

した。8社あり自動車のゴム部品は国産化はほぼ完了している。

素材についても同表J項に示したがこのリストは不完全である。なぜなら、回答を寄せたいくつかの自動車メーカーは、素材の購入先をサプライヤー・リストに載せてないからである。

4.2.6 一次サプライヤーの意向調査

自動車メーカーへの一次サプライヤーから、業種が片寄らないように26社を選び、工場を訪問し面談をした。一次サプライヤーは、二次サプライヤーから部品を調達し、これを加工・組立てして、自動車メーカーへ構成部品を供給するというBuyerとSupplierの両方の性格を持っている。また外資系の企業もあれば純国内資本の企業もある。以下に面談の結果を中心として、一次サプライヤーの意向の要点を述べる。

(1) 増設意欲と立地

自動車の需要増につれて、また将来を見越して増設意欲は強い。およそ90%の企業が時期の違いはあれ、生産能力の拡大をしなければならないと考えている。立地は、現在の立地内に増設するというものと、自動車メーカーへジャスト・イン・タイム方式で部品を供給するため、自動車メーカーの新しい立地の周辺へ新工場を建設するというものとの、およそ半分ずつである。新工場の立地はBOI Zone IIが多い。

(2) 部品の輸出

部品としての輸出をしている企業は間接輸出を含め、過半数を超えている。しかしまだ数量は少なく平均すると全生産量の2~3%程度といったレベルである。輸出先はアセアンを中心とするアジアである。生産設備に限界があり、国内需要を満たすのに手一杯であるという回答や、英語以外の言葉でのヨーロッパからの引き合いは、レスポンスができないという悩みもあった。

(3) 部品調達の方法

部品メーカーによって、すなわち製造する部品によって、内製／国内外注／輸

入の比率は大きく変わる。例えばあるプレス加工の企業は内製率97%であり、一方オイル・ポンプメーカーは内製率0%という回答があった。これは外注部品、輸入部品を組み立てるだけということである。将来、輸入部品を増やしたいという企業はなく、コスト低減化のため輸入部品比率は現状維持か減少させ、内製あるいはタイ国内で外注で調達したい意向である。

(4) 現地外注の問題

国内外注部品の調達に関する問題点としては品質、納期、価格の順に不満があって、自動車組立メーカーよりも部品の一次サプライヤーの方が納期について不満が多い傾向がみられる。また「タイ国内で、今後どのような部品メーカーが育て欲しいか」と、プロセス名で尋ねたところ、プラスチック加工、メッキが回答数では多かったが、鋳造、鍛造、熱処理、機械加工にも分散している。これは自社で製造する製品が異なるから当然である。

(5) 部品の経済生産規模

ある部品の生産工場を建設する際に、採算がとれるかどうかの分岐点について、「自動車何台分の需要があれば投資を検討するか。」という質問をした。回答があった分を参考のために示すと、ランプが自動車台数換算（以下同じ）10万台から20万台、サスペンション系で20万台、ホイールが40万台、オルタネーター／スターターが10万台である。いずれも修理用部品を含むその会社の受注量で、当該国の自動車総生産量ではないことを留意する必要がある。

(6) タイ国の投資環境の優位性

BOIの投資奨励策と、国内市場が比較的大きいことがタイ国の投資環境の優位性として、およそ80%の企業が答えている。そのほかでは労働力、地理的優位性があげられている。

(7) 技術支援

コンポーネント・サプライヤーは、パーツを購入してある機能をもったコンポネ

ントを製造し自動車メーカーへ納入する。コンポーネント・サプライヤー自身は海外企業から80%の企業が技術支援を受けていて、ほぼ同数が海外での従業員訓練のための協力を得ている。他方パーツ・サプライヤーに対しては、やはり技術指導をしている企業が70%近くある。そのほかパーツ・サプライヤーの従業員訓練や材料の支給という支援もしているが、その数は20%に満たないレベルである。

(8) 政府および公的技術機関の利用

技術支援機関としては、MIDI、TISI、大学が比較的良好に利用されている。およそ1/3の企業が上記3つの機関のどれかを利用したと答えた。そのほか利用した機関としては、民間のラボラトリー（TPAなど）の名が上がっている。

しかしながら不満も多く、利用手続きが面倒で時間がかかる、どのようなサービスをしているか情報が足りない、あるいは、用意されている設備・機器類が量的にも質的にも不十分だという指摘もあった。

(9) 政府への要望と企業活動上の問題点

コンポーネント・サプライヤーにとって不公平な関税体系と、通関業務の遅れに対する不満はほとんどすべての企業から出されている。コンポーネント生産用のパーツを輸入する税率が、自動車メーカーが直接輸入するコンポーネントより高く設定されていて、国産品は輸入品に価格面でハンディキャップを負わされているという不満である。政府は、裾野産業の育成を逆に阻害しているという抗議もあった。そのほかの政府への要望は、輸出により還付される関税すなわちRefundの手続きが複雑で時間がかかりすぎることに、輸出奨励策の充実、設備資金の金融、といった指摘が聞かれた。

企業活動上の問題点として、第一に上記の不公平関税によるコスト・アップがあげられている。続いて注文主への要求が約半数近くの企業から出された。その内容は受注量が不安定でかつ品質についての要求がシビアすぎるというものである。労働についての問題点も約半数の会社から指摘され、労働者の能力が不十分なこと、賃金が上昇していること、定着率が低いことがその具体的な内容である。

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (1/13)

A. Engine

A1. Engine Assy

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Diesel, big buses & trucks	○	(Note) Imported as CKD.		
• Gasoline, passenger cars	△	(Note) Imported or partly assembled by the following companies.		
• Diesel, pick-up truck	×	- Isuzu Engine Manufacturing - Siam Toyota Manufacturing - MSC Engine - Thai Automotive Industry	TH: 90 JP: 10 TH: 60 JP: 40 n.a. TH: 60 JP: 40	■ ■ ■ ■ ■

A2. Engine Body

• Cylinder Block	○	(Note) Local production of diesel engines for pick-up will start in 1994/95.		
• Cylinder Head	○			
• Engine Mount	○	(Note) Imported.		
• Engine Gasket	×	- Cheena Gasket - NHK Gasket (Thailand) - Siam Sanwa Industry - F.C.C. Industrial	TH: 51 JP: 49 JP: 100 n.a. n.a.	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

A3. Piston and Crankshaft

• Crankshaft	○	(Note) A Japanese firm has a plant to invest.	TH: 100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
• Connecting Rod	○			
• Main Bearing • Connecting Rod Bearing	△	- Dyna Metal	TH: 51 JP: 49	■ ■ ■ ■ ■
• Piston	×	- Izumi Piston - Art Serina Piston	TH: 54 JP: 46 TH: 51 JP: 49	■ ■ ■
• Piston Ring & Cylinder Liner	△	- Siam Riken Industrial	TH: 51 JP: 49	■

(Note) • I/L : ○ - Mostly imported × - Mostly local production, △ - Mixture of ○ and ×
 A supplier is often supplying different components to different clients so that "No. of Clients" doesn't necessarily mean clients only for the subject components.

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (2/13)

A4. Camshaft and Valves

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Camshaft	○	(Note) Production for 1 ton pick-up will start in 1994 by J/V.		
• Camshaft Sprocket	○	(Note) A local vender has a plan to produce.		
• Valve Guide & Sheet	○	(Note) It is said that a local manufacturer(s) has a plan to penetrate.		
• Engine Valve	△	- TRW Fuji Seina	TH: 24.5 JP: 24.5 USA: 50	■■
• Rocker Arm	△	- Jibuhin (Thailand)	TH: 51 JP: 49	■■■■
• Valve Spring	×	- NHK Spring (Thailand) - Siam Auto Parts - Bangkok Spring Industrial - Sammitr Auto Parts	TH: 25 JP: 75 TH: 95 JP: 5 TH:100 TH:100	■■■■■■■■ ■■■■■■■■ ■■■■■■ ■■
• Timing Belt	×	- Mitsuboshi Belting (Thailand) - Siamese-Bando Rubber Industry	TH: 51 JP: 49 TH: 51 JP: 49	■■■■■ ■■

A5. Fuel System

• Fuel Pump	○	(Note) Imported as CKD.		
• Fuel Injection Assy	○			
• Carburetor Assy	○			
• Fuel Filter	△	- Siam Tsuchiya Manufacturing	TH: 51 JP: 49	■■■■■
• Fuel Tank	×	- Thai Auto Industry - Thai Summit Autoparts Industry - Ch. Auto Parts - Siam Parts and Engineering - Siam Motors and Nissan	TH:100 TH:100 TH:100 TH:100 TH:100	■■■■■ ■■■■■ ■■■■■ ■■ ■
• Fuel Hose	×	- Inoue Rubber - International Rubber Parts - Pongpara Codan Rubber - PC. Hose	TH: 51 JP: 49 JP:100 TH: 60 DE: 40 TH: 60 DE: 40	■■■■■■■■ ■■■■■■■■ ■■■■■■■■ ■

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (3/13)

A6. Intake and Exhaust

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Intake Manifold	△	- Thai Engineering Products	TH:100	■■■■■
		- Daisin Kogyo	TH: 51 JP: 49	■■
		- Asahi Somboon Aluminum	TH: 51 JP: 49	■
		- Thai Chanathorn Industry	TH:100	■
• Exhaust Manifold	×	- Siam Nawaloha Foundry	TH:100	■■■■■
		- Siam Machinery and Equipment	TH: 80 JP: 20	■■
• Air Cleaner	×	- Siam Tsuchiya Manufacturing	TH: 51 JP: 49	■■■■■
• Muffler/Pipes	×	- Sammitr Motor Manufacturing	TH:100	■■■■■
		- Summit Auto Body Industry	TH:100	■■■■■
		- Thongchai Industry	TH:100	■■■■■
		- Yarnapund	TH:100	■■■■■
		- Siam Parts and Engineering	TH:100	■■
		- Able Sanoh Industries	TH:100	■
		- B.T. Engineering	TH:100	■

A7. Lubrication and Cooling System

• Oil Cooler	○	- Siam Tsuchiya Manufacturing	TH: 51 JP: 49	■■■■■
• Oil Pump	○	- TBK Krungthep	TH: 51 JP: 49	■■■■■
• Water Pump	○	- TBK Krungthep	TH: 51 JP: 49	■■■■■
• Oil Filter/Cooler	×	- Siam Tsuchiya Manufacturing	TH: 51 JP: 49	■■■■■
		- Union Nifco	TH: 52 JP: 48	■
• Radiator	×	- Siam Auto Parts	TH: 95 JP: 5	■■■■■
		- Thai Radiator Manufacturing	TH:100	■■■■■
		- Ch. Vatanayont	TH:100	■■
		- Radicon	TH:100	■■■

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (4/13)

B. Body and Press Parts

B1. Panel

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Outer Panel; doors, front hood, trunk lid quarter, cowl top	△	(Note) • Skin outer panels for passenger cars are mostly imported. • Those panels for commercial cars are partly manufactured by in-house or the suppliers listed below.		
• Roof & Roof Rail	△			
• Fender Panel	△			
• Front & Center Pillar	△			
• Front & Rear Frame	△			
• Side Sill	△			
• Inner Panel; doors, front hood, trunk lid quarter	×	- Sammitr Motor Manufacturing	TH:100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
		- Thai Summit Autoparts Industry	TH:100	■ ■ ■ ■ ■
• Dush Panel	×	- Ch. Auto Parts	TH:100	■ ■ ■ ■ ■
		- KSK Autoparts	TH:100	■ ■
• Floor Pans/Panels	×	- Thai Summit PK	TH: 60 JP: 40	■ ■
• Strut House Panel	×	- Bangkok Eagle Wings	TH: 19 JP: 62	■
			USA:19	
• Cross & Side Members	×	- Sammitr Auto Parts	TH:100	■
		- Siam Engineer Body Car	TH:100	■
• Reinforces	×	- Siam Motors and Nissan	TH:100	■
		- Sooksawatkolakarn	n.a.	■
		- Toyota Auto Body (Thailand)	TH: 0 JP:100	■
		- Bangkok Metal Works	TH:100	■

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (5/13)

B2. Exterior

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Plastic Made Bumper	○	(Note) Mostly imported for passengers cars. - Polymer Industrial	TH:100	■
• Steel Made Bumper	×	- Summit Auto Body Industry	TH:100	■■■■■■■
		- Thai Auto Industry	TH:100	■■■■■
		- Yarnapund	TH:100	■■■■■
		- KLK Industry	TH:100	■
		- Thai Vehicle Industry	TH:100	■
• Radiator Grille	△	(Note) Some of manufacturers listed in B1 and B3 are suppliers.		
• Mogal/Side Protector/Garnish	△			
• Rear Spoiler	△			
• Wheel Cover	△			

B3. Small Press Parts

• Splash Guard, Brake Layer, Door Hinge, Hood Hinge Hood Support, Bracket, Gusset, Belt Bar, Bumper Stay, Gate Lock	×	- Able Auto Parts Industries	TH:100	■■■■■
		- Asia Machinery & Construction	TH:100	■
		- CC. Auto Part	TH:100	■
		- Cheow Charn Industry (1989)	n.a.	■
		- HT. Sahakij	TH:100	■
		- KLK Industry	TH:100	■
		- L. Sutti Karnchang	TH:100	■
		- PCU	TH:100	■
		- S.P. Metal parts	TH:100	■
		- VCS. Limited Partnership	TH:100	■
		- Bangkok Diecasting and Injection	TH:100	■
		- Ch. Karnchang	TH:100	■
		- United Metal Manufacturing	TH:100	■

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (6/13)

B4. Press Die Making, Jigs, Machining

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Dies, Jigs, Tools, Machining	△	(Note) Large size & precision dies are partly imported.		
		- Sammitr Motor Manufacturing	TH:100	■■■■■■■
		- Able Auto Parts Industries	TH:100	■■■■■
		- P.C.S. Machine (Thailand)	TH:100	■■■
		- Thai International Diemaking	TH: 51 JP: 49	■■
		- Ogihara	TH: 51 JP: 49	■
		- SNN Tools & Dies	TH: 51 JP: 49	■
		- Sooksawatkolakarn	n.a.	■
		- Thai Rung Union Cars	TH:100	■
- Thai Summit Engineering	TH:100	■		

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (7/13)

C. Chassis

C1. Suspension

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Lower and Upper Arms	○	(Note) Imported.		
• Coil Spring	×	- NHK Spring (Thailand) - Siam Auto Parts	TH: 25 JP: 75 TH: 95 JP: 5	■■■■■■■ ■■■■■■■
• Shock Absorber	×	- Bangkok Spring Industrial	TH:100	■■■■■
• Stabilizer	×	- Sammitr Auto Parts	TH:100	■

C2. Axle

• Knuckle	○	(Note) Imported.		
• Axle	○			
• Wheel Hub	○			

C3. Steering

• Wheel	○	(Note) Imported.		
• Column	○			
• Shaft	○			
• Gear	○			
• Gear Housing	○			

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (8/13)

C4. Brake

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Master Cylinder	○	(Note) Imported.		
• Brake Booster	○			
• Disc Brake Caliper	○			
• Brake Disc	△	- Somboon Malleable Iron Industry	TH:100	■■■■■■■■■■
		- Siam Nawaloha Foundry	TH:100	■■■■■■
• Brake Drum	×	- Thai Engineering Products	TH:100	■■■■■■
		- Bangkok Spring Industrial	TH:100	■■■■■
		- P.C. Products International	n.a.	■■■
		- Siam Machinery and Equipment	TH: 80 JP: 20	■■
		- Nawaloha Industry	TH:100	■
• Brake Pedal	×	(Note) Some of suppliers in B3.		
• Brake Hose	×	(Note) Some of suppliers in I.		
• Brake Tube	×	(Note) Some of suppliers in A6.		

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (9/13)

D. Driving Mechanism

D1. Transmission

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Transmission Case	○	(Note) Imported.		
• Transmission Gear	○			
• Transmission Shaft	○			

D2. Clutch

• Clutch Assy	△	- Siam Auto Parts	TH: 95 JP: 5	■■■■■■■
• Clutch Master Cylinder	○			
• Clutch Release Cylinder	○			
• Clutch Housing	△	- Siam Nawaloha Foundry - Bangkok Spring Industrial - Nawaloha Industry	TH:100 TH:100 TH:100	■■■■■■■ ■■■■■ ■
• Clutch Pedal	×	(Note) Some of Small Press Parts manufacturers" in item B3.		

D3. Drive Shaft Assy

• Uniform Joints	○	(Note) Imported.		
• Differential Gear	○			
• Propeller Shaft	△	(Note) Suppliers' names cannot be identified.		
• Wheel, Steel	×	- Kallawis Autoparts Industry	TH: 57 JP: 43	■■■■■■■
• Wheel, Aluminum	×	- Enkei Thai	TH: 51 JP: 48	■■■■■■■
	×	- Yachiyoda Alloy Wheel	SG: 1 TH:100	■

D4. Tyre

• Radial Tyre	×	- Thai Bridgestone - Goodyear (Thailand) - Siam Tyre - Michelin Siam	TH: 40 JP: 60 TH: 46.5 US: 53.5 TH: 90 US: 10 TH: 51 FR: 49	■■■■■■■ ■■■■■■■ ■■■■■■■ ■■■
---------------	---	---	--	--------------------------------------

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (10/13)

E. Electrical Parts and Wiring

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Meter, Switch, Relay, Cruise Control	○	(Note) Imported. - Siam VDO Instrument	TH:100	■
• Battery	×	- Yuasa Battery (Thailand) - Siam GS Battery - Siam Furukawa Battery	TH: 51 JP: 49 TH: 61 JP: 39 TH: 60 JP: 40	■■■■■ ■■■ ■
• Alternator & Starter	×	- Nippondenso (Thailand) - Siam Auto Parts - Oriental Electric Industry	TH: 56 JP: 44 TH: 95 JP: 5 TH: 60 JP: 40	■■■■■■■■ ■■■■■■■ ■■■
• Wire Harness/Cable	×	- Thai Arrow Products - Thai Steel Cable - Thai Harness	TH: 10 JP: 90 TH: 65 JP: 35 TH:100	■■■■■■■ ■■■■■■■ ■
• Spark Plug	×	- Nippondenso (Thailand) - Siam NGK Spark Plug	TH: 56 JP: 44 TH: 70 JP: 30	■■■■■■■■ ■■■
• Horn	×	- Nippondenso (Thailand) - S.Y.K. Spare Parts Industrial - Thai Nikko Metal	TH: 56 JP: 44 TH:100 TH: 53 JP: 47	■■■■■■■■ ■ ■

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (11/13)

F. Trim

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Instrument Panel	△	(Note) Partly in-house production. - Thai Summit Autoparts Industry	TH:100	■■■■■
• Console Box	△	- Narong Industry	TH:100	■■■■■
		- Wichien Auto Parts	TH:100	■■■
• Seat/Cushion	×	- Summit Auto Seats Industry	TH:100	■■■■■■■■■
		- NHK Spring (Thailand)	TH: 25 JP: 75	■■■■■■■
		- Bangkok Foam	TH: 51 JP: 49	■■■■■
		- Siam Parts and Engineering	TH:100	■■■
		- Polymer Industrial	TH:100	■
• Floor Carpet	×	- Carpet International Thailand	TH:100	■■■■■■■
		- Thailand Carpet Manufacturing	TH:100	■
• Seat Belt	×	- Narong Industry	TH:100	■■■■■
		- Mercury Accessories	TH:100	■
		- Asian Autoparts	TH: 51 JP: 49	■

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (12/13)

G. Exterior and Accessories

Components/Parts	I/L	Supplier	Capital	No. of Client
• Door Lock/Cylinder	○	(Note) Imported.		
• Sticker	△	- P.J. Design - ATT Sticker & Design - Raks Enterprises	TH:100 TH:100 n.a.	■ ■ ■ ■
• Lamp	△	(Note) Head lamps are mostly imported. - Thai Stanley Electric - Narong Industry - Thai Koito - Wichien Auto Parts	TH: 51 JP: 49 TH:100 TH: 51 JP: 49 TH:100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
• Safety Glass	×	- Thai Safety Glass - Sanga Dumronka Industry - Siam V.M.C. Safety Glass	TH: 55 JP: 45 TH:100 TH:100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
• Mirror	×	- Ampas Industries - Wichien Auto Parts - Charoenchai Lohakij	TH: 98 JP: 2 TH:100 TH: 50 n.a.: 50	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
• Car Radio	×	- National Thai - Thai Electronic Industry - Mercury Accessories - Summit Electronic Component	TH: 51 JP: 49 TH:100 TH:100 TH:100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
• Air Condition	×	- Formula Automobile Industries - Formula Industries - Siam Kiki	TH:100 TH:100 TH: 70 JP: 30	■ ■ ■
• Hand Tool Set/Bolts & Nuts	×	- Aoyama Thai - Mahajak Auto Part - Mahajak Engineering - Mahajak Industry - Exparts - Siam Senator	TH: 0 JP:100 TH:100 TH:100 TH:100 TH:100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
• Antenna, Windshield, Wiper & Washer	×	(Note) Supplier's name is not identified but totally localized.		

ATTACHMENT 4-1 PRODUCT-WISE PRIMARY COMPONENTS SUPPLIERS TO 7 AUTOMOTIVE ASSEMBLERS (13/13)

H. Plastic Parts (By Supplier's Name)

Supplier	Capital	No. of Clients	Components/Parts
Narong Industry	TH:100	■ ■ ■ ■ ■	Plastic parts (Lamp assy, Console, Safety belt, Lamp outside)
Century Plastic	TH:100	■ ■	Plastic parts
T. Krung Thai Industry	TH:100	■ ■	Injection plastics (Garnish, Ornament road wheel, Mirror outside)
Wichien Auto Parts	TH:100	■ ■	Room lamp, Mirror outside, Console boot
General Chemical (Thailand)	n.a.	■	Plastic parts (Reserve tank)
Rehau	TH: 0 GE:100	■	Plastic parts
Srithai Superware	TH:100	■	Battery case
Union Plastic	TH:100	■	Plastic parts
Polymer Industrial	TH:100	■	Polyurethane Products, Bumper
Bangkok Metropolis Motor	TH:100	■	Handle door outer, Plastic parts

I. Rubber Parts (By Supplier's Name)

Supplier	Capital	No. of Clients	Components/Parts
Inoue Rubber	TH: 51 JP: 49	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Window strip, Fuel hose, Engine mounting, Damper
International Rubber Parts	JP:100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Mud gaurd, Hose, Mat, Cushion
Pongpara Codan Rubber	TH: 60 DE: 40	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Fuel hose, Window strip
Thai Fukoku	TH: 60 JP: 40	■ ■ ■ ■	Bush, Pulley, Damper, Support
Chaiya Phon Rubber	TH:100	■	Mud gaurd, Bumper bound, Mounting insulation
PC. Hose	TH: 60 DE: 40	■	Hose
Felton	n.a.	■	Pad insulator
Asian Autoparts	TH: 51 JP: 49	■	Damper, Safety bell

J. Materials (By Supplier's Name)

Supplier	Capital	No. of Clients	Components/Parts
VIV Interchem	TH:100	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Bond (Adhesive)
Cemedine (Thailand)	TH: 51 JP: 49	■ ■ ■ ■ ■ ■	Adhesive & Sealants
Nippon Paint (Thailand)	TH: 60 JP: 40	■ ■ ■ ■ ■	Paint
Thai Kansai Paint	TH: 60 JP: 40	■ ■ ■ ■	Paint
Asia Kendy (Thailand)	TH: n.a. JP: n.a.	■ ■	Adhesive, Body sealer
Ferrari Asphalt	n.a.	■	Insulator
ICI Paints (Thailand)	n.a.	■	Paint
Summit Advance Material	n.a.	■	Steel
Thai Parkerizing	TH: 51 JP: 49	■	Bondorite material

ATTACHMENT 4-2 MANUFACTURING PROCESS OF AUTOMOTIVE PARTS AND COMPONENTS (1/4)

A. ENGINE

	Components/Parts	Main Materials	Main Processing Method
Engine Body	Cylinder Block	Grey cast iron	Sand mould casting
	Cylinder Head	Grey cast iron	Sand mould casting
	Gasket		
	Engine Mounting Bracket	Ductile cast iron/Steel sheet	Sand mould casting/ Stamping & Welding
	Engine Mount	Rubber & Steel sheet	Stamping
	Oil Pan	Steel sheet/Aluminum alloy	
Piston and Crankshaft	Piston	Aluminum alloy	Gravity die casting
	Piston Pin	Structural alloy steel	Cold forging
	Piston Ring	Grey cast iron	Sand mould casting
	Crankshaft	Medium carbon steel, Low alloy steel	Forging
	Connecting Rod	Medium carbon steel	Forging
	Main Bearing	Kelmet	Sintering
	Connecting Rod Bearing	Kelmet	Sintering
Camshaft and Valve	Engine Valve	Heat resistant alloy steel	Forging & Welding
	Valve Spring	Piano wire	Ceiling & Heat treatment
	Rocker Arm	Aluminum alloy/Alloy steel	Pressure die casting/ Precision casting/Forging
	Valve Guide	Grey cast iron/Sinterd alloy	Sand mould casting/Sintering
	Valve Sheet	Sinterd alloy	Sintering
	Valve Spring Retainer	Carbon steel, Alloy steel	Cold forging
	Camshaft	Grey cast iron/Carbon steel	Sand mould casting/Forging
	Camshaft Sprocket	Sinterd alloy	Sintering
	Timing Belt	Rubber	
Fuel System	Fuel Pump	Lowerbody parts: Aluminum die cast	Machining & Assembling
	Fuel Injection Assy		Machining & Assembling
	injector		
	pressure regulator		
	Carburetor		
	Fuel Tank	Steel sheet	Stamping & Welding
	Fuel Hose	Rubber	Blow moulding
Intake and Exhaust	Fuel Filter		
	Intake Manifold	Aluminum alloy	Low pressure die casting/ Gravity die casting
	Exhaust Manifold	Grey cast iron	Sand mould casting
	Air Cleaner	Case & Cover : steel sheet/Plastics	Machining & Assembling
Lubricating and Cooling Sytem	Muffler	Steel sheet	Stamping & Welding
	Oil Pump		Machining & Assembling
	rotor/gear	Fe-C-Cu Sintered alloy	Sintering
	case	Aluminum alloy	Pressure die casting
	shaft	Carbon steel	Machining & Heat treatment
	Water Pump		Machining & Assembling
	body	Grey cast iron/Aluminum alloy	Sand mould casting/ Pressure die casting
	impeller	Grey cast iron/Steel sheet	Sand mould casting/Stamping
	Radiator		Stamping & Soldering & Assembling
	fin	Copper sheet	
	tank	Brass sheet	
	tube	Brass sheet	
	Radiator Fan	Resin	Injection moulding
	Engine Oil Cooler		Stamping & Soldering & Assembling
Oil Filter		Assembling	

Source: JICA team's preparation.

ATTACHMENT 4-2 MANUFACTURING PROCESS OF AUTOMOTIVE PARTS AND COMPONENTS (2/4)

B. BODY

Components/Parts	Main Materials	Main Processing Method
Outer Panels	Almost all material of body is steel sheet.	Almost all processing method of body is stamping.
doors		
front food		
trunk lid quarter		
cowl top		
Inner Panels		
same as above		
Roof		
Roof rail		
Fender Panel		
Pillers		
Front & Rear Frame		
Side Sill		
Dash Panel (Instrument Cluster)		
Strut House Panel		
Floor Pan		
Cross & Side Member		
Front End Upper Bar		
Door Hinge Reinforce		
Bumper Reinforce		
Backbone Reinforce		

C. TRIM

Components/Parts	Main Materials	Main Processing Method
Instrument Panel		
foundation	ABS Resion	Injection moulding
cushion	Polyurethane resin	Foaming
cuticle	PVC Resin	
Console Box		
foundation	ABC Resin	Injection moulding
cuticle	PVC Resin	
Seat		
seat frame	Steel sheet	Stamping
cushion spring	Spring steel	Ceiling & Heat treatment
back spring	Spring steel	Ceiling & Heat treatment
cushion	Polyurethane resin	Foaming
cuticle	Artificial leather, Fabric	
Door Trim		
foundation	Woodenfibre/Resin compound	Hot and cold compression moulding/ Injection moulding
cuticle	PVC Resin	
cushion	Polyurethane resin	Foaming
Ceiling (Formed Ceiling)		
foundation	Woodenfibre/Resin compound	Hot compression moulding/ Vacuum forming
cuticle	PVC Resin	
cushion	Polyurethane resin	Foaming
Floor		
carpet	Fibre	
antivibration material	Asphalt sheet	
insulator	Polyurethane resin, Felt	

ATTACHMENT 4-2 MANUFACTURING PROCESS OF AUTOMOTIVE PARTS AND COMPONENTS (3/4)

D. EXTERIOR

	Components/Parts	Main Materials	Main Processing Method
	Bumper Fascia	Resin/Steel sheet	Injection moulding/Stamping
	Grille	Resin	Injection moulding
	Garnish	Resin	Injection moulding
	side garnish		
	rear pin garnish		
	rear panel garnish		
	Mogol	Stainless steel/Resin	Stamping
	Rear Spoiler	Resin	Blow moulding/Injection moulding
	Lamp		
	bulb	Glass, Tungsten filament	
	lense	Resin/Glass	Injection moulding
	reflector	Resin/Steel sheet	Injection moulding/Stamping
	body	Resin	Injection moulding
	Wheel Cover	Resin/Steel sheet	Injection moulding/Stamping
	Window	Glass	
	front window sealed		
	side window		
	rear window		
	roof wondow		
	mirror		Assembling

E. CHASSIS

	Components/Parts	Main Materials	Main Processing Method
Suspension	Spring	Spring steel	
	sheet spring		Stamping & Heat treatment
	coil spring		Ceiling & Heat treatment
	Stabilizer	Spring steel & Structural steel	Bending, Stamping
	Arms	Steel sheet/Medium carbon steel	Stamping/Forging
	Shock Absorber	Steel tube	Machining & Assembling
Steering Axle	Knuckle	Carbon steel/Ductile cast iron	Forging/Sand mould casting
	Axle		
	front axle	Medium carbon steel	Forging
	rear axle	Medium carbon steel	Forging
	Wheel Hub	Grey cast iron/Medium carbon steel	Sand mould casting/Forging
Steering	Steering Wheel	Steel tube/Aluminum alloy	Machining & Assembling/ Pressure die casting
	Steering Column	Steel tube	Machining & Assembling
	Steering Shaft	Medium carbon steel	Machining & Assembling
	Steering Gear	Carbon steel	Machining & Heat treatment
	Gear Housing	Aluminum alloy	Pressure die casting
Brake	Brake Master Cylinder	Aluminum alloy	Sand mould casting
	Brake Booster		Machining & Assembling
	Brake Hose	Rubber	
	Brake Tube	Steel tube	
	Brake Wheel		
	Disc for Disc Brake	Ductile cast iron	Sand mould casting
	Caliper for Disc Brake	Ductile cast iron	Sand mould casting
Brake Drum	Grey cast iron	Sand mould casting	

ATTACHMENT 4-2 MANUFACTURING PROCESS OF AUTOMOTIVE PARTS AND COMPONENTS (4/4)

F. DRIVING SYSTEM

Components/Parts		Main Materials	Main Processing Method
Transmission	Transmission		Machining & Assembling
	transmission case	Grey cast iron/Aluminum alloy	Sand mould casting/ Pressure die casting
	gear	Alloy steel	Machining & Heat treatment
	shaft	Alloy steel	Machining & Heat treatment
	Clutch		Machining & Assembling
	clutch housing		
	clutch pedal	Carbon steel	Forging
	clutch master cylinder		Machining & Assembling
clutch release cylinder		Machining & Assembling	
Driving Mechanism	Uniform Joints		Machining & Assembling
	Propeller Shaft	Steel tube	Machining & Assembling
	Differential Gear Mechanism		Machining & Assembling
	Wheel	Steel sheet/Aluminum alloy	Stamping/Casting/Forging
	Tyre	Rubber	Moulding

G. ELECTRICAL PARTS

Components/Parts		Main Materials	Main Processing Method
	Battery	Lead & Resin	Assembling
	Starter		Machining & Assembling
	housing	Aluminum alloy	Pressure die casting
	direct current motor	Magnetic steel sheet & Copper wire	Stamping & Wire winding
	magnet switch		Machining & Assembling
	Alternator		Machining & Assembling
	housing	Aluminum alloy	Pressure die casting
	stator	Steel sheet & Copper wire	Stamping & wire winding
	rotor	Carbon steel & Copper wire	Machining & Wire winding
	pulley	Carbon steel	Forging
	Wire Harness		Assembling
	Spark Plug		Assembling
	Horn		Assembling

ATTACHMENT 4-3 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 7
AUTOMOTIVE ASSEMBLER

A. Market & Expansion Plan

A1. Expansion plan of automobile assembly factory

- | | | |
|-------------|---|----------|
| 1) Yes | = | 5 |
| 2) Possible | = | 1 |
| 3) No plan | = | <u>1</u> |
| | | 7 |

A2. Factory site for the expansion

- | | | |
|--------------------------|---|----------------------------|
| 1) Existing factory site | = | 2 (BOI Zone I=1,Zone II=1) |
| 2) BOI Zone II area | = | 3 |
| 3) BOI Zone III area | = | <u>1</u> |
| | | 6 |

A3. Superiority of Thailand in doing business (Plural answers)

- | | | |
|---------------------------|---|----------|
| 1) Domestic market size | = | 4 |
| 2) Competitive manpower | = | 4 |
| 3) BOI incentives | = | 3 |
| 4) Geographical advantage | = | 2 |
| 5) Others | = | <u>2</u> |
| | | 15 |

A4. Export of Complete Build-up (CBU) automobile

- | | | |
|----------------|---|-------------------------------|
| 1) Doing | = | 2 (Small share of production) |
| 2) Considering | = | 1 |
| 3) No plan | = | <u>4</u> |
| | | 7 |

A5. Estimated demand in 2000 (Verbal answer)

Total number of cars = 800,000 to 1,100,000
(average 1,000,000)
Share of passenger cars = 50% to 60%

B. Local Procurement

B1. Local procurement policy

1) To increase = 4
2) Uncertain so far = 3
7

B2. Prior subsectors to be promoted in Thailand (Plural answers)

1) Foundry	= 4	5) Machining	= 2
2) Plastic	= 4	6) Mould & Die	= 1
3) Rubber	= 2	7) Forging	= 1
4) Electro plating	= 2	8) Material (Resin, Steel)	= 1

17

B3. Problems in local procurement (Plural answers)

1) High price	= 5
2) Insufficient quality	= 5
3) Unstable delivery	= 3
4) Insufficient production capacity	= 1

14

B4. Request for overseas potential suppliers to invest in Thailand

	<u>Yes</u>	<u>No</u>
1) Past experience	4	3
2) Possibility in future	5	2

C. Linkage with Primary Suppliers

C1. Interest in exclusive and long-term subcontract with suppliers

1) Interested	= 3
2) Interested but impossible in Thailand	= 1
3) No interest	= 3
	<u>7</u>

C2. Does your company have a club or a group consisting of local suppliers?

1) Yes, it does.	= 5
2) No, it doesn't.	= 2
	<u>7</u>

C3. Current assistance being made to suppliers

1) Technical assistance	= 7
2) Training in Thailand	= 6
3) Training in overseas	= 5
4) Supply of materials	= 4
5) Managerial assistance	= 3
6) Supply of mould & die	= 3
7) Participation of capital	= 2
	<u>30</u>

D. Possibility of Collaboration or Co-work with Competitors in Doing Business

D1. On collaboration in attracting a common suppliers from overseas to Thailand

1) We have collaborated and/or will do.	= 3
2) We have not and will not do.	= 4
	<u>7</u>

D2. On collaboration in standardizing of parts/components for common use

- | | |
|--|----------|
| 1) Basically impossible in collaboration with competitors. | = 5 |
| 2) Suppliers will standardize them by themselves as necessity. | = 2 |
| | <u>7</u> |

D3. On collaboration in technology transfer to suppliers

- | | |
|--|----------|
| 1) Ready to consider depending upon a detailed scheme of the proposed program. | = 2 |
| 2) Ready to collaborate if any direct benefits to our company are expected. | = 2 |
| 3) Collaboration is not necessary since we have own program. | = 1 |
| 4) Difficult to collaborate with competitors. | = 1 |
| 5) Others | = 1 |
| | <u>7</u> |

E. Globalization Policy

E1. Countermeasure to implementation of AFTA

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1) Considering | = 2 |
| 2) No concrete idea yet | = 5 |
| | <u>7</u> |

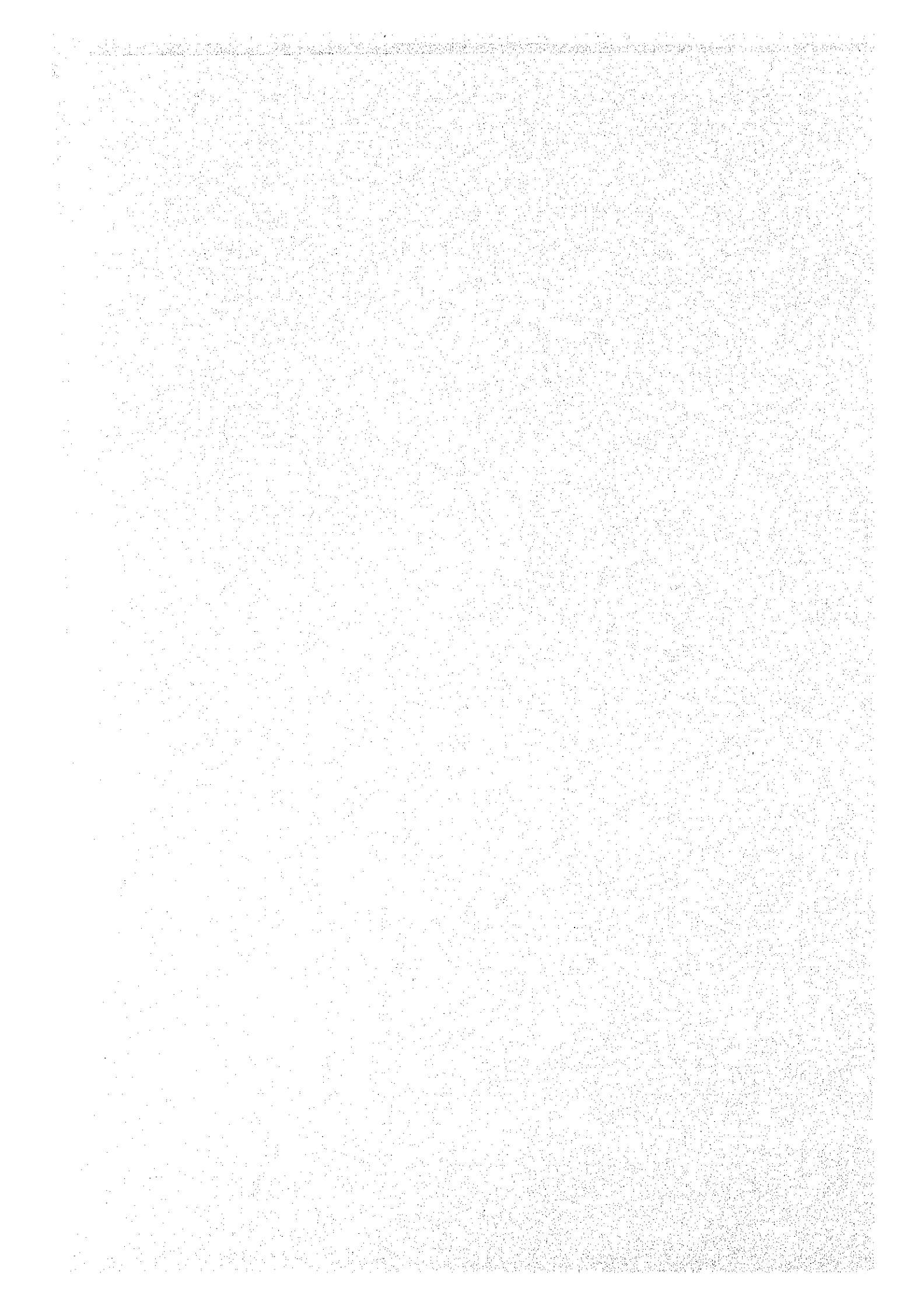
E2. Labor of division in ASEAN area including BBC

- | | |
|----------|----------|
| 1) Doing | = 5 |
| 2) None | = 2 |
| | <u>7</u> |

F. Request to Thai Government (free writing)

1)	Imbalance in import tax system	=	5
2)	Rigid local-contents regulation	=	2
3)	Retail price control system	=	1
4)	Insufficient infrastructure preparation	=	1
5)	Lack of technology education	=	<u>1</u>
			10

Source: JICA team questionnaire & interview survey



第5章 タイ国の電気・電子機器工業およびその部品工業

5.1 電気・電子組立工業

5.1.1 電気・電子組立工業の発展経緯

電気・電子工業は、需要の伸びにつれて発展する。需要の伸びは国民所得の増加によるものであって、一般に次のような順序で、電気・電子製品の需要は成長・拡大していく。需要につれて、国内生産も発生・成長していく。

- i) 乾電池・扇風機
- ii) ラジオ、オーディオ、白黒テレビ
- iii) 白もの家電（エアコン、冷蔵庫、洗濯機など）
- iv) カラーテレビ
- v) VTR
- vi) 電話
- vii) OA機器（ファクシミリ、コピー機、ワードプロセッサなど）

いまタイ国は、普及の過程がiv)からv)の段階に位置していよう。

以下にタイ国の同工業発展の経緯を年代順に概観する。

(1) 1960年代

タイの電気・電子組立工業も自動車工業同様、輸入代替政策の一環としてBOI投資奨励法の施行を契機に1960年代初めにスタートしている。

まず、乾電池、白熱灯の生産から始まり1965年には既にラジオ、テレビ、扇風機、冷蔵庫のCKDによる生産を行っている。1962年から1970年までに操業を開始した家電メーカー7社はその後も規模を拡大し、1980年代に輸出指向型電気・電子組立メーカーが登場するまではこの7社がタイの電気・電子組立工業を代表していた。これらのメーカーは生産のほとんどを国内市場へ出荷していた。7社の設立年次および1993年時点での従業員数は次のとおりである。

	社名	(主要株主)	設立年	1993年 従業員数
1.	National Thai	(松下)	1961年	2,070
2.	Philips Electrical	(フィリップス)	1962年	540
3.	Sanyo Universal Electric	(三洋)	1959年	5,220
4.	Hitachi Consumer Products	(日立)	1970年	1,560
5.	Thai Toshiba Electric Industry	(東芝)	1969年	1,360
6.	Kang Yong Electric Manufacturing	(三菱)	1964年	1,230
7.	Tanin Industrial	(タイ100%)	1962年	1,000

(2) 1970年代

1970年代に入ってからの特徴は、1973年から1974年にかけて下記の米国の半導体メーカー3社の大規模投資である。BOIの投資奨励策が1972年、輸出振興へと転換されたことを受けて行われた投資である。これら3社は主にタイの低い労働コスト、輸出インセンティブによる優遇税制などの利点を狙いとして、半導体後行程の組立を行い、製品を米国、シンガポールなどに輸出している。この3社の投資は雇用創出、輸出への寄与のみならずタイにとって全く新しい電子技術が導入されたこと、その後の外資進出の呼び水となった点で評価されている。3社の設立年次、および1993年現在の従業員数は次のとおりである。

	社名	国籍	設立年	1993年 従業員数
1.	National Semiconductor (Bangkok)	(米国)	1973年	3,800
2.	Signetics Thailand	(米国)	1974年	2,400
3.	Data General Thailand	(米国)	1974年	550

1970年代には、1960年代に進出した組立メーカーによる部品の内製が始まっている。品目としては金属フレーム、スピーカー、抵抗器、トランスなどからメーカーによっては回路基盤への実装をも一部開始している。そのほか、1971年ITT社がCKD方式による電話機の生産を始めた。

1970年代、政府の輸出奨励策にもかかわらず、電気製品の輸出は伸びておらず、一部の輸出品も部品についてはほぼ輸入品を用いたものであった。

(3) 1980年代

1980年代、電気・電子工業に対する政策基調は、引き続き輸出振興にある。これにより、1980年代前半にMinebea Group（日本）、Seagate Technology（米国）、AT&T Microelectronicsなど大手電子メーカーの投資が相次いでいる。これによりタイ国内でも民生用電気・電子機器の組立てのみならず、コンピューター周辺機器など産業用電子機器の生産が開始されたことになる。また、外国メーカーからの部品支給による委託生産を請負うタイの企業も生れ、電子製品の組立技術が広い範囲にわたってこの時期に導入されている。

1980年代後半は、タイの電気・電子工業にとって画期的な時期となった。国内においては家電製品の需要が1986年後半から伸びたこと、海外においては1985年のプラザ合意後、円およびNIES通貨の上昇によりこれらの国々から輸出指向型の投資が本格化したことである。国内のみならず海外の需要も取込むことにより従来から生産されていた家電製品の生産高は大きく伸びている。主な製品の1985年から1990年まで5年間の生産台数の伸びは次のとおりである。

	1985年（千台）	1990年（千台）	1990/1985
ラジカセ	360	1,310	3.6倍
カラーテレビ	390	2,460	6.3倍
扇風機	490	2,760	5.6倍
冷蔵庫	270	900	3.3倍
エアコン	40	190	4.8倍

Table 5.1-1は、1962年から1992年までのBOIによる電子奨励プロジェクトの操業開始状況を示したものである。1987年以降、操業開始件数は飛躍的に伸びている。1992年までの累積で292件、特に1989年からの4年間で200件を超える操業が開始されている。（註：一社で複数案件を行う為、件数がそのまま企業数とはならない。）この中には最も目につく点は半導体を中心とする電子部品生産への投資が多いことである。日系のソニー、東芝、沖による半導体生産、サイアム・セメント(Siam Cement Group)と三菱の合併によるTVブラウン管の生産(Thai CRT)、シャープの電子レンジ、その他回路基盤や精密金属部品への投資が行なわれている。

(注) ブラウン管の生産は国の工業政策として1990年より初められたもので、これによってブラウン管の関税が10%から30%に引き上げられ、国内テレビ組立メーカー13社はコスト対策上、国産ブラウン管を使う必要性にせまられた。

このように、1990年初め頃までにタイの電気・電子工業は1962年の輸入代替から約30年かけて、国際的な生産拠点になった。

Table 5.1-1 ELECTRONICS INDUSTRY PROJECTS UNDER BOI PROMOTION

Year	Projects Starting Up		
	No. of Projects	Investment	No. of Workers
1962	0	0	0
1963	0	0	0
1964	1	3	510
1965	0	0	0
1966	0	0	0
1967	0	0	0
1968	1	39	169
1969	1	469	1,154
1970	1	620	1,266
1971	2	337	548
1972	0	0	0
1973	1	1,228	4,091
1974	3	428	3,423
1975	2	75	701
1976	1	14	104
1977	2	15	130
1978	0	0	0
1979	0	0	0
1980	4	505	1,313
1981	1	4	19
1982	3	542	2,205
1983	3	330	340
1984	5	4,369	3,780
1985	12	6,205	10,918
1986	4	736	1,533
1987	14	4,266	5,095
1988	27	9,583	11,328
1989	70	10,236	16,137
1990	48	11,595	8,925
1991	53	7,572	11,809
1992	33	12,176	9,127
Total	292	71,347	94,625

Sources: Investment Opportunities Study
Electronic Industries in Thailand, BOI.

5.1.2 電気・電子製品の生産と輸出入

(1) 本格調査対象の電気・電子機器の範囲

本調査の対象となる電気・電子製品は序論で述べた通りであるが、データの無いものについては、場合によってカバーできなかった品目もある。

(2) 電気・電子製品の生産

電気・電子機器の生産統計は、整備されていない。調査団が不完全なデータによせ集めて、かつ、インタビュー調査での業界の推定値を加味して作成したものをTable 5.1-3に示した。データがあるものだけに限って1988年から1992年まで、5年間の伸びを年率でみると次のように、冷蔵庫の年率20.9%からエアコンの83.9%まで、急激な伸びを示している。単純平均では、下表Table 5.1-2の5品目では、年率47%の伸びである。これらは数量ベースの伸び率である。

Table 5.1-2 生産量の伸び（年率1988-1992）

Item	Annual Growth Rate
Refrigerator	20.9%
Electric Fan	33.6%
Microwave Oven	34.8%
Air Conditioner	83.9%
Color TV	61.9%
Simple Average	47.0%

Source: Tables 5.1-3

ATTACHMENT 5-1に、現在タイ国で操業中の電気・電子製品のセットメーカーを、各種ダイレクトリーから集計した。大小合わせて合計70社ある。同ATTACHMENT 5-1をもとにして、Table 5.1-4に生産されている製品別にセット・メーカーの数を示している。ただし1つのセット・メーカーが複数の製品を生産していることを留意のこと。テレビメーカー27社、エアコンメーカー20社、ラジオメーカー16社、冷蔵庫メーカー10社、オーディオメーカー10社が上5位である。

Table 5.1-3 PRODUCTION OF ELECTRICAL/ELECTRONIC EQUIPMENT IN THAILAND

(Unit: sets)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Refrigerator	266,981	296,601	408,545	560,849	747,581	904,100	1,084,900	1,200,000
Electric Fan	485,849	538,821	1,012,489	1,411,872	2,096,397	2,759,150	3,310,980	4,500,000
Rice Cooker	n.a.	457,948	n.a.	794,145	1,137,261	1,513,997	n.a.	n.a.
Microwave Oven	0	0	0	484,000	976,989	1,057,700	1,300,000	1,600,000
Washing Machine	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	52,250	120,900	170,000	n.a.
Air Conditioner	40,800	38,760	52,518	96,195	111,130	188,000	700,000	1,100,000
Color TV	386,300	413,123	512,216	756,460	1,339,096	2,459,650	3,900,000	5,200,000
VTR	0	0	0	0	0	0	3,100,000	4,200,000
Radio Cassette Recorder	357,472	373,978	636,795	835,339	1,016,720	1,307,400	n.a.	n.a.
Car Stereo	0	0	0	0	0	0	220,000	310,000
Telephone Set	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5,600,000	7,500,000
Copier	0	0	0	0	0	0	0	150,000
Printer	0	0	0	0	0	0	990,000	1,110,000
Facsimile	0	0	0	0	0	0	200,000	550,000

Source: Estimated by the JICA Study Team, on the basis of the statistical data from the Ministry of Industry, The Board of Investment and Bank of Thailand

Table 5.1-4 NUMBER OF SET-MAKERS BY PRODUCT ^{1/}
(ELECTRICAL AND ELECTRONIC)

Products	Total	Ownership		
		J/V ^{2/}	Thai 100%	Unknown
1) TV	27	15	11	1
2) Air Conditioner	20	15	5	0
3) Radio	16	7	9	0
4) Refrigerator	10	10	0	0
5) Audio	10	4	6	0
6) Computer	8	5	3	0
7) Telephone	6	5	1	0
8) Washing Machine	7	7	0	0
9) VTR	6	5	1	0
10) Electric Fan	5	4	1	0
11) Cordless Telephone	4	3	0	1
12) Microwave Oven	3	3	0	0
13) Rice Cooker	4	3	1	0
14) FDD	3	2	0	1
15) Keyboard	2	2	0	0
16) Facsimile	1	1	0	0
17) Printer	1	1	0	0
18) Calculator	1	1	0	0
19) Copier	1	1	0	0
20) HDD	0	0	0	0
21) Monitor	2	2	0	0
22) Others	5	4	1	0
Total	142	100	39	3

Source: ATTACHMENT 5-1

Note: ^{1/} Since some set-makers manufacture plural products, the above number of set-makers is not equal to that of establishments which are 70 companies.

^{2/} J/V includes foreign-100% ownership.

資本構成をTable 5.1-5で見ると、不明のもの3社を除く68社のうち、外資系企業が47社、70%近くをしめる。

Table 5.1-5 NUMBER OF INVESTMENT BY OWNERSHIP BY DECADE

	Foreign J/V	Thai 100%	Ownership Unknown	Total
1960s	6	4	-	10
1970s	5	8	-	13
1980s	26	6	-	32
1990-1992	9	0	-	9
Year unknown	2	2	2	6
Total	48	20	2	70

Source: ATTACHMENT 5-1

上表より年代別外国投資件数の推移をみてる。1960年代に日系企業4社が、タイ国内市場を目標として投資をして以来、1970年代は外国投資はひと休みの状態となった。その後1980年代に入って、特に1980年代の後半から、外国投資ブームとなった。この原因はタイ国政府が、輸出の拠点としてタイ国に投資する外国企業に対しては、輸出比率に応じて、過半数から100%の資本シェアを持つことを、認めることにしたためである。

企業規模を、外資系とタイ国100%資本の別に1社当たり平均従業員数を調べると次のようになる。

Table 5.1-6 資本別従業員数

資本	データのある 企業数	1社当り 総従業員数	従業員数
外資系企業	45社	42,578人	946人
タイ資本100%企業	20社	3,647人	182人
合計/平均	65社	46,225人	711人

Source: ATTACHMENT 5-1

上表より、総従業員数の92%が外資系企業である。仮に総従業員数と生産額が比例するものとするならば、タイ国の電気・電子工業の92%が、外資系企業によって支えられていることになる。そこでもう少し、タイ国への電気・電子セットメーカーの外国投資を調べてみる。

Table 5.1-7 資本比率別外国投資数(1981-1992)

外国資本比率区分	外国投資企業数
50%未満	8
51%-59%	3
60%-69%	0
70%-99%	6
100%	14
Total	31

上表Table 5.1-7に1981年以後の外国投資のうち、株式比率のわかるものが31社の株式比率別分布を示した。1981年から1992年の間の31の外国投資企業のうち14社は、100%外国資本の企業であり、これらは完全な輸出志向型（製品の80%以上の輸出義務あり）である。100%未満であるけれど、51%以上の資本を持つ9社も程度の差はあれ、輸出志向である。もしタイ国政府が、輸出企業が過半を超える株式を保有することを許さなかったならば、1981年から1992年の間の外国投資は、上表の外国資本50%未満の8社しかなかったかも知れない。

このような分析によって、Table 5.1-3の生産量の増加の大半が輸出増によるものと説明できる。

(3) 電気・電子製品の輸出入

Table 5.1-8に製品別の輸出入を、Tables 5.1-9にその分析表を示した。この二つの表を参照しながら動向を分析する。（注：なお金額は実勢価格で、この間のインフレや為替の変動による調整はしていない。）

電気・電子機器輸出入のバランスは1992年で、365億パーツの輸出超過である。輸出超過額は1989年と比較すると金額で約12倍、数量で約18倍になっている。この理由は、1989年から1992年までの輸出が金額で4.3倍、数量で11.6倍になったのに、輸入はそれぞれ1.8倍と5.1倍にとどまったからである。

Table 5.1-8 IMPORT AND EXPORT OF ELECTRICAL/ELECTRONIC EQUIPMENT (1/2)

(Units: Quantity in 1,000 sets
Value in Million Bahhs)

Products	Import or Export	1989		1990		1991		1992	
		Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
A. Electrical Home Appliances	Import	557	2,294	1,248	3,159	1,415	3,383	3,230	3,057
	Export	3,120	5,028	4,632	6,977	5,390	11,537	6,733	15,527
Air Conditioner	Import	76	571	76	609	44	719	76	679
	Export	50	330	247	1,474	710	4,049	1,205	6,605
Refrigerator	Import	24	941	41	1,520	34	1,702	64	1,419
	Export	187	989	219	1,271	496	2,687	543	3,321
Washing Machine	Import	135	554	166	704	140	704	129	699
	Export	19	48	47	155	62	218	86	302
Microwave Oven	Import	37	145	27	109	13	61	27	105
	Export	1,060	2,601	1,092	2,394	1,482	3,137	1,739	3,692
Electronic Fan	Import	285	83	938	217	1,184	197	2,934	155
	Export	1,804	1,060	3,027	1,683	2,640	1,446	3,160	1,607
B. Electronic Home Appliances	Import	3,870	2,844	9,779	4,808	8,221	4,750	19,577	6,545
	Export	4,680	5,406	59,222	13,012	94,051	20,166	70,775	26,684
TV (Color and B & W)	Import	461	998	957	1,649	1,707	1,691	7,247	2,365
	Export	535	1,857	1,598	6,488	2,909	11,886	5,668	17,004
VTR	Import	207	868	867	1,466	760	1,339	365	1,697
	Export	757	2,868	1,567	5,265	1,859	7,151	2,705	8,798
Radio and Stereo Set	Import	2,857	869	7,869	1,524	5,594	1,579	11,695	2,259
	Export	2,341	247	54,846	782	88,112	681	61,068	443
Tape Recorder	Import	345	109	86	169	160	141	270	224
	Export	1,047	434	1,211	477	1,171	448	1,334	439

Table 5.1-8 IMPORT AND EXPORT OF ELECTRICAL ELECTRONIC EQUIPMENT (2/2)

(Units: Quantity in 1,000 sets
Value in Million Bahts)

Products	Import or Export	1989		1990		1991		1992	
		Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
C. Communication Equipment	Import	476	2,591	721	3,377	1,739	3,777	2,576	4,277
	Export	1,923	1,298	4,660	2,898	7,837	5,104	9,133	5,240
	Import	409	250	556	466	1,553	386	2,257	365
Telephone Set	Export	1,116	781	3,493	2,282	5,854	3,786	7,322	4,108
	Import	67	2,341	165	2,911	186	3,391	319	3,912
	Export	807	517	1,167	616	1,983	1,318	1,811	1,132
D. Office Automation Equipment	Import	231	1,462	956	1,676	686	2,107	798	2,512
	Export	867	513	6,589	1,350	23,793	3,332	35,855	5,408
	Import	-	2	382	13	-	9	-	37
Facsimile	Export	-	-	-	-	2	4	4	2
	Import	14	849	15	816	27	1,259	59	1,418
Data Processor (Computer)	Export	0	0	7	275	13	352	23	61
	Import	193	68	532	96	633	90	709	88
Electronic Calculator	Export	867	511	6,582	1,053	23,777	2,954	35,736	4,184
	Import	19	476	20	660	17	617	22	855
Photo-copy Machine	Export	-	2	-	22	0.6	22	92	1,156
	Import	1	15	3	36	3	46	1	15
Word Processing Machine	Export	-	-	-	-	-	-	-	5
	Import	4	52	4	55	6	86	7	99
Cash Register	Export	-	-	-	-	-	-	-	-
	Import	5,134	9,191	12,704	13,020	12,061	14,017	26,181	16,391
GRAND TOTAL (A.+B.+C.+D.)	Export	10,590	12,245	75,103	24,237	131,071	40,139	122,496	52,859
TOTAL BALANCE (Export - Import)	Balance	5,456	3,054	62,399	11,217	119,010	26,122	96,315	36,468

(Note) See ANNEX V for classification codes of each item.

(Source) FOREIGN TRADE STATISTICS, Custom Department

Table 5.1-9 IMPORT, EXPORT AND BALANCE OF FINISHED GOODS, 1992
(ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT)

	Value in 1992 (Million Bahts)					
	Export	(%)	Import	(%)	Balance ^{1/}	(%)
A. Electrical Home Appliances	15,527	(29.4)	3,057	(18.7)	12,470	(34.2)
B. Electronic Home Appliances	26,684	(50.5)	6,545	(39.9)	20,139	(55.2)
C. Communication Equipment	5,240	(9.9)	4,277	(26.1)	963	(2.6)
D. Office Automation Equipment	5,404	(10.2)	2,512	(15.3)	2,892	(7.9)
Total	52,855	(100.0)	16,391	(100.0)	36,464	(100.0)

Source: Table 5.1-8

Note: ^{1/} Balance = Export - Import

Tables 5.1-9の製品区分別でみると、輸出は家庭用電気機器が29.4%、同電子機器が50.5%、すなわち両方加えた家電が80%、通信機器とOA機器を合わせて20%である。輸入は家電合計で60%弱、通信機器とOA機器が残りの約40%強となっている。タイ国の電気・電子工業は家電を中心として発展してきたことがわかる。

製品名で、上位3番までの輸出、輸入およびバランス（輸出－輸入）を、1992年の金額でTables 5.1-10に示した。これをみると輸出では、テレビが1位で全電気・電子輸出総額の32%、2位はVTRで17%、3位はエアコン13%である。上位3位までの品目で総輸出額の61%強をしめる。輸入は1位がワイヤレスを含む電話機で24%、テレビが2位で14%強、ラジオ・ステレオが3位で14%弱である。上位3位までの合計で総輸入額の52%である。輸出入のバランスの順位では、輸出額の大きい順位と同じになっている。簡単に言えば、タイ国電気・電子工業のけん引車は、テレビ、VTR、エアコンであり、その中でもテレビが頭抜けている。

(注) 電気・電子機器の輸出入を最終製品だけでみると上に述べたような構造になっているが、輸出の増加の背後には、部品の輸入増があるわけで、これも同時に解析する必要がある。5.2節で部品と合わせた輸出入動向を調べることにする。

(4) 電気・電子製品の国内需要

生産と輸出入の統計から（需要＝生産＋輸入－輸出）の式で、国内需要は求められるはずであるが、タイ国では生産統計の不備によってそれができない。したがってここでは、メーカーからの聞きとりや、断片的に得られるデータをもとにして、生産台数と国内需要を推定し、Tables 5.1-11に示した。なお長期かつ全製品の推定は不可能なので、1992年の家電のみについて推定している。

生産と国内消費の比較でみると、すべて国内生産量が国内消費を上回っている。その上冷蔵庫と洗濯機以下は生産の50%以上が輸出に回っているとみられる。タイ国の家電工業は輸出産業であると言える。

現地セット・メーカーの聞き取り調査によると、ここ3～5年のタイ国内需要の年間伸び率は、およそ下記のようなようであったという。

カラーテレビ： 7%	洗濯機： 10%
VTR： 10%	扇風機： 15%
冷蔵庫： 14%	炊飯器： 8%
エアコン： 14%	電子レンジ： 10%

セット・メーカーは、2000年まで、扇風機の伸びは鈍化するがその他の家電は上と同程度かそれ以上の伸び率を、示すものと予測している。

Table 5.1-10 EXPORT, IMPORT AND BALANCE OF TOP THREE PRODUCTS
IN 1992

PRODUCTS	Value (Million Bahts)	Share of Grand Total
A. Export		
1. TV (Color and B&W)	17,004	32.2 %
2. VTR	8,798	16.6 %
3. Air Conditioner	6,605	12.5 %
Sub-Total	32,407	61.3 %
Grand Total	52,859	100 %
B. Import		
1. Telephone Set incl. Wireless	3,916	23.9 %
2. TV (Color and B&W)	2,365	14.4 %
3. Radio and Stereo Set	2,259	13.8 %
Sub-Total	8,540	52.1 %
Grand Total	16,391	100 %
C. Balance (A-B)		
1. TV (Color and B&W)	14,639	40.1 %
2. VTR	7,101	19.5 %
3. Air Conditioner	5,926	16.3 %
Sub-Total	27,666	75.9 %
Grand Total	36,464	100 %

Source: Table 5.1-8

Table 5.1-11 PRODUCTION, CONSUMPTION AND EXPORT OF ELECTRICAL HOME APPLIANCES IN 1992

(Unit : 1,000 sets)

ITEM	(1) PRODUCTION	(2) CONSUMPTION (Share of (1))	(3) ((1) - (2)) (Share of (1))
A. <u>Electrical Home Appliances</u>			
Refrigerator	1,200	730 (60%)	470 (39%)
Air-Conditioner	1,100	220 (20%)	880 (80%)
Microwave Oven	1,600	30 (2%)	1,570 (98%)
Washing Machine	240	200 (83%)	40 (17%)
Electric Fan	4,500	2,150 (48%)	2,350 (52%)
Rice Cooker	2,600	900 (35%)	1,700 (65%)
B. <u>Electronic Home Appliances</u>			
Color TV	5,200	930 (18%)	4,270 (82%)
VTR	4,200	260 (6%)	3,940 (94%)
Audio	4,000	1,200 (30%)	2,800 (70%)

(Source) JICA Team estimate

5.1.3 電気・電子セットメーカーの意向調査

タイ国内の主要な電気・電子セットメーカーに対し、工業省を通じインタビュー調査の依頼をした。面接調査に応じ、データおよび情報を提供したのは以下の12社である。この12社で、タイ国におけるカラーテレビの生産台数の約80%、冷蔵庫の生産台数の約90%を占めている。

	<u>設立</u>
1) National Thai Co., Ltd.	1961
2) A.P. National Co., Ltd.	1979
3) Hitachi Consumer Products (Thailand) Ltd.	1970
4) Thai Toshiba Electric Industries Co., Ltd.	1969
5) Sanyo Universal Electric Co., Ltd.	1959
6) Kang Yong Electric Co., Ltd.	1964
7) Federal Electric Corp., Ltd.	1987
8) Sharp Appliances (Thailand) Ltd.	1987
9) NEC Technologies (Thailand) Co., Ltd.	1988
10) Canon Hi-tech (Thailand) Ltd.	1990
11) Fujitsu (Thailand) Co., Ltd.	1989
12) Thai Heat Exchange Co., Ltd.	n.a.

聴取した各種のデータはATTACHMENT 5-5にまとめた。同表を参照し、面接調査で得られた情報も加え、要点のみを解説する。

(1) 市場動向と増設計画

各メーカーはいずれも、タイ国の電気・電子機器に対する需要は、これからも着実に拡大するとみている。本調査の対象製品の中で、普及率が比較的高いのは、扇風機、炊飯器、冷蔵庫、カラーTV、ラジオ／ラジカセ等で、1993年の市場規模は扇風機が240万台、ラジオ／ラジカセが120万台、カラーTVと炊飯器が100万台、冷蔵庫が80万台と推定される。今後はこれらの製品需要に加え、エアコン、洗濯機、電子レンジ、VTR、カーステレオ、OA機器等に対する需要も徐々に増えると予想している。

面接調査を行った12社の中で、11社が生産設備の増強を計画し、その内6社が既存工場の現在地での増設を計画している。現在、BOIの投資地域区分でZone Iに立地しているセットメーカーの中には、今後の輸出拡大のためのインセンティブも考慮に入れ、Zone IIIへの移転を計画するものも1社ある。

(2) コンポーネントの現地調達

面接調査を行ったセットメーカー12社は、ターゲットとする市場により、現地市場志向と輸出志向に大別される。コンポーネント及びパーツの調達に関して、現地市場志向のセットメーカーでは内製意向が強いが、輸出市場志向では輸入および現地調達の意向が強い。現在、現地調達のニーズが高い生産プロセスとして、メッキ、プレス加工、切削加工、ゴム成形、プラスチック成形を挙げることができる。プラスチック成形は、通信・OA機器のセットメーカーで現地企業育成の要望が強い。

現在、部品調達を行っている地場系企業の主な問題点に関しては、品質が低いこと（10社）と納期が守られないこと（8社）を挙げている。現地市場志向のセットメーカーでは、技術力や生産能力の低さを指摘するものも多い（5社）。

外資系、地場系を問わず、セットメーカーのほとんどは部品の現地調達を進めるためには、外国の部品メーカーの投資が必要と考えている。現地市場志向の日系セットメーカーでは、これまでに日本の部品メーカーにタイ進出を要請した事例が3件あり、今後こうした事例が増えると予想している。

(3) サプライヤーとのリンケージの形態

セットメーカー12社の内、2社が下請け企業群による協力会組織を作っており、3社が同様の組織を作りたいと考えている。これらの5社はいずれも、「長期かつ専属的下請契約」により部品調達をしたいという意向を持っている。しかし、地場系企業の独立性が強いため、「専属的リンケージ」は困難であろうとする見方が支配的である。

セットメーカーの大半が、それぞれの部品サプライヤーに対し、技術指導（9社）、金型、ジグ等の貸与（9社）、原材料の支給（7社）を行っている。今後の支援方法に関しては、これらに加え、経営指導、役員派遣、外国での研修等を挙げるセットメーカーが多い。

(4) セットメーカー間の協力

同業他社と共同で、特定部品メーカーに投資を要請する例はこれまで少なく、今後の可能性についても否定的な意見が大勢を占めた（10社）。コンポーネントやパーツの共通化についても、ほとんどのセットメーカーが難しいと考えている。

セットメーカー間の協力により、部品サプライヤーに対し技術移転のため、タイ国政府、セットメーカー、部品サプライヤーが協力するプログラムを新たに作るかと仮定して、協力の意志があるかどうか尋ねた。9社が肯定的に考えている。輸出志向のセットメーカーでは独自に行う意向も強い。

(5) 世界戦略とアセアン域内分業

アセアン域内で、部品の相互調達計画を持っているセットメーカーは、全体の40%を占める。カラーテレビのセットメーカーでは、タイ国で生産したプラスチックのフロントキャビネットをシンガポールへ輸出している例がある。

AFTAについては、全体の75%のセットメーカーがその動向を注目し具体的な対応策を検討している。特に、輸出志向の外資系セットメーカーでは、ライバルのセットメーカーのみならず、他のASEAN域内に進出した自社の子会社とのコスト競争を意識し、コストの削減を対応策として挙げている。

(6) 政府への要望

セットメーカーの半数が原材料、部品の輸入関税の引き下げを要望している。特に、電子部品の輸入関税が高いことが指摘されている。たとえば、チューナーは完成品を輸入する場合、税率は20%であるが、チューナーの部品を輸入する場合、税率は65%と高くなり、チューナーの国産化はすこぶる困難になっている。

輸出志向のセットメーカーでは、輸出入手続きの簡素化への要望が強い。特に、現地で部品を調達し組み立てて輸出する場合、部品メーカーに対する輸入税の還付申請手続きが、煩雑で時間がかかるという不満が出されている。

他に、要望の多い項目として、技術者教育の充実、交通渋滞の緩和、外国投資の促進が挙げられている。外国投資の促進では、地場系の3社がいずれも、外資系の電子部品メーカーとの、ジョイントベンチャーの促進を望んでいる。

5.2 電気・電子機器の部品工業

5.2.1 電気・電子部品工業の発展経緯

本調査で、セットメーカーへのインタビュー調査および各種ダイレクトリーの資料調査によって、175社の電気・電子部品の一次サプライヤーを確認した。この結果をANNEX VIにアルファベット順に一次サプライヤーリストとして添付している。これをもとに10年きざみで、電気・電子機器の部品工業への投資企業数を下表Table 5.2-1に示す。

Table 5.2-1 年代別電気・電子部品プロジェクトの数

Decade	Ownership				Total
	F. 100%	F. 51-99%	F. 1-49%	Thai 100%	
1950s	0	0	2	0	2
1960s	0	0	2	6	8
1970s	2	1	3	6	12
1980s	13	11	20	16	60
1990s-1992	3	2	6	2	13
Total	18	14	33	30	95

Note: F. : Foreign share of Capital.

Source: ANNEX VI

以下に年代を追って部品工業の発展の経緯を述べる。ただし、下記の中の会社や企業数は、現在操業をしている企業だけであり、部品名も現在生産しているものになっている。

(1) 1950-1959年

1950年代に、セット・メーカーとしてPhilips ElectricとSanyo Universal Electricが工場を設立した。この期間に設立された部品メーカーの数はJV 2社であり、そのうち1社はSanyo Universal Electric自身である。これは現在部品（コンプレッサー）も生産しているから名前が挙がったものである。もう1社はTin Plateの生産会社で、この年代にはいわゆる電気・電子工業の部品メーカーはなかったとみなされる。

(2) 1960-1969年

この期間には、セット・メーカーが、タイ国内需要を目的として8社投資をしたが、部品メーカーも8社を数えるのみであった。そこでセット・メーカーは部品を、輸入と内製で調達した。(純タイ資本6社、J/V 2社)この傾向は今でも残っていて、この年代に投資したセット・メーカーは現在も部品内製型が多い。タイ資本100%の部品メーカー6社のうち、4社はプラスチック・メーカーでその他も機能部品のメーカーではない。J/V 2社はスピーカーとペイントを生産している。この年代も、部品メーカーの本格的な成長はみられない。

(3) 1970-1979年

この年代のセット・メーカーの投資は5社あり、部品メーカーは12社(純タイ資本6社、外資100% 2社、J/V 4社)の新規投資があった。タイ100%資本の6社は、依然としてプラスチック部品の生産が、主体である。1社だけ機能部品であるCapacitorの生産企業がある。外資100%の2企業はいずれも西ドイツの企業で、PigmentとMagnetをそれぞれ生産開始した。この2社も必ずしも、電気・電子機器部品のみを生産したわけではない。J/V 4社では1社がCondenser、1社がプラスチック部品、2社がPaint会社である。

この年代の特徴はセット・メーカーの新規プロジェクトも少なかったので部品メーカーの投資も少なかった。しかしながら電気・電子機器部品のCondenser、Capacitorのメーカーが設立され、次の10年への部品メーカー発展の萌芽期といえよう。

(4) 1980-1989年

この10年は爆発的な発展の時期である。総数で60社の部品メーカーの設立があった。60社のうち外資系が44社あり、そのうち外資が51%以上の企業が24社ある。これからみても、外国投資には二つの流れがあったとみることができる。一つは、部品そのものを輸出するために、投資環境のよいタイ国に拠点を求めたグループ、もう一つは、タイ国市場の拡大に対応し、タイ国内セット・メーカーに部品を供給しようとするグループである。自動車産業と比較すると、部品の直接輸出比率が格段に多いことが特徴である。ちなみにこの10年間にセット・メーカーは28の新規プ

プロジェクトがあった。

材料関係では、薄板鋼板をコイルで輸入し、所要のサイズに切断して供給する Coil Centerが数社操業を始めている。Wire類も生産が開始されてる。機能部品メーカーも IC、PCB、Wire Harness、Capacitor、Relay、Switch、Cassette Tape、Compressor、Evaporatorなどの生産が開始されている。

タイ100%の企業16社の中では、プラスチック部品のほかにプレス加工部品の投資が増えた。機能部品もPCB、Wire Harness、Head、Aluminum Diecast、Switchなどの生産が開始された。特記すべきことは1989年にThai CRTによって、テレビ用のブラウン管の国産が始まったことである。

(5) 1990-1992年

この3年間で、13社の新規部品生産プロジェクトがあり、1990年代前半も1980年代の延長としてとらえられよう。そのうち11社が外資系である。PCBや電子部品、エアコン用コンプレッサーや銅パイプの生産会社の投資が目立つ。

5.2.2 電気・電子部品の生産と輸出入

(1) 電気・電子部品の生産

タイ国の電気・電子部品の生産量、生産額ともに、生産統計がないため把握できない。近年の急激な新規企業の参入によって推定も困難である。

(2) 電気・電子部品の輸出入

Table 5.2-3にCustom Departmentの貿易統計から、本調査対象の電気・電子機器のコンポネント・パートに該当するものだけを、極力集計して示した。重電関係のコンポネント・パーツ類は除外してある。まずGrand Totalを下表5.2-2でみると、1989年から1992年の間に次のような変化がある。

Table 5.2-3 IMPORT AND EXPORT OF MAIN COMPONENTS AND PARTS (ELECTRICAL ELECTRONIC) (1/2)

(Unit: Value in Million Bahts)

Products	Import or Export	1989		1990		1991		1992	
		Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
A. Components and Parts (Qty: ton)	Import	—	1,883	—	3,028	—	4,033	—	4,369
	Export	—	744	—	1,307	—	2,354	—	3,828
Air Conditioner	Import	776	193	3,516	486	2,671	751	2,250	679
	Export	2,380	499	2,422	480	4,162	854	3,649	735
Refrigerator	Import	1,150	287	922	286	1,736	537	1,236	450
	Export	189	36	736	164	405	82	475	100
Washing Machine	Import	317	55	588	113	565	127	32	4
	Export	5	1	—	—	6	1	900	167
TV and Radio excl. CRT	Import	3	1,348	7	2,143	4	2,618	7	3,236
	Export	1	208	2	663	4	1,417	6	2,826
B. Critical Parts (Qty: 1,000 sets)	Import	—	1,982	—	3,044	—	4,064	—	6,227
	Export	—	7	—	428	—	867	—	972
Cathode-Ray Tube (CRT) for TV	Import	1,492	1,980	2,313	2,560	3,550	3,438	5,234	5,413
	Export	22	7	362	428	1,434	853	1,460	950
Magnetron for Microwave Oven	Import	0.1	2	1,040	484	1,487	626	1,685	814
	Export	0.7	0.3	0.7	0.3	3.2	14	234	22

Table 5.2-3 IMPORT AND EXPORT OF MAIN COMPONENTS AND PARTS (ELECTRICAL ELECTRONIC) (2/2)

(Unit: Value in Million Bahts)

Products	Import or Export	1989		1990		1991		1992	
		Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
C. Electronic Parts and Device (Qty: ton)	Import	—	26,428	—	34,593	—	43,578	—	50,055
	Export	—	20,782	—	25,812	—	32,220	—	39,778
Registor	Import	715	269	1,567	504	3,923	1,076	5,074	1,442
	Export	37	119	39	121	532	389	1,479	522
Capacitor (Condensor)	Import	1,428	1,368	2,392	2,278	3,060	3,094	3,453	3,888
	Export	403	351	913	701	1,326	1,361	1,978	1,490
Transformer	Import	131	782	236	1,367	272	1,892	298	2,340
	Export	10	172	23	398	41	708	72	1,008
Micro Motor	Import	27	679	37	1,107	46	1,694	47	2,004
	Export	12	1,140	18	1,695	22	2,101	27	2,374
Printed Circuit Board (PCB)	Import	105	911	191	1,506	268	2,843	300	3,296
	Export	52	575	71	1,247	108	1,658	105	5,315
Relay	Import	3	110	4	199	5	214	5	200
	Export	—	1	4	70	16	249	34	450
Integrated Circuit	Import	—	22,309	—	27,632	—	32,765	—	36,885
	Export	—	18,424	—	21,580	—	25,754	—	28,619
GRAND TOTAL (A.+B.+C.)	Import	—	30,293	—	40,665	—	51,675	—	60,651
	Export	—	21,533	—	27,547	—	35,441	—	44,578

Note: See ANNEX V for classification codes of each item.

Source: FOREIGN TRADE STATISTICS, Custom Department

Table 5.2-2 電気・電子部品の輸出入の変化（1989年と1992年の比較）

	(Unit: Billion Bahts)			
	1989	1992	1992-1989	1992/1989 (Ratio)
(1) Import	30.3	60.7	30.4	2.0
(2) Export	21.5	44.6	23.1	2.1
(1)-(2)	8.8	16.1	7.3	1.8

Source: Table 5.2-3

1989年から1992年の期間に部品輸入は303億パーツから607億パーツへと2.0倍増加した。金額では304億パーツの増加である。一方輸出は215億パーツから446億パーツまで2.1倍の増加である。金額では231億パーツ増加したことになる。

この間の輸出入バランスは、輸入超過で、入超金額は、1989年の88億パーツから、1992年の161億パーツまで1.8倍増大した。Table 5.2-3によって1992年の数値で部品名ごとに概観すると、輸出入額ともIntegrated Circuitが断然大きく、全輸入の61%、全輸出の64%をしめている。ICは輸入超過であって、1992年で83億パーツの入超で部品全体の入超額161億パーツの52%をしめている。この理由は、タイ国はICの輸出国ではあるが、i)構成部品はほとんど輸入されていて、輸入額にカウントされていること、ii)国産品以外の仕様のICの輸入が増えたこと、iii)再輸出用部品としてのIC輸入が増えたこと、によるものであろう。

ついで、輸入超過額が多いのが、テレビ用ブラウン管(CRT)45億パーツである。国内向けテレビのCRTはThai CRTがほぼ供給しているものの、再輸出用テレビCRTの輸入が増えたものである。1992年テレビ輸出金額170億パーツの一部として再輸出されたということになる。

(註) 再輸出する製品に組み込まれた輸入部品は、部品の輸出にはカウントされないため、輸入のみが記録に残る。

そのほか輸入超過額が多いものは電子部品とデバイスで、Capacitor 24億パーツ、Transformer 13億パーツ、Register 9億パーツといった所である。

輸出超過で目につく部品はPrinted Circuit Board(PCB)で、1992年20億パーツの出超であった。ANNEX VIでも1970年代に1社、1980年代に6社、1990年代に入っ

て2社、合計9社のPCBメーカーの投資があったことが輸出が急に伸びた理由である。

(3) 電気・電子工業全体の輸出入

部品を輸入し、それを組み立てた完成品を輸出するという関係がある以上、完成品と部品を合算した電気・電子工業全体での輸出入の状況をも調べる必要がある。Table 5.1-8の完成品の輸出入とTable 5.2-2の部品の輸出入を合計したものをTable 5.2-4に示す。

同表によると、電気・電子工業全体の貿易は、1989年57億パーツ、1990年19億パーツと収支は赤字であった。それが1991年に黒字に転じ、1991年は99億パーツ、1992年では204億パーツの黒字である。輸出に転じた理由の最大のものは、完成品の輸出がこの間4.3倍に伸びたからである。部品の輸出はその間2.1倍になり、輸出全体では2.9倍となった。一方輸入は全体で2倍しか増加していない。特に完成品の輸入の伸びは、1.8倍にとどまっている。

貿易量を金額的にみると、輸入部品の金額が最も多く、輸入の79%をしめている。このうち大半は、完成品の構成品として再輸出されている。

Table 5.2-4 OVERALL TRADE OF ELECTRICAL/ELECTRONIC INDUSTRY

	(Unit : Million Bahts)				Ratio 1992/1989
	1989	1990	1991	1992	
(1) Export of Finished Goods	12,245	24,237	40,139	52,859	4.3
(2) Export as Component/Parts	21,533	27,547	35,441	44,578	2.1
A. Export Total	33,778	51,784	75,580	97,437	2.9
(3) Import of Finished Goods	9,191	13,020	14,017	16,391	1.8
(4) Import as Components/parts	30,293	40,665	51,675	60,651	2.0
B. Import Total	39,484	53,685	65,692	77,042	2.0
(5) Balance (A. - B.)	(5,706)	(1,901)	9,888	20,395	-

Source: Table 5.1-8 and Table 5.2-3

5.2.3 電気・電子部品工業の構造

(1) 企業形態の分析

前述のように、タイ国における電気・電子機器の部品のサプライヤーに関する統計は未整備である。本項では、自動車部品と同様、SEAMICO Business Information & Research Co., Ltdが編集したDirectory of Supporting Industries in Thailand 1993を用いて、電気・電子機器部品のサプライヤーの構造分析を試みる。同ダイレクトリーによると、電気・電子工業のサポーターティング・インダストリーの企業として393社が掲載されている。

このダイレクトリーから、電気・電子機器関連のサポーターティングインダストリーとして、18のサブセクターを抽出し、各サブセクターの企業数、資本構成、従業員規模をTable 5.2-6にまとめた。この表からデータが欠けている部分（n.a.と表示）を除いて、資本構成をみると、下表Table 5.2-5のようになる。

Table 5.2-5 資本構成

資本	企業数	構成比
タイ100%資本：	172	46.0%
外国100%資本：	82	21.9%
外資とのJ/V：	120	32.1%
	374	100.0%

外国資本100%の企業が全体の22%を占めており、ジョイント・ベンチャーを含めると、外国資本が入っている企業が全体の54%に達する。なお外国資本100%の企業の57%、ジョイント・ベンチャーの66%が日系である。

Table 5.2-6で主要なサブセクターをみると、Code No.61（電子部品）では外資系が圧倒的に多く、全体の75%を占めている。Code No.11（鉄系鋳鍛造品、鋼板類）、Code No.33（金属加工品）、Code No.70（プラスチック部品）では、現地資本100%の企業と外資系企業がほぼ同数である。Code No.60（電気部品）では地場系の比率が高く、現地資本100%の企業が全体の73%を占める。

Table 5.2-6 COMPOSITION OF ELECTRICAL/ELECTRONIC SUPPORTING INDUSTRY SOURCED BY DIRECTORY

Code	Subsector	Total No. of		By Ownership			By No. of Employees			
		Companies	Thai 1/ For 2/	Thai 1/ For 2/	n.a.	~100	101~200	201~500	501~	n.a.
11	Iron & Steel Basic Industries	10	5	4	1	0	4	3	2	1
12	Non-Ferrous Metal Basic Industries	10	4	6	0	3	1	3	2	1
21	Mould Making	6	4	2	0	5	0	0	1	0
22	Other Metal Machining	5	2	3	0	2	1	2	0	0
30	Spring & Wire Products	15	6	7	2	12	1	1	1	0
31	Precision Parts & Components	9	3	6	0	0	0	1	5	0
33	Other Metal Fabrication	20	9	9	2	3	5	4	2	2
40	Heat Treatment & Surface Finishing	1	0	0	1	7	0	1	0	0
51	Other Machinery & Equipment	5	2	3	0	1	0	1	0	0
60	Electrical Parts & Components	117	81	30	6	4	32	21	20	2
61	Electronic Parts & Components	132	27	99	6	42	22	31	36	8
70	Plastic & Synthetic Fibres	43	20	22	1	35	10	11	4	0
71	Rubber Products	4	2	2	0	18	0	2	0	0
72	Glass Products	3	2	1	0	2	0	1	1	0
73	Ceramic Products	1	0	1	0	1	0	1	0	0
74	Pulp & Paper Products	1	1	0	0	0	1	0	0	0
75	Chemicals	5	1	4	0	3	1	0	0	0
79	Other Non-Metal Parts & Process	6	3	3	0	2	2	1	1	0
Total		393	172	202	19	140	80	84	75	14

Notes: 1/ Thai 100% ownership

2/ Jointventure with a foreign investor(s) or foreign 100% ownersh

Source: Directory of Supporting Industries in Thailand 1993, SEMICO Business Information & Research Co. Ltd.

Table 5.2-6からデータが欠けている部分（n.a.と表示）を除き、従業員数による企業規模をみると、下記のようなになる。

Table 5.2-7 企業規模（従業員数による）

従業員数	企業数	構成比
100人未満	140	36.9%
101人から200人	80	21.1%
201人から500人	84	22.2%
501人以上	75	19.8%
	379	100.0%

従業員101人から500人までの企業が従業員100人未満の企業より多く、従業員501人以上の企業も20%を占めている。電気・電子機器の部品工業の企業規模は、タイ国の工業全体の平均より大きいと推察される。

主要なサブセクターをみると、Code No.33（金属加工品）、Code No.60（電気部品）、Code No.70（プラスチック部品）で従業員100人未満の企業が比較的多い。Code No.33（金属加工品）では、従業員100人未満の企業が全体の80%で零細性が強い。逆に、比較的規模の大きい分野として、Code No.61（電子部品）とCode No.11（鋳鍛造品、鋼板類）が挙げられる。電子部品では従業員501人以上の企業が30%近くを占めており、鋳鍛造品・鋼板類では、リストアップされている全企業が従業員101人以上の規模である。

(2) 電気・電子部品工業全体構造の解析

タイの電気・電子部品工業の構造を「企業総数」「一次サプライヤーと二次以下のサプライヤーの区分」を企業数で推定する。方法は自動車部品工業と同じで、4.2.3(2)で述べた通りである。推定結果は下に述べる。なお、（ ）内の数値は、自動車部品も併産している企業の数。

- (a) 自動車、電気・電子部品工業の企業数： 744社
- (b) 電気・電気部品製造企業数： 402社（32社）
- (c) 電気・電子部品一次サプライヤー企業数（次節4.2.4参照）： 175社（11社）
- (d) 一次サプライヤー以外の電気・電子部品サプライヤー： 227社（21社）

- (e) 227社のうち輸出志向部品工業： 73社（4社）
 (f) タイ国内市場向部品工業（(d)-(e)）： 154社（13社）

ダイレクトリーでは、情報不足なので、本調査で行ったインタビュー調査の結果をベースとして、OEM/REM別の企業数を推定する。タイ国内サポーティングインダストリーに対するインタビュー調査で、電気・電子部品工業でかつ、上記(f)に該当する企業は、67社あった。その内訳次の通りであった。

OEMのみを生産している企業数	: 37社（55%）
OEM/REM部品を伴産している企業数	: 18社（27%）
REMのみを生産している企業数	: 12社（18%）
合計	67社（100%）

上記の構成比は、(f)の154社の構成比に適用できるものと仮定して、154社の区分を試みる。

OEMのみを生産している企業数	: 85社（55%）
OEM/REM部品を伴産している企業数	: 41社（27%）
REMのみを生産している企業数	: 28社（18%）
合計	144社（100%）

上の解析から、タイ国の電気・電子部品工業の生産の構造は下図のようにまとめられる。

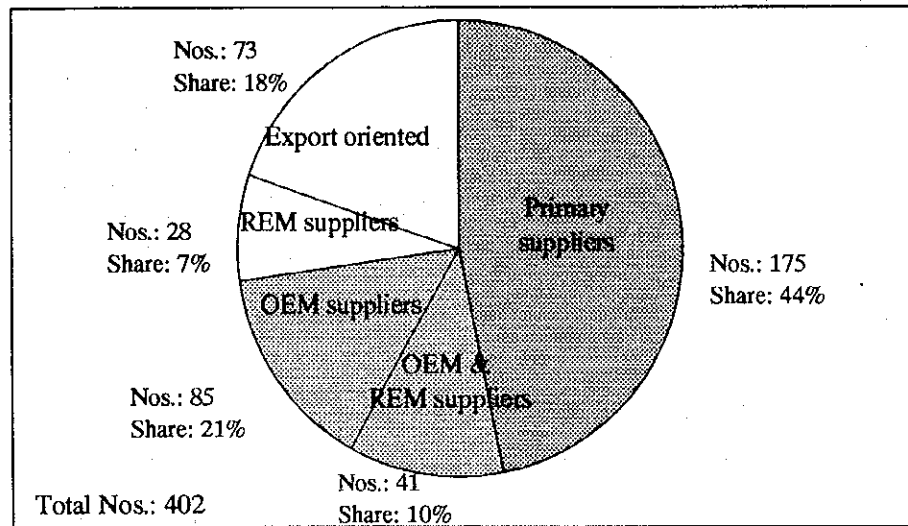


Figure 5.2-1 STRUCTURE OF ELECTRICAL/ELECTRONIC PARTS INDUSTRY

一次サプライヤー以外で、OEM部品を生産供給している企業（REM部品との併産を含む）は、二次以下のサプライヤーとみなされる。OEM部品のみを生産している企業は、85社、OEM部品を生産しつつ、REM部品も生産している企業が41社、合計126社が二次以下のサプライヤーと推定される。下記がタイ国における電気・電子部品工業の構造の推定値である。

1) 一次サプライヤー	:	175社 (44%)
2) 二次以下サプライヤー	:	126社 (31%)
3) 補修部品専門のサプライヤー	:	28社 (7%)
4) 輸出部品サプライヤー	:	73社 (18%)
合 計		402社 (100%)

自動車部品工業との違いは、自動車部品工業の方が、補修部品(REM)のサプライヤーの占める比率が多く（20%対7%）、一方電気・電子部品工業の方は輸出部品サプライヤーの方が多い（18%対7%）という点にある。

5.2.4 一次サプライヤーの現状

セット・メーカーへ直接コンポーネントやパーツを供給する企業を、一次サプライヤーと称することにする。自動車工業と違って電気・電子工業ではセット・メーカーの内製率が高く、セット・メーカー自身がパーツやコンポーネントを自社工場内で製造して、最終製品に組み立てる場合も多い。また、セット・メーカーが内製したパーツやコンポーネントを、他のセット・メーカーへ供給するのも通常行われていて、部品工業の構造と流通が複雑である。

ANNEX VIで一次サプライヤーとして175社をリストしたが、データが欠けている（n.a.と表示）ものも多い。これらは企業規模の小さいものが多いと推察される。以下の分析では、データのない企業は除外した。

(1) 一次サプライヤーの企業規模

Table 5.2-8 企業規模（従業員数による）

従業員数	企業数	構成比
100人未満	26	25.7%
101人から200人	17	16.8%
201人から500人	33	32.7%
501人以上	25	24.8%
	101	100.0%

従業員201から500人の企業が全体のほぼ1/3を占めている。従業員501人以上の企業も25%あり、全体の58%が従業員201人以上の規模である。200人以下の企業は42%である。Directoryでは、従業員100人未満の企業が37%、従業員101人から200人の企業が21%あり、両者を合わせると、全体の58%が従業員200人以下の企業であった。電気・電子部品の一次サプライヤーと二次以下のサプライヤーでは、企業規模にかなり差があることがわかる。

(2) 一次サプライヤーの資本構成

Table 5.2-9 資本構成

資本	企業数	構成比
タイ100%資本 :	30	30.9%
外国100%資本 :	20	20.6%
外資とのJ/V :	47	48.5%
	97	100.0%

外資とのジョイントベンチャーが半数近くを占めている。Directoryに含まれる企業の資本構成と比較すると、100%タイ資本の企業の比率が大きく減少し(Directoryでは46%)、その分、外資とのジョイントベンチャーが増加している(Directoryでは32%)。外資を導入している企業はDirectoryでは54%であるが、一次サプライヤーでは69%に達する。

サプライヤーリストを提供したセットメーカー2社のデータを総合すると、主要な一次サプライヤー45社の内、29社(64%)が外資を導入している。外資を導入している29社の内、24社(83%)が、日系資本である。

(3) 一次サプライヤーの操業開始年度

一次サプライヤーの操業開始年度を、1992年から5年単位で区切って分類すると、次表のようになる。

Table 5.2-10 操業開始年度別企業数

年度	企業数	内、外資系企業数 (注)
1958-1962	3	3
1963-1967	5	0
1968-1972	6	5
1973-1977	6	2
1978-1982	14	5
1983-1987	15	7
1988-1992	49	44
	98	66

(注) 外資系企業数には、外国資本が含まれるものは、比率の大小に関わりなく全て含まれる。

1960年前後に外資系サプライヤー3社（全て日本企業とのジョイントベンチャー）が操業を開始している。この内、2社はセット・メーカーが部品の外販もしているものである。1960年代には、現地資本の6企業が操業しているが、その内、3社はプラスチックの成形品、2社は包装資材のサプライヤーである。1978年から1987年の10年間は29のサプライヤーが生産を開始しており、資本構成では地場系が59%を占めた。1988年から1992年は操業件数が急増し、現在操業中の一次サプライヤーの約半分（49社）がこの5年間に操業を開始した。そのうち、90%は外資系企業である。

(4) 部品の輸出

部品を輸出しているサプライヤーのうち、輸出比率のデータがあるのは48社しかない。これらも輸出比率により分類すると、以下のようになる。

Table 5.2-11 部品の輸出比率

輸出比率	企業数	構成比
1~19%	13	27.1%
20~39%	4	8.3%
40~59%	2	5.2%
60~79%	2	5.2%
80 and above	27	56.2%
	48	100.0%

輸出比率が80%以上のサプライヤーが27社で、全体の56%を占めている。この内、23社が外資系で日系が17社ある。

5.2.5 主要コンポーネント別の供給状況

本節では、代表的電気・電子機器の主要部品に着目し、その供給状況について述べる。なお、主要部品とは、設計・製作技術が高度かつ精密度を要求されるものであって、価格的にも製造コストの大きな部分をしめるものである。また文中で、部品の現調率、輸入比率について記述してあるが、これも各セット・メーカーによって異っているから、概算の目安にすぎないことを注記しておく。

Table 5.2-12にタイ国の電気・電子機器セット・メーカーへの聞き取り調査によって得られた主要部品の輸入と国産の区分をしている。主要部品の一次サプライヤーの名称を生産品目別にならべたものをATTACHMENT 5-2に示した。またANNEX VIは、一次サプライヤーをアルファベット順にならべたものである。それらを参照しながら以下に記述する。

(1) エアコン

主要コンポーネントは、コンプレッサー、コンデンサーおよびエバポレーターである。コンプレッサーの国内サプライヤーは、Siam Compressor、Thai Compressor Mfg.、Daikin Industries (Thailand)の3社がある。これらの会社はBOI Promotion Projectとしてエアコン用コンプレッサーの生産に、優遇措置を受けている。Siam Compressorは日本の三菱電気の技術と、40%の資本参加を受けて、1990年に設立されたタイのSiam CementグループとのJ/Vである。1992年のコンプレッサー生産台数は年間34万台で、50%は直接・間接に輸出されている。なお、コンプレッサー自身の内製率は50%、現地外注率30%、輸入品20%ということである。なお、Daikin Industries (Thailand)は、100%日本資本で輸出指向の会社である。

エアコン用エバポレーターとコンデンサーは、セット・メーカーの内製が中心である。エアコン用エバポレーターの専用サプライヤーは見当たらない。キャビネット、ファン、グリルなどのプラスチック製品は、セット・メーカーによって異なり、内製志向と国内外注志向に分かれている。

(2) 冷蔵庫

冷蔵庫の主要コンポーネントも、コンプレッサーとエバポレーターである。エアコンとは、製品仕様が異なり、エアコン用コンプレッサー・メーカーとは別の会社で製造されている。

冷蔵庫用コンプレッサーは、BOI Promotion Projectとして認可され、特別の優遇策をうけた2社だけの生産となっている。2社とは、Sanyo Universal Electric社とKulthon Kirby社であり、前者は日本、後者はアメリカの技術で生産している。

冷蔵庫用エバポレーターは、BOI Promotion ProjectとしてThai Refrigeration Components社のみがサプライヤーである。タイ70%、日本30%の資本構成で、エバポレーター購入側であるセット・メーカーが株式の、過半を持っている。1992年で70万セットのエバポレーターを、同社で生産した。これは国内需要量と、数量はほぼ同じである。

その他プラスチック部品の大物は内製、小物は現地メーカーへの外注が主流である。

(3) 洗濯機

洗濯槽(Tub)のウォッシュ・モーターとギア、脱水用のスピン・モーターが重要部品で、調達方法は会社によって、現調、内製、輸入に分かれる。例えばKang Yong Electricは現調。Sanyo UniversalとThai Toshiba Electric Industriesは内製している。インタビュー調査では、モーターを生産している、現地メーカーの企業名は特定できなかった。ANNEX VIにもモーターメーカーは見出せない。

ボディ・ユニットなどの大物金属プレス加工品や、Wash Tub、Pulsator、Tub Cover、Spinner Tubなどの大物プラスチック加工品はほぼ内製である。部品を内製する企業では、金型も内製している。その他小物のプレス加工品とプラスチック加工品のサプライヤーは、ATTACHMENT 5-2の"Press Parts"および"Plastic Parts"に分類されているサプライヤーが供給している。

(4) 電子レンジ

電子レンジのセット・メーカーは、Sharp Appliances (Thailand)とAcme Industryの2社で、典型的な輸出志向型である。電子レンジの最も重要な部品はマグネトロンで、大半が韓国、シンガポールからの輸入である。タイ国内では、Muramoto Electronが輸出用にマグネトロンのプレス加工部品を生産している。生産技術の難しさと経済規模が年間300万個と大きいため1社だけしか国内生産はしていない。ちなみにタイ国での1992年の電子レンジ生産量は、160万台であった。

そのほかの重要部品ファンモーター、ガラストレイも全量輸入で現地サプライ

ヤーなし。ドアガラスの製造には特殊な技術が必要とされ、サプライヤーとしては外資系企業Thai Sanei Companyが1987年に設立されている。しかし、同社も輸出志向である。

(5) 扇風機

タイ国の扇風機生産は1960年代からの生産実績があり、生産技術も部品供給も成熟している。ファン、ファンモーター、ファンカバーなどはセット・メーカーの内製主体、スタンドやその他のプレス部品は外注が主力である。扇風機のサポート・インダストリーは体制ができあがっている。

(6) 炊飯器（電気釜）

ATTACHMENT 5-1には、炊飯器セット・メーカーとして、Thai Toshiba Electric Industries、A.P. National、Peacock Electric、Sanyo Universal Electricの4社が挙げられている。また、同表にリストされていない小規模のセット・メーカーが数多くあり、国内市場へ販売している。扇風機と同じく、Table 5.2-12でみられる通り、キー・コンポーネントは、ワイヤー類の現地外注分をのぞきほとんど100%内製している。すなわち原材料を購入して、自社工場内で、コンポーネントを製造し、完成品に組み立てている。

(7) テレビ

テレビの最も重要な部品はCRT（ブラウン管）でコストの40%近くをしめる。タイ国内のCRTのサプライヤーは、BOI Promotion Projectとして認可されたThai CRTとToshiba Display Device (Thailand)があり、前者は国内供給中心で一部輸出。後者は、100%輸出である。国内需要向CRT生産は、Thai CRTのほかにBOI認可工場はなく同社の独占状態になっている。ただし、再輸出用テレビに組み込まれるCRTやThai CRTの生産していないサイズのCRTは輸入されている。CRT部品で輸入されているものは、パネル、シャドウ・マスク、エレクトロガン、ゲッターおよびワイヤーである。Thai CRTの国内調達部品は、DY (Deflection Yoke)を内製、その他は国内外注である。CRT自体の国産化率は65%前後である。ファネルは、Siam Asahi Techno Glassが国産しており、上記2社のCRTメーカーに供給すると共に、直接輸出もして

いる。

ブラウン管以外のテレビ機能部品 (Table 5.2-12の"Component Chassis") は、内製または国内調達である。国内サプライヤーの名称は、部品毎にATTACHMENT 5-2を参照のこと。

(8) VTR

VTRの重要部品はVTR磁気ヘッドとフロント・ローディング・システムである。HVSヘッドとFDDヘッドのサプライヤーとしては、Summit Electronic Componentsがある。ただし、VTR用磁気ヘッドは輸入が主体である。フロントローディング・システムも輸入。ボディとフロント・ケースはThai Mitsuwaほかタイ国内にサプライヤーがある。

(9) 電話機

電話機の重要コンポーネントであるLED (発光ダイオード)は、Asian Stanley Internationalが生産している。LEDは、インジケータランプの光源で数字表示、レベルメーターなどに使用される。スピーカーは、セット・メーカーでもあるMinebea Thaiが供給している。電話機のボディ・ケースはプラスチック製品で、タイ国産である。

(10) ファクシミリ

ファクシミリのセット・メーカーは、輸出志向のSharp Appliances 1社しかタイ国内にはない。Table 5.2-12に示した主要コンポーネントはICの1部(10%)の国内調達を除いて、全て輸入である。

Table 5.2-12 KEY COMPONENTS AND LOCAL SUPPLY OF ELECTRICAL / ELECTRONIC EQUIPMENT

Finished Products	Key Components	
A. Electrical Home Appliances		
<u>Air Conditioner</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Cabinet × • Condenser × • Compressor Δ • Evaporator Δ • Fan Motor Δ (Propeller Fan) × (Cross-Flow Fan) × 	<ul style="list-style-type: none"> • Chassis Assy × (Front Grille) × (Discharge Grill) × • Packaging Box ×
<u>Refrigerator</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Shell-liner × • Inner Door × • Evaporator Δ • Compressor × • Water Evaporator × 	<ul style="list-style-type: none"> • Meets Tray × • Egg Tray × • Shelf Net × • Fan Motor Δ • Packaging Box ×
<u>Washing Machine</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Body Unit (Metal) × (Body Base) × • Wash Tub × (Pulsator) × (Tub Cover) × (Spinner Tub) × 	<ul style="list-style-type: none"> • Wash-Motor Δ • Spin-Motor Δ • Switch Control × (Panel Face) × (Time Switch) × • Packaging Box ×
<u>Microwave Oven</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetron ○ • Fan Motor ○ • Glass Tray ○ 	<ul style="list-style-type: none"> • Frame & Body Assy Δ • Packaging Box × • Door (Shealed) ○
<u>Electric Fan</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Fan Motor × • Stand × • Fan × 	<ul style="list-style-type: none"> • Fan Cover × • Metal Parts × • Packaging Box ×
<u>Rice Cooker</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Lid, Pan, Body × • Switch Panel × • Thermal Fuse Assy × • AC-Cord × 	<ul style="list-style-type: none"> • Anodizing Process × (Automatic Painting) × • Packing Case ×
B. Electronic Home Appliances		
<u>CTV</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Cathode Ray Tube (CRT) Δ (Funnel) × (Panel) ○ (Shadow Mask) ○ (Shadow Frame) × (Electric Gun) ○ (Internal Magnetic Shield) × (Tension Band) × (Phosphor Screen) × (Wire) ○ (Deflection Yoke) × 	<ul style="list-style-type: none"> • Component Chassis Δ (FB Transformer) × (Turner) × (PCB) Δ (Speaker) Δ (Condensor) Δ (Transformer) Δ • Cabinet ×
<u>VTR</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Front Loading System Δ • VTR Magnetic Head ○ • Body and Front Case × 	
C. Communication Equipment		
<u>Telephone Set</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Body Case × • Light Emitting Diodes (LED) Δ • Connector ○ • Speaker × 	<ul style="list-style-type: none"> • Cable × • Electronic Part and Device ○
<u>Facsimile</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Thermal Head ○ • Nickel Battery ○ • Mirror ○ 	<ul style="list-style-type: none"> • Cutter ○ • IC Δ

(Note): ○ : Mostly imported × : Mostly localized Δ : Mixture of imported and localized
 (): Key parts of the components
 (Source): JICA team interview survey

5.2.6 電気・電子部品の真の現地調達率

(1) 構成部品の分類

ATTACHMENT 5-3に、電気・電子機器の各製品毎に構成部品を一覧表で示した。同表では、機能部品区分毎に主要部品名を示している。本報告書では、これらの機能部品区分をさらに次のように3つの分類にくくる。

1) 素子部品(Elements)

(ATTACHMENT 5-3のItems 35から37、更に詳細はATTACHMENT 5-4参照)

抵抗コンデンサー、コイル、半導体素子、センサ、フィルタ

2) 組立部品(Assy parts)

(ATTACHMENT 5-2のItems 7から34)

CRT、LED、PCB、トランス、チューナー、モーター、スピーカー・マイク、ハーネス、スイッチ、

3) 筐体部品 (Body & casing)

(ATTACHMENT 5-3のItems 1から6)

パネル、金具、キャビネット、金属筐体

素子部品は組立部品の一部を構成する。ATTACHMENT 5-4には、電気・電子機器に使われている素子部品の詳細を各製品毎に示している。同表では、素子部品名を主要区分でしか示していないが、仕様別にみるとコンデンサーだけでも数百種類にのぼる。なお、カラーテレビを例にとると、部品点数は約800点ある。

(2) 公称現地調達率と実質現地調達率

民生用電気機器(Electrical home appliances)のタイ国での部品現地調達率は、金額ベースで約90%に達している。AV機器は、およそ70%が現地調達部品といわれており、通信・OA機器の現地調達率は20%程度と推定される。

しかし、現地調達部品にカウントされている部品の中心は、筐体部部品と組立部品であり、組立部品用素子部品は輸入されているものが多い。この関係をAV機器でみてみると次のようになる。

(注) 現地調達率は、いずれもローカルマーケット用の製品について示している。輸出用製品の現調率は上記数値より低くなる。

Import (30)	Nominal Local Content (NLC) (70)	
Import (30)	Import in NLC (20)	Real Local Content (50)

Import: IC, LED, TR, ダイオード、コネクタ、スイッチ、ソケット

Nominal Local Content: チューナー、FBT、偏向ヨーク、トランス、リモコン、ボリューム、PCB、スピーカー

Import in NLC: チップ部品、抵抗、センサ、接点・接片、コンデンサー、コーン紙、IC、TR、LED、ダイオード、基板、ボビン、成形枠

上でみるようにAV機器は公称70%の現地調達率であるが、その内訳をみると実質的には50%の現地調達率である。70%の内の20%はタイ国内で組み立てられた組立部品に含まれる輸入部品である。この関係をもう少し詳しく見ると下表Table 5.2-13のように、組立部品用に素子部品を輸入している事情から明らかになる。

Table 5.2-13 IMPORTED PARTS INVOLVED IN LOCAL PARTS

No.		1	2	3	4	5	6	7
No.	現調部品	チューナー	リモコン	F B T	スイッチ	ポリユーム	スピーカー	リレー
	現調部品に含まれる 輸入部品							
1	P C B	○	○					
2	チップ	○	○					
3	接片・端子	○	○	○	○	○	○	○
4	成形ボビン	○	○	○	○	○		○
5	半導体	○	○	○				
6	コンデンサー	○	○	○				
7	チョークコイル	○	○					
8	抵抗	○	○			○		
9	コーン紙						○	
10	フェライト	○	○	○			○	○

5.2.7 一次サプライヤーの意向調査

電気・電子機器のセットメーカーに対する一次サプライヤーの中から、業種が片寄らないように16社を選び、工場を訪問し面接調査を行った。16社の内訳は、外資100% 4社、ジョイントベンチャー8社、現地資本100% 4社である。

以下に、面談の結果を中心として、一次サプライヤーの意向の要点を述べる。なお面談調査の集計表をATTACHMENT 5-6に添付した。

(1) 増設意欲と立地

近年における家電、通信・OA機器の需要の急速な拡大により、一次サプライヤーの工場の増設意欲は高い。16社の内、13社が生産設備の増強を計画しており、現在、計画がないと答えた3社の内、2社が最近、増設したばかりである。立地は、大半が現在の工場敷地内としているが、輸出志向のメーカーではBOI Zone IからBOI Zone IIIへの移転を計画するものもある。

(2) コンポーネントの輸出

12社がコンポーネントの輸出を行っており、その内7社で輸出比率が50%を超えている。主要な輸出先は、冷蔵庫用コンプレッサーは北米とオーストラリア、エアコン用コンプレッサー及びエバポレーターは日本、NIES、ASEAN中国等である。テレビ用ブラウン管としての輸出はThai CRTが5%程度インドネシアへ輸出している。Toshiba Display Device (Thailand)は100%輸出している。そのほかテレビに組み込まれての間接輸出もある。間接輸出先はECと日本が大宗を占めるが、ASEANへの輸出も全輸出量の5%程度ある。コンデンサー、トランジスター、LSI等の電子部品は、北米、EC、日本、NIESを中心に全世界に供給されている。

(3) 部品調達の方法

一次サプライヤー16社の部品調達傾向は、内製志向が10社、現地調達志向が6社である。現在、輸入比率が高いCRT、冷蔵庫用エバポレーター、電子部品等のサプライヤーが比較的現地調達志向が強い。

(4) 部品の外注先企業の問題点

外注部品の問題点として品質を挙げるサプライヤーが最も多く、納期と価格がこれに続く。セットメーカーに比べ、品質と価格の面で不満が多い。また、タイ国内で今後育てて欲しい生産プロセスに関しては、製品が多様なためサプライヤーにより異なるが、全体としてはプレス加工とメッキが最も多く、鋳造、切削加工、板金・溶接、プラスチック成形、ゴム成形がこれに続いている。

(5) コンポーネントの経済的生産規模

経済的生産規模は、CRTが年間100万台、冷蔵庫用コンプレッサーが同70万台、エアコン用コンプレッサーが同30万台、冷蔵庫用エバポレーターが同60万台、プラスチック射出成形部品（VTRのキャビネット、フロントカバー等）が同60万個、プレス加工部品（エアコンのエバポレーター用金属パイプ）が同2,400万～3,000万個、トランジスターとアルカリ電解コンデンサーが同12億個である。

(6) タイ国の投資環境の優位性

タイ国の投資環境の優位性として過半数のサプライヤーが、BOIのインセンティブ、安価な労働力、国内市場の広さを挙げている。日系サプライヤーでは他に、タイ国パーツの販売先である日系セットメーカーがすでに多く進出していることを、優位点として挙げている。

(7) 技術支援

16社の内、地場系が3社あるが、内1社（金属プレス部品のサプライヤー）はセットメーカーから定期的な技術指導を受けている。一方、自己の下請会社に対しては、過半数のサプライヤーが技術指導を実施している。他に、金型やジグの賃与や材料の支給を行っているサプライヤーが、全体の約30%ある。

(8) 公的技術支援機関の利用

公的技術支援機関として、MIDIが比較的良好に利用されている。支援内容では、長期的な研修プログラムがなく、実践的な技術の習得が難しいことが指摘されている。

(9) 政府への要望と企業活動上の問題点

半数近くのサプライヤーが、政府に対し技術者教育の充実と輸入関税の引き下げを要望している。具体的には、技術者教育の充実で、高専レベルの職業訓練の拡充と公的技術支援機関における長期的研修プログラムの実施が挙げられる。

輸入関税の軽減に関しては、原材料や部品（特に電子部品）だけでなく、ジグや資本金に対する税率の引き下げも含まれている。

企業活動上の問題点としては、過半数のサプライヤーが、エンジニア及び中間管理職クラスの人材の不足、労働賃金の上昇、労働者の定着率の低さ等を挙げている。日系サプライヤーでは他に、高専レベル以下の労働者の英語能力が不十分なため、意志の疎通を図りにくいとする意見もあった。他方、地場系サプライヤーでは、設備投資資金の不足を指摘するものが多い。

ATTACHMENT 5-2 PRODUCT-WISE PRIMARY PARTS/COMPONENTS SUPPLIER (1/7)

A. KEY COMPONENTS	Estab.	Employee	Ownership	Products
<u>TV COMPONENTS</u>				
67 Muramoto Electron	1987	2,800	TH: 29 JP: 71	Press Parts for Magnetron, Shadow Mask & IMS for TV
139 Thai CRT	1986/89	13,770	TH: 70 JP: 30	CRT
<u>REFRIGERATOR COMPONENTS</u>				
54 Kulthorn Kirby	1982	920	TH:100	Compressor for Refrigerator
61 Matsushita Refrigeration	1989	300	JP:100	Evaporators/Thermostats
102 Sanyo Universal Electric	1959	4,644	TH: 51 JP: 49	Refrigerator/Compressors
149 Thai Refrigeration Components	1989	94	TH: 70 JP: 30	Evaporator for Refrigerator
<u>AIR CONDITIONER</u>				
23 Daikin Industries (Thailand)	1991	600	JP:100	Compressors for Air Conditioner
104 Siam Compressor Industry	1990	580	TH: 60 JP: 40	Compressors for Air Conditioner
137 Thai Compressor Mfg.	1988	490	TH: 60 JP: 40	Compressors for Air Conditioner
<u>MICROWAVE OVEN</u>				
155 Thai-Sanei	1987	140	JP:100	Metal Parts for microwave ovens/refrigerators
<u>VTR</u>				
146 Thai Mitsuwa	1988	380	TH: 55 JP: 45	Cabinet Front Assy for VTR
<u>TELEPHONE</u>				
5 Asian Stanley International	1989	451	TH: 17.5 JP: 72.5 US: 10	Light Emitting Diodes (LED)
B. ELECTRONIC PARTS				
<u>RESISTOR</u>				
135 Thai Asahi Denki	1989	260	TH: 5 JP: 78 TIW: 17	Resistor
<u>CONDENSER/CAPACITOR</u>				
21 Chinsan Electronic Industrial (Thailand)	1991	105	TH: 15 TIW:85	Capacitors (aluminum electrolytic)
40 Hana Microelectronics	1978	1,418	TH:100	Capacitors/Printed Board
68 Murata Electronics (Thailand)	1989	1,800	JP:100	Piezoelectric Buzzer, Ceramic Capacitor
72 NEC Technologies (Thailand)	1988	176	JP:100	Tantalum Chip Capacitor, Subminiature Relays
111 Siri Rung Roj Engineering	n.a.	n.a.	n.a.	Condenser
131 Tanin Condenser	1977	1,062	TH: 27 JP: 73	Condenser
<u>TRANSFORMER</u>				
55 KV Electronic Assembly	n.a.	n.a.	n.a.	Coil/Transformers
<u>SPEAKER</u>				
71 National Thai	1961	2,070	TH: 51 JP: 49	Speaker
120 Star Electronic	n.a.	n.a.	n.a.	Speaker
<u>HEAD</u>				
124 Summit Electronic Components	1988	300	TH:100	VHS head, FDD head

ATTACHMENT 5-2 PRODUCT-WISE PRIMARY PARTS/COMPONENTS SUPPLIER (2/7)

<u>CONNECTOR/TERMINAL</u>					
103	Showa International Trading (S.I.T.)	n.a.	n.a.	n.a.	Connector
134	Thai Arrow Products	1962/3	10,508	TH: 10 JP: 90	Terminal, Connector
174	Yoni Seri	n.a.	n.a.	n.a.	Terminal
<u>SWITCH</u>					
25	Delta Electronic (Thailand)	1988	1,480	TIW:100	Power Supply (switching)
69	Nakagawa East South Asia	1989	298	TH: 20 JP: 80	Switches
90	Printed Circuit Technology (Thailand)	1989	500	JP:100	Printed Circuit Boards, Switch, IC
167	Virasak Engineering	1985	25	TH:100	Switching Power Supply, Electronic Thermostat
<u>RELAY</u>					
72	NEC Technologies (Thailand)	1988	176	JP:100	Tantalum Chip Capacitor, Subminiature Relays
<u>PRINTED CIRCUIT BOARD</u>					
11	Bel Thai Industry	1988	33	TH: 75 BLG:25	Printed Circuit Board
26	Draco PCB	1990	227	TH:60.62 TIW:39.38	Printed Circuit Board
29	Elec & Eltek (Thailand)	1988	2,200	HK:100	Printed Circuit Boards
33	Fee (Thai)	1988	233	FRA:100	Printed Circuit Boards
40	Hana Microelectronics	1978	1,418	TH:100	Capasitors/Printed Board
56	Kyoto Electric Wire	1989	96	TH: 25 JP: 75	Power Cord(electric), Printed Circuit Boards
85	Pan Industrial Supply	1987	18	TH:100	Cable Harness (radio/audio), Printed Circuit Board Assembly
86	Panasonic Welding Industry (Thailand)	1991	55	TH: 51 JP: 49	Printed Circuit Board Assembly
90	Printed Circuit Technology (Thailand)	1989	500	JP:100	Printed Circuit Boards, Switch, IC
C. ELECTRONIC DEVICE					
<u>TRANSISTOR</u>					
93	Rohm Apollo Electronics	1988	750	JP:100	Transistor
<u>IC</u>					
90	Printed Circuit Technology (Thailand)	1989	500	JP:100	Printed Circuit Boards, Switch, IC
112	Sony Magnetic Products (Thailand)	1988	566	JP:100	Cassette tapes
122	Sum Ilitechs	1989	80	TH: 19 JP: 81	IC, Metal Coating (chromium)

ATTACHMENT 5-2 PRODUCT-WISE PRIMARY PARTS/COMPONENTS SUPPLIER (3/7)

D. ELECTRICAL PARTS	Estab.	Employee	Ownership	Products
THERMOSTAT				
61 Matsushita Refrigeration	1989	300	JP:100	Evaporators/Thermostats
167 Virasak Engineering	1985	25	TH:100	Switching Power Supply, Electronic Thermostat
BUZZER				
68 Murata Electronics (Thailand)	1989	1,800	JP:100	Piezoelectric Buzzer, Ceramic Capacitor
COPPER PIPE/TUBE				
3 Amagasaki Pipe	1992	22	JP:100	Pipes (Copper)
8 Bangkok Metal Industry	1989	170	TH: 64 JP: 36	Copper Tubes
39 Furukawa Metal (Thailand)	1991	262	TH: 51 JP: 49	Copper Tube
59 Lib Seang Limited Partnership	n.a.	n.a.	n.a.	Varnish Tube
MAGNET				
32 FDK Tatung (Thailand)	1992	63	JP: 50 China:50	Ferrite Core
78 OTG Thai	1988	136	JP:100	Ferrite Core
92 Rehau	1972	118	GE:100	Gasket, Magnet
155 Thai-Sanei	1987	140	TH:100	Metal Parts for microwave ovens/refrigerators
WIRE HARNESS/CORD ASSY				
37 Fujikura (Thailand)	1985	2,800	JP:100	Cord Assy (Key board, Interface)
45 Johoku (Thailand)	1988	146	TH: 6 JP: 94	Wiring Harnesses
49 Kohnam Electric	n.a.	100	n.a.	Cord, Wireharness
85 Pan Industrial Supply	1987	18	TH:100	Cable Harness (radio/audio), Printed Circuit Board Assembly
154 Thai Wire & Cable Services	1988	797	TH: 10 JP: 90	Wiring Harnesses (electrical)
CORD/WIRE				
30 Far-Sights Electric	1989	210	TH: 70 n.a.: 30	Cord, Plug Cord
31 Farsight Development	n.a.	n.a.	n.a.	Wire
43 Hitachi Bangkok Cable	1982	230	TH: 62 JP: 38	Lead Wire
49 Kohnam Electric	n.a.	100	n.a.	Cord, Wireharness
56 Kyoto Electric Wire	1989	96	TH: 25 JP: 75	Power Cord(electric), Printed Circuit Boards
64 Molex (Thailand)	n.a.	n.a.	n.a.	Wire
97 S.C.H. Electric	n.a.	n.a.	n.a.	AC Cord
106 Siam Electric Industry	n.a.	n.a.	n.a.	Magnet Wire
110 Sino Thai Yong	n.a.	n.a.	n.a.	Mild Steel/Steel Wire
114 Sound & Light Industry	n.a.	n.a.	n.a.	AC Cord
123 Sumitomo Electric (Thailand)	n.a.	n.a.	n.a.	Magnet Wire
142 Thai Hitachi Enamel Wire	1980	350	TH: 69 JP: 24	Enamel Wire
147 Thai Multicore	1981	35	TH:100	Solder Bar/Wire

ATTACHMENT 5-2 PRODUCT-WISE PRIMARY PARTS/COMPONENTS SUPPLIER (4/7)

E. MOULD AND PRESS PARTS	Estab.	Employee	Ownership	Products
<u>DIECAST PARTS/DIE</u>				
9 Bangkok Metropolis Motor	1980	412	TH:100	Aluminium Diecast
22 Choke Chai Lohakit	n.a.	n.a.	n.a.	Aluminium Diecast
24 Daisin Kogyo	1984	1,000	TH: 51 JP: 49	Aluminum Die-casting Parts
44 Intertools	1978	80	TH:100	Mould & Dies
161 Toyo Valve Thailand	1990	155	TH: 24 JP: 76	Brass Casting
<u>PRESS PARTS/METAL PARTS</u>				
16 Chai Yosh	n.a.	n.a.	n.a.	Press Parts
19 Chavin Metal Products	n.a.	n.a.	n.a.	Metal Parts
20 Cheval Electronic Enclosures	1980	250	TH: 18 US: 32 SGP:40	Press parts
41 Heng Charoen Metal	1973	250	TH:100	Fan Components
46 K.H. Metal Products	1991	250	TH:100	Press Parts
50 Kojo Part Standard	n.a.	n.a.	n.a.	Press Parts
51 Krathum Ban Casting	n.a.	n.a.	n.a.	Balancing Weight (Metal)
73 Nicom Jackol	n.a.	n.a.	n.a.	Spacer (Metal)
83 Paibul Printing	n.a.	n.a.	n.a.	Metal Name Plate/ Metal Panel Sheet
101 Sang Rung Ruang	n.a.	n.a.	n.a.	Metal Shaft
105 Siam Electric & Metal	n.a.	n.a.	n.a.	Press Parts
143 Thai Industrial Parts	1990	100	TH:100	Surface Treatment Painting/ Press parts
158 Thongchai Manufacturing	1988	36	TH:100	Press Parts for Electrical Appliance
171 Wireforms	1988	80	TH: 65 IND,SGP:35	Springs(precision)/ Press parts
<u>PLASTIC PARTS</u>				
1 A & P Polypack	1963	800	TH:100	Plastic parts
6 Bangbon Plastic Group	1987	216	TH:100	Plastic Parts
12 C.M. Industry	1980	343	TH:100	Plastic Injection Parts
13 Century Inoac	1988	103	TH: 51 JP: 49	Plastic Parts (electrical)
14 Century Plastic	1973	350	TH:100	Plastic Parts
15 Chai Mongkol	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Parts
35 Focus Plastic	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Parts
52 Krungtep Union Mfg.	1979	340	TH: 75 JP: 25	Plastic Parts
57 Lacasa	n.a.	n.a.	n.a.	Speaker Box

ATTACHMENT 5-2 PRODUCT-WISE PRIMARY PARTS/COMPONENTS SUPPLIER (5/7)

88	Phien Charoen	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Parts
89	Posa Plastic	n.a.	n.a.	n.a.	Injection Wage
98	Saha Charoen Metal Plastic	n.a.	n.a.	n.a.	Injection Wage
100	Saha Union	1979	n.a.	n.a.	Plastic Parts
115	Srithai Superware	1963	3,000	TH:100	Injection Wage/Plastic Parts
117	Sritong	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Parts
125	Sunny Precision (Thailand)	1989	65	TH: 20 JP: 80	Plastic Pars (electronic)
126	Super Fine Works	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Parts
127	Surapim	n.a.	n.a.	n.a.	Display Box
129	T. Krungthai Industry	1965	350	TH:100	Plastic Parts
130	Takahashi Plastics	1988	300	TH: 66 JP: 34	Plastic Injection Parts
145	Thai Kodama	1988	87	TH: 52 JP: 48	Plastic Parts
152	Thai United Plastic Industry	n.a.	n.a.	n.a.	Injection Wage
153	Thai Varodom	n.a.	n.a.	n.a.	Injection Wage
156	Thep Chai	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Parts
162	Union Nifco	1988	27	TH: 52 JP: 48	Plastic
163	Union Plastic	1969	120	TH:100	Plastic Parts
175	3K Plastic	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Parts
<u>RUBBER PARTS</u>					
2	A.C. Rubber	n.a.	n.a.	n.a.	Rubber
66	MSC PR Two Limited	n.a.	n.a.	n.a.	Rubber
F. SURFACE TREATMENT					
<u>SURFACE TREATMENT</u>					
76	Nissei Trading (Thailand)	1983	43	TH: 51 LAOS:25 JP: 24	Plastic Dip Moulding/Coating
79	P & Son Industry	1970	147	TH: 99 TIW: 1	Surface Treatment Painting
122	Sum Hitechs	1989	80	TH: 19 JP: 81	IC, Metal Coating (chromium)
140	Thai Electroplating	n.a.	n.a.	n.a.	Surface Treatment Painting
143	Thai Industrial Parts	1990	100	TH:100	Surface Treatment Painting/ Press parts

ATTACHMENT 5-2 PRODUCT-WISE PRIMARY PARTS/COMPONENTS SUPPLIER (6/7)

G. MATERIAL	Estab.	Employee	Ownership	Products
<u>METAL MATERIAL (SHEET, PLATE)</u>				
7 Bangkok Coil Center	1989	60	TH: 49 JP: 51	Cut Sheets/Slit Coils
74 Nikkei Siam Aluminium	1969	395	TH: 22 JP: 75	Aluminium
82 Paibul Packaging	n.a.	n.a.	n.a.	Metal Panel Sheet
94 S & T Enterprise	n.a.	n.a.	n.a.	Metal Materials
108 Siam Steel Service Center	1985	705	TH: 51 JP: 49	Steel
109 Siam Tinplate	1992	246	TH: 60 JP: 40	Tin Plate
110 Sino Thai Yong	n.a.	n.a.	n.a.	Mild Steel/Steel Wire
118 Sritong Electro Chemical	n.a.	n.a.	n.a.	Aluminum Plate
119 Sritong Electrochemical	n.a.	n.a.	n.a.	Aluminum Plate
150 Thai Steel Service Center	1981	250	TH: 51 JP: 49	Steel Sheet
151 Thai Tinplate Mfg.	1958	634	TH: 60 JP: 40	Tin Plate
169 Watana Inter Trade	n.a.	55	n.a.	Aluminium
<u>PLASTIC MATERIAL</u>				
62 Mitsui Toatsu Chemical	n.a.	7	n.a.	Premix, Refnate
65 Monsanto Chemicals Thailand	1987	40	TH: 26 US: 74	Resin
116 Srithepthai	n.a.	n.a.	n.a.	Resin
148 Thai Polyglass & Chemical	1985	20	TH:100	Plastic Sheet
165 Universal Trading	n.a.	n.a.	n.a.	Resin
173 World Pigment Chemical	1973	250	TH:100	Plastic Compound
<u>PAINT/PIGMENT/COLOR</u>				
17 Chaiyaboon Brothers	n.a.	n.a.	n.a.	Solvent
27 Dry Color Hoechst	1976	246	GE:100	Pigment
28 Eason Paint Products	1985	60	TH:100	Surface Treatment Paint
42 Hexa Color (Thailand)	1989	70	TH: 51 JP: 49	Pigment
75 Nippon Paint (Thailand)	1968	505	TH: 60 JP: 40	Surface Treatment Paint
144 Thai Kansai Paint	1970	200	TH: 60 JP: 40	Paints & Thinner
166 V. Brother Industry	n.a.	n.a.	n.a.	Surface Treatment Thinner & Paint
170 Winson Screen	n.a.	n.a.	n.a.	Color for silk screen

ATTACHMENT 5-2 PRODUCT-WISE PRIMARY PARTS/COMPONENTS SUPPLIER (7/7)

<u>PACKAGING MATERIAL</u>					
4	Asian Packing Service (Thailand)	n.a.	n.a.	n.a.	Packing Box
34	Ferko Industrial	1964	150	TH:100	Styrofoam (packaging), Insulator Materials
48	K.L. Container	n.a.	n.a.	n.a.	Packing Box
60	Maporn Plastic	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Bag
70	Nan Dee Intertrade	n.a.	n.a.	n.a.	Stapler
80	P.P. Complex	n.a.	n.a.	n.a.	Stapler
82	Paibul Packaging	n.a.	n.a.	n.a.	Metal Panel Sheet
91	Raymond (Thai) Membrane Switches	n.a.	n.a.	n.a.	Sticker
95	S. Saha Tara Thailand	n.a.	n.a.	n.a.	Sticker
96	S. Sguan Patana	n.a.	n.a.	n.a.	Tape
99	Saha Tara (Thailand)	1977	165	TH:100	Self-Adhesive Tape, Stickers
106	Siam Electric Industry	n.a.	n.a.	n.a.	Magnet Wire
121	Sui Hua	n.a.	n.a.	n.a.	Wooden Case
133	Teehno Foam	n.a.	n.a.	n.a.	Foam Packing
138	Thai Container Industry	n.a.	n.a.	n.a.	Packing Box
141	Thai Foam	1963	180	TH:100	EPS Foam Packaging, EPS Foam Sheet
157	Thong Samut	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Shrink Film
159	Toho Foam (Thailand)	1989	135	TH: 62.5 JP: 18.75 SGP:18.75	Foam (EPS for packaging)
164	Unique Plastic	n.a.	n.a.	n.a.	Plastic Bag
168	Watana Bhand Panich R.O.P. (Packaging)	n.a.	n.a.	n.a.	Stapler
<u>OTHER MATERIAL</u>					
10	Bangkok Pacific Steel	1981	150	TH:100	Silicon Sheet
47	K.I. Enterprise	n.a.	n.a.	n.a.	Felt

Application Table For Electronic Parts By Finished Goods

No	Key Components	Body & Casing								Display Parts			PCB			Tuner			Mortar			Speaker, Mike			Head			Wire Harness			Switches			Electronic Parts			Others									
		1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	38	39
Products	Parts Name	Steel Cabinets	Plastic Cabinets	Glass Panels	Plastic Panels	Electronics Panels	Chassis	CRT	LCD (Monochrome, Color)	LED	Single side/Double side PCB	Multilayer PCB	Flexible PCB	TV Tuner	FM Tuner	AM Tuner	Induction Mortar	DC Mortar	DD Mortar	Miniature Mortar	Fun Mortar	Miniature Speaker	Telephone Speaker	Audio Speaker	Mike	Magnetic Heads for F/D, H/D	Magnetic Heads for VTR	Power Cable Connector	Signal Cable Connector	Large Current Cable Connector	High Voltage Cable Connector	Key Board Switch	Touch Panel Switch	Bottom Switch	Remote Control Switch	Power Switch	Elementary Parts I/	Semiconductor Device	Sensor	DC Units	Magnetron	Sheath Heater	Antenna	Filter		
	Application	Color TV	Monitor Display	Video Tape Recorder	Video Movie	Stereo set	CD Player	Car Stereo	Microwave Oven	Refrigerator	Rice Cooker	Washing Machine	Air Conditioner	Portable Telephone	Cordless Telephone	Facsimile	Plain Paper Copier	Personal Computer	Word Processor	Laser Beam Printer	Dot Printer																									
AV Goods	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																										
White	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																										
OA Goods	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																										

(Note) 1/ Details of elementary parts under electronic parts are given in ATTACHMENT 5-4
 (Source) JICA Team compiled.

ATTACHMENT 5-5 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 12
ELECTRICAL/ELECTRONIC ASSEMBLERS (1/4)

A. Investment and Market

A1. Expansion plan of assembly factories

- | | | |
|------------|---|----------|
| 1) Yes | = | 11 |
| 2) No plan | = | <u>1</u> |
| | | 12 |

A2. Factory site for the expansion

- | | | |
|--------------------------|---|-----------------------------|
| 1) Existing factory site | = | 6 (BOI Zone I=2, Zone II=4) |
| 2) BOI Zone III area | = | 1 |
| 3) Under consideration | = | <u>4</u> |
| | | 11 |

A3. Superiority of Thailand in doing business (Plural answers)

- | | | |
|------------------------------|---|----------|
| 1) Competitive manpower | = | 10 |
| 2) Domestic market size | = | 9 |
| 1) BOI incentives | = | 4 |
| 4) Geographical advantage | = | 3 |
| 5) Availability of materials | = | 2 |
| 5) Others | = | <u>6</u> |
| | | 34 |

B. Local Procurement

B1. Local procurement policy

- | | | |
|--------------------|---|----------|
| 1) To increase | = | 5 |
| 2) Not to increase | = | <u>7</u> |
| | | 12 |

**ATTACHMENT 5-5 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 12
ELECTRICAL/ELECTRONIC ASSEMBLES (2/4)**

B2. Prior subsectors to be promoted in Thailand (Plural answers)

1) Electro plating	= 5	6) Plastic	= 2
2) Foundry	= 3	7) Casting	= 1
3) Forging	= 3	8) Heat treatment	= 1
4) Machining	= 3	9) Welding	= 1
5) Rubber	= 3	10) Assembling	= 1
		Total	= 23

B3. Problems in local procurement (Plural answers)

1) Low quality	= 10
2) Unstable delivery	= 8
3) Lack of technology/capability	= 5
4) Communication gaps	= 2
	25

B4. Request for overseas suppliers to invest in Thailand

	<u>Yes</u>	<u>No</u>
1) Past experience	3	8
2) Possibility in future	5	6

C. Linkage with Primary Suppliers

C1. Interest in developing exclusive and long-term subcontracting systems with suppliers

1) Interested	= 3
2) Interested but impossible in Thailand	= 2
3) Not interest	= 6
	11

ATTACHMENT 5-5 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 12
ELECTRICAL/ELECTRONIC ASSEMBLES (3/4)

C2. Do you have a supporting organization for local suppliers?

- | | | |
|----|---------------------------|------------|
| 1) | Yes, we do | = 2 |
| 2) | No, we don't, but want to | = 3 |
| 3) | No, we don't | <u>= 7</u> |
| | | 12 |

C3. Assistance having been so far given to suppliers

- | | | |
|----|------------------------------|------------|
| 1) | Technical assistance | = 9 |
| 2) | Supply to mould & die | = 9 |
| 3) | Supply to materials | = 7 |
| 4) | Training in Thailand | = 3 |
| 5) | Capital investment | = 2 |
| 6) | Managerial assistance | = 1 |
| 7) | Dispatch of management staff | = 1 |
| 8) | Training in Japan | <u>= 1</u> |
| | | 33 |

D. Possibility of Collaboration or Co-work with Competitors in Doing Business

D1. For attracting a common supplier from overseas to Thailand

- | | | |
|----|-------------------------------------|-------------|
| 1) | We have collaborated and/or will do | = 2 |
| 2) | We did not and will not do. | <u>= 10</u> |
| | | 12 |

D2. For standardizing parts/components for common use

- | | | |
|----|---|------------|
| 1) | Basically impossible in collaboration with competitors. | = 13 |
| 2) | Suppliers will standardize them by themselves as necessity. | <u>= 4</u> |
| | | 17 |

**ATTACHMENT 5-5 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 12
ELECTRICAL/ELECTRONIC ASSEMBLERS (4/4)**

D3. For technology transfer programs

- | | |
|---|------------|
| 1) Ready to consider depending upon a detailed scheme of the program. | = 6 |
| 2) Ready to collaborate if any direct benefits to our company are expected. | = 3 |
| 3) Collaboration is not necessary since we have our own programs. | = 2 |
| 3) Difficult to collaborate with competitors. | <u>= 1</u> |
| | 12 |

E. Globalization and other General Questions

E1. Countermeasure to implementation of AFTA

- | | |
|-------------------------|-----|
| 1) Considering | = 9 |
| 2) No concrete idea yet | = 3 |

E2. Request to the Thai government

- | | |
|--|-----|
| 1) Lowering of import duties on parts and materials | = 6 |
| 2) Simplification of import/export procedures | = 5 |
| 3) Lack of technology education | = 4 |
| 4) Encouragement of foreign investment | = 3 |
| 5) Improvement of traffic congestion | = 2 |
| 6) Development of electronic parts industry | = 1 |
| 7) Collection & compilation of statistical data on supporting industry | = 1 |

ATTACHMENT 5-6 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 16
ELECTRICAL/ELECTRONIC COMPONENTS/PARTS SUPPLIERS (1/4)

A. Investment and Location

A1. Expansion plan of factories

1) Yes	=	13
2) No plan	=	<u>3</u>
		16

A2. Factory site for the expansion

1) Existing factory site	=	9 (BOI Zone I=3, Zone II=5, Zone III=1)
2) BOI Zone I area	=	2
3) BOI Zone III area	=	<u>2</u>
		13

A3. Superiority of Thailand in doing business (Plural answers)

1) BOI incentives	=	10
2) Competitive manpower	=	9
3) Domestic market size	=	7
4) Geographical advantage	=	3
5) Infrastructures	=	3
5) Others	=	<u>4</u>
		36

B. Local Procurement

B1. Local procurement policy

1) To increase	=	6
2) Not increase	=	<u>10</u>
		16

**ATTACHMENT 5-6 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 16
ELECTRICAL/ELECTRONIC COMPONENTS/PARTS SUPPLIERS (2/4)**

B2. Prior subsectors to be promoted in Thailand (Plural answers)

1) Foundry	= 3	5) Welding	= 2
2) Electro plating	= 3	6) Casting	= 1
3) Machinery	= 2	7) Heat treatment	= 1
4) Plastic moulding	= 2	8) Rubber moulding	<u>= 1</u>
		Total	= 15

B3. Problems in local procurement (Plural answers)

1) Low quality	= 6
2) High price	= 3
3) Unstable delivery	<u>= 2</u>

11

B4. Request to invest in Thailand from an assembler/assemblers

1) Requested	= 0
2) Not requested, though discussed with them	= 1
3) Neither requested, nor discussed	<u>= 8</u>
	9

C. Linkage with Parts Suppliers

C1. Interest in developing exclusive and long-term subcontracting systems with suppliers

1) Interested	= 4
2) Interested but impossible in Thailand	= 3
3) No interest	<u>= 4</u>

10

ATTACHMENT 5-6 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 16
ELECTRICAL/ELECTRONIC COMPONENTS/PARTS SUPPLIERS (3/4)

C2. Assistance having been so far given to sub-sectors

1) Technical assistance	=	9
2) Supply of mould & dies	=	6
3) Supply of materials	=	4
4) Training in Thailand	=	3
5) Capital investment	=	1
6) Managerial assistance	=	<u>1</u>
		24

D. Possibility of Collaboration or Co-work with Competitors in Doing Business

D1. For securing an economic production scale in cooperation with competing parts manufactures

1) Has already tried	=	2
2) Has not tried yet, but will try in the near future	=	3
2) Has not tried yet, and will try not in the near future too	=	<u>5</u>
		7

D2. For technology transfer programs

1) Ready to consider depending upon a detailed scheme of the program.	=	8
2) Ready to collaborate if any direct benefits to our company are expected.	=	1
3) Difficult to collaborate with competitors.	=	<u>1</u>
		10

ATTACHMENT 5-6 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 16
ELECTRICAL/ELECTRONIC COMPONENTS/PARTS SUPPLIERS (4/4)

E. Globalization and other General Questions

E1. Countermeasures to implementation of AFTA

- 1) Considering = 6
- 2) No concrete idea yet = 4

E2. Request to the Thai government

- 1) Lack of technology education = 7
 - 2) Lowering of import duties on parts, materials and
production facilities = 6
 - 3) Simplification of import/export procedures = 1
 - 4) Improvement of social infrastructures = 1
 - 5) Long-term technical assistance programs = 1
- 16

Source: JICA team questionnaire & interview survey

ATTACHMENT 5-6 SUMMARY OF QUESTIONNAIRE SURVEY TO 16
ELECTRICAL/ELECTRONIC COMPONENTS/PARTS SUPPLIERS (4/4)

E. Globalization and other General Questions

E1. Countermeasures to implementation of AFTA

- 1) Considering = 6
- 2) No concrete idea yet = 4

E2. Request to the Thai government

- 1) Lack of technology education = 7
 - 2) Lowering of import duties on parts, materials and
production facilities = 6
 - 3) Simplification of import/export procedures = 1
 - 4) Improvement of social infrastructures = 1
 - 5) Long-term technical assistance programs = 1
- 16

Source: JICA team questionnaire & interview survey

第6章 タイ国裾野産業の生産技術および管理技術の診断

6.1 技術診断の方法

6.1.1 企業訪問による診断

タイ国の裾野産業に関する各種ダイレクトリーから、自動車部品、電気・電子部品を製造している企業を選び出し、それを加工法別に分類した。ついで各加工法の技術専門家が訪問し、工場視察と責任者への聞き取り調査を行った。各技術専門家は、加工法や業種（以下プロセスと称する）別に準備した技術診断マニュアルに従って、各企業の技術レベルを5段階評価によって採点した。

訪問診断した企業の数はい下記のように合計56社にのぼった。なお技術診断を行った技術専門家は、合計4名である。

プロセス別	訪問企業数
鉄系鑄造業 (Ferrous Foundry)	11
プレス加工業 (Presswork)	14
プラスチック加工業 (Plastic molding)	12
ゴム加工業 (Rubber molding)	6
アルミ合金鑄造業 (Die-casting)	8
鍛造業 (Die-forging)	5
合 計	56

6.1.2 裾野産業技術レベル評価の手順

タイ国の裾野産業の技術レベル評価の基本的な方針は、5段階評価法を採用して、定量化して評価することにある。評価手順をFigure 6.1-1に示したので、これに則って、具体的方法を述べる。

(1) 技術レベル評価項目の設定

まず、大分類として「生産加工技術」と「品質管理技術」の2つの項目に分ける。ついで、それぞれをハード(Hardware)とソフト(Software)の2つにわけ、中分類4項目のマトリックスとする。ここまでは、プロセスにかかわらず、共通の評価項目とする。

	A. 生産加工部門	B. 品質管理・保証部門
1. ハードウェア部門	A-1. 生産／加工関連設備機器	B-1. 品質管理／保証関連設備機器
2. ソフトウェア部門	A-2. 生産技術	B-2. 品質管理／保証体制と運営

A-1、A-2、B-1、B-2の中分類4項目を、それぞれさらに5～8項目の小分類に分解する。小分類の評価項目（小項目）は、プロセス別に独自のものとしている。なぜなら、例えば鋳造業とプレス加工業では、評価項目が全く異なるからである。

(2) 採点基準

診断する加工法別専門家（4名）によって、採点結果に個人差がでないように、同一尺度の5段階の採点基準を設定した。Table 6.1-1に（小項目）5段階採点基準の尺度を示しているように、技術レベルが先進工業国の平均レベルに達しているものを最高点（5点）とし、最低点はCottage industryレベル（1点）とした。ここで留意すべき点は、この評点は個々の評価対象小項目についてのみ与えられるものであって、工場全体のレベルを示すものではない。例えば、同一工場でも機械設備のある小項目は最高の5点であるが、品質管理体制のある小項目は最低の1点と評価されることがあり得る。

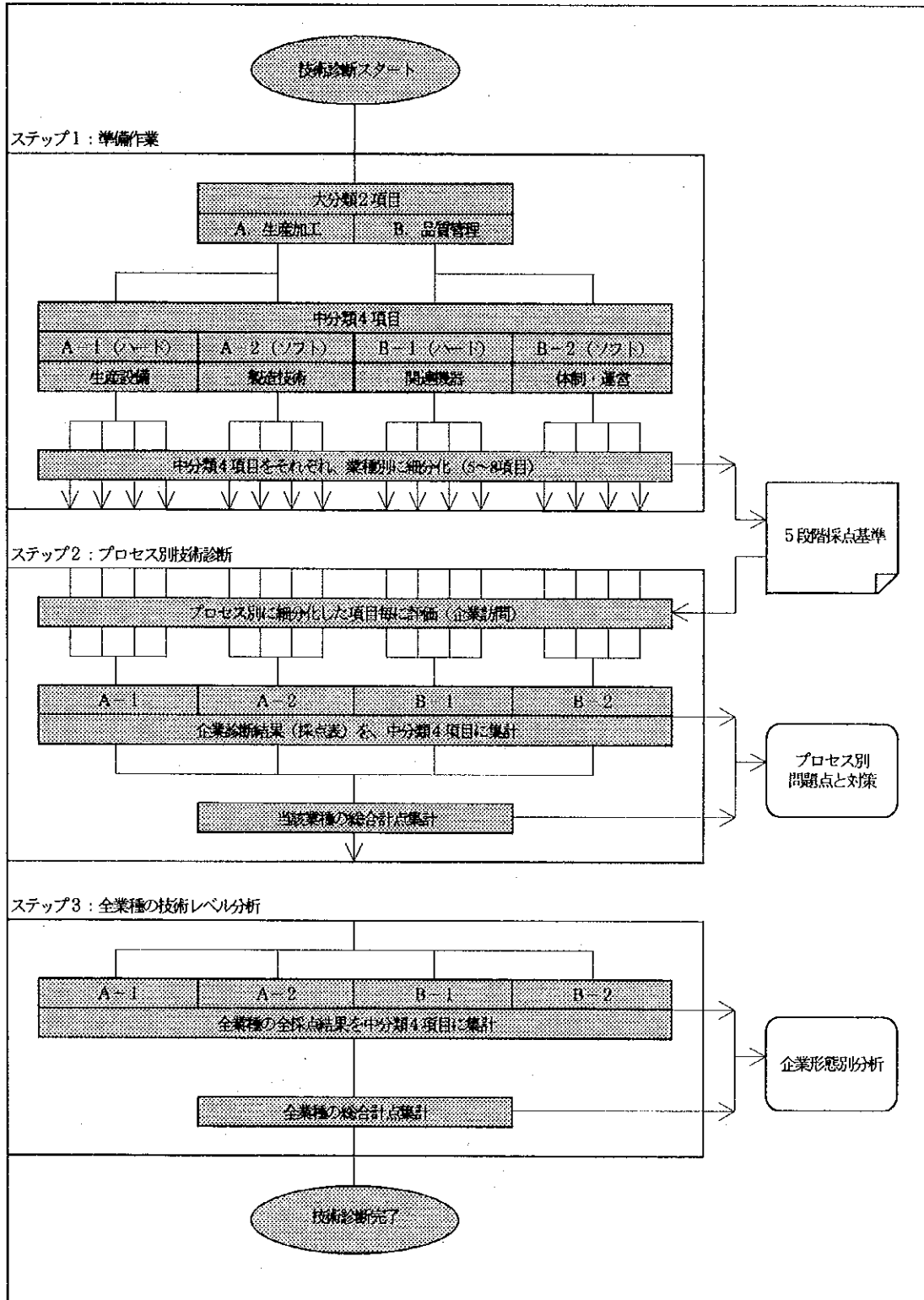


Figure 6.1-1 技術レベル評価の手順

Table 6.1-1 採点のための技術要素の5段階採点基準

評点	各技術要素（小項目）の技術レベル	国際比較のめやす
5点	当工場の製品に要求される品質からみて、適正な設備や技術である。	先進工業国のOEM部品工業の平均的レベル
4点	大体において、適正な設備や技術を使用しているが、一部改善すべき点がある。	外資系を除くアセアンの部品工業のトップレベル
3点	不適正な設備や技術が、かなりの割合で混在している。欠落部分もある。	外資系を除くアセアンの部品工業の平均的レベル
2点	不適正な設備や技術であって、この要素技術の不適正さによって、製品品質が低い要因の一つとなっている。	外資系を除くアセアンの部品工業の低位のレベル
1点	現在では使用されていないような、前近代的な設備や技術を使用している。 Cottage industryレベルである。	外資系を除くアセアン部品工業の最下位レベル

(3) 企業訪問診断の実施

プロセス別の技術専門家（鑄造専門家、プレス加工専門家など）は、プロセス別に異なる評価小項目（中分類4項目それぞれに小項目が5～8項目）の採点表と、全ての加工法に共通の5段階採点基準表(Table 6.1-1)を持って企業訪問をし、工場の観察と工場責任者からの聞き取りに基づいて、小項目毎に5段階の採点を行った。

(4) 採点結果の集計と平均

まず訪問したプラント毎に、採点結果を集計し、平均点を求める。

一つの中分類に含まれる5から8項の診断小項目の採点結果を単純平均して、その中分類の評点とする。ついでプラント毎の中分類4項目（A-1,A-2,B-1,B-2）を基本データとして、種々の分析をする。

- 1) プロセス毎の評価
- 2) タイ国部品工業全体の評価
- 3) 資本構成（J/Vか100%Thaiか）別の評価
- 4) 企業規模別の評価

また中分類4項目を全部一括平均すれば、全体を一つの評点で表せるし、下記のような分析も可能である。

- ・ 生産部門：A-1とA-2の平均点
- ・ 品質管理部門：B-1とB-2の平均点
- ・ ハードウェア部門：B-1とB-2の平均点
- ・ ソフトウェア部門：A-2とB-2の平均点

採点の基本となる診断小項目の採点が5点法であり、集計法はその単純平均であるから全ての評点もおのずと5点法による評点という結果になる。

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000