

シンガポール共和国
包装技術センター開発計画
事前調査報告書

1992年 8月

国際協力事業団

鉱 調 工

J R

92 - 139

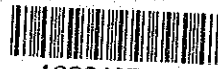
LIBRARY

119 163.6.69

24088

シンガポール共和国
包装技術センター開発計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



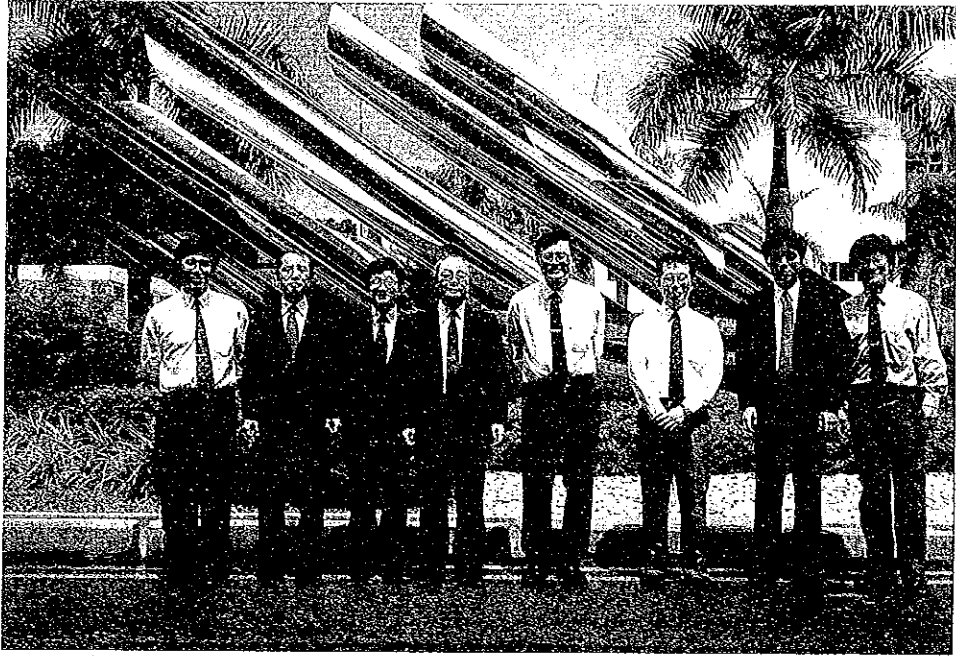
1099497(8)

1992年 8月

国際協力事業団

国際協力事業団

24088

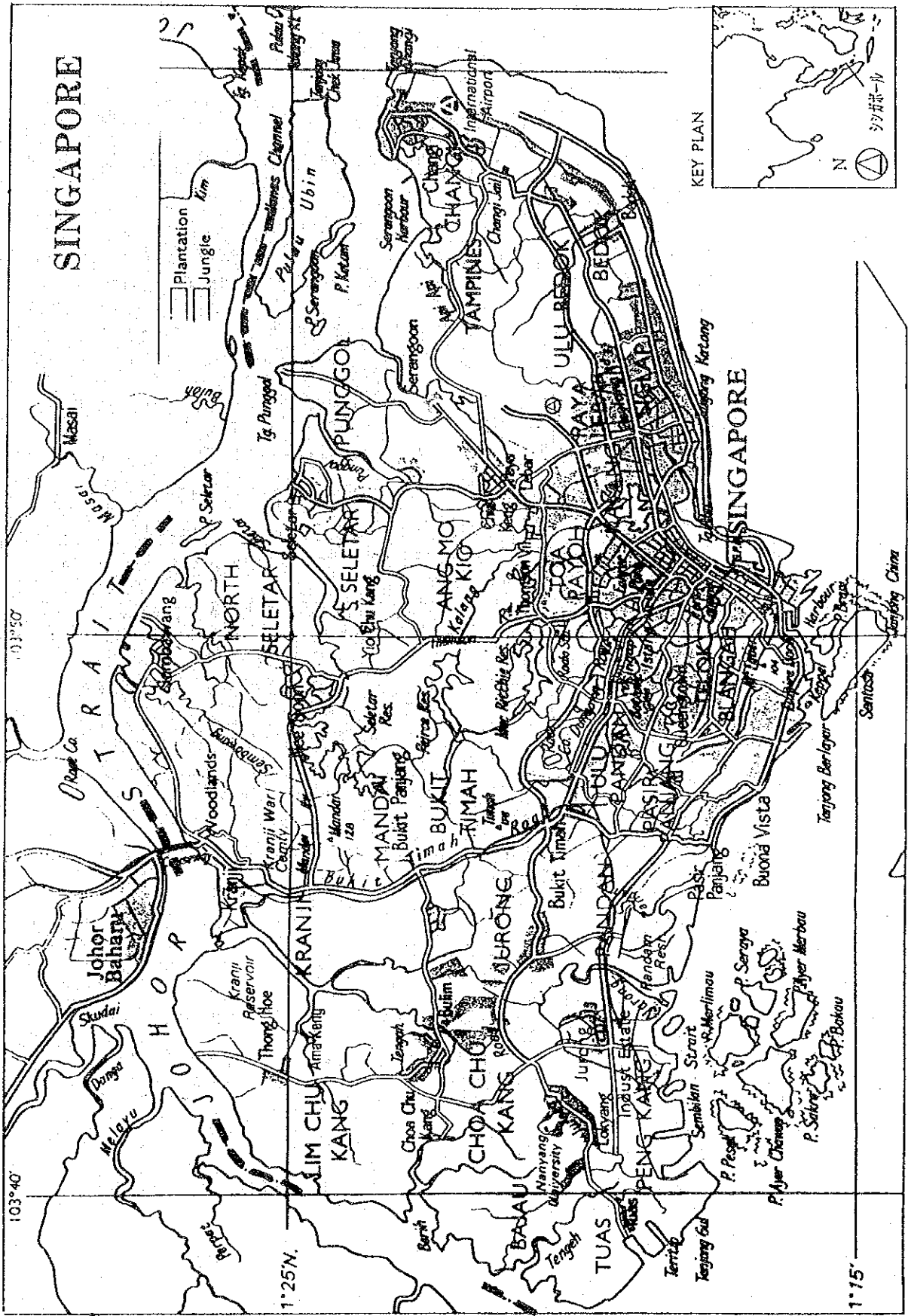


S I S I R本部前にて
(写真向って左より MR. LBE包装技術センター所長、松丸団員、
山本団員、江崎団長、MR. KHOO製品プロセス部長、星JICA事務所長、
古屋団員、MR. SEAHマーケティング部長)



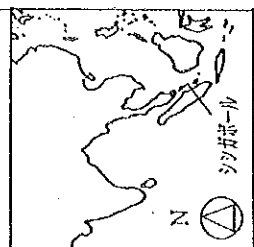
S/W署名風景
(写真向って左より 山本団員、江崎団長、MR. LIBW総裁)

SINGAPORE



Plantation
 Jungle

KEY PLAN



103°50'

103°40'

1°25'N.

1°15'

目 次

I. 調査の概要	(山本)	1
1. 派遣国		1
2. 派遣期間		1
3. 要請の背景・目的		1
4. 調査団の構成		1
5. 調査日程と主要面談者		2
II. 協議概要と結果	(山本)	3
III. 調査結果及び所見		6
1. 「シ」における包装産業政策と我が国との関連	(松丸)	6
2. SISIRの概要	(古屋)	8
3. 包装関連企業の視察結果	(古屋)	16
IV. 本格調査実施上の留意点		18
1. 技術開発上の観点	(古屋)	18
2. 調査実施上の観点	(山本)	20
V. 総合所見	(江崎)	21
VI. 資料		
1. SCOPE OF WORK		23
2. MINUTES OF MEETING		33
3. SISIR より要請のあった調査用機材リスト		41
4. 包装技術センターの組織と機能		45
5. SISIR が計画中の包装プロジェクトの概要		51
6. QUESTIONNAIRE 及びその回答		65

() 内は執筆者(敬称略)

I. 調査団概要

1. 派遣国

シンガポール共和国

2. 派遣期間

6月18日(木)～6月25日(木) 8日間

3. 調査の背景・目的

シンガポール政府は、中小企業中心で技術水準が立ち後れている国内の包装産業を育成するため、シンガポール工業標準研究院(以下SISIRという。)内に包装技術センターを設立し、包装産業の実態調査にもとづく同センターの開発・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方要請越した。そこで、本件調査実施にかかるS/Wの締結等を目的とした本事前調査団が派遣された。

(本件は、平成2年9月鉦工業プロファイ調査団派遣済み。)

4. 調査団の構成

団 長	総 括	え 江崎 弘造 (JICA専門技術囑託)
団 員	包 装 行 政	まつまる 松丸 功 (MITI文化用品課)
団 員	調 査 企 画	やまもと 山本 愛一郎 (JICA工業開発調査課)
コンサル団員	包装技術開発計画	ふるや 古屋 一 (㈱日本包装技術協会)

(計4名)

5. 調査日程と主要面談者

調査日時	月 日	曜日	行 程	主 要 面 談 者
第1日	6月18日	木	成田 ⇄ シンガポール	(移動)
第2日	6月19日	金	JICA事務所	星所長
			日本大使館	横田公使、奥村書記官
			外務省経済協力局	局長 MRS. KONG LING LING (星所長同席)
第2日	6月19日	金	SISIR	マーケティング部長 MR. ANTHONY SEAH 製品プロセス部長 MR. KHOO LEE MENG 包装技術センター所長 MR. ANDREW LEE (星所長同席)
			事務所主催夕食会	星所長、石田所員
第3日	6月20日	土	関連工場見学 ① MODERN PACKAGING INDUSTRIES(PTE)LTD. ② M. C. PACKAGING(PTE) LTD.	ジェネラル・マネージャー MR. EDWARD KWONG 取締役社長 MR. C. S. WONG (SISIR職員及び JICA播磨調整員同行)
第4日	6月21日	日	資料整理	
第5日	6月22日	月	SISIR	マーケティング部長 MR. ANTHONY SEAH 製品プロセス部長 MR. KHOO LEE MENG 包装センター部長 MR. ANDREW LEE (星所長同席)
			SISIR主催昼食会	総裁 MR. LIEW MUN LEONG (奥村書記官、舟町書記官 星所長同席)
			SISIR	包装技術センター所長 MR. ANDREW LEE
第6日	6月23日	火	団内打合せ 収集資料の検討 ミニッツ案作成	
第7日	6月24日	水	SISIR (S/W署名)	総裁 MR. LIEW MUN LEONG マーケティング部長 MR. ANTHONY SEAH 製品プロセス部長 MR. KHOO LEE MENG 包装技術センター所長 MR. ANDREW LEE (星所長同席)
			事務所(報告)	星所長、石田所員
			調査団主催レセプション	於クラウンプリンスホテル
第8日	6月25日	木	シンガポール ⇄ 成田	(移動)

II. 協議概要と結果

1. 外務省

調査団は19日午前、同省技術協力局（技術協力の窓口）のKONG LING LING局長を訪問、今回の調査の趣旨及び本格調査の概略を説明したところ、同局長より日本側が本件を採択したことに感謝の表明があった。また、同局長より、本件については、シンガポール政府としても高いプライオリティーを置いており、本件調査の結果、S I S I Rがさらに今後日本の技術協力が必要と判断した場合は、積極的に支援する旨の発言があった。

2. S I S I R

(1) 調査団は19日午後、S I S I Rを訪問、関係部長よりS I S I Rの概要及び同包装センターに係る構想に関する説明を受けた後、関連施設の見学を行った。

(2) 22日午前、調査団は、S I S I Rにおいて、協議に先立ち、先方の包装センターに対する方針、構想等に関する基本的な質問を行ったところ、以下の回答があった。

イ、重点対象分野としては、食品包装及び輸送包装を考えている。

ロ、センターの持つ機能としては、研修コース・セミナーの実施、新製品のテスト生産、技術情報サービス、包装材料・包装製品の検査、さらには、海外の輸出包装標準に対応するための検査手法の開発等のR & D事業を実施したい。

ハ、センターは、現在は独自のスタッフや機材を殆んど保有しておらず、S I S I Rの他の部門のスタッフや機材をコーディネートする形でプロジェクトを実施しているが、本調査の結果をうけて将来は、ハード、ソフトの両方を持ったS I S I Rの一独立部門に発展させたい。

ニ、S I S I Rとしては、包装センターの拡充整備を急務としており、J I C A調査の期間中にも、可能なものについては、プロジェクト事業等の実施を通じ同センターの基盤を固めたいと考えており、このため、コンサルティームによる技術移転の早期実施を期待する。

(3) 引き続き、我が方よりJ I C A開発調査スキームに関する説明の後、本件S/W及びM/Mに関する協議を実施したところ、先方は、本調査の内容、実施方法等について、十分な理解を示し、S/Wについては、若干の字句修正の後、我が方案に対し、全面的合意を得た。なお、先方より、調査に関連して、コンサルティームによるプロジェクト事業*への助言及び調査用機材の供与の2点につき要請があったところ、前者については、本格調査の中で実施可能と判断されたため、これを受託し、後者については、我が方対処方針に従い、その旨M/Mに記載することとし、これに伴いM/Mへの文言の追加を行った。

- (4) 24日午前、S I S I R 総裁 MR. LIEW MUN LEONG と江崎団長との間で、本件 S/W 及び M/M の署名交換を行った。

*包装センターでは、輸送コスト削減計画、日・米・欧への輸出包装に関するシミュレーション分析、緩衝材の性能分析、振動及び湿度がパレットコンテナに与える影響に関する分析の4つのプロジェクトを提案しており、現在これに必要な資金について協賛企業等に協力を求めている由。(詳細については資料5. 参照のこと)

3. その他の調査結果

(1) シンガポール包装業界

シンガポール包装業界は、コンバーターを中心に200社以上あると言われているが、業界団体であるシンガポール包装協会 (THE PACKAGING COUNCIL OF SINGAPORE) の会員は現在約40社で、会員のほとんどがコンバーターで、他は包装機械業者と若干のユーザー企業である。会員の中でも従業員400~500名規模の企業は数社で、他は中小企業が主流である。同団体の会長 MR. C. S. WONGによれば、業界としては、S I S I R が所有する機材とスタッフを使って、包装材料及び完成品のテストを実施することを希望しているようである。

(2) S I S I R

S I S I R は、商工省の管轄下の政府法人で、標準部、製品・プロセス技術部、材料技術部等の7つの部局を持ち、スタッフは約500人(うち大卒200人、高専卒100人)で、年間予算(91年度)は、約2850百万円で、うち人件費等に相当する1362百万円は、技術情報料等の自己収入で賄っており、他は政府の交付金である。包装技術センターは、製品・プロセス技術部の中の一センターとして設置されており、包装関係のプロジェクトをコーディネートする機関として、業務を開始したばかりである。

(3) 関連工場

—MODERN PACKAGING INDUSTRIES (PTE) LTD.

同社は、紙、フィルム、ラミネート等を材料として食品、家庭用品等の包装品を生産する工場で、従業員は約70人、同業者6社のうちでは、トップの企業である。材料の80~90パーセントは、日本、韓国、米国からの輸入で、また製品の50パーセントは、アセアン諸国、アフリカ、バングラデシュ、インド等の国に輸出している。生産設備は、日本製、韓国製のものが多く、印刷用のインキは、東洋インキ、大日本印刷のものを多く使用しているようである。工場長によれば、輸出食品市場の拡大にともない、近くレトルト設備への設備投資を行うとのことであった。

—M. C. PACKAGING (PTE) LTD.

同社は、飲料用の金属缶を専門に生産する従業員約400人の大手企業で、同業者12社の

うちで、飲料缶を生産できるのは、同社の他にMETAL BOX社の2社のみとのことである。製缶の場合、市場は主として国内になるため、特にアルミ缶は、市場が小さいため、METAL BOX社のみが生産している由。同社は、ユーザーである飲料工場のジョホール、バタム島への移転に伴い、生産ラインの一部を現在同地域に移転している。なお、同社の社長 MR. C. S. WONGは、シンガポール包装協会の会長を努めている。

(4) 環境問題

シンガポールは、金属缶のリサイクルに関しては、回収率60パーセントと、世界一の水準にあり、ゴミ焼却後、専門業者が金属類を回収し、製鉄所に供給しているが、プラスチック容器については、まだ有効な対策がとられておらず、家庭ゴミの分別収集を開始したところである。

(5) S I S I Rに対する外国援助

この10年間日本以外の二国間ODAによる援助実績はないとの由。JICAベースでは、2年程前オートメーションの短期専門家派遣の実績あり。近年では、UNDP等の国際機関からの研究資金を得てS I S I Rの機材、人員を活用する形の所謂イコールパートナーシップによる海外協力が主流である。ちなみにS I S I Rは調査団がS/Wを締結した同日に、ECとの間で環境技術センターを設立するための取り決めを結んだ。同センターは、S I S I R内に設立され、EC側が5百万ECUの資金を拠出、S I S I Rの施設と人材を提供するというスキームとの由。

(6) 供与機材の受入れ体制

先方は、現在包装関連機材の設置のためS I S I R内に約300㎡の専用スペースを準備中で、今後、包装センターの拡充に伴い、新しい建屋の建設を検討中とのこと。S I S I R内の電力供給は、単相200~240Vと3層460Vの二系列で、包装機材が追加された場合でも十分な余力があるとの報告があった。なお、機材等のオペレーター要員については、前述のとおり、現在のところ包装センターには専従スタッフはいないが、S I S I Rとしては、当面は、他部門からの併任とし、JICAコンサル等からの技術移転を通じ、専門スタッフを育成する計画を持っている。

Ⅲ. 調査結果及び所見

1 「シ」における包装産業政策と我が国との関連

(1) 「シ」の包装産業の概要

シンガポールの包装産業は、国内の10大産業の一つに数えられる産業で、その規模は年間10億シンガポールドル(約800億円)に達している。(日本:1991年の統計で約7兆2千億円)。包装産業は金属、紙、プラスチックの三つの主要な分野から構成されているが、もう一つの主要材料であるガラスのメーカーは無い。

食品、電気、化学工業がシンガポールの主要な包装ユーザーである。食品と電気産業は、段ボールの主要ユーザーであり、食品と化学工業が、金属缶とドラム缶及びプラスチックの袋やボトルのユーザーである。食品産業の主要な市場はアジア地域を対象とし、また、化学や電気産業はEC及び米国の市場を対象としている。

この包装産業を構成している企業は、そのほとんどがコンバーターであり、約200社と言われているが、従業員300名以上規模の企業は数社で、ほとんどの企業は中小規模企業に属する。また、大規模企業と言われている所は、他国籍企業ないしは海外資本によって運営されている企業が多い。こうした実情のもとで、新しい包装技術は数社の他国籍企業の内部にのみ保有されており、中小の企業にはまわってこない。他国籍企業は、他社との競争に先行することができるので、現在の状態に満足している。

このような状況は、自由経済市場では当然に生ずることであるが、一般的に普及している技術のレベルがどの程度のものであるかが大きな問題であろう。包装全体のレベルを向上させてゆくことが、こうした現状の改善に必要であるが、他方、中小企業の育成と技術力アップのため技術移転、技術協力、人材教育等が、急務とされている。

さらに、包装分野では経費に対する考え方や投資が欠けているので試験研究があまり行われていない。ほとんどの企業が、新技術の開発は他の海外企業に任せれば良いと考えているため、包装の専門家が大変不足している。また、当然のことながら包装産業で働く人々を教育、研修するための系統的な研修コースも無い。企業は、研究開発に必要な初期投資と経費は高いので、研究開発業務に投資しようという意欲が無い。しかし、これらの企業は、必要とわかった場合には、既存技術を進んで買っているのが現状である。

(2) 「シ」の包装産業政策と我が国との関連

1) 中小企業の一般対策

中小企業の育成策として、経済開発局(EDB)の下に企業開発部(EDD)を有している。EDDは、政府代理機関、民間領域及び学術施設を含む多種類代理機関組織網を通じ、国内企業向上計画を監督している。SISIRは、この組織網の一部で、技術

面と品質面を重要視している。

2) 包装の品質改善対策

S I S I Rの承認計画により産業界に指導と援助を与えており、品質及び産業技術を通じ、国際競争力を強化することがS I S I Rの使命である。

S I S I Rはまた、品質保証組織を対象に、相談と研修を行っている。

3) 標準化

S I S I Rは、全国的レベルで標準化活動を行うための中心的機関として1969年に設立された。

包装関係の標準は以下の通り。

S S 321 1987年制定：一般用段ボール箱

S S 323 1987年制定：フレキシブル・プラスチック包装材料の試験方法

S S 331 1988年制定：プラスチック製使い捨て袋

S S 334 1988年制定：木製パレット

S S 336 1989年制定：食品及び飲料用密閉金属缶

C P 9 1988年制定：貴金属製または貴金属を含む物品の表示とマーク付け

国連マーク : 危険物の輸送

4) 環境政策

環境省の下で、「シ」での廃棄物減少を推進し、これを率先して行うための施策を明確に樹立するため、廃棄物減少担当部が1992年に創設された。同部は、廃棄物の減少と再生についての計画を樹立しこれを推進する。

同部が廃棄物減少のため現在行っている活動の一つは、産業界が作り出す製品に最小限度の包装材を使用するよう指導することである。

環境省は、1992年度に全国的な「グリーン使用」キャンペーンを実施する予定である。

5) 規則

a) 危険物輸送用包装に関する規則：S I S I Rが公認の研究所であるので、国連の規則を使用する。

b) 食料品に接触する包装材料：上記の規則は「食品容器」と「電離放射線被照射食品」に関するものがある。

(3) 我が国の包装産業との関連

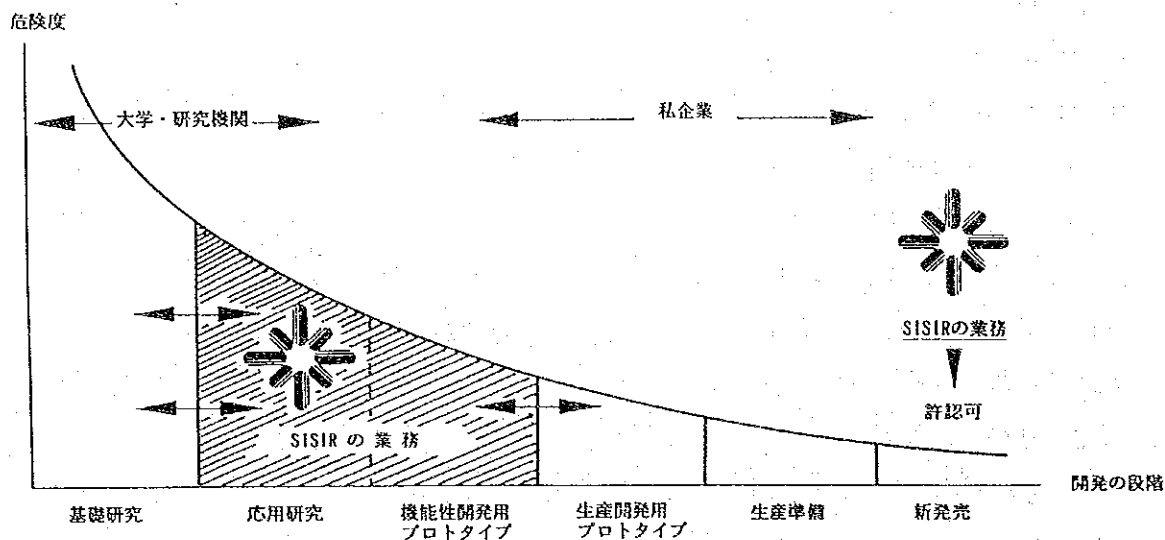
我が国の包装技術は世界のトップレベルにあり、「シ」の包装産業の実態調査を行うことにより、「シ」からの包装資材の我が国への輸出の増大等我が国包装業界との関連は特にないものと思われる。

2 SISIRの概要

シンガポールの産業の発展を支えているのが、SISIR (Singapore Institute of Standards and Industrial Research - シンガポール工業標準研究院) である。

SISIRは、シンガポール政府の法定の機関で、品質と工業技術を通じて地域産業の国際競争力の強化に携わる機関である。同所の産業開発に関する役割は、図-1の「製品開発におけるSISIRの役割」に示されている。

図-1 製品開発におけるSISIRの役割



主な役割は、応用研究から製品の機能性の開発に至るまで大学や各種の研究機関及び民間企業では取り組みにくい分野の研究と、企業が販売する製品に関する品質保証である。

そのため、この機関のエンジニア、応用化学者、技術者などは、高度に集積された多面的なサービスを一体として提供し、新しい製品やプロセスの開発や改善について企業に援助を行なっている。このようなサービスの中には、委託研究開発、設計開発、技術相談や訓練、試験、失敗の分析、測定などの技術サービスが含まれている。従業員は約 500人で、その多くは、十分な資格を持った技術者であり、SISIRは産業に関連する技術を持ち、開発するように努力している。表-1及び表-2は、SISIRの職員の構成と産業分野別にみた実績の構成比である。

表-1 S I S I Rの職員の構成

(1991年実績)	
博士過程終了者	48名
修士過程終了者	47名
学士過程終了者	105名
資格技術者	106名
技術補助員	103名
その他	92名
合計	501名

表-2 産業分野別実績構成

(1991年実績)	
電子・電気製品	30%
金属製品・機械・器具	19%
石油・化学製品	11%
その他製造業	18%
運輸・宣伝・サービス	10%
商業	8%
建設・公益事業	4%

S I S I Rを通じての技術移転は、電気・電子産業、オートメーション、材料、化学、食品や飲料、金属工業、航空・宇宙や機械などを含めた様々な分野で企業に利益をもたらしてきた。

シンガポールの国家の規格主体として、この研究所は国際規格の使用を推進し、国際的な要件を満たしている各企業の製品、工程、サービスなどに独自の認定書を与えている。特に、S I S I Rは、国家品質認定基準として世界的に認められているISO-9000品質管理規格を採用している。また、海外の研究機関や各国の規格関係の団体や高等教育に関する機関などと広範な協力関係を保ち、規格、品質及び技術に関する最新の開発の動向に遅れないようにしている。

・S I S I R包装技術センター

S I S I Rのパフレットによると同センターは、次のように紹介されている。

「良い包装とは、単に製品を使用可能な状態で届けることをはるかに超えることを行なっている。良い包装は、売場で販売する製品の特徴や品質を伝え、買おうとしている人にその製品を使ったときの楽しさを教える。これが企業に利益をもたらすのである。品質と技術のパートナーとして、S I S I R包装技術センターは、包装の効果を最大限に発揮できるよう、あらゆる種類のサービスが行なえるよう準備している。同所の様々な研究センターを通じて、広範囲な人材の確保が可能であり、各企業に特異な問題解決に対する解答を見つけることが可能である。同センターは、規格化、認定業務から相談に至るまで、幅広いサービスで産業を支援している。どのような産業分野に属していても、包装された最終製品や原材料の製造、供給、使用、輸送のどこに関心を持っているかにかかわらず、専門家のアドバイス、援助、支援を得ることができる。」

しかしながら、包装の持つ消費者包装（商業包装）と輸送包装（工業包装）の2大分野を考えた時、同センターには前者の消費者包装分野に関する設備類（包装材料の試験、検査機

等が中心)しか無い。しかもそれらの機材は、各既存のセンター内に分散されて設置されており、ここでは一般に言う包装センターの機能を有していない。担当者によると、分散されて試験や検査を行なったものを包装センターでコーディネートするとのことであったが、シンガポールの包装の発展を考えた時、その中核となるセンターとするならば、将来、試験や検査において一貫して実施できる機能をこのセンター内に集中すべきであろう。

また、もう一つの分野である輸送包装に関しては、関連機材類はまったく無いと言って良い。それゆえ、この分野での協力を要請されたのであるが、協力が順調に進めば包装センターとして、試験、検査等の面においてシステムティックな体制が整うことであろう。

なお、同センターの役割として、S I S I Rは次のような内容を考えているので列記する。

1) 規格と認定

- ・包装に関するシンガポールの規格、海外各国の国際規格
- ・種々のS I S I R認定マーク添付(例えば、国連登録マーク、S I S I R認定マーク、GMP、S I S I R-I S O-9000認定法など)に関する指導と援助
- ・計測機械や製造機械の調整
- ・品質保証システムに関する相談と研修

2) 試験と分析

- ・物理、化学、環境やその他の包装の製品に対する保護性、機能性、適性等を評価する特定の試験の実施
- ・包装に関する試験方法と規格を開発する専門的意見

3) 食品科学と技術

- ・食品に対する適性包装選択への援助
- ・食品加工技術(例えば、プラスト凍結、缶詰、アセプティック加工など)に関する相談
- ・製品の製法と開発
- ・缶詰やアセプティック加工のパイロットプラント設備
- ・研究開発プロジェクト(例えば、シェルフライフの延長、MA包装など)

4) 化学製品と医薬品

- ・化学製品や医薬品の包装を選定し、評価する場合の援助
- ・危険物の輸送用の包装の評価(例えば、化学薬品や溶剤など)

5) 電子・電気技術

- ・輸送や環境問題に関する電子製品や電気製品の包装の評価
- ・包装材料の静電気耐性の評価

6) 材料工学

- ・包装材料の選定と評価に関する援助
- ・包装材料の最適化

- ・材質事故の解析（例えば、破裂、錆び、汚染など）
- 7) 生産と加工
 - ・プラントのレイアウトや監視、制御システムを含めた生産工程の開発と評価
 - ・効果的なフローにするための包装工程の自動化
 - ・CIM（コンピュータ集中生産）に関する相談
 - ・産業計画立案
 - 8) 設計と組立て
 - ・特殊な要請に応える機械や器具の設計と組立て
 - 9) 工業デザイン
 - ・世界的な工業デザイン企業であるグローバル・クリエイティブ・ネットワーク社との協力を通して、世界的に通用する包装コンセプトに関する情報の提供
 - 10) 研究開発
 - ・包装技術と材料を評価し、開発するための共同開発プログラム
 - ・他の科学分野（例えば、食品科学、材料など）との共同研究開発プロジェクト
 - 11) マーケティングと事業
 - ・包装メーカーに対する戦略策定、事業計画立案の援助
 - ・市場調査、動向分析、その他の関連情報の収集
 - ・包装の新しい用途に対する援助
 - 12) 情報センター
 - ・包装技術、市場動向等に関する最新情報の保持及び提供
 - ・技術資料、雑誌、特許、法規制、国内外の企業団体の年次報告書、貿易統計、カタログ、名鑑など幅広い情報の提供
 - 13) 教育訓練とコンサルティング
 - ・試作品の選定と販売に関するコンサルティング
 - ・包装技術に関するセミナー等の実施
 - ・よろず包装相談サービス
 - ・包装に関連する技術的、工学的問題解決への支援

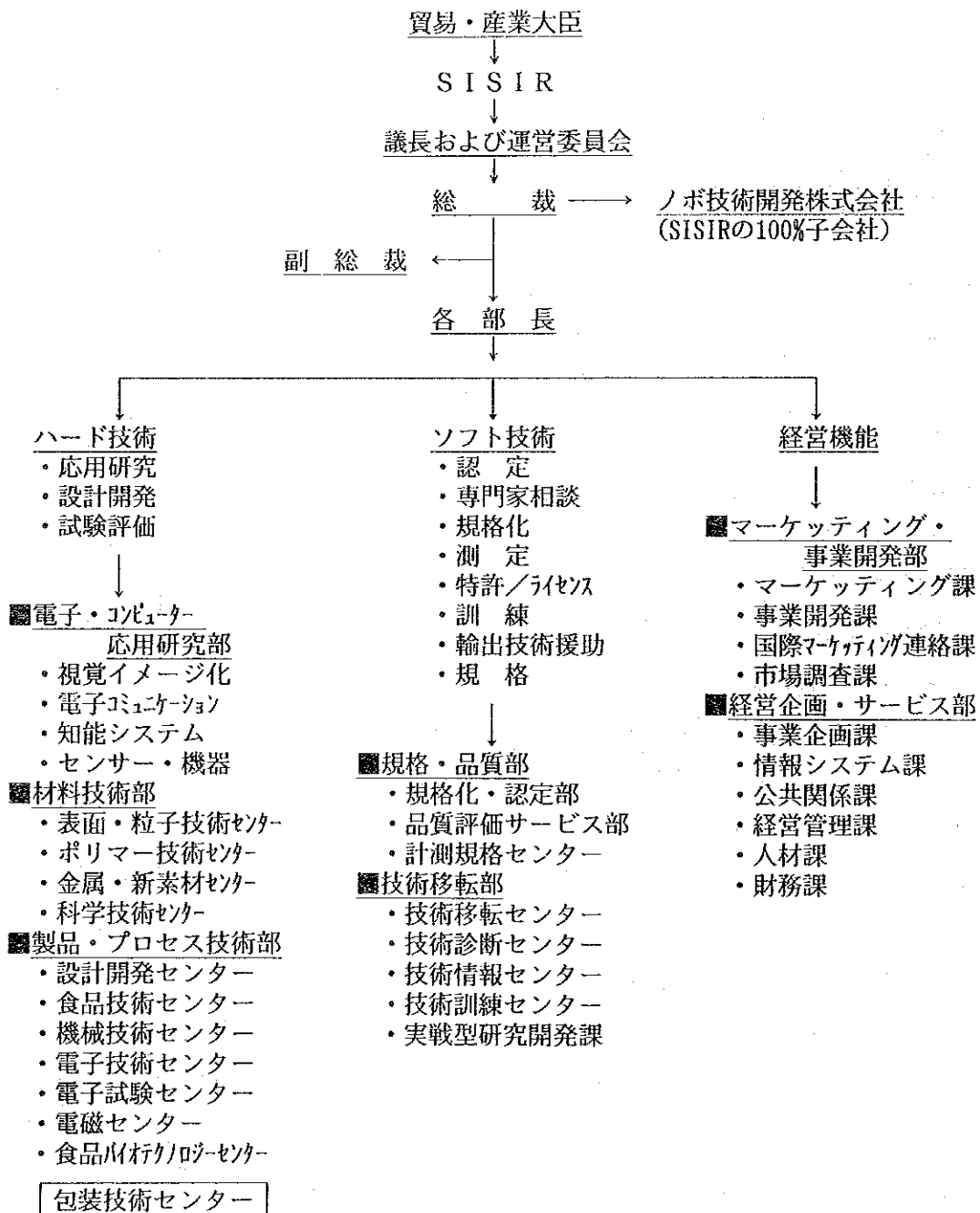
・SISIR内での包装技術センターの位置付け

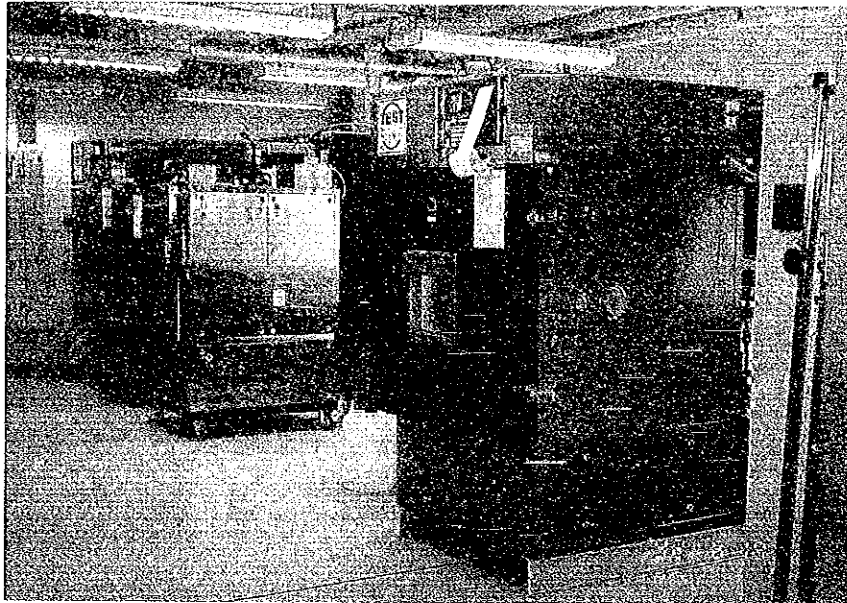
SISIR包装技術センターは、貿易・産業大臣 (Ministry of Trade and Industry) の下に設置された7部門の一つである製品・加工技術部に属している。この部門には、包装センターの他、設計・開発センター、食品技術センター、機械技術センター、電子技術センター、電子試験センター、電磁センター、食品バイオテクノロジーセンターが設置されており、包装センターはこれらの部門の包装に関連する業務も共同で行なっている。（図-2参照）

製品・加工技術部以外の部門で包装に関連する組織としては、材料技術部のポリマー技術センター、規格・品質部の規格化・認定室、品質評価サービス室、技術移転部の技術移転センター、技術情報センター、技術訓練センターなどがある。

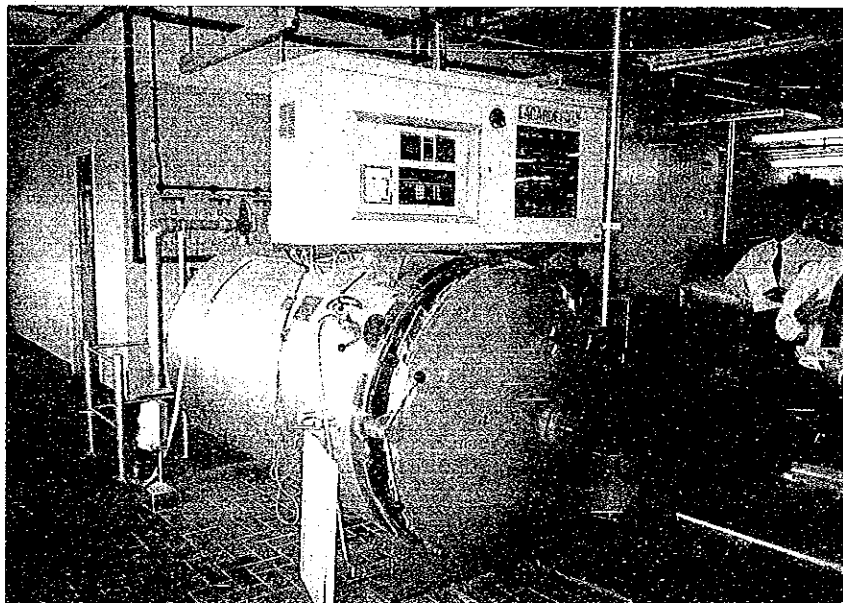
以上のように、S I S I Rは多彩な機能を有しており、この国の産業の開発と発展に大きな役割を果たしている。また、アセアン諸国の技術向上に伴い、今後ますますS I S I Rの役割は同国にとどまらず国際的にも重要なものとなろう。包装技術の発展に関しても、それは例外ではないと思われる。

図-2 S I S I Rの組織図

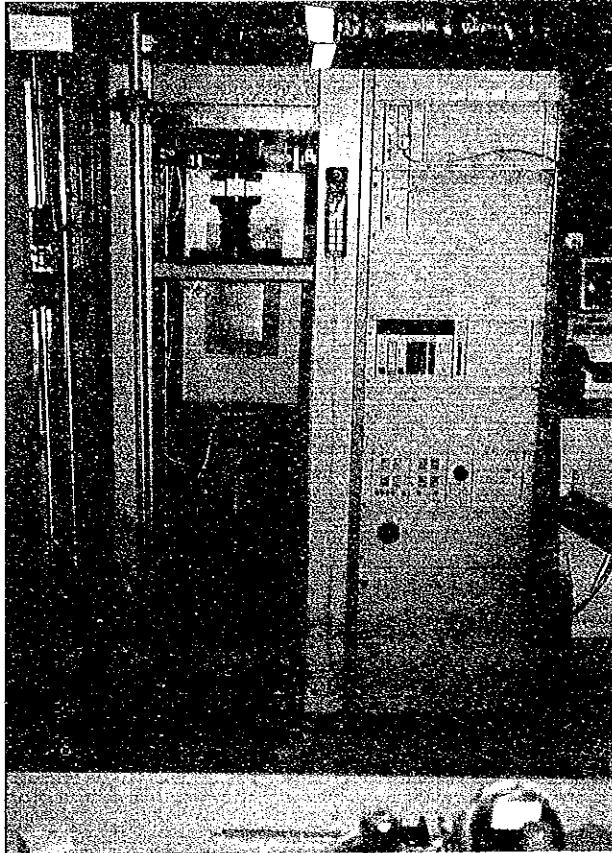




<恒温恒湿室：この種の試験装置としては小さいものであった。例えば、パレットに載った電気製品をそのままの形で試験をする時、この規模の装置ではできない。輸送包装関連試験機としてもう少し規模の大きいものが必要である。>



<レトルト釜：レトルト食品の加熱試験を行っている。シンガポールにおけるレトルト食品市場は大変小さいがここではこうした設備を持っていた。食品改装関連、特に材料に関しては、ほとんど必要とされる試験、検査機材は所有している。>

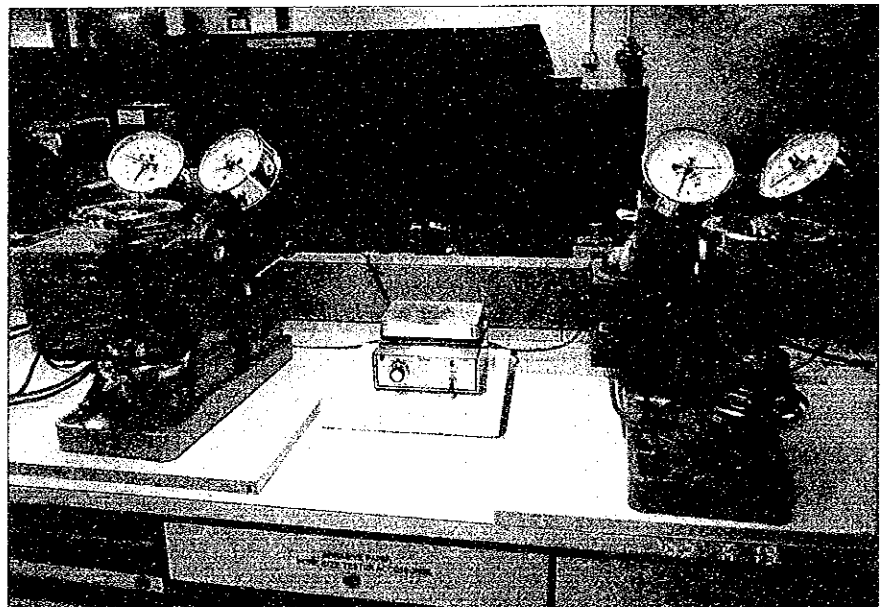


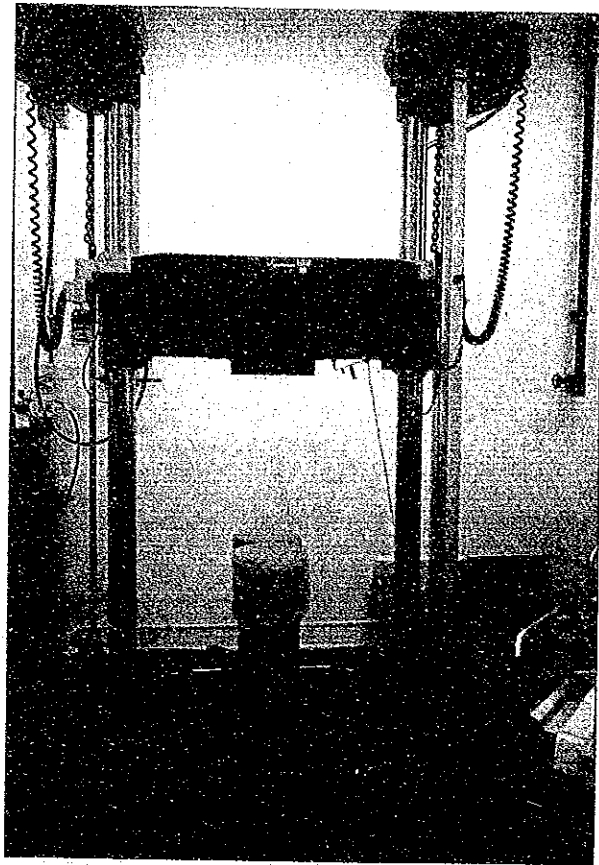
<左：材料引裂試験機

下：板紙圧縮強度試験機

(いずれも外国製)

こうした材料試験検査機はすでに設置されているセンター内で見られた。こうした機材を十分使用していることは、消費者包装関連技術は相当進んでいることが想像できる。>





<輸送包装関連試験機としてこの衝撃試験機（米国製）だけが設置されていた。この試験機を使用することに対し問題はないが、他の試験機が日本から導入された場合、方式が異なるため、データ処理等の点で、一連の試験結果は得られない。写真の衝撃試験機は、データを手処理で行っているが、現在、一般に普及している機種はすべてコンピュータ処理できるものである。>

3 包装関連企業の視察結果

(1) MODERN PACKAGING INDUSTRIES (PTB) LTD.

訪問日 : 1992年6月20日(土)

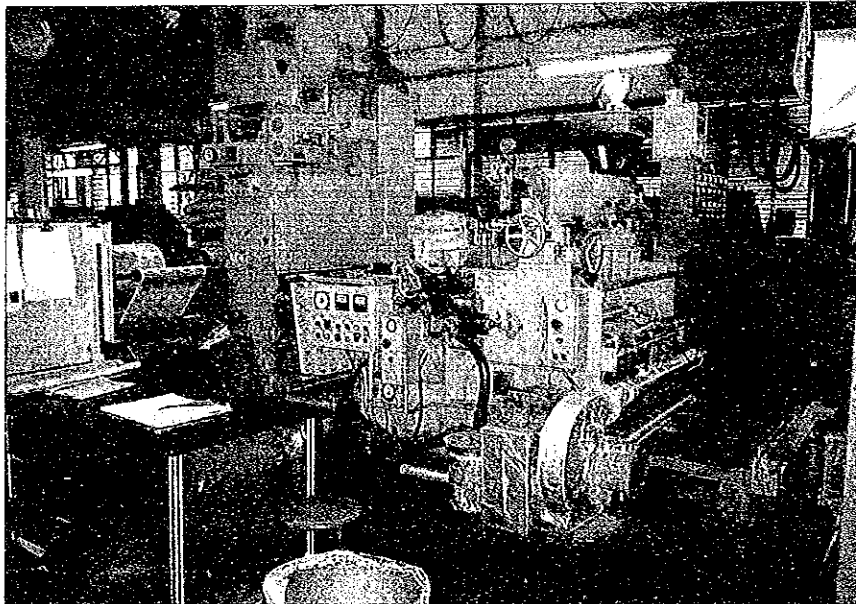
業種 : フレキシブル包材のコンバーター

面談者 : Mr. Edward Kwong, General Manager

同社は、マレーシアに本社を持つ MUDA Holding Group 社のグループ社で1975年に設立され、紙、プラスチック・フィルム等フレキシブル包装材料のコンバーターである。製品は主として食品用包材であるが、他に家庭用品等に使用される包材もみられる。

従業員は約70名で、年間売上げは約1千万シンガポールドルに達しているが、同社の製品の60%以上が東南アジア諸国を中心に輸出されている。この数字は、同国内の同業者6社のうちではトップ企業である。(同社、Ngai Mee Packaging社及びToyo社が3大包装コンバーターと言われている)

工場内の主要設備では、グラビア印刷6色機(Rotomac製)1台、PEラミネーター(日本製)1台、スリッター7台、製袋機(日本製)3台が見られたが、いずれも旧型に属する機械であった。近い将来、工場拡張に伴い新しい機械に替えてゆく計画もあるが、同時



<工場内で見られたグラビア印刷機(ドイツ製)。この種の印刷機は1台だけであり、かなり使いこまれているが、印刷物の品質は大変良い。メンテナンス等は自前でゆき届いているようだ。しかし、工場内のレイアウト、仕事のやり易さなどを考えた場合、機械周辺が雑然としており、システム的でない。インクを大量に使用するので、衛生面などを重視した工場設計が必要であろう。>

に食品の市場拡大に対応してゆくため、レトルト設備への投資も考えているとのことであった。しかしながら、こうした分野への進出は、設備投資だけで済むものではなく新たにレトルト用包材の供給、検定など機械導入前に解決せねばならない課題が多い。

工場内は、食品用フレキシブル包材を主として製造しているが、衛生管理は行き届いておらず、機械からの熱発生を除去するためなのか屋根の上部が吹き抜けになっていて、外気が自由に入り込むようになっている。また、溶剤の現場での放置量が非常に多く、そのため溶剤臭が強い。しかし、機械類は古いが、必要なメンテナンスは自前で行き届いているようで、それらの稼働は順調のようである。

今後は、衛生・安全面を重視した工場設計を考えてゆくべきである。

(2) M. C. PACKAGING (PTE) LTD.

訪問日 : 1992年6月20日(土)

業種 : 金属缶メーカー

面談者 : Mr. C. S. Wong, Managing Director

同社は、飲料用の金属缶を専門に製造している従業員約400名の大手企業である。最近の缶包装の傾向として、アルミ缶の需要が世界的に目立ってきているが、この会社ではアルミ缶の製造は行っていない。その理由として、シンガポール国内の市場においてアルミ缶の需要が少ないこと、及び同業社中最大のメーカーである METAL BOX SINGAPORE社が市場を独占していることが挙げられる。特に、この METAL BOX SINGAPORE社は、プラスチックボトル(PETボトル)も製造しており、飲料に占める包装は大変大きいものとなっている。

同社の都合により工場の中を見学することはできなかったが、金属缶は3ピース缶が中心で、プリティンク～製罐～パレタイジングまで一貫したラインシステムを持っているようである。

現在同社が取り組んでいる問題は環境問題であるが、ここでは缶のリサイクルシステムが有効に稼働し、非常に高い回収率を有しているそうであった。

IV. 本格調査実施上の留意点

1. 技術開発上の観点

前項のS I S I R概要の中でも述べたが、消費者包装関連の検査、試験設備（そのほとんどが米国製である）は、必要とされているもの以上のものが揃えられており、各々担当者がついて十分稼働しているようである。このことから機材に関連した技術及びその応用技術も、かなり修得しているものと見られる。

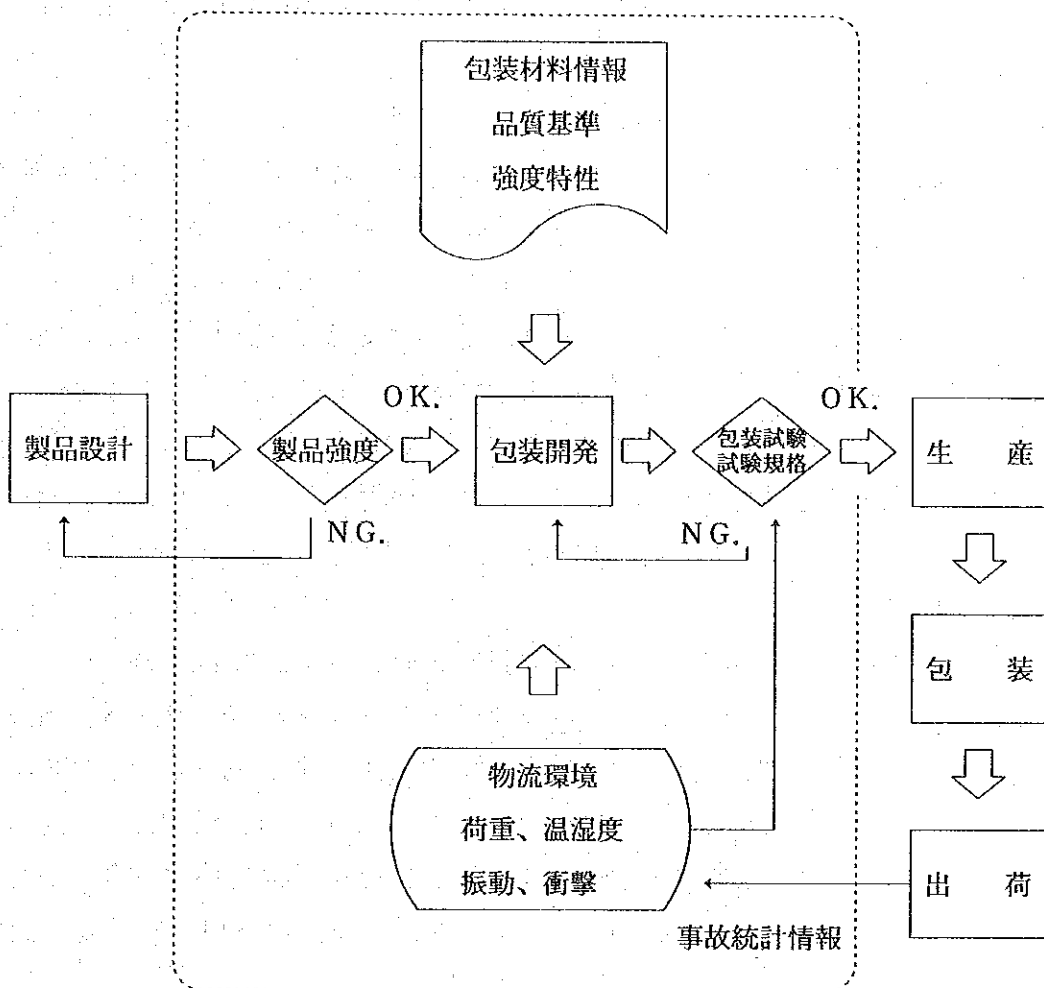
従って、当然のことながら協力要請は包装のもう一つの分野、輸送包装（含、輸出包装）における検査、試験に関するものであった。この分野に関しては、全くといっていいほど機材類は無い。それゆえS I S I R側は、この分野に関連した機材の供与を要請として挙げているが、これら機材を使用して、次のような4つのプロジェクトを行なってゆきたいとの要望があった。

- 1) 包装設計に対するコスト
- 2) 輸出製品の輸送・流通シュミレーション
- 3) 緩衝包装材料と緩衝包装技術
- 4) パレット積み段ボール箱の振動及び衝撃

また、これら4つの項目に対して、非常に詳細に目標とか方法論を掲げており、それらの実施に対して6ヶ月～4年の期間を必要としているが、輸送包装関連の試験及び検査機材による応用を考えたとき、上記4項目は各々独立したものではなく一連のものとして考えべきで、輸送包装設計という基本的な概念及び知識があれば、あとは機材のオペレーションの問題だけで、それほど長い期間は必要とされない。

これは本格調査で明らかにして欲しい内容であるが、S I S I Rが提案した上記4項目から想像できることは、輸送中に起こる製品の破損が多いため、最適輸送手段を設定し、的確な緩衝包装設計等による輸送包装設計をし、かつ包装及び輸送コスト（広くは物流コスト）の低減を図ってゆくことであろう。ここで問題になるのは輸送中の破損率ほどのくらいか、主な輸送手段は何なのか―陸上輸送か、海上輸送か、航空輸送か、またはこれらをシステム化した協同一貫輸送なのか―、包装材料の品質はどうか、試験規格はどのようなものを採用しているのか等である。これらを本格調査に委ねたい。

先に、輸送包装設計の基本的な概念及び知識と述べたが、例えば、輸送包装設計を考えてゆく場合、日本では次のようなフローが一般的である。



このフローは、適正包装設計システムと言われているが、この中にS I S I Rが提案している4項目のみならず、考慮してゆかねばならない必要要件はすべて入っている。すなわち、考慮してゆかねばならない点は、

- ・製品の特性と包装設計
 - ・製品の耐衝撃強度と包装の体積、輸送コスト
 - ・製品の耐荷重強度と包装コスト
- ・包装材料特性と包装設計
 - ・包装材料の品質
 - ・仕向け地の事情と包装材料
- ・物流環境と包装試験規格
 - ・包装規格
 - ・試験規格と包装コスト
- ・輸送と包装の改善
- ・包装設計上のポイント

- ・ 輸送包装におけるコスト

- ・ 包装材料費、包装作業費、輸送・保管・荷役費、包材の廃棄処理費等

等である。

これは一つの例であるが、こうしたシステムチックな考え方はまだシンガポールには無さそうである（少なくともS I S I R内には無い）。それゆえ、輸送包装に関するシステムの考え方の教授さえできれば、あとは応用である。これは十分S I S I Rのスタッフでやってゆけることと思う。

さらにつけ加ええると、S I S I Rはこの輸送包装分野に対して、どのような態勢をとるのかである。消費者包装分野とは全く異なった分野なので両方兼任などという態勢はあまり好ましくない。まずは、輸送包装設計の概要を知り、かつすべての機材類の運用を十分できる人材を育て、この分野だけを専門に担当してゆけるような態勢づくりが早急に求められる。

2. 調査実施上の観点

- (1) シンガポール側は、本格調査に並行して技術移転を受けることに関心を持っていることが伺われるが、調査にあたっては、あくまで開発調査という観点から産業実態や包装センターへのニーズ調査を十分に行ない、これ等調査を裏付けとした現実的なセンター開発計画を作成する必要がある。「はじめにセンターありき。」という考え方や、先方の要望にとられ過ぎて、現実のニーズにマッチしない計画作成は避けるべきである。特にセンターが実施する業務内容、対象分野のプライオリティー付けには注意する必要がある。
- (2) 調査結果の実現という点で、シンガポールの経済技術レベルを十分に考慮し、その資金、技術についてもODAによる協力のみならず、たとえば民間との共同出資による包装技術育成基金の設立等、民間の活力を生かした形での実現方法を検討することも大切であろう。

V. 総合所見

1. S I S I Rは独立採算制の試験研究・標準認定機関で、わが国の特殊法人と類似の性格の機関である。最高機関である経営会議(Board of Management)の構成員には、官・学の出身者の他に、民間企業の役員(日本企業の現地法人役員を含む)も多く参加している。国全体の意向の反映を図ろうとしているものであろう。

財政に関しては、前年の赤字から1990/91年度には、黒字に転じたことが注目される。最近2年、収入のうち1/2前後が政府資金であるが、今後政府資金の大巾増額を期待せず、自己収入の増大を図って行く方針のようである。

研究施設は、現在は5階建(地下3階地上2階)一棟だけであるが、今後の拡充に備えて、別棟の新築計画を持っている。試験研究機器類(含むコンピューター)は、欧米製のものが多く身受けられた。

またS I S I Rは現地におけるJ I S表示工場の認定代行も行なっているが、未だ不馴れのため、S I S I Rも申請者も慎重なようである。ちなみにシンガポールの標準規格は、欧米諸国に準ずるものが多くようである。

2. 包装技術センター(Packaging Center)は設立後日が浅く、人員、機材とも独自のものは少なく、今後計画的に拡充して行こうとしている。現在は、他部門の人員、機材をコーディネートして活動を行なっている。現在、包装技術に関する4研究プロジェクトを提案中であるが、そのうちの3本は輸送包装に係るもの(他の1本は包装コストの合理化)である。S I S I Rないしはシンガポールの持つ、問題意識の所在が、うかがわれる。

包装業界が、S I S I Rに対して持つ期待は、民間企業個々では出来ない試験・研究(製品試験を含む)の実施、標準の確立などが主たるものようである。一方、S I S I Rは、これらの他、現在食品技術センターが保有するレトルト試験機などを利用して、中小企業が新技術を導入するためのパイロットプラントレベルの試験的生産(設備貸付、技術指導等)も考えている。ちなみに、食品包装に関しては、関係業界は日本市場向けのレトルト食品の輸出願望が強いようである。

民間企業における包装関係の試験研究設備については、今回の調査では見学する機会がなかった。しかし関係者との面談、各種情報資料などによれば、一般には余り充実していないものと推定される。

なお、包装技術に関しては、既に6本の規格が出来ている。

(詳細資料入手済)

3. シ側官民ともに包装技術に関しての、日本に対する協力期待は大きいものと見受けられた。S I S I Rは本格調査における、ハード・ソフト両面の可能な限りの技術移転を強く要請しており、この旨M/Mに追加記載した。単にASEAN内に止まらず、現在及び今後の世界経済におけるシンガポールの地位と特色、わが国とシンガポールとの関係等も併せ考える時、今回の開発調査は日・シ包装技術協力の入口と位置づけるべきであろう。調査中における適宜の技術移転と単にJICAのスキームに止まらず、官民含めた広い範囲での協力の方向把握ないしは協力の糸口を、本格調査がもたらすことを期待したい。
4. 今回の協議に際してS I S I Rの対応は、適切かつ迅速であった。単に包装センターの将来に対する期待熱意の大きさを示すのみならず、S I S I R全体の運営の機能性を示したものと受止める。本格調査時にも、この熱意機能性は十分発揮されるものと期待するが、現状では、人員不足の感があるので、カウンターパートの確保に留意する必要がある。
5. S/W、M/M署名交換後の雑談の中で、S I S I R総裁 (Chief Executive)から、現在、ECとS I S I Rとの間で環境技術に関するイコールパートナーシップによる技術協力プロジェクトの協議が、可成り早いスピードで進行中であり、われわれのS/W締結と同日に取り極めを結ぶ予定であることを聞いた。今後の日・シ技術協力の一つの方向ないし方法を示唆するものではなかろうか。

以 上

資料 1

Scope of Work

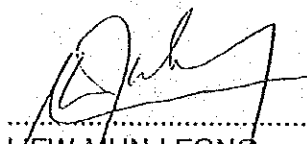
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON
THE DEVELOPMENT OF THE PACKAGING CENTRE
IN THE REPUBLIC OF SINGAPORE

AGREED UPON BETWEEN
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF SINGAPORE

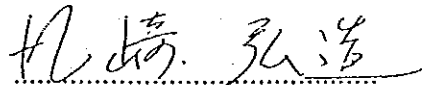
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SINGAPORE, JUNE 24, 1992



.....
LIEW MUN LEONG
CHIEF EXECUTIVE
SINGAPORE INSTITUTE OF
STANDARDS & INDUSTRIAL RESEARCH
FOR THE GOVERNMENT OF THE
REPUBLIC OF SINGAPORE



.....
KOZO ESAKI
LEADER OF THE JAPANESE
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Singapore (hereinafter referred to as "GOS"), the Government of Japan decided to conduct the Study on the Development of the Packaging Centre in the Republic of Singapore (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, shall undertake "the Study" in close cooperation with the authorities concerned of "GOS".

The present document sets forth the scope of work with regard to "the Study".

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of "the Study" is to formulate a comprehensive development plan of the Packaging Centre established in Singapore Institute of Standards and Industrial Research (hereinafter referred to as "SISIR") with a view to strengthening its capability to cater to the local packaging industries' needs to upgrade their technology levels.

III. SCOPE OF THE STUDY

To achieve the above objective, "the Study" shall be conducted with particular regard to the following:

1. Macroeconomic overview
 - 1.1 Basic indicators
 - 1.2 Sector-wise economic trends
 - 1.3 Employment structure and income distribution
2. Confirmation of policy background
 - 2.1 National and sectoral economic development policies
 - 2.2 Specific policies relating to packaging industries
 - 2.3 Policies governing SISIR and the Packaging Centre
in particular

AL

CA

3. Assessment of local packaging industries
 - 3.1 Production technologies
 - 3.2 Production facilities and equipment
 - 3.3 Scale of production
 - 3.4 Business type and operational structure

4. Analysis of user industries' demand for packaging
 - 4.1 Type and volume of products of major user industries
 - 4.2 Proportion and level of in-house packaging
 - 4.3 Requirement for technologies and design of packaging

5. Review of present status of "SISIR" in general and the Packaging Centre in particular
 - 5.1 Governing laws and regulations
 - 5.2 Organization and personnel
 - 5.3 Existing activities
 - 5.4 Budget and financial situations
 - 5.5 Contemplated plans for development

6. Formulation of the development plan of the Packaging Centre in "SISIR"
 - 6.1 Organizational set-up and required personnel
 - 6.2 Proposed functions and activities
 - 6.3 Estimation of revenue and expenses
 - 6.4 Required facilities and equipment
 - 6.5 Staff training program
 - 6.6 Required local investment and foreign inputs
 - 6.7 Economic and social impact

7. Conclusion and recommendations
 - 7.1 Ways and means for realization of the development plan
 - 7.2 Policy guidelines for the development of packaging industries in Singapore

AL



Page 3 of 7

IV. PROCEDURE OF THE STUDY

"The Study" shall be implemented in accordance with the following procedure:

- Step 1 Preparatory study (in Japan)
- Step 2 Field study I (in Singapore)
- Step 3 Analytical work (in Japan)
- Step 4 Field study II (in Singapore)
- Step 5 Presentation of the Draft Final Report (in Singapore)
- Step 6 Preparation of the Final Report

V. SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

A tentative schedule of the implementation of "the Study" shall be as attached in the Appendix.

VI. REPORTS

"JICA" shall prepare and present the following reports in English to "GOS".

- Ten (10) copies of the Inception Report
- Ten (10) copies of the Progress Report
- Thirty (30) copies of the Draft Final Report
- Thirty (30) copies of the Final Report

VII. UNDERTAKING BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF SINGAPORE

1. To facilitate smooth conduct of "the Study", "GOS" shall take the necessary measures:
 - 1.1 To secure safety of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team").
 - 1.2 To permit the members of "the Team" to enter, leave and sojourn in Singapore for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.

- 1.3 To exempt the members of the "Team" from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into, and out of, Singapore for the conduct of "the Study".
- 1.4 To exempt the members of "the Team" from income tax and charges of any kind imposed on, or in connection with, any emoluments or allowances paid to them for their services for the implementation of "the Study".
- 1.5 To provide necessary facilities to "the Team" for remittance as well as utilization of the funds introduced into Singapore from Japan for the implementation of "the Study".
- 1.6 To secure permission, as allowed legally, for entry into private properties or restricted areas for the conduct of "the Study".
- 1.7 To secure permission for "the Team" to take all data and documents including photographs related to "the Study" out of Singapore.
- 1.8 To provide medical service as needed. (Its expenses can be charged to the members of "the Team".)
2. "GOS" shall bear claims, if any arises against the members of "the Team" resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of "the Study", except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the Team members.
3. "SISIR" shall act as the counterpart agency to "the Team" as well as the co-ordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of "the Study".

4. "SISIR" shall, at their own expense, provide "the Team" with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- 4.1 Available data and information related to "the Study"
- 4.2 Counterpart personnel
- 4.3 Suitable office space with necessary equipment
- 4.4 Credentials or identification cards
- 4.5 Vehicles

VIII. UNDERTAKING BY JICA

For the implementation of "the Study", "JICA" shall take the following measures:

- 1. To despatch, at its own expenses, a series of study teams to Singapore.
- 2. To pursue technology transfer to the Singaporean counterpart personnel.

IX. CONSULTATIONS

"JICA" and "SISIR" shall consult with each other in respect of any matters that may arise from, or in connection with, "the Study".



Page 6 of 7



TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

Order of Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Month	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
Year	1992		1993						
Work in Japan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
	Step 1	Step 3				Step 6			
Work in Singapore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
	Step 2	Step 4		Step 5					
Report Output	▲	▲				▲			▲
	IC/R	P/R				DF/R			F/R

Abbreviations : IC/R : Inception Report
 P/R : Progress Report
 DF/R : Draft Final Report
 F/R : Final Report

HL

KA

資料 2

Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR

THE STUDY ON
THE DEVELOPMENT OF THE PACKAGING CENTRE
IN THE REPUBLIC OF SINGAPORE

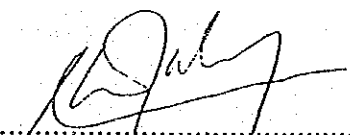
AGREED UPON BETWEEN

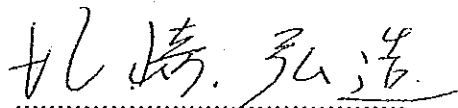
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF SINGAPORE

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SINGAPORE, JUNE 24, 1992


.....
LIEW MUN LEONG
CHIEF EXECUTIVE
SINGAPORE INSTITUTE OF
STANDARDS & INDUSTRIAL RESEARCH
FOR THE GOVERNMENT OF THE
REPUBLIC OF SINGAPORE


.....
KOZO ESAKI
LEADER OF THE JAPANESE
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

1. The Preparatory Study Team organised by Japan International Cooperation Agency visited the Republic of Singapore from June 18, 1992 to June 25, 1992 for the purpose of discussing the Scope of Work regarding the development of the Packaging Centre established in "SISIR" with the authorities concerned in Singapore.
2. In connection with the above, a series of meetings were held between the Singaporean Side represented by Mr Liew Mun Leong, Chief Executive, Singapore Institute of Standards and Industrial Research and the Japanese side headed by Mr Kozo Esaki, Leader of the Japanese Preparatory Study Team. (The list of attendance is found in the Appendix.)
3. As the results of the above, both sides have confirmed the following:
 - 3.1 As to para. 1 Article III, macroeconomic overview shall be conducted through analysis of existing data and statistics.
 - 3.2 As to para. 2 Article III, policy background shall be confirmed through interviews with the officials of the relevant government ministries and agencies.
 - 3.3 As to para. 3 Article III, assessment of local packaging industries shall be made through visits to selected factories and assessment of their production facilities and technology levels. These factories shall include converters and manufacturers of packaging materials.
 - 3.4 As to para. 4 Article III, demand analysis shall be conducted with regard to the major user industries including food industries and electronics industries.
 - 3.5 As to para. 6 Article III, and regarding the formulation of the development plan of the Packaging Centre, attention shall be paid to the technologies for food preservation and export/transportation packaging.

Handwritten mark

Handwritten mark

- 3.6 In conjunction with Article VIII, in addition to conducting "the Study", members of "the Team" can be made available, at the request of "SISIR", to participate in the seminars and/or training courses held by "SISIR" as lecturers/instructors as well as advisors to the projects of SISIR during the period of their assignment in Singapore.
- 3.7 "SISIR" requested "JICA" to provide testing equipment for the implementation of "the Study".

AC

LIST OF ATTENDANCE

1. The Singaporean Side

Singapore Institute of Standards and Industrial Research

- Mr Liew Mun Leong
Chief Executive
- Mr Khoo Lee Meng
Director
Product and Process Technology Division (PPTD)
- Mr Anthony Seah
Director
Marketing & Business Division (MBD)
- Mr Andrew Lee
Project Manager
Packaging Centre (PPTD)
- Mr Koh Teck Chuan
Corporate Planning Executive
Corporate Planning & Services Division (CPSD)

2. The Japanese Side

Team Members

- Mr Kozo Esaki (Team Leader)
Special Technical Advisor
Japan International Cooperation Agency (JICA)
- Mr Isao Matsumaru
Deputy Director
Recreation and Miscellaneous Goods Division
Consumer Goods Industries Bureau
Ministry of International Trade and Industry (MITI)
- Mr Aichiro Yamamoto
Senior Project Officer
Industrial Development Study Division
Mining & Industrial Development Study Department (JICA)



- Mr Hajime Furuya
Manager
International Business Department
Japan Packaging Institute

JICA Singapore Office

- Mr Tatsuo Hoshi
Resident Representative
- Mr Yukio Ishida
Assistant Resident Representative
- Mr Shuichi Harima
Planning Coordinator

46



資料 3

S I S I Rより要請のあった調査用機材リスト

S I S I Rより要請のあった調査用機材リスト

設備機材の価格リスト

PROJECT No.1

番 号	機 材 名	数 量	金 額 (円)	備 考
1	1-1 傾斜衝撃試験装機	1式	10,200,000	
2	1-2 振動試験装置	1式	30,600,000	
3	1-3 連続衝撃試験機	1台	16,500,000	
4	1-4 落下試験機 (50kg)	1台	2,760,000	
5	1-5 落下試験器 (100kg)	1台	3,360,000	
	および電磁フック (2000kg)	1台	980,000	
6	1-6 圧縮試験機 (5000kg)	1台	9,635,000	
7	1-7 パンクチャーテスター	1台	1,968,000	
8	1-8 質量計 (60kg)	1台	380,000	
	(300kg)	1台	510,000	
	(1500kg)	1台	1,120,000	
9	1-9 温湿度調整室	1式	9,500,000	
10	1-10 低温調整室	1式	11,500,000	
11	1-11 散水試験室	1式	9,900,000	
12	1-12 加速度計測システム	1式	3,800,000	
13	1-13 パソコンとソフトウェア (パッケージエキスパートシステム) (加速度解析システム)	1式	3,920,000	
14	1-14 衝撃試験装置	1式	35,600,000	

合 計 152,313,000

PROJECT No.2

番号	機材名	数量	金額(円)	備考
15	2-1 輸送環境計測システム	1式	19,900,000	

合計 19,900,000

PROJECT No.3

番号	機材名	数量	金額(円)	備考
16	3-1 包装用緩衝材料の動的特性計測システム	1式	8,900,000	

合計 8,900,000

PROJECT No.4

番号	機材名	数量	金額(円)	備考
17	4-1 テーパー剛性試験機	1台	978,000	
18	4-2 罫線強さ試験機	1台	4,450,000	
19	4-3 厚さ測定器 (2mm)	1台	587,000	
	(20mm)	1台	150,000	
20	4-4 シェフィールド紙漉き荒さ試験機	1台	3,077,000	
21	4-5 サンプルカッター (12.7mm)	1台	661,000	
	(15 mm)	1台	776,000	

合計 10,679,000

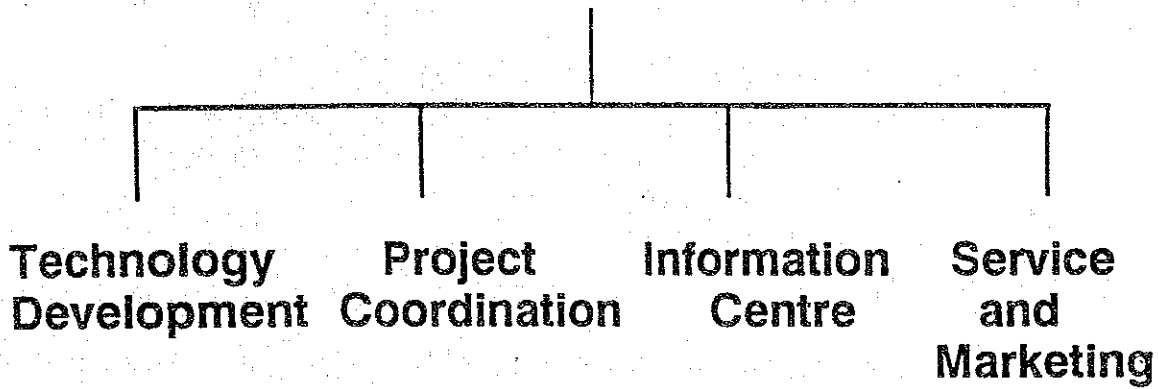
総計 191,792,000

資料 4

包装技術センターの組織及び機能

ORGANIZATION OF PACKAGING CENTRE

PACKAGING CENTRE



AREA OF FOCUS

- o Technology development**
 - Develop new packaging technology needed by industry
 - Promote research and development project in packaging
 - Improve skills and know-how in the industry

- o Project Coordination**
 - Simplify and quicken response to inquiries
 - Coordinate packaging project done by various SISIR Centre
 - Monitor and review project

- o Information Centre**
 - Set up and maintain comprehensive packaging information
 - Establish link with other international packaging organization
 - Publish helpful packaging news or information to industry

- o Service and Marketing**
 - Work to help meet industry needs
 - Collect market feedback for our services
 - Establish and improve links with local packaging organization

PROJECTS PERFORMED BY PACKAGING CENTRE IN 1992

1. **Testing for transportation of dangerous goods**
 - **UN recommendation on transport of dangerous goods**

2. **Testing for packaging of electronic products**
 - **Drop test**
 - **Vibration test**
 - **Compression test**
 - **Shock test**

3. **Testing for pallet and design of pallet**

4. **Examining the permeability of plastic films**
 - **Gas and water transmission rate**

5. **Testing for flexible packaging testing**
 - **Tensile test**
 - **Flexing test**
 - **Impact test**
 - **Tear strength**
 - **Seam strength**

6. **Testing for corrugated box**
 - **Bursting test**
 - **Compression test**

7. **Modelling of plastic bottle using Finite Element Method (FEM)**

資料 5

S I S I Rが計画中の包装プロジェクトの概要

PROPOSED PROJECT NO. 1 : COST OPTIMIZATION FOR PACKAGING DESIGN

(A) SIGNIFICANCE OF PROJECT

A properly designed, good-quality packaging at its minimum cost will help Singapore's exported products compete in the overseas market. The availability of national expertise and facilities to aid manufacturers, transporters, retailers and users to achieve this goal will definitely increase the competitiveness of Singapore industries and thus serve the progress of the whole nation.

The lack of suitable facilities and expertise have prevented many local companies from studying their existing packaging to ensure maximum saving of packaging cost. Many MNCs have also been prevented from further developing their design capability locally due to the lack of pallet size testing facilities for the finished products in Singapore.

The importance of this project can also be seen through the response of the companies that participated in the support for Modern Packaging Technology for Singapore Industry workshop jointly organised by SISIR, NSTB and LNE. 91% of the companies that responded had shown interest and need for this project.

(B) DETAILED RESEARCH OBJECTIVES

The objective of this project is to achieve optimum packaging design that offers adequate protection at minimum cost. This includes the research and development of packaging technique and methods in areas such as:

- o Reducing damages of goods during distribution
- o Reducing over-packaging
- o Searching amongst alternatives for the cheapest solution
- o Establishing better overall packaging management
- o Maximising economical utilisation of materials
- o Reducing wastage
- o Optimization through mathematical and statistical techniques

(C) METHODOLOGY OF PROJECT

There will be 3 main phases in carrying out this project.

Phase 1: Preparation and Study (1 1/2 years)

1. Literature and Industrial Survey

Collection of methods and solution available in the literature that can assist the project. Survey of selected companies in the industries to better understand problems faced by them for the cost optimization of their packaging design.

2. Collection of data for distribution, transportation and storage of product.

Study the mechanical and climatic hazards encountered by companies' products through the distribution chain.

3. Study damage level of companies' products

4. Study of packaging management policy in selected companies

5. Determination of cost of packaging

Phase 2: Development of Technique (2 years)

6. Develop computer optimization programme used for distribution cost

7. Development of systematic procedures to achieve optimization of distribution cost. New approaches that will help meet the objectives of the project will be carried out during this stage.

8. Pilot test of optimization programme.

9. Reconfirmation of techniques through actual trial run for companies taking part in project and testing of recommended packaging using simulated distribution conditions.

Phase 3: Recommendation (1/2 year)

10. Training and disseminating new packaging techniques to the industry

(D) EQUIPMENT REQUIREMENTS

The following equipment will be needed to carry out the above project objectives.

Name of equipment and test standards

Inclined plane
Vibration table (fixed low frequency)
Vibration table - hydraulic (variable frequencies)
Bounce table
Drop tester - 50 kg
Drop tester - 150 kg
Compression tester - 10 tons
Punching tester
Hydraulic pressure tester
Scale (different load)
Load for localized compression test
Climatic cell (different humidity and temperature)
Water spray test
Transient recorder
Packaging expert system (packaging software)
Computer and software

(E) PERSONNEL REQUIREMENT

One packaging engineer and one technical officer will be needed throughout the three phases of the project. They will be responsible for the data collection as well as the simulation and testing part of the project.

The principal investigators will be responsible for the designing of the test methods and the developing of the technique to achieve optimum cost for packaging.

(F) COMPANIES INTERESTED IN THIS PROJECT

AT & T Consumer Products Pte Ltd
Broadway Enterprise Pte Ltd
Central Package (S) Pte Ltd
Conner Peripherals Pte Ltd
Digital Equipment Int'l Ltd
GM Singapore Pte Ltd
Hewlett Packard Singapore Pte Ltd
Insulpack - Styrotek Pte Ltd
JVC Electronics Singapore Pte Ltd
Maxtor Singapore Ltd
Mitsubishi Electronics Mfg (S) Pte Ltd
Olivetti Singapore Pte Ltd
Seagate Technology International

PROPOSED PROJECT NO. 2 : STUDY AND SIMULATE TRANSPORTATION AND DISTRIBUTION CONDITIONS FOR PRODUCTS EXPORTED TO USA, JAPAN AND EUROPE

(A) SIGNIFICANCE OF PROJECT

Unless adequately protected, products are likely to be affected to some extent by the dynamic and climatic conditions they encounter during transportation and distribution. With the increase in commercial activities between Singapore, USA, Japan and Europe, it is important that we minimize losses incurred by damaged products due to failure of understanding/predicting the hazardous transportation and distribution conditions products would encounter during transportation.

The data, when available, will also allow packaging designers and users select and design suitable packaging for the product at minimum cost. This can amount to a substantial sum of saving for companies. It will also cut down packaging wastage that arises because of over-packaging the product and can contribute significantly in maintaining packaging wastage at its minimum level.

(B) PRESENT STATE OF KNOWLEDGE IN THE PROPOSED RESEARCH FIELD

The sea and air carriage environment is made up of a number of conditions which are experienced simultaneously by the products. They can be differentiated into various mechanical and climatic conditions. The mechanical conditions can be both static and dynamic and they include compression, shock, vibration etc. The climatic conditions to which products are subjected can be made up of extremes of temperature and humidity, certain chemical composition of air, cyclic changes of temperature and humidity, wetness etc. and all these may lead to the deterioration of the product. The failure to understand these conditions can result in products being damaged before it arrive at its intended destination.

Although selected information about the transport and distribution conditions likely to be encountered by packages in different areas of the world can be found in a number of countries' standards (eg. British and French Standards), these standards are usually written from data collected 2 or 3 decades ago. With the advancement of transport technology, changes in packaging and transportation route, and the increase in commercial dealings between Singapore, USA, Japan and EC countries, it becomes important to have specific transportation and distribution data for products transported from on main sea and air routes to help packaging designers understand the specific hazards their products will encounter during distribution. Presently, no specific data in this area is documented.

(C) OBJECTIVES OF THE PROPOSED RESEARCH

To collect data of transportation and distribution conditions for major commercial routes by sea and air between Japan, USA, Europe and Singapore so as to help:

- a) Packaging and product designers better understand the specific hazards encountered by their products during transportation;
- b) Minimize damages due to transportation and distribution hazards.

(D) METHODOLOGY

Phase 1: Joint Study and Pre-research and Development Work (1 1/2 years)

1. Literature Survey

The literature survey will be carried out by one chief engineer each from both SISIR and LNE. In the survey, information containing the principal types of hazards will be collected. These include the following:

- a) Extremes of temperature
- b) Relative humidity
- c) Condensation phenomena
- d) Vibration hazards
- e) Shock hazards
- f) Compression hazards
- g) Other hazards

2. Selection of Route to be studied in project

Major commerce routes will be selected based on industrial survey. Main climatic characteristics of route will also be collected through literature survey. Information on the method of transportation, goods arrangement, packaging arrangement etc. will also be collected.

3. Analyzing and Organizing of Database

Specific database for transport and distribution conditions of major commerce route between the selected countries and Singapore will be analyzed. Data will be tabulated into useful information for reference.

Phase 2: Collection of the actual transportation and distribution data encountered during transportation and distribution (2 years)

4. Data Collection

Recording and collection of actual transportation and distribution conditions by sending recording device from selected countries to Singapore and vice versa. Survey of product damage and percentage of damages for companies to be involved in research work etc.

5. Simulation and Analysis of Climatic Hazards in Laboratory

Study and analyse the effect of vibration, shock, compression, temperature, humidity, product type, arrangements of product, space available in container etc. and how they cause damage to the packaging of product.

6. Reconfirmation of Data

Reconfirmation of studies and recommendation from research and development work through making changes in test product and the surveying of damages upon arrival.

Phase 3: Recommendation of project to cut down packaging damages and over packaging (1/2 year)

7. Proposal of test method to simulate the air and sea transportation route between Japan, USA, EC and Singapore

Packaging users and designers can test their packaging using the new proposed test method to ensure their packaging for their product is not over or under packaged.

(E) COMPANIES INTERESTED IN THIS PRODUCT

Conner Peripherals Pte Ltd
Digital Equipment International Ltd
GM Singapore Pte Ltd
Hewlett Packard Singapore Pte Ltd
Hitachi Express (S) Pte Ltd
Maxtor Singapore Ltd
Mitsubishi Electronics Mfg (S) Pte Ltd
Philips Singapore Pte Ltd
Seagate Technology International

(F) EQUIPMENT REQUIRED

Climatic and mechanical recorders and other equipment to simulate transportation and distribution condition for study.

PROPOSED PROJECT NO. 3 : STUDY ON THE SHOCK ABSORPTION OF CUSHIONING MATERIAL

(A) SIGNIFICANCE OF PROJECT

Throughout the distribution cycle packages experience shock in many ways. They may fall from forklifts or conveyors be dropped, thrown, or even mishandled. They are also subjected to a variety of vehicle impacts, sudden start-stop motion of vehicles which may result in an impact with other objects, packages, or even the truck bed and floor. All these will result in a mechanical shock to the packaging.

To prevent product damage as a result of mechanical shock, companies use a variety of cushioning material in their packaging. However, it is difficult to select cushioning material as they are usually compared using different criteria. This study will give companies the data to evaluate cushion effectiveness and to select the most suitable cushioning material for their product.

(B) DETAILED RESEARCH OBJECTIVE

The objectives of this proposal are:

- i) To evaluate and compare the shock absorbence characteristics of different cushioning material commonly used in our industry.
- ii) To study the impact damage of packages and how these are affected by impact of velocity, impact energy, geometry etc.
- iii) To publish research data to help packaging designers select suitable cushioning materials for their product.
- iv) To publish research data to help packaging designers select suitable cushioning materials for their product.

(C) METHODOLOGY OF PROJECT (4 YEARS)

To realise the project objectives, a full-time engineer and a technical officer will be needed to conduct tests on the fragility of products and the cushioning materials. The principal investigators will study the cushioning effects of these materials against shock and impact. They will work on achieving better package design using different types and geometry of cushioning materials. Cooperation with local manufacturers will also be promoted so as to incorporate their needs and experience into this project.

Finally, results of this research will be disseminated to the local manufacturers and users of the cushioning material through published papers or training sessions for the industry.

(D) COMPANIES THAT ARE INTERESTED IN THIS PROJECT

Broadway Enterprise Pte Ltd
Central Package (S) Pte Ltd
Conner Peripherals Pte Ltd
Digital Equipment International Ltd
Hewlett Packard Singapore Pte Ltd
Hitachi Express (S) Pte Ltd
Insulpack Styrotek Pte Ltd
Maxtor Singapore Ltd
Mitsubishi Electronics Mfg (S) Pte Ltd
Seagate Technology International
Texas Instruments (S) Pte Ltd
Trio-Tech International Pte Ltd
Van Leer Singapore Pte Ltd

(E) ADDITIONAL EQUIPMENT REQUIRED

Cushion tester
Transducers
Oscilloscope
Personal Computer

PROPOSED PROJECT NO. 4 : STUDY ON THE EFFECT OF VIBRATION AND IMPACT AT DIFFERENT HUMIDITY ON THE STRENGTH OF PALLETIZED CORRUGATED SHIPPING CONTAINER

(A) SIGNIFICANCE OF PROJECT

The dynamic environment exists in all mobile applications, eg. wheeled and tracked vehicles, ships, aircraft, trains etc. It also exists in seemingly static situations such as warehouse, alongside busy roads or railway tracks. Vibration can cause failure of packaging structure when resonant frequencies within the package item coincide with or are close to the packaging material's natural frequency. Shock can cause sudden damage to the packaging structure as well as the product.

Most of our electronic products are exported in palletized corrugated shipping containers, this project will give us more data and a more in-depth understanding of the effect of the mechanical hazards so that we may design package that will survive them. Both vibration and impact must be considered together in order to more accurately simulate the real dynamic situation of transportation and distribution.

(B) DETAILED RESEARCH OBJECTIVES

The objectives of this project are summarized as follows:

- i) To better understand the effect of vibration and impact on the strength of corrugated shipping container at various humidity.
- ii) To study the characteristic of the corrugated sheets and its strength and properties when combined into corrugated case. To develop techniques for optimum of cost of material used in the conversion.
- iii) To design test methods for packaging to help packaging designers design corrugated containers that will survive the vibration stress and shock stress encountered when they are palletized and transported to their destinations.

(C) METHODOLOGY

To realise the objectives of this project, a paper engineer and a technical assistant (to be employed also for project 2) will be needed to carry out the research work in the following phases.

Phase 1: Industrial Research (1 year)

1. Collection of damage data and the common size and quality of corrugated boxes used for our export.
2. Investigate the various routes of transportation and detail the vibration and shock hazards that may be present during these routes. Collect and also analyse palletize corrugated box. Research work carried out in Project No. 1 and Project No. 2 may also compliment the effort in this phase.

Phase 2: Laboratory Testing and Research (2 years)

3. Study the various combination of liners and boards and their performance subjected to the vibration and shock hazards during distribution.
4. Develop methods to improve the strength of the corrugated box.
5. Develop test method used to simulate stress experienced by palletize corrugated box.
6. Reconfirm damage data through simulation and actual trial test.

Phase 3: Recommendation (1/2 year)

7. Publish findings to the industry and set up test method to ensure palletize corrugated box will be able to withstand the stress caused by vibration and shock.

(D) EQUIPMENT REQUIRED

The equipment required to measure and qualify the corrugated boxes used for the experiment are listed as follows.

Stiffness tester (static)
Stiffness tester (dynamic)
Bending stiffness tester
Thickness tester
Bendtsen roughness and air permeance tester
Sample cutters

(E) COMPANIES INTERESTED IN THIS PROJECT

AT & T Consumers Product Pte Ltd
Central Package (S) Pte Ltd
Conner Peripherals Pte Ltd
Hewlett Packard Singapore Pte Ltd
Hitachi Express (S) Pte Ltd
Maxtor Singapore Ltd
Mitsubishi Electronics Mfg (S) Pte Ltd
Seagate Technology International
Van Leer Singapore Pte Ltd

資料 6

QUESTIONNAIRE及びその回答

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

QUESTIONNAIRE

RELATED TO
THE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF THE PACKAGING TECHNOLOGY CENTER
IN THE REPUBLIC OF SINGAPORE

ADDRESSED TO SISIR

This questionnaire is designed to provide JICA with critical information in setting the framework of the study under which the team of consultants to be selected by JICA exclusively for the study will execute their work.

The respondents should be those who are responsible for the policies of SISIR and able to make decisions on its functions and programs as well as budget and organizational issues. In case where the matters involved in the questions are beyond the jurisdiction of SISIR, respondents may refer to the stated or unstated policies of the relevant government ministries and agencies.

-QUESTIONS-

1. On the policy sphere

1-1 Please state government policies toward indigenous small and medium enterprises and describe, if any, their incentive programs in the area of technology access, training and financing. Please mention if and how SISIR is involved in such programs.

1-2 Are there any specific policies and programs regulating or deregulating packaging industries? Please describe if any, and assess their impact on the packaging industries.

1-3 Please provide any national development or industrial development plans on which SISIR bases its activities.

1-4 Please state, if any, recent policy issues that may influence future status or functions of SISIR.

2. On the packaging industries in Singapore

2-1 Your previous presentation has disclosed that there are approximately 200 establishments involved in packaging. Please classify them according to the following table.

Number of Singapore's Packaging Companies by Type and Scale

Type of Business	Small	Medium	Large
Manufacturing materials only			
Converting materials only			
Both manufacturing and converting materials			
TOTAL			

Definitions:

Small enterprises -employing less than _____ workers

Medium enterprises -employing less than _____ workers

Large enterprises -employing more than _____ workers

2-2 Please show the trend of shipment values of packaging materials and containers for the past five years in the following table.

Type of Material	Shipment value in Singapore Dollars				
	1987	1988	1989	1990	1991
Paper & Paperboard					
Cellophane					
Plastics					
Metals					
Glass					
Wood					
Textile					
Others					
TOTAL					

2-3 Please provide a recent edition of the directory of the packaging industries in Singapore.

2-4 Who are the top five user industries? Provide data if any as to the average percentage of in-house packaging that each user industry is doing on its own.

3. On SISIR and the Packaging Technology Center

3-1 Please provide the organization chart of SISIR with indications of the number of staff in each division or unit.

3-2 Please show the 1991 financial statement of SISIR and allocations to the Packaging Division as in the following table.

1991 Financial Statement of SISIR

(in Singapore Dollars)

B U D G E T I T E M	Entire SISIR	Of which Packaging Div. accounts for
EXPENSE		
Operational		
Training courses and seminars		
Others		
Administrative		
Salary		
Staff training		
Maintenance and utilities		
Procurement		
Equipment		
Consumables		
Others		
TOTAL		
REVENUE		
Government grant and subsidy		
Membership		
Fees from Training courses, etc		
Exhibitions		
Data and information services		
Publications		
Others		
TOTAL		

3-3 Please show the projection of the above financial situations for the coming five years.

3-4 Please show the number of SISIR staff by job category and their allocations to the Packaging Division.

Job Category	Entire SISIR	Of which allocated to the Packaging Division
Administrative		
Manager		
Clerk		
Technical		
Engineer		
Technician		
TOTAL		

3-5 Please show the projection of the number of staff for the coming five years with particular emphasis on the Packaging Division. Please explain the staff recruitment program if you are contemplating any significant increase.

3-6 Please list the major technical equipment owned by SISIR in the following table.

Name of Equipment	Specifications	Name of Manufacturer	# of unit

Note: Please put an asterisk on the equipment used by or to be allocated to the Packaging Division.

3-7 To which government ministries and agencies should SISIR report to and in what occasions?

4. OTHERS

4-1 Please outline SISIR's past and on-going relationships with foreign partners, organizations, private companies and donor agencies including those of Japan in the following table.

Year	Type of Business	Name of Partener	Country	Mode of Payment (Please check.)
				<input type="checkbox"/> grant <input type="checkbox"/> private loan <input type="checkbox"/> concessioal loan <input type="checkbox"/> fee basis <input type="checkbox"/> others
				<input type="checkbox"/> grant <input type="checkbox"/> private loan <input type="checkbox"/> concessioal loan <input type="checkbox"/> fee basis <input type="checkbox"/> others
				<input type="checkbox"/> grant <input type="checkbox"/> private loan <input type="checkbox"/> concessioal loan <input type="checkbox"/> fee basis <input type="checkbox"/> others
				<input type="checkbox"/> grant <input type="checkbox"/> private loan <input type="checkbox"/> concessioal loan <input type="checkbox"/> fee basis <input type="checkbox"/> others

THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR COOPERATION.

JICA QUESTIONNAIRE ON DEVELOPMENT OF THE PACKAGING TECHNOLOGY CENTRE

1-1 Government policies actively support indigenous small and medium enterprises. The Economic Development Board (EDB) has an Enterprise Development Division (EDD) which has the objective of building a strong local enterprise sector. The EDD administers a national enterprise upgrading programme through a multi-agency network involving government agencies, the private sector, and academic institutions. SISIR is part of this network, focusing on the technology and quality aspects.

The EDD operates the following incentive programmes, among others:

- the Local Enterprise Finance Scheme (LEFS) to provide financial assistance for the purchase of advanced production equipment and better factory facilities;
- the Local Industry Upgrading Programme (LIUP) to encourage technology upgrading and product development through cooperation between multinational corporations and their local suppliers;
- the Small Industry Technical Assistance Scheme (SITAS) to provide financial assistance for the engagement of external technical consultants or expertise.

SISIR's technical assistance to small and medium enterprises is often supported by SITAS. SISIR has in fact been granted "approval-in-principle" status for SITAS by EDB, which means SISIR has authority to approve, on behalf of EDB, financial assistance from SITAS for eligible projects which it undertakes. The EDB also supports a Technology Upgrading Centre in SISIR which provides first-line diagnosis and technical assistance specifically for small and medium enterprises.

1-2 GOVERNMENTAL SERVICES INVOLVED IN THE QUALITY IMPROVEMENT OF PACKAGING

1.2.1 Quality Policy:

The Minister of Trade and Industry, Mr Mah Bow Tan, has put emphasis on the role played by quality - and especially the quality of packaging - in enhancing the quality and appeal of exported products. This governmental policy is reflected into SISIR's mission which is to "lead Singapore industry towards greater international competitiveness through QUALITY and industrial technology". That is why SISIR provides industry with guidance and assistance in various SISIR's Certification Mark Schemes such as UN Registration Mark, SISIR Certification Mark, Good Manufacturing Practice and the SISIR ISO 9000 Certification Scheme. SISIR offers also consultancy and training for quality assurance system.

Quality is a governmental priority and SISIR is its technical tool.

1.2.2 Standardization

SISIR was established in 1969 to be Singapore's focal point for standardization activities at the national level. It coordinates the national standardization programme with the assistance and guidance of a Standards Council which SISIR appoints with the approval of the Minister. The Standards Council is responsible for mapping out the overall standardization policies and areas of work and for providing the necessary mechanism and guidance for the implementation of the national standardization programme. The organisation structure of the Standards Council of Singapore is illustrated by figure 2.

There are only seven Standards dealing with packaging:

SS 321 : 1987	-	Corrugated fibreboard containers for general purpose
SS 323 : 1987	-	Methods of test for flexible plastic packaging materials
SS 331 : 1988	-	Plastic refuse sack

- SS 334 : 1988 - Timber pallets
- SS 336 : 1989 - Hermetically sealed metal cans for food and drinks
- CP 9 : 1988 - Code of practice for the description and marking of articles of, or containing precious metal
- UN Mark* - Transportation of dangerous goods
 *UN Recommendation of Transportation of Dangerous Goods

1.2.3

Environmental

A waste minimisation department was formed in 1992 to formulate policies to promote and spearhead waste minimisation in Singapore under the Ministry of Environment. The waste minimisation department will develop, promote and implement programmes on waste minimisation and recycling.

One of the current efforts by the department to waste minimisation is to get industry to use minimal packaging for its product. Examples such as the sale of suitable products in refill packs to promote the reuse of metal and glass containers.

The Ministry of Environment will also be implementing a national green labelling scheme in 1992. The product categories for the initial launch will include stationery paper, automation paper, printing and hygiene paper. The green labelling scheme will help to create the markets for green products.

1.2.4

Regulation

- * Regulation regarding packaging for the transport of dangerous goods: Singapore applies the UN Scheme, SISIR being the accredited laboratory.

- * Packaging materials in contact with foodstuffs. The regulations relate to "containers for food" and "irradiated food" and is not very comprehensive. (That is why many companies use the FDA Regulation). The text of this Regulation (ref. S264/88) is reported hereafter.

Containers for Food

- (1) No person shall import, sell, consign or deliver, use or permit to be used in the preparation, packing, storage or delivery of any food for sale:-
 - (a) if any package or container yields, or is likely to yield to its contents any detectable amount of vinyl chloride; or
 - (b) if any package or container yields, or is likely to yield, to its contents any compounds known to be carcinogenic, mutagenic, teratogenic or any other poisonous or injurious substance.
- (2) No person shall import, sell or deliver, use or permit to be used any appliance, container or vessel that is intended for use in the storage, preparation or cooling of food, and is either capable of imparting lead, antimony, arsenic, cadmium or any other toxic substance to any food stored, prepared or cooked in it.
- (3) No person shall use any lead piping for the conveyance of beer, cider, or other beverages or liquid food.

Irradiated Food

- (1) The importation of sale of food which has been exposed to ionizing radiation is prohibited except under a licence issued specifically for that consignment of food in such form as the Director may require and subject to such purpose, conditions or restrictions as the Director may direct, provided that:-

- (a) such ionizing radiation has been conducted in accordance with the Codex Recommended International Code of Practice for the operation of Radiation Facilities Used for Treatment of Foods; and
 - (b) such irradiated food meets the Codex General Standards for Irradiated Foods.
- (2) Such licence shall expire when the quantity stated therein has been imported, or 6 months after the date of issue, whichever is earlier.
- (3) There shall be written in the labels on or attached to a package containing food that has been processed by ionizing radiation, the following words, printed in letters of not less than 3 mm height:

"TREATED WITH IONIZING IRRADIATION"

or

"IRRADIATED (here insert the name of the food)"

1-3 In planning its activities, SISIR takes into account the following:

- * the Strategic Economic Plan produced by the Economic Planning Committee under the auspices of the Ministry of Trade and Industry;
- * the National Technology Plan produced by the National Science and Technology Board;
- * policies of the Ministry of Trade and Industry and the Economic Development Board.

1-4 SISIR has been operating its commercially mature activities on a self-financing basis (ie. without government subsidy) since 1990. Under its Self-financing Plan approved by the Government in 1989, activities which become commercially mature may be considered for operation on a self-financing basis to provide them with the opportunity to grow according to market demands.

2-1 No data available

2-2 EXPORT VALUES OF MATERIALS (IN MILLION SINGAPORE DOLLARS)

	1987	1988	1989	1990	1991
Paper and paperboard	386.7	498.9	523.9	557.5	587.5
Plastic (raw material)	-	-	1484.6	1450.8	1703.2
Plastic (plate, film, foil)	-	-	191.3	190.9	242.3
Metal (cans, beverage) (15% of beverage)	35.4	45.4	53.4	80.5	144.3
Glass (container)	48.9	72.1	87.4	117.7	134.8

2-3 Directory enclosed.

2.4 Electronics, food, chemical (major user)

多国籍企業については、自社でパッケージングを行なうことが多い。また、大ていの場合ラボが本国にあるため包装材料に関する試験、検査をSISIRに期待している。また、SISIRのクライアントとしては、マレーシア、タイも有望である。

3-1 SISIR ORGANISATION CHART
(see attached)

3-2 1991 FINANCIAL STATEMENT OF SISIR (UNAUDITED)
(values in thousand Singapore dollars)

Budget Item	Entire SISIR	Of which packaging department accounts for
<u>Expense</u>		
Operational		
Training courses and seminars	780	5
Others	-	-
Administrative		
Salary	16,670	96
Staff training	1,050	5
Maintenance and utilities	2,250	-
Procurement		
Equipment	3,300	-
Consumables	2,610	-
Others	2,800	-
TOTAL	29,460	106
<u>Revenue</u> ※ ¹		
Government grant	10,000	-
Membership ※ ²		-
Fees from training courses, etc.	1,110	-
Exhibitions	-	-
Data and information services	-	-
Publications	-	-
Others technical services	19,770	50
TOTAL	30,880	50

Any surplus is earmarked for re-investment in R&D.

※¹ ISO 関連の政府受託調査

※² SISIR Technical Affiliate

SISIR の情報サービスを受ける会員制度

A 会員 4,000 S\$ / 年

B " 2,000 "

C " 1,000 "

3-3 PROJECTION OF SISIR FINANCIAL STATEMENT
(values in thousand Singapore dollars)

	YEAR				
	1992	1993	1994	1995	1996
<u>Revenue</u>					
Government grants	10000.0	10000.0	10000.0	10300.0	10600.0
Operation revenue	23120.0	25432.0	27975.2	30772.7	33850.0
Total revenue	33120.0	35432.0	37975.2	41072.7	44450.0
<u>Expense</u>					
EOM	19950.0	21745.5	23702.6	25835.8	28161.1
Other	12060.0	12542.4	13044.1	13565.9	14108.5
Total expenditure	32010.0	34287.9	36746.7	39401.7	42269.5
Surplus	1110.0	1144.1	1228.5	1671.0	2180.5

3-4 Not Applicable

3-5 PROJECTION OF SISIR'S STAFF STRENGTH BY 1996

	1991	1991	5 YEARS
CATEGORY	ENTIRE SISIR	PACKAGING CENTRE	(PROJECTION)
PhD	48	1 (partial)	1
MSc	47	1 1 (partial)	1
Graduate	105	-	3
Technical support	103	3 (partial)	3
Diploma	106	-	-
Other	92	1 (partial)	1

Please note projection for SISIR staff at 1996 is 600 in total.

3-6 MAJOR TECHNICAL EQUIPMENT OWNED BY SISIR

I **CHEMICAL TECHNOLOGY SERVICES**

MAJOR EQUIPMENT

For Elemental Analysis :

- o Atomic Absorption Spectrophotometer
- o Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrophotometer
- o LECO Carbon - Sulphur Analyser
- o TOC Analyser

For Identification and Determination of Chemical Compounds:

- o High Pressure Liquid Chromatographs
- o Gas-Liquid Chromatographs
- o Gas Analysis System
- o GC-LC-Mass Spectrometer
- o GC-Fourier Transform Infrared Spectrophotometer
- o UV-Visible Spectrophotometer
- o Ion Chromatographs
- o Ion Selective Analyser
- o Laser-based Particle Counter
- o Moisture Analyser
- o Atomic Bomb Calorimeter

Other Equipment for Process Development include:

- o Ultrafiltration System
- o Reverse Osmosis System
- o Glassblowing and Fabrication Facilities
- o Pilot Plating Line
- o Pilot Chemical Reactor and Distillation System
- o CAD for Process and Plant Design

II ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY SERVICES

MAJOR EQUIPMENT :

- o TOC analyser
- o atomic absorption spectrophotometer
- o inductively coupled plasma - atomic emission spectrophotometer
- o high-performance liquid chromatographs
- o gas chromatographs
- o GC-LC mass spectrometer
- o UV-VIS spectrophotometer
- o IR spectrophotometer
- o FTIR spectrophotometer with microscope
- o ion chromatographs

III METALS AND ADVANCED MATERIALS SERVICES

MAJOR EQUIPMENT

- o Scanning Electron Microscopy (SEM) with EDAS and WDX
 - Failure analysis
 - Analysis of corrosion and wear mechanism
 - Qualitative and quantitative element analysis
- o Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM)
 - Materials characterisation and failure analysis
 - Lattice imaging of materials (magnetic, electronic, amorphous, biological polymeric)
 - Microanalysis of particles, inclusions, precipitates, alloying elements, segregation
 - Crystallographic analysis of material
 - In-situ direct observation of material deformation and structural changes
- o X-ray Diffractometry
 - Crystallographic analysis of materials
 - Identification of corrosion products
 - Mineralogy
 - Determination of residual stress in materials
 - Identification of phases in metallic materials

- o Optical Microscope Olympus System BHM (Normanski Contrast)
- o Ultraphot II type 64598
- o Zeiss ICM 405 (inverted) and Zeiss Image Analyser
- o Leitze Miniload 2 Hardness Tester
- o Magnetic Flux Measurement
- o Infrared Microscopy and IC Decapping Facilities
- o Petrolite Potentiodyne Analyser
- o Muffle, Tempering and Tube Furnaces
- o Quench Rate Meter/Thermal Probe
- o High Temperature Vacuum Furnace
- o Smelting/Alloying Furnace
- o GEC Hirst Meniscograph solderability tester

IV SURFACE AND PARTICLE TECHNOLOGY SERVICES

MAJOR EQUIPMENT

- o Comprehensive facilities for evaluation of coatings to national standards
- o Dispersion equipment for formulation of coating materials
- o Computerised colour spectrophotometer
- o Environmental and corrosion test chambers
- o Cone-plate viscometer with programmable shear rates
- o Auger Electron/X-ray Photoelectron/Secondary Ion Mass spectrometers with depth profiling capability
- o Fourier Transform Infrared spectrophotometer with ATR
- o X-ray Fluorescence spectrometer
- o Particle Size Analyser

V POLYMER TECHNOLOGY SERVICES

MAJOR EQUIPMENT :

- o Infrared Spectrophotometer with high temperature hot cell accessories
- o Differential scanning calorimeter
- o Thermomechanical and thermogravimetric analysers
- o ... Permeation Chromatography
- o Universal Testing Machine (with env. chamber from -40°C to 150° C)
- o Izod and Gardner Impact Testers

- o Durometer, (Shore A & D)
- o Extrusion Plastometer
- o Slip and Blocking Testers
- o Brittleness Point Tester
- o Instrumental Free-Falling Weight Machine
- o Heat Deflection/Vicat Softening Point Tester
- o Rotary and Base Sledge Microtomes
- o Stereo-zoom and Fluorescence Microscopes
- o Reflectance and Transmission Microscopes
- o Polishing and Grinding Equipment
- o ASTM Test-piece Mould
- o Injection Moulding Machine (150 tonnage max. 320 g shot weight)
- o Dehumidifier Hopper Dryer
- o Chiller
- o Ultrasonic Welding Machine
- o Hot Foil Stamping and Tamper Printing Machines

VI FOOD TECHNOLOGY SERVICES

MAJOR EQUIPMENT :

- o Spectrophotometer e.g. UV/VIS, atomic absorption & fluorescence
- o Ion selective analyser
- o Polarimeter
- o Gas chromatographs (GC)
- o High performance liquid chromatographs (HPLC)
- o GC/LC/Mass Spectrometer
- o Infra-red spectrophotometer
- o Microbiological microscopes
- o Spiral plater & laser counter
- o Laboratory scale freeze dryer
- o Rheometer
- o Leakage tester

Pilot plant facilities

- * Evaporator
- * Deaerator
- * UHT pilot plant
- * Scraped surface heat exchanger