって、機能部品を組み立てる（Sub-assembleという）。

1次サプライヤーは2次サプライヤーから部品を購入し、組み立てた機能部品をアSEMBラーへ供給する立場にあるからサポーティングインダストリーの要に位置することになる。例えば、2次サプライヤーを育成して外注するか、内製あるいは輸入するかを決めるのも1次サプライヤーである。機能部品の設計・製造には高度な技術を必要とするから、当該国に1次サプライヤーが存在しない場合は外国投資誘致によってこの隙間を埋めざるを得ない。地場中小企業を1次サプライヤーに育成することはすこぶる困難ということである。

## (3) 2次サプライヤー

2次サプライヤーは1次サプライヤーへ部品を供給し、3次は2次へ供給するというのが1次、2次、3次の定義である。したがって、2次サプライヤーの市場は1次サプライヤーであるから、Tier 2の1次が充実していて、かつ現地調査を志向しない限り2次サプライヤーは存在し得ないことになる。

Tier 3の2次以下のサプライヤーは、中小規模の地場資本の企業が主流を占める。技術的には比較的習得が容易な製造技術を利用する。2次以下のサプライヤーは機能度の低い部品や非機能部品を製造し、同一企業が自動車部品も電気・電子部品を

製造する例が多く、「鋳物工場」「プラスチック加工工場」「スタンピング工場」などと要素技術でよばれることになる。

### 7.1.2 下請契約の利点

一般的にいわれている下請契約による分業化と専門化の利点を下にまとめておく。

#### 発注者 (Contractor) にとっての利点

- 1) 需要増大に際しても、新たな設備投資をおこなう必要性がなく、投資リスクと製造原価の上昇を避けることができる。
- 2) 一部の製造工程を下請企業への移行することによって、過剰な生産設備をもつ必要がなくなる。
- 3) 自社内では生産できない量の注文に対しても、下請外注ができれば受注できることになり、機会損失がなくなる。
- 4) 需要増に際し下請外注をすることによって、設備拡張から生産開始までのリードタイムを短縮あるいはなくすることができる。
- 5) 下請業者のもつ特化されたハイレベルの技術を利用し、より競争力のある製品が可能になる。
- 6) 下請発注をすることによって、自社内の人的資源を研究や市場開拓に向けることができる。

#### 下請企業 (Subcontractor) にとっての利点

- 1) 複数の企業からの下請受注の増加によって既存の生産設備能力を最大限利用でき、コストダウンあるいは収益の増大をはかることができる。
- 2) 専門化することによって特定生産技術や設備の近代化ができ、競争力をもてるようになる。
- 3) 注文主の技術革新に常時対応することになって、自社内の技術革新も絶えずおこなうことができる。
- 4) 市場開拓、販売促進にかかわるコストを大幅に低減することができる。

## 7.2 自動車部品産業の現状と将来展望

### 7.2.1 完成車メーカーの部品調達基本方針と現状

メキシコには、乗用車、ピックアップトラックの大手完成車メーカーがGM、フォード（Ford）、クライスラー（Chrysler）、フォルクスワーゲン（Volkswagen）、日産の5社ある。調査団が訪問できたのはGMと日産の2社で、それも必ずしも十分な情報が得られたわけではないので、1次サプライヤーの聞き取り調査結果からの推定も加えて完成車メーカーの部品調達の基本方針と現状を以下に述べる。

#### (1) 完成車メーカーの部品調達の基本方針

##### 1) 部品の輸入相手国

完成車メーカーの部品輸入については、特に意図的に輸入相手国を限定しようとする姿勢は見受けられない。ただし、戦略部品としてメキシコの需要も考慮して、完成車メーカーがすでにある国に大きな投資をした部品については、その国からの輸入となる。また、米国、ドイツ、日本など完成車メーカーの出身国からの部品輸入がおのずと多くなる傾向は見てとれる。

##### 2) メキシコ産部品の調達

完成車メーカーは戦略部品を除けば、コスト削減、Just in time（JIT）方式による納期管理、技術指導、設計変更への対応の容易性からみて、基本的にメキシコ国産部品の調達を希望している。それぞれの完成車メーカーはこの方針に基づき、自身の立地近郊に部品サプライヤーを集積させ、あるいは集積させつつあり、一種の城下町を形成している。

##### 3) メキシコ国産部品の競争力の確保

完成車メーカーはメキシコ国産部品の調達に積極的であるといっても、競争力があるという条件がつく。競争力は一般にQ（Quality－品質）、C（Cost－コスト）、D（Delivery－納期）、D（Development－開発力）で評価され、完成車メーカーが新規に取引をはじめるときは最後のD（開発力）を重視し、既取引相手についてはQ（品質）を重視する。

品質管理・品質保証のためにビッグ スリー（GM、クライスラー、フォード）は、共通のサプライヤーに対する品質要求事項（QS9000）を確立し、サプライヤーにQS9000の取得を強制した。取得期限はGMが1997年12月末、クライスラーが1997年7月末、フォードは現時点では未定である。QS9000の認証を取得できない企業はビッグ スリーとの取引ができなくなる。

部品サプライヤーの最後のD（開発力）の向上のために、日産はトルuca（Toluca）に、GMはシウダー フアレス（Ciudad Juárez）にテクニカル センターを設立している。部品サプライヤーが新規にアSEMBラーと取引をはじめるとは、新車開発やモデルチェンジの時が最大のチャンスとなる。その際完成車メーカーとしては、開発のリードタイムを短縮するため、1次サプライヤーとの共同開発を望んでいる。そのためにもテクニカルセンターを活用しようとしている。

#### 4) サプライヤーの集中

自動車の部品点数は、サブアSEMBルしたコンポネンツ（構成部品、ユニットともいう）の状態では1,000点を越え、パーツへ分解すれば総数2万点といわれている。したがってアSEMBラーとしては、購入部品点数を極力少なくし調達コストを下げ組立時間を短縮するため、サブアSEMBル度の高いコンポネンツでの購入を望んでいる。

さらに、部品調達のソースをできるだけ少なくしたい考えがあり、できれば1つのコンポネンツにつき1社か2社からの購入に絞りたい意向がある。いわゆるシングル ソーシングの方向にある。

#### 5) 国内下請の強化

大手5社ともに、自身が直接部品を購入する1次サプライヤーについては、ラインアップがほぼそろっていて、質量ともに格別の不満はない模様である。自動車令のもとでは国内付加価値率が規定されており、かつ内製部品の付加価値は算入されないこともあって、国内の下請を強化する圧力となっていた。しかし、自動車令も漸次緩和され2004年1月には全廃が予定されているので、完成車メーカーに対する国内下請強化の圧力は次第になくなっていく。

## (2) 完成車メーカーの部品調達の現状

完成車メーカーの部品調達方式は、「内製」「輸入」「現地調達」の3つの方法にわかれる。その区分にしたがって部品調達の現状を述べる。Table 7.2-1に輸入部品と現地調達部品の概要を示している。

### 1) 内製

GM、フォード、クライスラー、フォルクスワーゲン、日産各社は、それぞれ自社内にエンジンの加工、組立工場をもち内製している。ただ、エンジンの主要部材であるシリンダーヘッド、シリンダーブロックの鋳物素材の調達については、下記のように各社まちまちである。

日産	: 全量内製
クライスラー	: 全量ローカルサプライ
フォード	: 1/2 内製、1/2 ローカルサプライ
GM	: 1/2 内製、1/2 ローカルサプライ
フォルクスワーゲン	: アルミニウム合金製シリンダーヘッドは内製 鋳鉄製シリンダーブロックはローカルサプライ

エンジン以外では、車体のアウターパネル、インナーパネル等の大型スタンピングパーツは各社とも内製している。ビッグ スリーのなかではクライスラーが内製依存度が最も低く、GMが最も高いということである。

### 2) 輸入

全面的に輸入に依存している部品・コンポーネンツの中で主要なものをTable 7.2-1に示した。

同表の部品・コンポーネンツは、メキシコでは製造されていないものが多いが、メキシコでつくれるものでも輸入されている。そして、最大の輸入先は米国である。米国にはビッグ スリー、日系完成車メーカーに部品・コンポーネンツを供給する自動車部品メーカーが多数展開していて、その生産能力にはかなり余裕があるようである。一方、メキシコのアセンブラーはQ、C、D、D (Quality、Cost、Delivery、Development) の条件を充足すればどこからでも調達するという姿勢である。



**Table 7.2-1 Main Outside Sourcing of Autoparts by Assemblers**

**A. Import Parts (輸入部品)**

- Automatic transmission unit
- Engine control unit
- Forged connecting rod
- Fuel injection system
- Forged crankshaft

**B. Local Procurement Parts (現地調達部品)**

**B.1 Assemble components**

- |                       |              |                         |
|-----------------------|--------------|-------------------------|
| • Manual transmission | • Drive axle | • CV joint              |
| • Propeller shaft     | • Clutch     | • Brake master cylinder |
| • Brake booster       | • Brake hose | • Caliper               |
| • Oil pump            | • Water pump | • Radiator              |
| • Shock absorber      | • Starter    | • Alternator            |
| • Wire harness        | • Seat       | • Steering unit         |
| • Lumps               | • Car radio  |                         |

**B.2 Processed materials (素形材)**

Cast parts (鋳造品)

- |                |                   |                        |
|----------------|-------------------|------------------------|
| • Rocker cover | • Piston          | • Piston ring          |
| • Camshaft     | • Intake manifold | • Aluminum alloy wheel |
| • Hub          | • Disc brake      | • Drum brake           |

Forged parts (鍛造品)

- |              |              |                 |
|--------------|--------------|-----------------|
| • Gear blank | • Front axle | • Knuckle joint |
|--------------|--------------|-----------------|

Stamped parts (プレス加工品)

- |                         |              |              |
|-------------------------|--------------|--------------|
| • Exhaust system        | • Oil pan    | • Fuel tank  |
| • Suspension components | • Body parts | • Door hinge |

Plastic parts (プラスチック成形品)

- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| • Instrument panel | • Console box |
|--------------------|---------------|

Sintered alloy parts (焼結合金品)

- |               |              |
|---------------|--------------|
| • Valve guide | • Valve seat |
|---------------|--------------|

### 3) 現地調達

自動車令に基づく国内部品調達率（付加価値）は現在34%で、完成車メーカー各社とも現在34%を少し上回る程度の部品・コンポーネントをローカルサプライヤーより調達している。GMでは1994年時点で147社のサプライヤーをメキシコ国内にもっており、自動車令によるローカルコンテンツは34%を少し上回っているといっている。

#### 7.2.2 1次サプライヤーの部品調達の現状

1次サプライヤーは2次サプライヤーからパーツを調達し、加工・組立て後コンポーネント（構成部品）として完成車メーカーへ供給する。サポーティングインダストリーの構造の中で重要な役割を担っている1次サプライヤーの部品調達の現状を以下に述べる。

##### (1) メキシコにおける1次サプライヤーの4つのタイプ

1次サプライヤーのコンポーネント製造の工程は一般に下図Figure 7.2-1のようになっている。この製造工程を参照しながら、メキシコの1次サプライヤーの部品調達の形態を4つのタイプに分類して、主要1次サプライヤーの現状を説明する。なお、中小企業を主体とする2次サプライヤーが受け持つ分野は、主として下図の素形材加工の部分である。

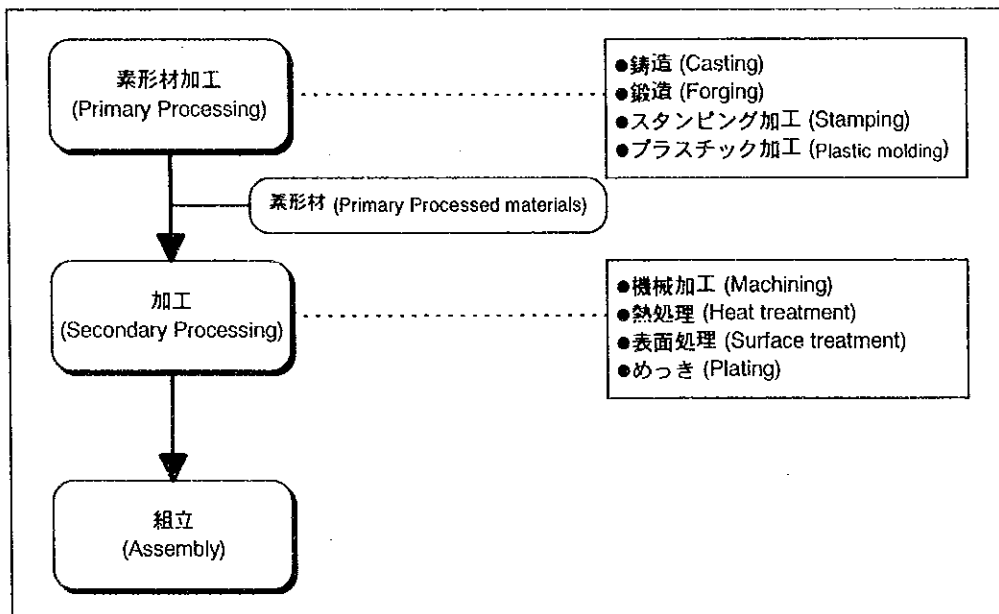


Figure 7.2-1 Pattern of In-house Processing of Primary Suppliers

1) タイプ A : 素形材を全て外部調達するタイプ

素形材を全て国内購入か輸入によって調達し、自社では機械加工、表面処理、熱処理、組立てのみをおこなう1次サプライヤー群である。いくつかの具体例を示す。

i) Cummins (Product : Diesel engine)

- Local parts

- ・ Cylinder head (CIFUNSA)
- ・ Vibration damping pulley (TISAMATIC)

- Import parts

- ・ Forged crankshaft (Krupp in Brazil)

(Note) Cummins procures from a total of 180 suppliers in Mexico and overseas.

ii) Dirona (Product : Axles)

- Local parts

- ・ Cast parts (MIN-CER)

- Import parts

- ・ Cast parts (Tupy in Brazil, Ncenah in U.S.)
- ・ Forged parts (Hungary, India, Brazil)

(Note) Dirona has changed supply source for some parts from local ones to imports due to low quality, high cost and insufficient production capacity of local suppliers.

### iii) NABCO (Product : Master cylinder and wheel cylinder for brake)

#### - Local parts

- Plastic tank
- Spring
- Piston (Cast materials)
- Rubber parts

#### - Import parts

- Cast parts -Aluminum alloy (Japan)

(Note) NABCO has a plan to replace the import parts by local ones manufactured by Nissan's in Aguascalientes.

---

## 2) タイプB：グループ企業内での自己完結タイプ

メキシコには、部品製造企業がグループを作って近代的な設備でハイレベルな生産をおこなっている例がかなりある。グループ内の資本関係は明らかにされていないが、結束が堅く、もともとは1つの資本から派生したものであろう。

UNIK-SPICER、TEBO、Summa、Condumexグループ等は、鋳造・鍛造、スタンピング、プラスチック成形等の素形材は全てグループ内企業で製造し、同一グループ内の企業で加工・組立てをおこない、サブアSEMBル度の高いコンポーネンツとして完成車メーカーに供給している。したがって、これらのグループではグループ外の企業に2次下請させることがほとんどない。グループ内で1次2次の関係も完結している。

訪問できた企業グループの概要について、知り得た情報の範囲で下記する。

---

### 1. UNIK-SPICER グループ (メキシコ最大)

傘下に 20 数社を擁し、グループ全体で 60 品目以上の自動車部品・コンポーネンツを製造している。UNIK-SPICER グループは、すべて組立完成部品として完成車メーカーに供給している。素形材の鋳造品、鍛造品、スタンピング部品、管材などもグループ内企業で製造している。主要生産部品は次のようになっている。

- |                         |                        |                |
|-------------------------|------------------------|----------------|
| • Transmission (manual) | • Drive axle           | • CV joint     |
| • Steel wheel           | • Aluminum alloy wheel | • Piston       |
| • Piston pin            | • Piston ring          | • Engine valve |
| • Valve lifter          | • Alternator           | • Brake drum   |
| • Brake disc            | • Caliper              | • Spark plug   |

## 2. TEBO グループ

傘下に 13 社を擁し、素形材のアルミニウム合金鋳物、鍛造品、スタンピング部品、ゴム成形品、ゴムコンパウンド、プラスチック成形品などはすべてグループ内企業で調達している。電気めっき専門の企業もグループ内にもっている。主要生産部品は次のようなものである。

- ・ Ball joint
- ・ Water strips
- ・ Wheel cylinder & booster
- ・ Fuel tube
- ・ Steering linkage
- ・ Brake master cylinder
- ・ Caliper
- ・ Brake hose
- ・ Brake tube

## 3. Conduumex グループ

- ・ Piston
- ・ Shock absorber
- ・ Piston ring
- ・ Cylinder liner

## 4. San Luis Rassini グループ

- ・ Brake drum
- ・ Torsion bar
- ・ Brake disc
- ・ Spring
- ・ Caliper

## 5. Summa グループ

- ・ Auto Sheet
- ・ Trim

## 6. AXA グループ

- ・ Wire harness
- ・ Cast products

## 7. Proeza グループ

- ・ Stamping
- ・ Stamping die
- ・ Gasoline tank (plastic)

## 8. Industrial Saltillo グループ

- ・ Cast products
  - ・ Tooling
  - ・ Special machinery
- 

### 3) タイプ C：主要素形材は内製するタイプ

このタイプの企業群は主要素形材は内製するが、自社の設備ではつくれないものとか、その生産能力をオーバーしたものを外注している。主として小物のスタンピング、パーツの外注が多い。このタイプに属する1次サプライヤーの具体例を下記する。

---

1. Eaton Ejes

Product : Front & rear axle for truck  
In-house production : Forged parts

2. Atsugi Mexicana

Product : Oil pump, Water pump  
In-house production : Die-cast parts -Aluminum alloy

3. Arbomex

Product : Camshaft, Wheel hub  
In-house production : Iron cast parts

4. Arvin Walker

Product : Exhaust system  
In-house production : Sheet metal work

---

4) タイプD : 素形材の製造を主体とするタイプ

このタイプの1次サプライヤー群は加工・組立てよりも素形材自体の製造を主体としていて、他の1次サプライヤーへ素形材を供給する2次サプライヤーをかねる企業が多い。

このタイプの製品名と企業名を下に挙げる。

---

1. Cast Materials

CIFUNSA	MIN-CER	TISMATIC	XOLOX
Tysma	Inyecta Alum (All is local suppliers)		

2. Plastic

K-MEX (Japan)	Nihon Plast (Japan)
Textron (U.S.)	

3. Stamping parts

Yamakawa (Japan)	Yorozu (Japan)
Lunkomex (Germany)	Bentler (Germany)
REFA (Canada)	Autotec (Canada)
IASA (Mexico)	FANSA (Mexico)
Metalsa (J/V between Mexico and U.S.)	

---

(2) 1次サプライヤーの外注状況の実態

自動車部品工業では、鋳造およびプラスチック分野では1次サプライヤー内、あ

るいは企業グループ内での自己完結型が多く、2次、3次への展開はみられない。スタンピング（プレス加工）の分野では2次、3次への展開が多くみられる。自社の中・大型のプレス機械にあわないブラケットのような小物部品の製造や、めっき、塗装を含む小物部品を2次サプライヤーへ外注する例がみられる。

1990年代にメキシコに投資をした日系1次サプライヤーの多くは、スタンピングを中心として輸入を代替する2次サプライヤーを求めているが、現在のところなかなかよい下請企業を発掘するに至っていない。以下にいくつかの具体例をインタビュー結果として紹介する。

i) INSA（日本、タチエス系）

- 生産開始 : 1992年
- 製品 : 自動車用シート

現在のローカルサプライヤー数は22～23社。下請を選定するには、まず購買、品質管理関係者がその工場のプロセスをみて、継続的に製品をサプライできるかどうかを判断して決めるとのことであった。

ii) Sanmex（日本、三桜系）

- 生産開始 : 1991年
- 製品 : ブレーキチューブ、燃料チューブ

電気めっき（Zn、Ni-Zn）、無電解めっき（Ni-Zn）などのめっき作業を下請に発注している。

iii) Y-Mex（日本、ヨロズ系）

- 生産開始 : 1994年
- 製品 : スタンピング部品（サスペンションユニット、車体部品）

自社製造ラインには不向きなスタンピングパーツの下請会社と交渉中（Tolucaにスタンピング会社が多い）。プラスチック成形品についてはQueretaroにある日本プラストに外注することを検討中。

iv) Yamakawa (日本、山川系)

- 生産開始 : 1994年

- 製品 : スタンピング部品 (ボディパネルの中物)

CKDパーツとして日米より輸入しているものの中で、当工場の生産ラインに不向きなものは現地スタンピング業者に外注をする考えである。現在、その候補として2社を考慮しているという。

v) K-Mex (日本、カンセイ系)

- 生産開始 : 1992年

- 製品 : プラスチック成形、メーターの組立て

インサート成形用のチューブは日系のSanmexに外注している。その他にゴム成形品、スタンピングパーツを現地下請に発注している。これからも、輸入品のローカリゼーションを進める方針である。ショールームには、これまでに国産化した部品、これから国産化しようとする部品を展示している。

vi) Sanden Mexicana (日本、サンデン系)

- 生産開始 : 1990年

- 製品 : カーエアコン用マグネチッククラッチ、  
スタンピング部品 (ブラケット類)

現在日本より輸入している小物のスタンピングパーツを現地調達へ変更することを計画している。

vii) Nihon Plast Mexicana (日本、日本プラスト系)

- 生産開始 : 1994年

- 製品 : ステアリングホイール、  
プラスチック成形品 (ベンチレーター)

ステアリングホイール内に組み込まれるインサート (スタンピングパーツの溶接組立品) は現在日本より輸入しているが、ローカリゼーションを計画している。この部品は高精度溶接組立を要求されるが、候補メーカーと接触中とのことである。



日系以外の外国資本の1次サプライヤーの2次への外注例を2、3述べる。

- i) カナダ系のスタンピングパーツサプライヤーの REFA、Autotek、ドイツ系の Lunkomex ではスタンピングの2次下請への外注はしていない。
- ii) メキシコ・米国の合弁企業のスタンピングパーツサプライヤーの Metalsa は、操業が1956年と古いこともあって、Monterrey、San Luis Potosí両工場とも自社生産ラインに不向きの小物スタンピングパーツを2次下請へ発注している。この場合、めっき、表面処理込みの場合が多い。
- iii) メキシコ資本のスタンピングパーツサプライヤーの IASA はすべてのスタンピングパーツを内製し、2次下請は使っていない。

### (3) 部品製造企業と外国資本の関係

本調査では46社の自動車部品製造会社を訪問し、聞き取り調査と技術診断をおこなった。その中からメキシコ自動車部品製造会社と外国資本の技術提携についてまとめる。

メキシコ資本100%	: 18社
外資100%	: 10社
メキシコ資本51%以上J/V	: 11社
外資51%以上J/V	: 5社 (含、50/50 1社)
不明	: <u>2社</u>
	46社

不明分を除外した44社のうち26社(59%)は、外国資本がいくらかでもはいつている。

また技術ソースについては、46社のうち33社(72%)が何らかの形で外国の技術を導入していた。残りの13社では技術ソースが不明であったが、その中には外国の技術を導入している企業もあると推定され、外国技術の導入率はもっと高くなるであろう。

33社の国別の技術ソースは次のとおりである。

米国	: 16社
日本	: 9社
ドイツ	: 4社
カナダ	: 2社
イタリア	: 2社
	33社

米国からの技術導入が約半数にのぼっているが、その中でもRockwell、DANA、DATON、Johnson Control、Eaton、Arvin、Tenneco、Federal-Mogulなど米国の主要な自動車部品メーカーがメキシコへの技術移転をおこなっている。日系では特に1990年代になって、デンソー、サンデン、カンセイ、ヨロズ、三桜工業、桐生機械、タチエス、山川工業が資本と技術をメキシコへ持ち込んでいる。

### 7.2.3 自動車部品工業の将来の展望と2次サプライヤー

現在の自動車生産台数が横ばいであれば、部品工業企業グループはグループ内自己完結型の生産体制を続け、単独型1次サプライヤーは小物スタンピング部品を中心とした下請の発掘・育成を続けることになるだろう。なお、後者は輸入代替が目的であって、自社内の製造工程の一部を外注へ転換させるものではない。

将来自動車生産台数が倍増すれば（輸出基地としてその可能性がある）、下記のような変化が自動車部品産業界におきるであろう。

- 1) 1次サプライヤーは、自社工場内に異質の製造工程をもつのがコスト高につながるため、製造工程の一部を外部へ委託するようになる。
- 2) 1次サプライヤーは、サブアSEMBル度の高い部品の設計・開発・加工・組立てに特化する方向に進み、2次サプライヤーへの外注が促進される。
- 3) 2次サプライヤーへの外注部品の種類と数量が増大する。
- 4) 2次サプライヤーにとっても、生産量が単一工程（要素技術）であっても、経済規模に達するため投資意欲が増大する。

しかしながら、一方で自動車部品保護策である自動車令が、2004年1月の廃止に向けて徐々に緩和されていく。自動車部品業界は輸入部品と対抗するため業界団体の効率化が緊急課題となっている。効率化を図る1つの手段が分業化、専門化であって、

ここに2次およびそれ以下のいわゆるサポーターインダストリー育成の必要性がある。

## 7.3 電気・電子部品産業の現状と将来展望

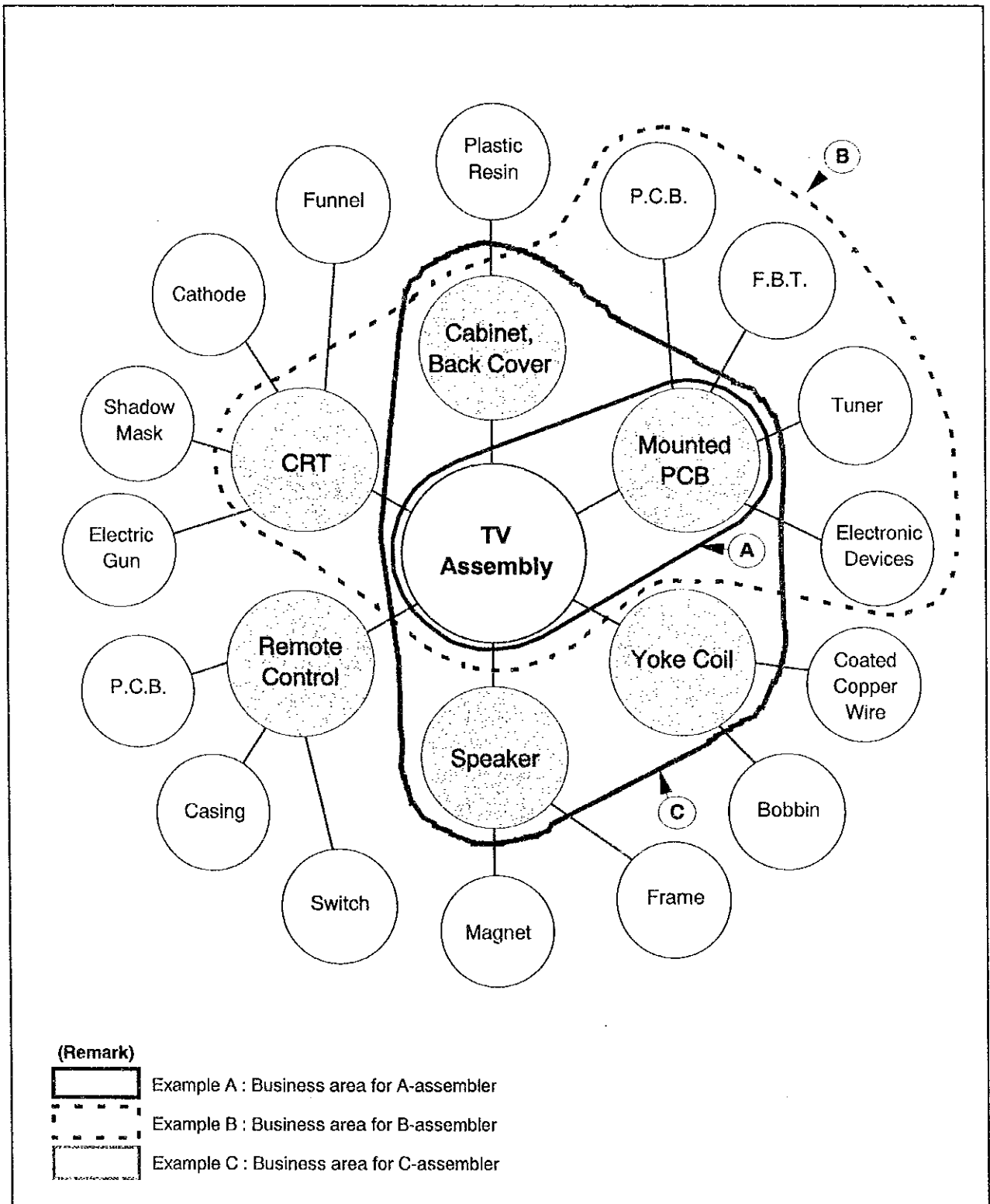
### 7.3.1 メキシコの自動車産業と電気・電子産業の相違点

#### (1) 下請構造

電気・電子産業も下請構造を分析すれば、7.1節に示したFigure 7.1-1と原則は同じである。ただ、自動車産業は完成車メーカーが内製する部品、1次サプライヤーが設計・製作する部品、2次以下のサプライヤーが分担する部品が、どの完成車メーカーをとっても大同小異であるのに比べ、電気・電子産業ではアSEMBラーの内製する範囲が各社ごとに異なるというほど多様性がある、それにつれて下請構造も変わってくる。

Figure 7.3-1によってテレビ産業を例にとって、電気・電子産業における下請構造の多様性を説明する。同図で中央にテレビの組立て（TV assembly）があつて、その周りを取りまくのがブラウン管（CRT）、実装PCB（mounted PCB）、筐体（cabinet, backcover）、ヨークコイル（yoke coil）など、テレビの心臓部というべき機能部品群である。さらにその周辺を次のレベルの機能部品群が取りまいて、図示していないが、さらにその周辺を低機能、非機能部品が取りまいて、テレビ産業の裾野を形成する。

同図で、AというTVアSEMBラーは実装PCBを内製しつつ、TVの組立てをおこなっている。BというアSEMBラーは実装PCBの他、CRT、キャビネットを内製し、かつPCBに表面実装する各種パーツも内製する。CというアSEMBラーはまた違った生産体制をとっている（ただほとんどのTVアSEMBラーが実装PCBは内製している。）。内製品の多様性はメキシコに限ったことではなく、世界的傾向である。中には部品を他社に供給するアSEMBラーもあつて、部品メーカー兼アSEMBラーという形態をとる例も多い。したがって、アSEMBラーに直接部品を納入する企業群を1次サプライヤーと称するとすれば、これも多様性を極める。



**Figure 7.3-1 Productive Chain of TV Assembling**

## (2) 部品産業保護政策

自動車産業には、自動車令という下請産業の保護政策があるが、電気・電子産業には保護政策がない。その結果、部品産業は自由競争の波にさらされて、淘汰され、自動車産業のようながっちりした部品供給体制はでき上がってない。したがって、国産部品の調達率も自動車産業より極端に低い（自動車産業60%以上、マキラドーラ電気・電子産業2%～3%程度）。

## (3) マキラドーラ企業

自動車産業にはマキラドーラ企業の完成車メーカーは1社もない。一方、電気・電子産業のアSEMBラーは、輸出を目的としたマキラドーラ企業が国内生産の大半を占める（テレビでマキラドーラ生産98%）。電気・電子部品産業を振興するためには、現在メキシコ国産部品をほとんど使用していない巨大な（テレビであれば世界一の）マキラドーラ市場へ、国際競争力をもって参入することが主眼となり、自動車部品産業とは異なった状況にある。

### 7.3.2 電気・電子アSEMBラーの部品調達方針と現状

メキシコには世界を代表する電気・電子完成品メーカーがマキラドーラ企業として組立工場をもち、米国向け中心に輸出をおこなっている。下記の企業名はそのうち調査団が訪問調査できた企業である。

#### i) AV 機器（テレビ主体）

Zenith、RCA（実装 PCB のみ生産）、Matsushita、Panasonic、Sanyo

（注） Panasonic 以外はマキラドーラ企業で国境沿いに立地。

#### ii) 電話機、通信機

ATT、NEC、Kyushu Matsushita

（注） ATT、NEC はグアダハラにあって非マキラドーラ企業。Kyushu Matsushita は国境にありマキラドーラ企業。

#### iii) コンピュータ

IBM、Hewlett Packerd、COMPUTEC（ACER）

（注） COMPUTEC はメキシコ州、IBM、Hewlett Packerd はグアダハラにあり、3社とも非マキラドーラ企業。

上記企業からの聞き取りをベースに、以下完成品メーカー（アSEMBラー）の部品調達の基本方針と現状を述べる。

#### (1) マキラドーラと NAFTA および部品調達の動向

電気・電子機器のアSEMBラーは、マキラドーラ企業として1) 米国との国境沿いに集積している輸出企業群と2) 国内市場向けに内陸部に立地している企業群、に分かれる。前者はもともと保税加工工場であるから、歴史的に部品はほぼ全量輸入。後者は国産部品調達率が高い、という形で2極化している。

しかし、近年部品調達の方針が変わりつつある。先に変化をみせたのが、後者の国内市場向け完成品メーカーで、折からの経済自由化によって、国産部品を輸入部品に切り換えるところが出はじめた。例を国内向けテレビ・ステレオを生産するPanasonicにとると、1992年はカラーテレビは国産部品を70%使用していたものが、激減し1994年には17%まで落ち込んだ。国産部品が輸入部品との競争に勝てなかったわけである。

マキラドーラ企業は、いかなる国からの輸入部品も無関税輸入できていたが、NAFTAに吸収される形で、2001年にはこの優遇策は廃止される。そのかわりNAFTA域内原産の部品は、マキラドーラ企業のみならずすべての企業が無関税で輸入できることになる。この変化によってマキラドーラ企業部品調達に次のような変化が起こる。

- 1) NAFTA 域外（例えば東南アジア）からの輸入部品には（輸入国の設定した）関税がかかるようになる。
- 2) したがって輸入部品を NAFTA 原産の部品に切り換える動きが出てくる。現に完成品メーカーの中で NAFTA 対策に本腰を入れてこの動きが始まりつつある。
- 3) NAFTA 域内での部品生産拠点としては、すでに完成品メーカーが集積していることもあって、人件費等のコストが安いメキシコ国境地帯が有力な候補地となる。

(注) マキラ企業に対する国内販売制限枠も漸減され、メキシコ国内へ完成品、部品が無関税で流入してくる。

## (2) 完成品メーカー（アSEMBラー）の部品調達戦略

メキシコのサポーターティングインダストリーがターゲットとすべきマキラドーラ企業のアSEMBラーの部品調達戦略について述べる。下記4項目の組み合わせで各社各様の部品調達戦略をもっている。

- 1) もともとマキラドーラ企業は米国からの部品供給体制が完成しているので、依然として従前どおり米国からの調達を主流とする。米国系のアSEMBラーは、米国内にも同じ完成品を製造する親会社があって、互いにそれぞれの内製品を融通する。いずれも従来方式の継続である。
- 2) NAFTA 対応として、東南アジアなどからの輸入部品をメキシコ国産品に切り換えるため、完成品メーカーの立地の近くに自社出身国で取引のある部品メーカーを中心に進出させる。部品メーカーを近くに立地させることによってコスト削減、納期管理、技術指導、設計変更への迅速な対応を狙っている。
- 3) 数多くの部品点数の調達を簡略にするため、調達のソースを少なくしようとしている。例えばプラスチック成形、塗装、スタンピング加工の組み合わせができる会社、コンデンサーや抵抗のように種類の多い部品を品揃えできる会社に発注しようとしている。部品調達のピラミッド型系列化である。
- 4) 現在操業中のローカルサプライヤーを編成し、また育成して、メキシコ国内での調達体制を確立する。実際の例を2つ示す。

(例1) Thomson、Philips、Siemens、Honeywell、Bosch、Dali、Cía. Armadora、GE など 22 社の大手企業の購買責任者が集まり、協議会をつくり、ローカルサプライヤーを集めて商品の説明会を自発的にやり始めた。22 社はまた、同一部品が互いにどの程度各社で使用されているのか、どのような部品をローカルサプライヤーに製造させればよいのかなどを話し合っている。1995 年から始まっている。



(例2) グアダラハラは地場の中小企業に対して、5年の部品長期購入契約をし、機械の貸与、技術指導を実施し、自前の下請企業を育成している。自社内で下請企業の従業員教育をおこなったり、逆に自社の新規採用従業員を下請企業の工場で訓練をしたり、下請企業と緊密な関係を保ちながら下請企業育成をおこなっている。

### (3) アセンブラーの部品調達現状

アセンブラーの部品調査方式は「内製」「輸入」「現地調達」の3つの方法に分かれる。その区分にしたがって、部品調達比率の現状をTable 7.3-1に示した。なお、Table 7.3-2には主な輸入部品と現地調達部品を示す。

Table 7.3-1でみるとおり、TV、コンピュータ、電話の電子機器に輸入部品比率が高く（13社平均87%）で、家電製品（白もの）の輸入部品比率が低い（7社平均59%）。また、マキラドーラ企業の輸入比率（8社平均94%）は非マキラドーラ企業（12社平均66%）のそれよりも高くなっている。

#### 1) 内製

テレビ、電話、コンピュータのNAFTA原産地証明は、実装PCBがNAFTA原産であることが条件となっているため、各社ともに実装PCBを内製するのが一般的である。内製していないアセンブラーでも、NAFTA域内調達をおこなっている。主要各社の内製部品の状況を下に示す。

Matsushita	: TV; Cabinet, Back cover
Zenith	: TV; Mounted PCB, Yoke, Transformers
Sanyo	: TV; Yoke, FBT, Tuner
Mabe	: Refrigerator; Body, Door, Compressor (by J/V company)
Super Matic	: Refrigerator; Washing machine ; - Body, Plastic parts

**Table 7.3-1 Parts and Components Sourcing  
of Electrical and Electronic Assemblers**

(Unit : %)

Company <sup>1)</sup>	In-house Production	Local Procurement <sup>2)</sup>	Import
<u>TV</u>			
(A)*	0	0	100
(B)	0	34	66
(C)*	5	10	85
(D)*	10	1	89
(E)*	0	2	98
<u>Computer</u>			
(F)*	0	0	100
(G)	0	35	65
(H)	0	10	90
(I)	0	5	95
<u>Telephone</u>			
(J)	0	27	73
(K)	0	0	100
(L)	4	31	65
(M)	0	0	100
<u>Refrigerator</u>			
(N)*	0	6	94
(O)	15	30	55
(P)	50	20	30
<u>Washing Machine</u>			
(Q)	25	75	0
<u>Small White Products</u>			
(R)*	10	6	84
(S)	10	40	50
(T)*	0	0	100

Note : 1) Marked by (\*) are maquiladora companies

2) includes procurement from maquiladora companies

Source : JICA Team Field Surveys

## 2) 輸入

全面的に輸入に依存している部品の主要なものをTable 7.3-2に示した。同表の部品はメキシコでは製造されていないものも多いが、国産品があっても多く輸入されている。最大の輸入相手国は米国で、アSEMBラーがマキラドーラ企業としてメキシコに工場を移転する前から部品を供給していたものである。また、同じ資本系列の在米アSEMBラー、在墨アSEMBラーが互いの内製品を相互補完している場合が多い。例として多いのがブラウン管（CRT）で、欧米系、日系を問わず米国の自社系列工場から輸入している。なお、韓国系Samsungは最近ティファナ（Tijuana）でCRTの生産を開始した。

## 3) 現地調達

Table 7.3-2にメキシコ国内現地調達部品を示しているが、これらの部品がすべて現地調達されているわけではない。輸入するか、現地調達するかは各社の戦略による。最近、NAFTA原産地証明を得るため、各社ともその条件となるCRTや実装PCBのNAFTA域内の生産の体制を整えてきている。次の段階としては、下流の部品・部材の域内生産化がテーマとなる。輸入に頼ることによるリードタイムの無駄、物流コストの無駄などを削減するため、メキシコでの部品調達への関心が高くなってきているわけである。

**Table 7.3-2 Main Outside Sourcing of Electparts by Assemblers**

**A Import Parts (輸入部品)**

- |                               |                       |             |
|-------------------------------|-----------------------|-------------|
| • CRT                         | • Integrated circuits | • Speaker   |
| • Transistors                 | • Cabinet             | • Diodes    |
| • Printed circuit board (PCB) |                       | • Resistors |
| • Remote controller           | • Capacitors          | • Motor     |
| • Compressor                  | • Switches            | • Monitor   |
| • Transformers                | • AC power cord       |             |

**B Local Procurement Parts (現地調達部品) <sup>1)</sup>**

**B.1 Electronic Devices and Parts**

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| • Convergence yoke    | • Capacitors          |
| • Remote controller   | • Resistors           |
| • Deflection yoke     | • Switches            |
| • Flyback transformer | • Speaker             |
|                       | • Coil                |
|                       | • Plastic transformer |
|                       | • AC power cord       |

**B.2 Processed Materials (素形材)**

Plastic Parts

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| • Cabinet    | • Cushion         |
| • Rear cover | • Indicator panel |

Stamped Parts

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| • Speaker frame | • Car radio frame |
|-----------------|-------------------|

---

Note : 1) Some assemblers import or manufacture those parts in their factories depending on their strategies.

Source : JICA Team Field Surveys

### 7.3.3 1次サプライヤーの部品調達の現状

電気・電子部品工業では1次サプライヤーと2次サプライヤーを兼ねる企業もあるが、ほとんどの企業が大なり小なり直接アSEMBラーへ部品を納入しているという意味で1次サプライヤーとして一括くくって話をすすめる。

#### (1) 内製、現地調達、輸入比率

Table 7.3-3に企業訪問をしデータが得られたマキラドーラ企業23社、非マキラドーラ企業12社について、部品調達の内製、現地調達、輸入比率を示している。マキラドーラ企業は内製比率、現地調達比率がそれぞれ5～6%で、輸入比率89%である。現地調達比率は一般に2%といわれてきたが、このデータでは5.3%と比率が上昇している。非マキラドーラ企業は、調達パターンが大きく異なっていて、内製が一番大きく39.4%、現地調達が中間で32.9%、輸入部品が27.7%で最も低い比率となっている。

アSEMBラーのマキラドーラ企業の輸入比率94%、非マキラドーラ企業66%と比較すると、1次サプライヤーの輸入比率はかなり低い。

#### (2) 1次サプライヤーの国産部品調達方針

前述したように、電気・電子部品産業では、1次サプライヤーと2次サプライヤーを生産する部品群によって分類することが不可能である。したがって大中規模の1次サプライヤーの需要を知ることによって、中小規模の2次サプライヤーすなわちサポーティングインダストリーの有望市場を特定することができない。したがって、調査団による企業訪問調査では、振興すべき分野を要素技術別に質問した。電気・電子部品工業の回答は、重要度の順に次のような結果であった。

- 1位 : スタンピング加工
- 2位 : プラスチック加工
- 3位 : 機械加工
- 4位 : アルミダイカスト
- 5位 : 部品組立
- 6位 : めっき
- 7位 : 鋳造
- 8位 : 熱処理
- 9位 : 鍛造
- 10位 : 表面処理

**Table 7.3-3 Parts Procurement of Primary Suppliers  
(Electrical and Electronic Sector)**

(Unit : %)

Company	In-house Production	Local Procurement	Import	Company	In-house Production	Local Procurement	Import
<b>(Maquiladora)</b>				<b>(Non-Maquiladora)</b>			
A	0	0	100	AA	50	35	15
B	0	50	50	BB	50	50	0
C	10	5	85	CC	0	0	100
D	10	5	85	DD	5	40	55
E	0	1	99	EE	60	20	20
F	20	0	80	FF	0	20	80
G	0	2	98	GG	0	90	10
H	60	10	30	HH	65	25	10
I	15	5	80	II	70	20	10
J	0	0	100	JJ	43	55	2
K	0	3	97	KK	90	10	0
L	0	10	90	LL	40	30	30
M	20	10	70	Average	39.4	32.9	27.7
N	5	5	90				
O	0	1	99				
P	0	0	100				
Q	2	8	90				
R	0	5	95				
S	0	0	100				
T	0	0	100				
U	0	1	99				
V	0	0	100				
W	0	0	100				
Average	6.1	5.3	88.6				

Source : JICA Team Field Surveys

(3) 部品製造企業と外国資本・外国技術

訪問調査で56社の1次サプライヤーの資本構成が判明した。その内訳は次のとおりである。

	マキラドーラ企業	非マキラドーラ企業	合計
メキシコ資本100%	9	22	31
外資100%	16	5	21
メキシコ資本51%以上J/V	0	2	2
外資51%以上J/V	0	2	2
	25社	31社	56社

また、技術ソースについては56社中26社が外国の技術を導入している。内訳は米国（含カナダ）から18社、日本から8社であった。なお、数社は技術ソースの不明であったが、外国の技術導入しているか、以前に導入していた企業があった。

#### 7.3.4 メキシコの電気・電子部品工業の問題点と成長企業の具体例

##### (1) メキシコの電気・電子部品工業の構造上の問題点

第1の問題点はマキラドーラ企業に、直接部品を供給する1次サプライヤーがメキシコ国内に育ってなくて、いわばこの部分が脆弱なことにある。したがって、その裾野を形成する2次以下のサプライヤーも発展し得ないでいる。大中規模サプライヤーの欠落部分は外国投資誘致によって（たぶんマキラドーラ企業として）大部分を埋めることになる。また欠落部分の一部はメキシコ資本企業あるいはJ/V企業によって補われなければならない。

第2の問題点は、国内市場向け非マキラドーラ企業のアSEMBラーがほとんどの部品を内製していて外注していないこと（白もの家電）、国内調達部品を輸入へ切り換えたこと（AV機器）によって下請企業の市場が小さくなっていることである。

電気・電子部品市場にメキシコ企業が参入できない理由は、メキシコ企業側にも問題があり、主要な問題を次に述べる。

##### (2) メキシコ電気・電子部品サプライヤー側の問題

メキシコのテレビ、オーディオ、電話、コンピュータのアSEMBラーはすべて外資系によるもので、国内資本、国内技術によるものはない。したがって、サプライヤー側も外国資本の経営手法にあわせた操業をすべきであるが、その対応ができていないところと、できていないところがある。前者は需要の増大する分野を見極め、外国資本の経営方法に合致した操業をおこない成長をしている。一方、後者のタイ

プは経済の閉鎖、統制時代の売り手市場の考え方が抜けきれず、バイヤー側がサプライヤー側に経営方法をあわせるべきであるという姿勢で、成長から取り残されている。

第2の問題点は、サプライヤー側がバイヤーの近くに立地し、かつ設計部門、技術部門をもつべきところ、それをせずにはいわば、バイヤーのおしきせの支給品で部品製造をおこなっている企業が多いという点である。例をプラスチック成形にとると、金型は客先で成形試作済み、調整済みのものを貸与され、樹脂も客先指定のものを使用し、ただの賃加工に安んじている企業が多い。結果として最新式成形機を設備していても金型とのミスマッチで、品質の安定、生産性の向上が達せられない例がいくつもある。

第3の問題点は、生産能力が過少で、例えば大量生産方式で輸出しているバイヤーからの注文が受けられない。資金力に余裕がなく、設備の更新、拡張ができないのが主な理由である。

以上のような理由によって、1次サプライヤーには外資系が多く、メキシコ資本の企業が少ない。その中で成長しつつあるメキシコ資本の部品サプライヤーの例をいくつかあげる。

### (3) 部品サプライヤーの成長の具体例

調査団が訪問した部品サプライヤーの中から成長している企業を4例採り上げ、サポーターインダストリー振興のための教訓とする。

#### (例1) KOKOPELI社

この企業はプラスチックの成形から操業をはじめ、スピーカーの生産に成功し、今コーヒーマーカーの製造に取り組んでいる。Philips社へテレビのキャビネットと部品類も納入している。

オーナーが独立して操業をはじめるとき、テレビのキャビネットは米国のプラスチック成形会社から輸入しているテレビメーカーが一般的であった。オーナーは創業にあたって、テレビメーカーに勤務している人



を集め、テレビメーカーはどのような部品を必要としており、どのような方法で納入するのがメーカーの要求に合致するのか、発注者側の要望を徹底的に検討した。その上で自社のやるべきことを決め、それに合わせて人材を集めた。その人たちが現在の同社の幹部である。

(例2) EUROTTEC社

創業に際して、1年間徹底的に市場調査をおこない、バイヤーの要望を調査した。調査に当たっては、メキシコのアSEMBラーのみならず、米国の本社まで出向いて調査している。その結果、プラスチック成形、スタンピング加工、塗装、組立てを1社で引き受ける企業が望まれているという結論に達した。そこでメキシコ資本の異業種2社が合併によって当社を設立し、かつ、同種の企業に勤めた経験のある人材を集めた。最近いろいろ会社から引き合いが多いという。

アSEMBラー側の部品調達の手間を省く、いわゆるシングルソーシングの方針に合致した企業体を作った例といえよう。

(例3) Cía. General de Electrónica社

1960年創業の会社でコンデンサー、抵抗、スイッチ等の生産をしている非マキラドーラ企業である。メキシコの産業構造の大きな変化に対応し、生産品を成長分野に特化し、成功した例である。AV機器の部品生産から電話部品、白もの家電の部品へと生産品目を切り換え顧客を開拓するとともに、輸出ルートも開発し、ドルベースの販売を伸ばしている。

機械設備は汎用機に改善を加え、合理的かつ効率よく作動させている。投下資本を最小限におさえ、ソフトの技術力を最大限に活かした好例である。

(例4) PHOENIX INTERNATIONAL社

ワイヤーハーネス、自動販売機のコインチェンジャーの組立てを若い3人ではじめた（メキシコ資本）。現在プラスチック成形をはじめたところで、ATTへ電話機のボディーを納入している。それとともにプラスチ

ック金型のメンテナンス部門に本格的な工作機械を導入した。1996年7月、仕事量の確保、技術の導入、資金の導入を目的にカナダ企業と合弁契約を結んだ。

若い起業家が市場動向をにらみつつ、技術革新を基本として意欲的な経営をおこなっている例である。

### 7.3.5 電気・電子部品工業の将来展望

電気・電子部品工業の需要をみると、国境地域と内陸部では状況は大きく異なる。内陸部はグアダハラを除くと、国内需要中心の生産が多く、国内景気の回復または拡大に見合った拡大しか望めない。一方、国境地域のマキラドーラ企業の部品需要は、現在すでに巨大であってかつメキシコ国内からの調達に2～5%と推定されている。いわば無限の需要があつて、この市場へ参入できるかどうかメキシコの電気・電子部品工業が発展するか否かのカギとなろう。

メキシコの電気・電子部品工業にとって、ビジネス環境は次の経緯で今後好転していくものと考えられる。

- 1) NAFTAによって域外からの輸入部品が関税によってハンディキャップを負い競争力を失い、域内産部品に切り換わる。
- 2) 今までマキラドーラ企業へ部品を輸出していった域外国企業が生産拠点をNAFTA域内へ移す動きが出てくる。立地はアSEMBラーが集積しているメキシコ国内・国境地帯が中心になる。
- 3) 同様に域内・域外国からメキシコ国境地帯の市場を求めて直接外国投資がおのずと増加する。このグループは従来のマキラドーラ企業と違って、米国との関係のない単独型の大企業が多く含まれよう。
- 4) マキラドーラ法が廃止される頃には、アSEMBラーを中心として、1次サプライヤー、2次サプライヤーが集積し、これら企業群がメキシコ国内の中小企業からの部品の調達の市場を形成するであろう。

問題はメキシコの中小規模のサプライヤーすなわちサポーターインダストリー側の対応能力にある。域内の他の国からの輸入部品に対抗できるかどうか当

面の課題となろう。

## 7.4 サンプル部品のコスト比較

メキシコで製造される自動車および電気・電子部品の価格競争力を検証するため、以下のコスト比較シミュレーションをおこなった。取りあげた部品は、スタンピング小物部品（冷間圧延鋼板）とプラスチック成形部品である。

### 7.4.1 コスト比較シミュレーションの対象と方法

#### (1) シミュレーションの対象

アジアからの輸入部品と、メキシコ国産部品のメキシコ市場でのコスト比較をおこなう。アジアの国としては、現実にメキシコへ部品を輸出している台湾とマレーシアを例にとった。前者は中進国（NIEs）の代表、後者はアセアンの代表である。

前提条件を下記のように設定した。Figure 7.4-1参照。

- ケース① 米国より鋼板と樹脂原料を輸入し、メキシコで生産したスタンピング、プラスチック成形部品
- ケース② 日本より鋼板と樹脂原料を輸入し、マレーシアで生産したスタンピング、プラスチック成形部品のメキシコでの輸入販売価格。
- ケース③ 台湾の鋼板と樹脂原料を用いて台湾で生産したスタンピング、プラスチック成形部品のメキシコでの輸入販売価格。

第6章原材料問題で述べたようにメキシコの自動車部品、電気・電子部品産業において使用される鋼板、樹脂原料の多くは輸入品である。強度、精密度、成形性、耐久性を必要とする機能部品では、輸入原料を使わざる得ないということである。よってケース①においては両原料の最大の輸入元である米国を輸入対象国とした。同じく、マレーシアは日本から原料を輸入している。台湾は国産原料使用とした。

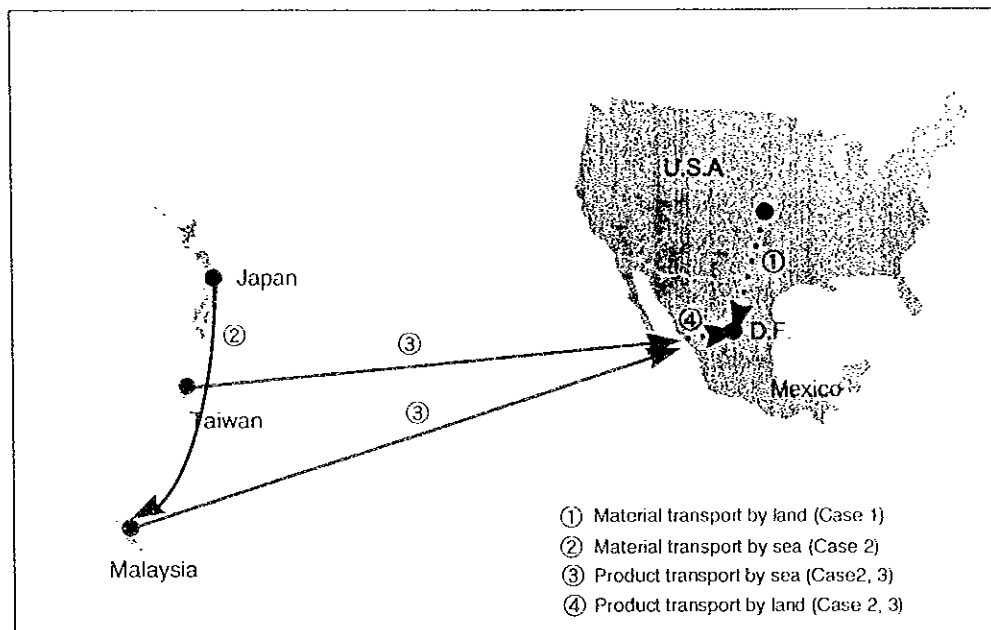


Figure 7.4-1 Flow of Materials and Products

(2) シミュレーションの方法

日本の部品工業（中小企業）の各要素技術ごとの製品の価格構成（1994年）をベースとして、各コスト要素に各生産国（ケース①ではメキシコ、②ではマレーシア、③では台湾）のローカルファクターを乗じる。この計算で、まず1) 日本を100とした時の各生産国での製品価格、さらに、2)各生産国における製品価格構成が得られる。次に、ケース②とケース③においては、メキシコ首都圏までの製品の輸送費、関税等の諸費用を加えて、メキシコにおける販売価格を求めることになる。

スタンピング部品とプラスチック部品の日本における製品原価構成は次のようになっている。

Table 7.4-1 Cost Index of Parts in Japan

	Stamping	Plastic
A. Material cost	38.8	35.7
B. Labor cost	32.3	30.6
C. Depreciation	3.9	3.5
D. Other costs	8.8	9.0
Production cost	83.8	78.8
E. Overhead	13.4	18.4
Total production cost	97.2	97.2
F. Profit	2.8	2.8
Sales price	100.0	100.0

Source: Cost Index of Small and Medium Industries 1996, Small and Medium Enterprise Agency of Japan

(注) ここではメキシコの首都圏内における上記の3ケースを比較することとするが、実際の製造原価は、国の違いよりも、同一国内での地域差の方が大きい場合がある。つまりメキシコと米国の差よりも、メキシコのチワワとケレタローの差の方が大きい可能性がある。また、同じ業種であっても企業間格差が大きい場合もある。さらに、実際の取り引き価格は、需給によって異なるので、本節で計算した価格は実際に取り引きされる価格を示すものではない。ただこの価格での取り引きは可能であろうとの指標にはなる。

## 7.4.2 ローカルファクター

### (1) 原材料コスト(Material Cost)

原材料である冷間圧延鋼板、樹脂の日本におけるコスト（鋼板 500US\$/MT、樹脂733US\$/MTと設定）を1として米国と台湾の価格を次のように想定した。日本と米国の場合は輸出価格である。輸出価格は市場価格より低く設定されるのが通常である。台湾の価格設定は日本からの輸入価格にひきづられている。樹脂はABSとPSの価格をもとにしたものである。

	日本	米国	台湾
鋼板	1.0	1.0	0.9
樹脂	1.0	1.0	0.9

Table 7.4-1でMaterial Costの指数がスタンピングで38.8、プラスチックで35.7である。ここで鋼板のコストを500US\$/MT、樹脂のコストを733US\$/MTと設定したことにより、このシミュレーションにおいてIMTの原材料をベースにすると、スタンピングのCost Indexでは $1 = 12.9\text{US\$}$  ( $500/38.8$ )、プラスチックのCost Indexでは $1 = 20.5\text{US\$}$  ( $733/35.7$ ) に相当することとなる。以下の輸送費の計算では、原材料1MTの実際の輸送費を計算した後、上記の12.9、20.5を使って指数に換算することになる。

ケース①のメキシコにおける米国から陸路輸入した原材料コスト、ケース②の日本より輸入した原材料コストには、下記に述べる諸費用を加える。なお、マレーシアにおける輸入関税は、輸出産業に対する免税措置が適用されるものとして0%とした。

- ケース①
  - ・ 米国よりメキシコまで（約3,600km）の陸上輸送費
    - @ 57.89US\$/MT
    - @ 0.58US\$/km
  - ・ 輸入関税 NAFTAの緩和スケジュールを考慮して10%
- ケース②
  - ・ 日本よりマレーシアまでの海上運搬費
    - Shipping charge、Marine insuranceおよびPort chargeを加えて、
    - 鋼板コイル            60 US\$/MT
    - 樹脂                    56 US\$/MT   （コンテナ輸送）

結果をTable 7.4-2に示す。

**Table 7.4-2 Local Factor of Material Cost**

	Material Cost Index	
	Steel Sheet	Resin
Japan	1.0	1.0
Mexico	1.29	1.23
Malaysia	1.13	1.08
Taiwan	0.9	0.9

(2) 人件費 (Labor Cost)

まず、JETRO海外調査部作成の「アジア主要都市・地域の投資関連コスト比較 1996年5～6月」と、本件調査でSECOFIより入手したメキシコのデータを基にUnit costの指標を求める。次に、労働の質、すなわち生産性を考慮しなければならない。同一の作業を行うのに、日本を1.0として何倍の人数がかかるかという「生産性指数」ということもできよう。現地調査および経験値によって下表のように設定する。人件費単価指数と生産性指数を乗じたものを人件費ローカルファクターとする。

**Table 7.4-3 Local Factor of Labor Cost**

	a) Unit cost	b) Productivity index	c) Local factor (a x b)
Japan	1.0	1.0	1.0
Mexico	0.11	1.4	0.154
Malaysia	0.11	1.5	0.165
Taiwan	0.41	1.3	0.533

Source : JICA Study Team estimate

なお、ここでは同一の加工法を用いていることを前提としている。加工法の違いとは、例えば労働集約的加工法と資本集約的加工法の違い等、を指す。

### (3) 償却費 (Depreciation)

工場建屋や機械設備の償却に代表される固定費の負担率は次のような事情により増加するが、これらは途上国において起こりがちである。

- 1) 生産能力が小さい。
- 2) 操業率が低い。
- 3) 不良率が高い。
- 4) 設備購入費が高い或いは新しい（未償却の）機械が多い。

ここでのコスト比較はマレーシア、台湾の輸出用工場からの製品と、メキシコ工場中小企業の製品との比較である。したがって次の仮定をした。マレーシアからの部品輸出をおこなっているのは、ほとんどが日系企業であり、輸出のために建設したものである。台湾における輸出加工工場も外資系、あるいは近代的大企業が多い。よって設備購入費以外の条件は日本と同じとみなした。メキシコの工場は、生産能力が日本の1/2、操業率は同80%、不良率は同1.2倍と仮定した。下記に示す仮定に基づき計算した結果をTable 7.4-4に示す。

	<u>Capacity</u>	<u>Operation Rate</u>	<u>Rejection Rate</u>	<u>Equipment cost</u>
Japan	1.0	1.0	1.0	1.0
Mexico	0.5	0.8	1.2	1.1
Malaysia	1.0	1.0	1.0	1.1
Taiwan	1.0	1.0	1.0	1.1



**Table 7.4-4 Local Factor of Depreciation Cost**

	Depreciation Index
Japan	1.0
Mexico	3.3
Malaysia	1.1
Taiwan	1.1

注) メキシコにおける単位生産量の Depreciation Index の計算

$$\frac{\text{不良率 (1.2)} \times \text{設備費 (1.1)}}{\text{生産能力 (0.5)} \times \text{操業率 (0.8)}} = 3.3 \text{ 倍}$$

(4) その他のコスト (Other Costs) およびオーバーヘッド (Overhead)

「その他のコスト」に含まれる費用は、買入部品費、その他直接経費 (ロイヤリティーなど)、間接人件費、エネルギー費、その他間接経費 (福利厚生、用役費など) で、ほぼ人件費に比例する部分と、エネルギー、用役費の部分の合計である。エネルギー、用役費の単価も日本より対象3ヶ国の方が同等かまたは安価である。

「オーバーヘッド」とは、販売費と管理費であり、人件費部分と交通費、交際費、支払利息などが主要項目である。

これら費用の対象3ヶ国のデータは入手できないので、ここでは「その他のコスト」も「オーバーヘッド」もいずれも人件費部分を含むので、Table 7.4-3で設定した Labor CostのIndexをそのまま適用することとする。

(5) 売上高利益率と販売価格

日本の部品製造業は厳しいコストダウンをせまられており、実績から売上高の2.8%を利益とする。

対象3ヶ国では利益率の考え方も異なり、日本ほどは薄利多売とはなっていない。まずメキシコにおいては部品購入担当者の経験から売上高利益率を15%と設定する。実際にはもっと利幅が大きい例も多くあるが、最低15%の利益はないと取引が成立しないであろうという意味もある。輸出加工工場であるマレーシア、台湾の場合は売上高利益率を5%とした。

原価に上記の利益を加えたものが販売価格となる。

(6) 製品の生産地価格

日本の製品価格構成 (Table 7.4-1) に(1)~(5)のローカルファクターを乗じて得た結果をTable 7.4-5、Table 7.4-6に示した。

**Table7.4-5 Cost Index of Stamping Parts**

	Japan	Mexico	Malaysia	Taiwan
A. Material cost	38.8	49.9	43.9	34.9
B. Labor cost	32.3	5.0	5.3	17.2
C. Depreciation	3.9	12.9	4.3	4.3
D. Other costs	8.8	4.7	1.5	4.7
Production cost	83.8	72.4	55.0	61.1
E. Overhead	13.4	2.1	2.2	1.1
Total production cost	97.2	74.5	57.2	62.2
F. Profit	2.8	13.1	3.0	3.3
Ex-factory sales price	100.0	87.6	60.2	65.5

**Table7.4-6 Cost Index of Plastic Parts**

	Japan	Mexico	Malaysia	Taiwan
A. Material cost	35.7	43.9	38.4	32.1
B. Labor cost	30.6	4.7	5.0	16.3
C. Depreciation	3.5	11.6	3.9	3.9
D. Other costs	9	4.8	1.5	4.8
Production cost	78.8	65.0	48.8	57.1
E. Overhead	18.4	2.8	3.0	1.5
Total production cost	97.2	67.8	51.9	58.6
F. Profit	2.8	12.0	2.7	3.1
Ex-factory sales price	100.0	79.8	54.6	61.6

日本を100とした時の3ヶ国におけるスタンピング小物およびプラスチック成形部品の価格、および各国における製品価格の構成を示している。メキシコの製品価格はマレーシア、台湾より高いが、原因は原材料費、償却費、そして利益である。

7.4.3 メキシコでの価格比較

シミュレーションの目的であるメキシコにおける販売価格の比較をするためには、Tables 7.4-5、6のマレーシアと台湾の製品価格に以下の諸コストを加える。

- ・メキシコまでの海上輸送費
- ・メキシコの輸入関税
- ・メキシコでの陸上輸送費

### (1) 海上輸送費

成型品の海上輸送はコンテナでおこなわれるのが普通である。原料が成形されると、かさが大きくなり、製品輸送費は原料輸送費よりも割高になる。割高になる比率は種類、形状によって異なるが10倍近くになるケースもある。次の前提に基づいた。

- ・スタンピングの材料歩留まり 75%
  - ・プラスチック成形材料歩留まり（再生利用） 100%
- つまり 1MT の原材料に対して、製品の重量はプラスチック部品では 1MT のままであるが、スタンピング部品では 0.75MT となる。
- ・原材料（コイル）と梱包したスタンピング部品の、重量当たりのボリューム比率 1:2
  - ・原材料（樹脂）と梱包したプラスチック部品の、重量当たりのボリューム比率 1:3

計算に用いた両部品のコンテナによる海上輸送費単価は、スタンピング部品が 125US\$/MT（台湾→メキシコ）、135US\$/MT（マレーシア→メキシコ）、プラスチック部品が 273US\$/MT（台湾→メキシコ）、294US\$/MT（マレーシア→メキシコ）である。

### (2) 輸入関税および陸上輸送費

輸入関税は10%と設定し、輸入港（Manzanilloと仮定）からメキシコ首都圏まで（約 500km）の陸上輸送費は、

- @ 19.87US\$/MT
- @ 0.71US\$/km

### (3) メキシコでの価格比較

コスト比較シミュレーションの結果をTables 7.4-7、8、Figures 7.4-2、3に示す。

**Table7.4-7 Sales Price Index of Stamping Parts in D.F.**

	Mexican Product	Imported Malaysian Product	Imported Taiwanese Product
A. Material cost	49.9	43.9	34.9
B. Labor cost	5.0	5.3	17.2
C. Depreciation	12.9	4.3	4.3
D. Other costs	4.7	1.5	4.7
Production cost	72.4	55.0	61.1
E. Overhead	2.1	2.2	1.1
Total production cost	74.5	57.2	62.2
F. Profit	13.1	3.0	3.3
Ex-factory sales price	87.6	60.2	65.5
G. Import duty and transportation	-	14.9	14.7
Sales price in D.F.	87.6	75.1	80.1

**Table7.4-8 Sales Price Index of Plastic Parts in D.F.**

	Mexican Product	Imported Malaysian Product	Imported Taiwanese Product
A. Material cost	43.9	38.4	32.1
B. Labor cost	4.7	5.0	16.3
C. Depreciation	11.6	3.9	3.9
D. Other costs	4.8	1.5	4.8
Production cost	65.0	48.8	57.1
E. Overhead	2.8	3.0	1.5
Total production cost	67.8	51.9	58.6
F. Profit	12.0	2.7	3.1
Ex-factory sales price	79.8	54.6	61.6
G. Import duty and transportation	-	23.1	22.7
Sales price in D.F.	79.8	77.7	84.4

結果は、メキシコスタンピング部品の価格はアジアからの輸入品と比較して高い。プラスチック成形部品は台湾からの輸入品よりは安い、マレーシアからの輸入品よりは高く価格競争力がないことになる。

Tables 7.4-7、8の価格構成からは次の特徴をみることができる。

- ・メキシコの原材料費が高い。自国の安い原材料を使う台湾のケースは別としても、日本から輸入しているマレーシアより高いのは、米国よりの陸上輸送経費のためである。
- ・マレーシア、台湾製品のメキシコでの販売価格は、各国からメキシコまでの輸送経費（スタンピングで2国平均19%、プラスチックで28%）によって引き上げられている。
- ・利益のとり方に大きな違いがある。

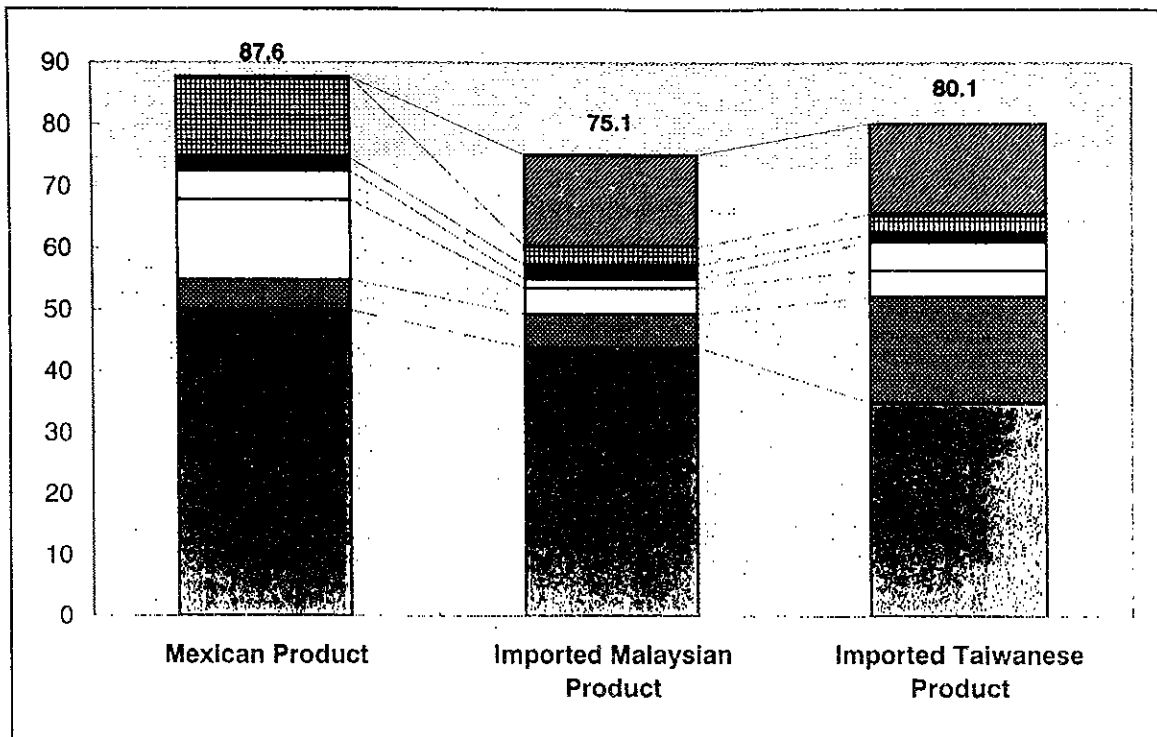


Figure 7.4-2 Sales Price Index of Stamping Parts in D.F.

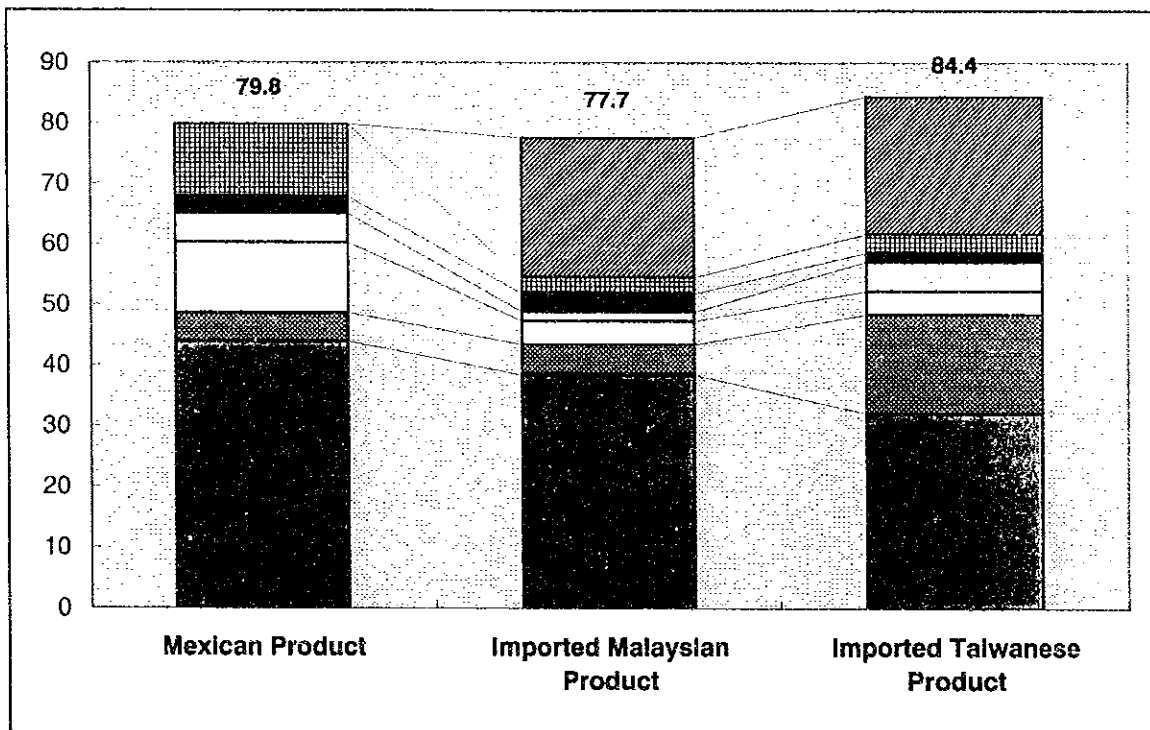
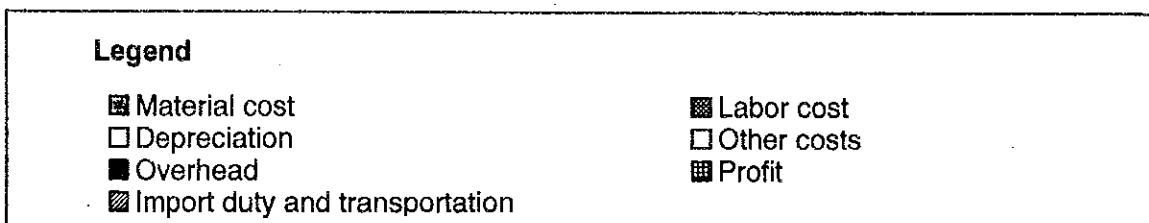


Figure 7.4-3 Sales Price Index of Plastic Parts in D.F.



上記の2点を考慮して、米国からの原材料の輸入関税、およびアジアからの製品輸送費を変数として、シミュレーションをおこない、そのインパクトを測ることとする。

- a) 仮に米国からの原材料の輸入関税を0%とすると、結果はTable 7.4-9となる。アジア製品との比較においてはスタンピング部品の状況は変わらないが、プラスチック部品は台湾製品、マレーシア製品の両者よりも安いことになる。

**Table7.4-9 Sales Price Index of Mexican Products in D.F.**

(with Tariff 10%)

	Stamping	Plastic
A. Material cost	49.9	43.9
B. Labor cost	5.0	4.7
C. Depreciation	12.9	11.6
D. Other costs	4.7	4.8
Production cost	72.4	65.0
E. Overhead	2.1	2.8
Total production cost	74.5	67.8
F. Profit	13.1	12.0
Ex-factory sales price	87.6	79.8
G. Import duty and transportation	-	-
Sales price in D.F.	87.6	79.8

(without tariff)

	Stamping	Plastic
A. Material cost	45.4	39.9
B. Labor cost	5.0	4.7
C. Depreciation	12.9	11.6
D. Other costs	4.7	4.8
Production cost	67.9	61.0
E. Overhead	2.1	2.8
Total production cost	70.0	63.8
F. Profit	12.3	11.3
Ex-factory sales price	82.3	75.1
G. Import duty and transportation	-	-
Sales price in D.F.	82.3	75.1

- b) アジア製部品（製品）のメキシコでの販売価格には、メキシコまでの海上輸送費が大きな割合を占めている。スタンピング部品、プラスチック部品ともにコンテナ輸送となり、コンテナ当たりの輸送費が決められているが、

コンテナには重量と、ボリュームそれぞれに制限がある。つまり、比重の大きなものは重量で制限され、比重の軽いものはボリュームで制限されることになる。

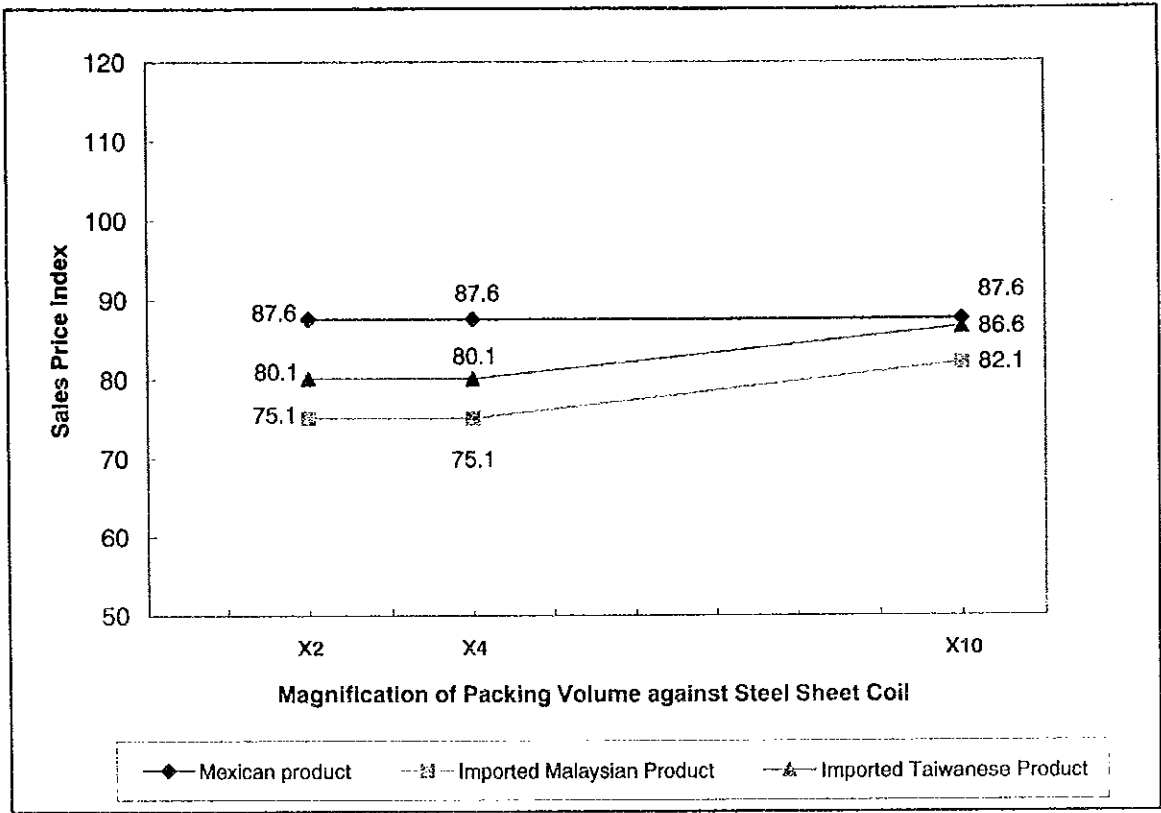
スタンピング部品、プラスチック部品ともに梱包により重量当たりのボリュームは大きくなる。ベースケースでは原材料（コイルまたは樹脂）の重量当たりのボリュームに対して、梱包部品のボリュームをスタンピング部品では2倍、樹脂では3倍を想定した。しかし、当然これは部品の種類、形状、大きさにより大きく変わる。よって、この梱包部品のボリュームの同重量の原材料のボリュームに対する割合を次のように変化させて、2 ケースの価格をベースケースの価格と比較する。

	ベースケース		
スタンピング部品	2	4	10 倍
プラスチック部品	3	6	9 倍

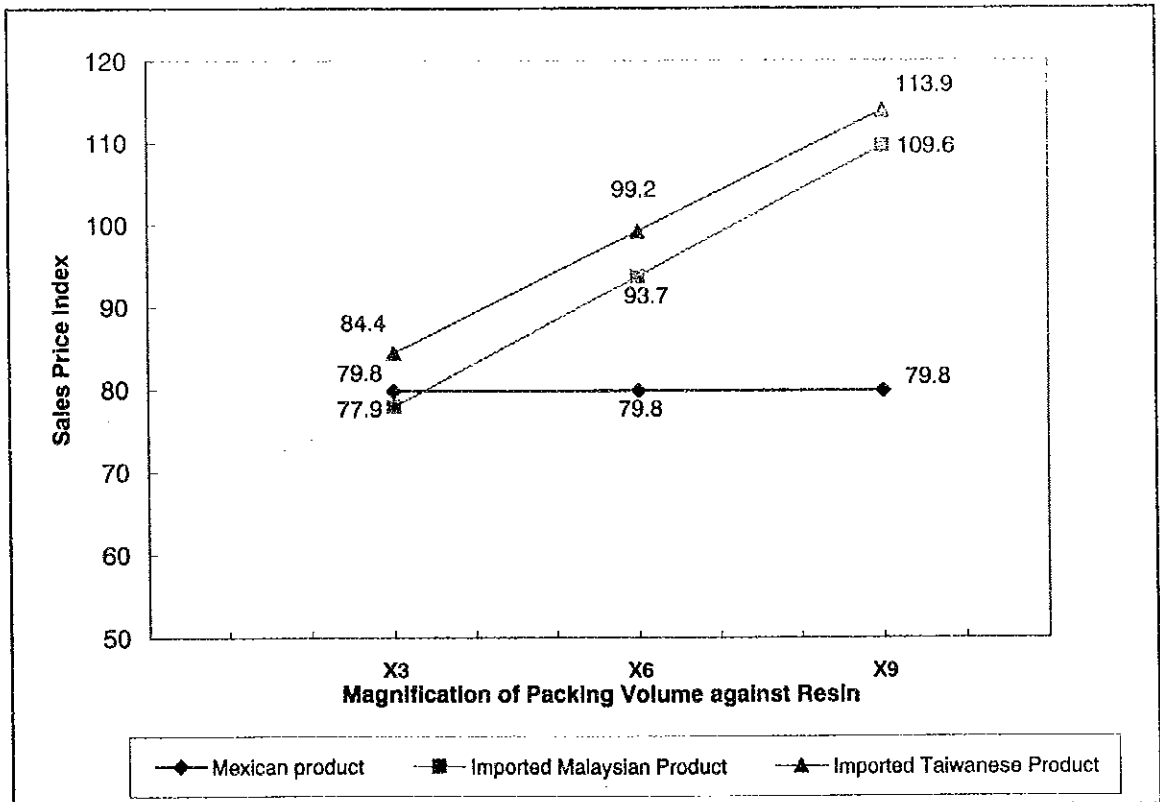
結果を Figures 7.4-4、7.4-5 に示す。

比重の重いスタンピング部品においては、梱包してコイルの場合の10倍のボリュームになっても、販売価格は接近するもののメキシコ製品はやはりもっとも高い。

一方、プラスチック部品では状況は異なる。梱包でボリュームが大きいかさむ部品ほど、海上輸送費が大きく影響して輸入品の価格は上昇し、メキシコ製品にコスト競争力がでてくることになる。つまり、メキシコのプラスチック成形の部品企業にとって、輸入品にとってかわるチャンスは形状、大きさの点から輸送費のかさむ部品であることがわかる。



**Figure 7.4-4 Impact of Packing Volume on Sales Price Index of Stamping Parts**



**Figure 7.4-5 Impact of Packing Volume on Sales Price Index of Plastic Parts**



## 第8章

### 優先振興分野の選定

---

## 第8章 優先振興分野の選定

---

本章では、メキシコの自動車および電気・電子部品工業において、今後5年程度のスパンで考えた場合、どのような技術分野（要素技術）、あるいは部品群を優先的に振興すべきかを検討する。まず検討に先立って、前提を明らかにする。すなわち要素技術の位置づけと定義を定めるとともに、自動車部品、電気・電子部品の構成と要素技術の関係を示す。ついで優先振興分野選定の方法を述べた後分析、選定を行う。

### 8.1 部品工業の技術進歩の流れと要素技術

Figure 8.1-1 によって説明すると、技術は「生産技術（Production technology）と「生産管理技術（Production management technology）」に分けられ車の両輪を形成する。生産技術をみると製造のフローは左から右へ流れ、研究開発（R&D）、ツーリング技術（Tooling technology）、要素技術（Processing technology or Essential technology）、構成部品組立て（Components assembly）という順序で部品製造が完結する。一方、国の技術の進歩は逆の流れになって、まず購入部品を組み立てて構成部品（Components）にする技術からスタートし、要素技術を修得し、ツーリング技術を経由して最終の研究開発へたどりつく。

以下に Figure 8.1-1 の技術分類について若干の説明をしておく。

#### 8.1.1 生産技術（Production Technology）

##### (1) 部品組立（Components assembly）

部品（parts）を購入（輸入）して、組立ラインで構成部品（components）に組み立てる技術。途上国では、最初は外国の技術と機械を（あるいは資本も併せて）導入して組み立てを開始するのが一般的である。

##### (2) 要素技術（Processing technology, Essential technologies）

素材を加工して部品を製造する技術。加工プロセス（processing technology）とも呼ばれる。ここでは要素技術を「仕上げ/後処理」と「素形材成形」に分けている。

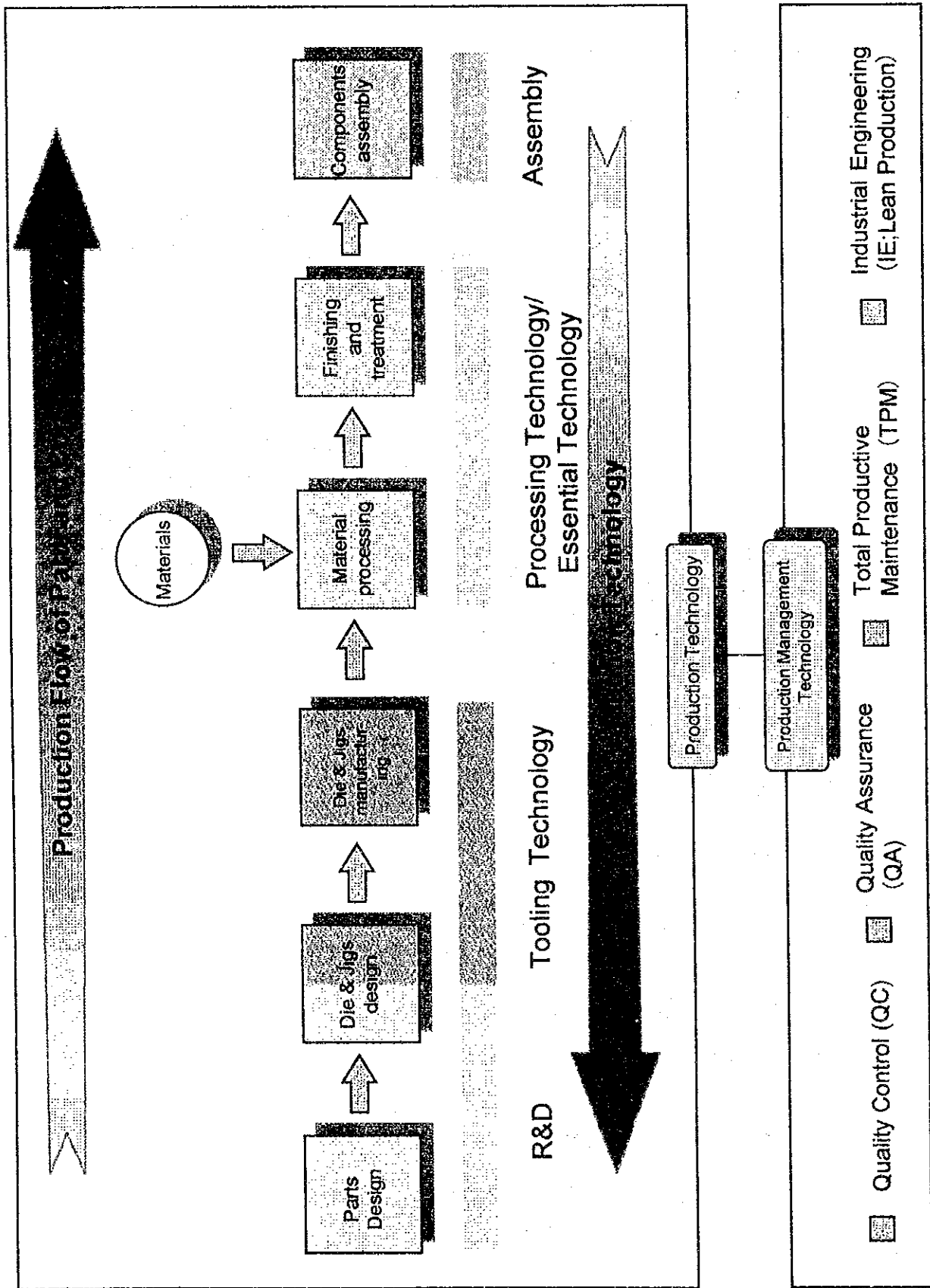


Figure 8.1-1 Production Flow and Step of Technology Localization

### 1) 仕上げ/後処理 (Finishing and treatment)

素形材に熱処理、機械加工、表面処理を加え最終部品に仕上げる技術。下記が含まれる。

- ・熱処理 (heat treatment)
- ・表面処理 (surface treatment)
- ・めっき (electro - and nonelectro - plating, gilding)
- ・機械加工 (放電加工を含む) (machining including electric discharge)
- ・印刷 (printing)
- ・塗装 (painting)

### 2) 素形材成形 (Material processing)

素材 (materials) を何らかの型 (砂型、プレス金型、モールド金型) を使って所要の形状に成形する技術。「素形材」はprocessed materialsと訳する。

- ・鋳造 (ダイカストを含む) (casting)
- ・鍛造 (forging)
- ・プレス加工 (press work)
- ・射出成形 (injection molding)
- ・焼結 (sintering)

### 3) その他要素技術

- ・表面実装技術 (SMT : surface mounting technology)
- ・はんだづけ (soldering)
- ・巻線 (wiring)
- ・接着 (adhesion)
- ・溶接 (welding)

### (3) ツーリング技術 (Tooling technology)

要素技術を使ってQ (品質) C (コスト) D (納期) 全てに満足できる部品を作るための手段を考え、それに必要な治工具 (jigs) や金型 (mold and die) 、および生産設備を設計製作し工場へ配置する技術。

- ・組立自動化技術
- ・省人、省力、軽労化技術
- ・工場レイアウト技術

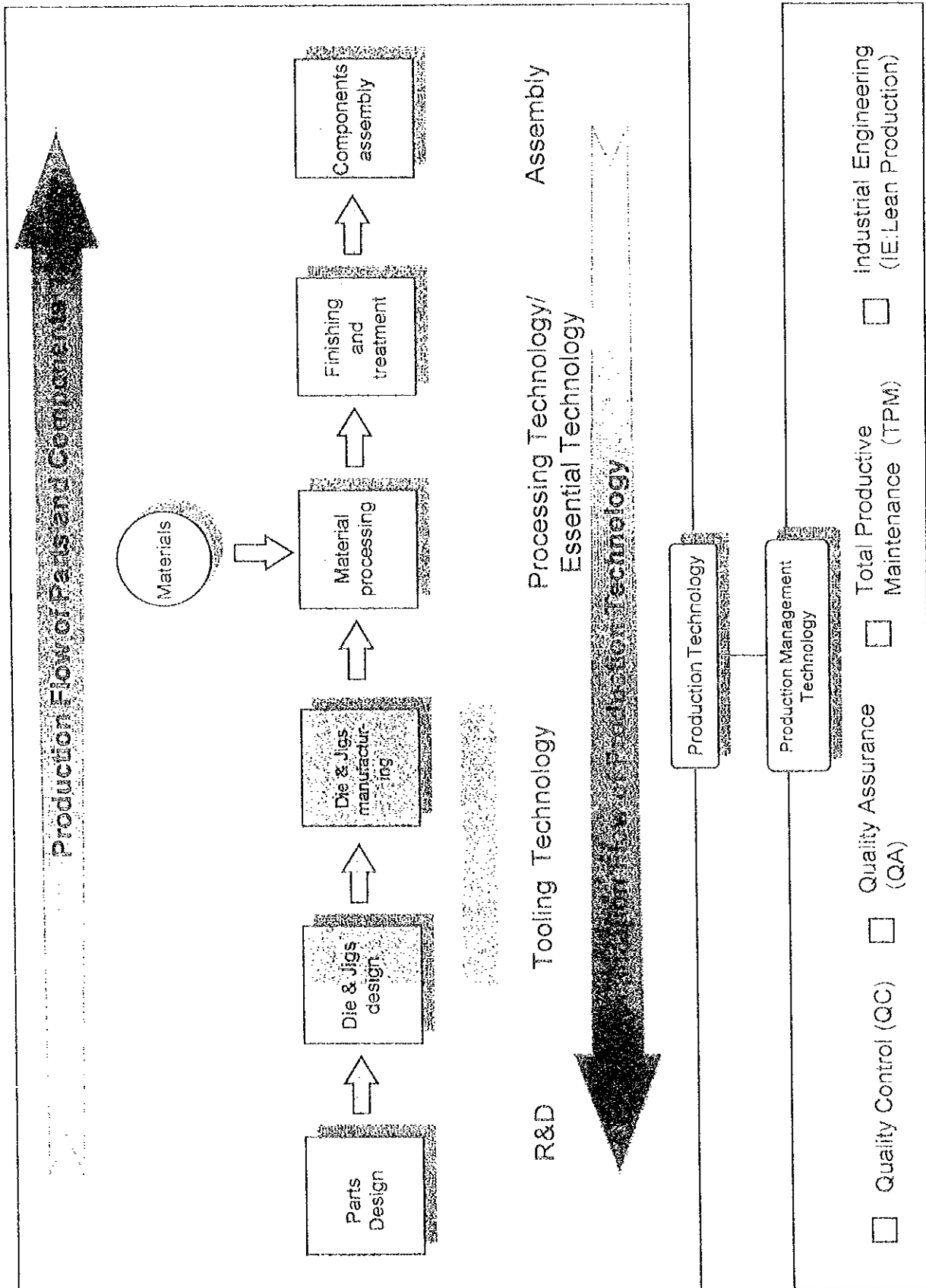


Figure 8.1-1 Production Flow and Step of Technology Localization

#### (4) R&D

発注者のニーズに応じて、部品を開発する技術。R&Dに必要な技術は、前述の(1)、(2)、(3)の他に下記のようなものがある。

- ・材料技術 (Material Technology)
- ・設計技術 (Design Engineering - CE, etc.)
- ・評価技術 (Review Technology)
- ・コンピュータ技術 (Computer Aided Technology - CAE, CAD, CAM, etc.)

#### 8.1.2 生産管理技術 (Production Management Technology)

Q、C、Dすべてに満足できる部品を作るために、現有の設備、部品、材料、人員をうまく使いこなすための管理技術。大まかに下記のような分野に分けられる。

- ・品質管理 (QC: Quality Control)
- ・生産管理 (PC: Production Control - LP<sup>1)</sup>, TPM, etc.)
- ・原価管理 (CC: Cost Control - VE, etc.)

#### 8.1.3 部品構成と要素技術

Annex 8-1 に自動車構成部品 (コンポーネンツ) の名前と、製造方法 (要素技術) および主要原料を示している。同表で製法が “Assembling” としてあるコンポーネンツもこまかく分解すれば、総計約 2 万点のパーツまで分解できる。機械加工 (Machining)、プレス加工 (Stamping)、熱処理 (Heat treatment)、表面処理 (Surface treatment)、塗装 (Painting)、めっき (Plating) は素形材の後加工の要素技術である。このうち素形材を変形させない熱処理、表面処理、塗装、めっきは要素技術に含まれるが、主たる加工法としては名前が出てこない。

Annex 8-2 には、多岐にわたる電気・電子製品を AV 製品、家電 (白もの)、OA 機器に分けて、それぞれがどのような部品群を使用するか示している。Annex 8-3 には

---

<sup>1)</sup> トヨタ方式の生産管理技術をアメリカではこう呼ぶ。スリムな生産方式という意味である。生産工程毎のリードタイムを短縮し工程間仕掛かり (work in process) もゼロにしようという管理方式である。

Annex 8-2 中の部品群の一つである電子素子 (Elemental parts) をさらに詳細に分類して、各々の電気・電子製品にどのように使用されているか示した。Annex 8-4 には、主要部品の製造に必要な要素技術を示している。





## 8.2 優先技術分野の選定の手順

### 8.2.1 優先技術分野の選定の方法

メキシコのサポーターディングインダストリーを振興するためどの技術分野を優先的にあるいは重点的に志向したらよいかという視点から、要素技術あるいは部品群を選定する。調査団の基本的方針として総花的に多くの分野を選択せずに、最もメキシコの経済・技術進歩にインパクトを与える分野を2つか3つ精選し選択する。

選定には次の手順をとった。

#### 1) 民間企業のニーズ

企業訪問調査で得られた民間企業の振興すべき要素技術に関するニーズの順位によって検討する。

#### 2) 輸入代替効果

どの技術要素が最も輸入代替効果があるか、自動車、電気・電子製品のコストを要素技術ごとに推定し、優先分野を検討する。

#### 3) 総合評価

調査団の企業訪問によって得られた、メキシコの部品工業の構造と2次サプライヤーへの需要の関係と技術レベル診断によって、優先分野を最終的にスクリーニングする。

なお、使用に耐える輸出入統計、生産統計がなく、かつアSEMBラーの意向が定量分析ができるほど聴取できなかったため、選定作業においては定性的評価が中心になっている。

### 8.2.2 民間企業のニーズによる検討

5.3節で述べたように、調査団が企業訪問をおこなった際に、メキシコではどのような要素技術を振興すべきか部品工業自身の意見を聴取した。各企業に重視する要素技術を3つ選んでもらい、順位 1に3ポイント、順位 2に2ポイント、順位 3に1ポイントを与え、ポイント合計による集計をおこなった。回答企業数は93社であったが、

自動車部品、電気・電子部品以外の企業7社を除外し、それぞれのセクターの順位トップ5を下に示す。

**Table 8.2-1 Needs of Private Sector on Processing Technology to Promote in Mexico (Top Five)**

(Unit : Points)

Autoparts Sector <sup>1)</sup>		Electparts Sector <sup>1)</sup>		Order of Total Point	
1. Stamping	54	1. Plastic processing	61	1. Stamping	101
2. Machining	37	2. Stamping	36	2. Plastic processing	79
3. Forging	20	3. Machining	31	3. Machining	71
4. Plastic processing	18	4. Die-casting	27	4. Components assy.	38
5. Plating	16	5. Components assy.	17	5. Die-casting	36
5. Ferrous casting	16				
5. Rubber processing	16				

Note : 1) Number of valid answers - Autoparts 47, Electparts 39

Source : JICA Team Field Survey

上の表で自動車部品セクター企業は、電気・電子部品セクターでは下位であった鍛造 (forging)、めっき (plating)、鉄系鋳造 (ferrous casting) の金属加工とゴム加工 (rubber processing) が上位にある。逆に電気・電子部品セクターでは、コンポーネントの組立 (components assembly) とダイカスト (die-casting) が上位にある。両セクターで共通して上位にあるのは、スタンピング加工 (stamping)、プラスチック加工 (plastic processing) および機械加工 (machining) の3要素技術である。

### 8.2.3 輸入代替効果による検討

サポーターティングインダストリーの振興の大きな目的として、部品の国産化を進め輸入代替による外貨節約に貢献するということがある。各要素技術の輸入代替効果を測るため、自動車、電気・電子機器完成品のコストを要素技術別に分解してみた。ただこのようなデータは公表されているものはないので、調査団のかなり大まかな推定 (Order of magnitude) である。

(1) 自動車部品

**Table 8.2-2 Estimated Cost Breakdown of Parts and Components for Passenger Car by Processing Technologies (2,000cc Passenger car)<sup>1)</sup>**

(Unit : %)

Processing Technology	Weight of Materials Used	Estimated Cost
1) Stamping	45.0	29.8
2) Forging/Bending/Machinery	22.0	7.0
3) Ferrous Casting	11.2	9.2
4) Non-ferrous Metal Processing	2.4	10.2
5) Die-casting (Al-alloy)	5.1	16.1
6) Plastic Processing	7.5	14.8
7) Rubber Processing	1.0	3.5
8) Others	5.8	9.4
Total	100.0	100.0

Note : 1) See Annex 8-5 for detailed estimation method.

Source : JICA Team's Estimate

上表からみると、国産化によって輸入代替効果が高いと推定される要素技術のトップ5はOthersを除けば下のようになる。

1) Stamping	(29.8%)
2) Die-casting	(16.1%)
3) Plastic processing	(14.8%)
4) Non-ferrous metal processing	(10.2%)
5) Ferrous casting	(9.2%)

(2) 電気・電子部品

メキシコで最も生産台数の多い品目の製品を、AV機器から1品目（カラーテレビ）と家電から1品目（冷蔵庫）を選んで、要素技術別コストを推算してみた。

**Table 8.2-3 Estimated Cost Breakdown of CTV and Refrigerator <sup>1)</sup>**

(Unit : %)

Processing Technology	CTV (20")	Refrigerator (300 l)
1) Stamping	24.5	24.3
2) Plastic Processing	26.6	31.2
3) Cutting	2.8	3.5
4) Gilding	2.1	1.7
5) Polishing	1.4	3.5
6) Painting	2.1	6.9
7) Printing	1.4	1.2
8) Adhesion	0.7	1.0
9) Casting	0.7	10.4
10) Others (Soldering, Winding)	2.8	1.7
11) SMT	28.0	10.4
12) Mold & Die	7.0	4.2
Total	100.0	100.0

Note : 1) See Annex 8-6 for detailed estimation method.

Source : JICA Team's Estimate

カラーテレビと冷蔵庫それぞれのトップ5をOthersを除いて示すと次のようになる。

<u>CTV</u>	<u>Refrigerator</u>
1) * SMT (28.0%)	* Plastic processing (31.2%)
2) * Plastic Processing (26.6%)	* Stamping (24.3%)
3) * Stamping (24.5%)	* SMT (10.4%)
4) Mold & die (7.0%)	Casting (10.4%)
5) Cutting (2.8%)	Painting (6.9%)

Note : Marked by \* are duplicated each other.

#### 8.2.4 需給と技術レベルを加味した総合評価

調査団の企業訪問調査結果である需給・技術レベルの評価を判断基準に加えて以下に総合評価をおこない、優先要素技術／部品群の選定をおこなう。その前に民間企業のニーズのトップ5と、輸入代替効果のトップ5を一覧表 (Table 8.2-4) にまとめる。一覧表を作成するに当たって、輸入代替効果の中に含まれる部品名を要素技術へ変換するため、次の調整をおこなう。

1) SMTはコンポネンツ組立 (components assembly) に含める。

2) 金型 (mold & die) と切削 (cutting) は機械加工 (machining) に含める。

3) 塗装 (painting) は表面処理 (surface treatment) に含める。

**Table 8.2-4 Summary of Priority Ranking of Processing Technology (Top Five)**

(Unit : Rank of Priority)

	Effective to Import Substitution			Needs of Private Sector		Total Points <sup>1)</sup>
	Autoparts	CTV	Refrigerator	Autoparts	Electparts	
1. Stamping	1	3	2	1	2	21
2. Plastic processing	3	2	1	4	1	19
3. Machining		4		2	3	9
4. Components assembly		1	3		5	9
5. Die-casting	2				4	6
6. Ferrous casting	5		4	5		4
7. Forging				3		3
8. Non-ferrous metal processing	4					2
9. Rubber processing				5		1
10. Plating				5		1
11. Surface treatment			5			1

Note : 1) Total points are computed giving the 1st ranking 5 points, the 2nd rank 4 points, and so on.

Source : JICA Team Field Survey

#### (1) 鉄系鋳造およびアルミダイカスト

自動車部品用鉄系鋳造部品は、大物であるエンジン部品やトランスミッションケースなどは完成車メーカーの内製あるいは1次サプライヤーの企業グループ内で製造されていて、すでに国産化はほぼ完了している。ポンプ類など中・小物の鋳造品も鉄系鋳物、アルミダイカストを問わずほぼ国産化が完了していて、技術レベルも世界的にみても高水準に達しているため、積極的な技術移転の必要は認められない。

電気・電子機器では鉄系鋳物はほとんど部品として使用せず、白物の家電では冷蔵庫、エアコン用コンプレッサーに使用されるくらいである。コンプレッサーについては新製品用は輸入であるが、合併により2社が参入するという話がある。また、アルミダイカストはアイロンに使われ、AV電子機器のテレビでは放熱板（フィン）などに若干使用される。アイロン用ダイカスト部品は国産化が完了している。電気・電子業界全体の観点からみれば、ダイカスト製品を使用するのは放熱板など一部に限られている。自動車部品用ダイカストの国産化がほぼ完了していることも考

え合わせ、経済的インパクトも少なくアルミダイカストは優先要素技術として積極的に採り上げる理由は見出せない。鋳造は第2位の優先順位と判断する。

## (2) 鍛造

自動車部品としての鍛造品を製造している企業はメキシコ国内に10社程度あるものと推定される。その約半数が1次サプライヤーの企業グループと推定される。これらの企業の技術レベルはすでに国際レベルに達している。鍛造品のユーザーは完成車メーカーと1次サプライヤーグループであるが、自社グループ内に鍛造工場をもっていないユーザーは輸入に頼っている。輸入品は、クランクシャフト、コネクティング ロッド、トラック用アクスル、ナックル ジョイントなどで、大きな投資額を必要とし、中小企業分野とはなりにくい。調査団としては、自動車1台の部品コストに占める鍛造部品の割合は多くても5%程度と推定されること、輸入代替をするのに数多くの工場を必要とするわけでもないため、技術的、経済的インパクトは大きくないと考え、鍛造は第2位レベルの優先要素技術と判断する。

なお、電気・電子機器には鍛造品はほとんど使用されない。

## (3) スタンピング（プレス加工）

自動車部品の大物スタンピングパーツ（アウターパネル、インナーパネル、ルーフなど）は完成車メーカーが内製している。1次サプライヤーは大型プレス機械と組立てラインをもっていて、スタンピング部品を組みつけた組立て部品として完成車メーカーへ納入している。小物スタンピング部品は1) 自社内で内製している企業、2) グループ内2次サプライヤーから購入している企業、3) 輸入と現地調達によっている単独型企業、の3つの形態にわかれる。

まず、3)の輸入部品の代替が急務で、自動車生産量が増加すれば1)、2)からも2次サプライヤーへの需要が発生するであろう。自動車用部品のコストに占めるスタンピングの比率は20%前後と推算され（ただし、大物プレス部品も含む）、自動車部品に占める要素技術別コスト比率では最も高い。小物のスタンピングは投資金額も中小企業向きであり数多くの企業を必要とすることから、第1位優先の優先要素技術に採り上げるべきであろう。

電気・電子部品用スタンピングは、テレビや冷蔵庫の部品コストで25%～26%を占め、かつ精密・高速スタンピング部品は輸入が主体となっている。輸送コストのことも考えればアSEMBラーの近くに立地した方がよく、国境沿いのマキラドーラ企業向けスタンピングメーカーの振興は第1位の優先課題と考えられる。

#### (4) プラスチック加工

自動車部品のプラスチック加工品は、バンパーなどの特大部品は完成車メーカーの内製、ダッシュボード、コンソールボックス、インストルメントパネル、ドアトリム等は1次サプライヤーへの外注でほぼ国産体制が整っている。これは輸送費、輸送中の傷を嫌うことからアSEMBラーの近くに立地している。中・小物についても、ほぼ国内供給体制は整備されている。精密小物（フック、メーターの針、ギア等）は輸入。自動車生産が増加すれば、プラスチック加工品の小物と精密小物部品の2次サプライヤーへの外注需要が生じ、第1次優先対象となろう。ちなみに、プラスチック加工品の自動車部品コスト全体に占める割合は少なくとも10%前後であろう。

大物電気・電子用プラスチック加工部品は、テレビのキャビネット、バックカバーを例にとるとマキラドーラ企業では松下が内製、非マキラドーラのパナソニックが非マキラドーラのメキシコ資本企業から国内調達、マキラドーラのフィリップスはマキラドーラであるメキシコ資本企業から購入、あとはほとんど米国から輸入。近い将来、2社ほどマキラドーラに大物プラスチック工場の外国投資があるという噂がある。

小物・精密成形品はほぼ輸入。プラスチック加工部品は、電気・電子機器の部品コストの30%前後を占める最大のコスト要因である。電気・電子部品のプラスチック加工は、大物・小物を問わずマキラドーラ企業を目標市場として展開すべき第1位優先の要素技術である。

#### (5) 機械加工

機械加工には、まず鋳造品・鍛造品の素形材を機械加工し部品に仕上げる分野がある。この分野では、素形材を製造する企業が機械加工をするケースと、ユーザー側が未加工の素形材を購入し自社内で機械加工をおこなうケースがある。機械加工単独の企業も、修理業を含めてメキシコに存在するのは確かであるが、数は少ない

と推測される。併設型の機械加工の訪問調査では、調査団は工作機械が旧式であると観測している。しかしながら、メキシコの要素技術を底上げするという観点からみれば、経済効果的にもインパクトが小さく、本調査のマスタープランの優先要素技術として採り上げる積極的な意義が見出せない。第2位の優先要素技術として採り上げるにとどまろう。

#### (6) 金型製作

金型製作 (Mold- and Die-making) も、製作技術は機械加工のカテゴリーにはいる。しかしながら、前項の一般的な機械加工と違って金型製作には金型の設計という高度な技術を包含していて、別の要素技術として検討する必要がある。

金型の輸入量は金額で次のようになっていて入超である (統計上、アSEMBラーの輸入は不明のため除外)。

**Table 8.2-5 Export/Import of Molds and Dies**

(Unit : Thousand US\$)

	1991	1992	1993	1994
Export	40,421	90,323	117,191	114,644
Import	138,356	221,083	216,978	254,116
Balance	(97,935)	(130,760)	(99,787)	(139,472)

Source : Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, INEGI

1994年の金型輸入のうち、プラスチック用金型 (mold) が86%、残りの14%がスタンピング用金型 (die) である。金型輸入先は米国が最も多く、ついで日本、ドイツである。

機械加工を中心技術の1つとしている企業を11社訪問した。そのうち10社が金型の製造である。さらに半数の5社が金型専門工場、あとはプラスチック加工、スタンピング加工工場に併設されていて、主として自社用の金型を製作・修理している。メキシコでは、金属スタンピング用の金型は簡単な形状の小物用であれば、いくつかの企業は設計製作のレベルまで到達している。プラスチック金型の方が金型製作技術、設計技術ともに遅れている。



Figure 8.1-5に示したように、一国の技術レベルの進展にはまず第1に素形材製造の壁がある。調査団は、メキシコはほぼこの壁は乗り越えていると判断する。次の壁は金型の製作で、その次は金型の設計の壁がある。訪問した企業の範囲では、これらの壁を越えつつある企業もあれば、最初の金型製作の壁を乗り越えられない企業もある。金型製作の分野はスタンピング加工、プラスチック加工の技術を進歩させる要の1つになるものであるから、部品製造技術の全体的底上げのため、戦略的に第1位の優先分野に採り上げるべきであろう。

#### (7) 熱処理、表面処理、めっき

熱処理や表面処理は、部材の搬送の手間、処理数量がまとまりにくいなどの理由で、素形材メーカーあるいは機械加工メーカーに併設した設備でおこなわれる場合が多い。最も専門メーカーとして成立しやすいのがめっきである。いずれの技術も重要であることに変わりがないが、サポーターインダストリー全体の位置づけで考えると経済的、技術向上のインパクトが限られているので、第2位の優先要素技術とする。

#### (8) PCB 表面実装技術 (SMT)

表面実装技術 (Surface Mounting Technology : SMT) とは、小型化された半導体などの実装部品 (Surface Mounting Device : SMD) を、プリント配線板 (Printed Circuit Board : PCB) に装着する技術である。実装はマニュアルでやることもあるが、高密度になれば実装機 (Surface Mounting Machine) を使用する。

プリント回路板は通常PCB (Printed Circuit Board) と呼ばれている。テレビその他の電子製品に組みつけられるPCBの製造は、次の工程によっておこなわれる。

- 1) プラスチック製の絶縁板にうすい銅板を張り、積層板とする。
- 2) 配線図が銅板に印刷され、銅板の不要部分がエッチングによって取り除かれ、プリント基板の原版ができ上がる。
- 3) プリント基板に、抵抗、コンデンサー、ダイオード、トランジスタ、ICなどを装着する穴が明けられ (スルーホール工程) プリント基板が完成する。
- 4) プリント基板のホール (穴) に前述の抵抗、コンデンサーなどから出ているリード線を挿入し、ハンダ付けにより基板に固定する技術を表面実装 (SMT : Surface Mounting Technology) という。

メキシコのPCBの輸出入は次表のように1993年のみ一時的に出超になっている（アセンブラーの輸入は不明のため除外）。

**Table 8.2-6 Export/Import of PCB**

(Unit : Thousand US\$)

	1991	1992	1993	1994
Export	2,090	157,054	323,137	408,123
Import	37,810	249,788	317,263	464,883
Balance	(35,720)	(92,734)	5,874	(56,760)

Source : Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, INEGI

絶縁板に銅板を積層する分野では、世界的にみてもいくつかの国に生産が特化されていて、その他の国は輸入することによって高品質の積層板を得ている。その上、多層板製造はプラスチック化学工業の分野になっていて、新規に参入するには大きな投資額が必要で、サポーティングインダストリーの振興という範囲からはずれず。論理回路の設計はアセンブラーの分野であり、その後工程の「配線板製造」と「表面実装」がメキシコでおこなわれている。この技術分野は需要からみて第1位の優先技術分野とすべきであろう。

#### (9) 結論

下記の要素技術と部品をメキシコのサポーティングインダストリーとして、優先して振興すべきものと結論する。

##### 1) スタンピング加工

自動車部品用小物スタンピング加工、電気・電子部品用小物・精密スタンピング加工

##### 2) プラスチック加工

電気・電子部品用小物と精密部品。マキラドーラ企業をターゲット市場とする。ただし、自動車部品用プラスチック加工を除外するものではない。

##### 3) 金型メンテナンスおよび製作

上記 1)、2)の金型メンテナンスおよび製作。設計理論、機械加工技術を習

得する。長期戦略的に振興すべき分野。

4) 表面実装技術 (SMT)

PCB (プリント基板) への電子部品の組みつけ技術。輸入代替効果が大きい。

## 第9章

### PCMワークショップの結果

---

## 第9章 PCMワークショップの結果

---

本調査では PCM（プロジェクト サイクル マネージメント：Project Cycle Management）の手法を採用し、参加型ワークショップによってマスタープランの骨格を作り上げた。本章ではその記録と結果を報告する。

### 9.1 ワークショップの開催

#### 9.1.1 PCM 手法

PCMは、1983年にドイツ技術協力会社（GTZ）によって開発されたZOPP（目的指向型プロジェクト立案）手法を日本で発展させたものであり、3つの大きな特長を持つ。

1) 一貫性

- ・ プロジェクトを一貫性をもって運営管理することができる。
- ・ プロジェクトの早い段階で問題点や弱点を発見できるツールである。

2) 論理性

- ・ 問題解決のためのプロジェクトを形成できる。
- ・ 論理的に考えるためのツールであり、失敗や間違いを未然に防止するために有効である。

3) 参加型

- ・ 様々な立場の代表者が参加してプロジェクトを計画作成することができる。

PCMには分析段階と計画段階という2つの大きなステージがあり、分析段階には1) 参加者分析（Participation analysis）、2) 問題分析（Problem analysis）、3) 目的分析（Objective analysis）、4) 代替案分析（Alternatives analysis）の4つの分析が含まれる。また計画段階としてはPDM（プロジェクト デザイン マトリックス：Project Design Matrix）を作成する。

### 9.1.2 PCM ワークショップの開催

本調査期間中、SECOFIにおいて4回のPCMワークショップを開催した。

1996年 2月 7日	参加者分析	(参加者37名)
1996年 6月 13日	問題分析I	(参加者31名)
1996年 7月 4日	問題分析II	(参加者34名)
1996年 9月 9日	目的分析・代替案分析	(参加者39名)

なお、参加者名簿をAnnex 9-1に添付した。以下、各ワークショップの実施記録を報告する。

## 9.2 PCMワークショップの実施記録と成果

### 9.2.1 第1回ワークショップ（参加者分析）

日時	: 1996年2月7日（水）
時間	: 10:00 - 14:30 午前の議論
	14:30 - 16:00 昼食
	16:00 - 17:30 午後の議論
参加者	: メキシコ側 27名（アドバイザー5名含む）
	日本側 8名（モデレーター含む）

PCMワークショップでは、参加者各人の意見はカードに記入して発表され、このカードについて意見が交換される。ワークショップの議論を円滑に進めるために、スペイン語と日本語の通訳を用いることとした。PCMカードへの記入は英語で統一し、カードがスペイン語で書いてある場合は英語に翻訳した。本ワークショップで実施した参加者分析の方法は下記のとおりである。

- (1) サポート・インダストリーと関わりのあるすべての個人、グループ、団体、組織をカードに書き出す。
- (2) 受益者（Beneficiaries）を選択する。
- (3) その他のグループを分類する。（影響を受けるグループ（Affected groups）、プロジェクトを実施する可能性のあるグループ（Possible implementors）、ものごとを決定できるグループ（Decision makers）、財政を負担する可能性のあるグループ（Possible financing institutions））
- (4) ターゲット・グループを確認する。

第1回のワークショップにおいては、受益者の選択に際して最も議論が伯仲した。参加者の中には「パーツ、コンポーネントのサプライヤーである中小企業」のみが受益者であるという意見があった。一方、サポート・インダストリー育成に当たっては中小企業と「アSEMBラー」を切り離して考えることはできず、「中小企業とアSEMBラー」を併せて受益者であるとする意見があった。最終的には、「中小企業」が第一の受益者、「アSEMBラー」が第二の受益者であること、ただし、「中小企業」も「アSEMBラー」も受益者であるということで全員の意見が一致し

た。ついで、受益者は本ワークショップでは1つだけ選択することにした。したがって、第一の受益者である「中小企業」を受益者に、第二の受益者である「アSEMBラー」を（ポジティブな）影響を受けるグループに入れるということに決定した。この受益者の議論には多くの時間が費やされたが、サポーティングインダストリーの育成のためのマスタープランを考えるに当たっては、「中小企業」と「アSEMBラー」とを一緒に考えることが極めて重要であるという点が、参加者全員に明確に認識された。

参加者分析の結果はTable 9.2-1を参照のこと。

### 9.2.2 第2回 PCM ワークショップ（問題分析 I）

日時	: 1996年6月13日（水）	
時間	: 11:45 - 15:00	中心問題と直接原因の選定
	: 15:00 - 16:10	昼食
	: 16:10 - 19:00	サブ問題系図作成
参加者	: メキシコ側	22名（アドバイザー2名含む）
	: 日本側	7名（モデレーター含む）

本ワークショップで実施した問題分析の方法は下記の通りである。

- (1) 中心問題（Core problem）と直接原因（Direct cause）を選択する。
  - ・ ターゲット・グループが実際に直面している問題の中で、最も中心的だと思われる問題を、それぞれの参加者に1つPCMカードに記入してもらう。
  - ・ 【原因（Cause）－結果（Effect）】関係を使って、ミニツリー（小さな問題系図（Problem tree））を作る。
  - ・ 中心問題を決定する。
  - ・ 直接原因を選定する。
- (2) 中心問題によってもたらされる効果を明らかにする。
- (3) それぞれの直接原因について、サブ問題系図を作る。
  - ・ ワークショップ参加者をそれぞれの直接原因ごとにグループに分ける。



- ・グループごとに、【原因－結果】関係を使ってサブ問題系図を作る。
- (4) サブ問題系図を合体して、全体の問題系図とする。

問題分析では、中心問題の選定が最初のステップとなり、直接原因は中心問題を決定してから明らかにするのが通例である（Figure 9.2-1参照）。しかしながら、本ワークショップでは、中心問題と直接原因がほぼ同時に決定された。本調査で対象とするスコープが広く、また参加者のバックグラウンドが多様であることから、中心問題の候補となるカードもまた多種多様であった。結果として、中心問題として選択されたカードの中に直接原因として取り扱うべきカードが混在していた。したがって、直接原因は、中心問題とほぼ同時に明らかになった。直接原因が決定された後、問題系図の上部、すなわち中心問題によってもたらされる効果について、PCMカードを使って議論した。中心問題、直接原因、そして中心問題によってもたらされる効果、ここまでを明らかにするのに、約3時間かかった。時間が限られていたため、効果の部分は系図の形にまで煮詰めることができなかった。

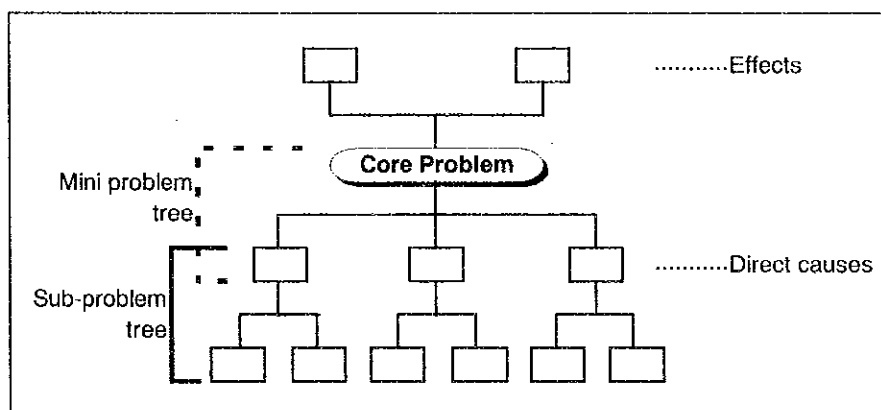


Figure 9.2-1 Structure of Problem Tree

- 中心問題 : 中小企業の製造する部品の販売が困難である。
- 直接原因 : (1) バイヤーとサプライヤーの間の情報が不足している。  
 (2) サプライヤーの生産可能性が小さい。  
 (3) サプライヤー生産部品のコストが高い。  
 (4) サプライヤー生産部品の品質が劣る。  
 (5) サプライヤー生産部品の納期が不安定である。

昼食後、参加者は直接原因ごとに5つのグループに分かれ、SECOFIの部長、課長にそれぞれのグループのモデレーターを勤めて頂いた。時間が2時間と限られていたため、それぞれのサブ問題系図を完成させることはできなかったが、重要なカードは、ほぼ出揃っていた。最後の30分を使って、それぞれのグループのモデレーターがグループで作成したサブ問題系図を示しながら議論の結果を報告した。

### 9.2.3 第3回PCMワークショップ（問題分析II）

第3回PCMワークショップを前にして、SECOFIと調査団で、第2回PCMワークショップのレビューをおこない、特に技術的な側面から足りないカードがないかを検討し、また英語の表現のチェックをおこなった。

日時	: 1996年7月4日（木）		
時間	: 10:30 - 14:45	中心問題、直接原因と中心問題によってもたらされる効果のレビュー／サブ問題系図	
	: 14:45 - 15:45	昼食	
	: 15:45 - 19:00	サブ問題系図完成	
参加者	: メキシコ側	27名（アドバイザー3名含む）	
	: 日本側	9名（モデレーター含む）	

第3回PCMワークショップでは、第2回PCMワークショップでの議論と、上述のSECOFIと調査団の事前打ち合せの結果にしたがって、モデレーターが直接原因の表現方法の修正を提案し、了承された。また中心問題、直接原因、および中心問題がもたらす影響について、最終的な確認をおこない、決定した。ここまでに約30分を要した。

直接原因の表現の修正：  
 × (1) バイヤーとサプライヤーの間の情報が不足している  
 ○ (1) バイヤーとサプライヤーの間のコミュニケーションが取れていない。  
 × (2) サプライヤーの生産可能量が小さい。  
 ○ (2) バイヤーの注文量とサプライヤーの生産可能量が合致しない。

その後、参加者は直接原因ごとに5つのグループに分かれ、約1時間半かけてサブ問題系図を完成させた。各グループのモデレーターはSECOFIの局長、部長および課長3名に自発的に勤めて頂いた。完成したそれぞれのサブ問題系図については、各グループのモデレーターが発表し、質疑応答・議論をおこなった。活発な議論がおこなわれたため、質疑応答・議論には計3時間、グループごとに平均30分～40分かかったが、それぞれのサブ問題系図は、必要な修正を加えられた上で、全員一致で承認された。

問題分析の結果はFigure 9.2-2に添付した。

#### 9.2.4 第4回PCMワークショップ（目的分析・代替案分析）

目的分析に入る前に、第2回および第3回のワークショップで作成された問題系図を完成する必要があった。しかしながら、時間が限られていること、また参加者が多く、しかも問題系図に含まれているカードの数が大変多いことから、第4回PCMワークショップの前に調査団が問題系図のロジックと英語のワーディングをチェック、最終的な問題系図のドラフトを事前に完成させるという手法を取った。

同様の理由から、調査団では目的系図（案）の作成および代替的なアプローチ（案）の特定についても、事前に準備した。この調査はマスタープラン作成を目的としていることから、PCMでカバーしなければならない範囲も広く、176枚ものカードを必要とした（通常特定プロジェクトの問題系図は30～40枚のカードでできあがる）。したがって、今回のワークショップではグループワークに重点を置き、それぞれの参加者が範囲を絞って、集中して議論できる時間を取れるようにした。

ワークショップ開催前の準備作業の次のとおりである。

##### 1) 問題系図（Problem tree）の完成

- ・ 第3回PCMのワークショップの成果物である問題系図のロジックと英語のワーディングを調査団でチェック、問題系図を完成させた。

##### 2) 目的系図（Objective tree）（案）の作成

- ・ 問題系図の【原因－結果】関係を【手段（Means）－目的（Ends）】関係に置き換えることにより、調査団で目的系図（案）を作成した。

##### 3) アプローチ（案）の分類

- ・ 仮の代替アプローチ（案）を調査団で分類した。

日時	:	1996年9月9日（月）
時間	:	12:30 - 14:00      ワークショップのやり方の説明、問題系図の確認、目的系図および代替的なアプローチの確認、グループ分け
	:	14:00 - 15:15      昼食
	:	15:15 - 17:45      戦略およびプロジェクト例の特定
	:	17:45 - 18:30      グループごとの戦略とプロジェクト例を発表
参加者	:	メキシコ側      29名（アドバイザー3名含む）
	:	日本側            12名（モデレーター含む）

第4回ワークショップは次のスケジュールでおこなわれた。

- 1) 問題系図の確認
- 2) 目的系図の確認
  - ・ 目的系図に付け加えるべきカード、あるいは削除すべきカードの指摘。
- 3) 代替的なアプローチ（Alternative approaches）の確認
  - ・ 分類するアプローチの決定。
  - ・ それぞれのアプローチに関わる【手段－目的】関係の確認。
  - ・ アプローチごとにグループ分け。
- 4) それぞれのアプローチごとに、戦略とプロジェクト例の抽出（グループごと）
  - ・ PCM カードの追加・削除をおこない、目的系図を完成。
  - ・ それぞれの代替アプローチについて戦略を選定。
  - ・ 一つまたは数個のプロジェクト例の特定。
  - ・ それぞれのプロジェクト例について特性を記述。

問題系図            : 調査団の提案通りの形で承認された。

目的系図            : 調査団の提案に、"Enough Trust Among Partners"を付加する形で承認された。

代替アプローチ : 下記の5つのアプローチに分類すること承認された。

- (1) 技術（管理）アプローチ  
(Technology (Management) Approach)
- (2) 技術（生産）アプローチ  
(Technology (Production) Approach)
- (3) 人的資源アプローチ  
(Manpower Approach)
- (4) 経営管理・金融アプローチ  
(Management/Administration/Financing Approach)
- (5) 下請契約アプローチ  
(Subcontracting Approach)

昼食後、参加者はアプローチごとの5つのグループに分類され、SECOFI職員にボランティアにそれぞれのグループのモデレーターを勤めて頂いた。それぞれのグループが担当する目的系図に対して、まずカードが付加、あるいは削除され、目的系図が完成した。次いで、それぞれのアプローチの戦略が特定され、いくつかのプロジェクト例について特性が記述された。時間が限られていたため、多くのプロジェクト例を特定することはできなかったが、それぞれのアプローチについて、少なくとも全体的な戦略と最低一つのプロジェクトは特定できた。ワークショップ最後の45分間を使い、それぞれのグループの成果を、モデレーターのSECOFI職員に発表して頂き、質疑応答の時間を設けた。

目的系図と代替アプローチの結果はFigure 9.2-3参照。

Table 9.2-1 The Result of Participation Analysis (February 7th 1996 at SECOFI) (1/2)

Beneficiaries	Affected Groups	Possible Implementors	Decision Makers	Financing Institutions
SMEs of parts and components suppliers	Final Assemblers	Development Banks	SECOFI	Development Banks
	Importers of parts and components	SEP (Ministry of Education)	SHCP (Ministry of Finance)	Donors
	Large manufacturers	SCT (Ministry of Transportation and Communication)	Council for SMEs	CONACYT (Council for Science & Technology)
	Current workers of parts and components suppliers	Local governments		FUNTEC (Fund for Technology Transfers for the SMEs)
	Material suppliers	STPS (Ministry of Labour)		Bilateral financing institutions
	Foreign parts and components exporters to Mexico	Technology extension service centers		Multilateral Development Banks
		CONACYT (Council for Science & Technology)		
		Universities		
		SECOFI		
		Private organizations		
		Industrial Chambers		
		Private R & D institutions		

Table 9.2-1 The Result of Participation Analysis (February 7th 1996 at SECOFI) (2/2)

**Particulars**

**SMEs of parts and components suppliers:** Small- and medium-scale parts and components suppliers in automotive and electrical & electronic industries in Mexico

**Final Assemblers:** Final Assemblers of automobiles and electrical & electronic appliances in Mexico

**Importers of parts and components:** Mexican importers of parts and components for automotive and electrical & electronic parts and components

**Large manufacturers:** Large-scale manufacturers in Mexico

**Current workers of parts and components suppliers:** Current workers of small- and medium-scale parts and components suppliers in automotive and electrical & electronic industries in Mexico

**Material suppliers:** Suppliers of materials for parts and components suppliers of automobiles and electrical & electronic appliances

**Foreign Parts and components exporters to Mexico:** Foreign parts and components exporters in automotive and electrical & electronic industries

**Development Banks:** Mexican Development Banks such as NAFIN and BANCOMEXT

**SEP:** Mexican Ministry of Education

**SCT:** Mexican Ministry of Transportation and Communication

**Local Governments:** Mexican local governments such as state governments

**STPS:** Mexican Ministry of Labour including vocational training centers

**Technology extension service centers:** such as IIE, UTT, INFOTEC, CIDESI, CIATEG, CIATEQ, CIATEJ and CICY

**CONACYT:** Mexican Council for Science and Technology

**Universities:** such as ITAM, ITESM, IPN, UNAM, CINVESTAV and IPADE

**Private organizations:** such as INA and AMIA

**Industrial Chambers:** Industrial Chambers of specific sectors such as CANACINTRA, CANIECE and CANAME including current implementors of private subcontracting promotion system

**Private R & D institutions:** R & D institutions in private sector

**SECOFI:** Mexican Ministry of Commerce and Industry

**SHCP:** Mexican Ministry of Finance

**Council for SMEs:** Council for Small- and Medium-scale Enterprises (Consejo Nacional de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa)

**Donors:** Bilateral international cooperation agencies and multilateral international development organizations

**FUNTEC:** Fund for Technology Transfers for the Small- and Medium-scale Enterprises

**Bilateral financing institutions:** Bilateral development banks and funds

**Multilateral Development Banks:** such as IBRD, IMF and IDB

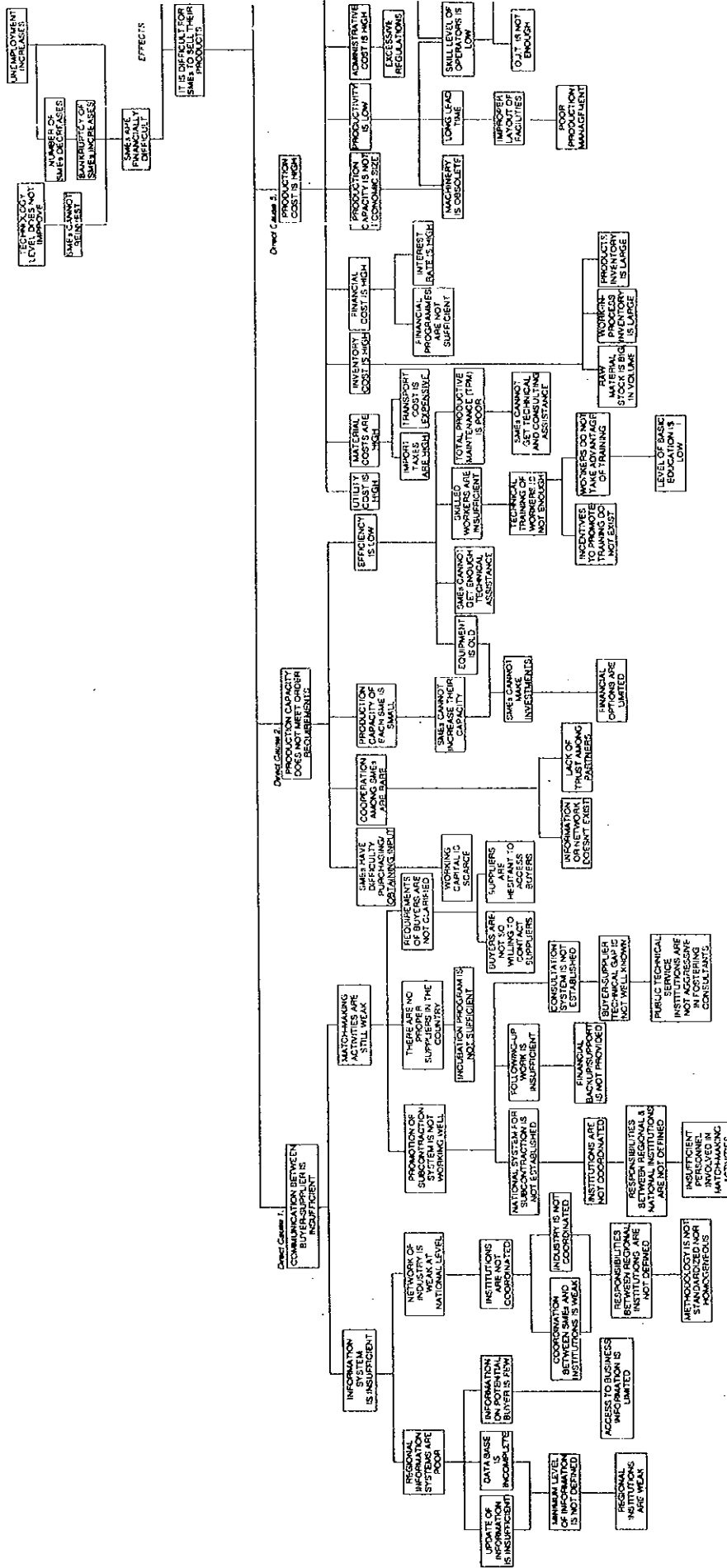
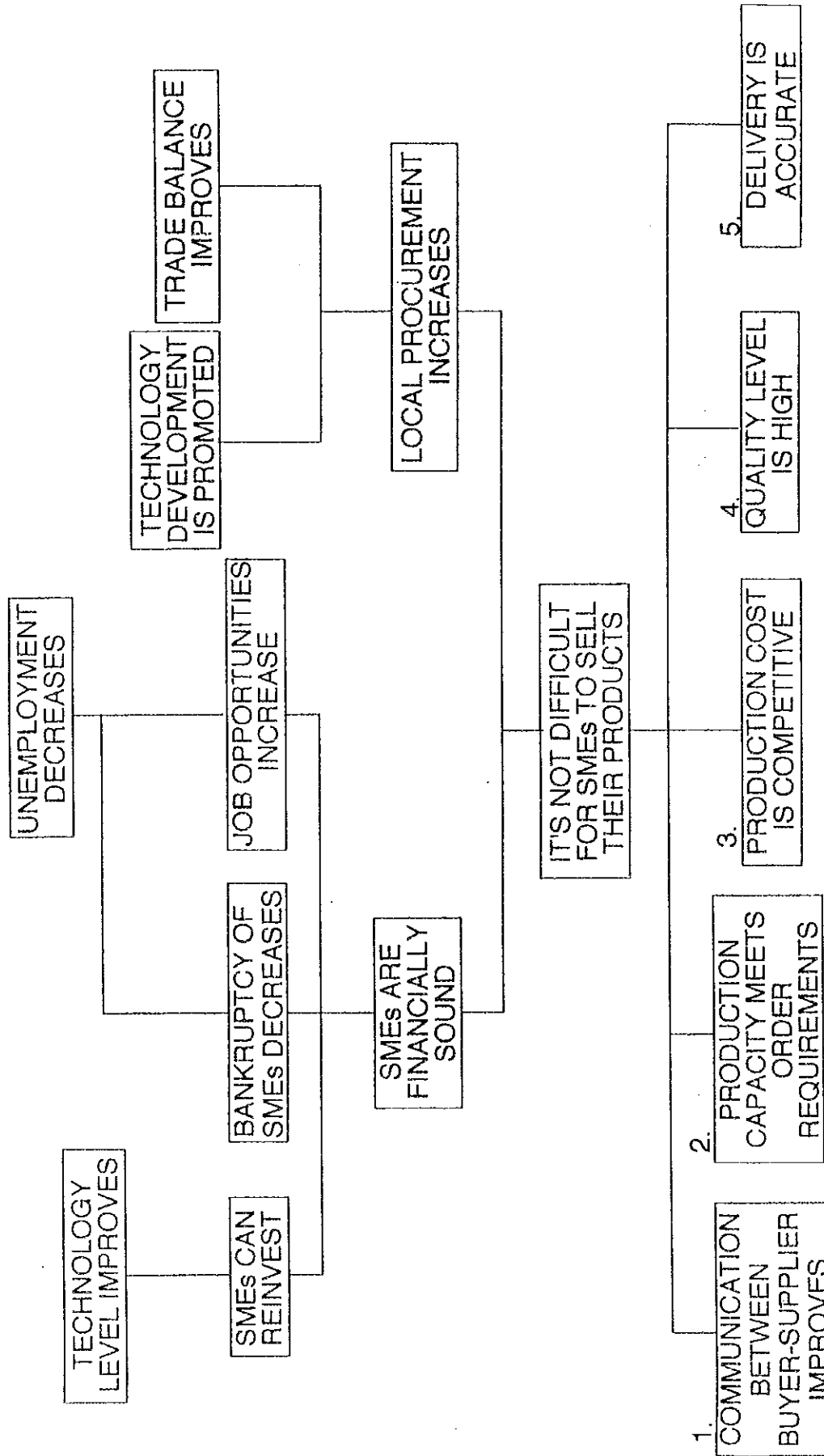


Figure 9.2-2 Problem Tree (1/2)

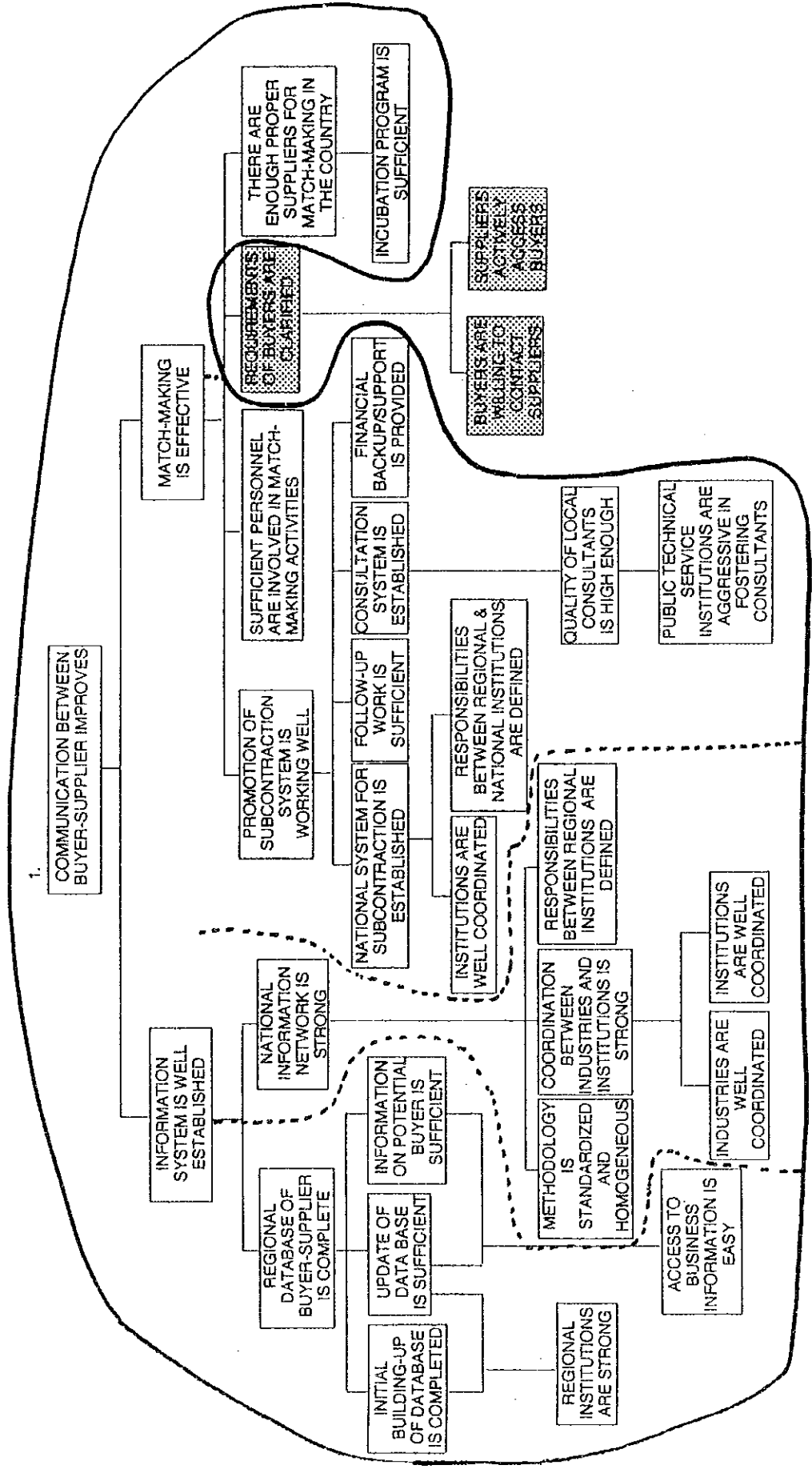






AN OBJECTIVE TREE  
of MEXICAN SUPPORTING INDUSTRIES

Figure 9.2-3 Objective Tree and Alternative Approach (1/6)



5) Subcontracting Approach

Figure 9.2-3 Objective Tree and Alternative Approach (2/6)

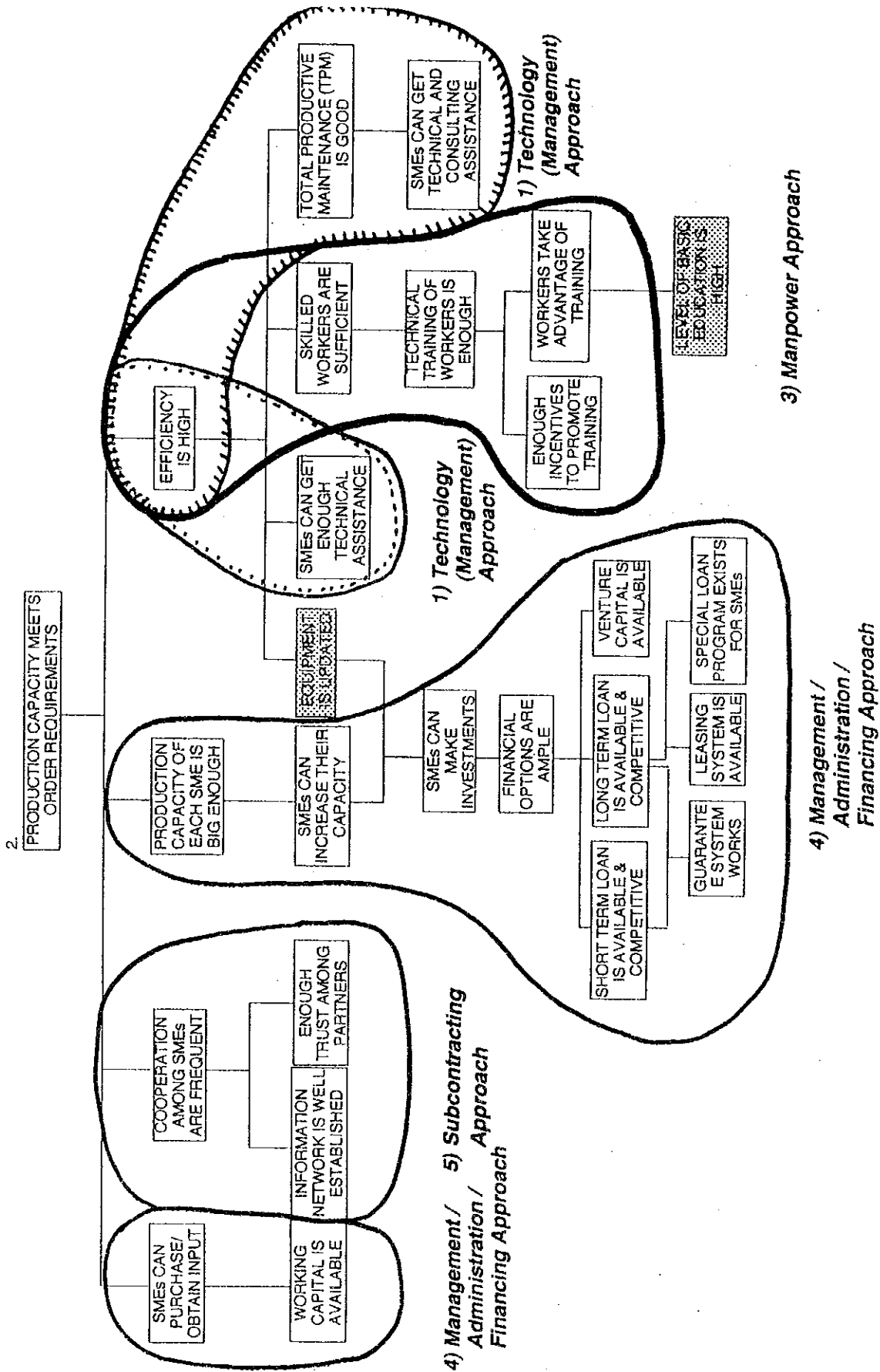


Figure 9.2-3 Objective Tree and Alternative Approach (3/6)

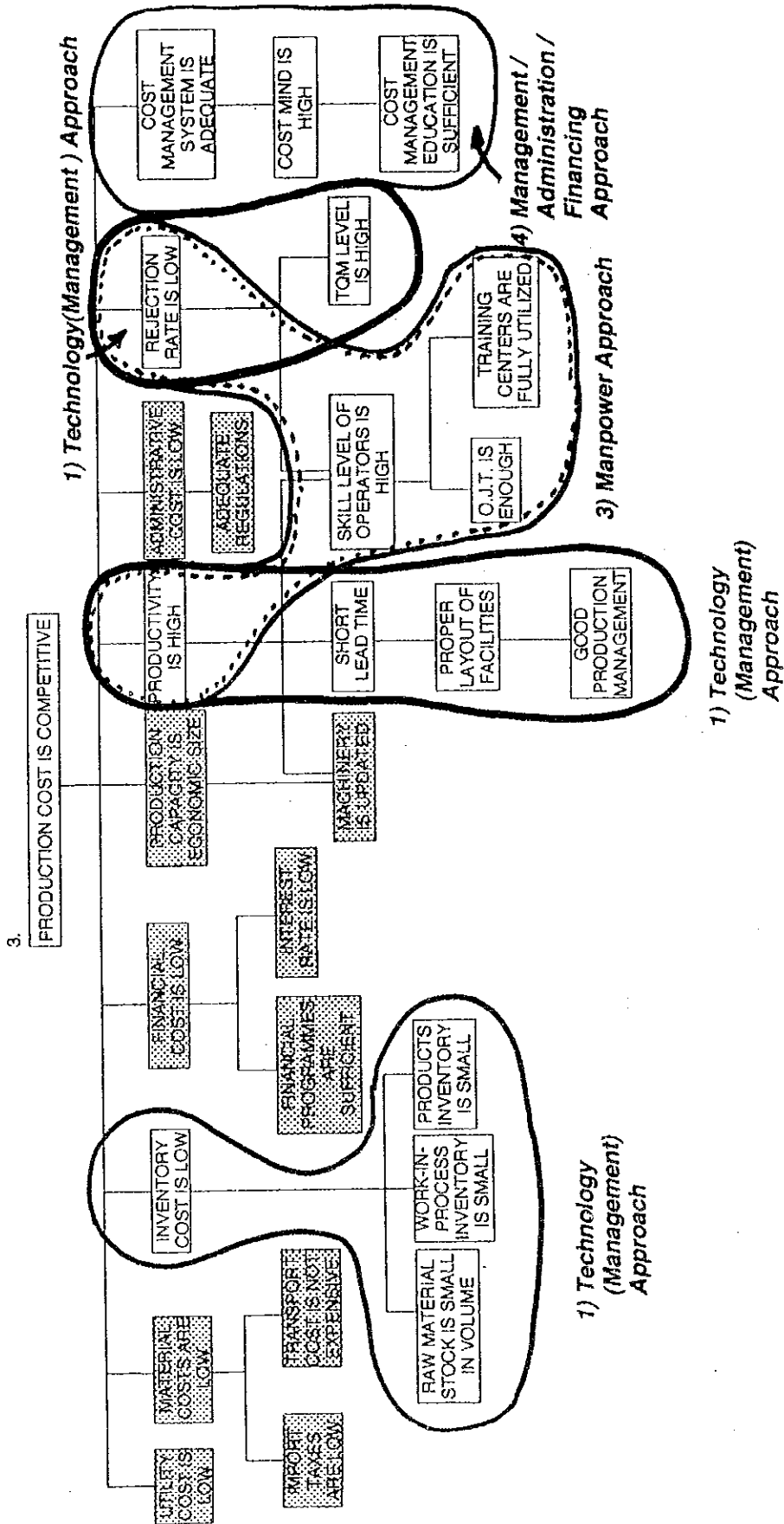


Figure 9.2-3 Objective Tree and Alternative Approach (4/6)

4.

QUALITY LEVEL IS HIGH

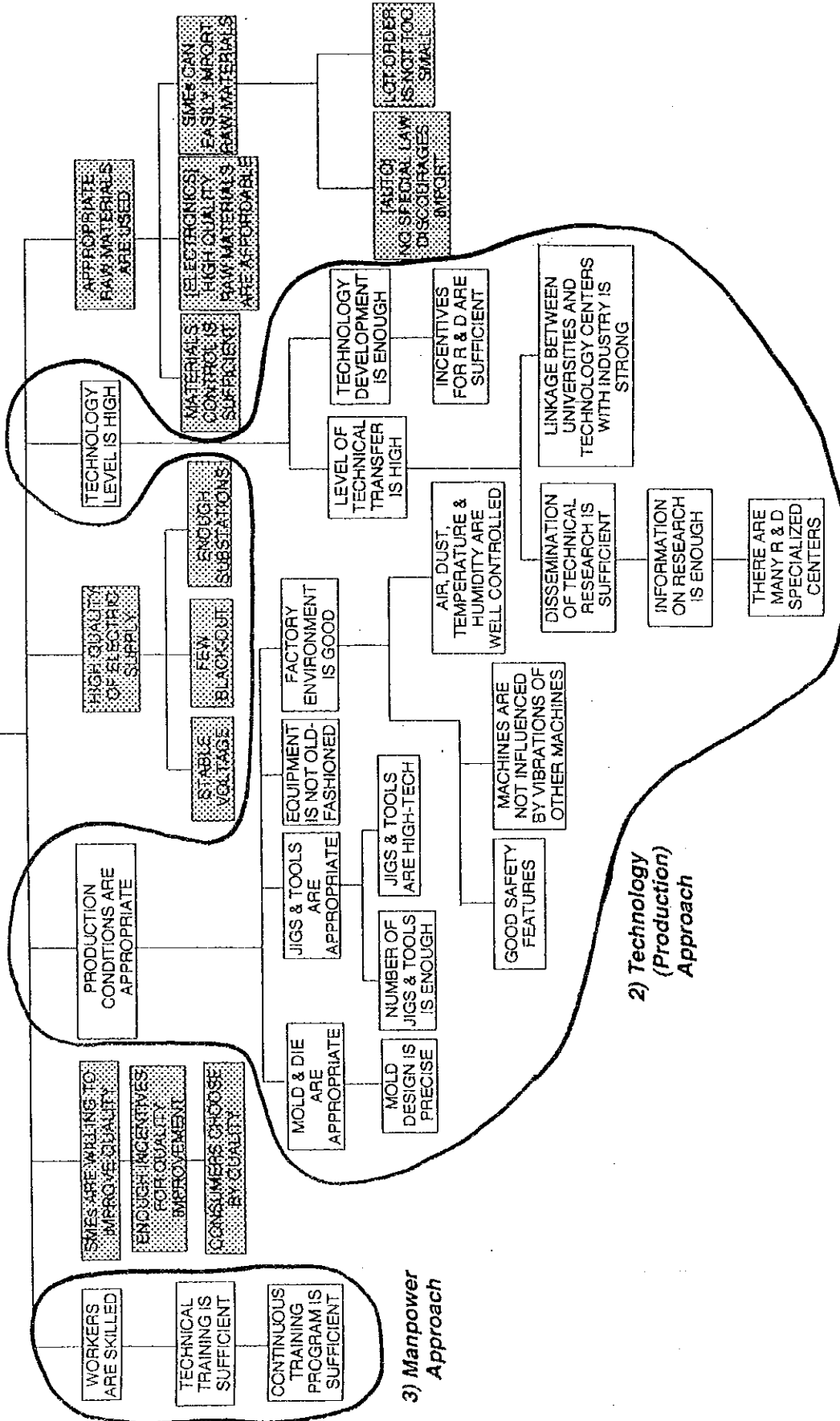


Figure 9.2-3 Objective Tree and Alternative Approach (5/6)

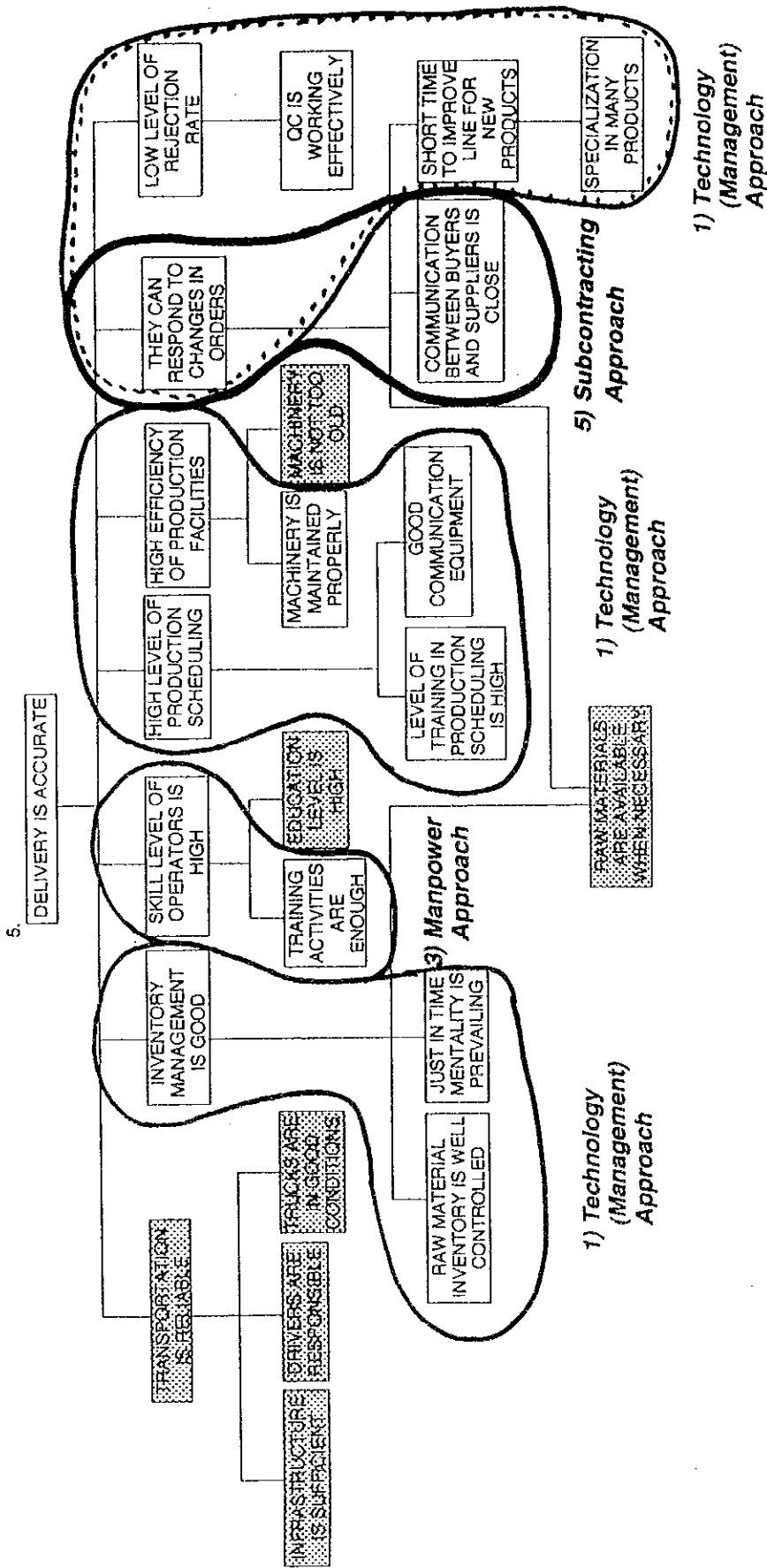


Figure 9.2-3 Objective Tree and Alternative Approach (6/6)