

国際協力事業団

No. 7

シンガポール共和国  
シンガポール工業標準研究院(SISIR)

シンガポール共和国  
包装技術センター開発計画調査  
報告書  
(要約)

1993年9月

ユニコ インターナショナル株式会社  
社団法人 日本包装技術協会

鋳調工
J R
93-133

国際協力事業団  
シンガポール共和国  
包装技術センター開発計画調査報告書(要約)  
1993年9月  
ユニコインターナショナル株式会社  
社団法人日本包装技術協会

JICA  
119  
636  
MPI  
LIBRARY



JICA LIBRARY



1115441(6)

26675



国際協力事業団

シンガポール共和国

シンガポール工業標準研究院(SISIR)

シンガポール共和国  
包装技術センター開発計画調査  
報告書  
(要約)

1993年9月

ユニコ インターナショナル株式会社  
社団法人 日本包装技術協会

国際協力事業団

26675

## Abbreviations

AAC	Automation Applications Center
ASEAN	Association of South East Asian Nations
ASTM	American Society for Testing and Materials
BIB	Bag in Box
CAD	Computer-Aided Design
CD	Compact Disc
CIM	Computer-integrated Manufacturing
CPP	Cast Polypropylene Film
CPPC	Corrugated Paper and Paperboard Cartons
CRT	Cathode Ray Tube
DBS	Development Bank of Singapore
DI Can	Draw and Ironing Can
DRD Can	Draw and Redraw Can
EC	European Community
EDB	Economic Development Board, Singapore
EO	Easy Open
EPC	Enterprise Promotion Centers Pte. Ltd.
EPE	Expandable Polyethylene
EPS	Expandable Polystyrene
EVOH	Ethylene Vinyl Alcohol
FFS	Form Fill Seal
GMP	Good Manufacturing Practice
GSP	General System of Preferences
HDPE	High Density Polyethylene
HIPS	High Impact Polystyrene
IATA	International Air Transport Association
IBC	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk
IC	Integrated Circuit
ICAO	International Civil Aviation Organization
IEC	International Electrotechnical Commission
ILAC	International Laboratory Accreditation Conference
IMDG	International Maritime Dangerous Goods
IMO	International Maritime Organization
INTRACO	Intraco Ltd.
IPO	International Procurement Office
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Organization for Standardization
ITB	Industrial Training Bureau
ITC	Industrial Technology Certificate
ITF	Interleaved Two of Five
J/V	Joint Venture
JAN	Japanese Article Number
JICST	Japan Information Center for Science and Technology
JIS	Japanese Industrial Standards
JTC	Jurong Town Corporation
LL	Long Life
LNE	Laboratoire National d'Essais, France
LSI	Large Scale Integration
MA/CA	Modified Atmosphere/Control Atmosphere

MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MAS	Monetary Authority of Singapore
MIL	Military Specifications and Standards, USA
MNC	Multinational Company
NC	Numeric Control
NCB	National Computer Board
NIES	Newly Industrialized Economics
NPB	National Productivity Board
NSTB	National Science and Technology Board
OA	Office Automation
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OEM	Original Equipment Manufacturing
OHQ	Overseas Headquarters
OPP	Oriented Polypropylene Film
OTC	Over the Counter
PA	Polyamide
PB	Private Brand
PCB	Printed Circuit Board
PCS	Packaging Council of Singapore
PCs	Personal Computers
PE	Polyethylene
PET	Polyethylene Terephthalate
PI	The Packaging Institute, USA
POS	Point of Sales System
PP	Polypropylene
PPM	Parts Per Million
PSP	Foamed Polystyrene Paper
PU	Polyurethane
PUB	Public Utility Board
PUF	Polyurethane Foam
PVDC	Polyvinylidene Chloride
R.H.	Relative Humidity
SDF	Skills Development Fund
SINGLAS	Singapore Laboratory Accreditation Scheme
SISIR	Singapore Institute of Standards and Research
SMA	Singapore Manufacturers' Association
SMEs	Small and Medium Enterprises
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SS	Singapore Standards
TAPPI	Technical Association of the Pulp and Paper Industry
TDB	Trade Development Board, Singapore
TFS	Tin Free Steel
TQC	Total Quality Control
TV	Television
UN	The United Nations
UNIDO	The United Nations Industrial Development Organization
UPC	Universal Product Code
VCR	Video Cassette Recorder
VITB	Vocational & Industrial Training Board
VTR	Videotape Recorder



# 目次

## 提言要約

## 要約

1 調査の背景・目的と範囲	1
1.1 調査の背景・目的	1
1.2 調査の範囲	1
2 シンガポールの工業開発	2
3 シンガポールの包装産業の現状と課題	5
3.1 概況	5
3.2 紙・板紙容器部門	5
3.3 金属容器部門	7
3.4 プラスチック容器部門	8
3.5 木製容器部門	10
4 主要包装ユーザー産業における包装上の課題	11
4.1 電子電機産業	11
4.2 食品・飲料産業	14
4.3 化学・薬品産業	17
4.4 その他産業	19
5 包装技術センター開発計画	20
5.1 包装向上へのテーマ	20
5.2 包装セクター開発への取り組みと包装技術センター	22
5.3 包装技術センター開発計画の提案	25
5.3.1 開発計画の枠組み	25
5.3.2 開発目標と開発プログラム	26
5.3.3 人員計画	32
5.3.4 設備計画	32
5.3.5 運営計画	35
5.3.6 包装技術センター設立の社会経済的効果	37



## 提言要約

### 1 包装向上へのテーマ

#### 1.1 包装セクターの課題

現在諸産業が抱える包装上の問題解決のために

- 1) 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解消
- 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
- 3) 現地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解消
- 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改善
- 5) 包装作業が不適切なために生じる不適切な包装改善
- 6) 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能力や、良質の包装材と良質の包装作業の提供能力の育成

産業高度化をサポートするために

- 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

#### 1.2 包装向上へのテーマ

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。a)包装される商品の強度特性解析、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の蓄積、b)包装セクターの輸出包装設計能力向上が必要。

包装材供給面でのテーマ

- a) 供給される包装材の品質の改善
- b) 包装材メーカーによる、包装材に関する適切な技術情報提供能力

包装作業面でのテーマ

- a) 適切な包装作業技法の普及
- b) 包装工程機械化促進

環境問題への対応

## 2 包装技術センター開発計画

### 2.1 開発目標と開発プログラム

#### **Thrust 1: 先進包装セクター育成をとおしてシンガポール工業高度化支援**

従来のシンガポール包装セクターの包装上の問題への取り組みでは、個々の企業は専任の包装部門スタッフを持たず、問題に対し対症的に取り組んできたにすぎなかった。したがって、現状の包装セクターでは、電子電機産業を中心とする工業の高度化、高付加価値化に対応できない。

先進包装セクターは、包装技術を身につけた専任スタッフにより問題を体系的に追求、包装開発を効率的におこなえるだけの能力を保有していなければならない。このような能力は単にセミナーや訓練コースだけをとおして培えるものではない。実際の開発研究に参加し、あるいは各種の事例研究をとおして身につけてゆけるものである。

また、このような活動は、シンガポールの包装セクターに新たな経験の蓄積を可能とする。

包装技術センターはこうした包装技術の導入、業界への移転、ならびに、経験蓄積の中核としての役割を果たす。

#### **Program 1: センターへの包装技術の蓄積**

- 1) 先進包装技術の導入とセンタースタッフによる技術修得、技術移転カリキュラムの策定
- 2) 包装先進諸国からの包装技術専門家招聘、あるいは包装先進諸国の包装技術センターとの技術移転提携

#### **Program 2: 業界との共同研究をとおして包装技法の包装セクターへの導入**

産業界と共同し開発研究に取り組む。研究の各段階で、包装技術、研究手法を参加者へ移転する。

#### **Program 3: 共同研究および独自研究による輸送包装に関するデータの収集・蓄積とデータベースの展開**

先に述べた共同研究や、次に述べる独自研究をとおして得られた、輸送包装設計上必要なデータを体系的に収集し、蓄積する。収集されたデータに必要なインデックスをつけ、情報データベースとして、必要に応じ誰でもが活用できるように整理集積する。

#### **Program 4: 独自研究によるシンガポールの包装環境を反映した包装技法の開発**

委託試験や共同研究ではテーマとなくらいが、包装向上にとって必要な事項について、包装技術センターが独自にテーマを設定し調査研究をおこない、その成果を内外に発表する。

**Program 5: 海外包装技術情報の収集と普及**

海外の包装技術情報を収集し、産業界への普及をおこなうことによってシンガポール包装セクターに対し技術的刺激をおこなうこと。また、収集した情報をデータベースとして蓄積し、包装セクターの利用に供する。

**Program 6: 包装技術研究会**

包装担当者の技術水準の向上や各企業の研究開発活動の効率化、活性化のために、技術交流と研さんを目的とする、包装メーカー、包装ユーザー、物流関連企業、その他学会や政府関連機関などの包装技術者による包装技術研究会を組織する。研究会を核として技術交流、研さんをおこなう。

**Program 7: 環境問題への取り組みの積極化**

環境問題(輸出市場での環境規制への対応問題)に対し系統的な取り組みをおこなうことによって、シンガポール製造業の対応を支援するだけでなく、より進んで、環境問題対応の先進性を持ってシンガポール製品の優位性とする。

**Thrust 2: 包装開発に関する技術インフラの提供**

包装開発への実際の取り組みは個別企業によっておこなわれる。こうした個別企業の取り組みが効率的におこなわれるためには、開発や品質管理の規範としての規格、開発結果に対する評価(試験)のための手段、開発に対する技術指導、開発に必要な人材育成手段など多くの技術インフラが必要である。こうした包装上の技術インフラを整備し、個別企業の取り組みを支援、シンガポール包装セクターの向上を促進する。

**Program 8: 包装セクターの技術開発支援**

- 1) 顧客からの委託を受けて包装材料や包装品質に関する試験をおこなうこと
- 2) 試験結果をもとに改善のためのコンサルタンシーサービスをおこなうこと
- 3) 顧客からの技術指導要請に対し人的資源を供給すること

**Program 9: 包装における標準化の促進**

- 1) 包装に関する規格開発に必要な研究の実施
- 2) 規格技術委員会あるいは業界の規格原案の作成、改訂に対する技術的アドバイス
- 3) 規格の普及

**Program 10: 包装規格試験体制の整備**

第三者試験はSISIRの重要な機能のひとつであり、シンガポールの規格による試験だけでなく、外国規格や国際規格などによる試験についてもカバーできるだけの設備を備える。

**Program 11: 人材育成**

- 1) 包装技術者養成のための研修コース開催
- 2) 業界の人材育成活動にたいする人的資源の提供

**Thrust 3: 東南アジア・南西アジア地区包装センターへの発展**

東南アジア、南西アジアにおける包装のレベルはいずれの国においてもまだ不十分である。多くの国が包装の向上に対し強い関心を持っている。他方、これらの諸国に進出したMNCの多くが、個別項目試験の設備は保有していても、総合的な包装試験をできる体制にない。こうした点から、シンガポールの包装技術センターがこの地区の包装センターとしての機能を果たすことに対するニーズが十分あるものと考えられる。

他方、シンガポールの包装技術センターがこの地区での包装センターとしての機能を果たすことになれば、シンガポールの包装セクターに対する評価が上がり、シンガポールの工業製品に対する信頼性を高めることができる。また、シンガポールの包装セクターに対する信頼性が高まれば、包装セクターによる、この地区への包装に関連する各種サービス輸出をおこなう可能性が高まる。

**Program 12: 東南アジア・南西アジア地区包装技術者育成センター**

東南アジア・南西アジア地区包装技術者育成研修コースの開催

**Program 13: 東南アジア・南西アジア包装総合試験センター**

東南アジア・南西アジア諸国からの包装に関する規格試験、依頼試験の受注。包装試験技術研修生の受け入れ。

**2.2 人員計画**

Manager	1
Senior staff	2
Staff (Engineer)	3
Assistant staff	3
Secretary	1

## 2.3 設備計画

当面は輸送包装関連設備の充実をまず第一に考える。食品包装関連サービスは既存の設備を利用しながら業務をおこなう。輸送包装関連設備の充実を図った後、食品包装に関するサービスや施設を検討する。輸送包装に関するサービスのうちでも、包装材材質に関する試験は、当面他のセンターに既存の機器を活用して行う。危険物輸送に関連する試験サービスも、不足機器は他のセンター保有機器を利用する。

輸送包装のための試験設備については、センターの現有設備(1993年3月現在)により大部分の個別規格試験ならびに依頼試験への対応が可能となっているが、さらに高度な総合的包装試験や、開発試験研究を行うには不足する機器がある。今後、包装ユーザー産業の高度化するニーズに応えることのできるセンターとして充実を図る観点から、試験機器の追加導入整備が望まれる。中でも、1)衝撃試験装置、2)包装用緩衝材料の動的圧縮試験機、および、3)振動試験装置の内、軽量振動テーブルは特に重要度が高い。

## 2.4 運営上の留意点

### 事業収支

(単位: Sドル)				
操業年度	2nd	4th	6th	8th
<b>収入</b>				
依頼試験手数料	125,000	176,000	250,000	352,000
依頼研究手数料	205,000	282,000	410,000	563,000
共同研究参加費	54,000	54,000	107,000	107,000
短期セミナー参加費	49,000	68,000	93,000	129,000
研修コース参加費	0	86,000	118,000	161,000
包装技術研究会参加費	18,000	38,000	40,000	41,000
海外からの依頼試験手数料	13,000	35,000	47,000	62,000
<b>収入計</b>	<b>464,000</b>	<b>739,000</b>	<b>1,065,000</b>	<b>1,415,000</b>
<b>操業経費</b>				
直接人件費	204,000	378,000	378,000	378,000
オーバーヘッドコスト	306,000	567,000	567,000	567,000
補修費	10,000	31,000	51,000	62,000
その他(光熱費、講師支払)	20,400	48,400	80,600	80,600
<b>操業経費計</b>	<b>540,400</b>	<b>1,024,400</b>	<b>1,076,600</b>	<b>1,087,600</b>
<b>収入・操業経費バランス</b>	<b>-76,400</b>	<b>-285,400</b>	<b>-11,600</b>	<b>327,400</b>
<b>(減価償却費)</b>	<b>411,000</b>	<b>411,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

上記事業収支では、現有機器の他に早急に必要な機器だけを追加することとしている。また、要員コストのうち直接試験・研究に必要な部分のみをセンターが負担するコストとし、

標準化促進や技術情報普及など政府予算により運営されるSISIRの機能に関わる要員分(マネージャー0.5名、スタッフ1名、アシスタントスタッフ1名、セクレタリー0.5名分)は、政府がSISIRの経費を補給する対象であるとみなし、センターの経費には計上していない。

また、収入面では、依頼試験、依頼研究、セミナーの開催といった現在既に実績のある収入の他に、1)技術者養成研修コースの実施、2)包装技術研究会を組織し会員より会費を徴収、3)海外のユーザーからの試験受注などを想定している。

これによれば、操業7年目より単年度収支では黒字に転換することが期待できる(累積赤字の解消は9年目)。しかし、減価償却を行うことは困難である。

センター機能の高度化のためには機器の追加導入を早急に行うことが望ましいことや、将来の機器補修・更新の必要性などを考えると、政府としても、必要に応じ資金的援助を考慮してゆくことが望まれる。こうした資金援助は、センターの活動によって生み出される社会経済的な効果を考えると十分正当化されるものである。

#### 包装セクター開発でのセンターの機能

包装セクター開発上最も重要な役割を果たすのは、まず個別企業であり、包装技術センターを含む公的機関ではない。包装技術センターは、1)包装セクターに対する技術基盤形成を支援すると同時に、2)個別企業、業界による活動に限界のある場合、側面的支援をおこなうものである。

#### 他の公的技術機関との機能分担

##### (1) 包装工程の機械化

包装工程の機械化に必要なハード面での開発は、先進工業諸国を中心に非常な勢いで進んでいる。しかし、労務費の上昇や労働力不足が顕著になりながら、シンガポールでの機械化が進みにくいのは、シンガポールの事情に合った包装工程をどう組むべきか、機械化された包装工程と包装設計、包装管理をどう適合させてゆくかなどについてのノウハウが蓄積されていないためである。包装技術センターの包装工程機械化促進上の機能は、こうしたソフト面での指導・支援に焦点をあてられるべきであり、ハード面での支援機能はAACと重複して保有する必要はないものと考えられる。

##### (2) 人材育成

包装技術センターがおこなう人材育成は、企業内で実際に包装に携わっている開発・設計技術者またはマネジメントに焦点を置き、SISIRの本来の設立主旨である先進技術・品質面での指導性を重視すべきである。また、あわせて、人材育成上必要なプログラムの開発やカリキュラム開発、教育上必要な人的資源の提供なども、種々の開発研究の成果を業界や次世代に普及・移転するという意味から重視すべきである。



センターが各種の開発試験などをおこなうことによって、技術指導のための一定の方法論を確立できるようになれば、将来的にはPolytechnicsなどにおいても包装に関する技術指導は可能となる。そのような段階では、包装技術センターの技術指導は開発をとまなう案件に焦点をあててゆくべきである。

#### SISIRの他の技術センターとの機能分担

##### (1) 輸送包装

輸送包装の開発、設計を念頭に置いた試験研究を意図する場合には、輸送包装における必要データを体系的に収集し、包装、物流過程全体を通しての最適化が追求されなければならない。したがって、他のセンターにおける保有機器にかかわらず、包装技術センターには輸送包装関連試験設備機器の一貫した体制を整えるべきである。

輸送包装上重要な包装材である段ボールの試験は、包装材としての評価を的確に行うために、現在のPaper and Board Testing Laboratoryよりも包装センターで実施する方が望ましい。

また、危険物輸送に関わる試験、標準化、技術指導などの機能も、輸送包装の視点から総合的に実施する必要がある、包装センターの機能の一つとすべきである。

##### (2) 消費者包装

容器自体の状態についての評価や開発研究、技術指導は包装技術センターが担当し、容器の内容物に対する間接的影響は、食品の場合、Food Technology Centerが担当する。また、容器の内容物に対する直接的影響に関しては共同で担当することとし、容器側の変化は主として包装技術センターが、食品中の容器の成分は主としてFood Technology Centerが担当する。食品の包装品質評価に使用する代用特性を設定する作業は両センターが共同でおこなう。しかし、その場合でも、設備機器、技術の重複を避けるため、分析評価作業自体はFood Technology Centerでおこなう。

環境問題への対応では、環境適応包装材開発など包装材そのものの問題についてはPolymer Technology Centerが中心となるべきであるが、環境対応システムの開発や環境適応包装材の評価基準設定などは包装技術センター側の持つべき機能である。

また、包装材についての第三者機関としての証明業務は、包装技術センターに具備しておくべき機能である。

## その他運営上の留意点

### (1) 産業界との連携強化

#### 1) 産業界の意向の反映

センターの活動内容に、より具体的に包装セクターとしての意向が反映されるようにするためには、定期的な包装セクターの代表との会話の場を確保することが必要である。

#### 2) 包装技術研究会の重要性

実際のセンターの活動は、一面では産業界のニーズに応えるものでなければならないし、また、研究活動は産業界の協力のもとでおこなわれ、産業界の実態にあった研究でなければならない。また、研究成果は産業側にフィードバックされて、はじめて意味がある。こうした機能を果たす組織として包装技術研究会の役割は重要である。

### (2) 利用料単価設定と政府補助金制度の改善

顧客がMNCあるいはそのJ/Vの場合は、市場価格レベルで単価を設定しても費用負担能力はあるものと考えられる。しかし、地場中小企業については検討が必要である。現在、地場中小企業がSISIRを利用する場合、その手数料の50%が政府によって補助される制度がある。しかし、手続きが面倒であったり、時間がかかるなどの不満が利用者から聞かれる。こうした点をさらに改善し、この制度が十分に活用されるようにすることによって、センターの手数料が市場価格のレベルで維持できるようにすることが、センターの事業収支をとる上でも、必要である。

### (3) 試験機器充実の必要性

食品の一次包装に関する機器は、Food Technology Centerと共同で業務を実施するものと想定している。しかし輸送包装に関しては、現在実施可能な基本的サービス機能に加えて、包装ユーザー産業が将来に備えて期待している高度な技術サービスを提供できるよう、機器を追加整備してゆくことが望ましい。なかでも、1)衝撃試験装置、2)包装用緩衝材料の動的圧縮試験機、および、3)振動試験装置の内、軽量テーブルの3点は特に重要度が高い。

### (4) 機器のメンテナンスおよび更新

設備機器のメンテナンスについては、保守契約、必要経費計画などあらかじめ十分な計画を持ち、業務に支障がないようにしなければならない。また、ニーズの変化、技術の変化に注意し、的確に機器更新をおこないサービスが陳腐化しないよう留意する必要がある。

### (5) 包装先進諸国の包装技術センターとの提携

規格試験や一定の依頼試験など、包装技術センターの基本的活動はセンターで計画している要員の確保と育成をもって実施可能と考えられる。しかし、急速に発展を続ける包装技術

の状況を常に把握し、産業の高度化に対応、適切な技術指導、情報提供を行う上では、特にシンガポールの包装セクターが一定の力をつけセンターと共同で技術開発を行ってゆけるようになるまで、包装先進諸国の包装技術機関のサポートを提携などを通して活用することが効果的である。



# 1 調査の背景・目的と範囲

## 1.1 調査の背景・目的

シンガポールは、従来の「中継貿易センター」としての位置から脱却し、生産、物流、金融の総合的な機能を提供する「トータルビジネスセンター」へと成長してきている。その発展の柱には、1)製造業、2)商業および運輸・通信業、3)金融・サービス業が据えられているが、包装セクター(包装産業および、製造業や物流産業などの包装関連部門)は、製造業の展開を生産、物流の両面においてサポートすることが期待されている。

しかし個々の包装企業は、外資系の数社を除き中小企業であり、自社で技術開発をおこなえる能力は持っていない。また、包装ユーザー産業の包装部門は、外資系の場合でも技術開発はその親企業の包装部門に依存するところが多く、包装設計や包装管理の技術は不十分である。

シンガポール政府は、このような包装セクターの育成を図るため、SISIR (Singapore Institute of Standards & Industrial Research、シンガポール工業標準研究院)内に包装技術センターを設立した。これにともない同政府は、同センターの開発・運営計画、必要人員の育成計画、必要機材の整備計画等に関する開発調査の実施を日本政府に要請した。この要請を受けて国際協力事業団は平成4年(1992年)6月、シンガポールに事前調査団を派遣し、事業団とシンガポール政府を代表するSISIRとの間で本格調査実施のためのS/W(Scope of Work)に合意・署名を行った。このS/Wにもとづき事業団は、ユニコ・インターナショナル(株)および(社)日本包装技術協会で構成する調査団を派遣した。本報告書は同調査団が実施した調査結果をまとめたものである。

## 1.2 調査の範囲

調査の範囲は、平成4年(1992年)6月24日付、上記S/Wにより以下の通りである。

- 1) マクロ経済調査
- 2) 政策背景調査
- 3) 包装産業実態調査
- 4) ユーザー需要調査
- 5) SISIRおよび「センター」の現状調査
- 6) 「センター」開発計画の作成
- 7) 結論および勧告

## 2 シンガポールの工業開発

シンガポールは、面積が600平方キロメートル余りの都市国家であるが、天然の良港にも恵まれ、交通上の要地ということもあり、周辺諸国の経済発展とともに、以前からの金融機能に加えて地域の物流センター、多国籍企業のオフショア生産基地としての機能が増え、アジアNIESの一員としてめざましい発展を見せてきた。

工業部門では電子製品部門が全体の産出額の39%を占め最大であり、石油製品部門が16%とこれに続いている。この2サブセクターの合計だけで55%を占めることで明らかのように、シンガポールの工業は特定サブセクターに集中して発展してきたと言える。

### 1985年不況と工業化政策の転換

シンガポールのGDPは、1960年から1990年に至る期間で見ると平均年率8.4%の伸びであった。しかし1980年代に入って、1985/86年の両年にはマイナス成長を記録している。この1985年の不況要因の解析は今後のシンガポールの工業化を考える上できわめて重要である。

まず第一にあげられるのが製造業の傾向的落ち込みである。経済成長全体としては1985年の落ち込みは突然の事態であったかのように見えるが、産業別の成長率の変化を見ると、製造業の落ち込みがすでに1980年代の初めから始まっていたことがわかる。また、製造業に対する投資は、1982年を境として対前年増加率が低下しはじめていた。

第二の問題としては地場投資のインパクトの弱さである。逆にいえばシンガポールの経済が外資を中心として動いており、世界経済の動きとかけ離れた動きができなくなっているという点である。ある分析によれば、全投資に対する地場投資のインパクトの強さは外資の約40分の1にすぎないとされている。

第三に、80年代の高賃金・高付加価値政策は結果として高い操業費を生んだが、他方、目的とした高付加価値については特に地場企業は達成ができずに終わってきた。

第四に、高貯蓄率を背景に集められた公的部門に集積された資金が、インフラ投資、特に住宅投資にあてられたが、これらの遊休化率が高まるなど過剰投資となっていた。

### 工業開発の方向

シンガポール政府はこの不況を受けて、従来の工業開発政策の見直しをおこなった。現在の工業開発の方向は1991年に出された“The Strategic Economic Plan”に示されている。この戦略プランに示された今後強化の必要な分野は多様であるが、その枠組みは次の二つの概念であらわされる。

- 1) 直接的なコスト優位なしでの国際的競争力(international competitiveness without a direct cost advantage)

2) ソフトインフラ(資源や物的インフラとは別の、しかしそれをダイナミックにさせる、国の経済・社会要素)(soft infrastructure or the elements of a country's economy and society, apart from resources and physical infrastructure, which make it dynamic )

これらは、周辺諸国の著しい工業化のなかで、市場の小さい、また、労働力需給も逼迫してきているシンガポールが、どのような方向でさらに工業の発展を進めてゆくかを端的に示している。

この戦略的経済計画では、シンガポールは他の国に見られるような総合的な発展よりも選択的展開を指向している。また、この選択は政府がおこなうのではなく、民間部門が深く参加して選択してゆくことを提案している。他方、シンガポールには生産性の低いセクターがまだ存在していることを認め、その改善を妨げてきた要因をなくす、あるいは少なくする方法が検討されるよう提案している。

選択的展開については、個々のサブセクター別に選択するのではなく、商業・サービス部門や周辺産業部門も含め、関連するサブセクターをひとまとめにしたクラスターごとに選択するよう提案している。

また、今後10年間のリーディングセクターとして、製造業ではなく、サービス業に期待している。

サービス部門では、既存の海運、航空輸送、通信などのサービスに加えて、ビジネス・専門的サービス、出版、コンピュータサービス、試験サービス、教育訓練サービスなどをはじめとする各種のサービスに対し、外資の導入が期待されている。

製造業部門では、電子、通信、情報技術、バイオ、薬品、光学など以外では今後低下が見込まれると見ており、収益性をもちうるあらゆる業種の導入と、多国籍企業の生産基地化促進に加えて、地域営業本部機能の招致に注力すべきとしている。

#### 中小企業支援

この戦略的経済計画では、従来の外資主導(外資中心とも見られる)工業化から、地場産業を重視する必要があるという視点への転換が図られている。

この関連で、シンガポール政府はマスタープランを作成、中小企業支援に力をいれている。このマスタープランの主要な目的のひとつは、シンガポールを新しい経済構造へ再編することにある。しかし、このプランの鍵は企業側の自助努力にあるとし、政府は高度化や潜在的成長可能性を持つ中小企業に対してのみ、これまで以上の支援を与えようとしている。シンガポールの中小企業支援策は、決して既存の中小企業を保護しようという考えのもとでおこなわれているものではない。強力なサポーターイングインダストリーとサービス基盤の確立が

今後の多国籍企業との協力、世界での地位構築のために必要であるとの認識のもとに地場中小企業に対する支援を与えるものである。地場中小企業はシンガポール経済の中で大きな部分を形成している。製造部門、商業・サービス部門では、中小企業は企業数で90%、雇用で44%、付加価値、輸出でそれぞれ24%および16%を占めている。しかし、過去の中小企業育成は、外資優先策のもとで必ずしもうまくいったとは言えない。シンガポールの製造部門における中小企業は、日本や韓国に見られるような、大企業との間の下請け関係を通じて展開してきたものではない。むしろ、個々の企業がそれぞれ国内および輸出市場で独立して動いてきた。地場中小企業は技術、品質などの面において、外資系企業が期待するほどのレベルにはまだ到達していないものが多く、このため外資系企業の国内調達割合はまだ低い。

#### 包装産業の役割

今後ひきつづきシンガポールの工業発展を維持してゆくためには、技術や運輸・通信、金融・サービスなどでの優位性が生きてくる部門を選択し、それを重点的に高度化することによって、周辺諸国とは異なったシンガポールの優位性を主張し、外資のもつ資金力、経営力、技術力、マーケティング力などを導入・活用してゆくことが必要となっている。他方で、選択された部門がより力をつけることができるよう、関連サポーティング産業、サービス産業発展への支援が必要である。包装産業は、一面ではこうした製造業高度化を支えるサポーティングインダストリーのひとつとして重要な位置にあるとともに、それ自体が高度化され、新たなサービス輸出部門として発展することも期待できる産業である。



### 3 シンガポールの包装産業の現状と課題

#### 3.1 概況

##### 産業規模および市場

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。この総生産額はシンガポールのGNPの2.3%にあたる。包装産業の総生産額約15億Sドルのうち、72%にあたる約10億7,000万S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。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、製造業製品輸出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、包装産業の直接・間接の輸出総額は約11億Sドルとなり、これは総生産額の約73%にあたる。

##### 生産上の制約

包装材料の国内生産を規定する要因のシンガポールの現況と、包装材料供給の状況は次のとおりである。

包装材料	供給の現状		シンガポールでの生産上の特性・制約		
	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

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市販汎用包装材料の中から購入することになるが、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。シンガポールではこうした包装材を使用しているケースが多い。

### 3.2 紙・板紙容器部門

製造企業数は62社であり、総生産額は約6億Sドル、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、残る約40%はASEAN諸国および南西アジア諸国向けに輸出されている。

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製品ロットを持つ製品の数は限られており、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見られる。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。

#### 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、多くは段ボール紙・段ボール箱一貫製造メーカーである。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。

#### 紙器・箱

メーカー数は50社以上、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。

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。しかし、比較的小規模な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。

### その他紙・板紙容器

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。

そのほか、重袋のメーカーが5社ある。ファイバードラムメーカー、チューブメーカーは3社あり、その製造技術は、いずれも米国および日本から導入したものである。

### 紙・板紙容器部門における課題

紙・板紙容器部門における課題は、次のとおりであり、主に段ボール関係に集中している。

- (1) 包装材品質の向上
  - 1) 吸湿と振動に起因する段ボールの座屈防止
  - 2) 段ボールの品質の安定
  - 3) 段ボールへの印刷技術の向上
- (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
  - 2) 多様な物流過程での最適包装形態検討
- (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
  - 2) 輸入国での環境対策への対応

### 3.3 金属容器部門

金属容器部門の製造企業数は23社であり、総生産額は約4億4千万Sドル、包装産業総生産額の約30%を占める。

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。

### 金属缶

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1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輸入している。

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。

#### ドラム缶、ペール缶

金属ドラム缶メーカーは4社、ペール缶のメーカーは5社ある。原料の鉄板は年間5万トン輸入している。

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面も多く、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。ドラム缶、ペール缶は周辺諸国でも大きな需要があり、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。

#### 金属容器部門における課題

##### (1) ユーザーと共同のトラブルシューティングをとおしての向上

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。

##### (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が、スチール缶だけである。今後に備えてスチール缶、アルミ缶の分別回収の方法を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。

### 3.4 プラスチック容器部門

種々のプラスチック製品の生産に従事している企業は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4億1,000S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。

### 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が、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。

### その他フィルム

7社が複層フィルム資材の生産に従事している。ドライラミネート、エクストルージョンラミネートのいずれもおこなわれている。そのほか、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。

### 成形容器

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等の素材を使った液体状商品の容器を生産している。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、内容商品の洩れに結びつく品質欠陥が見られる。

射出成形メーカーは30社以上、真空成形加工業者は10社以上ある。トレイは、スーパー等の店頭での陳列効果を減殺しないよう、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)つけることが必要であるが、シンガポールではこの技術はまだ確立していない。

### 発泡緩衝材

発泡緩衝材製造メーカー数は30社を超える。発泡ポリスチレン(EPS)、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中に空気を封じ込めたエアキャップ等が生産されている。

これらの発泡緩衝材の設計には、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。

### プラスチック容器部門における課題

プラスチック容器の製造設備の導入や原料入手は比較的容易であり、技術的研究開発にはあまり力が注がれてこなかった。したがって、加工技術の確立が遅れている。

- (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
  - 2) ラミネート面の剥離発生の防止
  - 3) ブロー成形容器のピンホール、割れの解消
  - 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
- (2) ヒートシール技術などユーザーの抱える技術的課題解決への協力
- (3) 素材の新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
  - 2) 複層フィルムラミネート技術の研究開発
  - 3) 真空成形トレーに内容物を固定する仕切りや、突起物を付ける技術の普及
  - 4) 発泡緩衝材の緩衝性能にかんするデータの集積
- (4) 環境保全への対応

### 3.5 木製容器部門

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、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、建築資材の製造企業で、あわせて木箱や、パレット、クレート等の木製容器を製造している。

出荷額の85%強は国内向けである。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。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。

#### 木製容器部門における課題

この分野の課題は、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
- (2) パレット含水率の削減

## 4 主要包装ユーザー産業における包装上の課題

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に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。

### 4.1 電子電機産業

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展示されることがほとんどないことなどのためである。今後とも電子電気製品・部品包装の焦点は輸送包装に置かれる。

先進工業諸国電子機器・部品産業の発展途上国への生産展開は、次のような方向にある。

- 1) 発展途上国での生産の、輸出拠点としての重視。特に技術的に安定している品目の生産は積極的に移転の促進。
- 2) 現地での部品生産の拡大。内製あるいは進出部品メーカーの生産による現地生産化促進に加えて、地場企業による生産の促進。
- 3) 海外生産拠点から、親会社への部品輸出の拡大、NIES向けOEM供給の拡大。本国へのNIES製品輸出拡大。これらを通じて国際的な分業を推進し、国内生産体制の再編成。

このような展開において、アジアにおける輸出生産基地としてはシンガポール、台湾に加えて、タイ、マレーシアに焦点があてられている。

シンガポールにおける電子電機産業は、全製造業付加価値額の3分の1を占めており、シンガポール経済にとって極めて重要な位置にあるが、自国の労働コストの上昇と周辺諸国での電子機器・部品生産の展開に直面している。このためさらに同産業を維持発展させてゆくためには、先進工業諸国、周辺諸国とは違った特色(優位性)を追求することが必要となっている。そのキーは、周辺諸国がいまだ到達していない高度な電子機器・部品生産への移行である。

電子産業を含めシンガポールの工業化の過程では、その担い手として多国籍企業が積極的に誘致されてきた。これらの企業が生産をおこなうためにはそれを支える周辺産業が必要である。いままでシンガポールの電子産業は、周辺産業には、一部はそこに外資系企業を導入し、また大部分は輸入品を使用することによって対応してきた。外資系企業との間に大きな技術的ギャップがある地場企業は、周辺産業においても活躍の場は少なかった。

しかし今後電子産業の高度化を図るためにはR&D機能充実が必要であり、そのR&Dのための各種の小ロット加工や処理を担当できる周辺産業の充実をシンガポール国内でおこなうことは不可欠である。このためには、外資系企業を中心とした周辺産業形成だけでは不十分であり、地場企業の育成が必要である。

また、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の戦略方針転換のもとでは、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。特にシンガポールは電子電気製品の物流上、先進諸国、周辺諸国間をつなぐ物流拠点的機能を有しており、物流システムが複雑化しているため合理化の効果は大きい。

また、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。



## 包装向上へのテーマ

### (1) 包装技術の向上

#### 1) 包装管理体制の遅れ

電子電気製品の企業内における包装管理・部門の位置付け、責任、権限は不明確であり、その技術、設備、管理体制の確保、維持は、一般になおざりにされがちである。

#### 2) 最適包装設計のためのアプローチの欠如

現在の包装設計は、当地包装材料業者の支援で包装試作し、指定の強度試験を実施し不具合箇所の手直しを繰り返すという試行錯誤の展開が多い。このため、時間と費用のムダが生じている。その上、理論的な裏付けがないまま出荷されるため、市場で損傷事故が発生した場合に適切な改善が図れない状況にある。

#### 3) 製品/包装システムコスト最適化への取り組み不足

電子電気製品の輸送包装は、電子電気製品の強度、形状、寸法、重量等に強く依存しているとともに、倉庫での積載保管高等、流通諸条件とも強い関係にある。したがって、電子電気製品の開発設計段階から、製品機構設計技術者および包装技術者が協力して、製品使用場面での強度だけでなく、流通環境の外力にもある程度耐えられる強度を持った製品設計をする必要がある。

### (2) 包装設備・人材（技術）の確保

最適な輸送包装のためには、理論的な設計アプローチが必要ではあるが、このためには試験設備と専門知識を持つ技術者が不足している。大手電子電機企業の親元会社には、十分な設備、人材が整ってはいても、現地拠点には限られた試験設備があるのみで、包装の専門技術者は少ない。

### (3) 標準化の促進

#### 1) ユニットロード化普及のためのパレット標準化

各地への輸送効率を上げるため、自社工場から最終顧客までドア・ツー・ドアの国際複合一貫輸送を進めることが必要である。このためには、包装仕様が一贯輸送システムに適合していなければならない。今後、ユニットロード化を拡大普及させるために、流通業者とも協力し、国際整合したパレットの使用推進が必要である。

#### 2) 包装信頼性向上のための品質基準、試験規格の標準化

国際市場におけるシンガポールの電子電気製品およびその包装の信頼性を向上させるためには、現在のように各企業独自の設計、試験基準に基づく包装に依存するのではなく、シンガポールとしての規格の制定と、これに基づく企業内基準の設定をおこなうことが必要である。

#### (4) 環境対策への取り組み

国際的に問題化している包装廃棄物問題に関しては、世界動向に合わせた対応策を推進し、市場での競争力を低下させないようにする必要がある。このためには、各企業内に環境対策体制を整え、業界全体で連携を取りながら展開することが必要である。

#### 4.2 食品・飲料産業

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

シンガポールでは食品産業は、飲料を含めると25億ドル(約2,000億円)と、電子電機産業について第二の規模を持つ産業である。輸出は食品の場合生産額の約55%、飲料では30%を占める。食品の生産規模、その中での輸出の割合は長期にわたり大きな変化は認められないが、飲料の場合は生産量の伸びとともに輸出の比率も増大し、輸出を目的とする飲料企業が急速に成長していることを示している。

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不良品が出荷され品質保持性を損なっている例も観察される。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。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。

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。

#### 包装向上へのテーマ

##### (1) 食品の品質水準の向上

シンガポールの食品の製造・加工技術は最新のものではなく過去に確立された技術が主体であり、品質の水準はあまり高くない。品質水準は食品自体の品質と包装により維持される品質とがあるが、まず第一に食品自体のがよくなければならない。そのためには食品製造に関する品質管理指導が必要である。

##### (2) 包装品質の向上

包装品質の向上については消費者側の品質意識、また、それに基づく食品産業側の品質意識が一般に低く、これが問題を放置させておく要因となっている。

##### (3) 包装技術水準の向上

現在使われている加工、包装技術は古典的なものが多く、今後は新しい加工、包装の技術を習得、開発してゆく必要がある。包装技術には、シンガポールの今までのケースに多く見られるように、包装機械や包装材料に付随して得られるものもあるが、最新の加工技術のように、合弁事業等をとおして投資にともなう技術供与よりはじめてえられるものもある。このような技術の獲得のためには、現地の、投資やノウハウ、技術の取得に対する積極的、かつ、先方の技術保護を尊重する姿勢が必要である。

##### (4) 食品加工・包装に関する知識水準の向上

一般的に食品加工、包装に関する体系的な知識が習得されておらず、上滑りの知識が一人歩きしている面が見られる。食品加工と食品包装の両方の分野に関する知識を体系的に習得する必要がある。

##### (5) 環境保護への対応

環境保護に関する食品包装上の問題では、直接的な包装ゴミの減少と包装技術を利用した食品廃棄物の減少の二つが考えられる。

##### (6) 開発技術の保護に関する法規、制度の充実

技術開発や製品開発の点からは、特許制度等の工業所有権に関する制度の世界的な視点からの充実も重要である。これにより包装ユーザーとサプライヤーの共同開発や長期的観点からの資本投資が一層容易になるものと思われる。

### 4.3 化学・薬品産業

化学産業の発展の過程でいずれの国でも一般的に見られるように、シンガポールの化学・薬品産業には、1)地場需要に対応した小規模化学品製造業、2)石油化学コンプレックスをベースとする輸出指向化学産業、3)東南アジアの高付加価値化学品・薬品需要に対応するための技術サービス提供型の化学・薬品産業の三つのタイプが見られる。

石油化学品部門では、中国という大規模な市場を抱えながらも、周辺諸国での急速な生産設備新增設があり、シンガポールとしては、従来のように汎用大量製品生産のみに依存しているわけにはゆかなくなっている。そこで、現在の未利用各留分の有効活用分野の開拓、下流部門の拡充による、エンジニアリング・プラスチック等、高付加価値川下製品への展開が開始されている。

シンガポール石油化学コンプレックスから出荷される製品は、年間で液体が約30万トン、固体が約50万トンである。液体化学品には危険品が多い。

ファインケミカル産業部門での展開は、石油化学における今後の川下、高付加価値分野への発展、すなわち、東南アジアにおける需要の発展に合わせた医薬、化粧品、石鹼洗剤、塗料染料などの分野でおこなわれるものと考えられる。

これらの分野では、ファインケミカルメーカーは、単純に汎用製品を販売するだけでは不十分である。原材料販売であれば、ユーザーに対し原料・副原料や助剤としての使用方法を指導したり、あるいは適切な原料などを共同開発したりするなどの技術サービスが要求され、最終製品販売であれば、当該市場条件にあった製品をとくに開発して販売するなどの努力が要求される。このため、ファインケミカルメーカーは、開発要員や技術サービス要員を保有することが不可欠となる。

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。

シンガポールには、その他の化学工業での大規模な工場はほとんど見られない。

シンガポールの化学品・薬品の包装上の特徴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は少ない。

#### 包装向上へのテーマ

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。

##### (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、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。

##### (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、ある試験項目のひとつを実施すればよいというものではない。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ことに留意した体制の確立が必要とされる。

##### (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。

#### 4.4 その他産業

その他産業で比較的包装との関連の深い産業としては、玩具や衣料品など輸出を主とする産業分野がある。

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。

しかし、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ため問題は少ない。

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がおこなえるため問題は少ない。しかし、とくに玩具の場合、今後輸出先国での流通形態の変化に対応し、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ものと考えられる。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、生産性向上対策として包装工程自動化への取り組みが必要となる。

これらの産業分野で、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。

## 5 包装技術センター開発計画

### 5.1 包装向上へのテーマ

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ぶ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、包装ユーザー産業の将来展開に対応するための課題についても留意しておく必要がある。

電子電機産業の場合には、1) 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。

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傾向が強く見られる。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た。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た。

- 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

これらの包装向上のためのテーマは次の4つの分野にまとめることができる。

#### 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) 輸送環境調査と結果の包装設計への反映
- (2) 物流システム合理化への包装面での対応
- (3) コスト最適化への対応

#### 包装材供給面でのテーマ

包装材供給上では、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
- (2) マーケティング特性の改善
- (3) 多様化する流通、消費パターンへの対応

### 包装作業面でのテーマ

- (1) 適切な包装作業技法の普及
- (2) 包装工程機械化促進

### 環境問題への対応

特に、輸出市場での環境規制への対応についての系統的な取り組み

## 5.2 包装セクター開発への取り組みと包装技術センター

### 包装セクター開発に必要な取り組み

包装セクター開発に必要な取り組みには、次の三つのレベルがある。

- 1) 最終テーマとしての包装の質的向上への取り組み
- 2) その質的向上を可能にし、また、持続させるための包装技術基盤の整備
  - a) 標準化
  - b) 技術支援体制(技術指導、情報提供、試験評価など)
  - c) 人材育成体制
- 3) こうした取り組みの支えとなる包装産業の育成・強化

包装上の課題を解決してゆくためには、個々の問題に対症的に取り組むだけでは不十分である。それぞれの企業が問題を体系的に扱い、問題の根幹に戻って検討、解決してゆかなければならない。このためには、MNCの本社へのいつまでもの依存から脱却し、シンガポールで独自に問題解決に取り組むことができるよう、それぞれの企業が包装管理・開発のための人材を持ち、組織として活動するようにすることが必要である。これによって、問題解決への取り組みをとおして包装技術を修得し、さらに経験を蓄積してゆくことが可能となる。個別企業におけるこのような体制づくりと取り組みがすべての根幹になければならない。

次に、このような個別企業での体制づくりと問題への取り組みをベースに、それをサポートできるように包装セクター全体としての取り組みが必要である。包装セクターが全体として、その構成員に対する取り組みを支援することによって、はじめて個別企業が包装技法の基本に戻って問題の解決に取り組むことが可能となる。包装セクターを構成するものには、包装ユーザー産業、包装産業、物流産業と、包装関連の研究機関、技術指導機関、研修訓練機関、工業政策関連政府機関などがある。これら各機関が密接に連絡を取り合い、有機的な活動をおこなうことによって、はじめて有効な成果を期待できる。しかし、包装セクター全体としての取り組みの中心になるのは受益者である関連産業界である。これをサポートして、公的な支援体制が形成される必要がある。

## 公的技術機関としての包装技術センター

包装セクター開発上必要な戦略の遂行で最も重要な役割を果たすのは、まず個別企業である。これに加えて、1)関連業界が個別企業の取り組みの支援ができるようリードしてゆく組織と、2)それをサポートし技術基盤形成を支援してゆく組織とが必要である。公的技術機関は、1)包装セクターに対する技術基盤形成を支援すると同時に、2)個別企業、業界による活動に限界のある場合、側面的支援をおこなうものである。

### 他の公的技術機関との役割分担

#### 1) 包装工程の機械化

包装技術センターが包装工程機械化促進上担当すべきなのはハード面での支援ではなく、ソフト面での支援である。包装工程の機械化に必要なハード面での開発自体は、先進工業諸国を中心に非常な勢いで進んでいる。しかし、労務費の上昇や労働力不足が顕著になりながら、シンガポールでの機械化が進みにくいのは、シンガポールの事情に合った包装工程をどう組むべきか、機械化された包装工程と包装設計、包装管理をどう適合させてゆくかなどについてのノウハウが蓄積されていないためである。包装技術センターの包装工程機械化促進上の機能は、こうしたソフト面での指導・支援に焦点をあてられるべきであり、ハード面での支援機能はAACと重複して保有する必要はないものと考えられる。

#### 2) 人材育成

包装技術センターがおこなう人材育成は、企業内で実際に包装に携わっている開発・設計技術者またはマネージメントに焦点を置き、SISIRの本来の設立主旨である先進技術・品質面での指導性を重視すべきである。また、あわせて、人材育成上必要なプログラムの開発やカリキュラム開発、教育上必要な人的資源の提供なども、種々の開発研究の成果を業界や次世代に普及・移転するという意味から重視すべきである。

センターが各種の開発試験などをおこなうことによって、一定の技術指導のための方法論を確立できるようになれば、将来的にはPolytechnicsなどにおいても包装に関する技術指導は可能となるはずである。そのような段階では、包装技術センターの技術指導は開発をとまなう案件に焦点をあててゆくべきである。

### SISIRの他の技術センターと包装技術センター

#### 1) 輸送包装

輸送包装の開発、設計を念頭に置いた試験研究を意図する場合には、輸送包装における必要データを体系的に収集し、包装、物流過程全体を通しての最適化が追求されなければ

ならない。したがって、他のセンターにおける保有機器にかかわらず、包装技術センターには輸送包装関連試験設備機器の一貫した体制を整えるべきである。

輸送包装上重要な包装材である段ボールの試験は、包装材としての評価を的確に行うために、現在のPaper and Board Testing Laboratoryよりも包装センターで実施する方が望ましい。

また、危険物輸送に関わる試験、標準化、技術指導などの機能も、輸送包装の視点から総合的に実施する必要がある、包装センターの機能の一つとすべきである。

## 2) 消費者包装

消費者包装における包装評価の検査対象は次のように分類することができる。

- 1) 容器自体の状態
- 2) 容器の内容物(食品)に対する直接的影響
  - a) 食品との接触により生じた容器の変化
  - b) 食品中の容器の成分
- 3) 容器の内容物(食品)に対する間接的影響
  - 食品としての品質

容器自体の状態についての評価や開発研究、技術指導は包装技術センターが担当し、容器の内容物に対する間接的影響は、食品の場合、Food Technology Centerが担当する。また、容器の内容物に対する直接的影響に関しては共同で担当することとし、容器側の変化は主として包装技術センターが、食品中の容器の成分は主としてFood Technology Centerが担当する。食品の包装品質評価に使用する代用特性を設定する作業は両センターが共同でおこなう。しかし、その場合でも、設備機器、技術の重複を避けるため、分析評価作業自体はFood Technology Centerでおこなう。

第二の重要な機能である技術の開発、改良およびその指導・移転に関しては、品質保持機能やマーケティング機能と関連の深い一次包装に関連するものはFood Technology Centerが中心になり、包装材の材質に関する事項や包装形態、包装システムに関するものは包装技術センターが中心になる。

第三の機能としての包装材に関連する分析や規格試験に関するサービスは、包装技術センターが主体となっておこなう。ただし、試験機器が包装技術センターに設備されていないもので他のセンターが設備を保有している場合(例えばガスバリアー性などの材質試験に関するもの)は、共同業務として実施することも考える必要がある。材質に関する分析サービスでは、Polymer Technology Centerとの共同業務が考えられる。しかし、他部門の機材を使用しておこなうサービスの場合も、「迅速で的確なサービス」をおこなうため、包装技術センター側

に担当技術者を置き、コーディネーション業務を包装技術センター側で担当することが必要である。

第四の機能としての、包装のマーケティング機能やエンドユース機能の評価は業務は官能評価によるものが多く、代用特性を評価する機器分析にはなじまない。したがって、他の関連センター、例えばDesign and Development Centerなどにその機能があればそこでおこなうのが適当であるが、そうした機能を持つセンターがない場合は、包装技術センターとしてもこの分野での活動を拡大することを検討する必要がある。

環境問題への対応では、環境対応包装材開発など包装材そのものの問題についてはPolymer Technology Centerが中心となるべきであるが、環境対応システムの開発や環境対応包装材の評価基準設定などは包装技術センター側の持つべき機能である。

また、包装材についての第三者機関としての証明業務は、包装技術センターに具備しておく機能である。

### 5.3 包装技術センター開発計画の提案

#### 5.3.1 開発計画の枠組み

包装技術センターの開発目標を次のように提言する。各開発目標にはそれぞれを具体化するためのプログラムをあわせて提言している。

#### Thrust 1: 先進包装セクター育成をとおしてシンガポール工業高度化支援

- Program 1: センターへの包装技術の蓄積
- Program 2: 業界との共同研究をとおして包装技法の包装セクターへの導入
- Program 3: 共同研究および独自研究による輸送包装に関するデータの収集・蓄積
- Program 4: 独自研究によるシンガポールの包装環境を反映した包装技法の開発
- Program 5: 海外包装技術情報の収集と普及
- Program 6: 包装技術研究会
- Program 7: 環境問題への取り組みの積極化

#### Thrust 2: 包装開発に関する技術インフラの提供

- Program 8: 包装セクターの技術開発支援
- Program 9: 包装における標準化の促進
- Program 10: 包装規格試験体制の整備
- Program 11: 人材育成

#### Thrust 3: 東南アジア・南西アジア地区包装センターへの発展

Program 12: 東南アジア・南西アジア地区包装技術者育成センター

Program 13: 東南アジア・南西アジア包装総合試験センター

以下、開発目標の趣旨とプログラムの内容について述べる。

### 5.3.2 開発目標と開発プログラム

#### **Thrust 1: 先進包装セクター育成をとおしてシンガポール工業高度化支援**

従来のシンガポール包装セクターの包装上の問題への取り組みでは、個々の企業が専任の包装部門スタッフを持たず、問題に対し対症的に取り組んできたにすぎなかった。したがって、現状の包装セクターでは電子電機産業を中心とする工業の高度化、高付加価値化に対応できない。

先進包装セクターは、包装技術を身につけた専任スタッフにより問題を体系的に追求、包装開発を効率的におこなえるだけの能力を保有していなければならない。このような能力は単にセミナーや訓練コースだけをとおして培えるものではない。実際の開発研究に参加し、あるいは各種の事例研究をとおして身につけてゆけるものである。

また、このような活動は、シンガポールの包装セクターに新たな経験の蓄積を可能とする。

包装技術センターはこうした包装技術の導入、業界への移転、ならびに、経験蓄積の中核としての役割を果たす。

#### **Program 1: センターへの包装技術の蓄積**

- 1) 先進包装技術の導入とセンタースタッフによる技術修得、技術移転カリキュラムの策定
- 2) 包装先進諸国からの包装技術専門家招聘、あるいは包装先進諸国の包装技術センターとの技術移転提携

#### **実施具体策**

- a) いままでおこなっていた包装技術訓練プログラムをさらに継続し、包装技術センタースタッフによる包装技術の体系的修得を続ける。これらのプログラムで修得した内容についてテキストブックの作成をおこなうことによって将来の産業界への技術移転のベースを準備するとともに、作成の過程でスタッフ訓練をフォローアップする。
- b) センターのスタッフが理論的にも、実務的にも十分な経験を持ち、自らが技術移転をおこなえるようになるまでのサポーターングスタッフとして、包装先進諸国から個人ベースで専門技術者を招聘するか、包装先進諸国の包装技術センターと技術提携契約を結び定期的に専門家の派遣を受ける。

## **Program 2: 業界との共同研究をとおりて包装技法の包装セクターへの導入**

産業界と共同し開発研究に取り組む。研究の各段階で、包装技術、研究手法を参加者へ移転する。基本的なテーマとしては、

- a) 輸送環境の調査
- b) 包装する商品の物性の測定
- c) 包装材の特性の測定
- d) 輸送シミュレーション試験

などがある。また、このほか、その時々包装セクターの解明を必要とするテーマを取り上げて実施できるような柔軟性も必要である。

各試験実施にあたり包装技法の基本にたち戻って試験の設計をおこなうことが必要である。このため、経験を積んだ専門家のアドバイスが不可欠である。

## **Program 3: 共同研究および独自研究による輸送包装に関するデータの収集・蓄積**

先に述べた共同研究や、次に述べる独自研究をとおりて得られた、輸送包装設計上必要なデータを体系的に収集し、蓄積する。収集されたデータに必要なインデックスをつけ、情報データベースとして、必要に応じ誰でもが活用できるように整理集積する。外部に適切なデータベースがあれば、その中に組み込むことによって利用者への便宜を図る。

## **Program 4: 独自研究によるシンガポールの包装環境を反映した包装技法の開発**

委託試験や共同研究ではテーマとなりにくい、包装向上にとって必要な事項について、包装技術センターが独自にテーマを設定し調査研究をおこない、その成果を内外に発表する。

### **実施具体策**

委託試験や共同研究ではテーマとなりにくい基礎的な事項、例えば、シンガポールの湿度環境による段ボール箱の圧縮強度や振動試験、各種寸法、重量による包装貨物ダメージによるシンガポール国内、輸出先の荷扱い状況、輸送機関の振動環境など。緩衝固定、防錆、防湿、集合包装等の各技法、自動化等の研究などにも個別企業では取り組むことの困難なテーマがある。また、独自で開発の困難な中小・零細包装ユーザーから持ち込まれた開発必要事項で、シンガポールのユーザーが一般的に利用可能な包装材の開発研究。このほか、規格開発のためのデータ収集・解析も重要である。

海外のアドバイザー招聘が必要である。

#### **Program 5: 海外包装技術情報の収集と普及**

海外の包装技術情報を収集し、産業界への普及をおこなうことによってシンガポール包装セクターに対し技術的刺激をおこなうこと。また、収集した情報をデータベースとして蓄積し、包装セクターの利用に供する。

##### **実施具体策**

- a) 包装、流通環境、試験と計測方法の文献の収集
- b) 各国(シンガポールの主要な輸出市場を中心に)の包装関連の規格収集
- c) 上記情報のデータベース化
- d) セミナーなどをおとしての情報紹介
- e) 後に述べる包装技術研究会定期刊行物を通じて新しい情報の提供
- f) データベースの包装セクターへの開放

#### **Program 6: 包装技術研究会**

包装担当者の技術水準の向上や各企業の研究開発活動の効率化、活性化のために、技術交流と研さんを目的とする、包装メーカー、包装ユーザー、物流関連企業、その他学会や政府関連機関などの包装技術者による包装技術研究会を組織する。

研究会を核として技術交流、研さんをおこなう。この研究会では、定期的に懇話会を開催し、センターでの独自研究の成果、共同研究の概要、メンバーの研究成果などをもとに情報交換をおこなう。また、会として機関誌を発行し、これらの成果をまとめる。

研究会は、必要に応じテーマ別に複数の研究会を組織する。たとえば、段ボールに関する研究会や集合包装に関する研究会などが考えられる。

#### **Program 7: 環境問題への取り組みの積極化**

環境問題(輸出市場での環境規制への対応問題)に対し系統的な取り組みをおこなうことによって、シンガポール製造業の対応を支援するだけでなく、より進んで、環境問題対応の先進性を持ってシンガポール製品の優位性とする。

##### **実施具体策**

包装産業、包装ユーザー産業の包装担当者、SISIRの関連センターの参加を得て環境問題研究会を組織する。

- a) 主要輸出対象市場における環境対策規制状況の把握
- b) 環境対策先進諸国における包装上の環境対策対応事例の把握

さらに将来は、シンガポールにおける対応ガイドラインを提案してゆくことが必要である。



## **Thrust 2: 包装開発に関する技術インフラの提供**

包装開発への実際の取り組みは個別企業によっておこなわれる。こうした個別企業の取り組みが効率的におこなわれるためには、開発や品質管理の規範としての規格、開発結果に対する評価(試験)のための手段、開発に対する技術指導、開発に必要な人材育成手段など多くの技術インフラが必要である。こうした包装上の技術インフラを整備し、個別企業の取り組みを支援、シンガポール包装セクターの向上を促進する。

### **Program 8: 包装セクターの技術開発支援**

- 1) 顧客からの委託を受けて包装材料や包装品質に関する試験をおこなうこと
- 2) 試験結果をもとに改善のためのコンサルタンシーサービスをおこなうこと
- 3) 顧客からの技術指導要請に対し人的資源を供給すること

このほか実際には、個別企業が包装開発のための技術アドバイザー派遣を希望するケースも考えられる。しかし、各種の固有問題に対しコンサルタンシーサービスをおこなえる専門家は、多くの経験を積んでいることが必要であり、センターのスタッフだけでは経験上不十分な場合が想定される。また、センターのスタッフだけでは時間的に手が回らない場合も考えられる。したがって、このような技術指導要請には、センターのスタッフによるのではなく、1)海外の類似機関と契約し専門家派遣体制をとる、あるいは、2)直接内外の経験ある専門家をセンターに登録することによって、専門家を顧客に紹介ことによって対応する。

依頼試験に付随するアドバイスといえども、適切なアドバイスをおこなうためには技術的な裏付けとともに、多くの経験を要する。したがって当初は、先進包装諸国からの専門家招聘が不可欠である。

また、試験結果の評価のベースとして規格の整備を進めることが不可欠である。

### **Program 9: 包装における標準化の促進**

- 1) 包装に関する規格開発に必要な研究の実施
- 2) 規格技術委員会あるいは業界の規格原案の作成、改訂に対する技術的アドバイス
- 3) 規格の普及

規格作成にはそのベースとなる基礎データが必要である。センターは、このようなデータを提供することによって規格原案作成に協力する。これらのデータは、先に述べた共同研究などの成果を整理・解析することによって得られる場合が多い。既存の研究成果から得られない場合には、独自研究によりデータを計測、解析する。

ただし、包装技術センターは規制よりも普及に重点をおくべきであり、センターの各種プログラムを通じての規格使用奨励活動が望ましい。

#### **Program 10: 包装規格試験体制の整備**

包装関連試験の設備は、ある程度は包装企業や包装ユーザー企業も保有している。しかし、これらの企業が包装試験で第三者試験を必要とする場合は外部委託がおこなわれる。第三者試験はSISIRの重要な機能のひとつであり、シンガポールの規格による試験だけでなく、外国規格や国際規格などによる試験についてもカバーできるだけの設備を備えることが必要である。

##### **実施具体策**

設備整備については、輸送包装に関する試験設備は全面的にセンターが保有することを第一とする。消費者包装に関する試験のための設備や、包装材そのものの物性試験のための設備は当面ほかのセンターに適切な設備があればそれを利用することを考える。いずれにもない設備は包装センターあるいは他のセンターに設備し、設備上の充実を図る。

早急に輸送包装試験に関する試験設備の不足分を充足し、輸送包装試験に関する体制を整えることが必要である。

#### **Program 11: 人材育成**

- 1) 包装技術者養成のための研修コース開催
- 2) 業界の人材育成活動にたいする人的資源の提供

##### **実施具体策**

- a) センターが中心となって各産業分野、包装分野の包装専門家を講師として招聘し、体系的な知識を教える独自の人材育成プログラムを開発することが必要である。
- b) 包装技術センターは、研修コースのためのプランナーを選任し、講師には外部機関との契約や専門家登録により派遣を受ける専門家を活用する。

#### **Thrust 3: 東南アジア・南西アジア地区包装センターへの発展**

東南アジア、南西アジアにおける包装のレベルはいずれの国においてもまだ不十分である。多くの国が包装の向上に対し強い関心を持っている。他方、これらの諸国に進出したMNCの多くが、個別項目試験の設備は保有していても、総合的な包装試験をできる体制にない。こうした点から、シンガポールの包装技術センターがこの地区の包装センターとしての機能を果たすことに対するニーズが十分あるものと考えられる。

他方、シンガポールの包装技術センターがこの地区での包装センターとしての機能を果たすことになれば、シンガポールの包装セクターに対する評価が上がり、シンガポールの工業

製品に対する信頼性を高めることができる。また、シンガポールの包装セクターに対する信頼性が高まれば、包装セクターによる、この地区への包装に関連する各種サービス輸出をおこなう可能性が高まる。

**Program 12: 東南アジア・南西アジア地区包装技術者育成センター**

東南アジア・南西アジア地区包装技術者育成研修コースの開催

実施具体策

- a) 包装技術者育成プログラム策定
- b) 包装技術センターは、研修コースのためのプランナーを選任し、先に述べた外部機関との契約や専門家登録により専門家の派遣を受け、講師陣を構成する。
- c) 育成プログラムの終了者には何らかの資格を認定する。

プログラム作成には、包装先進諸国関係機関との提携などを通じて国際的に認められるプログラムを作り上げることが必要である。プログラムは当面は一般事項に関するものとするが、将来的にはこの地区の包装ニーズを反映させたプログラムに改善する。

プログラムの策定、講師の確保などを含め、海外の技術援助機関や包装専門機関との提携が望ましい。

**Program 13: 東南アジア・南西アジア包装総合試験センター**

東南アジア・南西アジア諸国からの包装に関する規格試験、依頼試験の受注。包装試験技術研修生の受け入れ。

実施具体策

- a) 国際的試験所基準に基づく包装試験体制の確立
- b) 包装試験受注のための宣伝活動
- c) 包装試験技術研修生を受け入れた場合の研修プログラムの確立
- d) 海外の包装試験機関との相互協定による国際相互認証の拡大

### 5.3.3 人員計画

#### (1) 人員体制

各プログラム別要員配置計画を図1および表1に示す。これらをもとにしたセンターの人員体制は次のとおり。

Manager	1
Senior staff	2
Staff (Engineer)	3
Assistant staff	3
Secretary	1

#### (2) 要員育成計画

要員の育成はすでに機材設置とともに開始されている。今までの育成の状況と今後の必要な育成課程を表2に示す。

### 5.3.4 設備計画

当面は輸送包装関連設備の充実をまず第一に考える。食品包装関連サービスは既存の設備を利用しながら業務をおこなう。輸送包装関連設備の充実を図った後、食品包装に関するサービスや施設を検討する。輸送包装に関するサービスのうちでも、包装材材質に関する試験は、当面、他のセンターの保有する機器を活用して行う。危険物輸送に関連する試験サービスも、不足機器は他のセンター保有機器を利用する。

#### (1) 輸送包装関連設備

輸送包装のための試験設備として必要なのは以下の通りである。

輸送包装のための試験設備については、センターの現有設備(1993年3月現在)により大部分の個別規格試験ならびに依頼試験への対応が可能となっているが、さらに高度な総合的包装試験や、開発試験研究を行うには不足する機器がある。今後、包装ユーザー産業の高度化するニーズに応えることのできるセンターとして充実を図る観点から、試験機器の追加導入整備が望まれる。中でも、1)衝撃試験装置、2)包装用緩衝材料の動的圧縮試験機、および、3)振動試験装置の内、軽量振動テーブルは特に重要度が高い。

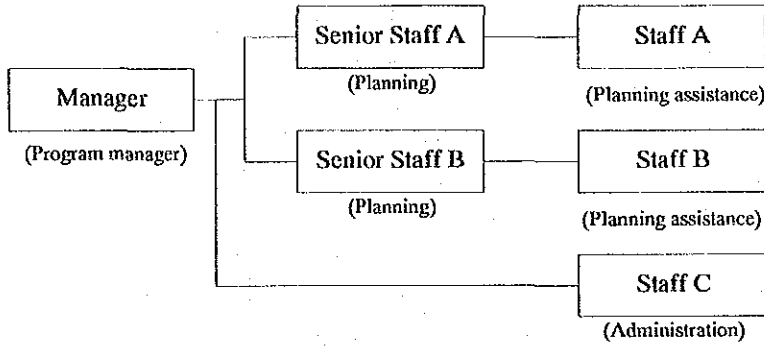
##### 1) 輸送包装関係試験設備

- a) 輸送シュミレーション試験用機材
- b) 製品の易損性試験用機材
- c) 輸送環境調査用測定機材

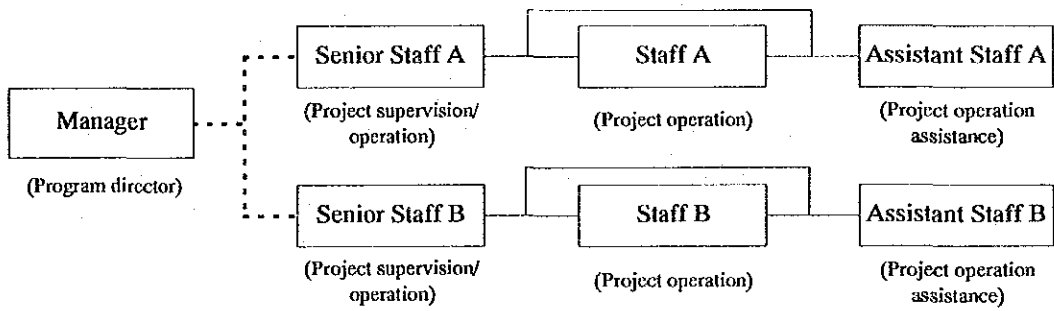
##### 2) 包装材料性能試験機材

図-1 プログラム別要員体制

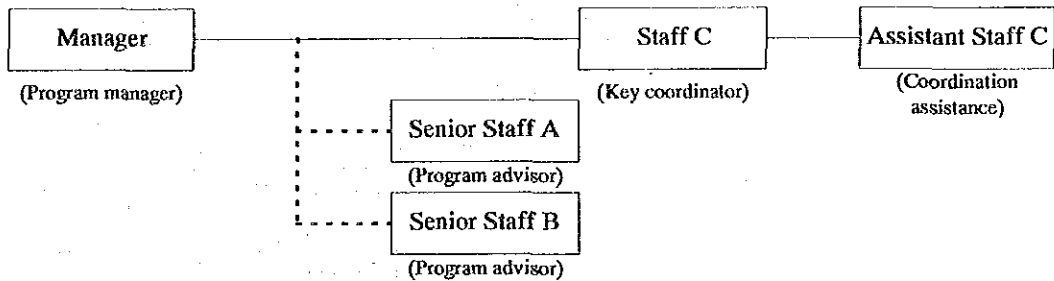
**(1) Development planning (Programs 1 & 10)**



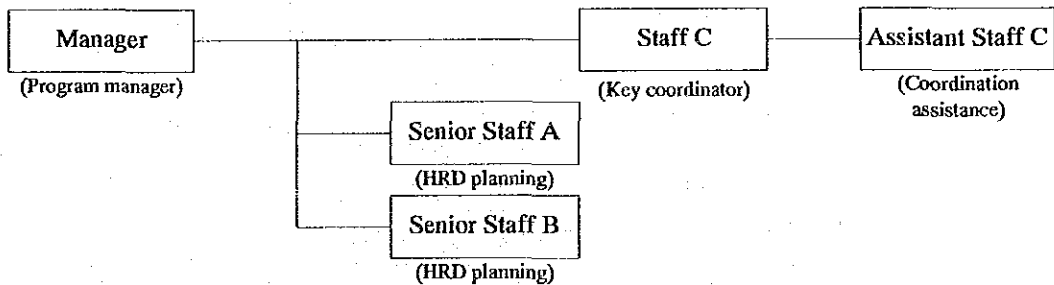
**(2) Technology development & technical assistance (Programs 2, 3, 4, 8 & 13)**



**(3) Project coordination (Programs 7 & 9)**



**(4) Human resource development (Programs 11 & 12)**



**(5) Information service and marketing (Programs 5 & 6)**



表1 要員計画

Program	Manager	Senior Staff (Scientist)		Staff (Engineer)			Assistant Staff (Technician)		
		A	B	A	B	C	A	B	C
1 センターへの包装技術の蓄積	◎	●	●	○	○	○			
2 業界との共同研究を通して包装技法の包装セクターへの導入		◎	◎	●	●		○	○	
3 共同研究、独自研究による輸送包装データの収集・蓄積		◎	◎	●	●		○	○	
4 独自研究による包装環境を反映した包装技法の開発		◎	◎	●	●		○	○	
5 海外包装技術情報の収集と普及	◎					●			○
6 包装技術研究会	◎	○	○	○	○	○			
7 環境問題への取り組みの積極化	◎	△	△			●			○
8 包装セクターの技術開発支援		◎	◎	●	●		○	○	
9 包装における標準化の促進	◎	△	△			●			○
10 包装規格試験体制の整備	◎	●	●	○	○	○			
11 人材育成	◎	△	△			●			○
12 東南アジア・南西アジア地区包装技術者育成センター	◎	△	△			●			○
13 東南アジア・南西アジア包装総合試験センター	◎	◎	◎	●	●		○	○	

Note: ◎ Program manager, ● Key staff, △ Supporting staff, ○ Assistant staff

表2 要員養成計画

Subject	Required period for the training	Training completed	Minimum requirement for:			
			Manager	Senior staff/ Staff	Assistant staff	
1 Packaging technology in general	Basic Standardization Standard development	1 month 2 months 2 years	2 weeks	×		
2 Physical distribution in general *1)	Basic Physical distribution technology	1 month 2 years	3 weeks	×		
3 Transport packaging materials	Basic Quality control	2 months 1 month	3 weeks	×	×	×
4 Transport packaging technology *2)		3 months	3 weeks		×	
5 Transport packaging design *3)		6 months	6 weeks		×	
6 Package testing *4)		3 months	3 weeks	×	×	×

Notes:

\*1) including pallet & containers

\*2) Corrosion preventive technology, moisture proof technology, collective packaging, etc.

\*3) Cushioning packaging design, corrugated container packaging design, etc.

\*4) Methodology, equipment operation, analysis, and evaluation

## (2) 消費者包装関連設備

食品包装については当面食品技術センターとの共同活動として進めるが、包装に関する部分は包装技術センターが業務を主体的に担当できるようにすること、という基本的考え方のもとに必要な関連設備を整備する。

### 5.3.5 運営計画

#### 財務評価

包装技術センターの主要な収入は次の業務によるものと想定される。

- 1) 規格試験受託
- 2) その他依頼試験および依頼研究受託
- 3) 共同研究実施
- 4) 短期セミナー開催
- 5) 技術者育成研修コース実施

(単位: Sドル)

操業年度	2nd	4th	6th	8th
<b>収入</b>				
依頼試験手数料	125,000	176,000	250,000	352,000
依頼研究手数料	205,000	282,000	410,000	563,000
共同研究参加費	54,000	54,000	107,000	107,000
短期セミナー参加費	49,000	68,000	93,000	129,000
研修コース参加費	0	86,000	118,000	161,000
包装技術研究会参加費	18,000	38,000	40,000	41,000
海外からの依頼試験手数料	13,000	35,000	47,000	62,000
収入計	464,000	739,000	1,065,000	1,415,000
<b>操業経費</b>				
直接人件費	204,000	378,000	378,000	378,000
オーバーヘッドコスト	306,000	567,000	567,000	567,000
補修費	10,000	31,000	51,000	62,000
その他(光熱費、講師支払)	20,400	48,400	80,600	80,600
操業経費計	540,400	1,024,400	1,076,600	1,087,600
収入・操業経費バランス	-76,400	-285,400	-11,600	327,400
(減価償却費)	411,000	411,000	0	0

上記事業収支では、現有機器の他に早急に必要な機器だけを追加することとしている。また、要員コストのうち直接試験・研究に必要な部分のみをセンターが負担するコストとし、

標準化促進や技術情報普及など政府予算により運営されるSISIRの機能に関わる要員分(マネージャー0.5名、スタッフ1名、アシスタントスタッフ1名、セクレタリー0.5名分)は、政府がSISIRの経費を補給する対象であるとみなし、センターの経費には計上していない。

また、収入面では、依頼試験、依頼研究、セミナーの開催といった現在既に実績のある収入の他に、1)技術者養成研修コースの実施、2)包装技術研究会を組織し会員より会費を徴収、3)海外のユーザーからの試験受注などを想定している。

これによれば、操業7年目より単年度収支では黒字に転換することが期待できる(累積赤字の解消は9年目)。しかし、減価償却を行うことは困難である。センター機能の高度化のためには機器の追加導入を早急に行うことが望ましいことや、将来の機器補修・更新の必要性などを考えると、政府としても、必要に応じ資金的援助を考慮してゆくことが望まれる。こうした資金援助は、センターの活動によって生み出される社会経済的な効果を考えると十分正当化されるものである。

#### その他運営上の留意点

#### (1) 産業界との連携強化

##### 1) 産業界の意向の反映

より具体的に包装セクターとしての意向が反映され、センターの活動内容がその時々包装セクターの重要テーマに取り組んでいるようにするためには、定期的な包装セクターの代表との会話の場を確保することが必要である。ここではセンターの基本的な運営方向についての検討がおこなわれるべきである。包装セクターとは、包装産業だけでなく、包装ユーザー産業、物流産業などから構成される必要がある。

##### 2) 産業界との連携における包装技術研究会の重要性

実際のセンターの活動は、一面では産業界のニーズに応えるものでなければならないし、また、研究活動は産業界の協力のもとでおこなわれ、産業界の実態にあった研究でなければならない。また、研究成果は産業側にフィードバックされて、はじめて意味がある。こうした機能を果たす組織として包装技術研究会の役割は重要である。これによって包装セクターの参加を得る場をつくり、センターは研究会と協力しあってセクター向上のための活動をおこなうことができる。

#### (2) 利用料単価設定と政府補助金制度の改善

顧客がMNCあるいはそのJ/Vの場合は、市場価格レベルで単価を設定しても費用負担能力はあるものと考えられる。しかし、地場中小企業については検討が必要である。



現在、地場中小企業がSISIRを利用する場合、その手数料の50%が政府によって補助される制度がある。しかし、手続きが面倒であったり、時間がかかるなどの不満が利用者から聞かれる。こうした点をさらに改善し、この制度が十分に活用されるようにすることによって、センターの手数料は想定単価のレベルが維持できるようにすることが必要である。

### (3) 試験機器充実の必要性

食品の一次包装に関する機器は、Food Technology Centerと共同で業務を実施するものと想定している。しかし輸送包装に関しては、現在実施可能な基本的サービス機能に加えて、包装ユーザー産業が将来に備えて期待している高度な技術サービスを提供できるよう、機器を追加整備してゆくことが望ましい。なかでも、1)衝撃試験装置、2)包装用緩衝材料の動的圧縮試験機、および、3)振動試験装置の内、軽量テーブルの3点は特に重要度が高い。

### (4) 機器のメンテナンスおよび更新

設備機器のメンテナンスについては、保守契約、必要経費計画などあらかじめ十分な計画を持ち、業務に支障がないようにしなければならない。また、ニーズの変化、技術の変化に注意し、的確に機器更新をおこないサービスが陳腐化しないよう留意する必要がある。

### (5) 包装先進諸国の包装技術センターとの提携

規格試験や一定の依頼試験など、包装技術センターの基本的活動はセンターで計画している要員の確保と育成をもって実施可能と考えられる。しかし、急速に発展を続ける包装技術の状況を常に把握し、産業の高度化に対応、適切な技術指導、情報提供を行う上では、特にシンガポールの包装セクターが一定の力をつけセンターと共同で技術開発を行ってゆけるようになるまで、包装先進諸国の包装技術機関のサポートを提携などを通して活用することが効果的である。

## 5.3.6 包装技術センター設立の社会経済的効果

次に述べる効果は、必ずしも包装技術センタープロジェクトが実施されなくともほかの方法で実現される可能性があるが、当プロジェクトの実施によってそれが顕著に促進されると期待される効果である。

### (1) 経済効果

#### 1) 包装材輸入代替促進効果

これは国内包装材品質の向上によって、現在輸入に依存している包装材の輸入代替が促進される効果である。しかし、現在輸入されている包装材の中には、国産品の品質向上によって国内調達が可能になるものと、シンガポールの需要規模が小さいために国内生産が

できないものがある。前者は輸入代替される可能性を持つが、後者はそのまま輸入依存が継続される。

#### 2) 輸出製品の損傷率低下によるコスト節約促進効果

シンガポールの輸出品には輸入原材料・部品を使用している場合が多く、損傷によるロスの減少は原材料・部品の輸入の削減にも結びつき、外貨節約の効果も期待できる。

#### 3) 過剰包装の改善による節約促進効果

過剰包装の改善が進み輸出用包装だけでなく国内用包装にも適用されるようになれば、包装材廃棄物処理上の社会的コストの削減効果も期待できる。

#### 4) 輸出市場の拡大促進効果

特に食品などにおいてシェルフライフの延長が可能となれば、輸出可能市場が距離的にも拡大でき、輸出増加を期待できる。

### (2) その他、より間接的な効果

#### 1) 包装技術蓄積・開発促進効果

従来模倣あるいは試行錯誤によっておこなわれてきた包装改善が、包装技術が導入、普及され、包装設計、包装管理体制ができることにより、科学的におこなわれるようになる。これによって、包装技術がシンガポールにも蓄積され、また、それをベースに新たな開発がおこなわれることが期待される。

#### 2) 物流合理化促進効果

物流システムに関する標準化が促進され、一貫輸送などの物流合理化が容易となる。

#### 3) 包装上の品質向上促進効果

包装材、緩衝材などの試験規格、製品規格が整備され、他方、試験検査体制が整備されるため、規格試験、認証試験などが容易となり、第三者認証などが促進され、包装に関する品質向上に貢献する。

#### 4) 国際競争力強化への貢献

製造業の国際競争力向上のためには、シンガポールの場合特に、製品の高度化、高精度化が不可欠であるが、これをサポートできる包装セクターが形成される。また、包装セクターの充実が製品開発期間の短縮をもサポートできる。これにより製造業の国際競争力向上に貢献できる。

#### 5) 製造工業の基盤整備促進

包装産業特にコンバーターは、比較的小規模な企業が多く、包装セクターの向上はこうした中小企業の育成・強化に役立ち、この結果シンガポールの工業セクターのもつ二重構造の解消、サポーティングインダストリーの形成に貢献する。

#### 6) 輸出産業としての包装セクター形成への貢献

周辺諸国はいずれも包装部門についてシンガポールと類似の問題を抱えており、問題解決が必要な場合は一般にMNCの親会社に依存している。シンガポールが進んだ包装セクターを形成すれば、シンガポールの包装セクターがこれらの国の包装向上に対するニーズに応えることができるようになる。たとえば、シンガポール包装企業による、1)周辺諸国への生産展開、2)包装材輸出、3)コンサルタンシーサービスなどや、周辺諸国の包装企業や包装ユーザー産業による包装センターへの、a)流通環境調査の依頼、b)開発試験依頼、c)規格検査や品質証明試験の依頼、d)人材育成の依頼などの可能性がある。





JICA