

3 電気・電子機器産業¹

3.1 産業の現状とセクター開発の課題

3.1.1 海外における電気・電子機器産業の動向

(1) 産業用電気機器産業

産業用電気機器の需要は、特に発展途上国の場合、電力インフラをはじめとする政府の社会資本投資に対応して増大する。従って、いずれの国においても全体的な工業化に先がけて市場の成立がみられる。このため、産業用電気機器産業を輸入代替産業部門の一つとして位置づけている場合が多い。

産業用電気機器産業は、先進各国においてはすでに成熟産業であり、需要の大幅な拡大は望めない。これに対し、発展途上諸国においては、社会資本の整備が進行しているため需要拡大は顕著であり、先進工業諸国企業からライセンス供与を受けた現地企業が操業している場合が多い。しかし、外国資本の直接投資によるケースは比較的少ない。すなわち、これら機器は消費地生産の傾向が強く、輸入は製品によってばらつきがあるものの、家電製品などに比べて少ない。最大の輸入国である米国市場でも輸入は需要全体の10 - 25%程度である。また、容量の小さい製品の輸入が多く、400KVA以下の発電機、500KVA以下の小型ディストリビューション・トランスフォーマー等が主な輸入品目である。

しかし、最近では、先進工業諸国各国での製造コスト増に対応し、部品生産を海外で行うケースも増えてきている。

米国の主要なメーカーにはGE、ウェスティング・ハウス、ハネウェル、エマソン等がある。米国企業は原価を下げるために輸入部品の使用、労働コストの低い国への生産拠点移転などを行っている。生産拠点の移転ではメキシコ、カナダ、ブラジルへの移転が顕著である。これに対し、アジアでは合弁ベースの投資契約を行ったり、現地企業の買収および技術提携、輸入品買い付け等を行っている。アジアでは市場の大きい中国が生産拠点設立では最も注目を集めている。

欧州においてもEC統合、低経済成長下での競争激化などで多くの企業が企業合併やリストラを行って生き残りにかけている。欧州の有力企業であるドイツのシーメンス、スウェーデン・スイスのABBは企業規模が大きく、アジアへの進出を積極的に行い、ASEAN・中国に

¹ ここで使用した電気・電子機器産業分類を表3-1に示す

において合併企業の設定や技術提携が多くみられる。

日本の企業は、かつて日本経済の高度成長期には電力需要の拡大の下で急成長を遂げた。しかしその後オイルショックを境に製造業の大型需要が落ち込み、これを輸出や電力産業向け需要でカバーしてきた。しかし、近年円高により輸出が伸び悩み現在に至っている。これらの企業は、現在では総合電気・電子機器メーカーへと姿を変えているケースが多い。また日本の産業は ASEAN へ積極的に投資してきたが、産業用電気機器の分野においては化学、繊維、エレクトロニクス、自動車などに比べ直接投資実績は少ない。

近年 ASEAN 諸国では経済の成長から電力需要が増加し、産業用電気機器の市場も拡大している。なかでもインドネシアは、電力需要の伸びが大きく、産業用電気機器産業もタイ、マレーシアに比べて活発である。またこれらの国々ではいずれも自国産業育成を目的とし、国内製品に対する優遇措置を講じている。ASEAN・中国では外国企業との協力、提携関係にある産業用電気機器メーカーが多い。ドイツを中心とした欧州メーカーが技術提携・協力を活発に行っており、特に発電器、変圧器のライセンス供与の実績が多い。

(2) 電子機器産業

先進諸国からの海外への電子産業の進出は、初期には海外市場の確保という性格を持っていたが、次第に、海外生産拠点（輸出拠点）を国際的に展開するという方向に移ってきている。

電子機器の海外生産の動きはかなり以前からみられ、その大部分は現地国内需要を取り込むことを目的とした家電製品生産であった。当初は部品を親会社から送り込み、それを現地で組み立て販売することから始まったが、その後、各国の部品生産現地化要求が強くなり、これに対応して各メーカーは必要部品を国内から調達する方向にある。こうしたケースでの生産品目は、その国の需要にもよるが一般に比較的多い。

これに対し 1970 年代後半には、貿易摩擦を避けるための海外生産という新しい動きが始まった。当初はカラー TV の生産が対象となった。日本で生産されていたカラーテレビの生産は海外に移され、日本での国内生産は大幅に減少した。

この一方で、日本国内の生産体制も、海外移転による生産減に対応するための変革が行われ、VTR の開発が急速に進んだ。部品製造企業もこれに合わせて生産品目の転換を行った。

この時期に海外生産促進の重要な要因となったのは、1) 前記、貿易摩擦の激化の他、2) NIEs における電子機器企業の台頭、3) 中国市場の解放にともなう生産体制再編成の必要性等であった。

1985年以降の円高は更に海外生産を促進することとなる。各種の電子機器について、海外生産拠点を他の海外市場、あるいは自国へ輸出することを目的としたプラントがたてられるケースが増加してきている。この場合、製品は特定品目に特化され、生産規模も輸出市場を対象としているため大きい。

またこの頃からメーカーの間では、国際水平分業が指向された。すなわち、中低級品の生産はASEANやNIEsに移転し、日本国内は高級品分野にシフトする戦略である。

例えばオーディオ機器の場合、日本での生産の中心品目はかつてのラジカセから自動車用オーディオ機器、デジタル・オーディオ・ディスク・プレーヤー等の新しい商品群に置き変わり、ラジカセは輸入品が多くなってきている。また、台湾の場合も、カセットの生産は徐々に減少しているが、ここでは代わってステレオやCDプレーヤーの生産割合が大きくなってきている。他方、シンガポールおよびマレーシアではラジカセの生産が増加しており、これに対しラジオの生産が減少してきている。また、カラーTVの分野でも、日本では21インチ以下のものは海外で生産し、国内では大型あるいは高付加価値の製品に移行しつつある等の変化がみられる。

日本等先進工業諸国では、激しい市場での競争の結果、電子機器の商品ライフサイクルが極端に短期化しているが、これに対応するための体制が着々と整えられた。生産品目の国際的な変化はその一つのあらわれといえる。対応策としてまずあげられるのが製品開発リードタイム短縮への努力であった。これは、市場の動きに対応し新しい商品を短期間で開発、市場に送り込むことを可能にした。この体制づくりには、CADの導入といった技術上の解決の他に、周辺産業企業のもつ研究開発力を開発段階から巻き込み、電子機器企業と部品企業とが共同開発体制をとることが重要な役割を果たしてきた。いいかえれば、このような研究開発能力を持った部品企業が存在することで始めてこうした体制が可能となったものであり、逆に、市場の要求にめまぐるしく対応することの必要な製品は海外生産に不向きであるといえる。

また、実装技術が進歩したことにより、プリント基盤組み立てに代表されるような労働集約型の作業が自動化され、円高、人件費の高騰に対応ができていることもこうした体制のとれる重要な要因である。

他方、比較的技術的に安定した製品は海外での生産に移行させ、コスト・ダウンを図る努力があわせて行われている。普及型モデルの海外生産の初期は、キット部品で輸出し最終工程を賃率の低い国で生産する体制がとられた。しかし、日本国内で労務コストが更に上昇し、1985年以降円高も進んだため、キット部品の輸出価格は急速に上昇した。このため、現地生産会社は部品の現地調達比率を増やしコスト・ダウンを追求することとなる。

これをサポートするために、電子産業機器メーカーの海外への生産移転に伴って、部品メーカーの海外への進出が同時に行われた。これが地元におけるサポーター・インダストリーの不足を補完してきた。

また、こうした海外生産拠点政策を更に進めて、日本国内生産、あるいは他の国の現地生産に必要な部品についても可能なものは極力海外から（日本から輸出するのではなく）調達する方向が追求されている。

3.1.2 ヴィエトナムにおける産業・市場規模

生産・需要・輸出入に関する統計はいずれも不確かで、産業・市場規模を推定できる正確なデータはない（表3-2から表3-5）。以下では、生産・消費量とも、関係業界・企業より得た情報を総合して推定している。

(1) 電気機器

1) 産業用

長い間、国営企業による生産が続き、競争もなく目立った発展はみられなかったが、近年の外資との提携、参入により産業構造が変化しつつある。

具体的な製品は、表3-6に示す。産業用の発電機、変圧器、スイッチ、ブレーカー等は、一般的に技術革新も少なく、マーケットが小さい。生産は国営企業（VEC: Vietnam Electro-Technical Equipment Corp.）で行われ、海外から参入もなく、市場競争にさらされる機会も少なかった。従って、商品開発から生産までヴィエトナムの独自技術で対応してきた。最近になってジョイントベンチャー（J/V）による電力トランス、鉄塔、電線の生産が始まっている。

このところ国内需要は政府の電力、インフラ部門の急速な整備方針の下で順調に伸びている。このため企業は新たな合弁企業設立、外資との提携、設備の増強を行っている。

発電機の製造企業は約20社あり年間生産能力は1,500台である。モーター製造企業は5社あり、生産量は5万台ほどである。変圧器製造企業は8社あり、年間生産能力は約1万台である。このうち主要企業は国営1社とABBで、両社の国内生産は60%から70%のシェアを占める。ブレーカー・配電盤・コントローラーの電気機器製造企業は15社ほど存在するが、マーケットが小さく受注契約をベースとした生産である。

電線メーカーで現在操業している主要企業は3社ある。このうちJ/Vには、韓国（Lucky Goldstar, Daesung（計画））、台湾（DAIA）がある。このほかに絶縁部品の製造企業が数社あ

る。

それぞれの製品のマーケット規模は、表 3-6 (前掲) に示すが統計資料が不十分なため不明確なところが多い。

ベトナム製品の多くは旧来の方法によって製造され、製品ユニットあたりの人件費、材料費、エネルギー費用が高い。製品の安定性や信頼性が低いため輸入品に対して競争力をもつことが難しい。

2) 民生用

この分野での製品では扇風機が中心であり、その他に電気湯沸かし器、電気炊飯器があるがいずれも規模が小さい。どれも輸入品との競合により、生産がふるわない。

民生用の電気機器で最も普及しているのは、扇風機で、年間 50 - 60 万台の国内需要がある。扇風機生産は 30 年の歴史があり、現在も国内需要の約半分の 30 - 35 万台を生産しているが、輸出はない。1990 年には 50 社ほどの製造企業があったが、市場経済に移行して後競争が激化し、多くの扇風機製造業が解散した。現在でも競争は激しく、製造ラインが止まっている会社は多い。

ベトナムの製品は、安い品質の良くない中国製品と競合している。また価格は高いが性能、品質、機能に優れた日本製も市場に参入している。自社の技術でモデルチェンジをして対抗しているベトナム企業もあるが、国内生産は表 3-7 のごとく約 30 万台で横這いである。

その他の製品としては、洗濯機の国内需要が約 7 万台で日系企業による国内生産が始まったばかりである。同企業は年間 30 万台の生産能力を持つが、生産の 80% は輸出する計画である。

冷蔵庫の国内需要は 13 万台で、更に伸びる傾向にある。冷蔵庫については、韓国メーカーが生産しているが、生産量は不詳である。

エアコン、電子レンジについては国内マーケットが小さく、国内生産も行われていない。また輸出を目的とした現地生産も始まっていない。電気炊飯器は、ベトナム人が米を主食にしていること、価格も比較的安いこともあって国内需要は約 30 万台 (メーカーの推定) である。機構および回路も単純なため、現地の中小企業によって生産されているが、製品は輸入品に比べると機種数、機能において劣り、中国製品に対しては価格面で競争力がない。

電気ポットの市場規模は不明であるが、店頭には様々な機種が展示してあることから需要はある程度あるものと推測される。国内ではやかんにシーズヒーターをつけた単純なモデルが金属食器の製造企業で生産されている。電気炊飯器同様、輸入品には機種数、性能におい

て劣る。

ドイモイ以後の急速な経済成長で、家電製品の需要も目立って増加してきたが、表3-7(前掲)に示すように現在はずでに安定成長の域に入ってきたようにみられる。

(2) 電子機器

ヴェトナムにはかつて日系の松下、三洋、ソニーの3社が関連工場を持ち、白黒テレビの生産等を行っていたが、1975年のサイゴン政権崩壊で接収され、その後は重工業省傘下の国営工場となった。以降、ヴェトナムの電子工業は数年前まで一部の軍事関連を除きほとんどなかった。しかし、3-4年前からテレビの普及によりテレビ、オーディオ等民生用電子機器の組立が始まり、これが現在の電子工業の中心である。かつて進出していた日系企業を中心に、その他のメーカーも加わり、旧日系企業工場との関係を修復し、更に生産設備や部品を供給して組立生産を開始している。

1) 産業用

表3-8に示すように市場規模は、パソコンで1万5,000台、プリンター、フロッピー駆動装置、コピー機は3,000台以下である。いずれも当地で量産体制を取れる規模にはまだ達していない。せいぜい部品を買って顧客のニーズに合わせたパソコンを組み立てているところがみられる程度である。

政府としても、まず普及の促進を優先する方針であり、パソコンに対する関税は3%と低くなっている。

2) 民生用機器、部品

民生用電子機器の代表的製品は、カラーテレビである。

インタビュー調査から得た情報によると1996年の実需は約75万台、ヴェトナムの生産は、90万台、輸入(密輸を含む)が30万台で市場在庫が40万台となり、今年各社とも生産調整を行っている。各社の生産能力の合計は200万台と推定される。普及率はハノイ、ホーチミン市周辺では、90%以上に達しているため、今後急な伸びは期待できない。農村への普及、買い換え需要を合わせて、今後は年率10%の増加が予測されている。ヴェトナム全体で需要の2倍の生産能力を持つため生産過剰となっており、それに輸入品も加わって競争が激化している。買い換えを反映して、今後は14インチから20インチ、21インチが主体となる。

白黒テレビは、カラーテレビの普及につれ減少したが、現在は10万台の需要があり中国からの輸入が多い。

VCRは92年当時急激な伸びを示したが、今では年間3万台の需要である。VCRについては、ほとんどが輸入である。数が少ないこと、持ち運びが簡単な事、密輸に対抗が難しい事、現地で調達できる部品が少ないこと等の理由で当分現地生産は難しい。

ラジカセの需要は表3-9では国産と輸入をあわせて16万台であるが、テレビの需要と他の資料から推測すると、約120万台の潜在需要がある。しかし中国製の安い商品に押されて、国産品は数年横這いで約11万台の生産規模である。乾電池は1億5,000万本の規模で、生産は毎年着実に伸びている(表3-9参照(前掲))。乾電池は、国内生産とほぼ同量輸入されている。

3.1.3 部品、材料、設備の調達

(1) 電気機器

発電機、モーター、変圧器などの電気機器の磁心(Core)には軟質磁性材料のシリコンスチールシート(Fe-Si)、パーロマイ(Fe-Ni)、フェライト、純鉄等が用いられる。この他には銅線、絶縁体が主な材料である。部品、原材料の輸入率は、訪問会社12社中、90%以上が9社、50-90%が2社、50%以下が1社でほとんどの部品を輸入している。輸入元は、中国、ロシア、韓国、台湾、米国、日本、オーストラリア等で等ある。一般的に品質は良くないが価格が安い中国、ロシア、韓国の部品を企業は使用しており、一方日本の材料、部品は品質が良いが価格が高いため必要に応じて使用している。

工場ではロシア、チェコ製の旧式の機械、設備が多い。需要がないためこれらのほとんどの設備が稼働していない状況である。最近になって、JVを中心に日本、韓国、中国、米国等から設備を購入、更新が始まっている。蓄電池工場の場合、生産が順調に推移しており、設備に投資し入れ替え中の所もあり、新旧の設備の切り替えが行われつつある。

(2) 電子機器

部品、原材料については、訪問会社12社中、90%以上が5社、50-90%が6社、50%以下が1社でほとんどの部品を輸入している。輸入元は、韓国、台湾、米国、日本、シンガポール、マレーシア等である。

ただし、カラーテレビにおいては、政府が部品の国産化を推進し、以下のように関税に差を

つけている。完成品は 60%、SKD は 35%、CKD は 15%、IKD は 5%である²。

このため各社とも現地部材調達に努力し、他の製品に比べると現地調達率が上がっている。これは PIX チューブ (Picture Tube)、偏光ヨーク (Deflection Yoke: DY)、フライバックトランス (Flyback Transformer: FBT)、プラスチック成型、ダンボールなどを外資系企業が中心になって生産しているためである。特に韓国の大宇と HANEL の J/V であるテレビ部品会社が去年より PIX チューブを生産を開始した。PIX チューブのコストは部品全体の中で高額であり、このため各社これを使用することで IKD の基準に達することが可能となっている。

その他、チューナー、DY、FBT 等の部品を使用することによって、現地部材調達率は、60% を越え現地調達率を高めることができている。

設備については、カラーテレビのコンベア、半田機、調整器等すべて輸入である。カラーテレビの生産が始まって間もないので設備は比較的新しい。特に J/V での工場 J/V は設立が最近なので更に新しい。それに比べテレビ以外のアッセンブルの工場はコンベアもない、またはあっても簡単なものが多い。乾電池、白熱電灯の生産設備は、輸入品だが、旧式で半自動で運転され、手作業が多く、生産性は良くない。

3.1.4 産業構造と生産技術

(1) 電気機器

扇風機の工場およびトランス、ブレーカーの工場は、内製化が進んでおり、扇風機の羽、台、モータのコア、トランス、ブレーカーの金属ケース等はほとんどの材料を購入して自社で加工している。一貫生産の考え方が浸透している。ただし扇風機製造企業の場合は、部品を他社に売る一方で、その他の部品は他社から購入し、組み立てを行うなど分業体制をとっている企業もある。

設備、機械については自社で開発製作している会社は無い。また国内に設備を製造している企業も無く、すべて輸入に頼っている。生産技術は、輸入した設備、機械と共輸入されたものである。

大手企業の場合でも設備は 20 - 30 年前の機械がほとんどであり、その後の改善は行なわれずそのままの工場が多い。

² SKD; 現地部材を使わないノックダウン

CKD; 現地部材を 10%未満使うノックダウン

IKD; 現地部材を 10%以上使うノックダウン

J/V の場合は、一般的に設備は新しい。国営企業の中でも、現在生産が順調に推移している会社は、設備に投資し、新旧の設備が稼働しているところもある。他方、今まで生産してきたエンジン部品が、設計が古いのと、設備が古くて客先の要求を満たせず、成型品工場、スイッチ、配電盤の生産に方向を転換した企業もある。

製品の品質の向上は一般に外資企業と技術提携することによって行われている。Vietnam Electro-Technical Equipment (VEC) の傘下企業で見ると、提携先はスイス、スロバキア、韓国、日本となっている。

(2) 電子機器

電子機器製造の場合は、電気機器と異なり自社で部品の内製化をしているところはない。カラーテレビの生産は部品を購入して組み立てるアッセンブルである。

テレビの主要部品の国内生産が始まり、テレビ生産各社は、これらを標準部品として使用する方向にある。このため、オリジナルの設計にはない国産部品の使用にあわせ、部品置き換えの設計変更が必要となるが、そうした設計変更は本国に依頼して行われている。なお部品の品質はまだ輸入品に比べると劣る。

設備、機械はすべて輸入に頼っている。生産技術は、輸入した設備、機械と共に輸入されるので、現地企業ではこれらの保守・管理を行っている程度である。J/V は最近設立されたこともあり、工場も新しく、設備も本国に劣らない最新の設備を導入している。例えば、国営企業のカラーテレビの調整ラインは、目視によるものが多いが、J/V ではホワイトバランス調整設備、ビューリティ調整設備を保有している。国営企業の場合、人件費の安さと、ベトナム人の器用さに頼っているが、精度を維持するためにはそれなりの機器が必要である。

3.1.5 セクター開発の課題

(1) 開発、設計力、商品力について

1) 電気機器

今後の電気機器発展のためには、開発、設計者の育成にただちにとりかかる必要がある。企業競争に打ち勝っていくには、商品の開発・設計能力が不可欠である。

扇風機の場合、輸入品の伸び率と、国産品の伸び率を比較すると、輸入品の方が高い。これは、商品力と、品質の差による。国内電気企業は、新商品の開発能力が乏しい。商品開発の知識と能力を持った技術者の養成が急務である。

トランスの場合では、国営会社共に設計力と設計ポリシーには自信を持っている。しかし、

この場合は、国営企業は合理化が徹底して行われていないため国際競争力をもった商品設計にまでは至っていないところに問題がある。

ソケット、スイッチ、プレーカー等の商品も設計が遅れている。

家電商品の場合は、開発、設計力は皆無といっても良い。当面、海外の設計をもとに、生産を続けざるをえない。洗濯機、エアコン、冷蔵庫等は、ヴィエトナムではこれから伸びる商品であるが自力で商品を開発、設計、生産していけるだけの能力は今のところ現地企業にはない。

2) 電子機器

電子機器分野では、電気機器分野以上に設計、開発の技術力を持たない。

カラーテレビの設計はすべて海外からの支給である。国内部品の採用に際しても、部品の置換設計の技術がなく、海外の技術に頼らざるを得ない。J/V の場合、本国の技術部門のサポートにより初めて変更が可能となる。

ただし、J/V の場合でも設計、部品、設備をまとめて購入している場合、親会社に対する設計変更の交渉は困難である。設計、部品の供給元でもある親会社としては、設計変更に手間がかかること、変更して現地部品の品質に対してリスクを背負わなければならないこと、部品の売り上げが減る等でなかなか同意はしてくれない。従って、こうした現地部品への置き換えを可能とするためにも設計力をもつことが必要である。

商品を最初から設計するには、ハイレベルの設計力を持った人材、設計経費、膨大な時間を必要とし、5年や10年で対応できる物ではない。第一ステップとして、部品の置換設計が出きる人材の確保、育成から始めるべきである。

J/V カラーテレビに限らず、パソコン、ラジオカセット、乾電池、アンテナ等電子機器分野においても設計、開発技術力は弱体で、この強化は重要な課題である。

(2) 設備、生産技術について

電気機器の場合、工場内の生産を合理的に行うには、生産量に合った合理的な設備と、これを維持、改善できる生産技術者が必要である。特に生産性向上のため工場のレイアウト、治工具、設備、機械の改善ができる生産技術者の育成が課題である。

既存の設備は20-30年前のチェコ、ロシア製が多い。稼働率も低い。補修部品は、自社で制作している。新しい設備、機械を開発する生産技術者はおらず、海外からの購入に頼っている。これ自体は当分やむを得ない。しかし、工場の生産性の向上は、小さな治工具の改善、簡単な手押しのコンベアなどからも開始できることを認識すべきである。いいかえれば、生産性の向上によるコスト削減が必須という考え方の浸透が必要である。そして大物の設備、機械の

生産技術はそのあとということでもやむえない。

電子機器についても同様で、自社で設備改善、機械製作等の技術を持った会社はほとんどない。今後、生産性を上げて世界と競合していくために、設備、機械の保守も重要であるが、改造、改善治工具の開発程度などの組織、人材の確保から始めることが必要である。

(3) 産業構造について

電気、電子関係の関連企業は、現在 100 社程度しかなく、内 90%が国営企業で占められている。全産業では、国営企業の比率は 25%であるので、極めて国営企業の比率の高い分野である。これは、他産業に比べて投下資本が大きく、民間が手を出しにくい事によるものである。今後とも更に外資の投入等による、業界の活性化、それをベースとした市場の拡大が将来発展のベースとなると期待される。従って性急な国産化追求よりも、市場メカニズムが十分働く事業環境を維持することによって、市場規模の拡大、部品の国産化へと進めていくことが現在育ちつつある電気・電子産業育成上極めて重要である。

電気機器製造企業の場合は一貫生産の体制をとっている企業が多い。しかしこれには長所、短所がある。内製部品の生産について機械がフル稼働している場合は、経費等の削減が計れて経済的であるが、稼働率が悪いと設備の償却負担が大きくなり、不経済である。現状では遊んでいる機械が目立つなど、むしろ一貫生産体制のマイナスの面がみられる。

カラーテレビの場合、部品の国産化が進んだもののチューナー、DY、FBT等の部品は部品のアッセンブルであり、原材料、基本部品である抵抗、コンデンサー、半導体は、すべて輸入されている。

将来コストダウンを追求して行くにあたっては、これら部品産業自身をヴィエトナムに誘致し、国内での部品調達が可能となる産業構造とすることが必要である。このためにも外国直接投資を奨励し、その振興を市場経済メカニズムのもとで行い、よって、市場拡大を促進することは重要なポイントである。

3.2 標準化・品質管理の現状と課題

3.2.1 電気・電子機器セクターにおける規格とヴィエトナムでの整備

(1) 電気機器

電気機器の規格は、古い COMECON の規格が多く残っている。調査によると、Electrical Engineering に関する規格の約 80%が ST-SEV をベースにしており ISO/IEC をベースにしてい

るのはわずかに 20%である。

電気産業界の各会社では、古い設備で旧規格の古い製品を生産しており、加えて製品の開発が遅れているため、混乱は起きていない。しかし、将来の国際化のステップを視野に入れると、ISO/IEC をベースとした規格の開発・改定が遅れている。

電気機器関係で規格が最低必要なのは、消費者保護のためと、電波障害等の市場の混乱を避ける目的のものである。特に、火災、感電、傷害から消費者を護るための規格は必要である。しかし、TCVN ではこのような安全に関する製品規格の整備もこれからである。

(2) 電子機器

電子機器の規格も、電気機器以上に、古い COMECON の規格が多く残っている。

電子情報画像技術に関する規格の約 95%が ST-SEV をベースにしており ISO/IEC Standard をベースにしているのはわずか 5%以下である。

電子産業界については、ベトナムには技術がほとんど存在せず、カラーテレビにせよ、ラジオカセット、ビデオプレーヤ、白黒テレビ、すべて導入されただけの技術であるといえる。上記のように古い規格がそのまま改訂されず残っているが、実際には使っているものは誰もいない。使用されている規格は、製品を設計し、生産を委託した会社、もしくは J/V の親会社が指定する規格（海外規格）である。

(3) 標準化促進へのニーズ、推進体制整備

安全に関しての規格は強制として、国産品、輸入品ともに市場での取り締まりが必要である。海外で設計された有名ブランドは、自社の規格を持ち IEC 規格に準じた設計、生産を行っているので、実際には安全の問題は起りにくい。しかし、低価格で、密輸するような商品は、それなりの安全対策しかやられておらず危険である。

こうした規格の完全な実施を図るためには、担当する検査機関の技術者が、カラーテレビ、パソコン等の電子機器製品について、検査できる技術力を修得する必要があり、これがベトナムの電気技術のグレードアップにも繋がる。

性能に関しては、特に規制する必要はない。基本的に消費者の選択に委せるべきである。ただし消費者の選択が適切に行われるよう、十分な情報が提供されようように支援する。すなわち公的機関が市場買い上げテストによる性能比較を行い、データを公開、消費者に情報を提供するなどである。尚、現在の規格は、(IEC) に準拠していくことが必要である。ただし、国内での技術水準がその規格の水準に達しておらず、またそれで安全など特に問題がないのであれば、

その国内水準をもとにして IEC 規格を調整することも必要である。

3.2.2 認証制度

(1) 強制認証

MOSTE 発行のリストの中に載っている強制認証の対象となる電気機器、電気部品は扇風機と電線、ケーブルのみである。この2つの製品は QUATEST で安全性について検査され、合格すれば認定ラベルを貼って、製品の出荷が可能となる。

しかし、規格の罰則が明確でないのと、取り締まりが十分に行われていないため、販売店に売られている扇風機の中には、認証ラベルが無いものが多数ある。密輸によるもの、国産で認定を受けていないものなど推定される。

電線についても、強制認証が完全に施行されていないと思われる点がある。電気工事関係者からはコストの要求の厳しさで、電線のグレードを落としているとの、クレームが聞かれる。

現行の強制認証制度にはこのように、かなり不徹底な面がみられる。安全関連の強制規格の認証については、特に実施の徹底を図る必要がある。現在の扇風機、電線だけのやり方では、消費者の保護はできない。対象製品を増し、これらの製品については、店頭で安全マークが貼ってあることが必要であることを徹底するため取り締まりを強化する。ただし、品目を増すと検査に要する人手と、検査機器が対応して必要となる。すべてのテストを、QUATEST で行うと、品目が増す度に人員の増加が必要なため実現が困難である。

限られた人的資源を有効にするため扇風機等の実績のある製品、危険の少ない製品については、次第に自己認証の制度をとって労力を省き、その分他品目へと対象を増していく。このためには STAMEQ の技術者が、あらゆる製品について検査できる技術力を把握する必要があり、これがヴィエトナムの電気技術のグレードアップにも繋がる。

新たに対象品目を増やすにあたっては、今までの製品をメーカーの自主管理に委ね、書類審査による認証とする一方で、時々市場の製品を買い取りチェックを行うことで取り締まり効果をあげる。例えば、扇風機、電線については、何度もテストを受け問題点の指摘を受け、改善に取り組んだ経験を持っているので、メーカーは安全設計の技術ノウハウを保有しているものと思われる。そこで、これらの製品はメーカーの自主管理に委ね、一方で市場での取り締まりを強化する。これらに対する検査機器については、毎年、予算を組み充実していくことが必要である。

電子機器分野では、製品認証を義務づけられた製品はない。カラーテレビは、高電圧を扱っ

しており、火災・感電の危険は、扇風機より大きいですが、今のところ、試験の技術、設備、計測器がないためメーカーに委せている。

電気機器と同様に危険度の高いものは、強制認証の対象品目に加える。ただし、特に不適切と思われる商品がなく、国内生産では各メーカーとも安全についての安定性が確保できるのであれば、そうした調査結果として強制認証の対象から外す。

(2) 任意認証

訪問調査およびアンケート調査によると、強制認証以外の認証は、申請のために準備費用と手間がかかること、製品が指定の規格に適合し認証ラベルを貼っても消費者がそれを特に認めているわけではないことなど、メーカーにとってメリットがほとんどないため認証を取得する企業はないに等しい。

一方、QUATESTの電気試験装置は貧弱で、トランスの簡単なテスト程度しかできていない。安全以外の任意認証制度について電気・電子機器分野ではほとんど利用されない。

今後J/Vの進出により、輸出が増えることを想定すると、輸出市場で受け入れられる外国規格への適合認証取得を容易にする方向での強化がむしろ有意義であるとみられる³。

(3) ISO 9000に基づく品質システム認証

電線・ケーブルメーカーでは1社がすでにISO 9000品質システムを取得している。また、外資100%の電子企業も取得済みである。前者はQUACERT、後者はフランスの機関の審査を受け登録している。その他の企業については、STAMEQのセミナー等による学習はしているが、今のところ顕著な動きはない。関心はあるものの、急に必要があるわけでもなく様子を見ている状況である。

自動化が進んだ大規模の電線メーカー等が、ISO 9000を実施すれば管理システムによって品質が決まる要素が多いため、一定の効果が期待できる。加えてカスタマーの方からも、100%の受け入れテストを行わなくても安心して電線を使えるため、メーカーに取得するよう要請するケースが多い。

しかし、中小企業や、アッセンブルメーカーではISO 9000の実施は、人による作業が多いため品質上の効果が期待しにくい。中小企業がISO 9000の取得を客先から要請された場合に対応できるよう、中小企業向けガイドラインの開発は今後特に必要となる。

³ ヴィエトナムにはすでに外国規格適合性認証の制度が用意されているが、現在はまだ具体的な実施のための体制は全くとられていない。

3.2.3 品質管理のレベルの現状と問題点

品質は大きく分けて、製造の目標として狙った品質である設計品質と、製造した製品の実際の品質である製造品質の二つがある。ベトナムにおいて品質管理といった場合、後者の製造品質を守ることを意味している。しかし実際の品質は設計によって7割方決まる。また製造品質の管理には、製造現場もしくは市場からの障害情報にもとづいて製品設計を見直すことも含まれるべきであるが、ベトナムでは十分できてない。

(1) 電気機器

1) 民生用機器

ほとんどの企業の品質管理は、社内の検査基準を持ち、検査によって市場に不良品を出さないよう努力にすることまでにとどまっている。

工程の不良率は集計されているが、これを管理して良化するためのQCサークルの活動、QCの7つ道具を駆使して不良の分析を行う等はやられていない。

また市場の不良率と、工場の不良率に相関があることが理解されてない。工場の不良率が高いということは、検査をいくらやっても必ず漏れがでてくるので、市場での不良率も高いと考える必要がある。工程不良、市場不良のフィードバックをして再発防止、不良対策を行うことがベトナムの企業ではまだできていない。

製造品質を決めるもう1つの要素は機械化、自動化である。品質向上・維持のためには品質に影響する工程部分の機械化、自動化を進めることが必要である。しかし大手の国営企業でも、コンベアも無く家内工業のレベルにある企業が多い。

2) 産業用機器

大型のパワートランス、小型のスイッチ、サーキットブレーカー、コンセントなどの生産の歴史は古いですが、商品の改善活動は長い間あまり行われず、国営企業では旧式の製品を生産しているところが多い。設計部門を持ち、自社で商品開発を行っている企業でも先進国の開発設計レベルとは差がある。元々が民生機器と違って新モデルが次々と出る分野ではないが、ここ20-30年設計、設備投資がおこなわれてこなかったことが大きな差となっている。

現在の国内電力産業からの固定した需要に安住せず、開発能力をつける活動を始める必要がある。

品質管理については、民生機器と同様の段階に有り、検査によって不良品を市場に出さない努力にとどまっている。元々、この産業分野は大量生産とは異なって、注文による一品生

産か、小ロット生産の場合が多く、TQM の考え方は浸透しにくい。

工程の不良率は集計されているが、これを管理して不良の原因を追求するための QC サークルの活動等はやられていない。5S 運動も、これが品質にどう結びつくか理解されていない。また品質管理は、生産、検査設備の一新、検査工程の強化などで多額の資金が必要であると一般的に理解されている。

ここでも製造品質を決めるもう 1 つの重要なポイントは設備の機械化、自動化である。スイッチ、プレーカー等大量生産型に近い製品の会社は中小企業で、コンベアも無く、機械化・自動化率が低い。金をかけず、簡単な手送りのコンベアでも生産性、品質は格段に上がるが実行されていない。現状では作業者が机の周りで手加工し、でき上がった半製品を山のように積み上げて、ある程度量ができたら次の工程に運んでいるレベルである。

電線、ケーブルの製造分野では新製品がほとんど無いため、品質の決定要因は設計側ではなく製造側に集中される。すなわち、生産技術と生産設備の良し悪し、品質管理システムの整備が、品質の良し悪しを決めることになる。この分野でも客先の要請もあって大きな企業では ISO 9000 の取得を目指している。ドキュメント整備も進み、今年中にも取得する予定の企業もある。また、設備投資もおこなわれている。

これに対し中小企業では、旧式の機械を駆使し、顧客の要望を受けて小ロットの安価な製品を器用に生産し利益を上げている。品質よりむしろコストを重視し、顧客の要請にあわせて安価な材料も使用している。強制規格である TCVN のラベルを貼らずに出荷されているものもある。

(2) 電子機器

1) 民生機器

一般に、国営企業においては外国企業からの生産委託を受けての生産が行われている。開発設計者もいなければ商品を企画する部門もなく、設計品質が確保されていない。

その他海外テレビメーカーと J/V の会社（複数）を設立し、そのそれぞれで違ったブランドのカラーテレビを生産している。他方、ライセンス生産のカラーテレビのブランドも、複数である。こうした状況は品質の確保、標準化の点からすると非常に無駄である。品質を確保するには、同一のものを長期間生産することが基本である。技術の点でも一貫性が無く蓄積されない。スペアパーツ、生産治工具の種類も余分に必要である。

品質管理については、国営企業では、電気機器の場合と同様、検査によって不良品を市場に出さないレベルでとどまっている。工程の不良率は集計されているが、これを管理して良化するために、QC サークルの活動、QC の 7 つ道具を駆使して不良の分析を行う等のことは

行われていない。日系の J/V の場合では、5S を導入したか準備中の段階で、QC サークルは将来の実施のため準備中である。

製造品質を決めるもう 1 つは機械化、自動化である。アSEMBルラインについていえば、大手の国営企業でも自動挿入機を持っているところはない。人件費が安いのでコストの点では手挿入の方が安い。しかし入れ間違いの防止、半田付け性の品質確保などを考えると自動機の導入は必要である。

生産の調整ラインにおいても、国営企業間、また、国営企業と J/V の間で、大きな差がある。

国営企業のなかには、手動のホワイトバランスメーター、ピュアリティ調整器を備えている企業もある。しかし J/V では、更にデジタル化した最新の設備を具備し、品質体制には万全を期し、親企業の工場と同レベルの生産を行っている。

品質教育については、必要性を理解し、積極的にセミナーに参加しているが、実践までには至っていない。特に品質管理をどう組織していくかについては理解されていないことが指摘できる。

2) 産業機器

ここに属する製品は、パソコン、電話機、テレビおよび FM の送信器等である。この分野になると、設計者が直接組み立てるか、2 - 3 人の従業員を直接指導しながら組み立てるレベルとなり、生産という概念から外れて、品質の論議はしにくい。

製造品質については、納入先の検査を受けた後設置し、設置後実際にシステムを動かして、納入先の最終検査を受ける。問題が起これると設計者が納入先に行き、先方と相談しながら解決しなければならない。そのために、設計者の教育は、熱心に行われている。

3) 部品

乾電池およびテレビ部品がヴィエトナムにおけるこの分野の主な製品である。

乾電池の場合、設計品質の視点からは、研究開発部門がなく、製品は 1 世代前のものにとどまっている点をまず指摘できる。これでは国際競争力は期待できない。未だにマンガン乾電池が主体で、アルカリ乾電池はわずかである。リチウムイオン電池等となると皆無である。ヴィエトナム製の乾電池と日本、米国の輸入品と比べると性能は約 20% でしかない (図 3-1 参照)。性能 (品質) の向上も必須で、このままでは市場を確保するのは困難である。

乾電池の製造品質は、生産工程の大半が自動になっており、生産設備の良し悪し、機械のメンテナンスと品質管理システムの整備が、品質の良し悪しを決めることになる。しかし

ここでは設備が旧式で品質管理システムも不十分である

テレビ部品については、J/V で生産が始まったばかりで、現段階では設計品質、製造品質は、海外本社から持ち込まれた指示に沿って生産が行われているため基本的には問題ない。例えばヴィエトナム唯一の PIX チューブ製造工場 (J/V) では、機械は自動化され、設備は製品の流れに沿って合理的に配置されている。5S も実施しており、工程不良率は本国と同程度の約 1%にとどまっている。

3.2.4 試験・検査および校正

(1) 自社内検査試験体制

1) 電気機器

一般に、国営企業と J/V の間で、保有する計測器には差がある。国営企業については、種類、数が少なく、加えて旧式で量産対応型ではない。

産業機器、部品の製造工程および出荷検査において使われる計測器は、電圧計、電流計、抵抗測定器、電力計、重量計、長さの計器、温度計、耐圧試験器、絶縁抵抗器等であり、企業も必要に応じて備えている。しかし、開発・設計段階で必要な計測器としてオシロスコープ、エージング用恒温槽、引っ張り試験器等があるがほとんどの企業は保有していない。高電圧用の計測器は、企業で保有しているところはあるが使用頻度が極端に少ない。

民生用に使われる計測器は、機能が複雑になるため、一般的な計測器に加えて特殊なものが多くなる。例えば、冷蔵庫の場合に必要な熱交換測定装置は 1 台で数百万ドルかかるが、こうした機器は比較的計器をそろえている J/V でも持っていない。

2) 電子機器

産業機器、部品に使われる計測器は、電圧計、電流計、抵抗測定器、電力計、重量計、長さの計器、温度計、耐圧試験器、絶縁抵抗器、オシロスコープ、エージング用恒温槽等である。企業は工程管理に必要な一般的な計測器は、保有しているが特殊なもの、使用頻度が低いものは持っていない。

民生用機器については、テレビが主体となるが、工場によって設備状況に差がある。国営企業と J/V の間で、保有する計測器、調整設備の差があり、国営企業については、種類、数が少なく、加えて古く量産対応型でない。J/V では、先進諸国での生産と比較しても見劣りしない、最新のものを持っている。

ただし民生用機器に使われる計測器には、機能が複雑になるため、各種信号発生器、ベクトルスコープ、輝度計、不要輻射測定、電波暗室等製品毎に、特殊なものがある。これらの計測器はJ/Vも持っていない。

(2) 外部試験所の個別企業、業界における活用状況

1) 電気機器

ベトナムで設計、生産される製品に使われる、上記の一般的な計測器の校正については、STAMEQ (VMIあるいは南部ではQUATEST) が校正を行うたてまえとなっている。

製品の試験に関しては扇風機の指定試験所 (QUATEST 3) で、電気関係の測定と風を測定が行っている。ここで保有している電気計測器は電流、電圧、電力、周波数の古い計器と風量測定器程度であるが、扇風機程度の試験であればこれで十分実施可能である。QUATEST 3での検査の数は、扇風機で月に50台、校正は、一般測定器で一日に5-10台程度である。

QUATEST 以外にVEC傘下にある試験所を利用するケースがある。

ベトナムで設計、生産される製品はいずれも国内市場向けがほとんどで、また、一般的な製品が主体であるため、強制認証などのケースを除き外部試験、検査を必要としていない。例えば、洗濯機生産の場合を例にとってみると、ベトナムで設計しこれを輸出するとすれば、輸出国で要求する安全性の試験、環境試験、性能試験結果をベトナムの試験機関から受け取るのが普通である。しかし、今のところ設計はほとんど親会社で行っており、こうした試験も親会社でおこなった結果だけで足りている。

2) 電子機器

ベトナムで設計、生産される製品に使われる、上記の一般的な計測器については、STAMEQ (VMI または QUATEST 3) が主体となり校正を行うことになっている。

校正については、調査した企業の内約半数が、校正をしていると回答している。しかしハノイ地区では計器に校正済みのラベルが見あらず、管理ができていない。ホーチミン地区では、校正をしていると答えた企業はラベルを貼っているが全数ではなく、測定器の校正管理はほとんどの会社でできていない。

QUATEST 3の場合、校正できるのは、電流、電圧、抵抗、周波数の基本測定器のみでオシロスコープ、信号発生器等特殊な計測器の校正はできない。このため企業は海外の測定器メーカーに依頼するか、J/Vの場合は親企業に測定器を送り、校正してもらっている。

検査、検定の試験所は、その国の技術レベルに合わせて持つべきもので、この業界で生産している製品を検査できるレベルの精度を持つことが重要である。しかしヴィエトナムの電子企業は開発・設計を海外でおこなっており、生産委託が中心であるため特殊な試験・検査の設備は現段階においては必要ではない。しかしヴィエトナムが市場の製品の管理に主体性を持つためには、少なくとも国内に流通している製品の安全性、性能を把握するための十分な試験・検査設備は持つべきである。

表 3-1 電気・電子産業分類

Electrical Equipment	Electronic Equipment and Components
<p>1) Electric Appliances <i>Example</i> - Electrical Fan - Rice Cooker - Refrigerator</p>	<p>1) Consumer Equipment <i>Example</i> - Color and B/W TV - CD player - Radio/cassette tape recorder</p>
<p>2) Electrical Industrial Machinery and Equipment <i>Example</i> - Motor - Transformer - Switch board</p>	<p>2) Industrial Equipment <i>Example</i> - PCs - FM Transmitter</p>
<p>3) Incandescent and Fluorescent Lamp</p>	<p>3) Part and components <i>Example</i> - Parts for TV - Dry cell battery</p>
<p>4) Wire and cable</p>	
<p>5) Others</p>	

表 3-2: 電子・電気機器分野における主要製品生産および輸入量

	Unit	Production					Import					
		1994	1995	1996	1997 (Estimated)	1994	1995	1996	1997 (Estimated)			
Electric Machinery												
Electric motor	Units	28,789	29,390	36,871	40,296							
Transformer	Units	5,881	6,186	6,461	5,844							
Consumer Electric/Electronics Products												
Radio Cassete	Units	111,127	112,425	111,916	116,750	30,444	45,482	48,660	50,000			
TV set (color & b/w)	Units	993,049	753,820	801,127	800,000	390,400	484,220	475,069	482,000			
Electric Fan	1000u	334.1	370.0	317.2	340.6							
Air Conditioner	Units					82,276	82,435	82,900	83,000			
Refrigerator	Units					94,125	137,470	138,509	139,000			
Other Electric Products												
Wire and Cable	km	67,017	94,745	106,211	120,000							
Dry cell Battery	1000u	125,738	138,423	141,110	150,016							
Lamp	Units											
Fluorecent Lamp	Units											
Candecent Lamp	1000u	18,006	25,085	26,125	26,310							

Source: General Statistical Office

表 3-3 電気・電子機器総生産額

(Unit : Bill dongs at 1989 constant prices)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Total gross output	272.3	277.6	300.3	409.2	492.8	514.0
State industry	208.1	194.7	220.0	323.0	385.2	404.0
Central industry	174.0	160.6	170.8	249.9	281.0	295.0
Local state industry	34.1	34.1	49.2	73.1	104.2	109.0
Non-state industry	64.2	82.9	80.3	86.2	107.6	110.0
Collective economy	27.2	10.7	12.2	5.8	1.0	
Individual & mixture economy	0.9	5.8	7.8	17.4	29.2	
Private household	36.1	66.4	60.3	63.0	77.4	

Source : General Statistical Office, "Statistical Yearbook, 1995"

表 3-4 電気・電子機器産業企業数

(Unit : Number)

	1990	1991	1992	1993	1994
Total	5,370	5,624	3,587	1,385	2,324
State industry	61	60	67	62	59
Central industry	24	25	27	27	27
Local state industry	37	35	40	35	32
Non-state industry	5,309	5,564	3,520	1,323	2,265
Collective economy	109	89	49	43	14
Individual & mixture economy	14	13	10	36	42
Private household	5,186	5,462	3,461	1,244	2,209

Source : General Statistical Office, "Statistical Yearbook, 1995"

表 3-5 電気・電子機器産業 一企業あたり総生産額

(Unit : Mill dong at 1989 constant prices)

	1990	1991	1992	1993	1994
Total	32	33	61	83	114
State industry	854	869	1,228	1,653	2,032
Central industry	1,739	1,793	2,135	2,557	3,121
Local state industry	494	464	712	1,009	1,239
Non-state industry	15	16	30	38	48
Collective economy	216	103	124	97	190
Individual & mixture economy	188	317	443	151	387
Private household	9	13	26	35	42

Source : General Statistical Office, "Statistical Yearbook, 1995"

表 3-6 ヴィエトナムにおける電気機器産業の概要

カテゴリー	製品	国内市場		国内生産の有無	備考
		推定規模 (千台)	今後の見通し		
産業用	発電機、モーター	n.a.	増加	Yes	輸入のデータなく、市場規模不明
	変圧器	n.a.	微増	Yes	輸入のデータなく、市場規模不明
	コンデンサー	n.a.	増加	Yes	データなし
	バラスター	n.a.	増加	Yes	データなし
	スイッチ、	n.a.	増加	Yes	データなし
	ブレーカー、ヒューズ	n.a.	増加	Yes	データなし
	分電盤	n.a.	増加	Yes	データなし
電力計	n.a.	増加	Yes	データなし	
民生用	扇風機、天井扇	400 ¹⁾	増加	Yes	国産品は横這い
	洗濯機	16 ¹⁾	増加	Yes ³⁾	
	冷蔵庫	139 ²⁾	微増	No ⁴⁾	
	炊飯器、他	16 ¹⁾	微増	No ⁴⁾	
	クーラー	83 ²⁾	微増	No ⁴⁾	
	電子レンジ	2 ¹⁾	微増	No ⁴⁾	
	白熱電球	26,000 ²⁾	増加	Yes	
	蛍光灯	n.a.	増加	Yes	
部品	線、ケーブル	106 milkm	増加	Yes	
	蓄電池	n.a.	増加	Yes	

注: 1) A Guide to the Ministry of Industry による

2) Central Statistical Bureau, 1997

3) 生産が開始されたばかりで、80%は輸出向け

4) 市場規模が小さいため、国内市場向けのみでは、生産は難しい

表 3-7 電気機器の生産・輸入

製品名	単位	国内生産					輸入				最近4年間の傾向
		1994	1995	1996	1997	1994	1995	1996	1997		
モーター	台	28,789	29,390	36,871	40,296						年約10%増で、順調に伸びている
	(A)	100	102	128	140						
トランス	台	5,881	6,186	6,461	5,844						年約5%の伸びであったが、97年は減少している。電力設備の増強からすると伸びるはずで、原因不明。
	(A)	100	105	110	99						
扇風機	千台	334	370	312	340						97年に伸び、96年に減少しているの、横這いと見なせる
	(A)	100	111	93	102						
エアコン	台			生産なし		82,276	82,435	82,900	83,000		微増
	(A)					100	100	101	101		
冷蔵庫	台			生産なし		94,125	137,470	138,509	139,000		94年に急増するもその後は微増
	(A)					100	146	147	148		
線、ケーブル	km	67,017	94,745	106,211	120,000						年約20~30%の成長
	(A)	100	141	158	179						

Source: Central Statistical Bureau, 1997

Notes: (A) 1994 = 100 とする指数

考察: モーターは建設、電力設備の伸びに影響され急増し、今後も続くと推測される。トランスの需要の伸びが思ったより少ない。

・扇風機は国内生産は微増で、データはないが中国製等の密輸を含めた輸入が増加しているようである。

・白物家電の代表的製品のエアコンは8万台、冷蔵庫は14万台の規模で、今後は微増と推測される。

・線、ケーブルは電力設備の増強、建設ブームにともなって急増し、今後も続くと推測される。

表 3-8 ヴィエトナムにおける電子機器産業の概要

カテゴリー	製品	国内市場		国内生産の有無	備考
		推定規模 (千台)	今後の 見通し		
産業用	パソコン、プリンター	15 ¹⁾	増加	Yes	
	FDD、PPC	<1 ¹⁾	増加		国内生産は不明
民生用	カラーテレビ	700 ²⁾	微増	Yes	大都市周辺では普及率 90% 以上
	B&W テレビ	100 ²⁾	横這い	Yes	統計資料が不正確
	ビデオカセット	300	微増	Yes	
	ラジオカセット	1,250	微増	Yes	都市部で 70%、 地方で 30% 普及
	ミニコンポ	30	微増		国内生産は不明
部品	乾電池	83,000	増加	Yes	
	テレビ部品、アンテナ	800	微増	Yes	

TV 用部品	国内生産
PIX チューブ	Yes
FBT	Yes
DY	Yes
チューナー	Yes
プリント基板	Yes
成形キャビネット	Yes
受動部品 (抵抗、コイル、コンデンサー)	No
半導体 (TR、IC、D)	No
小物金具、成型品	Yes
テレスコーピングアンテナ	Yes

注: 1) A Guide to the Ministry of Industry による
2) TV 会社の 1996 年の情報

表 3-9 電子機器の生産・輸入

製品名	単位	国内生産					輸入					最近4年間の傾向
		1994	1995	1996	1997	1998	1994	1995	1996	1997	1998	
ラジオカセット	台	111,127	112,425	111,916	116,750	30,444	45,482	48,660	50,000			国内生産は微増だが、輸入は年約20%の急増。 中国の安い製品の影響。
	(A)	100	101	101	105	100	149	160	164			
テレビ (B/W+C)	台	993,049	753,820	801,127	800,000	390,400	484,220	457,069	482,000			トータルは変わらず、国内生産が減少し、輸入が増加。25"以上の高級品の輸入の伸びの影響。
	(A)	100	76	81	81	100	124	117	123			
乾電池	千台	125,738	138,423	141,110	150,016							年約5~10%の割で着実に伸びている。
	(A)	100	110	112	119							
自然ランプ	千台	18,006	25,085	26,125	26,310							1994年に急増したがその後は微増。
	(A)	100	139	145	146							

Source: Central Statistical Bureau, 1997

Notes: (A) 1994 = 100 とする指数

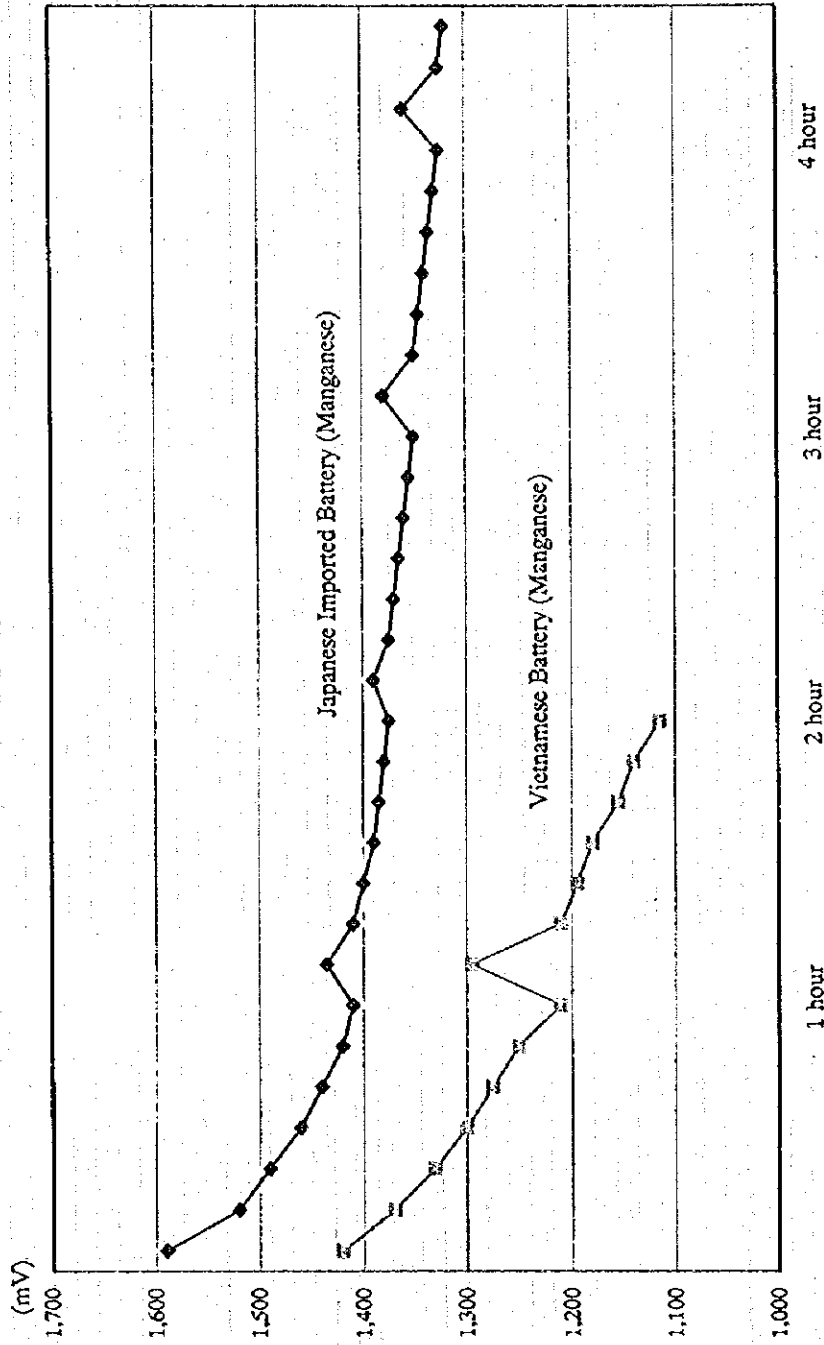
考察: ラジオカセットは今後、輸入品との競合が更に厳しくなることが予測され、国内品はコスト力、商品力をつけることを要求される。

* カラーTVの市場は現在80万台で、今後は農村への普及と買い換え需要となり、微増が予測される。

* B/W TVは、コストの安さにより、ある数は需要が継続する。

* 乾電池、自然ランプは推移のとおり、継続して伸びていくことが予測される。

図 3-1 乾電池寿命テスト



Note: Method; connect each batteries with one midiget lamp for an hour and disconnect for half hour.

Repeat the same action and measure the voltage of batteries every 10 minutes.

4 繊維・縫製産業

4.1 産業の現状とセクター開発の課題

4.1.1 産業の規模と構造

当該分野を ISIC の分類によると以下のようになる。

1. Spinning, weaving and finishing of textile
2. Manufacture of other textile
3. Manufacture of knitted and crocheted fabrics and articles
4. Manufacture of wearing apparel except apparel

2に属するのはカーペット、繩、網の製造であり、家内工業、民芸的工業が多い。また1および2については、4の縫製加工をとまなうことが多い。

ヴェトナムの繊維・縫製製品は、国営企業、民間企業、JV によって生産されている。繊維製品を製造している企業は、国営 100 社、協同組合 165 社、その他の民間企業 99 社、家内工業が 7 万社以上となっている（1994 年 1 月）。ただし、家内工業は地方の民芸的な手工業が多く含まれており、大規模な投資が必要な近代的紡績、染色、織物、ニット製造は行われていない。繊維製品の 1995 年の総生産額は 1 兆 7,730 億ドン（1989 年価格）で、そのうち約 60% が国営企業によって生産されている。協同組合とその他企業の生産額は合わせても全体の 10% 以下である。繊維製品は年々生産額は増加しており 1995 年は前年比 9% 伸びを示している（図 4-1 参照）。

一方、縫製加工企業（以下縫製企業）は、国営 101 社、協同組合 77 社、その他の民間企業 383 社、家内工業が 3 万 2,000 社以上となっている。縫製製品の 1995 年の総生産額は 6,460 億ドンで、うち国営企業が 58% を生産している。縫製製品も年々生産額は増加しておりその成長率は繊維のそれを上回っている。1995 年は前年比 16% 伸びであった（図 4-2 参照）。

多くの国営企業は工業省に属しているが、そのほかに省や市の人民委員会に属している国営企業もある。かつての軽工業省に属している国営繊維企業および縫製企業はそれぞれ TEXTIMEX と CONFECTIMEX という総括会社（General Corporation）の傘下にあったが、両者は 1995 年に合併して VINATEX になった。現在 VINATEX に属しているのは 28 の繊維企業

と 38 の縫製企業である。それらの企業のうちには、紡糸から縫製までおこなう一環工場も含まれており、それらは従業員数の 2,000 人から 9,000 人、工場も複数有している大規模な企業である。

1995 年の国際繊維製品製造者連合会 (ITMF) によると、ベトナムの紡績設備 (1995 年) はリング紡機が約 100 万錠、OE 紡機が 1,600 ローターとなっている (表 4-1 参照)。これに対して中国がリング紡機、OE 紡機がそれぞれ 41 百万錠と 55 万ローター、台湾が 3.6 百万錠と 15 万 1,000 ローター、タイが 4.1 百万錠と 7 万ローターとなっており、ベトナムの近隣には大きな生産地がある。またベトナムにあるリング紡績機には 20 年前の旧式が 30% 以上含まれており、実際に稼働しているのは、80 から 85 万錠である。

ベトナムの織機は、シャトル・ルームの据付台数が 1 万 1,000 台、シャトルレス・ルームが 4,000 台となっている (表 4-1 参照 (前掲))。世界的にはシャトルレス・ルームがシャトル・ルームに替わって増加している。ベトナムにはこれ以外に非工場部門に約 2 万台の手織機がある。織機も旧式で、稼働率は 60% から 70% である。またこれら織機は、織り幅 36 インチのものが主流となっている。

染色・仕上げ設備のほとんどが繊維企業の一部にあり、日本のように染色だけおこなう独立した企業は少ない。この数年、繊維企業は特に遅れていた染色の設備への投資を行ってきたが、全体としてはいまだ旧式の設備が多いため稼働率が低く、製品の低品質の原因となっている。

縫製企業の設備は、ミシン、アイロンが中心であり、繊維企業に比べ設備への投資金額は格段に低いため新しい機械を購入した企業が多い。特に外国の顧客からの委託加工をしている企業の中には、ミシンなどの設備を貸与されるケースや、新たに自動アイロン設備、多針自動思刺繍機などを導入している企業もある。

繊維・縫製産業の生産能力は以下のとおり。

- 1) 紡績: 年間 8 万 6,000 トン、うち 83% が綿糸 100%、混紡糸が 17%
- 2) 平織り: 年間 4.5 億メートル
- 3) メリヤス編み: 1 万 5,000 トン
- 4) アクリル・ウール: 年間 1,500 トン
- 5) 衣類: 年間 3 億着

表4-2で示すとおり実際の紡糸、織布の生産は、生産能力の5割から6割程度にしかすぎない。これは設備の稼働率が低いためと1台あたりの運転時間が他の国に比べ短いためである。

4.1.2 部品・材料・設備の調達

紡績の原材料である綿は、かつて旧ソ連からの輸入が多かったが、1991年を境に激減し、現在はインド、パキスタン、南アフリカ、米国、オーストラリアから輸入している。国内でも綿が生産されているが、需要の10%程度にしか満たない。またポリエステルは台湾、韓国、日本から輸入されている。

縫製のための布および糸は一貫工場で自社製品のものを使用する場合もあるが、縫製加工のほとんどが委託加工のため客先支給となっている。この場合は輸入品だけを使用する。また委託加工でない場合も、ほとんど韓国、香港、台湾等から材料（織布、糸）を輸入している。こうして輸入したもしくは国内で調達した材料は、バイヤーの承認を得てはじめて生産に使用される。ライセンス生産の場合も、ライセンス元からの材料のチェックを受ける。

アンケート調査¹によると、繊維・縫製企業29社の国内原材料調達率は27%となっている。特に縫製加工のみおこなっている企業（9社）の国内原材料調達率は12%と、材料の大部分を輸入でまかなっている。

紡績設備はイタリア製、日本製などで、織り機は韓国製などもあるが、中国製や旧ソ連製の古い機械も多く残っている。

ニットマシンは台湾製および日本製、ミシン、刺繍機はほとんど日本製である。

4.1.3 輸出先

繊維産業の全生産額の約30%、縫製品は70%が輸出に向けられている。1991年以前の輸出先は旧ソ連邦および東欧諸国であったが、現在はEU諸国、日本、韓国、台湾、シンガポールといった国々へ輸出されている。特にEUとの縫製品・繊維輸出協定締結後（93年1月1日発効、5年間有効）、93年には輸出の80%がEU向けになった。現在でも約50%がEU向けに輸出されている。縫製品の輸出は図4-2で示すとおり、急激に増加している。1996年の繊維・

¹ アンケート調査で繊維・縫製を行っている企業は40社あった。このセクション（4.1）では、特徴をとらえるために、紡績、織物、仕上げを行っている企業、アパレル・縫製加工のみを行っている企業、そのいずれにも入らない其他企業（カーペット、縄、網製造等）と分けて分析している。

縫製品輸出は10億4,000万米ドルに達している。

アンケート調査によると、繊維・縫製企業29社の平均輸出比率は72%となっている。特に縫製加工のみおこなっている企業の輸出比率は94%と、高い輸出指向型となっている。

4.1.4 投資

1990年から1996年3月までの海外投資プロジェクトは、繊維が46件、縫製が56件、合計102件あった。その間の累積資本投資金額はそれぞれ、9億6,700万米ドルと1億4,000万米ドルである。投資国(地域)は、繊維、縫製ともに韓国、台湾、香港、日本、フランスなどとなっている(表4-3参照)。金額が大きい投資としては韓国のSumsongのポリエステル工場建設があり、フィラメントおよびファイバーを生産する予定である。地域別の投資では、Dong Nai省、ホーチミン市でのプロジェクトが多い。しかし許認可に時間のかかる合弁設立以外に、生産委託をおこなっている企業が多い。日本のある会社の例では、生産委託先に対し設備は日本側が無償貸与し、技術指導をしている。材料も日本および韓国、台湾から持ち込んでいる。

4.1.5 セクター開発の課題

(1) 設備の近代化および合理化投資

繊維産業の設備の半数が使用年数25年を越えており、故障した設備も多いため、生産性が低い。紡績部門では、紡績系の洗浄能力が低く、施設の紡績技術も世界的レベルに達していないため、製品の質が悪くコストも高い。

織物部門では、平織り用機械の80%は小型機械である。平織り以外の織機は9%で国営企業が所有している。協同組合および民間セクターでは、織機の大部分は木製の旧式である。メリヤス編みおよび染色についても旧式の施設が多い。このような状況であるが、新たに投資するための資金が不足しているため、設備と技術を最新のものに取り替えることができない。ヴェトナムの繊維製品は輸出レベルに達するものが少なく、輸出指向産業である縫製産業の繊維需要の一部しか満たせない。

(2) 中国製との競争

繊維産業および縫製産業の両方にとって中国との競争が激しい。特に国内マーケットにおいては中国製品に価格面で太刀打ちできないため、苦戦をしいられている。そのような状況で一部企業は、自社ブランドをもって中国製よりも高い品質を売り物にしているところもある。このようなブランドは消費者にも認められつつある。

(3) 米国市場の開拓

世界最大の輸入市場である米国への輸出が、縫製産業のこれからの課題である。現在米国向け輸出はほとんどないが、2005年には2億着を米国に輸出する計画である。この計画を達成するためには、マーケティングを積極的に行っていく必要がある。依然米国は最恵国待遇をヴェトナムに与えていないこと、また先に述べたように、米国はアジアからの輸入をメキシコおよびカリブ諸国からの輸入にシフトさせていることなどが今後米国へ輸出していく上で懸念材料となっている。

4.2 標準化・品質管理の現状と課題

4.2.1 規格の整備状況

繊維・縫製産業におけるTCVN規格は、下記のような構成になっている。

1. 繊維加工工程
2. 繊維
 - 2.1 天然繊維
 - 2.2 人造繊維
3. 繊維加工製品
 - 3.1 一般繊維材料
 - 3.2 糸
 - 3.3 布
 - 3.4 敷物用織物
4. 織機
5. 衣服
6. 靴

この中には皮、毛皮、靴も含まれている。

ISOと比較すると紡績機、織り機、ニットマシン、染色および仕上げ加工機に関する規格が少ない。また糸および布の試験検査方法の規格は、ヴェトナムにおける産業の実体にあわせて綿や絹が中心となっており、化学繊維についての規格は少ない。JISと比較すると表示方法、特に繊維製品の取り扱いに関する表示方法の規格がない。TCVN以外に工業省、商業省の規格(TCN)があり、30以上の輸出製品の技術要件および検査基準等を定めている。

4.2.2 個別企業における規格の活用状況

繊維産業の製品規格および原材料に規格は、一般的に TCVN を使用している。輸出用にはバイヤーの規格およびバイヤーの要求する仕様に合わせた社内規格を使うことが多い。また国内市場向けには TCN を使用することもある。試験検査の規格として輸出用には ISO もしくは ASTM が使われ、国内市場用には TCVN の試験検査規格が使われる。特に輸出の際は、多くの場合バイヤーが試験検査を要求するため、国際規格を使用することが多い。

アンケート調査によると、繊維企業は TCVN、TCN、TC 製品規格を使用している。また設備・機械に対する規格は、製品・原料規格に比べ使われていない（表 4-4 参照）。国際・外国規格として ISO、ASTM、GOST、JIS 規格を顧客の要望に合わせて使用している。

一方縫製産業においては、輸出の需要が大部分を占めているため、バイヤーの仕様に合わせて作成された社内仕様・作業手順に従って製造している。またバイヤーが外国規格を提供する場合もある。アンケート調査においても縫製加工のみ行っている企業では、社内規格以外のいずれかの規格を使用していると答えた企業は 13 社中 1 社にとどまっている。

4.2.3 標準化促進への期待、問題点

規格の開発には、国営 VINATEX が規格作成 Technical Committee に参加して産業側のニーズを反映させている。しかし、国営企業のなかでも技術的な格差が相当あり、このことが技術要件などを決める障害となっている。企業の中には、TCVN の定める水準が低すぎると考えているところもあり、また基本的な規格だけなので、もっと詳細な規格も作成してほしいという要望もある。外資もこの産業に入ってきており、今後様々な製品がヴィエトナムで作られるようになると予想されることから、新しい素材に対する規格の需要も必要になってくる。

縫製産業における標準化、規格開発のニーズは、繊維産業のそれと比べ大きくない。その理由は、人件費だけが付加価値となる委託加工が中心なので商品開発、試験検査を自社で行っている企業が限られているためである。その一方で縫製産業ではさまざまな国の規格を使うため、参考となる規格およびその情報を得られる図書館のニーズはある。

4.2.4 認証制度充実へのニーズ

認証制度に関するニーズは低い。その理由は、

- 1) 認証制度についての認知度が低い。

- 2) 輸出製品は必要でない。
- 3) 材料供給先に認証を求めることは一般的でない。

現在は品質表示に関する規格および規制がないため、国内市場で売られている商品には何の表示もしてない製品が多い。今後消費者が品質に対しての意識を深めていけば品質表示制度の必要性はでてくるが、表示されている品質を保証するための現在の品質登録制度、もしくは一定の品質を保証するマーク制度は、国内市場は輸入品がほとんどなので実効性が低い。

4.2.5 品質管理のレベルの現状

ヴェトナムにおける品質管理は以下のような体制になっている。

- 1) 原材料検査、中間工程検査、出荷検査で全数検査もしくはサンプル検査している。
- 2) 社内に品質管理セクションがある。
- 3) 検品補修グループが検査している。
- 4) 工場にテストラボがある。
- 5) 担当者をおいている。

ほとんどの企業では 1) の検査を行っている。繊維産業では試験設備による検査もあるが、ほとんどは目視による検査をおこなっている。これがこの産業における品質管理の中心である。繊維産業の場合、品質管理セクションはテストラボを中心とした独立したセクションになっており、ある程度の学歴を持ったスタッフを擁している。セミナーや訓練コースにスタッフを派遣してレベルアップを図っている。

縫製産業でも従業員数の多いところはほとんど独立した品質管理セクションもっているが、品質管理というよりも検品補修を主にやっており、統計をとって解析するまでには至っていない。品質管理セクションのスタッフが工程間検査も行うケースと、中間行程ではラインの従業員が検査し、出荷前の検査を品質管理セクションが行うケースがある。スタッフは熟練のワーカーから選ばれるケースが多い。検査において大きな問題が生じた場合は、このセクションが中心となって、もしくはパイヤーの技術者とともに問題解決にあたる。

繊維企業とある程度規模が大きい縫製企業は、社内標準 (TC) をもっている。例えば国際規格や外国規格の水準が高すぎる場合、社内の技術水準にあった標準を作成している。アンケート調査では紡績を行っている企業 18 社のうち 12 社が社内規格を持っている、2 社が計画中

であると答えている。縫製企業 13 社のうち 5 社が社内規格をもっている。

規模の大きい繊維企業は、ISO 9000 への関心を持っており、アンケート調査においても 3 社が ISO 9000 取得を計画している。STAMEQ が行った ISO 9000 関連のセミナーにも参加している。ISO 9000 取得の目的は輸出を有利にするためで、自社の品質管理システムに問題を感じている訳ではない。現在は新しい設備を購入することが品質向上の手段と考えており、日本的な SS や小集団活動などは知らないかあまり興味をもっていない。

輸出が中心である縫製加工のみを行っている企業は、ISO 9000 に対しての関心は高くない。アンケート調査においても 13 社中、9 社が ISO 9000 そのものを知らないと答えている。ただし、ISO 9000 の取得のために EU のコンサルタントの支援を受けている最大手のアパレル企業もある。

4.2.6 品質管理上の課題と提言

(1) 教育の必要性

検査を中心とした品質管理体制では、高い品質を得るために更に検査員の数を増やし、検査項目を増やすしかない。出荷時の品質は安定するかもしれないが、同時に工程にかかる時間が増え、人件費も増加する。

このためワーカーの熟練度を高めると同時に、品質に対する意識を高めることのような教育が必要である。それには上から与えられた作業を忠実にこなしてだけでなく、ワーカー自身が自分で考え、製品の質のみでなく作業の質を高めるような作業手順の改善も重要である。従業員が提案ができるように訓練と環境つくることが大切である。このような活動は品質管理セクションが中心となってマニュアルを整備し、訓練の計画を行っていく必要がある。

(2) 品質の品質データ管理および判定基準設定

検査主体の品質管理ではあるが、各検査工程で得たデータを基に管理する体制になっていない。また各検査において品質の判定基準となるものが口頭、もしくは経験にもとづいており、その判断の基準となるものが文書によって明確にされていない。特に目視による検査が多いので均一な品質を得るために共通の基準が必要である。また検査員のみが、検査基準を持つのではなく、ワーカーが自分自身で判断できるように検査基準を絵、写真、グラフなどで誰でも理解できるように、またいつでも参照できるところに設置することが望まれる。

4.2.7 試験検査体制の整備状況

(1) 自社内試験検査体制

繊維産業、特に紡績の工程を持っている工場では、自社内の試験検査室をもっている。試験検査室は品質管理部のなかにあり、試験機器を扱う専門家を有している。ここでは強度、長さ、密度などを検査する設備を備えている。紡績工場の試験検査室の中には、30年前以上の古い設備を備えているところもあるが、輸出比率が高いところではUSTERの試験器機等西欧製の試験器を備えている。

繊維産業のなかでもニットイングの工程だけ行う工場には、試験設備が備えられていないことが多い。その場合は外部試験機関に試験を委託するか、おなじグループ企業の試験室に依頼している。

縫製産業においては、検査設備はほとんどない。これは委託加工のため、材料が相手側から供給されるため、受け入れ材料の試験検査を必要としないためである。また試験設備に投資するよりも生産設備に投資する傾向が強いこと、バイヤーが試験検査を要求していないためである。

(2) 外部試験体制

アンケート調査によると40社中、17社が外部試験機関を利用したことがあると答えている。その内訳は繊維企業では11社、縫製加工専門企業では2社、その他の企業が4社となっている。

繊維企業は、自社での行えない試験などを外部の試験機関に依頼することが多い。顧客が第三者試験機関の試験結果を要求するときや、なにか製品に問題があったときに試験を依頼している。主な試験項目は下記の通り。ヴィエトナムにはQUATESTやTextile Garment Research Institute (TRI)などの他にも、いくつか依頼試験をおこなう試験機関がある。

主要試験項目

繊維：	長さ、細さ、ねばり、成熟度、水分率
糸：	強度、伸び、糸の不揃い、長短の変化、単糸および糸の撚り数
生地：	生地の構造、生地の密度（糸数）、引っ張り特性、引き裂き強度、破裂強度、染色堅ろう度

縫製企業の場合、自ら外部試験機関を使うことはあまりない。まず委託生産の場合、顧客が材料を提供するので、試験のニーズが少ないためである。委託生産するに当たって、顧客にサンプルを渡し、顧客側がそのサンプルを試験検査することもある。外部試験機関のニーズよりも、工程管理状況を検査する外部検査機関のニーズのほうが大きい。

表 4-1 紡績機および織機数(1995年)

	Ring spinning	Open-end spinning
China	41,585,000	550,000
India	31,230,000	194,500
Indonesia	6,900,000	78,000
Japan	4,880,000	101,000
Pakistan	8,535,000	133,800
Taiwan	3,621,000	151,000
Thai	4,100,000	70,000
Russia	3,659,000	1,818,700
Vietnam	1,050,000	1,600
	Shuttleless loom	Shuttle loom
China	36,000	845,000
India	5,660	139,750
Indonesia	26,000	200,000
Japan	35,450	92,940
Korea	35,000	1,830
Taiwan	19,810	50,000
Uzbekistan	25,000	NA
Romania	20,000	5,000
Russia	120,440	11,330
Vietnam	4,000	11,000

Source: International Textile Manufacture Federation

表 4-2 繊維/縫製製品の生産と輸出入

	1991	1992	1993	1994	1995
Production					
Yarn ('000 tons)	40.3	44	38	44.4	50
Fabrics (mil. meters)	280.4	272	215	228.1	221
Import					
Raw Cotton ('000 tons)	32.5	8.3	16.4	19.9	
Yarn ('000 tons)	19.1	25	35.3	64.9	
Fabrics (mil. meters)	19.8	28.1	27.5	54.1	
Export					
Fabrics (mil. meters)	6.5	12.4	7.8	11.2	
Garment (mil. US\$)	116.8	190.2	238.8	475.6	700

Source: Statistic Yearbook - Viet Nam 1995

表 4-3 繊維・縫製産業への直接投資

(Unit: million US\$)

	Total	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Textile							
Number of projects	45	2	2	7	9	11	14
Capital	932.29	14.59	9.41	48.13	448.26	94.10	317.80
Average size of each project	20.7	7.2	4.7	6.8	49.8	8.5	22.7
Garment							
Number of projects	53	2	5	7	11	13	15
Invested capital	138.56	1.20	39.13	34.21	19.28	16.86	27.88
Average size of each project	2.6	0.6	7.8	4.8	1.7	1.2	1.8

Source: Viet Nam Economic Review

表 4-4 繊維産業における規格の使用

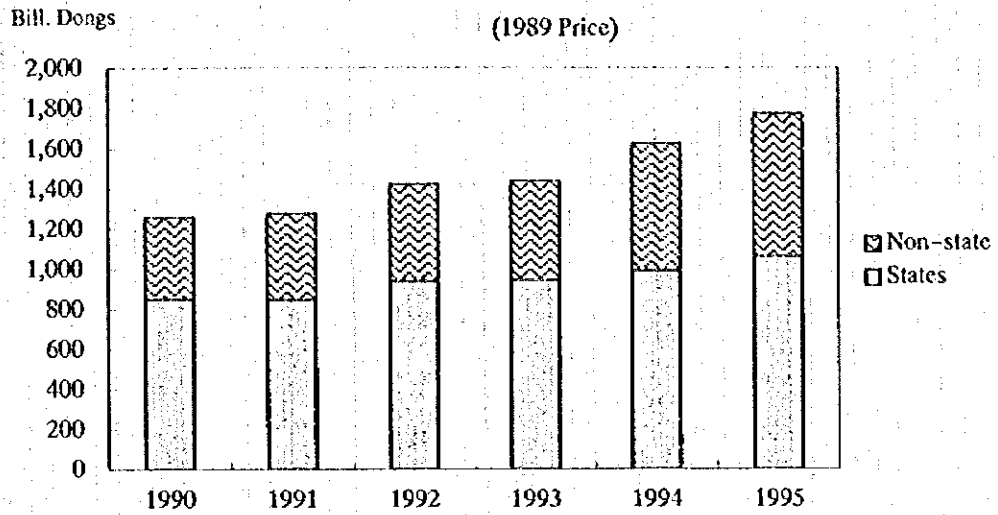
(Unit: number)

	TCVN	TCN	TC	Foreign/ International
Product for sell	13	8	10	5
Raw material	12	2	6	5
Machinery / equipment	3	0	2	2

Note: Data of 17 companies

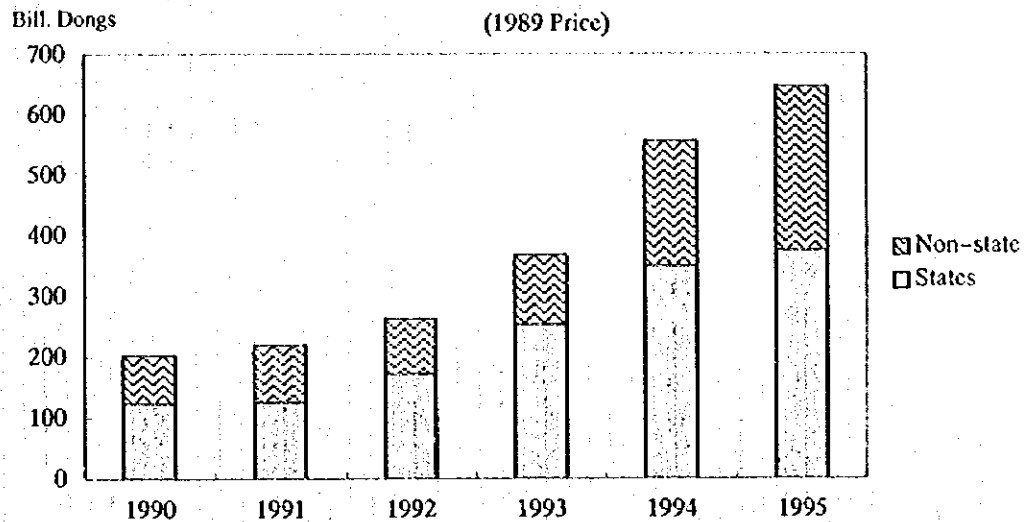
Source: Questionnaire by the JICA Study Team

図 4-1 繊維製品の総生産



Source: Statistic Yearbook - Viet Nam 1995

図 4-2 縫製製品の総生産



Source: Statistic Yearbook - Viet Nam 1995

