

今までも米国、欧州の企業はシンガポールへの進出にあたり、ファインケミカル分野への投資もおこなってきた。今後は米国、欧州資本の進出に加えて、従来ファイン生産は国内でおこない海外進出は汎用化学品分野が中心であった日本のメーカーも、ファインの海外生産を強化してゆくものと見られる。

3.3.2.4 その他の化学工業

シンガポールには、その他の化学工業で大規模な工場としては酸化チタン工場があるだけで、電解・ソーダ灰、硫酸、肥料などの部門での大規模工場は無い。酸化チタンの原料のイルメナイト鉱石は、周辺国からのバルク輸入で賄われているものと推定される。化学工業原料・製品の包装形態は、大量に使用する液体の場合はバルク、少量の場合はドラム、缶、ペール、瓶が一般的で、固体の場合はフレキシブルコンテナまたは25kg程度のクラフト紙バッグが多い。製品は可燃物、危険品が多い。

3.3.3 包装の現状と課題

3.3.3.1 化学・薬品産業における包装

(1) 化学・薬品産業における包装の役割

化学品・薬品は包装の視点からは次の三つに分類することができる。

1) 工業生産の原料や中間製品として使用される化学品・薬品

この種の化学品・薬品に対する包装機能の主眼は、輸送コストの削減、輸送効率の向上、輸送上の安全、あるいは内容物の化学的特性維持などにおかれる。試薬などのように小量包装がおこなわれるものから、バラ輸送や大量輸送がおこなわれるものまでである。これらに使用される包装材や包装技法は、その化学品の形態(液体、固体、ガスなど)や、輸送・取り扱い単位によって多様であるが、ほとんどがすでに技術的に完成されたもので、問題の発生することは少ない。

これらの化学品・薬品には危険物、毒物、易燃物などが多く、輸送や保管あるいは使用時点での取り扱い上の注意が包装材に明確にされていることが必要であったり、また、包装上対応した安全策がとられることの必要なものが多い。このため、この種の化学品・薬品には各種の法規制、強制規格の適用などがおこなわれている場合が多く、包装設計や包装管理面での配慮が必要とされる。

2) 医薬品

医薬品は形態的には、散剤、顆粒剤、カプセル剤、丸剤、錠剤などの固形剤、軟膏、クリーム、ペーストなどの半固形剤、溶液注射剤、懸濁剤などの液体剤がある。これらの製

剤は、主薬の薬理的効果を高め治療効果を発揮できるように、また経時的な薬効低下を防ぎかつ使用に対して便利のように研究され製造される。しかし医薬品は食品などに比べて保証期間が長く、平均2年余り、長いものは3年以上も品質を保証する必要があるものがある。この間種々の物理化学的、生物学的な障害に耐えて品質の安定を保持するためには、単に製剤技術だけでは不十分であり、包装技術もまた重要な役割を占めている。

医薬品包装の機能は、まず第一に内容医薬品の品質の安全保持を図ることにある。すなわち、薬効低下や変質が起こらないようにすることが重要である。このため、個装である直接容器のもつ保護性、貯蔵性、環境遮断性が物理的、化学的、生物学的に検討される必要がある。

医薬品包装の重要な機能として、第二にデザイン、造形面での機能がある。医薬品包装のデザインは他の多くの消費者向け商品のデザインとは異なり、あくまでブランドへの信頼性、清潔感を与えるものに限定されるべきである。また、表示は薬品に関する法規制に沿って記載がおこなわれる必要がある。医薬品には医家向けと大衆向けとがあるが、前者では薬品名、用法、用量などの判別性が重要で、病院、薬局における誤用が起こらないようにすることが要求される。後者では、購買意欲を起こすための視覚的訴求性と同時に、大衆が使用を誤らないような周知性が特に強く要求される。

第三の機能は、流通過程における経時、圧縮、振動、衝撃などによる破損防止、汚染防止の機能である。

また第四には、使用者の便利性と製造時の能率性を確保するための機能が必要である。使用者の服用、携帯のしやすさの確保と同時に、包装作業時の能率、自動包装のしやすさが確保される必要がある。

医薬品は後に述べるように、薬事に関する種々の法規制を受けている。法規制は国によって異なるが、包装設計、包装管理に携わる者は、こうした法規制について十分な知識と経験が必要である。

3) 化粧品・トイレタリー

化粧品・トイレタリーのいずれも人体に直接使う商品であり、衛生的に製造され、人体に無害でなければならない。このため医薬品に準じた法規制をおこなっている国も多い。

他方、化粧品・トイレタリーは趣味、嗜好的な性格を持っており、品質、香り、使用感などとあわせて、容器、包装のデザインなども購買意欲に訴える重要な要素である。

(2) 化学・薬品包装における法規制

上に述べたように化学・薬品包装においては、種々の面からの法規制がおこなわれているのが大きな特徴である。

1) 化学工業関連保安・防災上の規制

化学品の包装に関する法規制では保安、防災に関連する法規制がもっとも影響度が大きい。化学工業に関する保安・防災上の法規制の主なものとして、1)消防上の観点からおこなわれる規制、2)危険物輸送安全上の視点からおこなわれる規制、3)毒物、劇物に関する規制、4)高圧ガスの保安対策上おこなわれる規制などがある。

消防に関する規制では、たとえば日本の消防法では危険物を次のように分類し、製造、貯蔵、運搬および移送、取り扱い(一般取り扱い、販売など)を規制している。したがって、こうした規制を受ける化学品の包装設計や包装管理では、要求される各条件を十分満たしている必要がある。

- a) 酸化性固体
- b) 可燃性固体
- c) 自然発火性物質および禁水性物質
- d) 引火性液体
- e) 自己反応性物質
- f) 酸化性液体

危険物輸送に関しては、陸海空の各輸送形態ごとに輸送基準が定められ規制されているのが一般的である。特に、国際輸送が多い海上、航空輸送については、次のような国際規則が導入され、国際統一が図られている。

a) 海上輸送

i) 個品輸送

- IMDGコード(International Maritime Dangerous Goods Code): 海上輸送上の安全を図るためIMO(International Maritime Organization, 国際海事機関)によって設けられた国際統一規約
- 容器試験制度およびUNマーク表示制度: 容器に関し1991年1月から国際的に強制施行された制度
- MARPOL条約付属書: 海洋汚染物質の個品輸送の規制

ii) バラ積み輸送

- ケミカルタンカーや液体ガスタンカーによる危険物海上バラ積み輸送に対し、
- MARPOL条約付属書: 有害液体物質のバラ積み輸送の規制
- SOLAS条約
- IBCコード: IMOによる国際ガスキャリアコード

b) 航空輸送

- ICAO/IATA : IATA (International Air Transport Association、国際航空運送協会)で1965年にIATA Dangerous Good Regulations (IATA危険物規則書)の設定、ついで国連の下部機関のICAO (International Civil Aviation Organization、国際民間航空機関)の危険物規則の制定、その後(1983年)国際民間航空条約となった。ここでは危険物を9つのクラスに分類、品名、国連番号、クラス、副次危険、ラベル、等級、旅客機および旅客機以外の航空機における包装、積載方法等が規定されている。

毒物および劇物の規制については「国際危険物専門家委員会勧告」があり、運搬容器に関する基準が設定されている。

2) 医薬品

a) 包装に関する規制

医薬品の包装に関しては、容器、封、表示などについて法規制がおこなわれているのが一般的である。日本の薬事法の場合、容器については、1)使用方法を誤らせないものであること、2)異物混入や微生物の侵入を防ぎ内容物を保護できることを目的とする規制をおこなっている¹⁶⁾。封については封を開かねば内容物を取り出せず、開封後は容器を原型に復すことができないように施すことを要求している¹⁷⁾。また、表示については、1)毒薬および劇薬の表示、2)直接容器等に記載すべき事項、3)表示の特例、4)添付する文書に記載すべき事項などを規制している。

b) GMP(Good Manufacturing Practice)における包装に関する規定

GMPは医薬品の製造工程での人為的なミスや汚染の可能性を最小限にとどめる、高度な製造、品質管理システムを構築するための指針であり、医薬品業界、あるいは関連政府機関が主導して設定するのが一般的である。多くの国がGMPによる医薬品製造業の高度化を実施している。一般に、GMPには包装資材の管理について、製造管理、品質管理の両面から規定している。

3) 化粧品

各国で規制の方法は異なるが、日本の薬事法の場合は、化粧品の包装に関し、たとえ小分け包装であっても管掌大臣による製造所ごとの許可を必要とすることとなっている。包装には表示の義務があり、また、化粧品の表示に関する公正競争規約により過大包装を禁止している。

16) 薬事法第57条および日本薬局方通則

17) 薬事法第58条および薬事法施行規則第59条

(3) 化学品・薬品の包装形態および材料

1) 内容物の形態

包装対象物である化学品・薬品の様態を大別すると、固体、粉体、棒状、液状、気体などがある。

2) 一般的な輸送包装材料・容器

a) 紙袋

代表的な袋としては、未晒クラフト紙袋、晒クラフト紙袋等があり、通常は2~4層のクラフトかまたは防湿加工紙（ラミネート紙等）で構成される。一般的な内容重量は、25kg、30kg、50kg等である。袋の形態は、ミシン縫い袋、糊ばり袋（袋の上下または底を糊で張り合わせた袋）、底折りばり袋などがある。

b) プラスチックフィルム袋

ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ナイロン等の単体フィルムよりなる袋、または複合フィルム袋（Multi-Layer Film Bag）等がある。

c) 布袋

天然繊維（主に植物性繊維）を材料とした綿、麻（ジュートすなわち黄麻でつくられたガンニーバック、ヘッシュャンクロスバック等）袋で、内容重量は50~100kg程度のもが多い。また、ポリエステル、ビニロン、ナイロン等の合成繊維を織成した布、ポリオレフィンの延伸テープヤーンを織成したヤーンクロス袋等が利用されている。

d) フレキシブルコンテナ

フレキシブルコンテナは、非危険物の粉粒状貨物の輸送に用いる、折りたたみができる柔軟性材料で袋状とし、吊るし上げるための吊り部と注入、排出用の開口部を備えたコンテナである。ランニング用（re-usable, 長期間繰り返し使用を目的とするもの）とワンウェイ用（disposable, 原則として1回の使用を目的とするもの）との2種類があり、通常の内容量は1トン程度である。

e) 段ボール

段の種類には、A、B、C、およびABの各フルートがあり、段ボールの種類には両面、複両面、複複両面の各種がある。内容重量は、15kg、20kg、25kg、30kg、50kg等がある。

f) ドラム缶

使用されている材質には鋼、ステンレス、アルミニウム、亜鉛メッキ鋼板などがある。内容量は、220リットル、250リットル、110リットルまたはこれ未満に使用されている。

g) プリキ缶（ガロン缶）

主に18~20リットル用で、プリキ原板と同様の鋼原板を化学的に処理したティンフリースチール（TFS板）を使用したものもある。

h) 金属製容器

主として11リットル用である。

i) 薄鋼板ペール缶

主として20リットル用である。

j) 石油缶

18リットルブリキ缶に同じであるが、別に10~15kg用もある。

k) 高圧ガス容器

通常では50kg用容器であるが、10~1,000kg用のももある。高圧ガスの取り扱いに関する法により規制される場合が多い。

l) ガラス容器

耐熱ガラス、耐酸ガラスビン、色付きビン等があり、内容量は500ml~22ml、25kg程度である。他に陶製容器(びん)もある。

m) 木箱

輸出品包装用木箱では、普通木箱と腰下付木箱があり、おのおの密閉および透かしの外板形式がある。通常15~50kg程度の内容重量である。

3) 化学品・薬品用包装におけるプラスチック材料

化学品・薬品の包装材には上記の包装材・容器のほか、これらとプラスチックが組み合わせ利用されるケースが多い。プラスチックの場合は、プラスチック原料(レジン)を一次成形しフィルムとし、それをさらに二次加工して成形容器、あるいはフィルム包装材とするため、熱可塑性のプラスチックが使われる。フィルムにはフラットフィルムおよびインフレーションフィルムがあり、内装やラミネート材料などとして使われる。またフィルムには単体フィルムとして使われるだけでなく、他の樹脂と組み合わせて多層フィルムとし、耐熱性、対薬品性、耐有機溶剤性、対油脂性等の性能の向上を図っているものがある。

一般に熱可塑性で押し出し加工適性の良い材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン(ポリアミド)、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリスチレン等が多く利用されているが、このほか、耐薬品性の優れている樹脂として、フェノール、塩素化ポリエーテル、フロン樹脂等も利用されている。熱可塑性プラスチックの加工法には、1)射出成形法(injection molding)、2)押し出し成形法(extrusion molding)、3)カレンダー法(calender)、4)真空成形法(vacuum molding)などがあるが、なかでも押し出し成形法が最も代表的な加工法である。押し出し成形法には次の加工法がある。

a) インフレーション(inflation)法

一台または複数の押し出し機を組み合わせ、単層、2層、3層等の異種材料樹脂の特性（強度、耐薬品性、耐油脂性）を複合化したフィルムを製造できるところに特徴がある。

b) T-ダイ(T-die)法

一台または複数の押し出し機を組み合わせ、単層または複数層のフィルムを形成する。この加工法によれば、フィルムの膜厚の精度がインフレーション法より優れ、またフィルムの透明度も良好である。これらのフィルム、シートは真空成形によりプラスチック包装容器としたり、あるいは緩衝用シート（エアギャップ）または波形の成形シートを芯としその両側にフラットシートを接着したプラスチック段ボールとして使われる。

c) 中空成形法

包装用ボトル、成形容器の多くは中空成形法でつくられる。容器には単体樹脂（ホモポリマー、コポリマー、ポリマブレンド等）容器と多層成形容器とがある。例えば多層容器では、自動車用ガソリタンクとして、50～100リットル程度の容器でナイロン層を中芯としその両側を高密度ポリエチレンで被覆したものが見られる。また、単一樹脂容器でも3層構成とし中心層にリサイクル樹脂を使用した構成のボトル等も出現している。このように、中空成形法では容器の多層化がめだつ。

(4) 包装と物流

包装は物流システム効率化の重要な要素のひとつである。包装の設計に際しては、つねに物流システムの変化を考慮してゆく必要がある。物流の中でも包装と直接かわり合うことが多いのは運搬管理（マテリアルズ・ハンドリング）、すなわち運搬や荷役作業である。この分野での最近の注目すべき動きとして次の点があげられる。

1) ユニットロード

機械を利用した一貫輸送・荷役システムで、荷役能率や輸送機関の運送効率の向上、物品の破損・紛失の防止、包装費の合理化等を目的としている。具体的例のひとつとして、一貫パレチゼーション利用の一貫輸送方式がある。この場合、関連する各種包装・運搬器具の標準化があらかじめ図られていることが前提となっている。たとえば日本の場合、ユニットロード寸法がJIS Z 0161、輸送包装系列寸法がJIS Z 0105、一貫輸送用平パレットの規格がJIS Z 0601によって標準化されているほか、コンテナ寸法については、JR貨物コンテナ規格、JIS Z 1610 大型一般貨物コンテナ規格、国際貨物コンテナ規格などの規格がある。

2) 自動化倉庫

倉庫での荷扱い業務を自動化し効率の向上を図るものである。自動化倉庫では、高層ラック倉庫の貨物管理にコンピュータを導入するだけでなく、自動スタッカーやパレットシステム、自動仕分け機の設置などが広くおこなわれている。

3) POSシステムと物流バーコード

貨物ごとに付けたバーコードをコンピュータで読みとらせて物流上の管理をおこなうものである。荷役・運搬面では、商品の検品、在庫管理、仕分け作業等に利用されている。バーコードは各国が独自のコード体系を使用する場合もあるが、一般的な傾向としては、国際的なコード体系であるIFTを各国が採用する方向にある。日本でも従来はJANコードがJISとして採用され一般的に利用されていたが、1987年に標準バーコードとしてIFTコードがJIS化されている。IFTは輸出承認にも利用できる。

(5) 包装作業、技法および包装機械

1) 包装作業

包装作業の手順は一般に、計量計数、充填、封緘(クロジユア)、バンド・ひもかけとなる。

計量計数は、包装内容物を重量または容量、数量単位で測定するもので、充填操作へと直接につながっている。

充填には、粒状、粉状小物の場合、インラインで製袋、製箱しながらおこなう充填形式と、あらかじめ作られた袋や箱を用いた給袋、給箱充填形式とがある。

充填操作の後、袋、容器の開口部分のシール、密閉、密栓、キャッピングがおこなわれる。シールには接着剤を使用するもの、熱接着、ミシン縫い、テープシールによるもの等がある。熱接着には、電熱、高周波、超音波などによる方法がある。

このあと包装の四囲、外側をスチール、プラスチック、延伸ヤーン、クラフトバンド等のバンドや、ひも等で機械を利用して固定、結束する。この作業工程に包装への表示、マーキング、印刷、ラベル貼り等の機器が設置されている場合が多い。

次に一例を述べるように、各種の包装機械がこれらの包装の各工程にあわせて開発されている。

2) 包装技法と包装機械

a) 収縮包装、ストレッチ包装と包装機械

延伸処理をしたプラスチックフィルムは延伸方向に弾性を越えて伸ばされており、加熱により収縮性を示す。収縮包装はこの特性を利用したものである。ストレッチ包装は、ストレッチフィルムの持つ、1)柔軟でゴムのような弾性、2)復元力の大きな伸展性より生じる、1)密着性、2)緊縛固定性を利用した包装である。輸送包装では、パレット上で

の集積・固定技法として、これらの技法を利用したパレットチュリング包装やパレットストレッチ包装等がおこなわれている。これらに使われるフィルム用樹脂には、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエステル、EVOHがある。これら包装の包装機械として、収縮包装にはシュリンクトンネルまたは熱風発生器が、またストレッチ包装には回転式ストレッチ包装機がある。

b) 真空包装、ガス充填包装と包装機械

真空包装は充填内容物の保全、保護、密着固定および包装の形状小形化等の目的で、充填後に包装内の空気を排出し、真空（厳密には減圧の場合が多い）とする包装である。ガス置換包装は、真空あるいは減圧後、包装内に窒素、二酸化炭素ガスを充填する方法である。

3) 包装のシステム化

以上の包装関連の設備、装置は、必要に応じて適宜組み合わせたり、内容製品の生産工程にインライン化したり、あるいは製造の各工程に連動してシステム化されたりする場合がある。

4) その他

包装作業（特に、危険物包装作業）については次の事項について作業環境の整備が必要である。

- a) 作業上の安全管理：特に作業安全に関わる構築物の整備
- b) 災害および火災予防：特に防爆形モーター、避雷針、静電気除去、諸検知器、警報器、消火設備、その他関連機械、設備器具の整備
- c) 衛生管理および無菌環境：空調、除塵、空気浄化、除菌等に関する設備の整備

(6) 包装設計

化学品・薬品の輸送包装設計上とくに対応の必要なのは次の諸点である。なお、いずれにも共通して、水蒸気・ガス（酸素、二酸化炭素、窒素等）バリアー性包装材料・容器が利用されることが必要である。また、各種の包装技法の中でもとくに防湿包装設計が重要である。

1) 気象条件への対応

風雨水、海水、凝結水、日照、荒天等による包装貨物への影響に対する配慮が必要である。このためには、包装材料の防湿性能と適性防湿基準を設定し、また乾燥剤を使用するなどがおこなわれる。

2) 温度・湿度への対応

高温、低温、高湿度、低湿度など温度・湿度環境への対応が必要である。このためには、耐熱性、耐寒性のある包装材料や難燃材料が使用される。

3) 生物による被害への対応

動植物性害虫による被害防止には、防虫剤、殺虫剤、脱酸素剤が使用され、微生物による包装材料の腐食、腐敗変質、劣化、変色等の防止には、脱酸素剤、乾燥剤、防カビ剤の使用および真空包装、不活性ガス（窒素）充填包装の利用がおこなわれる。

4) マーキング

とくに危険物包装の設計では外装のケアマーキングに留意が必要である。ケアマーキングについては各国および国際的に各種の規制がおこなわれている。

(7) 環境保全への対応

化学品・薬品の包装においても、包装の本来の機能である保護性、流通の利便性、経済性等に加えて、包装材の軽量化（容積、重量の軽減、省資源化等）、リサイクル化、使用後の包装の易処理化等を考慮にいたした、包装材のライフスタイル・アセスメントが重要な事項となってきた。

従来の包装材料開発の視点は、使用時に材料性能を最大限に発揮させる設計、製造コストの削減、使用側から見た利便性の追及にあった。しかし最近ではエコバランスを考えた開発へと変化してきている。エコバランスを考えるアプローチとは、材料の生成、製造、使用、廃棄、再生を含めたトータルな観点から、利用エネルギー全体と材料物質循環利用を考慮して優れた材料を選ぶアプローチである。この観点から開発されるエコマテリアルは、環境を意識して設計された材料で、生態系を破壊しない点にも考慮が払われている。

3.3.3.2 シンガポールでの包装の実態

(1) 包装内容品

シンガポールで包装あるいは再包装される化学品・薬品は、大部分が原料や中間製品として取り扱われる業務用製品である。その他に一部、最終製品が海外から持ち込まれ、シンガポールで依託包装されるケースが見られる。

これら化学品・薬品は包装の視点からは次のように分類できる。

- 1) 原料、中間製品として輸入されて倉庫や工場に持ち込まれたり、シンガポールの製造工場からユーザーに出荷されたりするもの
 - a) ロットサイズの大きいもの：石油化学品、プラスチックレジンなど
 - b) ロットサイズの比較的小さいもの：塗料・顔料、工業用ガス、精密化学品、化学薬品など

2) 消費者向け最終製品として輸入あるいは生産されるもの

- a) 輸入あるいは工場出荷時点ですでに消費者向け包装のおこなわれているもの：医薬品、化粧品など
- b) 比較的大きなロットで輸入されシンガポールで最終消費者向けに再包装されるもの：依託包装医薬品、トイレタリー製品など

化学品・薬品の形状は固体、粒体、液体、気体などさまざまである。また、危険物、毒物、爆発物、可燃物などに分類される製品も各種扱われている。

(2) 包装形態

包装材料には主としてクラフト紙袋、プラスチックフィルム袋、プラスチックボトル、ドラム缶、金属缶およびガラス容器などが使われている。輸入品については輸入元で包装される包装材がそのまま使用され、シンガポールで包装されるものについては市場で一般的に入手可能な包装材が使用されているなど、シンガポールで独自に開発された包装材を使うケースは見られない。これは、1)シンガポールの生産・流通規模が小さいこと、2)化学品・薬品の供給または購入側のいずれか一方、あるいは両方が外資あるいは外資系企業であり、親元企業で包装設計がおこなわれているなどのためである。

(3) 物流環境

シンガポールは小さな島国であり物流システムは単純である。航空貨物は、チャンギ国際空港を経由して輸入あるいは輸出される。港湾には幾つかのターミナルがあるが、その中心はタンジョン・パーガー・ターミナルである。鉄道は物流の目的に使用されていない。国内での主な輸送手段はトラックである。道路網の整備にはかなりの投資がおこなわれてきた。政府は1984年に1億5,000万Sドルを道路網整備に投資し、現在の近代的道路網整備を完成させてきた。これにともない産業用（資機材運搬用）車輛は、1970年に約3万5,000台であったものが現在では12万台となっている。

シンガポール港には約700の船会社があり、一日に500隻以上の船舶が出入りしている。コンテナ化は1970年代に開発され、多くの先進諸国の事例に学び近代的管理がなされている。このコンテナ化の発展と並行して、従来の、倉庫は倉庫業を、輸送は輸送だけをという形ではなく、ドアー・ツー・ドアーのサービスが追求されてきた。1980年代に、世界的傾向として物流管理という概念が強調されるにともない、シンガポールは市場に近く、また空・海の便が良いという点から注目を集め、多国籍企業の進出により、物流技術の発展と物流近代化

が急速におこなわれてきた。なかでもフレイト・フォワーダー¹⁸⁾の出現と急速な発展が、シンガポールの物流近代化の上で果たした役割は大きい。

フレイト・フォワーダーには日本など外資系企業も多い。このフレイト・フォワーダーの発展により、荷主は、1)自らは輸送手段を持たなくても多様な物流ルートを形成できる、2)全体の経費の削減につながる付帯サービスの提供を得ることができる、3)ドアー・ツー・ドアーのきめ細かいサービスの提供を得られる等、物流面での効率化をフレイト・フォワーダーに依存して確保することができるようになった。フレイト・フォワーダーの海外進出は、外資規制の厳しい中国、韓国、台湾等では駐在員事務所によるものが多いが、シンガポールでは現地法人ないし合弁会社の形態での進出が多い。

この他、ディストリビューションセンター、ディストリパーク、ロジステックセンターなどの施設設置も進んでおり、ソフト、ハードの両面から物流のスピードアップと効率化が発展している。

しかし、こうした物流面での発展を活用しているのはおもに外資系企業や輸出にかかわる企業であって、地場産業での物流はまだ旧態依然としており、この面における両者間の格差は広がるばかりである。こうした地場企業では、近代的物流手法およびシステムの導入をおこなうために必要な、経営管理、生産管理面などでの基礎的な条件が整ってない。

(4) 包装設計および包装管理

1) 包装設計

化学品・薬品の包装に関する包装設計はほとんどが輸出国側の手によるものである。また包装材には特にシンガポール独自のものは見られず、一般的な輸送包装材が使用されている。したがって、包装上発生する問題は先進諸国が抱えている問題と同じで、シンガポール特有の問題といえるものは見られない。

国産包装材の中には、製造上の品質管理が不十分なために化学品・薬品の包装材として使用するには不適切なものが見られる。たとえば、プラスチックボトルで、材質自体には問題がないがキャップとボトルが合わずに密閉できないもの、また、バンド掛け用バンドで、一定の強度が常に保てないものなどである。しかし、化学品・薬品企業側も、包装材の調達規模が小さいこと、またシンガポールに包装設計体制をもたず的確な改善指示ができるだけの能力を備えていないことなどから、市場にある既製の包装材からの選択を続けるをえない状況にある。

¹⁸⁾ フレイト・フォワーダーという用語は、最近ではかなり多義的に用いられており、1)運送書類の作成等運送に付随する業務、2)運送契約自体の取次、媒介、3)利用運送、等の業務の全部または一部をおこなうものといった広い概念で捕らえられている。

2) 包装管理体制

シンガポールでコスト削減、競争力強化の経営戦略として物流管理を本格的に推進しているのはほとんどが外資系企業で、食品、電子電機、石油化学、繊維等の産業部門に多い。

化学品・薬品企業ではこうした物流管理はまだ不十分なケースが多い。化学品・薬品企業における物流管理組織は、大部分が全社的・統一的に物流を管理する組織とはなっていない。すなわち、包装課、倉庫課、輸送課のように、それぞれの物流機能を独立して担当する各機能別個別管理組織となっているものがほとんどであり、それを物流全体として見る部署が存在しない。このため、問題が生じた時には全社的な対応ができない。

また、各企業は物流コスト算出のための標準化された基準を持たず、したがって各企業ごとに物流費と称されるものの内容はそれぞれ異なっている。物流コストに含まれる包装費の算出についても同様である。このように包装コストを含む物流コストについて適切な管理をおこなうベースがなく、各企業は包装コストの上昇に問題を感じても、包装上のどこに問題点があるのか正確な把握ができない。したがってどのような包装費削減対策が必要なのかを打ち出せない状況にある。

3) 危険物包装への対応

SISIRは危険物包装の基準として国連の「危険物の輸送に関する告示（1988年）」¹⁹⁾を採用している。しかし実際には、この国連告示に準拠して危険物の輸送や包装がおこなわれていないケースが多い。その最大の原因は、輸入されてくる製品の大部分が輸出国において包装されており、シンガポールではそれらを保管、積み替えるだけであるためである。このため関係企業は包装自体にはあまり関心を持っていない。また、1)告示が一般に知られていない、2)試験を実施する所がない、3)旧態依然の包装方法をそのまま踏襲しているなどの点が地場企業への告示の浸透を妨げる要因である。

4) 物流効率化への対応

a) ユニットロード化およびパレット標準化

シンガポール国内は、1)国内輸送距離が短い、2)道路整備が行き届いている、3)化学製品の包装はプラスチックボトル、クラフト紙袋、ドラム缶等包装その物が強固であるなどの理由により内容品の漏れや破損が少なく、輸送包装上の改善への意欲は少ない。こうした国内物流状況のため、ユニットロードシステムといった近代的輸送手法への取

¹⁹⁾ この告示は400頁から成り、危険物の輸送を細部にわたり規制している。同告示の第9章と第10章が包装に関する事項である、危険物の包装方法、包装試験法、マーキング等について定めている。

り組みにはあまり関心が払われていない。コンテナやパレットは使用されているが、輸送の効率化には顕著には役立っていない。

パレットは100%木製の平パレットが大部分であるが、ボックス型のものや、プラスチック製のものもわずかに見られる。シンガポールにはISO規格²⁰⁾をベースとした木製パレット(平パレット)規格があるが、ほとんど使用されていない。パレットを使用し、工場内の荷役作業や製品保管をフォークリフトトラックでおこなっている企業は多数あるが、パレットの仕様はそれぞれの企業が設定しており千差万別である。シンガポールでは電子電気製品・部品産業部門で最も一貫パレチゼーションが進んでおり、ついでセメントの輸送で進んでいる。しかし、ここでもパレットサイズの標準化は進んでいない。

このような状況であるため、パレット利用の効果は十分に生かされていない。自社製品に合わせて自社用パレットを所有している企業では、一般にパレットへの製品積み付け状況は良いが、トラックに積込むと荷台とのサイズが合わず積み付け効率が低下する。自社パレットを所有していない企業の場合は、使用するパレットサイズがバラバラなためパレットへの積み付けが不適切であり、輸送途上で荷崩れが起こる危険性が高い。しかし、いずれの場合も、輸送の大部分が国内に限られ輸送距離が短く、道路条件が整備されているため実際上ほとんど問題となっていない。

b) 荷役運搬の機械化

シンガポールで荷役に使用されている機械のうち最も一般的なものはフォークリフトトラックである。しかし、まだ人力に依存した荷役作業も多く見られる。地場では荷役を人力でおこなっているケースが多く、貨物の落下や投げつけによる包装製品の損傷が多い。ただし最近の人手不足と賃金の高騰は荷役運搬作業の機械化を促進しつつある。

c) 包装モジュール化、自動化、および省力化

包装モジュール化は、マテリアルズ・ハンドリング、輸送、保管等のプロセスを考慮して製品を規格化、それにあわせて包装を規格化し物流費の削減をおこなうものである。シンガポールでは、包装のモジュール化を独自の設計に基づいて採用している例はまだほとんど見られない。外資系企業にはこのような考え方に基づいた社内規格化をおこなっているところがあるが、この場合の社内規格は、本国の本部の指示する規格をそのまま導入しているのが現状である。

²⁰⁾ 1,200 x 1,000、1,200 x 800、1,100 x 1,100、1,019 x 1,016の4種

包装作業の自動化、機械化は外資系大企業に見られるが、地場企業ではごくわずかの例しかない。地場企業の大部分は包装作業を人力によっているが、品質管理上の問題が多い。

d) 倉庫の自動化、省力化

シンガポールの倉庫業の歴史は古いが、倉庫の自動化、省力化は進んでいない。現在の倉庫は、積層式倉庫とラックシステムの倉庫の2種類が大半を占めており、なかでもパレットを使用したラックシステムの倉庫がより広く普及している。これは、限られた面積に貨物を高く積むことを意図したためである。倉庫内での作業はフォークリフトを使用し、そのあとは人力によるものがほとんどある。

設備的にはこのように、近代化が一部の外資系大企業以外進んでいないが、物流業務の中で倉庫業の果たす役割は近年急速に変化してきた。すなわち、倉庫業は、従来の保管だけの役割から、物流全般の書類作成、包装、ラベル表示、在庫管理までの幅広い物流サービスを提供する業者へと変わってきている。

3.3.3.3 シンガポールでの包装の特殊性

シンガポールの化学品・薬品の特性は包装の観点からは次のとおりである。

- 1) 国内生産品は生産品目が少なく、また、石油化学品を除き生産規模も小さい。
- 2) 輸入製品の場合、輸出国でおこなわれた包装のままで使用されるケースが多く、一部おこなわれる国内消費用の詰め換えの場合も輸出国からの指示に基づいておこなわれる。
- 3) ほとんどが原料・中間製品として使用される業務用であり、包装による差別化効果が得にくい。

その上、一般に化学品・薬品の包装は大部分技術的に確立されたものであり、シンガポール独自の包装技術の必要性が少ない。

したがって、シンガポールの化学品・薬品包装はとくに他の諸国におけるものと変わらないといえる。

3.3.3.4 シンガポールでの包装上の課題

化学品・薬品の包装上の課題は、主として、包装をとりまく周辺分野での課題と、包装後の課題、すなわち包装製品の取り扱い（荷役）および輸送に関する課題に集約される。

(1) 標準化

包装、物流に関する標準化は流通・製造両面にわたる合理化に貢献する。とりわけシンガポールのように地域の流通拠点としての機能を持つところでは、この面での合理化は単に既存企業の競争力強化に貢献するだけでなく、工業開発戦略上も不可欠である。

シンガポールの包装に関する規格は次の7つである。

- 1) Singapore Standard 344-1988 「Specification for Timber Pallets」
- 2) Singapore Standard 321-1987 「Specification for Corrugated Fiberboard Containers for General Purpose」
- 3) Singapore Standard 323-1987 「Methods of Test for Flexible Plastic Packaging Materials」
- 4) Singapore Standard 331-1988 「Plastic Refuse Sacks」
- 5) Singapore Standard 336-1989 「Hermetically Sealed Metal Cans for Foods and Drinks」
- 6) Singapore Standard CP9-1988 「The Description and Marking of Articles of, or Containing Precious Metal」
- 7) UN Recommendation 1988 「Transport of Dangerous Goods」

このうち 7)を除く規格は、BS(英国規格)をベースとしており、7)は国連の勧告をそのまま使用している。これだけの規格数ではシンガポールにおいて標準化を進める上で不十分である。

また、これら規格が存在しているのにもかかわらず、その存在すらも知らない包装担当者が多いことが、標準化を進める上でのもうひとつの問題である。

日本の場合、使用される容器の材質、形、寸法、使用およびその輸送と輸送試験方法等多くの事項が日本工業規格(JIS)によって設定され、標準化の基盤を形成している。また、パレットサイズやコンテナサイズもJISに基づく規格化が浸透しており、物流システム標準化のベースを提供している。国際輸送についてはISO規格を中心に標準化が浸透している。

(2) 関連法規にたいする認識の向上

包装設計上、その製品に関係する法規について十分な知識を持っていることが必要である。包装に直接関係する関連法規だけでなく、たとえば、先に述べた危険物輸送に関する国連勧告などのように包装に間接的に関係するものも含めて、必要最小限の法規は常に包装関係者のもとになければならない。シンガポールの場合、包装関係者でこの国連勧告を十分理解している人は少ない。危険物についても輸送包装の設計は、本来包装担当者がおこなうものであるが、現状は輸送、倉庫等物流に従事している人々に依存している。

(3) 輸送包装試験方法の規格化と試験体制の整備

シンガポールが物流拠点としての機能を果たしてゆくためには、輸送包装試験に関する適切な試験体制を確立してゆくことが不可欠である。輸送包装試験体制には、輸送包装の適切性を一般に認められた(公的に定められた)試験方法で評価できる、設備と人材が必要である。すなわち、こうした輸送包装試験体制の確立のためには、1)試験方法の規格化、2)その試験

規格に基づき包装の適切性を評価できる能力を持った第三者試験機関の確立を進める必要がある。

輸送包装試験は、ある試験項目の一つを実施すればよいというものではなく、包装の効果を解析するためには一定の試験項目はすべて実施しなければならないといった性格の試験である。試験項目は試験対象物によって多少の相違があるが、基本的には圧縮試験、振動試験、衝撃試験、落下試験は不可避である。

現在シンガポールでは、包装試験は納入する材料メーカーまたはコンバーターがおこなっている(輸入包装製品については輸出国にて実施)。しかし、材料メーカーおよびコンバーターのいずれも、保有する試験設備、機材は不十分であり、必要な試験の一部をおこなっているにすぎない。大手企業には、必要な試験機器が比較的よく備えられ多種類の試験をおこなっているところも見られるが、これらも第三者として公的に認められた基準での試験をおこなえるには至っていない。また、外資系企業には本国の基準に基づいて包装試験を実施しているところもある。

(4) 包装人材の育成

化学・薬品産業においても、輸送包装、輸出包装についての基礎知識の上に培われた包装技術を持つ包装担当者が必要である。包装人材は、部分部分の知識吸収による育成でなく、理論から実際までの体系的な包装教育による育成が求められている。体系的包装教育には、容器類等に関する材料知識、防湿・防錆等に関する包装技術、パレット積みを含む輸送包装技法や輸送包装設計、そして各種試験法およびその実施などについての教育が含まれる必要がある。

3.4 その他産業

3.4.1 その他産業における包装

(1) 玩具

従来の玩具は、その使用特性から耐衝撃性や耐振動性などの輸送耐性が高く、一部の壊れやすい製品を除いて、外観上のつぶれや破損が包装に生じた場合でも、内容物が使用に耐えない程度に破損することは少なかった。このため、従来の玩具包装は、内容物の保護性よりも、店頭でのディスプレイ性や製造後の包装工程での作業性、付属品等の欠落が無いかどうかの検品適性、コスト等に焦点を当てて設計されていた。

しかし近年、玩具には多くのエレクトロニクスの技術を応用した部品が利用されるようになってきており、電子部品や液晶ディスプレイ等が搭載されていたり、精度の高い動作をお

こなうよう設計されたりするようになってきている。これにしたがって、玩具の包装に対する要求も耐衝撃性や耐振動性、場合によっては防湿性などに移ってきており、従来の玩具包装の技法よりもむしろ、電子電気製品での技法が必要となってきた。

これにともない、使用される包装材料にも変化が起こっている。従来の玩具では、一次包装には板紙の箱やプラスチックの袋など比較的単純な材料が用いられていた。しかし、エレクトロニクスを利用した製品の場合には、耐衝撃性や耐振動性を付与しやすい材料として、発泡ポリスチレンや、プラスチックのシートを成形したりテーナータイプの容器・補助部品などが用いられるようになってきている。これらの素材の設計には、重量の軽い電子電気関係製品の包装に使用される技法が用いられている。しかし、従来からの玩具包装の特性もあわせて付加することが必要とされるところに、玩具包装の特性がある。すなわち、外観的には従来の包装に要求されたディスプレイ性や消費者訴求力も同時に要求され、また、商品の販売価格が比較的低いいため、包装コストは抑える必要のある場合が多い。さらに、玩具の生産ロットは一般に小さく、生産も家内工業的におこなわれている場合が多いことも設計上配慮が必要である。

(2) 家庭用品・事務用品

従来、専門店で販売されることが多かった家庭用品・事務用品は、店舗の大型化が進んだりセルフサービス店で販売されることが多くなったりしてきたため、それに合わせて包装形態も変化してきている。

すなわち、従来の販売形態の場合には一次包装はほとんど必要なく、あったとしても店頭での埃などによる汚損を防止するための、透明なプラスチックの袋やクラフト紙などで簡単に包装される「カバー」的な包装が主なものであった。しかし、セルフサービス形式での販売がおこなわれるようになると、ディスプレイ適性や、商品特性を説明するための消費者訴求性、使用時の取り出しやすさなど、従来の製品には要求されなかったり、あまり重要視されなかった特性が重要視されるようになってきている。

また、セルフサービス店での販売では、盗難の防止や店頭在庫の管理の必要性からフック陳列などがおこなわれるようになり、それに合わせた包装形態や包装材料が採用されるようになってきている。さらに、UPCコードを用いた販売管理がおこなわれるようになり、コードを印刷する必要があることから新しい包装形態が導入されている。

使用される包装材料・形態には、透明な封筒型のプラスチック袋に板紙のラベルシールを組み合わせたものや、塩ビのシートを熱成形したブリスターパックに板紙の台紙の組み合わせ、板紙の台紙に製品をモールド代わりにして軟質のプラスチックフィルムを密着包装するスキンパックなどが多用されている。いずれも従来の包装に比較するとコストの点で高くなっている。

(3) 衣料品

衣料品の包装も、販売形態の変化にしたがってその包装形態が変化している包装のひとつである。すなわち、衣料品の包装は、全体として簡素化されるとともに、輸送包装に一次包装の機能を兼ね備えさせるような包装形態が要求されてきている。衣料品の工場から販売店への国内輸送では、コートハンガーに吊るしたままの状態での輸送が一般化しつつあり、その場合、段ボール製のロッカータイプのコンテナが使用されている。これにともない、ワイシャツやジャケットなどの男性用の上着の包装は、従来の折り箱から簡易なプラスチックの袋へと変化している。その他の下着や婦人用の衣類、靴下類などでも、販売形態により異なっているが、包装は簡素化の方向にある。

この分野の包装に対しても、環境保護対策や廃棄物対策は大きな影響をもたらしつつある。他の産業分野での場合と同様、塩ビや発泡ポリスチレン成形品に対する使用制限により、今後は環境に優しい材質や包装形態が追求されなければならなくなっている。衣料品包装の特性も、リサイクル性、省エネルギー性、省資源性などの環境関連の特性の評価が重要視されるようになってゆくものと考えられる。ドイツなどでは、すでに包装容器のコンパクト化が進行しており、新しく開発された包装方法や包装材料が従来のものと急速に切り換わってきている。

3.4.2 シンガポールでの包装の実態

(1) 玩具

シンガポールで生産されている玩具は、そのほとんどが欧米や日本に輸出されている。

電子部品を使っていない一般玩具の場合、一次包装はそれほど重要でなく、簡単な板紙の箱やポリエチレンの袋を使っている。輸送包装は、内容物の輸送耐性が高く特殊な包装設計の必要がないため、単純な段ボール包装で十分である。ただし、製品の重量が重いものには、容器の重量に対する能力を配慮し、輸送容器の大きさの検討が必要なものも見られる。

電子部品を使用したラジコンの自動車やコンピュータゲーム器、また、精密な成形をおこなったプラスチック製玩具などの場合、耐衝撃性や耐振動性を配慮して、発泡スチロールの成形容器に板紙の被せ蓋を組み合わせた容器や、板紙の折り箱やスリーブカートンにプラスチックシートを熱成形したリテーナーを組み合わせた容器などが用いられている。

(2) 家庭用品・事務用品

シンガポールで生産される台所用品は、ほとんどが国内で消費されるため、簡単な包装しかなく、また、新しい包装材や包装形態の採用も比較的少ない。

重量の軽い製品の多くは、従来から直接あるいはプラスチックの袋に包装されて板紙の箱などに入れられているが、近年の販売形態の変化に合わせて、プリスターパックやラベルシール付きの袋に入れた後板紙の箱にいれたものや、個々に板紙のフラップ付きのオートボトムのカートンに包装されたものなどが増えている。

重量の重い製品は従来と同様、個々に板紙や段ボールのカートンなどに入れられ販売されているが、印刷やデザインなど外観の改良が見られる。

(3) 衣料品

シンガポールで生産される衣類の大半は、欧米を中心としたASEAN域外の国に輸出されている。その種別はスポーツシャツやニットシャツ、ジャケットなどの上着がほとんどである。ドレスシャツは、台紙や虫ピン、プラスチック製のクリップなどを使って形を整えた後にプラスチックの袋に入れられる。カジュアルなシャツ類は、形を整えるための補助具を使わずに、プラスチックの袋に直接入れられる。店頭でコートハンガーに吊るして販売される製品は、販売価格にもよるが、個々に包装されずに何枚かがまとめて包装される場合もある。

3.4.3 シンガポールでの包装の特性

その他産業における包装のシンガポールにおける特性としては、玩具や衣料品など輸出を主とする産業分野であるため、包装も輸出先の国の流通事情や消費環境に大きく左右される側面がある。

玩具の包装では、電子部品を使った玩具類における耐衝撃性や耐振動性、耐落下衝撃性等を考慮した包装が必要になっている。

衣料品では、輸出先である日本や欧米の流通システムの変化に合わせた包装がおこなわれている。すなわち、これらの包装には店頭での品出し作業の簡素化や、購入時の品物選びのしやすさなどが特性として要求されている。

3.4.4 包装上の課題

この分野の包装に関しては、包装材料の入手に関しても包装技法に関しても問題は少ない。

包装材料入手の面では、包装設計上あまり厳密なものが要求されない。板紙とポリエチレンの袋が主に使用される従来型の製品での包装材料の入手にはほとんど問題がない。電子部品を使用した玩具用の発泡スチロールや塩ビシート成形の部材については、金型の精度や成形性の点で技術的な問題が生じやすいが、内容物が電気製品程重くないのであまり厳密な設計がいらず、問題は少ない。

家庭用品などのブリストー包装に使用される塩ビの成形品や板紙、カートンに使用される板紙についても、入手上問題はみられない。ただし、日本などで重量の重い製品にしばしば利用される段の細かいEフルートの段ボールは、シンガポールではほとんど生産されていないので輸入する必要がある。

衣料品の包装に使用される包装材料についても、一部国内で入手しにくい材質のフィルムがあるが、グレードや品質に対する要求特性がそれほど厳しくないので問題は少ない。

包装技法に関しては、これら製品の包装に用いられる技法が電気製品や食品の技法に比べると容易であり、電子電気製品で培われた技術の利用や応用で十分である。しかし、とくに玩具の場合、生産ロットが小さいものが多く、今後輸出先国での流通形態の変化に対応するためには、多品種少量生産に対応できる包装材料供給の確保が改善課題となると考えられる。また、同じく玩具の場合、製品の形態が包装作業上扱いづらいものが多く、また生産ロットが小さいため、包装工程を機械化しにくく手作業による包装作業が多い。しかし、今後の人手不足、人件費上昇を考えると、自動化による生産性向上への取り組みが必要となるものと見られる。

これらの産業分野の包装上、今後の最大の課題は「環境保護」に関する対策である。すでに旧西ドイツへの輸出が多い衣料品などで問題化している、包装の簡素化、軽量化への取り組みに配慮が必要である。現在カートンやプラスチックの袋が利用されているものでは、材質や形状の見直しが必要となる。

ドイツの場合のような回収が義務付けられると、その費用は容器に使用される材料の重さだけではなく、処理に必要なコストによっても異なる。プラスチックの成形品を使用する場合には、容器の小型化は言うまでもなく、材質のプラスチックから紙への変更なども検討が必要になる。しかし他方で、容器の小型化や材質の変更は、包装外観に影響を与え、マーケティング上の機能特性を低下させやすいため、包装開発上の研究が必要である。

環境対策に関しては、現在、各国の法規制のやりかたがそれぞれ異なっており、処理技術に関しても各国の国情や社会制度面での違いから統一された見解がない。当面は、こうした各国の状況を十分に把握した上で包装設計ができるよう、環境対策に対する情報の収集が重要な課題である。

表3-1 電子製品の需要予測（地域別・国別）

(Unit: million S\$)

	1988		1992	1995	2000
World Total	549,237	(100.0)	741,208	935,309	1,423,689
Japan	110,375	(20.1)	149,725	190,723	293,295
Asia Total excl. Japan	40,108	(7.3)	59,289	76,713	119,045
Korea, Rep. of	9,750	(1.8)	15,123	20,150	32,635
Taiwan	6,255	(1.1)	9,154	12,120	19,595
Honkong	3,563	(0.6)	4,749	5,810	8,178
Singapore	4,472	(0.8)	6,750	8,718	13,381
Others in Asia	16,068	(2.9)	23,514	29,915	45,256
U.S.A.	188,120	(34.3)	244,110	301,922	448,674
Europe	141,065	(25.7)	187,117	230,263	336,895
Germany, FDR	30,747	(5.6)	39,663	48,397	70,714
France	24,419	(4.4)	31,332	37,968	54,276
U.K.	25,852	(4.7)	34,433	42,512	62,717
Others in Europe	60,047	(10.9)	81,689	101,387	149,188
Others	69,569	(12.7)	100,966	135,689	225,780

Note: Figures in the parentheses show percent of world total

Source: Japan Electronic Industry Development Association (May, 1990)

表3-2 電子製品の生産（産業別、地域別、国別）

(Unit: million S\$)

	1988	1992	1995	2000
World Total	549,237	741,208	935,307	1,423,688
By Industry				
Electronic Machinery	409,053	549,966	687,710	1,020,991
Audio	69,472	81,756	94,730	124,043
Transmission Devices	111,174	149,021	185,728	273,701
Computer	157,331	225,584	293,567	464,119
Office Equipment	18,914	22,205	24,889	30,606
Measuring Devices	32,057	43,779	53,948	76,937
Others	20,105	27,621	34,848	51,585
Electronic Parts	140,184	191,241	247,597	402,697
Ordinary Electronic Parts	68,480	83,690	97,122	125,845
Electronic Devices	71,704	107,552	150,476	276,852
By Country				
Japan	160,682	212,856	265,911	400,634
Asia Total excl. Japan	59,266	92,813	124,156	199,793
Korea, Rep. of	17,050	27,981	38,117	62,811
Taiwan	11,453	17,795	25,537	37,438
Honkong	3,578	5,059	6,255	8,877
Singapore	9,590	14,815	19,424	30,086
Others in Asia	17,595	27,163	36,824	60,582
U.S.A.	162,603	210,164	260,753	388,819
Europe Total	117,590	156,442	194,344	287,843
Germany, FDR	30,259	39,829	49,465	73,752
France	19,808	25,268	30,776	44,571
U.K.	20,057	26,925	22,687	50,791
Others in Europe	47,466	64,420	80,417	118,728
Others	49,096	68,933	90,143	146,599

Source: Japan Electronic Industry Development Association (May, 1990)

表3-3 シンガポール電子電機工業の主要経営指標

(1) Electronic Products Components	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	UNIT
Out Put	5,678,990	5,195,432	6,891,033	9,569,488	9,014,035	11,214,475	16,409,591	21,590,329	24,692,256	27,878,127	1,000 S\$
Value Added	1,627,171	1,465,551	1,890,865	2,894,738	2,838,830	3,676,865	5,011,737	6,278,524	6,979,841	7,716,639	1,000 S\$
Direct Export	5,030,508	4,569,093	6,130,400	8,228,470	8,328,742	10,009,652	13,926,089	18,633,328	20,950,759	24,026,712	1,000 S\$
Capital Expenditure	282,327	309,116	369,793	612,550	631,892	718,617	1,165,046	1,347,077	1,558,974	1,403,718	1,000 S\$
Value Added per Worker	23.5	24.1	28.7	39.6	43.3	53.5	59.0	56.3	60.1	62.8	1,000 S\$
Output Per Worker	81.9	85.5	104.7	131.0	137.4	163.1	193.3	193.5	212.7	227.0	1,000 S\$
Material to Output	69.0	68.6	69.2	66.5	65.3	64.4	66.8	67.8	69.1	69.4	%
Value Added to Output	28.7	28.2	27.4	30.2	31.5	32.8	30.5	29.1	28.3	27.7	%

(2) Electrical Machinery, Apparatus, Appliances & Supplies	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	UNIT
Out Put	1,078,666	1,017,615	1,224,317	1,482,520	1,337,225	1,458,483	1,842,996	2,182,506	2,517,186	2,433,948	1,000 S\$
Value Added	404,354	403,963	464,521	573,393	519,800	545,111	663,726	784,142	893,797	879,817	1,000 S\$
Direct Export	702,872	648,717	752,883	920,760	933,406	1,015,469	1,226,826	1,375,831	1,469,513	1,554,628	1,000 S\$
Capital Expenditure	117,379	130,662	92,914	112,122	111,556	131,280	180,889	182,134	226,116	204,266	1,000 S\$
Value Added per Worker	23.8	26.7	28.4	33.1	30.8	33.6	35.2	35.5	40.0	40.0	1,000 S\$
Output per Worker	63.6	67.3	74.9	85.5	79.2	89.8	97.8	98.9	112.5	110.7	1,000 S\$
Material to Output	57.6	55.2	56.8	55.9	55.5	57.4	59.9	59.9	60.2	58.6	%
Value Added to Output	37.5	39.7	37.9	38.7	38.9	37.4	36.0	35.9	35.5	36.1	%

Source: EDB, "Report on the Census of Industrial Production 1990"

表3-4 シンガポールの対タイ輸出入額（1991年）

(Unit: 1,000 S\$)

	Import	Export	Domestic Export
Television Receivers Color	116,411	94,927	82,308
Modems	14,192	-	-
Loudspeakers	31,538	10,968	4,417
Parts of Line Telephonic or Telegraphic Apparatus	-	10,601	6,619
Parts of Television & Radio-broadcast Receivers & Telecom Apparatus incl. Aerials & Aerial Reflectors	13,512	146,846	84,296
Parts of Video Sound Recorders & Reproducers	81,132	39,208	34,772
Cathode-ray Television Picture Tubes Colour	23,102	49,649	49,359
Other Diodes	-	18,665	10,121
Transistors	15,453	14,374	5,038
Integrated Circuits	383,531	237,634	90,231
Mounted Piezo-electric Crystals	14,765	3,618	1,906
Parts of Diodes Photocells Transistors etc	-	32,973	30,066

Source: Singapore Trade Statistics, 1991

表3-5 シンガポールの対マレーシア輸出入額（1991年）

(Unit: 1,000 S\$)

	Import	Export	Domestic Export
Television Receivers Color	932,973	15,541	2,346
Telephone Sets	78,620	-	-
Facsimile Machines	-	10,106	3,920
Other Line Telephonic or Telegraphic Apparatus	69,670	-	-
Loudspeakers	70,336	48,041	26,854
Amplifiers	129,663	-	-
Transmitters & Transmitter-receivers	11,458	17,005	1,788
Radio Navigational Aid Rador & Remoto Control Apparatus	77,586	-	-
Parts of Line Telephonic or Telegraphic Apparatus	18,643	18,982	6,177
Parts of Microphones Amplifiers etc	29,725	8,811	3,937
Parts of Television & Radio-broadcast Receivers & Telecom Apparatus incl. Aerials & Aerial Reflectors	534,007	514,001	281,523
Parts of Video Sound Recorders & Reproducers	475,441	390,334	106,530
Cathode-ray Television Picture Tubes Color	94,164	391,840	158,261
Parts of Electronic Valves & Tubes	38,644	-	-
Other Diodes	86,438	58,034	28,792
Transistors	144,461	108,712	78,867
Other Semi-conductor Devices	34,843	128,122	415
Microassemblies	12,431	-	-
Integrated Circuits	1,215,111	467,061	254,563
Mounted Piczo-electric Crystals	24,932	20,072	6,807
Parts of Diodes Photocells Transistors etc	69,503	146,647	96,084

Source: Singapore Trade Statistics, 1991

表3-6 シンガポールの対日輸出入額

(Unit: 1,000 S\$)

	Import	Export	Domestic Export
Television Receivers Color	298,421	46,555	13,244
Telephone Sets	100,076	-	-
Facsimile Machines	108,054	-	-
Loudspeakers	-	17,540	10,711
Transmitters & Transmitter-receivers	115,657	28,346	27,460
Television Cameras	212,872	-	-
Radio Navigation Aid Rador & Remoto Control Apparatus	-	15,060	6,726
Parts of Television & Radio-broadcast Receivers & Telecom Apparatus incl. Aerials & Aerial Reflectors	419,022	66,196	42,682
Parts of Video Sound Recorders & Reproducers	649,861	139,195	96,774
Cathode-ray Television Picture Tubes Color	235,058	22,667	22,665
Other Diodes	125,868	11,027	10,524
Transistors	142,360	5,687	4,741
Other Semi-conductor Devices	-	10,086	7,837
Integrated Circuits	1831023	487,732	337,133
Mounted Piezo-electric Crystals	127,995	20,151	1,906
Parts of Diodes Photocells Transistors etc	206,773	15,341	4,342

Source: Singapore Trade Statistics, 1991

表3-7 シンガポールの電子電気産業の概要

(1) Electric Products and Components Industry	Establishments		Workers		Workers per Establishment	Output (1,000 S\$)	Total Sales (1,000 S\$)	Direct Exports (1,000 S\$)
	A (no.)	B (persons)	B (persons)	B/A (persons)				
Electric Motors, Generators	17	4,639	4,639	273	440,711	448,332	286,966	
Transformers	10	858	858	86	113,991	113,934	46,094	
Switchgear & Switchboard	32	3,266	3,266	102	300,004	302,499	210,351	
Apparatus including Switches, Electrical Power Cables & Wires	7	401	401	57	100,413	100,693	12,872	
Wire & Cable Assemblies & Harnesses	18	1,980	1,980	110	213,913	213,893	72,779	
Connectors	9	1,631	1,631	181	225,916	223,683	136,546	
Storage & Primary Batteries	5	2,693	2,693	539	200,091	205,886	180,222	
Electrical Lighting Equipment, Fitting & Parts	10	305	305	31	28,330	28,194	9,984	
Electrical Household Appliances	6	3,783	3,783	631	424,360	428,794	416,630	

Source: EDB, "Report on the Census of Industrial Production 1990"

(2) Electronic Products and Components

	Establishments			Workers (persons)	Workers per Establishment			Output (1,000 \$)	Total Sales (1,000 \$)	Direct Exports (1,000 \$)	
	A (no.)	B			C (persons)	Output (1,000 \$)	Total Sales (1,000 \$)				Direct Exports (1,000 \$)
		(persons)	(persons)								
Computer & Data Processing Equipment	18	1,784	99	1,058,315	1,082,797	967,980					
Disk Drives	13	28,335	2,180	7,354,756	7,380,726	7,054,950					
Computer Peripheral Equipment	18	10,420	579	3,419,566	3,467,303	3,118,379					
Communication Equipment	10	9,781	978	1,353,539	1,354,917	1,234,251					
Television Sets & Subassemblies	6	5,808	968	1,668,756	1,671,314	1,490,502					
Microphones, Loudspeakers & Amplifiers	5	2,889	578	336,702	337,690	211,020					
Audio & Video Combination Equipments	9	11,571	1,286	2,942,006	2,967,576	2,731,871					
Semi-Conductor Devices	23	15,116	657	3,226,931	3,296,457	3,033,608					
Capacitors	9	3,448	383	356,053	350,489	208,463					
Resistors	7	1,158	165	73,440	72,505	53,186					
Printed Circuit Boards without Electronic Parts	21	5,346	255	620,916	621,553	229,426					
Printed Circuit Boards with Electronic Parts	62	13,508	218	2,909,033	2,910,075	1,879,632					
Other Electronic Products & Components Nes	39	13,633	350	2,558,113	2,627,697	1,813,443					
Total	240	122,797	512	27,878,126	28,141,099	24,026,711					

Source: EDB, "Report on the Census of Industrial Production 1990"

表3-8 電子電気製品が流通過程で被る損傷と包装設計技法

損傷	内容	適用包装設計技法
1. 化学的損傷	発錆 カビ	防錆、防水、防湿包装設計技法
2. 物理的損傷	振動疲労 衝撃破損 圧縮変形	緩衝、防振、積載耐圧包装設計技法

表3-9 電子電気製品緩衝包装設計の流れ

第1段階	流通環境調査	衝撃環境調査(落下高(Hcm)、回数、方向) 振動環境調査(周波数(Hz)、レベル(G))
第2段階	製品強度調査	衝撃易損性調査(限界速度、限界加速度(Damage Boundary Curve)) 振動易損性調査(共振周波数)
第3段階	緩衝材の選択	振動、衝撃に対して十分な保護を与える最も経済的な緩衝材の選択
第4段階	緩衝包装設計	加速度・応力線図、振動伝達線図の活用 緩衝材の受圧面積、厚さの決定 クリープ、座屈の検討
第5段階	包装貨物試験	落下試験、振動試験等の実施

表3-10 包装評価試験項目

流通環境再現試験項目	実施率(%)*
・落下試験（自由落下、片支持落下）	100
・振動試験（正弦波掃引、ランダム振動）	100
・圧縮試験	100
・転倒試験	90
・踏み込み試験	80
・積載クリーブ試験	50
・被落下試験	50
・傾斜衝撃試験	30
・引きずり試験	25
・角づらし圧縮試験	25
・投げ試験	25
・たわみ試験	25
・その他（サイドクランプ試験、ひざ荷役試験、背荷役試験、積載落下試験、角ころがし試験、吊り上げ試験、すべり試験、回転六角ドラム試験）	10

*) 日本の電子電気企業による実施率

表3-11 シンガポールの食品と品質特性

区分	主たる製品	主たる市場	品質特性		
			包装形態	包装品質	製品品質
1	清涼飲料、菓子の一部	International	A	A	A
2	飲料、調味料、冷食など	Chinese ethnics	A	B	B
3	生菓子、麺類、伝統食	Domestic	B	C	C

Notes: A=World class, B=2nd class, C=3rd class

表3-12 シンガポールにおけるゴミの量と人口

(Units: 1,000 tons, 1,000)

Year:	1986	1987	1988	1989	1990	1991	2000
ゴミの総量	1,595.7	1,872.9	1,834.8	1,979.4	2,079.1	2,151.7	2,411.9
人口					2,690		3,230

Source: "The Singapore Green Plan"

表3-13 食品スーパーの取扱商品構成比および輸入品比率

(単位: %)

	生鮮食品	グロッサ リー食品	非食品	計
店舗内構成比	50	40	10	100
内、輸入品比率	80	20	na	

Note: na=Not available

表3-14 品質基準と賞味期間の目安

品質基準			賞味期間	
1	微生物	(Critical Level)	3年以上	
2	栄養	(Edible Level)	主成分	3年以下
			微量成分	1年以下
3	主官能特性	(Low Sensory Level)	2年以下	
4	嗜好官能特性	(High Sensory Level)	数カ月	

表3-15 「グリーンマーク」制度と包装上の要素との関係

		包装材料	包装機械	包装技術
対象 の 製 品 特 性	1. 再生素材を多く使用したもの	○		○
	2. 自然にやさしい材質のもの	○		○
	3. 騒音を出さないもの		○	
	4. 省エネ製品	○	○	○

表3-16 OECD諸国における化学品の製品構成（1988年）

(Unit: Million US\$, (%))

	US		Europe		Japan	
	mil. US\$	%	mil. US\$	%	mil. US\$	%
Industrial Chemicals	62.5	(53)	82.0	(56)	56.0	(61)
Agricultural Chemicals	14.0	(12)	19.5	(13)	8.0	(9)
Pharmaceuticals	41.3	(35)	46.6	(31)	27.8	(30)
Total	117.8	(100)	147.5	(100)	91.8	(100)

Source: OECD, "Globalization of Industrial Activities", (Paris:1992)

表3-17 世界における化学品の需給

(Unit: US\$ billions)

	Supply			Domestic Consumption (Estimated) (B)	Export	(A/B) (%)
	Production	Import	Total			
	(A)					
Industrial Chemicals						
US	62.5	6.0	68.5	60.0 (23.1)	11.0	104.2
Europe	82.0	-7.0	75.0	75.0 (28.8)	6.0	109.3
Japan	56.0	60.0	116.0	55.0 (21.2)	60.0	101.8
Other OECD	8.5	3.0	11.5	8.0 (3.1)	3.0	106.3
Total OECD	209.0	62.0	271.0	198.0 (76.2)	80.0	105.6
Non-OECD				62.0 (23.8)		
World Total				260.0 (100.0)		
Agricultural Chemicals						
US	14.0	1.0	15.0	10.0 (20.0)	4.2	140.0
Europe	19.5	6.2	25.7	13.0 (26.0)	7.4	150.0
Japan	8.0	0.4	8.4	8.0 (16.0)	0.3	100.0
Other OECD	2.4	0.4	2.8	2.0 (4.0)	1.0	120.0
Total OECD	43.9	8.0	51.9	33.0 (66.0)	12.9	133.0
Non-OECD				17.0 (34.0)		
World Total				50.0 (100.0)		
Pharmaceuticals						
US	41.3	2.8	44.1	41.0 (23.2)	3.2	100.7
Europe	46.0	11.8	57.8	48.0 (27.1)	17.5	95.8
Japan	27.8	2.0	29.8	36.0 (20.3)	0.6	77.2
Other OECD	3.4	-0.4	3.0	4.0 (2.3)	0.2	85.0
Total OECD	118.5	16.2	134.7	129.0 (72.9)	21.5	91.9
Non-OECD				48.0 (27.1)		
World Total				177.0 (100.0)		

Source: OECD, "Globalization of Industrial Activities," (Paris:1992)

Notes: Production & estimated consumption: 1988

Trade: 1987. Exports & imports in Europe are those of EC only.

Figures in the parentheses show percent of world total.

表3-18 シンガポールの化学産業の生産・流通構造状況

(Unit: million S\$)

	Industrial Chemicals & Gas (Incl. Plastics)	Paints & Pharmaceuticals	Sub-total (C)=(A)+(B)	Plastic Products (D)	Sub-total (E)=(C)+(D)	Petroleum & Refined Products (F)	Total (G)=(E)+(F)
Production							
1981	372	670	1,042	542	1,584	14,454	16,038
82	424	675	1,099	531	1,630	14,641	16,271
83	523	765	1,288	580	1,868	13,164	15,032
84	1,240	940	2,180	670	2,850	12,449	15,299
85	1,691	891	2,582	612	3,194	11,031	14,225
86	1,724	1,094	2,818	611	3,429	6,990	10,419
87	2,387	1,276	3,663	843	4,506	7,491	11,997
88	3,259	1,429	4,688	1,234	5,922	7,663	13,585
89	3,068	1,593	4,661	1,350	6,011	8,765	14,776
90	3,150 1)	1,772	4,922	1,428	6,350	11,364	17,714
91 p)	3,274	2,277	5,551	1,649	7,200	11,255	18,455
Annual Growth (%)							
1990/81			18.8		16.7	-3.6	1.1
Export							
1990	1,953 2)	1,482	3,435	292	3,727	6,334	10,061
91	4,428	1,198	5,626	285	5,911	17,192	23,103 3)
Import							
1991	3,833	1,220	5,053	630	5,683	16,040	21,723 4)

Notes: p) Preliminary

1) Industrial chemicals & gas: 1,888 ton

Plastics: 1,262

2) Industrial chemicals & gas: 933 ton

Plastics: 1,020

3) Singapore total exports: 101,878 ton

4) Singapore total imports: 114,191 ton

Source: Singapore Industrial Statistics

図3-1 シンガポールの電子電機産業における従業員一人あたりの生産額、付加価値額

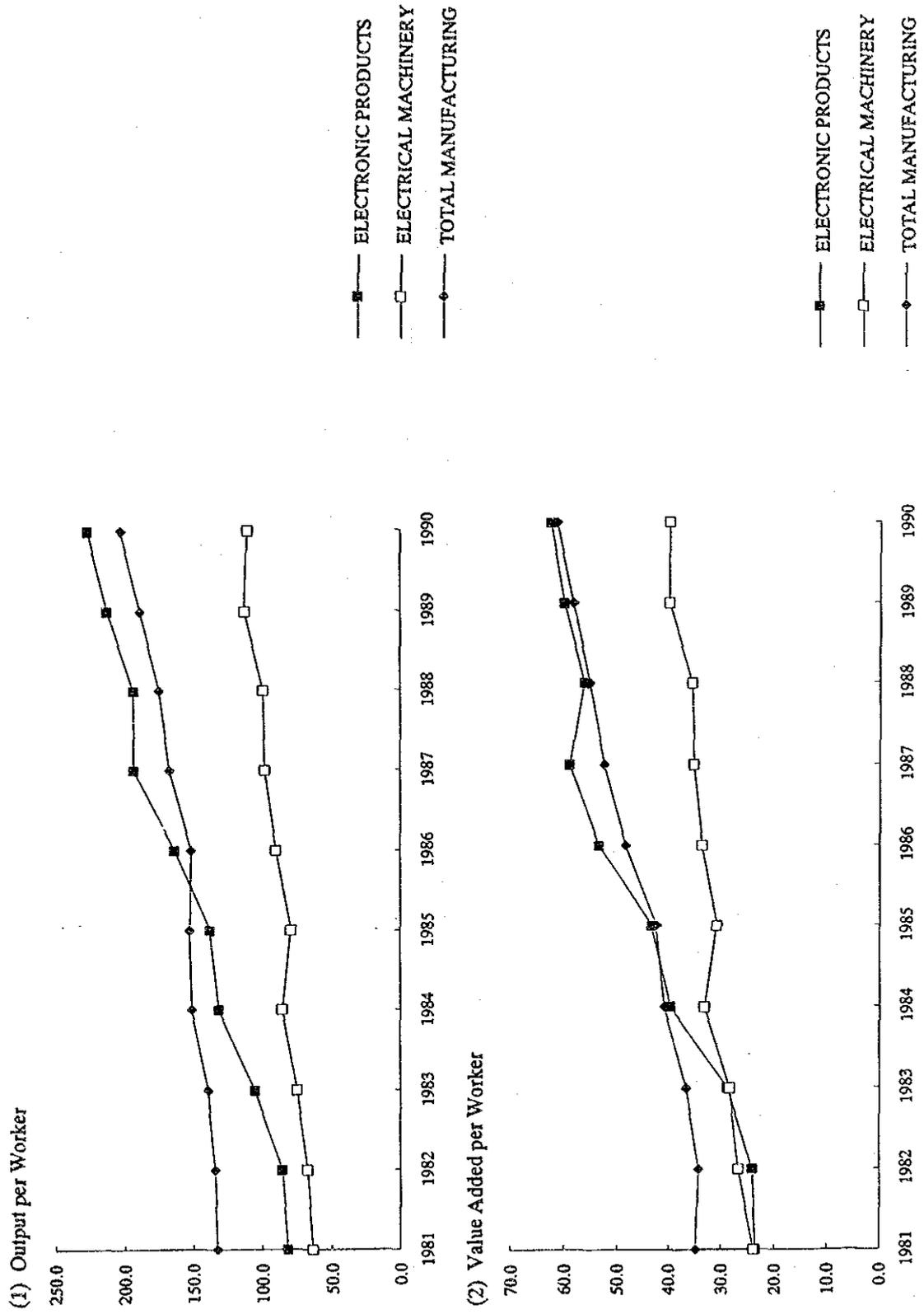


図3-2 包装条件とナッツの賞味期間

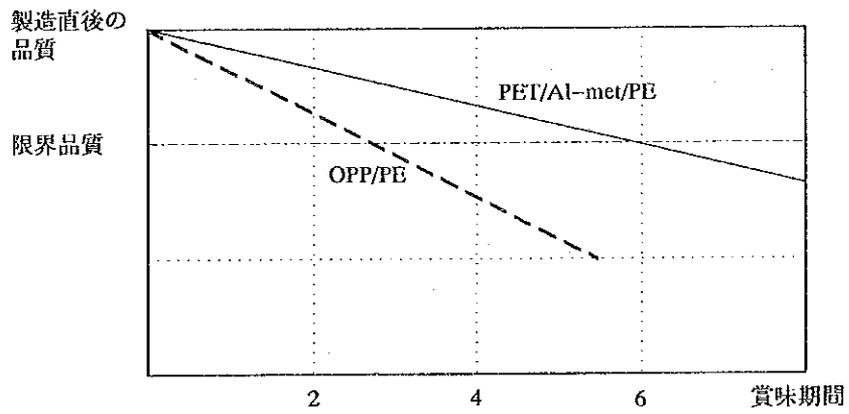
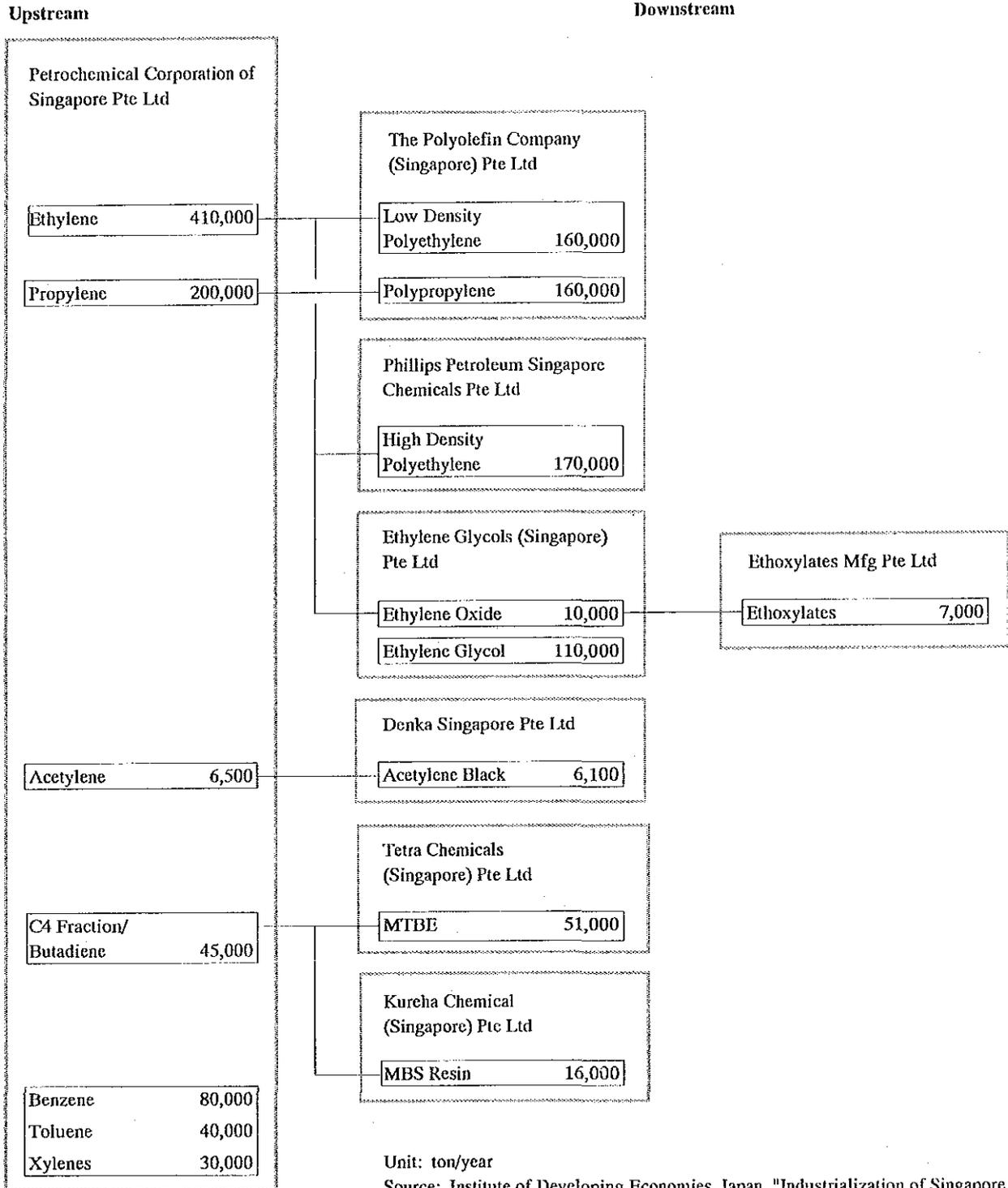


図3-3 シンガポールの石油化学コンプレックス概要



4 シンガポールの包装産業の現状と課題

シンガポール包装産業の現状を把握し、包装産業の各部門が抱える課題をまとめる。包装産業の課題解析にあたっては、包装産業、包装ユーザー産業に対する調査に加えて、実際にシンガポールで入手された包装材を試験機器を使用して分析し、包装材品質、包装設計能力の評価をおこなった。その結果は以下に反映されているが、詳細は付編に収録した。

4.1 概況

4.1.1 産業規模および市場

1990年の工業センサス¹⁾によれば、シンガポールでは187社の企業が包装資材の製造に従事しており、1社あたり平均約50人、計約9,200人の従業員を雇用し、総生産額は約15億Sドルであった(表4-1)。この総生産額はシンガポールのGNPの2.3%にあたる。先進工業国の場合、包装産業はGNPの約2%程度を占めており、シンガポールの包装産業の割合もほぼ同じであるといえる。シンガポール包装産業の平均付加価値率(生産額に対する付加価値額の割合)は35.4%で、シンガポールの製造業平均の30.3%を上回っている。

シンガポールの工業統計では、包装産業は独立のサブセクターとして集計されていない。前述の工業センサスにおいては、包装産業は「木材」の一部(産業コード33121、以下同じ)、「紙」の一部(34120)、「プラスチック」の一部(35713および35714)、および「金属」の一部(38151および38159)として集計されている。また、包装産業の一部を構成する「包装機械」は、この工業センサスでは独立した産業コードを持たずほかの産業コードのもとに含まれている。シンガポールを代表する包装産業の団体であるPCS(Packaging Council of Singapore, シンガポール包装協会)も組織率が低く(約200社あるといわれる加工業者のうち、約40社を組織)、業界独自の統計は作成していない。したがって、包装産業の実態を比較的良好に反映している統計として上記工業センサスを利用した。以下、前述の6つの産業コードで集計される産業部門の合計をもって包装産業としてみなしている。

表4-2に示すとおり、約15億Sドルの総生産額のうち、72%にあたる約10億7,000Sドルが国内向けに出荷され、残る約4億Sドル(28%)が周辺諸国に輸出されている。TDB(Trade Development Board, 貿易開発局)によれば、この輸出額は1978-1988年の10年間に3倍以上の伸びを記録している。また、シンガポールの製造業総生産額の65.5%が輸出されており、その包装材料として間接的に輸出されるもの(約7億Sドル)を加えれば、業界の直接・間接の輸出総額は約11億Sドルとなり、総生産額の約73%が輸出されていることになる。

¹⁾ EDB, "Industrial Census Report, 1990"

国内向けのものは、工業用途向け資材であるため、その大半(55%)はユーザーに直接販売されている。その他には卸売り業者向け販売が40%を占める。

表4-3は工業センサスより、製品グループ別「包装資材コスト」の高いものを順に示す。全製造業の包装資材コスト総額約10億6,000Sドルの中では、食品・飲料産業の占める割合が最も高く40.0%であり、次いで電子電機産業22.1%、化学産業20.2%となっている。これら3業種が全製造業包装コストの中で占める割合は82.3%となり、これらがシンガポール包装産業の主要ユーザー産業であることを示している。

また、製品グループごとの出荷額に占める包装資材コストの比率は、飲料が32.3%と最も高く、次いでタバコ等が15.5%、食品が10.5%と、食品・飲料産業に属する製品グループが、製品価格に比べて高い費用を包装にかけている。電子電機産業の包装資材コスト比率は1%を下回るが、これは製品価格が高価なためである。化学・薬品産業の包装資材コスト比率も、石油精製品を含めた平均では1.2%であるが、「塗料、薬品等」の製品グループだけを見れば最終消費者向け商品が多いため4%に近い割合となっている。

4.1.2 包装企業数

表4-4はPCS推定の素材別、製品グループ別包装材加工企業および取り扱い企業数を示す²⁾。先の工業センサスによる企業数とは違いがある。零細な企業も多く正確な数を把握できないためと推定される。このデータは、各製品グループ別にはより実態を表しているものと考えられるが、総企業数では製品グループ間に重複計上があるものと推定される。なお、同名簿の社名索引には180社がリストされている。

このデータによれば、包装機械の取り扱い業者は40社以上も存在するものと推定されており、包装機械の旺盛な需要があることを示している。また、シンガポールにメーカーのないガラス容器の場合は、輸入業者が7社あり、主に食品・飲料用分野でガラス容器に対する需要が大きいことを示している。

4.1.3 包装材の供給方法規定要因とシンガポールでの供給現況

包装材の寸法や材質の構成には規格化されているものと、顧客からのオーダーによるものがある。一般に包装材は、一部の輸送包装に使われる包装材、例えばパレットやモジュール化された寸法の段ボール箱、汎用のプラスチック袋等を除いて、規格化されていない。規格化されていない包装材は、アイテムごとに、ユーザーがオーダーする材質構成や寸法規格に基づき生産される。この場合、ユーザーへの販売価格は、ユーザーサイドから提示される

²⁾ SMA/PCS, "Singapore Packaging Industry Directory, 1990".

オーダー量に合わせて設定される生産工程、段取りをもとに見積もられる。したがって、アイテムごとのオーダー量によっては、必要な包装機能のいくつかを犠牲にしても汎用化を図ったり、既成品を利用したりすることが必要になる。シンガポールの製造業の場合、需要規模が小さく、特にこうした制約を受け易い。シンガポールの包装ユーザー産業による包装材供給方法規定要因は次のとおりである。

- 1) 生産物の80%以上を輸出している製品アイテム(例えばA社のX型のCRTとかB社のスナック菓子Zの80g入りといったアイテムレベル)の場合のように、使用される包装材料の発注ロットが比較的大きく、生産ロットの最小経済規模が小さいものは国内生産が経済的に有利になる。
- 2) 同じように発注規模が大きくても、ガラスビンやプラスチックフィルムのように、生産の最小経済規模がシンガポールのユーザー産業の必要量に比べてはるかに大きいものは国産化できない。
- 3) 国産化が可能なロット量が確保できたとしても、技術的にユーザーの要求する品質の生産ができない包装材は国外から供給されることがある。

上記のように、ユーザーの希望するロットが、生産設備やコスト効率のミニマムロットより小さい場合、ユーザーは出来合いの包装材料を使用しなければならず、市販の汎用包装材料の中から個々のニーズに適合する特性と寸法、材質構成の包装材料を購入することになる。これらの汎用包装材料は、一般に、材質構成の種類も少なく、形態的にも限界があり、コスト的にも高価になりやすい。

以上の供給方法規定要因と供給の現状を、シンガポールで見られる主要な包装材の製造ロット、製造技術、原料入手について次に示す。現在のシンガポールの製造ロットは小さいものが多く、欧米や日本で見られる包装材で国産化できるものは限られている。これから脱却するには製造ロットのサイズを大きくする必要があるが、シンガポール国内市場向けだけでは製品の生産規模に限界があり、輸出拡大がカギである。

包装材	供給の現状		供給方法規定要因のシンガポールでの状況			
	調達方法	供給ソース	製造ロット	製造技術	原料入手	
紙袋	(軽量品用)	オーダーメイド	国産	適	適	適
	(重量品用)	オーダーメイド	国産	適	適	適
カートン		オーダーメイド	国産	適	適	適
液体用カートン	(LL用)	オーダーメイド	輸入	不適	不適	適
	(常用)	オーダーメイド	一部輸入	不適	適	適
段ボール		オーダーメイド	国産	適	適	適
ガラス瓶		汎用包装材料	輸入	不適	適	適
PETボトル		オーダーメイド	輸入	適	不適	適
EVOHフィルム		オーダーメイド	輸入	適	適	不適
ラミネートフィルム		オーダーメイド	一部輸入	一部不適	一部不適	一部不適
		汎用包装材料	一部輸入	適	一部不適	一部不適
金属缶		汎用包装材料	国産	不適	適	適
プラスチック袋		汎用包装材料	国産	不適	適	適

4.2 紙・板紙容器部門

4.2.1 概況

シンガポールで生産されている主な紙・板紙容器は、段ボール紙、段ボール箱、紙器・箱、包装紙、紙袋、重袋、ファイバードラム・チューブ、紙コップ等である。

紙・板紙容器部門の製造企業数は工業センサスによれば62社であり、総生産額は約6億Sドルで、包装産業総生産額の約40%を占める。メーカー出荷額の60%強は国内向けであり、その3分の2はユーザーへ直接納入されている。残る約40%はマレーシア等のASEAN諸国および南西アジア諸国向けに輸出されている。

4.2.2 生産

紙や板紙を使用する容器の製造設備は、毎分数百枚の原紙を加工処理することのできる高速タイプの機械から、毎分数十枚の原紙を加工する低速タイプの機械までさまざまである。

シンガポールの場合は、ユーザー産業の生産規模が一般に小さく、高速タイプの機械を運転するのに適した規模のロットを持つ製品の数に限られており、低速の製造加工機械が主に使用される傾向にある。この結果、人件費がかかりコストダウンには限界がある。また、このままでは大量生産に対応できないため、市場拡大への制約となる。

以下、各製品グループごとの生産状況を述べる。

(1) 段ボール紙・段ボール箱

段ボール紙・段ボール箱メーカー数は36社であり、これらメーカーはCorrugated Board & Carton Manufacturers' Associationをつくっている。多くは段ボール紙を製造し、印刷、打ち抜き、製函等の加工をおこなって段ボール箱を製造している一貫メーカーである。

段ボール紙・段ボール箱メーカーは大手が6社、中小が30社あり、両者間には生産設備、生産技術、品質管理等の面で大幅な違いがあり、また、対象とするユーザーも異なる。大手メーカーは、主に電子電機企業や食品MNCを顧客とし、大ロットの生産を自動化された生産設備でおこなっており、品質管理、在庫管理にも配慮し、コンピュータ化した製品検査設備を有している。これに対し、中小メーカーは、地場の食品企業や衣料企業等を主たるユーザーとしており、20～30個程度の小ロットの注文にも応じている。設備は旧式の印刷機、製函機を持っているだけのものがほとんどである。製品検査設備はない場合が多く、持っていたとしても手動のものに過ぎない。

PCSによれば、段ボール紙製造のため年間14万トンのクラフト紙および中芯紙が消費されている。材料のクラフト紙は主に米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、スウェーデンから輸入されている。輸入統計によれば、クラフト紙および中芯紙の輸入は1992年には10万8,000トン（ただし、このデータは前記消費量データとは出所が異なるため、同レベルで使用するにはあたっては注意を要する。）である。シンガポール国内にも製紙メーカーが2社あり、最近生産を始めたマレーシアからの輸入も見られる。

大手メーカーはユーザーの指定する仕様に従い、バージン・クラフト紙を使用している。この場合、ユーザーは生産国や、メーカー、さらに品番まで指定するケースもある。これに対し、中小メーカーの中には、使用済み段ボールを回収して再生したクラフト紙を使用しているケースもあり、用途によっては、荷重や吸湿等により変形し、内容物保護機能が不足することがある。

一般に段ボール紙製造に使われるコルゲーターは、中芯と裏ライナを接着させるシングルフェーサ(片面機)、これと表ライナを接着させるダブルフェーサ(両面機)、さらに段ボール紙を折り曲げて段ボール箱とする場合の罫線をつけたり、縦方向にスリットするスリットスコアラ、所定の長さにシートを切断するカットオフ機からなる。シンガポールでは主に日本からの輸入機器が使用されている。

接着には日本等で多用されているコーンスターチでなく、キャッサバ芋を原料とするタピオカスターチを使用するケースもある。これはタイから輸入され、安価な点がメリットである。

段ボール箱製造には、1)印刷ユニット(フレキソ印刷機)、2)グルーイング・ユニット(糊による接着をおこなう)、3)ダイカッティング・ユニット(輪郭等の打ち抜きをおこなう)、および4)スティッチャー・ユニット(ワイヤーによる接合をおこなう)があり、最近は一般に、これらの諸ユニットが複合されたマシンが導入される傾向にある。しかし、シンガポールの場合では、大手メーカーでもこれらのユニットが独立して設備されるケースが多い。大手メーカーの使用する段ボール紙および段ボール箱製造機械には、いずれもNC等のコンピュータ制御装置が組み込まれており、寸法精度は高く、ロスは少なくなっている。

段ボール箱の製造設備は一般に、生産ロットの小さな製品に対する対応性が高く、原紙は規格化されたものが使用される。したがって、ロットサイズの違いによるコストへの影響は、抜き刃のコストとダウンタイムコストの他にほとんど無い。このため、生産の最小経済規模は数百枚のレベルであり、段ボール生産は国産化され易い。

(2) 紙器・箱

紙器は、1)無味・無臭で衛生的である、2)印刷適性に優れている、3)大量生産・自動包装適性が高い、4)再生および廃棄性に優れる、5)紙以外の素材との複合化が可能、等が特性として挙げられ、これらの特徴を活かして、一般に、食品、衣料、装飾品等の個別包装に多く使われている。シンガポールでは段ボール紙・箱に次ぐ市場規模がある。

生産加工工程は、板紙(coated board)をベースに、印刷、表面加工、打ち抜き、製箱等をおこなう。PCSによれば、シンガポールのメーカー数は50社を超える。このうち紙器の印刷だけに従事する企業が20社以上ある。

年間4万トンの板紙が消費されている。

一般に紙器は、通常多品種・小ロットの製品を短期間で供給することが求められる。このためメーカーは、デザイン等の生産準備工程、多面的な製造工程、比較的大きなスペースを要する製品在庫等を有機的にコントロールしてゆくことが必要である。先進工業諸国においては最近、各機器・設備の自動化、省力化、標準化が進められている。しかし、比較的小規模の企業の多いシンガポールの場合、この種の投資は負担が大きく、なかなか実行されないため、ユーザーの期待に十分応えられない面が見られる。こうした結果、食品分野のMNCの場合のように、自社で使用する紙器・箱を母国から取り寄せている例もある。

カートンやショッピングバッグ等のように製箱方法やトリミング、システムに特許性のあるものは、ライセンス生産や技術導入もおこなわれている。カートンシステムで海外のライ

センスで生産されているものは、一般に製造速度やカートニング速度の高いもの、システム的には大型のものが導入される。この場合、生産ロットは数十万の単位になる。

紙器を中心にして事業を展開しているある大手メーカーの場合は、米国のカートンシステムの技術を導入して、月間150トン程度の板紙原料を使用している。同社はこのシステムカートンの輸出を検討しているが、この場合の生産ロットは100万である。その他のカートンに関しても海外のカートンデザインを購入している。

同社ではカートンの他にデパート等で使用されるキャリングバッグも生産しており、事業規模は年1,000万SDドル以上である。設備ではオフセット機として日本製を1台、ほかに輸入の二色機が3台、打ち抜き機、製箱機として輸入機を各1台設置している。しかし、作業は全体的に人手にたよっている部分が多い。

(3) 紙袋、包装紙

PCSによれば紙袋のメーカーは20社あり、別に一般の印刷業者が200社以上ある。これらの商品は、シンガポールを訪れる観光客の土産の包装用に旺盛な需要がある。

製造機械は高速のものも導入されているが、シンガポールの市場規模は月15万枚程度で、新たな設備投資のためには輸出の開拓が必要となっている。

(4) 重袋

紙とポリエチレンフィルムの多層ラミネート品、あるいはポリプロピレン製のウーブンバッグ等につくられる重袋のメーカーは、PCSによれば5社あり、製品はセメント、小麦粉、飼料、プラスチック・ペレット、粉末状化学品等の梱包に利用されている。

(5) ファイバードラム、チューブ、コーン

PCSによればファイバードラムメーカーは1社、チューブメーカーは2社である。しかしチューブメーカーの1社はファイバードラムもあわせて生産している。3社の製造技術は、いずれも米国および日本から導入したものである。

シンガポールでは、ファイバードラムは、以前は粉末状化学品の梱包に広く使用されていたが、現在ではスチールドラムや重袋に押され、需要は減少している。チューブは紙やフィルムの巻芯として需要があり、コーンはインドネシアや、マレーシア等の周辺国の繊維産業関係のユーザーに輸出されている。

4.2.3 用途

シンガポールで生産される紙・板紙容器の用途別需要量に関する統計はない。SISIRのおこなった企業質問表調査³⁾ 結果および日本における段ボールの需要部門別使用比率等から推定すると、量的には食品用途が最大であり、次いで電子電気用途、化学・薬品用途の順となる。

4.2.4 経営

工業センサスによれば紙・板紙容器部門62社の従業員総数は3,105名で、1社あたり50名である。1社あたり従業員規模は包装産業全体の平均レベルにあり、全製造業の平均95名に比べると約2分の1である。

従業員一人あたり出荷額は19万Sドルで、包装産業の平均をやや上回り、全製造業の平均並である。これに対し、従業員一人あたり付加価値額は8万4,000Sドルと、包装産業中では最も高く、全製造業の平均に対しても30%以上高い等、当部門は付加価値生産性の高い部門であるといえる。

従業員一人あたり報酬は2万2,000Sドルで、包装産業や、全製造業の平均をやや上回る。

PCSによればシンガポールの段ボール紙および段ボール箱の生産能力には余裕があり、生産額の10%が、中東や大洋州地域に輸出されている。

業界の設備投資総額は不明であるが、業界1社あたり償却額では全製造業の平均を下回り、包装産業平均を上回っている。

4.2.5 課題

紙・板紙容器部門における課題は、段ボールが輸送包装において主役の座にあることから主に段ボール関係に集中している。

(1) 包装材品質上の課題

1) 吸湿と振動に起因する段ボールの座屈

これは段ボールの素材上の特性、高温多湿というシンガポールの気象条件、主に船舶による輸送の際の機関の振動等の要因が重なり合って発生しているものと見られる。製品が次第に高精度化、高価値化する中で、早急に解決が必要な課題である。

³⁾ LNE(Laboratoire National d'Essais, France), "The SISIR Packaging Centre (Techno-economical and Feasibility Study)" (1991)

シンガポールの気象条件、シンガポールから出荷される商品の物流過程というシンガポール独自の要因を含むものであるため、シンガポールでの課題への取り組みが不可欠である。段ボール業界だけで解決できる問題ではなく、ユーザー業界、物流業界等との共同での取り組みが必要とされている。

その結果をふまえて、段ボール業界としては、段ボールの素材にプラスチック等の第三成分を加え防湿性を持たせることや、段ボールの構造を強化すること、段ボール箱の補強、さらに製品の重量の分散を図る等、複雑な要素を組み合わせた対策が検討されなければならない。これには、シンガポールにおける段ボール製造の技術水準、品質管理水準、製造コストの許容範囲等の要素も考慮する必要がある。

2) 段ボールの品質の安定

シンガポールには、合計36社の段ボールメーカーがある。これらのうち、大手メーカーは品質管理が徹底しており、また、SISIRによるISO基準の認証を取得する等、MNCを中心とするユーザー産業の信頼を獲得している。これに対し、中小メーカーの中には、品質より価格を武器にユーザーを獲得しようとするものがあり、製品にはふくれ、荷崩れ、破損、印刷のカスレ等の事故が発生している。これは段ボールに対する信頼性の問題であるだけでなく、包装に起因する事故があれば被包装製品の信頼性にも影響を与える。

シンガポール国内産の段ボール製品への信頼性を高めるためには、段ボール規格の整備、それに基づいた品質管理の普及等の対策が必要である。認証制度の検討等も有効と考えられる。

3) 段ボールへの印刷技術の向上

段ボールの機能は本来製品の保護が主たるものであったが、流通形態の変化にともない、段ボール包装のまま店頭で展示されるケースが増えてきている。このため、電子電気メーカーや、食品メーカー等のユーザーから、店頭でのディスプレイ効果を発揮するため、段ボールに、より鮮明な印刷をおこないたいとの要求が高まっている。

これに対応し、現在段ボール印刷の主流であるフレキソ印刷の版の太り(印圧により線が太くなり、精度がでなくなる)の解消、使用するインキの選択、あらかじめフィルム等にグラビア印刷したものを段ボールに張り合わせる手法の確立、製版の自動化等の技術的改善への業界の努力、印刷用コンピュータデザインに関する情報収集等が必要となってきている。

(2) 包装向上へのユーザー産業との共同開発努力

1) 緩衝材の改善による輸送コスト低減への協力

オーシャンコンテナや、航空コンテナは一定の規格となっており、荷主は商品輸送に際し、コンテナ内容積という一定空間に対して使用、不使用にかかわらず運賃を支払う。シンガポールから米国、日本、EC等の主要市場までの距離は長く、支払う運賃の絶対額が大きい。したがって、不使用空間をいかに減らすかは、シンガポール製造業の価格競争力維持の上で重要な要素である。ユーザー業界がおこなう、必要十分な商品保護効果を確保しながら、最小限の包装緩衝材の使用にとどめるパッケージデザイン手法の開発について、段ボール業界としても積極的な協力をを行い、包装材の開発努力をおこなってゆく必要がある。

2) 多様な物流過程での最適包装形態検討

船、航空機、列車、トラック等の輸送手段、積み替え時のフォークリフトや、人手、また、一括輸送、個別輸送等の輸送形態等、製品の物流過程においては多様な要素が組み合わされている。こうした多様化した物流過程で最適包装を追求することは、単に流通上の合理化、流通コストの削減、製品の保護、包装コストの削減等といった問題だけにとどまらず、製品設計上の最適化とも関係してくる問題である。シンガポールの製造業としては、今後こうしたトータルな最適化努力を図ってゆくことになるが、主要な包装資材である段ボールについて、こうした動きに対応できる段ボール業界の製品開発努力がますます必要とされる。

(3) 環境保全への対応

1) リサイクルに対応できる生産技術の普及

シンガポールにおいてはすでに、使用済み段ボールや古紙を回収して再生したクラフト紙を段ボールに再利用しているケースがあるが、生産管理が不十分なため再生資源を使った段ボールの品質は不安定である。今後ますます段ボールでのリサイクル資源の利用が必要となってくるが、このためには適切な生産技術、生産管理技術の普及が不可欠である。

技術的には、板紙等の原料としての段ボール、古紙とバージンパルプの混合比率の適切な管理、脱インキ技術の向上、紙力増強剤の利用、クラフト紙や段ボール紙メーカーにおける品質管理向上等の課題の解決が必要であるが、こうした技術はすでに日本等の先進工業国で実用化されている。

2) 輸入国での環境対策への対応

シンガポールで生産される段ボールの大部分は直接、間接に輸出されている。すでに多くの先進諸国が環境保全のための対策を検討あるいは実施しつつあるが、それらの市場での環境対策に対応できるような段ボール製品仕様設計上の配慮が必要であり、そのためには、輸入国における環境対策についての情報の収集が必要である。

4.3 金属容器部門

4.3.1 概況

シンガポールで生産されている主な金属容器は、食品缶詰用金属缶、ドラム缶、ペール缶およびコンポジット缶等である。

金属容器部門の製造企業数は工業センサスによれば23社であり、総生産額は約4億4,000万Sドル、包装産業総生産額の約30%を占める。

工業センサスでは金属容器は飲料用を含む缶詰用金属缶と、それ以外の金属容器とに分けられている。缶詰用金属缶はメーカー出荷額の80%強が国内向けで、残り20%弱が周辺諸国に輸出されている。これに対し、ほかの金属容器は生産額の96%までが国内向けで、そのほとんどはユーザーに直納されている。

4.3.2 生産

以下、各製品グループごとの生産状況を述べる。

(1) 金属缶

PCSによれば、ここ5年間、シンガポールで生産される食品および飲料の輸出の伸びを反映して金属缶需要はコンスタントに増大している。

金属缶メーカーは12社あり、種々の化粧缶を生産しており、また印刷済みブリキ板や缶のパーツを輸出している。業界大手企業は2社あり、あらゆる種類の金属缶を生産している。そのうち一社は、ビールや清涼飲料用のアルミ缶も生産している。

金属缶メーカーは、年間約8万トンのブリキ板を日本、韓国、台湾等から輸入している。

一般に金属缶は大別して、缶蓋、缶胴、底蓋の3つの部分で構成されている「3ピース缶」と、缶蓋、缶胴の2つの部分で構成されている「2ピース缶」に分けられる。3ピース缶は使用する缶材料が厚く強度がでるので、一般の食品缶詰や、高温で充填され缶内が真空状態になる果実飲料等の飲料缶にも使われる。2ピース缶は、鉄やアルミ等の材料の深絞りが可能と

なった1960年代後半に登場したもので、材料削減が可能となった反面、缶胴が薄く弱いので、炭酸飲料やビール等、缶に内圧がかかり缶強度が維持できる飲料缶に主に使われる。3ピース缶の製造技術は、品質の向上とコストダウンを目標として、半田缶(Soldered-seam Can)から、接着缶(Cemented-seam Can)、溶接缶(Welded-seam Can)へと変わり、使用される素材も、ブリキからTFS(Tin Free Steel, 錫めっきしない鋼板)へと進んできた。現在の品質の向上のための主要なテーマは、3ピース缶の缶胴部のサイドシーム(缶胴を一周した板の打ち合わせ部分でこの部分だけはほかの部分の2倍の厚みになる)の肉厚を減少させて缶蓋部との接合をスムーズにし、内容物の漏れを防止することである。2ピース缶についても技術開発は進んでおり、DRD缶(Draw and Redraw Can, 絞り再絞り缶)や、DI缶(Draw and Ironing Can, 絞りしごき缶)が登場している。3ピース缶はバッチ生産システムをとるのに対して、DI缶は連続一貫生産システムであり、より一層大量生産型である。

飲料缶用には「イージーオープン(E0)蓋」が開発されたが、このうち初期の「プルオープン」タイプはタブが缶から離れてしまうため、タブ公害が問題化し、タブが缶から離れない「ステイオン」タイプのタブが開発されている。

シンガポールの金属缶メーカーは、親会社や技術提携先からこのような技術開発の成果を導入しており、技術上の問題は少ない。

金属缶についての問題は、むしろユーザーである食品メーカーサイドの品質管理上の原因で発生するケースが多い。シンガポールでは、3ピース缶缶蓋のシーリング部分からの内容物洩れが見られる。

飲料缶や食缶の製造ラインは、毎分数百個の速度で製造されるきわめて生産単位の大きい設備である。

食缶は用途に合わせて寸法規格が決められており、ユーザーが指定できるのは印刷缶のデザイン以外ほとんど無い。しかも、印刷缶は製造ロットが大きくなるとコストが高くなるので、一部の大手ユーザー向けに限られ、一般には、印刷されていない標準缶が使用される。標準缶は缶胴に印刷したラベルを巻いて商品化されている。

飲料缶はすべて製缶工程中で印刷されるが、飲料製品の製造ロットは食缶の場合に比べて大きいため、印刷ロットに関する問題は少ない。

国内唯一の缶メーカーが、国内市場でビール缶の100%、炭酸飲料缶の100%、非炭酸飲料缶の90%のシェアを占め、輸出もおこなっている。飲料缶生産設備として、3ピース缶のボディ製造機であるSoudronic機が3ライン、330mlアルミ缶用のE0蓋製造機、Minster機が7ライン、3ピース缶用の胴板印刷機、Mailander 122機が2ラインから構成されている。

製造速度は、3ピース缶のボディ製造機であるSoudronic機の場合、400缶/分、2ピース缶の製造ラインの場合は、スチール缶で800缶/分、アルミ缶で1,000缶/分である。同社は英国の親会社より先進の技術サービスを得られる。しかし、同社は組織的には英国の親会社とは別のアジア地区会社に属しており、また、国外市場向けの缶を製造する場合、容量やネック、ボトムの形状、缶胴の肉厚等の変更や、印刷技法の変更等、マーケティング面でその市場のニーズに合わせて仕様の変更が必要になる。このため、新規に金型やマンドレル、絞り機、印刷設備等の導入が必要になり、対応は容易ではない。

なお、飲料缶生産は一般に、非常に厳密な品質管理が要求され、単に価格訴求だけではユーザーの獲得が困難な業種である。

(2) ドラム缶、ペール缶

金属ドラム缶メーカーは4社あり、最大240リットル入りまでの金属ドラム缶を年間260万本製造している。ペール缶のメーカーは5社あり、最大25リットル入りまでの製造をおこなっている。

原料の鉄板は年間5万トン、日本、韓国、台湾等から輸入している。

これらの缶のメーカーのほとんどは、もともと食用油、潤滑油、塗料、インキ等のメーカーであり、缶のユーザーであった。現在も自家消費用に製造する場合が多く、中には缶の外販をおこなわないメーカーもある。出荷額の96%までが国内向けであり、そのうち87%強（総出荷額に対して）が直納である。このように輸出額は出荷額のわずか4%にすぎないが、ドラム缶、ペール缶は周辺諸国でも大きな需要がある。また、国内需要も旺盛である。このため再生ドラム缶を扱う業者が10社以上ある。

ドラム缶、ペール缶いずれも製造技術は確立しており、各メーカーはそれぞれの技術提携先から、エポキシ樹脂コーティングや、ナイロン等特殊なプラスチックによるライニングに関する技術を導入している。

(3) アルミはく

アルミはくは国内生産がなく、全て日本、オーストラリア等から輸入されている。アルミはくはタバコの包装や、家庭用、持ち帰り食品のトレイ用等に使われ、アルミはくとプラスチックフィルムとのラミネート品は食品、化学品、薬品の包装に使われている。

4.3.3 用途

金属缶の用途は、圧倒的大部分が飲料用を含む食品容器用途であり、他に一部、ワックス、塗料等の家庭用化学品容器が見られる。

ドラム缶、ペール缶の用途は、潤滑油、塗料、インキ等の液体化学品容器用途と、やし油、パーム油その他の食用油容器用途の二つが主要な用途である。かつて化学製品の輸送容器も大きな用途のひとつであったが、最近各種のケミカルタンカーがつくられるようになり、メーカーから需要家にケミカルタンカーで配送されるケースが増加、この用途向けの需要は大きく減少した。

4.3.4 経営

工業センサスによれば、金属容器部門企業23社の総従業員数は約2,500名で、1社あたり従業員数は108名である。これは全製造業の平均95名をやや上回る。金属缶メーカーだけに限定すれば1社あたり従業員数は約160名で、包装業界の中では大規模型の業種である。

従業員一人あたり出荷額は17万6,000Sドルで、包装産業の平均をやや上回り、全製造業の平均とほぼ同レベルにある。しかし、従業員一人あたり付加価値額は4万8,000Sドルで、包装産業中では比較的低い。従業員一人あたり報酬は2万1,000Sドルで、包装産業や全製造業の平均をやや上回っている。

金属容器部門の設備投資は顕著である。全体としての設備投資額は不明であるが、1社あたり償却額は全製造業平均の1.6倍、包装産業平均を3倍以上上回る償却となっている。これは前述の2ピース缶等の技術革新に対応した設備投資がおこなわれたためと見られる。

4.3.5 課題

(1) ユーザーとの協力による技術体制の整備

金属容器部門の大部分を占める食品用金属缶は、シーリング工程がユーザーである食品メーカーにおいておこなわれる。したがって、技術的トラブル発生の場合には金属缶メーカー、食品メーカー双方の協力による原因究明が重要である。先に述べた3ピース缶の缶蓋シーリング不良問題にしても、その原因が缶体の構造にあるのか、シーリング設備あるいは手法にあるのかについて十分な検討が必要である。食品メーカー側には中小企業も多く、これらの原因について技術的な解析をおこなう力が不足している場合が多い。特に、缶のシーリング（シーミング）部分からの漏れ等の問題の原因は、缶自体の成形品質よりも、空容器輸送途中に発生するハンドリング面での事故やシーマーの保守管理、運転条件の適正化等の、現場での品質管理の不備により発生することが多く、この点についての教育や情報の提供ができる体制が金属缶メーカー、あるいは公的機関により確保される必要がある。

(2) 環境保全への対応

シンガポール国内での金属容器の回収率は60%で、世界一の水準にある。回収専門業者が、ゴミ焼却後金属類を回収し、製鉄所に供給している。現在流通がスチール缶だけであるため比較的容易であるが、将来アルミ缶が混入することは避けられない。両者の分別回収の方法を事前に確立しておく必要がある。

また、輸出に使用される缶については、輸入国側のリサイクルシステムに適合するよう適切な表示等が必要である。そのための情報収集への取り組みが始められるべきである。

4.4 プラスチック容器部門

4.4.1 概況

シンガポールで生産している主なプラスチック包装材は、ポリエチレンフィルム製袋、複層フィルムラミネート資材、ブロー成形容器、射出成形容器、真空成形容器および発泡緩衝材等である。

原料には、シンガポールで生産されているポリエチレン、ポリプロピレン、塩ビの他、各種輸入プラスチックが使用されている。4大汎用プラスチックのうち、ポリスチレンは輸入に依存している。

電子電気機械部品、建材、家庭用品等種々のプラスチック製品の生産に従事している企業は工業センサスによれば285社であり、このうち包装資材の生産に従事していると見られる企業は86社である。総生産額は約4億1,000万Sドルで、金属容器と並んで包装産業総生産額の約30%を占めている。

4.4.2 生産

プラスチック包装材の生産設備は、ラミネートフィルム等の軟質の包装材と、プラスチックボトルやインジェクション成形品等の硬質の包装材とでは、生産設備の汎用性や製造ロットサイズ等の点で異なっている。ラミネートフィルムの張り合わせ機やスリッターは、材質に対する汎用性はあるが、機械幅が固定されるために、使用できる原反のサイズに限界があり、製造ロットに対する汎用性が制約される。一方、硬質の包装材料の生産設備の場合は、形態的な自由度は金型の変更で可能であるが、製造速度や仕様材質の汎用性に関しては制約があり、コスト的に限界がある。これらの点について、各包装材についての特徴を以下に述べる。

軟質の包装材のうち、ラミネートをしないシュリンクフィルムや袋の場合は、印刷機やスリッター、製袋機の種類と機械幅によって製造ロットの大きさが決まる。一般に、この種の

包装材は、フィルムの長さでは数千メートルの単位で加工され、これはシュリンクラベルや袋のロットサイズにすると数万袋の単位になる。製造ロットがこれ以下の場合、固定費としての原反の手配に関連する費用やダウンタイムコストの比率が高くなり、包装材料のコストが許容の限界を越えてしまう場合が生じる。このような場合には、包装方法を変更したり汎用包装材料を使用したりする等が検討されることになる。

同じく軟質の包装材の中でもラミネートフィルムの場合、印刷の有無によっても異なるが、ラミネーターの機械幅で製造ロットの大きさが決まる。ラミネーターの標準加工幅よりも狭い幅のフィルムを加工することは、段取りの時間や部品のストックに大きな差を生じるし、ラミネート方法によっては不可能な場合がある。特に、印刷されたフィルムを加工する場合にはこの問題が生じ易く、加工機械側の条件にロットを合わせ、広い幅の材料を使用すると、完成品の包装材料の在庫を必要以上に大量に抱えてしまうことになり、不経済である。ラミネーターの製造ロットはフィルムの長さで数千メートルである。製造ロットがこれより短い場合には、段取りに使用されるフィルムの割合が高くなったり、ラミネートの条件が一定しなかったり、コストや品質安定性の点で問題が生じやすい。

硬質の包装材では、ブローボトルやトレイ、カップ等の成形加工された包装材は、シンガポールでは標準規格の製品を用いることが多い。この場合、個々の製品アイデンティティはラベルや表面印刷でおこなわる。使用する成形機械の能力は市場の大きさによって決められ、シンガポールの場合、近隣の国への輸出（容器、製品を問わず）量に左右される。

留め型の成形品の場合、金型はユーザーが購入するのが通例である。したがって、設備能力の経済性はランニングコストと段取りに必要なダウンタイムコストだけを考慮して検討される。着色材料を使用する場合には、使用する色剤を変更する必要があるが、色剤の変更は色剤が混じらないように新しいレジンで古いレジンを押し出ししながら切り替えをおこなわねばならないし、特殊なレジンを使用する場合にも同様にしてレジンが混じらないようにしなければならない。このため、固定費用であるダウンタイムコストがコスト全体に占める比率が高くなり、単位コストの上昇を招く。

ある大手の軟質包装材料のコンバーターでは、フィルムに印刷をおこなうグラビア印刷関係では800mm幅の6色機（輸入機）が1台とHelioの製版設備一式を保有している。日本では8～9色、1,300mm幅の印刷機が主流であり、これに比べると同社の製造の最小経済規模は、機械幅の視点だけからは日本の3分の2である。ラミネーターは、日本製のダイ幅1,000mmの押し出しラミネーターを1台、またスリッターは6～7台を保有している。製袋機は日本製の機械を3

台使用している。この機械は、ピロータイプ、四方シールタイプの袋の製造に使用され、ライン速度は80袋/分である。

以下、各製品グループごとの生産状況を述べる。

(1) フィルム製袋

シンガポールには現在大小50社以上のプラスチックフィルムおよびフィルム製袋メーカーがあり、年間5万トン以上のポリエチレン、ポリプロピレン、塩ビを消費している。

フィルム製袋にはショッピングバッグ用と工業用とがある。

現在シンガポールで最も生産が多いのは、高密度ポリエチレン製のショッピングバッグである。これは袋としての強度以外に機能面で特に要求される点はなく、生産技術上の問題は少ない。生産された袋の50%以上が周辺国に輸出されている。これらの販売価格は、国内、輸出用とも安い。

工業用途で使用されるフィルム製袋の場合は防湿、防錆といった機能が必要で、ピンホールやシール不良がないように十分なチェックがおこなわれることが要求される。

(2) 複層フィルム

一般に複層フィルムは2種以上のフィルム(および紙、アルミはく等)を接着剤その他の方法で積層(ラミネート)し、単一フィルムでは得られない性能を複合により補い、広い用途特性を付与した材料である。シンガポールでは7社がこの複層フィルム資材の生産に従事している。接着剤を用いるドライラミネートと、溶けたポリエチレンをバインダーとして用いるエクストルージョンラミネートの方法とがあるが、シンガポールではいずれの加工もおこなわれている。

表4-5に一般的な主な複層フィルムの構成と用途例を示す。このうち、OPP(Oriented Polypropylene, 延伸ポリプロピレン)が食品包装、タバコ包装、接着テープベース等、最も多用されている。

シンガポールでは、レトルト食品容器が複層フィルムの有力な用途として最近注目されつつある。一般にレトルト食品容器の素材フィルム構成、組み合わせ設計には、包装材料としての安全衛生性や、食品の味に影響しないことといった基本的な配慮点の他、レトルト殺菌処理の際剥離が発生しないこと、商品性を高める印刷効果、商品保護の観点から耐ピンホール性、耐低温衝撃性、耐落下破袋性、シール強度、耐油性、酸素・水蒸気バリア性、保香性、さらに1時間あたり数千食という高速充填作業をスムーズにおこなうための滑り性、低い熱収縮性等多くの点への配慮が必要である。

また、一般に複層フィルムはそれぞれ物性の異なる素材をラミネートして一体のものとして加工を進めることから、比較的新しい素材を使用する場合に問題が生じ易い。たとえば、PETフィルム(Polyethylene Terephthalate Film, ポリエチレンテレフタレートフィルム)、ナイロンフィルム等を使用した場合に、ラミネート強度不足や、ヒートシール強度不足、耐寒性(冷凍食品の包装)等のトラブル発生が見られる。また、ラミネート加工の際発生する有機溶剤による環境汚染、残留溶剤に起因する複層フィルムの悪臭等の問題にも注意が必要である。

(3) その他フィルム

シンガポールではストレッチフィルム、シュリンクフィルム、静電防止フィルムのような特殊フィルムの使用量が増えているが、国産量は少なく、輸入品で補っている。電子産業とくにプリント配線基板生産の成長により、静電気防止・保護バッグの需要が増加している。

(4) ブロー成形容器

PCSによれば、シンガポールには現在10社以上のブロー成形企業があり、ポリエチレン、塩ビ、PET等の素材を使った瓶、ジェリー缶、ドラム缶等を生産している。これらは薬品、食用油、ソフトドリンクおよび潤滑油等の容器用途に使われている。

一般にブロー成形法は、ガラス瓶の製造技術である吹込成形の技術が生かされた、プラスチック瓶やチューブの成形法である。熱可塑性プラスチックを加熱熔融し、パイプ状に押し出し(これを「パリソン」と呼ぶ)、瓶の形状の金型に挟み、空気を吹き込んでパリソンをふくらませ、金型に密着させ、瓶の形状を形づくる。その後金型内で冷却させ成形品を取り出す方法である。ブロー成形法の中でも、伝統的な押し出しブロー成形から、射出成形(後出)の手法を一部取り入れた射出ブロー成形(瓶口部の寸法精度がよく、バリがでず、後仕上げの必要がなく、偏肉も少ない等の利点があり、広口瓶等の用途がある)や、延伸ブロー成形(PET等の素材プラスチックをガラス転移点以上、融点以下の温度で延伸し、強度を上げる)といった手法が開発されている。また、ブロー成形においても瓶にガスバリアー性や耐熱性を付与するため、ほかのプラスチックをブレンドしたり、複層フィルムと同じように多層化する加工法が開発されている。

成形品の用途は液体状の商品の容器であるから、成形工程に起因する、ピンホール、割れ、容器口の肉圧不同等は、内容商品の洩れに結びつく。シンガポールにおいてもこの種の品質欠陥が見られる。

(5) 射出成形容器

PCSによれば、射出成形メーカーは30社以上あり、ビール瓶等を輸送するプラスチック製クレート、パレット、種々の工業用容器類、化学品容器としてのペール缶やドラム缶等の製造をおこなっている。

射出成形法は、熱可塑性プラスチックを加熱溶融し、流動状態にし、圧力を加えて金型内に注入(これを「射出」という)、冷却・固化させ、成形品を取り出す方法である。一般に、上記のプラスチック容器類成形用の金型は大型で金型製作コストが嵩む。このため業界では、クレート、パレット等でロットの大きいものは、ユーザーが提供する仕様に基づきそのユーザー向けの専用金型を製作、成形するが、工業用容器類やペール缶、ドラム缶のようにロットの小さい場合は既製の汎用金型を用いる。射出成形技術そのものは完成度の高い技術であり、一般に、金型の精度向上と自動成形化が残された開発分野である。

(6) 真空成形容器

PCSによれば、真空成形加工業者は10社以上あり、ポリスチレンシート、発泡ポリスチレンシート、ポリプロピレンシート、塩ビシートを成形、打ち抜いて各種のトレイを作っている。

トレイは食品のワンウェイ包装用として使用されることが多く、包装材として機能する期間が比較的短い。家庭では解梱後ほとんど捨てられる。包装される食品も賞味期限が明記され、短期間に消化される製品が多い。したがってコスト的に安価であることが必要条件である。しかし、一方でトレイは、スーパー等の店頭では陳列、展示効果を持つことを期待される。例えば、トレイで包装された食品が輸送途中で寄ってしまったら陳列効果は減殺される。そこで、内容物を固定する仕切りや突起物を(コストアップなしに)つけることがおこなわるようになってきたが、シンガポールではこの技術はまだ確立していない。

(7) 発泡緩衝材

発泡緩衝材製造に従事するメーカー数は30社を超える。発泡ポリスチレン(BPS)、発泡ポリエチレン(EPE)、ウレタンフォーム等の発泡緩衝材と、2枚の低密度ポリエチレンフィルムの間に空気を封じ込めたエアキャップ等、いずれもシンガポールで生産されている。

発泡ポリスチレンは、「ビーズ」と呼ばれるポリスチレンに発泡剤を練り込んだ粒状原料を、金型内で直方体状や種々の形状のブロックに発泡させ、必要に応じて裁断、段ボールに接着し、電子電気製品等の緩衝包装に使用する。原料ビーズは、国内では外資系国産メーカー1社が供給、ドイツからの輸入品も多く使われている。発泡ポリスチレンは緩衝包装以外に建材(断熱材)にも使用され、これが、回収されたEPSのリサイクル先として有効な用途である。

発泡ポリエチレンの場合も「ビーズ」を用いる。原料ビーズは主に日本からの輸入である。発泡ポリエチレンの緩衝特性は発泡ポリスチレンの緩衝特性に比べて内容物保護の点で優れている。発泡ポリエチレンビーズの価格は発泡ポリスチレンのその6~10倍と高価であり、発泡ポリエチレンの使用はコストの点からの、コンピュータのディスクドライブ等高価な精密部品の緩衝包装用に限定される。

ウレタンフォームは寝具等のクッション用が主力であり、包装材料としての用途は限られている。

これらの発泡緩衝材の緩衝性能は、主に原料プラスチックの物性、発泡倍率(密度)、形状、面積、厚さ等により異なる。緩衝材の設計には、包装される個々の商品に求められる保護・緩衝効果を考慮して、最適緩衝条件を設定しなければならない。シンガポールの場合、この経験のデータの蓄積は、まだほとんどおこなわれていない。

4.4.3 用途

フィルム製袋の用途は最終消費者用のショッピングバッグである。

複層フィルムは、現在シンガポールではほとんど、スナック食品、ボイル食品、レトルト食品等の食品包装用に限られている。

ブロー成形容器の場合、プラスチック瓶は主にしょう油等の調味料、食用油、ソフトドリンク等の容器に、ジェリー缶、ドラム缶は主に化学薬品、潤滑油等の容器に使われている。

射出成形容器の用途については、クレートが瓶等の集合包装容器として食品分野で使われているほか、パレットは広範な産業分野の製造現場や、倉庫等で利用されており、ペール缶やドラム缶は主に化学薬品分野の製造現場や、製品の包装容器として使われている。このほか、工業用容器類として、広範な産業分野の製造現場でも利用されている。

真空成形容器は、トレイあるいはカップが食品包装用に使われている。カップの中で、ヨーグルトやマーガリンの容器として世界的に使われている薄肉の真空成形品は、シンガポールではほとんど見られない。これは薄肉の真空成形に用いる金型が高価なため、ロットがまとまらないとなかなか使いきれないためである。厚肉の真空成形品は、電子電気・機械メーカーの製造現場間の移動用容器や製品の集合包装容器として使われている。

発泡緩衝材は、おもに電子電機産業での製品出荷梱包資材として使われている。この他、発泡ポリスチレンやウレタンフォームには、建築用断熱材としての大きな需要がある。

4.4.4 経営

プラスチック容器部門86社の従業員総数は約3,200名で、1社あたり従業員数は37名と、比較的小規模なメーカーが多い。

従業員一人あたり出荷額は12万9,000Sドルで、包装産業平均の80%、全製造業平均の65%である。

従業員一人あたり付加価値額も4万2,000Sドルと、包装産業中で低いグループに属する。従業員一人あたり報酬は1万7,000Sドルで、包装産業や、全製造業の平均をやや下回っている。

工業センサスはプラスチック容器を「プラスチック製シート、フィルムおよび袋」と「プラスチック製瓶、箱および容器」との、ふたつの製品グループに分けている。

「プラスチック製シート、フィルムおよび袋」のメーカー出荷額の45%弱は周辺諸国に輸出されている。国内向け出荷額の60%は卸・小売り業者経由販売である。当部門の付加価値率は28%台とほかの包装産業部門に比べて低い。

これに対し、「プラスチック製瓶、箱および容器」は付加価値率が40%台と、紙・板紙容器に次いで高い。出荷額の94%までは国内向けで、そのうち70%は卸・小売り業者経由で販売されている。ユーザーに直納されるのは30%で包装資材平均の約2分の1であり、ユーザーが多様、多数であり、また、購入規模が小さいことを示している。

4.4.5 課題

シンガポールにおけるプラスチック包装容器製造はほかの素材容器の場合と比較して新しい。また、製造企業は、設備の導入や原料入手が比較的容易であったため、技術的研究開発にあまり力を注がず、加工技術の確立は遅れている。

(1) 包装材品質の改善

1) プラスチックフィルムに対する印刷性能の向上

ポリエチレン、PET等のプラスチックフィルムは基本的に印刷性が悪い。しかし、先進工業国では、すでにその改善のために、印刷インキの改善、印刷の乗りやすい紙等の素材とのラミネート、フィルムの表面処理、アンカーコート剤の使用等の方法が開発されてきている。

2) ラミネート面の剥離発生の防止

複層フィルムは複数のプラスチックフィルムをラミネートして、防湿、ガス透過防止、耐熱等の、単一フィルムでは得られない用途特性を付与し、プラスチックフィルムの用途を拡大するものである。しかし、PETフィルムやナイロンフィルム等の比較的新しい素材が

その一部を構成するような複層フィルムの場合には、ラミネート強度の不足から剥離が発生しているケースが見られる。これは、包装メーカーが新素材の特性について不十分にしか把握していないためである。メーカーは、それぞれの素材フィルムの物性、バインダーやアンカーコート剤の種類とその特性、ラミネート加工条件(加工温度、スピード、圧力等)を十分把握し、研究を重ね、加工技術上のノウハウを蓄積することが必要である。また、これはメーカーが良いバインダーやアンカーコート剤を使えば解決できる問題ではない。これらの資材は高価であり、シンガポールのユーザーにとってコストアップを吸収できるかどうか検討が必要である。

3) ブロー成形容器のピンホール、割れの解消

いずれのケースも原因として考えられるのは、原料プラスチックと顔料、可塑剤、充填剤等の混練不足であり、混練工程をチェックすることが必要である。加工技術的には決してむずかしい問題ではない。

4) ブロー成形容器の口の肉厚不同に起因する漏れの解消

これは、シンガポールにおいて現在一般的に使われている伝統的な押し出しブロー成形法に特異な問題であり、PET製の瓶の成形用に開発された射出ブロー成形法を採用することにより解決する問題である。しかし射出ブロー成形機を導入するためには、それに見合う需要量が必要である。

現行の押し出しブロー成形法での改善には、キャップ側の素材を柔軟性のあるポリエチレン等にするか、キャップの内側にパッキング材を使う等の方法が考えられる。この方法も技術的にはむずかしい方法ではない。

(2) ユーザーの抱える技術的課題解決への協力

ー ヒートシール技術上の課題

食品包装に用いられるプラスチック容器の最終工程はユーザーが実施することになる。プラスチックフィルムを使用する場合、ヒートシール部分が十分溶着していないためシール効果が得られず、内容物が洩れたり吸湿したりするケースが見られる。

ヒートシールの3条件とされる加工温度(素材フィルムの融点)、加工圧力と加工時間(ヒートシーラー)を適切に設定することが必要で、このためには繰り返し研究し、ノウハウを蓄積することが必要である。こうした問題の発生し易いのは中小食品加工企業であり、そこではこうした技術的検討をできる人材と余裕に欠けている。こうした点を公的機関とともに、包装企業側も支援できるようにする必要がある。

(3) 素材の新たな用途適用研究および包装作業技法普及

1) レトルト包装用資材関係技術の開発

レトルト包装の活用のためには、食品メーカーは食品の開発だけでなく、使用する包装資材、食品充填設備、さらに使用後の包装袋の廃棄処理方法までを総合的に研究してゆくことが必要である。これらの開発研究は食品メーカーだけでおこなえるものでなく、包装企業側からも共同開発研究に参加し支援してゆくことが必要である。

2) 複層フィルムラミネート技術の研究開発

気温の高いシンガポールでは、生産された食品は、包装後通常コールドチェーンに乗り、保冷あるいは冷凍下に置かれる。しかし、消費者のもとでは、一転して常温から沸点温度(80~100℃)、電子レンジによる加熱温度(100~135℃)に加熱され調理される。したがって、使用される包装材は、このような広い使用温度領域に対応できるとともに、内容物の保存のためには、水分透過性、ガス遮断性、耐油性、耐内容物性等をもあわせて持たなければならない。このように、使用されるフィルムの適切な選択・組み合わせのためには、多くの技術的検討が必要である。

しかし、こうした複層フィルムラミネート技術は、食品包装以外にも絶縁材料、フレキシブルプリント基板、面発熱体等、広範なハイテク工業材料用途への応用が可能であり、研究に期待される成果は大きい。

3) 真空成形トレーに内容物を固定する仕切りや、突起物を付ける

トレー内容物が輸送途中に片寄ったりしてディスプレイ効果を落とすことがないように、内容物を固定する仕切りや突起物をつける。海産物加工品等スーパー向けに出荷する食品のメーカーからの要望が強いが、シンガポールではまだおこなわれていない。

技術的には、1)凸型金型、凹型金型等の金型加工技術が必要であること、2)成形機の精度の向上等が必要であるが、いずれも決してむずかしいものではない。むしろ、製造ロットが小さく特殊な金型を数多く持つことができない等、需要規模面での制約が大きい。

4) 発泡緩衝材の緩衝性能にかんするデータの集積

シンガポールで包装材料として使用されている発泡緩衝材は、ポリスチレンフォーム(EPS)、ポリエチレンフォーム(EPE)、ポリウレタンフォーム(PUF)の3種類である。これらの緩衝性能は、原料プラスチックの物性、発泡倍率(密度)、形状、面積、厚さ等により異なる。緩衝設計では、これに加わる衝撃の速度、エネルギー等の条件も考慮される。この基礎となる緩衝材の緩衝性能に関するデータを集積することは今後の緩衝設計上不可欠で

ある。こうした活動を、包装業界としてもユーザー業界や公的機関と共同して進めてゆくことが必要である。

(4) 環境保全への対応

輸出市場である先進工業国においては、すでに多くの国で、プラスチック製品の回収、リサイクルについての対策が打ち出されてきている。また、シンガポールにおいてもこの面での政府の指導が強化されている。こうした点への対応策について、プラスチック容器部門としても検討を開始する必要がある。

4.5 木製容器部門

4.5.1 概況

木製容器の製造に従事している企業は16社あり、総生産額は約5,000万Sドルで、包装産業総生産額の3%を占めるにすぎない。

これらの企業の多くは、木箱や、パレット、クレート等の木製容器の製造のほか、主にマレーシアから輸入される木材の製材をはじめ、合板製造や、建築資材の製造にも従事している。これらの企業の業界団体として、Singapore Timber Manufacturers' Associationがある。

出荷額の85%強は国内向けであり、そのうち50%（総出荷額に対して）はユーザー直納である。コンテナリゼーションの進展に伴い、木箱等の木製容器の包装資材分野でのシェアは減少を続けている。出荷額の15%を占める輸出は、主に日本向けのパレットである。

4.5.2 生産

木製容器メーカーは製材、乾燥、合板製造、パレット製造等の部門では専用機械を設備しているが、木箱の製造はほとんど人力でおこなっている。

パレットについての工業規格には、1988年に制定されたSS(Singapore Standards, シンガポール規格) 334があるが、ユーザーからの発注はこの規格に基づくものは少ない。主なユーザーはMNCで、注文はそれぞれの企業内の使い易い仕様でおこなわれている。このために、構造的にはフォークリフトのフォークの入る方向が一つ、二つ、四つのもの、あるいは使い捨て用のものと反復利用するもの、コーナーを丸めたもの等がみられ、サイズもいろいろである。パレットメーカーによれば生産品種数は1,600を超えているといわれる。

用途上、軽量、吸水のないこと、白アリ等の虫害のないこと、頑丈さ等が要求されるが、天然材料であるため前二者については対応がむずかしい。しかし、虫害については防護策が講じられている。

4.5.3 用途

木製容器の主要用途は輸送梱包およびその前段階としての工場内輸送・保管用具である。輸送上コンテナ利用が一般化し、パレットは工場内輸送用が主体となってきている。

4.5.4 経営

工業センサスによれば、木製容器部門16社の総従業員数は418名、一社あたり従業員数平均26名で、包装業界のなかで最も規模の小さい部門である。

従業員一人あたり出荷額は12万3,000Sドルで、包装業界平均の75%、全製造業平均の60%にあたり、比較的低位にある。従業員一人あたり付加価値額および従業員一人あたり報酬等でも包装業界最低の水準にあり、加えて「3K」の職場環境もあり、従業員の募集に苦慮している。

これら16社を含む木材関連企業は、原木や製品置き場として広い用地(業界平均で約1ha)を必要とすること、原木の主要供給ソースがマレーシアであることから、国境に近いSungei Kudat工業団地に集中して立地している。

4.5.5 課題

この分野の包装容器における課題は、ほとんど全てパレットに関するものである。

(1) パレット仕様の規格化

発注企業それぞれの独自の仕様によるパレット発注は、パレット製造企業の生産性を下げ、結果的にパレット製造コストを上昇させている。また、流通合理化の視点からも保管スペースや、保管作業上非効率が生じている。一般に、パレットのサイズは自社の製品の寸法に合わせて決められることが多い。また、一度寸法が決められると、作業スペースや倉庫、輸送機器等の関連設備等がパレットの寸法を基にして設定されるため、その後の寸法の変更は不経済要因となることが多く、明らかな経済的移行メリットが示されるか規制により強制されるのでなければ、企業が積極的におこなうことはない。

しかし、こうした規格値は最終的には流通合理化に結びつくのであるから、ユーザー業界、物流業界は共同し、規格化の促進を図る必ことが望ましい。

(2) パレット含水率の削減

水分含有の高いパレットは、製品にさびやかびを発生させる原因ともなる。また、重量高となり、輸送コストに影響する。

メーカーがあらかじめキルンドライヤー(乾燥設備)により乾燥させることが望ましいが、乾燥はコストアップになるとともに、パレットを割れ易くするといったデメリットが生じる。適切な乾燥度を指示するパレット規格の策定を公的機関と協力し実施する必要がある。

4.6 ガラス容器部門

シンガポールではソフトドリンクや液体飲料のガラス容器の使用は、金属缶やPETボトルや「テトラブリック」等の紙器によって次第に代替され減少してきた。生産は1980年代初期に唯一のガラス瓶メーカーが操業を停止し、その後アジア諸国から年間3,000万Sドルのガラス容器を輸入している。輸入元はロットの大きいものはマレーシアやタイ、小さいものは台湾である。

最近の資源リサイクル化の進展によって、ガラス容器が見直されつつある面もある。シンガポールの場合、生産工場がないためガラスとしてのリサイクルはできないが、ガラス瓶の再使用は、汎用性の高い種類の瓶について検討の価値がある。

4.7 包装機械部門

シンガポールには包装機械メーカーはなく、包装機械は輸入されている。包装機械の輸入を扱っている企業は、PCSの資料によれば40社を越えている。包装機械の技術サービス活動は、これらの企業がおこなっている。

PCSによれば、シンガポールの製造企業の製品包装部門の作業はほとんどが手作業にとどまっており、労働生産性は製造部門に比べ2分の1ないし4分の1にすぎないとみられている。この部門での自動化、省力化はこれからの製造業界の課題であり、包装機械に対する需要は大きいと見られる。特に、包装機械の中でも、粉体や液体の充填機械の需要が大きい。

また、将来的には、周辺国での包装機械の需要も増大するものと期待され、その場合、包装機械メーカーのシンガポールへの進出や、現在工作機械メーカーがおこなっているように、シンガポールに展示センター、技術サービスセンターを置くような動きも活発化してゆくものと考えられる。

4.8 パッケージデザイン部門

シンガポール製品が輸出市場へ進出するにつれて、海外市場に迎えられ易いパッケージデザインが求められ、国際的なパッケージデザイン分野のコンサルタントや、シンガポール国内のデザイナーがデザインサービスをおこなうようになった。現在は、この種のサービスをおこなう企業は小規模なものが多い。

表4-1 1990年におけるシンガポール包装産業の企業数、従業員数、生産額および付加価値額

(SSIC Code)	No. of Companies (A)	No. of Employees (B)	Output (1,000SS) (C)	C/A (1,000SS) (1,000SS)	C/B (1,000SS) (1,000SS)	Value Added (1,000SS) (D)	D/A (1,000SS) (1,000SS)	D/B (1,000SS) (1,000SS)	Value Added Ratio (D/C) (%)
Wooden boxes, packing case and crates except coffins	16	418	51,416	3,214	123.0	15,421	964	36.9	30.0
Containers and boxes of paper and paperboard	62	3,105	593,561	9,574	191.2	260,609	4,203	83.9	43.9
Plastic sheet, film and articles thereof	59	1,967	289,155	4,901	147.0	83,404	1,414	42.4	28.8
Plastic bottles, boxes and containers (except for household use)	27	1,227	122,664	4,543	100.0	49,861	1,847	40.6	40.6
Tinplate cans	12	1,904	263,588	21,966	138.4	84,350	7,029	44.3	32.0
Metal cans, containers and related product nec	11	571	171,745	15,613	300.8	35,053	3,187	61.4	20.4
Packaging Industry Total	187	9,182	1,492,129	7,979	162.5	528,698	2,827	57.6	35.4
Manufacturing Industry Total	5,716	852,067	71,578,471	19,262	203.3	21,694,304	5,838	61.6	30.3

Source: EDB, "Report on the Census of Industrial Production 1990"

表4-2 1990年におけるシンガポール包装産業の売上高（国内および輸出）

(Unit: 1,000 S\$)

	(SSIC Code)	Total Sales	Total Sales per Employee	Domestic				Direct Export			
				Total	Wholesales	Direct Consumption	Retailers, Others		Total	ASEAN	Others
							Wholesale	Retailer			
Wooden boxes, packing case and crates except coffins	(33121)	51,416 (100.0)	123.0	43,946 (85.5)	15,950 (31.0)	26,000 (50.6)	1,996 (3.9)	7,470 (14.5)	0 (0.0)	7,470 (14.5)	
Containers and boxes of paper and paperboard	(34120)	590,428 (100.0)	190.2	370,846 (62.8)	127,087 (21.5)	229,444 (38.9)	14,315 (2.4)	219,582 (37.2)	122,063 (20.7)	97,519 (16.5)	
Plastic sheet, film and articles thereof	(35713)	288,580 (100.0)	147.5	159,893 (55.4)	78,472 (27.2)	66,405 (23.0)	15,016 (5.2)	128,687 (44.6)	4,470 (1.5)	124,217 (43.1)	
Plastic bottles, boxes and containers (except for household use)	(35714)	121,319 (100.0)	98.9	114,217 (94.1)	80,205 (66.1)	32,613 (26.9)	1,399 (1.1)	7,102 (5.9)	2,315 (1.9)	4,787 (4.0)	
Tinplate cans	(38151)	264,897 (100.0)	139.1	219,912 (83.0)	128,366 (48.5)	91,446 (34.5)	100 (0.0)	44,985 (17.0)	14,401 (5.4)	30,584 (11.6)	
Metal cans, containers and related product nec	(38159)	171,751 (100.0)	360.8	164,863 (96.0)	7,778 (4.5)	150,023 (87.4)	7,062 (4.1)	6,888 (4.0)	5,306 (3.1)	1,582 (0.9)	
Packaging Industry Total		1,488,591 (100.0)	162.1	1,073,677 (72.1)	437,858 (29.4)	595,931 (40.0)	59,888 (2.7)	494,714 (33.3)	148,555 (10.0)	286,159 (19.3)	
Manufacturing Industry Total		71,593,626 (100.0)	304.2	24,793,686 (34.5)	9,146,234 (12.7)	11,506,943 (16.0)	4,141,409 (5.8)	47,099,948 (65.8)	7,633,737 (10.7)	40,066,203 (55.9)	

Note: Figures in the parentheses show percent of "Total Sales".

Source: EDB, "Report on the Census of Industrial Production 1990"

表4-3 1990年におけるシンガポールの包装産業の主要ユーザー産業

(Unit: S\$)					
	(SSIC Code)	Packing Material Cost (A)	% of Total (%)	Output (B)	A/B (%)
Food	(311/312)	214,230	20.2	2,044,108	10.5
Electronic Products & Components	(384)	202,086	19.1	27,878,127	0.7
Beverage	(313)	164,782	15.6	510,643	32.3
Petroleum Refineries & Petroleum Products	(353/354)	71,700	6.8	11,364,456	0.6
Paints, Pharmaceuticals & Other Chemical Products	(352)	68,692	6.5	1,771,876	3.9
Industrial Chemicals & Gases	(351)	47,252	4.5	3,149,982	1.5
Tabacco Products	(314)	47,607	4.2	287,643	15.5
Fabricated Metal except Machinery & Equipment	(381)	39,288		3,804,500	1.0
Wearing Apparel except Footwear	(322)	36,276		1,729,826	2.1
Electrical Machinery, Apparatus, Appliances & Supplies	(383)	31,608	3.0	2,433,948	1.3
Other Manufacturing Industries (Jewelry, Toys, etc.)	(390)	27,652		1,097,064	2.5
Plastic Products	(357)	26,234	2.5	1,428,576	1.8
Instrumentation Equipment, Photographic & Optical Goods	(386)	16,877		782,974	2.2
Machinery except Electrical & Electronic	(382)	10,152		3,380,666	0.3
Paper & Paper Products	(341)	9,236		816,267	1.1
Total Manufacturing		1,058,787	100.0	71,578,471	1.5

Source: EDB, "Report on the Census of Industrial Production 1990"

表4-4 シンガポールの包装資材メーカーと取り扱い業者*1

Materials / Product Groups		Manufacturers	Traders
Glass		0	7
Metal	Tin Cans	13	10 + *2
	Drums & Pails	7	
	Composite Cans	1	
	Material Suppliers		20 +
	Machinery Suppliers		20 +
Paper	Manufacturer	2	
	Corrugated Board & Carton Manufacturer	18	
	Corrugated Box Converters	25	
	Solid Board Cartons (Printed)	50 +	
	Paper Bags	20	
	Paper Sacks	5	
	Fibre Drums	1	
	Tubes & Cores	2	
	Paper Cups	4	10
	Material Suppliers		40 +
	Machinery Suppliers		20 +
Plastics	Resin Manufacturer	3	
	Resin Suppliers		30 +
	Films & Bags	40 +	20 +
	Laminated Films (Multilayer Composites)	7	
	Blow Moulders (Rigid Bottles, etc.)	10 +	
	Injection Moulders (Rigid Boxes, Crates, etc.)	30 +	
	Pails & Drums	5	
	Foam Cushioning (EPS, PU, PE)	30 +	
	Vacuum Formed	10 +	
Total		283 +	177 +

Source: SMA "Singapore Packaging Industries Directory 1990"

Notes : *1 There is possibility of duplication in counting.

*2 "+" means more establishments than the figure.

表4-5 複層ラミネートフィルムの構成と用途

Classification	Composition	Use
Food	OPP/CPP	Snacks
	PET/PE	Soups
	PVC/PE	Processed Meat
	NY(PET)/CPP	Retort Pouch
	PET/Al/CPP(HDPE)	Retort Pouch, Juice
Non-food	Cel/PE	Shampoo, Drugs
	NY/CPP	Liquid Medicine
	Paper/Al/PE	Compress

OPP: Oriented Polypropylene Film

PE: Polyethylene Film

PVC: Polyvinyl Chloride Film

Al: Aluminum Foil

HDPE: High Density Polyethylene Film

CPP: Cast Polypropylene Film

PET: PET Film

NY: Nylon Film

Cel: Cellophane

5 包装技術センター開発計画

前章までの現状把握と課題の分析結果に基づいて、包装技術センター開発計画を提言する。開発計画の策定に先立ち、シンガポールの包装ユーザー産業の抱えている課題を要約、包装向上のために取り組むべきテーマを整理する(5.1)。次いで包装セクター¹⁾の開発の戦略を検討し、そのなかで包装技術センターの果たすべき役割を設定する(5.2)。包装セクターの開発は関連業界、機関、組織が連携をとって実施すべきものであり、包装技術センターはその一端を担うことになる。包装技術センターの果たすべき役割の設定は、包装セクター開発の戦略上こうした関連業界、機関、組織がそれぞれ果たすべき役割を明らかにした上で設定する。こうした結果に基づき具体的な開発計画を提言し、その計画の財務および経済的評価をおこなう。さらに、開発計画実施上留意すべき点について提言する(5.3)。

5.1 包装向上へのテーマ

5.1.1 包装ユーザー産業の特性と包装上の課題

シンガポールにおける主たる包装ユーザー産業は、食品・飲料産業、電子電機産業、化学・薬品産業である。全製造業が消費した包装資材総額のうちこれら三つの産業の消費額が占める割合は、それぞれ40.0%、22.1%、20.2%で計82.3%に上る。

5.1.1.1 電子電機産業の包装上の課題

電子電機産業における包装は、輸送中の製品の保護を目的とする輸送包装に焦点が置かれている。これは、電子電気製品・部品は輸送途上での損傷が起こり易いこと、製品の価値が高く製品・部品に損傷が起きた場合損害額が大きくなること、包装されたままで店頭に表示されることがほとんどないことなどのためである。今後ともこうした状況は基本的に変わらず、したがって電子電気製品・部品包装の焦点は輸送包装に置かれることになる。

シンガポールの電子電機産業の大部分はMNCにより操業されている。これらMNCによる、シンガポールの電子電機産業の国際戦略上の位置づけは変化しつつある。かれらは、1)アジアおよびASEANという経済成長の大きい期待できる地域でのシンガポールの地理的な位置、2)シンガポールの持つ優れた運輸通信インフラや商的サービスからくる流通上の優位性、3)外資の導入に対する積極性や優れた人的資源などからくる生産上の優位性などを十分に評価している。しかし他方、シンガポール自身の経済発展と周辺諸国の工業化の進展にともない、シ

1) ここでは包装に業務としてかかわっている諸部門を一括して「包装セクター」と呼称している。包装セクターを構成している諸部門としては、包装ユーザー産業(の包装関連部門)、包装産業、物流産業などが想定されている。

ガポールに期待する時期は終わりつつある。NIESや発展途上諸国での電子電気製品・部品の生産は、重要部品を先進工業諸国から輸入して自国で生産された部品とともに組み立てるというケースが今までは多かった。しかし今後、MNCは先進工業諸国での製品・部品生産を、その市場での変化に短期に対応することが必要な、技術的にも海外への移転が困難な製品・部品に限定してゆく方向にある。こうしたMNCの戦略転換のもとでは、シンガポールはより精密な製品・部品を生産し、周辺諸国の組み立て工場へ供給する基地として位置づけられることになる。シンガポールで生産される製品・部品は、今までならば先進工業諸国で生産経験のあるものに限られていたが、このような戦略転換により、これからは新製品生産をシンガポールで直接展開するというケースも多くなるはずである。

したがって、シンガポールの電子電機産業における包装上の能力もこうした変化に対応できるものでなければならない。すなわち電子電機産業の包装部門は、まず第一に、製品の精密化、高価格化に対応した製品保護機能を輸送包装で実現できる能力を持つ必要がある。第二に、新製品生産を直接シンガポールで展開するケースを考えると、こうした包装を現地で設計し、現地で包装材調達がおこなえるようにならなければならない。第三に、生産された製品・部品の大部分は輸出されるのであるから、対象輸出市場の流通環境条件を十分に把握した、輸出包装としての取り組みができなければならない。

電子電気製品の最終市場における消費者ニーズが多様化、短期化しているのに合わせて、製品・部品の物流システムもまた多品種少量生産・流通に適合できるシステムに変化しつつある。包装の面でもこれに対応し、取り扱い便宜性向上や流通コスト合理化に視点をおいた包装設計が要求されてきている。

さらに、最近では販売形態の変化やメーカーの流通政策の変化により、輸送包装のまま店頭でディスプレイされるケースが増えつつある。したがって、輸送包装にも消費者包装としての機能を加味することを求められるケースが今後増えるものと考えられる。

電子電機産業は包装材使用量の多さから、食品産業とならんでその環境問題への取り組みを注目されている産業のひとつである。いまや、電子電機産業部門の包装部門が国際的な環境問題への取り組みに対応できる能力を持つことが、どうしても必要な段階にきている。

5.1.1.2 食品・飲料産業の包装上の課題

食品・飲料産業における包装は、輸送包装よりも消費者包装にその焦点が置かれる。これは食品が包装に関し次のような特性を持っているためである。

- 1) 包装される内容物はあまり高価なものでなく、輸送包装に多くのコストをかけるよりも損害の発生を容認する方が経済的であること
- 2) 製造後の内容物の品質劣化を防止することが、商品価値を維持したり、販売地域を拡大したりする上で重要であること

3) 食品は店頭では包装された状態で陳列され、消費者は包装により内容物を判断すること

シンガポールの食品産業は性格の異なる三つのサブセクターから構成されている。

最大のサブセクターと推定されるのは、国内あるいは海外の伝統食品市場を対象として成立している地場系食品企業のサブセクターである。これらのなかには、中華、マレー、ノニャなどのエスニック料理のソース・調味料、スパイス、中華食品系冷凍食品、スナック類のうちプリザーブド・フルーツ、エスニック菓子、麺類、エスニック飲料などがある。これらの食品はいずれも、輸出市場においても中華食品の流通経路という特定のチャンネルを通じて販売されるものである。

第二のサブセクターは、製造する食品の種類は油脂製品、乳製品などのように一般的な食品であるが、マレーシアや中東、ブルネイなど特定の市場を販売対象とするサブセクターである。このサブセクターの企業には地場企業がほとんどであるが他のNIESからの外資系企業も見られる。

第三のサブセクターはシンガポールへ進出してきた外資系企業や、先進工業諸国の食品企業とのOEMやライセンス契約に基づき生産をおこなっている地場企業で、国際的な一般食品市場を対象とするものである。これには輸出用冷凍食品・魚介加工品、チョコレート・菓子類、アルコール飲料や清涼飲料などがある。

第一のサブセクターはエスニック食品需要という特定需要を対象としており、今後、中国という膨大な潜在需要を期待できる。しかし、中および小規模の企業が多く近代化が進まず、周辺諸国の既存企業や中国国内に将来起こってくる企業に比べて生産上の優位性を維持することが難しい。すでに周辺の、より安価で豊富な労働力を提供できる国へ生産を移したケースも見られる。第二および第三のサブセクターは、シンガポールが持つこの地域での物流上の拠点としての機能から、乳製品、砂糖、小麦粉などの原料を安価に入手できるという利点に着目した産業部門である。このサブセクターは、もともと輸出産業として成立している。

これら第一および第二のサブセクターの持つ包装上の課題と、第三のサブセクターの持つ課題ではかなり性格が異なる。一般的に見て、食品包装の包装材にはすでにいろいろの包装ニーズに対応できるだけの種類があり、また、包装技法もかなり確立されている。したがって、食品企業が自社の製品のための包装技法や包装材を独自に最初から開発することを必要とする場合は少なく、かれらに必要なのは多様な技術や素材から如何に適切なものを選択するかである。その選択は、1)食品の価値についての市場の評価(いいかえれば食品の市場価格)、および、2)包装材の需要規模に影響される。

第一および第二のサブセクターの対象とする市場は、価格指向が強く、品質については受容力大きいという性質を持っている。したがって、製造側も品質について注意を払うより

も価格競争に走り易い。このため、外見ではわかりにくいシール不良品が出荷され品質保持性を損なっている例や、不適切な包装材を利用したことによるデラミネーションの発生も観察される。また、これらの食品企業は製造規模が小さいため、包装材や包装機械を自社で希望するとおりに調達することは困難であり、市場に流通している包装材や包装機械から選択せざるをえない。したがって、最も適切な包装材とはいえない包装材が選択されているケースが多く見られる。たとえば、ガスバリア性やフレババリア性の高い包装材が使われていないため品質保持性が不十分なケースは多々見られるし、パウチやアセプティック包装が適している食品に缶詰がまだ使用されていたり、冷凍食品に耐寒性グレードの包装材が使われていないケースなどがある。また、缶詰では印刷缶を使える規模に達していないため胴ラベルが使われている。さらに、製造規模が小さいために包装工程が自動化されておらず、品質管理面で危惧されるようなケースもある。このような状況のため、これらの企業は自社で生産する食品の他の諸国で製造される同種類の食品に対する質的な差別化にはほとんど成功しておらず、このままの状況ではシンガポールの食品企業(第一および第二のサブセクターに分類される食品企業)がいつまでも国際的な競争力を維持できるかどうか疑問である。

こうした企業が競争力を確保できるためには、各企業が、

- 1) 自社製品の品質レベルを国際商品としての品質基準から見直し、より高い品質の食品とはどのような食品であるかについての認識を深め、体系的な食品加工技術、品質管理、包装技術などに基づいて食品ならびに包装の品質改善をはかること
- 2) 包装の内容物保存性を高め、シェルフライフを延ばし、販売可能市場を距離的に拡大すること

が必要である。

第三のサブセクターの場合は、親企業あるいは技術提携先が食品加工技術、品質管理、包装技術などを提供できる立場にあり、包装設計もそこでおこなわれるケースが多い。これら企業は一般国際市場に流通される食品の加工や、依頼包装などをおこなっており、包装材、包装技術も国際市場で通用するものであることが必要である。現在は、このような包装材がシンガポールで入手できない場合には、包装材の輸入、デザインの持ち込みなどの方法で対応されており、これら食品企業の競争力を維持する上で、こうした包装材の入手が国内で可能なように改善が必要である。すなわち、これら食品企業が国際市場で通用する仕様と品質を持った包装材を現地において適時に入手できること、高度化する包装機械のメンテナンス体制を確保できること、必要なデザイン・印刷技術の提供を受けることができることなどの点で改善が必要である。

5.1.1.3 各産業共通の包装上の課題

以上のような特定包装ユーザー企業が抱える包装上の課題に加えて、シンガポールの包装ユーザー産業一般が今後共通して対応してゆかなければならない包装上の課題として、1)流通上の優位性を生かすための物流上の合理化に対応した包装、2)国内および国際的な環境問題への取り組みに対応する包装がある。これらについての詳細は後に述べる。

5.1.2 包装向上へのテーマ

5.1.2.1 序

包装セクターが包装における向上を図り、シンガポールの工業発展に対するサポーティングセクターとして機能できる能力を備えるために、セクターとして取り組まなければならない包装向上へのテーマを整理する。これには、現在シンガポールの諸産業が抱えている包装上の課題と、今後シンガポールの工業開発上の必要性から包装セクターとして取り組まなければならないテーマとがある。

現在諸産業が抱えている課題の主たるものを要約すれば次のとおりである。

- 1) シンガポールから出荷される商品の輸送荷扱い状況に合った包装設計がおこなわれていないために生じる商品のダメージを少なくすること。これらは特に電子電気製品の包装に見られるが、輸送、荷扱い条件の厳しい中東市場に輸出される食品などにも見られる。
- 2) 各国で行われている環境規制に対応できる包装設計能力の開発。現状では必要があれば試行錯誤によって包装変更を行っているにすぎず、これに伴う時間的ロスが著しい。
- 3) シンガポールの気象条件を配慮せずに生産・使用されているために生じる品質不足包装材が見られる。特に木材の乾燥不足による商品の錆の発生、木材への白ありや菌類の発生などが見られる。段ボールでも現地での多湿な気象条件を考慮せず仕様を設定したことによる箱の胴ふくれなども見られる。
- 4) 包装材生産技術の不十分、品質管理不十分による品質不良包装材の生産が見られる。たとえば段ボールの波形が一定でないものなどがある。
- 5) 包装作業が不適切なために生じる不適切な包装が見られる。特に食品などに見られるシーリングにおける温度調節のまずさなどによる接着不良や溶融などが多い。
- 6) シンガポールの輸送上の優位性を生かし、物流拠点としての再包装機能を伸ばしてゆくために必要な包装設計上のサポートや、良質の包装材と良質の包装作業の提供などができておらず、単純に依頼者に代わって包装作業をおこなうだけに終わっている。

また、包装セクター開発の視点から見る場合、シンガポールでの包装上の課題を現在顕在化している課題だけに限定することはできない。ユーザー産業であるシンガポールの製造業は、一方で国内労働コストの上昇、他方で、周辺諸国による追い上げに直面している。したがって、シンガポールの産業は今後の発展のために、シンガポールの持つ優位性を生かし、他の諸国に対し産業内容の差別化を図ってゆかなければならない立場にある。このために、国内市場が小さいという制約を持つシンガポールは、1) 東南アジアにおける地理的優位、2) 進んだ運輸通信上のインフラ、3) 輸出産業に対する外国投資導入の政策的優遇、4) 技術者の集積、これらの結果として外国企業の地域生産・流通本部機能の集積などの優位性を生かしてゆくことが必要となっている。

電子電機産業の場合には、1) ディスクドライブやプリンターなど、より高度なコンピュータ周辺機器の生産への移行、2) 自国および周辺諸国からの部品を一度集積し再び周辺諸国へ Just-in-time 方式による配送をおこなう流通拠点機能などが強化されてゆくものと見られる。また、自動車部品産業、機械産業でも同様の部品流通拠点機能が拡大してゆく方向にある。

食品産業の場合は、マレーシアへの食品輸入経路としての機能のほかに、1) 東南アジアの食品素材をシンガポールで加工・包装し世界の市場に輸出したり、2) 東南アジア市場を対象とする食品の流通・販売拠点としてシンガポールで小分け包装をおこなったりするケースが増加している。いずれも、周辺諸国ではできない、より高度で品質の良い加工・包装と物流上の効率がシンガポールの特性として評価されている。

化学品・薬品も比較的少量多品種販売が必要で、かつ、技術サービスが要求される精密化学品や特別化学品をシンガポールで生産し、それを周辺諸国へ販売する方向に向かっている。これもシンガポールの、周辺諸国に対して比較的技術の高い労働力や物流上の優位性に注目したものである。

このような産業上の変化に対応して、包装面でもこれらの産業高度化をサポートできる包装セクターが必要となってきている。このために、先にあげた課題に加えて、次のような包装技術能力をつけてゆくことが必要となってきている。

- 1) より精密品・高額品の輸送に対応できる包装設計能力
- 2) より精度の高い包装材生産技術力
- 3) 多様化する包装材需要に対応できる包装材開発・生産能力
- 4) 包装デザイン、印刷技術の向上
- 5) 流通上の優位性をより高めるための包装改善能力

以上述べてきた包装上の課題は次の三つのタイプに体系づけることができる。

- 1) 包装設計面でのテーマ
- 2) 包装材供給面でのテーマ

3) 包装作業面でのテーマ

また、国際的な環境保全の動きに合わせて、包装面でも環境対策が、輸入国側からの要請としてますます強まるものと考えられ、これに対応できる包装開発力が必要となる。

5.1.2.2 包装設計面でのテーマ

現在見られる包装上の課題の多くは、個々の問題への対処の積み重ねだけでは根本的な解決にならない。包装される商品自体の強度特性解析、輸送環境条件解析、包装品の強度解析などをおして基礎技術データを蓄積するとともに、シンガポール包装セクターの包装設計能力を向上することが必要とされている。また、包装商品の大部分が輸出品であることから、輸出包装²⁾設計の面での能力をつけることに留意が必要である。包装設計向上における主なテーマは次のとおりである。

(1) 輸送環境調査

顕在化している包装設計上最大の課題は、輸送包装設計上の課題である。

この問題はとくに電子電気製品および部品輸送に関して見られる。こうした問題を引き起こしている第一の要因として、現地電子電機企業に包装設計機能がなく、親会社からの指示、または模倣による包装設計が主体であることをあげることができる。このため、シンガポールに特殊な影響要素が包装設計上十分に留意されていない。

食品の場合にも、中東などの輸送、荷扱い条件の厳しい輸出市場向け包装で輸送上の損傷が発生しているが、製品価格が高くないこと、食品企業に包装管理の体制がないことなどから、そうしたケースへの対応は包装材メーカーと食品企業とが損害分を負担するだけに終わっており、包装上の改善はおこなわれていない。

このような点を改善するためには、対象市場およびシンガポールにおける気象環境、荷役、輸送環境についての調査をおこない、包装設計上の技術データを蓄積することがまず第一に必要である。こうしたデータがあってはじめて、包装内容物である製品の強度特性、包装材の特性をもとに適切な包装設計技法による設計をおこなうことが可能となる。

(2) 物流システム合理化への包装面での対応

現在、電子電気製品をはじめほとんどの製品で、生産ライン以降、保管、輸送にわたってパレットが使用されている。しかし、使用されているパレットの構造、サイズはユーザーごとにマチマチである。パレットサイズを規格化し、荷役、輸送上での一貫性、パレット間の互換性を確保することは、物流上の大きな合理化となる。一度設定されたパレットサイズを

²⁾ 輸出包装は、工業包装(輸送包装)と目的を同じくするものであるが、被包装物が国外へ輸送されることにともない、受ける衝撃、置かれる気象環境、相手国の商慣習などが違うこと、また、輸送コスト削減上の要求が国内での輸送に比べて一層きびしいことなどから包装設計上の違いが生ずるものである。

変更することはきわめてむずかしいが、それによって合理化メリットを生み出せることがはっきりすれば、各企業とも規格化に踏み出すことが期待される。

また、シンガポールの物流上、段ボールの占める役割もきわめて大きい。現在国際貨物は70%までもがコンテナで輸送されており、シンガポール港においてもコンテナ取り扱い量が1990年の年間640万個から1991年の年間700万個に増加、2-3年後には1,000万個に到達するものと見込まれている。こうしたコンテナの普及の結果、商品は重梱包をする必要がなくなり、段ボール梱包が一般的な最終梱包形態となった。これにともないコンテナへの段ボール積み付け効率化、輸送コスト最小化が段ボールサイズ的设计に際しての重要なファクターとなっている。海上コンテナのサイズは国際的に統一されているが、航空貨物用のコンテナサイズは航空機材によって異なっている。こうしたコンテナの現状を解析し、適切な段ボールサイズ設計を支援できる研究が、上記パレット標準化と同様、重要なテーマのひとつである。

(3) コスト最適化への対応

輸送包装面でのコスト最適化は、直接的には必要最小限の梱包材を使用して必要十分な商品保護効果を与えることにある。この最適化は、包装材コストを最小化できればそれによって達成されるものとは必ずしも言えない。包装コスト削減にともなう包装作業、荷役、輸送などにおけるコストの上昇や、商品への損傷増加によるコスト増も考えられる。また、このような包装コスト削減は包装材の変更よりも、商品そのものの強度変更をおこなう方がより効果が高い場合もある。このように、包装面のコスト最適化を達成するためには、商品設計、製造工程をも含めての最適化努力が必要である。シンガポールの製造業の国際競争上の優位性を安価な労働コストに期待できなくなってきた現状では、こうした全体としての合理化努力が今後重要になってくる。包装セクターも、その努力の重要な一端を担うことが必要とされている。

また、現在はまだその必要性がメーカーに明確には認識されていないが、包装設計が不適切なために生じている過剰包装を最適化することも、電子電気製品の場合テーマのひとつである。

5.1.2.3 包装材供給面でのテーマ

包装材供給上の改善は、電子電機産業だけでなく、食品産業、化学・薬品産業などからも期待されている。供給上の課題では、供給される包装材の品質の改善が期待されているだけでなく、包装材メーカーが包装材に関する適切な技術情報を提供できる能力を持つという点も期待されている。

(1) 包装材品質の安定

370社を超える電子電機産業分野の企業の多くはMNCであり、シンガポールの包装産業に対しては、基本的には彼らの仕様どおりの品質の包装資材を、彼らの求める価格で供給してくれることを望んでいる。彼らの包装産業に対する要求は品質管理の徹底である。彼らは包装産業側が原材料受け入れ時の品質検査、包装材製造工程における検査、完成品の検査等のTQCを徹底することを求めると同時に、関連する検査機器を整備充実することをも要求している。また、ユーザー企業のなかには、必要に応じ技術者を包装材メーカーに送り、中間製品等のチェックや、包装材の共同開発をおこなっている例も見られる。現在のところこうしたユーザー企業の要求に応えられているのは、大手包装企業に限られている。またシンガポールの包装産業が、希望した仕様・品質の包装材を供給できない場合には海外から調達している。包装セクター全体の底上げをおこなうためには、中小包装材メーカーがこのような要求に応えられる品質管理能力を持つことが必要である。

食品包装の場合は電子電機産業の場合と異なり、ユーザー側が比較的小規模であり発言力が小さい。このため、ユーザー企業は市場で手にはいる汎用包装材を利用するケースが多い。ユーザーは、納入された包装材は従来から使用していた包装材やサンプルとして確認した包装材と品質的に同じものであるとの前提で使用する。包装材の品質特性評価をユーザーが受け入れ検査として実施するのは、設備面でも技術面でも難しい。表5-1に示すのは食品産業における管理すべき品質内容とその管理項目であるが、このように食品産業の品質管理では、包装材品質上の問題と包装作業技法上の問題が混在するケースが多く、包装材の品質不良はそのまま不良製品に結びつく。したがって包装材メーカーの品質管理技術向上は是非必要である。

化学・薬品産業においても、特に液状化学薬品などでは、容器の不良(ブロー成形したプラスチック容器のピンホールやキャップ・シール不良)による内容物の酸化などの例が見られ、プラスチックの成形技術や品質管理技術が不十分であることを示している。

(2) マーケティング特性の改善

今後の包装では、マーケティング特性面での向上を図る必要性が高まるものと考えられる。これは消費者包装を主体とする食品などだけではなく、いままで輸送包装に焦点が置かれていた電子電気製品の包装面でも同様である。

電子電気製品の分野では、部品等の中間製品から完成品分野へと製品構成が高度化しつつあり、また、メーカーや販売店の流通政策上の変化により、包装されたまま店頭で展示されるものがでてきている。このため電子電気製品についても、輸送包装に加えて、店頭でのディスプレイ効果も考慮した最終消費者向け包装が求められるようになってきている。こう