

マレーシア
鋳工業プロジェクト選定確認調査
報告書

1993年3月

国際協力事業団
鋳工業開発調査部

鋳調計
CR(3)
93-080

LIBRARY

JICA LIBRARY



1105956151

25154

マレーシア

鉍工業プロジェクト選定確認調査

報告書

1993年3月

国際協力事業団
鉍工業開発調査部

国際協力事業団

25154

目 次

I. 調査の概要	
1. 調査の目的	1
2. 調査団の構成	1
3. 日程	2
4. 調査の背景・経緯	3
5. 主要面会者	4
II. 協議の概要と結果	
1. SIRIM	6
2. MITI	7
3. MIDA	8
4. EPU	8
5. エネルギー・通信・郵政省	9
6. 浜岡、堀口専門家（クリムテクノセンター）	10
III. 総合所見	26
IV. マレーシア概況	15
V. マレーシアの投資状況	20
VI. NAPの具体化状況	26
VII. マレーシアの工業振興策（サポーティングインダストリー振興）の現状	32
VIII. 資料	
1. SIRIM 組織図 (収集資料)	41
2. SIRIM ディスカッションペーパー (収集資料)	43
3. SIRIM ディスカッションペーパー (作成資料)	50
4. MITI Developing Industrial Information Support System (収集資料)	53
5. MITI Vendor Development Programme (収集資料)	56
6. Report on Industrial Energy Analysis (収集資料)	59

I. 調査の概要

1. 調査の目的

鉱工業関係の開発計画を効率的に実施するため、今後わが国に正式要請の可能性のあるプロジェクトについて、それらの背景及び経済開発計画における位置付け等を調査し、優良案件の発掘選定を行うことを目的とした。

今回の調査においては、88年から実施された工業分野開発振興計画（以下NAPと言う）の今後の取り進め方の協議と近年要請が高まっているサポーティングインダストリーの振興計画や中小企業の技術振興政策について開発調査の可能性を含めて関係機関と協議し、また、別途要請の出ている案件についての必要性等の確認を行った。

2. 調査団の構成

大津 幸男	団長・総括	J I C A 鉱工業開発調査部長
河本 光明	技術協力行政	通産省通商政策局経済協力部技術協力課課長補佐
大隅 恵枝	技術協力計画	通産省通商政策局南東アジア課市場専門官補佐
朝倉 勇	工業振興	日本工営（株）
永井 均	調査企画	J I C A 鉱工業開発調査部計画課
名取 智子	業務調整	J I C A 鉱工業開発調査部計画課

3. 日 程

	月日	訪 問 先
1	2 / 1 月	<input type="checkbox"/> 移動 (東京→クアラルンプール) (JL-723)
2	2 火	<input type="checkbox"/> J I C A 事務所打合せ <input type="checkbox"/> 工業規格・技術研究所 (S I R I M) 所長と協議 <input type="checkbox"/> 経済企画庁 (E P U)
3	3 水	<input type="checkbox"/> エネルギー・通信・郵政省 <input type="checkbox"/> 貿易産業省 (M I T I) <input type="checkbox"/> J I C A 事務所 (浜岡専門家、堀口専門家打合せ)
4	4 木	<input type="checkbox"/> 在マレーシア日本大使館表敬 <input type="checkbox"/> 工業開発庁 (M I D A) <input type="checkbox"/> 工業規格・技術研究所 (S I R I M)
5	5 金	<input type="checkbox"/> G M I (German-Malaysian Institute) <input type="checkbox"/> J I C A 事務所報告 <input type="checkbox"/> 移動 (クアラルンプール→
6	6 土	→東京) (JL-724)

4. 調査の背景・経緯

- (1) マレーシアの工業分野開発振興計画調査は、88年から90年にかけてマレーシア工業開発庁(MIDA)をカウンターパートとして実施され、エレクトロニクス、エンジニアリング、機械、窯業、ゴム等の業種を対象に、業種別の総合プログラム及び産業全般にわたる各種の政策提案を行ってきた。
- (2) このうち、業種別の総合プログラムは、MIDAにおいて、主として投資誘致のための基礎資料として活用され、マレーシアの投資活動促進のために活用されてきた。各種の提言された政策については「クリムハイテク工業団地」「工業標準化・品質管理振興計画」調査が実施され、EPUや、マレーシア通産省(MITI)によって、クリム工業団地の造成等に見られる様に実現化されつつある。また輸出振興計画の一環として提言された「貿易振興センター」の構想もプロジェクトタイプ技術協力的方式により具体化しつつある。
- (3) 工業分野開発振興計画調査については、MIDAより90年7月に「天然素材産業、電気・電子産業等」に対する継続要望がなされたが、日本側より単なる業種の追加は問題ありと91年度技協年次協議の際指摘した。これに対しマ側の「EPU」より「工業化の基盤となる中小企業振興等に関する調査とすべく見直し中」との回答があり、修正TOR待ちとなっていたが、再度、修正されないで、5年度開発調査案件として単なる2業種の追加調査の要請があった。
- (4) ついては、上記状況を踏まえ、工業分野開発振興計画のMIDAを中心とした業種調査の取り扱いとその他NAP関連で必要性の高まっているサポーティングインダストリーの振興計画の取り扱いや中小企業の技術振興計画について協議し開発調査案件を発掘するためのプロジェクト選定確認調査団を派遣することとした。
- (5) なお、「工業分野開発振興計画調査(延長)」の他に5年度の新規開発調査案件として「中小企業省エネルギー計画」が正式要請されており、また「計量研究所拡張計画」がSIRIMからEPUに要請書が提出されていることもあり、その案件の内容と要請背景の調査を併せて行うこととした。

5. 主要面会者

(1) E P U (経済企画庁)

Raja Zaharaton	Director of Industry Section
Borhan B. Siok	Principal Assistant Director, Industry Section
Omar B. Yaakob	Assistant director, Industry Section
Tham Ah Fun	Principal Assistant Director, Energy Section
Mohamad Yazid Mo. Zin	Assistant Director, Energy Section

(2) S I R I M (工業規格・技術研究所)

Ahmad Tajuddin Ali	Controller
Abdul Aziz Manah	Director, Corporate Services Div.
Chong Chok Ngee	Director, R & D Div.
Mohd Yusoff Zakaria	Head, Measurements Centre
Ong Chiv Giey	Head, Measurement Stds. Research Unit
Yahaya bin Ahmad	Head, AMTC
Woo Seng Khee	Head, Chemical & Biotechnology Centre
Yeash An Keet	Head, Chemical Technology Group
Noodila Salin	Corporate Planning
Shifak bt S.A. Kadir	Secretariat, R & D Div.

(3) Ministry of Energy, Telecommunications & Posts (エネルギー・通信・郵政省)

Ng. Peng Kong	Head, Energy Unit
Wan Anuar bin Wan Awang	Research Officer
Meor Yahaya Razali	Research Officer
Letchumanan R	Assistant Secretary

(4) M I T I (貿易産業省)

Abdullah Tahir	Deputy Secretary General
Omar HJ. Yusuf	Deputy Director, SMI

Ragunathan Subramaniam Assistant Director

Zararia Yusoff Assistant Director

(5) M I D A (工業開発庁)

Zainun Aishah Deputy Director General

(6) G M I (German-Malaysian Institute)

Abdul Hakim Juri Deputy Director

(7) 在マレーシア日本大使館

吉田 正一 二等書記官

七條 牧生 二等書記官

(8) J I C A事務所

小泉 純作 所長

小樋山 覚 次長

貝原 孝雄 所員

II. 協議の概要と結果

1. SIRIM (タジュディン所長他)

(1) 計量センター機能強化

先方より、「マ」の産業開発基盤の強化、近年の「マ」産業の高度化等の背景を踏まえ、既存の計量センターの基本的機能強化を図るべく、そのためのマスタープラン作成をJICAにお願いしたいとの説明があった。

また、SIRIMとしてJICAに協力要請している案件のうち「計量センター機能強化」が最もプライオリティが高く、かつ緊急性が高いとのコメントがあった。

(当方より、EPU作成の要請書のカバリングでは、本件はプロジェクト方式技術協力に分類されているが、開発調査の要請ではないのかと確認したところ、)本件調査を実施した後、改めてプロ技としてお願いしたいと思っており、提出済の要請書は開発調査案件として取り扱って欲しいとの説明があった。

更に、これに関連し本調査結果をプロ技要請及びマレーシア内部での予算要求に活用する必要があるので、本調査をできるだけ本年12月までに終わらせて欲しいとの強い要請があった。

(なお、現地JICA事務所及び大使館からも、SIRIMの要望に対応するべく、今年度中のS/W締結に関する強い要請があった。)

これに対し、大津団長より、調査への可能な限りの早期着手について持ち帰り検討すると応答した。SIRIM等マレーシア側の強い要請を踏まえ、また、本件のように調査の内容がほぼ固まっている案件に対する開発調査の機動的実施の観点からも早急にS/Wを締結すべきである。

(2) サポートインダストリー技術開発力向上計画

SIRIMは「マ」の中小企業政策の中で、技術力向上対策を担当しており、生産性向上技術、品質向上技術、省エネ技術等についてJICAの協力を得たいと考えている。

特に、これらの分野におけるSIRIMとしての当面の重要技術課題は、(1) 金属表面処理技術の高度化 (2) (組み立て企業向け) サンプル部品作成のための金属加工技術の向上 (3) 清浄剤、精密分離剤等の高度化(ゼオライトの活用) であると考え

しており、金属表面処理技術を中心とした技術開発力向上のためのマスタープラン作り及び個別分野における具体的プログラムについてのJICAの開発調査をお願いしたい、との説明があった。また、合わせて省エネ診断等の分野についても協力要請があった。

以上に対し、大津団長よりSIRIMに対する開発調査としては、まず第一に、計量センター機能強化プロジェクトを考えているが、サポーターティングインダストリー技術開発力向上計画についての開発調査の要請があれば、計量プロジェクト終了後の次のテーマとして前向きに検討する用意があるので、TORを作成の上日本側に提出して欲しい旨応答した。

更に、省エネ診断に関するプロジェクトについては、現在本件に関する開発調査の実施をエネルギー省との間で検討中であり、エネルギー省とコンタクトを取り、実施機関としての参加について調整して欲しい旨応答したところ先方も了解した。

SIRIM側は、本件サポーターティングインダストリー技術開発力向上計画に大変興味を示し、短期間に各部局で熱心な検討が行われた模様であった。しかし、当方との議論の時間も限られていたため、開発調査とプロ技スキームの混同も見られたことから、TORの提出を待ってプロジェクト形成調査団を派遣すべきである。

なお、この場合、個別プログラムに対する協力可能性については、中国の工場近代化と同様に通産省関連原課と連絡調整する必要があると考えられる。

2. MITI (アブドラ副次官他)

「サポーターティングインダストリー開発振興計画」

「マ」の産業政策において、サポーターティングインダストリーの育成による産業リンクの強化が重要な課題となっており、既に第2次長期総合計画及び第6次5か年計画に基づき中小企業振興政策を取りまとめ済である。上記政策に基づき、電気・電子産業における下請育成計画、中小企業用工業団地計画等の各種プログラムを実施に移している。JICA調査に対しては、マスタープラン的な一般調査や政策提言でなく、ターゲットを絞ったワークブルな提言を是非ともお願いしたい。

「マ」としては、サポーターティングインダストリーの分野として、プライオリティー順に

- ・繊維関連産業（織機等の消耗品のパーツを内製化する。）
- ・自動車関連部品（付加価値の高い部品）

・工作機械及び金属加工業

の3分野を提示し、具体的なサポーターティングインダストリー育成のためのプログラム策定を出来るだけ早期に実施して欲しいとの要望があった。電子・電気関連産業は、企業の協力でサポーターティングインダストリー整備計画が順調に行っているため、重要な分野であるが、対象から除外した。

また、本調査に、中小企業関連の産業技術情報の収集・提供体制の強化を合わせて取り込んでもらっても有り難いとのコメントがあった。

以上に対し、大津団長より、要請のあった3分野に具体的に対応しうるか否か持ち帰り早急に検討の上、大使館を通じ連絡する旨応答した。

MITI側は、早期に、ワーカブルな提言を行う調査への着手を要望していることから、速やかに別紙調査計画（案）について通産省関係各課に協議した上で、「マ」側と意見調整を早急に行うことが必要である。

また、MITI側のコメントを得た上で、来年度早期にS/Wミッションを派遣することが必要であると考えられる。

3. M I D A (アイシャア副次官他)

90年に終了した工業分野振興計画調査については、MATRADE、クリム団地のプロジェクトに結びついた他、調査結果を現在のMIDAの投資振興業務に活用しており、大変有用である。95年頃まで本調査内容を活用できるのではないかと考えている。

(今後の開発調査に関連し)先日、サポーターティングインダストリー育成のための調査についてMITIと議論を行ったところであり、サポーターティングインダストリー育成のためのプログラム立案に関しては、MITIが担当することになる旨説明があった。

4. E P U

(1) 工業分野 (産業局ザハラトン局長他)

マレーシアの経済協力案件の調整官庁であるEPUと鉱工業開発調査案件について意見交換を行ったところ以下の発言があった。サポーターティングインダストリー振興に関する開発調査を実施するならば、一般的な調査は時間がかかるだけで、「マ」としてはあまり評価しない。調査結果が行政にすぐ活かせるプラクティカルな調査にしてもらいた

い。そのため対象分野を絞っての実施を希望する。

サービスセクターの振興について「マ」は経験がないため、鉱工業分野の開発調査で取り上げられる可能性があるかとの問い合わせがあった。サービスセクターは対象が広いためどのような分野か決めてもらえば検討が可能であると応答した。

クリムハイテク工業団地に係る「テクノセンター」構想についての開発調査案件は、ケダ州政府より要請があると聞いているが、現在クリムハイテク団地のR&Dに関する運営を、いかに進めるかについて連邦政府レベルで委員会（議長は科学・技術・環境省）を作って議論を始めたばかりである。同委員会の結論を待って「テクノセンター」の取り扱いを決めたい。

(2) エネルギー分野（エネルギー局タム次長他）

中小企業省エネルギー計画を開発調査案件として実施して欲しい旨の表明がなされた。また、省エネルギー関連の調査については、ADBにも協力を依頼しており、ADB調査とJICAの調査が補完し合うものと理解している旨の発言があった。

5. エネルギー・郵政・通信省（エネルギー部ウング部長他）

「中小企業省エネルギー計画」

エネルギー・郵政・通信省を訪問し、同省より要請されている中小企業省エネルギー計画についての要請背景等の確認を行った。同計画で中小企業の省エネルギーとしたのは、以下のようなマレイシアの実情からである。

「マ」の大企業や外資系企業においては、省エネルギー意識があり、かつ自ら省エネルギー管理を実施しているが、中小企業レベルでは省エネルギー意識もエネルギー管理技術も持ち合わせていないので、中小企業の省エネルギーを進めるために本開発調査を要請した。「マ」の中小企業は、省エネルギー調査への参加には興味を示している。本開発調査の主要な内容としては、①エネルギー多消費の中小企業の業種についてエネルギー消費実態調査及び省エネルギー診断を実施し、②業種別の省エネガイドラインを作成することとなっている。

同計画の開発調査実施体制としては、専門的人材確保の必要性から University Technology Malaysia（学内に「エネルギー研究センター」を保有）やMARA工科大学等他の研究機関の専門家を取り込み、官学共同チームを結成して実施したい。

政策部分は同省が担当し、他の調査を含めた技術的部分（エネルギーの効率化等）のところは、同大学チームが主体となって調査を進めることにしている。「マ」の場合、国立の大学と共同して調査を進めることは、よくあり問題はない。

なお、同国の省エネルギー調査についてADBにも依頼しており、今年4月～6月の適当な時期に開始されることになっている。開始日時等詳細については、現在ADBからの回答待ちである。調査期間は16か月となっている。

ADBの調査は全ての企業が対象であるが、中心は大企業のエネルギー多消費産業である。中小企業に重点を置いた本件要請との間には、重複はないものと思われる。しかし、調査時期については「マ」側の受け入れ体制等の問題からADB調査と調整する必要がある。

我が方としては来年度中に事前調査団を派遣し、S/Wを締結しADB調査の状況を判断しつつ本格調査の実施時期を決めることとし、同省の了解を取りつけた。

6. 浜岡、堀口専門家（クリムテクノセンター）

JICAが開発調査を実施し、現在、用地整備に向けて準備が進められているクリムハイテク工業団地内に建設構想のあるテクノセンターのM/Pについてケダ州より開発調査の要望が出されている。ケダ州開発公社に派遣中の浜岡、堀口両専門家からクリムハイテク団地の現状及びテクノセンター構想の概要について事情聴取したところ概要次のとおり。

（ハイテク団地の現状）

- ・団地への誘致対象業種は電子・電気、半導体等先端産業
- ・工業団地の整備を1994年内を目指して、現在建設業者の氏名先を選定中
- ・日本において東京、福岡で企業誘致のセミナーを実施（MIDA）
- ・ヨーロッパ、アメリカにも企業誘致のミッションを派遣済。今後、ドイツへも派遣予定
- ・台湾の半導体企業1社が進出を決定。また、別の台湾企業1社が関心表明あり。日本企業の具体的進出は今のところない。

（テクノセンターの機能）

同団地に進出した企業に対する技術支援サービスをするだけでなく、同団地周辺に立地する企業に対しても利用できる施設にし、R&D支援の中核組織に育てたい意

向。

(政府内の検討状況)

- ・ クリムハイテク工業団地の計画作成段階の主管官庁はE P Uであった(この観点からハイテク団地のM/Pの開発調査のカウンターパートはE P Uであった)。団地の造成が開始された現時点では、主務官庁はE P Uから離れ①企業誘致策の主務官庁はM I D A、②研究開発機能拡充の主務官庁は科学技術環境省に決まり、それぞれの官庁が議長となって委員会を設置し、連邦レベルの推進が図られつつある。
- ・ 2月2日に開催された第1回目の研究開発、トレーニングに関する委員会(科学技術環境省が議長、E P U等がメンバー)において同センターのM/Pに係る開発調査要請について検討された。
- ・ この委員会では、各関係機関にて進められているR & D機関について報告され、今後も引き続き検討されることになっている。

(調査団意見)

委員会の中では関係機関の意見調整がまだついていない。また、ハイテクセンターの推進母体はケダ州及びケダ州開発公社であるが、連邦政府、州政府がハイテクセンターを今後どのように位置付けていくか、委員会の検討を待つ必要があると判断される。

将来、関係機関の調整が付き、かつ連邦政府レベルのカウンターパートが決まり、そこから要請がなされる場合には、開発調査の実施を検討するのが妥当と判断。

**STUDY
ON
PROMOTION PLAN FOR THE SUPPORTING INDUSTRY IN MALAYSIA
(Draft)**

I. Objective of the Study

The objective of the study is to formulate the plan for the promotion of the supporting industry (parts, components and relevant industries) in Malaysia which is urgently to be fostered in order to supply manufacturing parts and components to leading firms to improve the trade balance of industrial products.

II. Scope of Works of the Study

In order to achieve the objective, the study will cover the following items:

1. Sub-sectors to be covered

- 1) Automotive parts
- 2) Machine tool

2. Scope of works

(1) Review of the present condition of the Sub-sectors

- 1) selection of the priority products
- 2) identification of promising parts/components and their profile

(2) Identifying the key issues and bottlenecks to be remedied within the Sub-sectors

- 1) manufacturing process
- 2) technical level (machinery and technical skills)
- 3) factory management and quality control
- 4) procurement of the raw materials
- 5) cost analysis
- 6) future demand of assemblers and relevant industries for the promising products, etc.

(3) Formulation of the practical programme for the development of the Sub-sectors, especially of the selected priority products

1) formulation of guideline for standardization and quality management in the selected priority products

- selection of some specific products to be standardised
- action programme for standardization

2) investment promotion plan (including joint venture program)

- preparation of the list of potential investors from Japan and Malaysian partners

(4) Formulation of the action plan for the strengthening of MITIC

1) supplying information to SMI in specific area such as new technology and development programme

2) development of data base and networking with other agencies within and outside of the country

3) provision of the industrial clinic and guidance to SMI

III. Schedule of the Study

The study shall be completed within one year.

Ⅲ. 総合所見

(1) マレーシアでJICAスキームにより実施した鉱工業分野の開発調査は、例えば工業分野開発振興計画調査のように「マ」側から高い評価を得てきた。

しかしながら、近年の「マ」の工業化の急激な進展に伴い、「マ」側を取り巻く経済環境が大きく変化する中で、現在のJICAの開発調査への仕組みから派生する開発調査着手までの長期化から、「マ」側要請にタイムリーに応えられなくなっている面が生じつつある。今次ミッションに対し、「マ」側からは日本に開発調査を要請しても、タイミングだけの問題から他の国や国際機関に依頼せざるを得ないケースも多く生じてきているとの説明が複数の機関からなされた。また、「計量センター機能強化計画」も「マ」側の予算要求に間に合わせるべく、年内終了を強く要請越した。

したがって、マレーシアのような発展段階の国の要望に応えるためには、開発調査着手までの短期化を図るべく、S/Wミッションの簡略化、特定分野（例えば中小企業技術開発）につき基本となる開発調査のプログラムについて合意した後、適宜相手国の要望に沿った個別案件の調査を実施しタイミングの遅れを回避する（一種のアンプレラ構想）等の工夫が必要となってきたものと思料される。

(2) マレーシアは工業振興を国の政策の重要な柱としている。経済協力に対する国の組織や実施体制もしっかりしており、鉱工業分野での協力対象国としては、今後とも重要な国のひとつである。そのためにも、「マ」の需要に応えるため、特定のプロジェクトの有る無しに拘らず、毎年少なくとも1回は「プロファイ」ミッションを派遣すべきである。「マ」側の開発調査をプラクティカルなものと位置付ければ位置付けるほど調査期間も短縮化され、適切なプロジェクトを途切れなく取り上げるうえからも「マ」側との定期的な情報交換は不可欠である。

IV. マレーシア概況

I. マレーシアの一般概況

1. 概 観

面積：33万km²（対日比約90%）
（半島部13万km²，ボルネオ島（サバ、サラワク）20万km²）
首都：クアラルンプール
人口：1,786万人（在留邦人数6,969人／91.10）
（分布：半島部83%、サバ・サラワク両州17%）
民族構成：マレイ系57.7%、中国系31.8%、インド系10.0%、その他0.5%
（半島部の統計：'88年）
言語：国語はマレイ語。（中国語、タミール語、英語を併用）
宗教：国教はイスラム教。但し、信教の自由は憲法で保障。
（イスラム教56%、大乘仏教その他中国宗教32%、ヒンズー教8%、キリスト教等4%）

2. 政 治

独立：1957年8月31日、英連邦から独立、マラヤ連邦と称す。1957年9月17日に国連加盟。1963年9月16日、シンガポール、サバ及びサラワクを加えて「マレーシア」を結成。その後1965年にシンガポールが分離独立。

政体：立憲君主制（議会は、二院制。）

元首：トゥンク・アズラン・シャー第9代国王（ペラ州出身。89年4月即位。任期5年）

主要閣僚：首相：マハディール
副首相：ガファール・ババ
通商産業相：ラフィダ・アジズ
外相：アブドラ・バダウイ

政治：各人種の調和を国是とした議会制民主主義

内政：「ブミプトラ政策」（先住民マレイ人の経済的地位向上政策の実施。）

- イ、「ブミプトラ政策」の2大目標：①貧困の撲滅、②経済面での社会の再編成
- ロ、国家開発計画ではマレイ人の自助努力による経済的地位向上を促している。

最近の政治情勢：

- イ、90年10月に実施された下院総選挙の結果、マハディール率いる与党連合が127議席（180議席の内、憲法改正が可能な3分の2以上）の安定多数を獲得し、第3期マハディール政権（首相の任期は5年）がスタートした。

3. 経 済：

(1) 経済概況

イ、多民族国家（マレイ系、中国系、インド系の人種が混在）。このため、貧困の撲滅、人種間経済格差の是正を目標とする「新経済政策」（NEP：1971～90）をベースに、異民族間の融和を図りつつ経済開発を推進。

ロ、なお、マハディール首相はマレーシアの工業の発展と近代化のため、特に日本、韓国

に目を向け、労働倫理、経営哲学、技術を学ぼうとするルック・イースト政策（81年12月提唱）を積極的に推進中。

ハ、70年代を通じ良好な経済パフォーマンスを維持したが、80年代に入り経済成長は鈍化。天然資源に恵まれた国で、原油・LNG・天然ゴム・パーム油・木材・錫等一次製品の輸出収入に対する依存が高かったため、85年は一次産品価格の下落も重なり建国以来初のマイナス成長（ $\Delta 1.0\%$ ）に陥った。

ニ、86年後半からは一次産品価格の回復もあり、成長率は 1.2% とプラスに転じ、また、86年9月、投資促進法の制定により、積極的な外資受入れによる工業化（輸出指向型工業化）を推進。その進展に伴う輸出力の増大が経済成長の牽引力となり、87年以降好調な輸出と内需の拡大により毎年高成長を記録している。91年についても先進国経済減速の影響も軽微にとどまり高成長を維持した。（次項経済指標参照）

ホ、91年末の外資優遇策打切りもあり外国投資承認額は一段落した感あり。しかし、92年は依然国内の経済活動が活発なことから中銀は、 8.7% 成長を見込み、アジア開銀は92年 8.5% 、93年 8.0% と予測している。また、92年12月発表のアジア経済研究所の予測では、ASEAN・NIESの平均、92年 6.0% 、93年 7.0% を上回る92年 8.3% 、93年 7.8% の成長を見込んでいる。

（経済計画）

ヘ、経済諮問委員会（NECC）で、新経済政策（NEP：1970～1990）の成果、欠陥等についての調査を踏まえ、1990年以降10年間の第2次長期総合計画（Outline of Perspective Plan for 1991-2000）を策定（91年6月25日下院通過）。内容は、従来のNEPの2本の柱（貧困の撲滅、社会の再編成）は基本的には維持され、新たな要素として、プミプトラの能力育成のための教育・訓練の重視、都市部における貧困問題対策、経済面では労働力不足に対応するための生産性向上等が盛り込まれた。

ト、第6次5ヵ年計画（91年～95年）は上記第2次長期総合計画の内容に沿った形で検討され、91年7月22日、下院を通過。

経済目標：年率 $6\sim 7\%$ の高度成長の達成。

国家開発計画において積極的な開発投資（外資を含む）を行い、資本集約型・先端技術産業を育成、輸出振興に努めるとしている。また、2000年までに年平均 7% の経済成長を達成し、GDPに占める製造業の割合を 27% （90年）に、総輸出に占める製造業の割合を 60% から 80% に引き上げることを目標としている。第5次計画との相違点は、民間部門の一層の重視、産業セクター間の統合に重点。（マハディール首相は、2020年までに先進国入りを目指しており、そのため、毎年 7% の成長が必要であると述べている。）

チ、～成長の三角地帯構想～

シンガポール、ゴア・チョク・トン首相（当時副首相）が、89年12月に提唱したインドネシア、シンガポール、マレーシア3ヵ国に及ぶ地域開発構想。本構想の一環として、マレーシア・ジョホール州とシンガポールは相互の経済発展のため、地域協力を推進することで合意している。（①外国投資誘致のため、日本企業等進出に対し合同のプロモーションの展開。②ジョホール州にテクノパーク等建設のための合同委員会を設立する。）

また、マレーシア・ジョホール州とインドネシア・リアウ州との間でも、民間ベースで両州経済協力委員会を設立し、地域協力を推進することで合意している。

(2) マレーシアの主要経済指標

(91年はマレーシア側統計をIFS平均レートでドルに換算)

(単位)	出典	1985年	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年
GNP (億ドル)	IMF/IFS	290	259	297	328	357	407	455
一人当りGNP(ドル)	IMF/IFS	1,850	1,610	1,794	1,936	2,107	2,293	2,503
GDP成長率(%)	IMF/IFS	-1.0	1.2	5.3	8.7	8.5	9.8	8.8
貿易収支(百万ドル)	IMF/IFS	3,577	3,245	5,835	5,546	3,913	1,924	-2,343
経常収支(百万ドル)	IMF/IFS	-613	-123	2,636	1,810	-212	-1,672	-6,507
総合収支(百万ドル)	IMF/IFS	1,151	1,455	1,119	-430	1,230	1,953	351
外貨準備高(百万ドル)	IMF/IFS	5,002	6,127	7,552	6,638	7,892	9,968	11,054
公的対外債務(億ドル)	世銀	150.7	171.1	192.5	171.0	155.2	161.1	N.A.
(上記の)DSR(%)	世銀	30.7	22.5	21.2	23.3	16.0	11.7	N.A.
消費者物価上昇率(%)	IMF/IFS	0.3	0.7	0.9	2.0	2.8	2.6	4.4

(3-1) マレーシアの対外貿易(単位:百万ドル) (3-2) 主要品目別構成(1991)

暦年	輸出	輸入	収支
1980	12,868	10,462	2,406
1985	15,133	11,556	3,577
1986	13,547	10,301	3,245
1987	17,754	11,918	5,835
1988	20,852	15,306	5,546
1989	24,667	20,754	3,913
1990	28,956	27,032	1,924
1991	34,425	36,768	-2,343

輸 出		輸 入	
機械・輸送機器	41.1%	機械・輸送機器	53.8%
鉱物性燃料	15.6%	製造業品	15.8%
非食用原産品	11.8%	化学製品	7.6%
動植物油	6.6%	食料品	5.1%
製造業品	7.8%	鉱物性燃料	4.2%
その他	17.1%	その他	13.5%
輸出総額	947億リンギ*	輸入総額	1011億リンギ*

(資料: IMF/IFS)

(資料: 「マ」統計局)

(3-3) 主要相手国別貿易シェアの推移(%) 1981~1986~1991 (資料: DOT)

	1981年		1986年		1991年	
輸出	1. シンガ 22.8	3. 米国 13.0	1. 日本 23.3	3. 米国 16.4	1. シンガ 23.3	3. 日本 15.9
	2. 日本 21.1	4. オランダ 5.9	2. シンガ 16.9	4. 西独 3.6	2. 米国 16.9	4. 韓国 4.4
輸入	1. 日本 24.6	3. シンガ 13.0	1. 日本 20.5	3. シンガ 15.1	1. 日本 26.1	3. 米国 15.3
	2. 米国 14.5	4. 豪州 5.5	2. 米国 18.9	4. 英国 4.5	2. シンガ 15.5	4. 台湾 4.6
総額	1. 日本 22.8	4. 西独 3.7	1. 日本 20.5	4. 西独 4.0	1. 日本 21.1	4. 英国 4.5
	2. シンガ 18.0	5. 英国 3.7	2. 米国 17.5	5. 英国 3.9	2. シンガ 19.3	5. 台湾 4.1
	3. 米国 13.8	6. 豪州 3.6	3. シンガ 16.1	6. タイ 3.1	3. 米国 16.1	6. ドイツ 3.7

(4) 外国からの投資受入れ状況 (承認ベース)

(単位: 百万リンギ/%)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990 対前年	1991 対前年
日本	81.7	58.1	230.8	561.1	1,065.3	1,777.7(166.9)	1,161.9(65.4)
台湾	-	5.0	118.5	384.3	1,031.1	2,353.4(228.2)	1,573.3(66.9)
シンガポール	47.2	90.0	135.4	172.1	269.6	321.4(119.2)	368.7(147.2)
英国	10.7	19.1	24.6	94.8	255.6	315.4(123.4)	184.7(58.6)
米国	36.8	17.1	61.3	252.6	126.8	187.1(147.6)	438.1(234.2)
香港	18.4	27.5	27.8	129.5	112.5	136.1(120.9)	315.2(231.6)
西独	2.6	1.4	10.1	25.6	107.8	57.9(53.7)	36.6(61.5)
合計	324.9	524.5	750.0	2,010.5	3,401.2	6,228.0(183.1)	5,553.8(89.2)

注) ()内は、対前年比

(資料: マレーシア工業開発庁)

II. 日本との経済関係

1. 概 況

相互依存関係にある貿易は、輸出入合計で日本は第1位のシェア(90年から日本の出超)。投資面では、90-91年ともに台湾に次いで第2位のシェア。両国経済関係は拡大基調。

2. 貿 易

(単位:百万ドル、%)

暦年	日本の輸出(A)	日本の輸入(B)	(A)+(B)	(A)-(B)	A):(B)
1985	2,168(75.4)	4,330(98.1)	6,498	Δ2,162	0.50:1
1986	1,708(78.8)	3,846(88.8)	5,554	Δ2,138	0.44:1
1987	2,168(126.9)	4,772(123.8)	6,940	Δ2,604	0.45:1
1988	3,060(141.2)	4,710(98.7)	7,770	Δ1,650	0.65:1
1989	4,124(134.8)	5,107(108.4)	9,231	Δ 983	0.81:1
1990	5,511(133.6)	5,402(105.8)	10,913	109	1.02:1
1991	7,635(138.5)	6,471(119.8)	14,106	1,164	1.18:1
92 1-6	3,848(108.6)	3,241(98.3)	7,089	608	1.18:1
1-10	6,667(106.7)	5,393(99.5)	12,060	1,275	1.23:1

日本の貿易総額に占めるマレーシアのシェアは2.55%('91年)](資料:通関統計)

日本の対マレーシア主要輸出入品目(91年)

(単位:百万ドル、%)

輸 出	金 額	構成比	対前年比	輸 入	金 額	構成比	対前年比
機械機器	5,623	73.7%	141.9%	鉱物性燃料	2,345	36.2%	116.8%
金属品	870	11.4%	127.8%	木 材	1,765	27.3%	97.8%
化学品	436	5.7%	122.4%	機械機器	1,077	16.6%	225.2%

(資料:通関統計)

日本の対マレーシア輸出上位個別品目(91年)

品 名	金 額	構成比	前年比
鉄鋼	622百万ドル	8.1%	125%
半導体素子、集積回路	566百万ドル	7.4%	137%
乗用自動車	470百万ドル	6.2%	117%
バス、トラック	221百万ドル	2.9%	110%
プラスチック	182百万ドル	2.4%	132%

(資料:通関統計)

日本の対マレーシア輸入上位個別品目(91年)

品 名	金 額	構成比	前年比
LNG	1,506百万ドル	23.3%	139%
熱帯産木材の丸太及びそま角	1,178百万ドル	18.2%	96%
原油及び粗油	720百万ドル	11.1%	96%
製材	346百万ドル	5.4%	107%
加熱用又は冷却用機械	159百万ドル	2.5%	956%
熱帯産木材の製材	125百万ドル	1.9%	95%
パーム油	118百万ドル	1.8%	132%
天然ゴム	107百万ドル	1.7%	100%

(資料:通関統計)

3. 経済・技術協力

(1) 有 債 (交換公文ベース)

円 借 款	金 額	備 考
第7次円借款 ('81)	210億円	(福田ファンド:'77年8月コミット) (うち、特別借款 400億円) (プレッジ 210億円)
ASEAN工業7国向け	336億円	
第8次円借款 ('82)	210億円	
第9次円借款 ('83)	610億円	
第10次円借款 ('84)	210億円	
ASEAN工業7国向け	48億円	
第11次円借款 ('86)	126億円	
第12次円借款 ('88)	420億円	
AJDF ('88)	368億円	
第13次円借款 ('90)	613億円	
第14次円借款 ('92)	629億円	
累 計	5,310億円	

(2) 無 債

'88年4月~12月は、マラヤ大学日本語校舎拡充計画等に対し、総額4.12億円の無償協力を行った。'89年末累計：119.25億円

(3) 技術協力

(単位：人)

年 度	研 修 生 受 入 れ			専 門 家 派 遣		
	政府ベース	民間ベース	合 計	政府ベース	民間ベース	合 計
80年度	152	171	323	285	12	297
81年度	153	184	337	283	4	287
82年度	184	342	526	368	2	370
83年度	382	476	858	267	4	271
84年度	483	564	1,047	350	13	363
85年度	468	390	858	350	11	248
86年度	536	341	877	399	10	409
87年度	525	278	803	390	12	402
88年度	535	308	846	478	24	508
89年度	603	326	929	440	22	462
累 計	5,420	5,079	10,499	4,926	184	5,110

(注) 政府ベース：JICA, APO, UNIDO
民間ベース：AOTS, OISCA, ILO, その他
(資料：経協白書)

V. マレーシアの投資状況

1. 全体的投資動向

90年投資は、地場産業との合併による大型プロジェクトがあったことや、90年末に期限切れの予定だった特別優遇措置の確保のための駆け込み的な申請という特殊要因のため対マレーシア投資が急増した。

91年には、90年の反動もあり、前年比35%の大幅減となった。しかし、減少したとはいえ、労働力不足等に対応した投資ラッシュのひずみが生じている程度で依然として高水準にあると考えられる。

92年（1月～7月の実績）は、投資認可額は前年同期比10.9%増となったが、これは石油精製関連プロジェクトの認可を反映したもので、件数は前年同期の427件から272件へと減少している。したがって、92年に入って外資進出はむしろ後退しているとみられる。これは、先進国の景気低迷とマレーシアにおける投資ラッシュに伴うひずみが背景にあるとみられる。

業種別では、87年以来継続的に首位を占めていた電気・電子関係が、91年に2位（前年比49.4%減、8億3,760万円リング）になり、基礎金属製品が前年比44%減（8億5,400万リング）とはなったが最大のシェアを占め1位となった。

製造業業種別外資認可動向

(単位：件、100万リング、%)

	90年		91年		92年1～7月		
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	前年同期比
食品加工	26	129.1	16	101.3	15	104.1	22.3
飲料・タバコ	3	8.4	2	18.6	1	0.9	△94.0
繊維・同製品	82	312.2	38	244.6	32	33.3	△77.9
革・同製品	7	16.5	4	10.2	0	0	0
木材・同製品	43	179.2	58	313.9	21	52.8	△78.9
家具・家具類	28	62.2	26	51.3	6	10.2	△75.8
紙・印刷・出版	32	120.2	13	79.1	9	6.6	△4.3
化学・同製品	39	655.6	44	641.8	13	552.1	△6.8
石油・石炭	3	540.6	2	539.0	5	2,936.0	444.7
ゴム製品	26	32.4	20	58.6	12	21.7	△57.5
プラスチック製品	38	174.4	28	72.4	19	46.7	4.7
非金属鉱物製品	39	95.9	36	615.1	9	112.5	△74.3
基礎金属製品	23	1,526.1	34	854.0	16	108.9	△85.0
金属加工製品	45	132.2	45	831.1	16	27.0	△78.3
機械	33	363.5	37	85.1	21	139.6	143.2
電気・電子製品	198	1,654.8	158	837.6	49	170.1	△73.2
輸送機器	19	104.5	18	100.6	12	27.1	△65.9
科学・計測機器	4	48.5	12	71.3	0	0	0
その他	21	71.7	18	28.2	16	20.0	△13.7
合計	709	6,228.0	609	5,553.8	272	4,369.6	10.9

(出所) MIDA

製造業国・地域別外資認可動向

(単位：件、100万リンギ、%)

	90年		91年		92年1～7月		前年同期比
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	
日本	134	1,777.7	120	1,161.9	46	246.5	△76.8
台湾	270	2,353.4	182	1,573.3	56	117.2	△84.4
シンガポール	147	321.4	108	368.7	76	131.4	△20.9
香港	43	136.1	50	315.2	21	21.4	△91.3
韓国	25	164.2	41	376.2	13	31.4	△91.4
米国	29	187.1	33	438.1	16	522.8	65.3
英国	13	315.4	14	184.7	7	994.8	455.8
フランス	3	6.5	3	15.9	3	815.2	5,027.0
西独	11	58.0	14	35.6	4	3.4	△88.7
オランダ	5	16.0	1	0	2	2.6	0
デンマーク	5	8.5	5	57.8	1	5.5	0
中国	3	6.4	4	115.3	2	3.0	△97.3
インドネシア	12	224.7	6	250.7	1	1.7	△99.3
オーストラリア	17	22.3	19	175.7	9	445.6	216.9
その他	-	630.3	-	484.7	-	1,027.1	237.7
合計	(709)	6,228.0	(609)	5,553.8	(272)	4,369.6	10.9

〔注〕複数国による合併案件もあるため、国・地域別の許可件数の計は実際の認可件数と一致しない。

(出所) MIDA

2. 我が国の対マ投資動向

85年9月のプラザ合意以降の円高、我が国企業の国際的事業展開と相まって、87年以降日本からのマレーシアを含むASEANへの投資が増大した。日本からの対「マ」投資は、88年12月末現在において、第1位(投資認可額2億3,080万リンギ、54件)となった。そして、90年には17億7,770万リンギ(134件)と約8倍と大幅な伸びを示した。しかし、91年には前年比34.6%減少の11億6,190万リンギ(120件)となり依然活発ではあるが、前年実績を下回っている。

業種別にみると87年以来継続的に電気・電子関係への投資が集中しており、88年実績では日本の総投資額の65%、89年及び90年実績では44%を占め、最大投資業種となっている。他に、非金属鉱物、化学・同製品、木材・同製品等の順番となっている。

最近の特色として、電気・電子のみならず、機械、化学、金属加工等進出業種が多様化しており、特に、化学・同製品や非金属鉱物での大規模案件がみられる。主な投資案件として精密鋳物部品、光学レンズ、空調用銅管、自動車照明機器などの製造が挙げられる。また、既存の進出日系企業へのサポーティング・インダストリーとして、電気・電子部品メーカー、特に中小企業の投資が増大しているのが特徴となっている。

年度別推移(届出ベース)

年 度	件 数	金額(百万\$)
1981	41	31
1982	77	83
1983	95	140
1984	63	142
1985	60	79
1986	70	158
1987	64	163
1988	108	387
1989	159	673
1990	169	725
1991	136	880
1992上	59	474
累計(51～)	1,704	4,111

業種別：'91年度末累計(届出ベース)

	金額(百万\$)
製造業	2,402
商 業	163
金融・保険	112
その他(*)	554
累計(51～)	3,231

〔注〕*その他：建設・不動産・支社を含む

マレーシアは、日本にとり第17位の投資国(対外民間直接投資総額の1.0%)

3. 日系企業の活動状況

(1) 製造業-業種別 (JETROアンケート調査：91年1月現在)

マレーシアの日系企業は、製造業360事業所、非製造業382事業所(含、駐在員事務所)に及んでいる。

食品・飲料	9	鉄鋼・非鉄金属加工製品	39
繊維・同製品	15	電気・電子製品	137
木材・パルプ	21	輸送機器・同部品	28
石油・化学製品	44	その他製品	67

(2) 進出形態 (日系製造業の活動状況調査：90年12月回答企業数183社)

50.3%が日本側の100%の出資企業であり、特に電気・電子機器は、輸出指向型が多いため4分の3以上(76.5%)が日本側出資比率100%となっている。そのほか日本側が100%出資するケースが比較的に多かったのは、繊維・同製品、精密機器等である。逆に、主に国内市場指向型である輸送機器は、78.6%が日本側比率50%未満となっている。

(3) 立地状況 ((2)同調査)

首都圏 (クアラルンプール、スランゴール州)	95社 (51.9%)
ジョホール州	34社 (18.6%)
ペナン州	25社 (13.7%)

この4州で全体の84.2%を占めている。以下、ケダ州(10社)、ヌグリスンピラン州(7社)、ペラ州及びマラッカ州(各5社)、サバ州(2社)となっている。

(4) 進出動機 ((2)同調査)

①製品販売、現地市場確保、開拓37.6%、②関連日系企業の海外進出に伴う生産基地の確保27.1%、③企業内水平分業による最終製品組立、生産基地、④企業内水平分業による部品・中間財生産基地、等となっている。

その他として、「人件費コスト」(木材・パルプ・紙)、「労働力確保」「GSPの恩典」(電気・電子機器)、「円高による経営難」(窯業)等が進出の動機となっている。

(5) 進出企業の輸出状況

輸出比率100%の企業は67%、80%以上の企業は37社であり、全体の6割近くが輸出指向型企業といえる。さらに、間接輸出を行っているとする企業のなかに、FTZ(輸出加工区)やLMW(輸出加工認定工場)への販売を主とする企業が多い。

4. マレーシア外資政策

マレーシア経済は、旺盛な外国投資の流入とも相まって、高い経済成長を達成しているが、このような中、経済成長率と税収の伸び率との間に、乖離が顕著となってきており、経済成長の伸びに見合った税制が確保できない状況となっていた。この要因として、課税ベースの狭隘性に加え、製造業投資に対する広範な課税の減免が指摘されている。そこで、91年11月、マ政府は投資

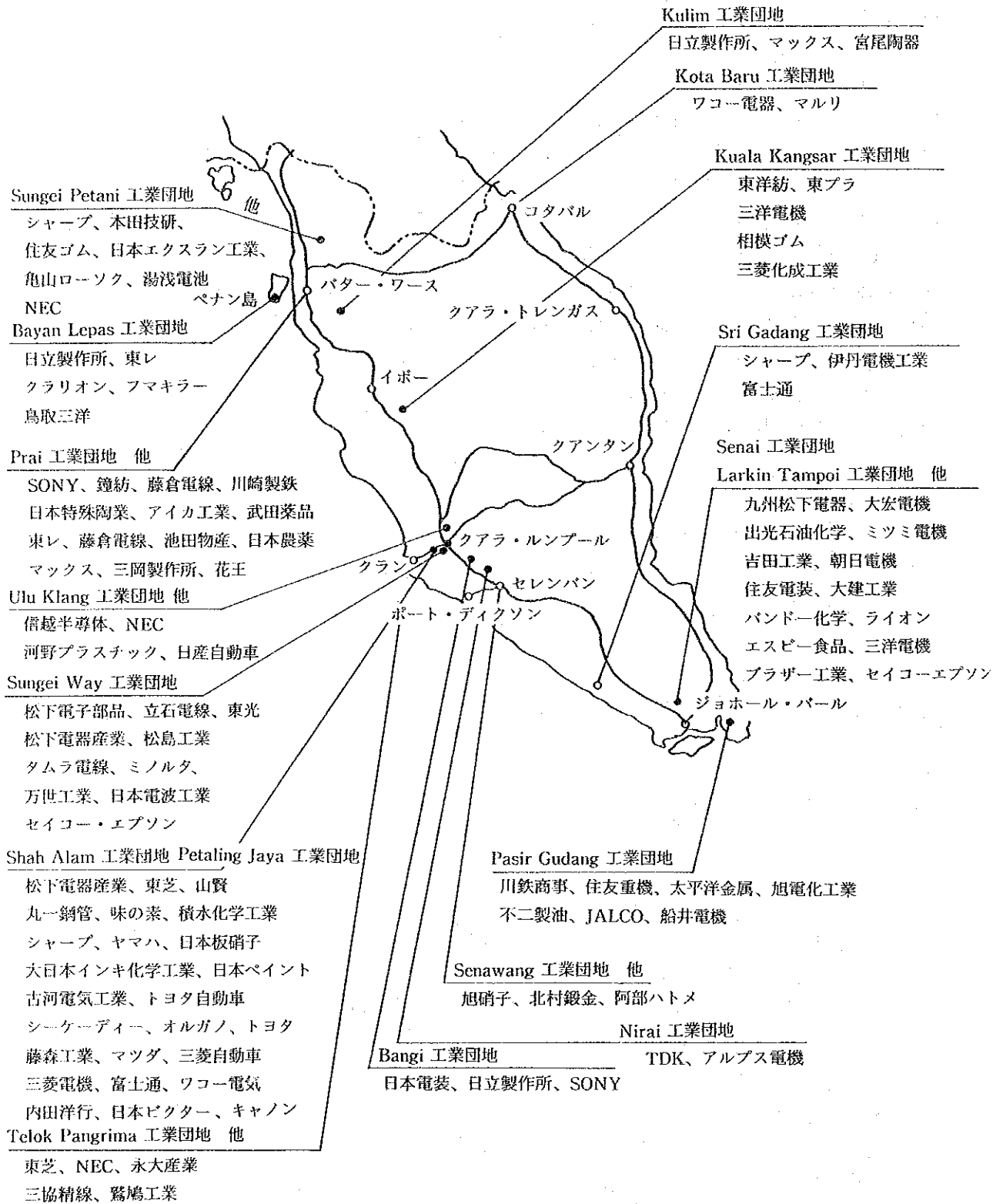
奨励措置を改め、税制面での投資優遇策を後退させ、税以外での優遇措置をきめ細かく決めた。この狙いは、国産化率の向上、高付加価値・ハイテク製品への投資促進、地場産業の参加機会の拡大、競争力の強化等にある。その結果、パイオニア・ステイタスを受けた外資製造企業への5年間免税措置を10%課税へと改めたほか、投資税額控除の最高限度額の引き下げ(100%から年間70%に)などが行われた。

5. 今後の対「マ」投資

これまで日本の投資は、拡大基調に推移してきたが、有望分野への新規投資一巡や日本の景気低迷による投資手控えの傾向のため、一服感がみられる。そのうえ、国際環境の変化の中で、投資先としてのマレーシアの位置づけにも変化が表れ始めている。すなわち、ヴェトナム市場の開放、南西アジア諸国での投資環境の改善、さらにASEAN自由貿易圏(AFTA)によるASEAN域内での市場統合の動きによる域内補完関係の変化などである。このように投資環境変化によりマレーシアが投資先としての比較優位を保つために、技術者の育成やインフラの再整備といった投資環境の充実に向けて、マレーシア政府の積極的な取り組みが今後の課題となるであろう。また同時に、わが国としては、全体のスローダウンが見込まれる中で、産業間リンケージ、産業基盤の強化に資する、サポーティング・インダストリー分野への投資、半導体前工程等、戦略的重要分野での協力等の対応が期待されているといえよう。

(マレーシア)

主な日系企業の進出状況 (製造業)



我が国企業の最近の進出事例 [マレーシア]

操業年月	日本側企業	資本金 (万リング)	日本側出資比率 (%)	業 務 内 容
90.1	日立化成工業	1,000	100	半導体用エポキシ樹脂封止材の製造・販売
90.1	松下電器産業	1億	100	セパレートタイムプルーフェアコンの製造
90.1	ワコー電器	1,000	78	電子部品(抵抗器,ダイオード)製造
	ローム		22	
90.1	オーナンバ	700	85	電子機器用ワイヤーハーネスの製販
	日本アセアン投資		15	
90.1	昭和電線	400	30	機器用電線、ハーネス製造販売
90.2	オンキヨー	1,000	100	オーディオ製品の製造
90.3	SMK	1,600	100	リモコンユニット、キーボードスイッチ、コネクタ生産
90.4	マブチモーター	1,000	100	小型モーターの製造販売
90.4	日東電工	4,160	100	半導体封止材料の生産
90.4	松下電器産業	3,000	100	プラスチック・フィルム・キャパシタの製造
90.4	旭日産業	80	不明	卸売り業及び製造業
	個人		不明	
90.7	伊藤忠商事	300	10	合板、単板製造
	大建工業		5	
90.8	千住金属工業	250	100	ハンダ、ハンダ付け周辺機器製造
90.9	日立工機	200	90	電動工具の製造
	日立シンガポール		10	
90.10	高畑精工	1,000	60	AV用精密プラスチック部品生産
90.10	タムラ製作所	700	100	トランスの生産
90.12	三洋電機	1.3億	不明	カーエレクトロニクスの製造・販売
	マツダ		不明	
90.12	島野工業	300	100	自転車部品、釣具の製造
90.12	松下電機産業	1.15億	100	OA・AV機器用モーター製造
91.1	松下冷氣	2,000	100	精密鋳物部品の製造
	松下電機産業			
91.1	大興電機製作所	1億	100	継電器製造
91.4	松下電機産業	3,000	100	フィルムコンデンサの製造
91.10	オハラ	600	100	光学用レンズの製造・販売
91.10	住友軽金属	700	81	空調用銅管生産・販売
	住友商事		19	
91.10	住友軽金属	1,200	50	アルミニウムプレートコーフィン材製造・販売

VI. NAPの具体化状況

1. 調査における提案内容

1988～1990年にかけて実施した「インドネシア工業分野開発振興計画調査」では以下の業種が対象であった。

- (1) 金型
- (2) 金属製自動車部品
- (3) 陶磁器
- (4) ガラス製品
- (5) オフィス用電子機器
- (6) 陰極管 (CRT)
- (7) セラミックICパッケージ/基盤
- (8) ゴム履物
- (9) 鋳造
- (10) コンピュータ・周辺機器

同調査では、各業種別の育成プログラムを提案すると共に、優先プロジェクトとして以下の10案件の具体化を提言している。これら提言の詳細は表4-1に示す通りである。

- (1) 投資促進活動の拡充・強化プログラム
- (2) 人材育成強化プログラム
- (3) 高付加価値産業工業団地建設計画調査プロジェクト
- (4) 中小製造業企業向け金融・信用保証拡充プロジェクト
- (5) 中小製造業企業技術支援プロジェクト
- (6) SIRIM・AMTC金型部門拡充プロジェクト
- (7) 業界団体活動の活性化支援プロジェクト
- (8) 輸出促進活動の拡充・強化プロジェクト
- (9) 工業標準化・品質管理推進プロジェクト
- (10) リソースベース産業R&D活動支援強化プロジェクト

2. 具体化状況

NAPのカウンターパート機関であったMIDA (Malaysian Industrial Development Authority) は、マレーシアにおける投資促進担当官庁であり、外国企業及び国内企業の投資相談窓口となっている。

本調査団が面談したMIDAのZaihun Aishah Ahamad (Deputy Director-general) によれば、NAPの調査報告書は充分活用させてもらっているとのことで、報告書で使われているデータの陳腐化を考えても1995年迄は利用可能とのことである。利用とは、例えば投資家がMIDAを訪問し、マレーシアの業界の状況を聞いてきた場合、(上記10業種に限られるが) NAP報告書をベースに応答し、投資相談に応じることである。特に、国内投資家については、有望な投資業種、製品を探すため、MIDAに相談することが多く、その相談に応じるための有力な資料としているとのことであった。

但し、ゴム履物のみは、マ国の競争力が失われ、有望な投資業種でなくなったことにより、NAP報告書を参考とすることはほとんどないとのことであった。

個別の提案事項については表4-2に示した様に、業界団体活動の活性化プログラムを除き提案された全プログラムの具体化が進んでいるとのことであった。特に、中小製造業企業技術支援については、貿易赤字解消の問題もあり、多くの支援プログラムが実行、あるいは計画されている。中でも、組立親工場の下請け部品工場を育成するベンダープログラムについては、マ政府内で重要政策として位置づけられ、MITI (Ministry of International Trade and Industry) がその推進に当たっている。又、技術開発そのものについてはSIRIM (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia) のAMTC (Advanced Manufacturing Technology Center) において、JICA長期専門家の指導を受けつつ、鑄造技術の高度化、研究が行なわれ、又JICA開発調査による工業標準化・品質管理振興計画が実施され、更にそれに続く計量研究所拡張計画の要請が出される等、意欲的にプログラムが実行に移されている。更に、今回の訪問時に提

案したサポーティングインダストリーにおける技術開発力向上計画(開発調査)についても、SIRIMは4つの具体的検討項目を調査団滞在中に提案する等、積極的な対応振りを見せた。

ハイテク工業団地建設計画調査プロジェクトについては、平成3年度(1991年度)にクリム・ハイテク工業団地建設計画調査が終了し、本年3月から一部着工に至る見通しである(マ側自己資金)。しかしながら、進出企業の進出表明ははかばかしくなく、現在台湾の半導体工場1社が進出を確定しているのみである。我が国の企業は不況というめぐりあわせもあり、まだ進出を決めた企業はでていない。クリム・ハイテク工業団地開発主体であるケダ州開発公社に派遣されているJICA専門家はこうした状況を打破するためにも、テクノセンターの整備を急ぐべきだとし、ケダ州と協力してJICA開発調査に乗せるべく準備を進めてきた。クリムハイテク団地推進のため、2つの委員会が中央省庁レベルで設立され活動を始めている(一つの委員会は企業の誘致を担当するものでMIDA、他は研究開発団地を進めるものでMinistry of Science, Technology and Environmentが議長となって主催)。調査団訪マ時の2月2日に研究開発団地関係の第1回目の委員会が開催された(JICA専門家はオブザーバーとして参加)。既にSIRIMが研究所用地をペナンに確保したり、ジョホールのハイテク団地にテクノセンター構想が進む等、各省庁間の協調をいかにとるかが今後の問題となったようである。MIDAの出席者は、クリム・ハイテク工業団地のテクノセンターを本当のハイテクセンターとして整備すべきだと発言した模様である(ペナンやジョホールは中、低級なテクノセンターとする)。今後当該委員会での審議状況を見守りながら、テクノセンター構想の取り扱い方を検討すべきであろう。

3. 評価

以上、累々述べた如く、NAPの調査において提言されたプログラム、プロジェクトは、一部を除いて着々と具体化が進みつつあると言って良い。また、調査報告書そのものも、当該カウンターパート機関であるMIDAは有効活用していると言えることから、ほぼ初期の目的は達成されたと評価しうる。

但し、一部、プログラム、プロジェクトの実施において関係省庁間で錯綜がみられる。即ち、JVプログラムはMITIが担当しており、中小企業の投資促進を図るものであるが、MIDAも同様な機能を現在果たしており両者の領域区分が必ずしも明確ではない。プログラム、プロジェクトの具体化において交通整理をしておくことが必要であったと思われ、今後の課題であろう。

表 4-1 工業分野開発振興計画調査において提案されたプログラム

1. 投資促進活動の拡充・強化プログラム
 - 1) システム的投資促進プログラムの展開
 - 2) 外国人アドバイザーの継続的活用
 - (1) 特定国からの投資促進ミッション受け入れ
 - (2) 特定国からの中小企業誘致促進、コンサルティング
 - (3) RICOMによるパートナー斡旋制度の強化
 - a. RICOMリストの整備
 - b. RICOM広報の強化
 - c. RICOM促進対策会議
 - (4) 投資関連情報提供活動の強化
 - a. 情報ニーズにあわせた内容の資料、統計の作成
 - b. 情報提供チャンネルの強化
 - c. 情報サービス機能の改善
 - (5) MIDA海外事務所活動の強化
 - (6) 外国語通訳、翻訳者の量的拡大
2. 人材育成強化プログラム
 - 1) 既存プログラム、組織の強化
 - 2) 全国技能開発センター (NTDC) の設立
3. 高付加価値産業工業団地建設計画調査
4. 中小製造業向け金融、信用保証制度の拡充
 - 1) CGCの案件審査能力、業務推進能力の拡充
 - 2) 新しい中小製造業企業向け制度金融システムについての事前調査の実施
 - 3) 新しい中小製造業企業向け制度金融システムを補完するCGC信用保証制度実施細目の設定
 - 4) 新しい中小製造業企業向け制度金融システム実施細目の設定
5. 中小製造業企業技術支援
 - 1) 市場ニーズの発掘と技術支援対象企業の選定
 - 2) 各技術支援機関等とのサービス実施方法についての調整
 - 3) 中小製造業企業への技術支援サービスの実施
 - 4) 中小企業育成総合政策の立案
6. SIRIM先端性沿い技術センター (AMTC) の金型部門拡充
7. 業界団体活動の活性化支援
8. マレーシア輸出センター (MEXPO) における輸出振興活動の拡充、強化
9. 工業標準化、品質管理推進
 - 1) 工業標準化、品質管理推進のための総合調査の実施
 - 2) SIRIM職員の海外研修派遣
10. R/D活動の強化
 - 1) SIRIM窯業技術センターへの技術支援
 - (1) 海外からの専門家受け入れ
 - (2) 窯業技術センター (CTC) 技術スタッフの海外研修
 - 2) マレーシアゴム研究所 (RRIM)、ゴム履物製品検査、試験設備増強
 - (1) 検査、試験設備の導入
 - (2) 海外からの専門家受け入れ
 - (3) 海外研修員派遣

資料：マレーシア工業分野開発振興計画調査、総括レポート、1990年11月

表 4-2 開発調査の提案プログラムとその実施状況

開発調査の提案プログラム、プロジェクト	実施中、計画中のプログラム、プロジェクト	マ国の我が国に対する協力要請状況
1. 投資促進活動の拡充・強化プログラム	1/J/V Programme by MITI	専門家派遣要請
2. 人材育成強化プログラム	1 Penang Skills Development Center 2 Selangor Human Resources Development Center	民間に対し三セク方式の参加要請
3. 高付加価値産業工業団地建設計画調査プロジェクト	1 Development Study of High-tech Industrial Park 2 Techno Center plan	専門家派遣中 (2名)
4. 中小製造業企業向け金融・信用補償拡充プロジェクト	1 Special Loan Scheme Project for Small/Medium Industry by WB 2 AJDF(ASEAN Japan Development Fund)に基づく融資拡充要請	
5. 中小製造業企業技術支援プロジェクト	1 Vendor programme by MITI 2 Strengthening of MITIC in MITI 3 J/V Programme by MITI 4 Study on the Rational Use of Energy in Small/Medium Industry by Ministry of Energy, Telecommunications and Post 5 International Procurement Office (IPO) 計画 by MITI 6 Mini industrial estate for small/medium industry 7 Wooden furniture production experts (FRIM)	プロ技要請、専門家派遣予定 専門家派遣要請 1994年度開発調査要請
6. SIRIM・AMTC金型部門拡充プロジェクト AMTC:Advanced Manufacturing Technology Center	1 AMTC(SIRIM)プロ技実施中 2 Development Study on National Metrology Upgrading Program in Malaysia (SIRIM)	専門家派遣要請 専門家5名派遣中
7. 業界団体活動の活性化支援プロジェクト	1 貿易振興センター計画(MATRADE)	
8. MEXPO輸出促進活動の拡充・強化プロジェクト Malaysian Trade Development Corporation (MTDC)建設	1 Development Study on National Metrology Upgrading Program in Malaysia (SIRIM) 2 Upgrading of Malaysia Metrology Center of SIRIM	開発調査及びプロ技要請
9. 工業標準化・品質管理推進プロジェクト	1 Study on R/D of small/medium industry by ADB (2ヵ年計画で調査実施中) 2 AMTI (Advanced Manufacturing Technology Institute) of SIRIM for small /medium industry 構想 3 Environmental Center 構想	
10. リンゴスペース産業R/D活動支援強化プロジェクト		

■ : Realized projects and programmes

VII. マレーシアの工業振興策（サポーターティングインダストリー振興）の現状

1. マレーシアのサポーターティングインダストリー

最終組立工場へ部品、半製品等中間材を納入するサポーターティングインダストリーの、マレーシアにおける実態をまとめた資料は無い。中小製造業の統計から類推すると、中小製造業は企業数で約92%、従業員数で50%、付加価値額で37%を占めている。中小製造業の内、部品工業と思われる軽エンジニアリング及びその他の業種は60%を占めていることから、サポーターティングインダストリーは全製造業企業数のおよそ50%、従業員数で30%程度を占めているものと思われる。全製造業企業約20,000社の内約10,000社がサポーターティングインダストリーと言うことになる。

マレーシアにおける製造業の規模別構成比—1985年

規模	企業数 (%)	従業員数 (%)	付加価値額 (%)
小規模	64.0	16.5	9.2
中規模	28.1	32.9	27.3
大規模	7.9	50.6	63.4
計	100.0	100.0	100.0

出所：Census of Manufacturers, 1985

注) 小規模製造業：払込み資本50万Mドル以下

中規模製造業：払込み資本50～250万Mドル

大規模製造業：払込み資本250万Mドル以上

資料：Malaysia Year Book, 1992-1993

マレーシアにおける中小製造企業の業種別内訳 (1985年)

業種	構成比 (%)
食品加工業	18.4
木材およびびラタン加工業	16.1
軽エンジニアリング	29.7
建設材料	3.8
その他	32.0
合計	15,008
	100.0

出所：Changes in the Industrial Structure and the Role of Small and Medium Industries in ASEAN Countries: The Case of Malaysia, Institute of Developing Economies, February 1987

資料：マレーシア工業分野開発振興計画調査、1990年11月

2. 工業製品輸出入

外資系組立産業の立地により、マレーシアの工業製品輸出額は急増しており、1988～1990年の間に80%増となっている。特に電気電子機械器具の輸出額は全工業製品輸出の約6割を占め、製品輸出を押し上げる原動力である。

工業製品の輸出

	輸出額 (\$Million, Malaysia)		構成比率 (%)	増加率 (1988-90) (%)
	1988	1990		
食品	1,369	2,061	4	51
衣服、履物	2,445	3,983	9	63
ゴム製品	919	1,356	3	48
化学品	1,557	1,907	4	22
鉄鋼、金属製品	1,184	1,629	3	37
電気、電子機械・器具	15,162	26,496	56	75
輸送機械	504	2,234	5	343
その他	3,708	7,477	16	102
全業種	26,848	47,143	100	75

資料：Economic Report 1991/92：Ministry of Finance

一方、工業製品輸入額をみると、部品、半製品等中間材の輸入額は188億マレーシアドル（1991年1月～7月）で、工業製品の総輸入額241億マレーシアドルについて多い。又その伸び率も20%と高い。

輸入額

(January-July 1991)

	\$ M	Growth rate (%)	Share (%)
Investment goods	24,080	61.1	41.7
Machinery	6,943	44.3	12.0
Transport equipment	4,437	84.7	7.7
Metal products	4,414	70.8	7.6
Others	8,286	60.9	14.4
Intermediate goods	24,435	24.6	42.4
For manufacturing	18,838	20.1	32.7
For construction	1,747	47.5	3.0
For agriculture	621	-6.5	1.1
Crude petroleum	273	36.3	0.5
Others	2,956	56.7	5.1
Consumption goods	8,916	28.3	15.5
Food	2,000	22.3	3.5
Beverages	186	15.1	0.3
Consumer durables	2,062	42.5	3.6
Others	4,669	26.1	8.1
Imports for re-export	250	-26.1	0.4
Tin ore	168	-12.6	0.3
Natural rubber	82	-43.9	0.1
TOTAL	57,681	37.8	100.0

Source: Economic Report 1991/92: Ministry of Finance, Malaysia

中間材の輸入増は、工業製品の輸出増を帳消しにしており、マ国では部品、半製品の自国内生産の拡大を急務として、サポーティングインダストリーの育成を早急に進めている。

3. サポーティングインダストリー振興策の現状

1) Master Plan

マレイシアは1986年に「The Industrial Master Plan, MIDA及びUNIDO策定、1995年目標」を作成、基本的な工業化方針を設定したが、その後、工業分野振興計画調査（1988-1990年、JICA）、「Malaysia Industrial Policy Study、1992年マ政府」を経て、工業振興のためのマスタープランは完了したものとしている。本調査団に対しても、マスタープランは終了しているので、実際的なアクションプログラム、プロジェクトに限定して開発調査を行ないたい旨、各省庁から再三言及された。

マ国がもっとも力点を置いているのは、サポーティング製造業の育成であり、技術改善を含めた以下の様な諸プログラムが実施中あるいは計画中である。

2) 個別振興策

個別振興策について、担当省庁別に整理すると以下の通りである。

- (1) MITI ：
 - a. ベンダープログラム（下請け育成プログラム：進行中）
 - b. MITIC ：データバンク構築（進行中）
 - c. 中小工業団地（進行中）
 - d. J/Vプログラム（計画）
- (2) SIRIM ：
 - a. AMTC（Advanced Manufacturing Technology Center）での鑄造技術の研究（プロジェクトタイプ技術協力進行中）
 - b. 工業標準化、品質管理振興計画調査（開発調査進

行中)及び計量研究所拡充(開発調査及びその後
プロジェクトタイプ技術協力計画)

(3) Ministry of Energy, Telecommunications and Post : 中小工場省エネルギー計画
(1994年度実施予定)

(4) その他 : セランゴール技術センター(セランゴール州の民
活による職業訓練所開発計画)

この内、マ政府はベンダープログラムに特に力を注ぎ、協力を推進しようとして
いる。以下にベンダープログラム及び関連プログラムを詳述する。

3) ベンダープログラム

ベンダープログラムはプミプトラ中小下請け企業の育成を目指し、既存組立て製
造業に補助金を与え、それをもとに関連中小下請け工場を育成させるものである。

現在、①プロトンスキーム及び②電気及び電子産業スキームが行なわれている。

プロトンスキーム

国産車プロトンの部品下請け工場を育成するもので、1988年12月から始まった。
1993年1月迄に、18のベンダーが育成され、1993年にさらに4つのベンダーの育成
が期待されている。18ベンダーの内17が部品製造業で、残り1つは電気メッキ業で
ある。17のベンダーでは、現在105種の部品を製造しており、下表の如く1989年から
毎年部品の種類を増やして来たものである。

	部品の種類
1989	31
1990	8
1991	15
1992	51
計	105

ベンダー企業の選定条件は、ブミ資本が70%以上のものか、外資との合弁の場合はブミの出資を5年以内に50%とするもので、払い込み資本金は250万Mドル以下であり、さらに、ある程度自動車部品生産の技術基盤のある中小企業であることが必要。プロトン側は、このプログラムを実施すべく対象企業を選定し上記条件をクリアした場合に、ベンダー企業として政府コミティに推薦し、補助金を受ける。その上でプロトンが徹底的に指導育成する。プロトンによる育成計画は八段階から成っており、具体的には対象企業との間で1-望ましい下請け製品の選定、2-製品の予備的試作・コスト見積り、3-生産計画の作成、4-製品図面・品質管理案の作成、5-試作品（サンプル）の生産、6-評価・試験、7-現場検査、8-段階的量产化（注文の10%から始め30%、50%、80%、そして最終的に100%の完全下請け生産まで）となっている。

電気・電子産業スキーム

本スキームは1992年6月から始められ、Sharp-Roxy Appliances Corp.、(M) Sdn. Bhd. 及び Sapura Holdings Sdn. の3社が親企業である。現在迄にベンダーは一社も成立していないが、1993年中には少なくとも10社のベンダーが確保される見通しであり、特にシャープは既に通産省と地元中小企業との間で契約締結を終えている。当面はシャープ名義で工場設備・製造ラインを据付け、当該下請け企業に貸し付ける形態をとる。なお、第三段として検討されている親企業の候補は、ソニー、トンプソン、TI、グルンディ、東芝、松下等である。

その他のスキーム

本調査団に対し、MITIは日本の協力を得たい業種として

- ・繊維産業（織機等のパーツを内製化する）
- ・自動車産業

・工作機械（旋盤等）、金属加工、エンジニアリング業
の3業種を挙げた。電気・電子産業のベンダープログラムは既に軌道に乗りつつある。まだ軌道に乗っていない繊維産業等の3業種に対する協力の可能性を打診してきた。

4) MITICデータベース構築/JVプログラム

MITIは中小工業部（SMI Section）にMITIC（Malaysian Industrial Technology Information Center）を設置し、その機能充実に努めている。MITICは中小企業のため、広く海外の最新技術情報、マーケット情報等のデータベースを提供するもので、他省庁とのコンピュータネットワーク化も行なわれる。MITICはMITI本部のみではなく、全国の支所にもMITICコーナーとして設置される予定である。

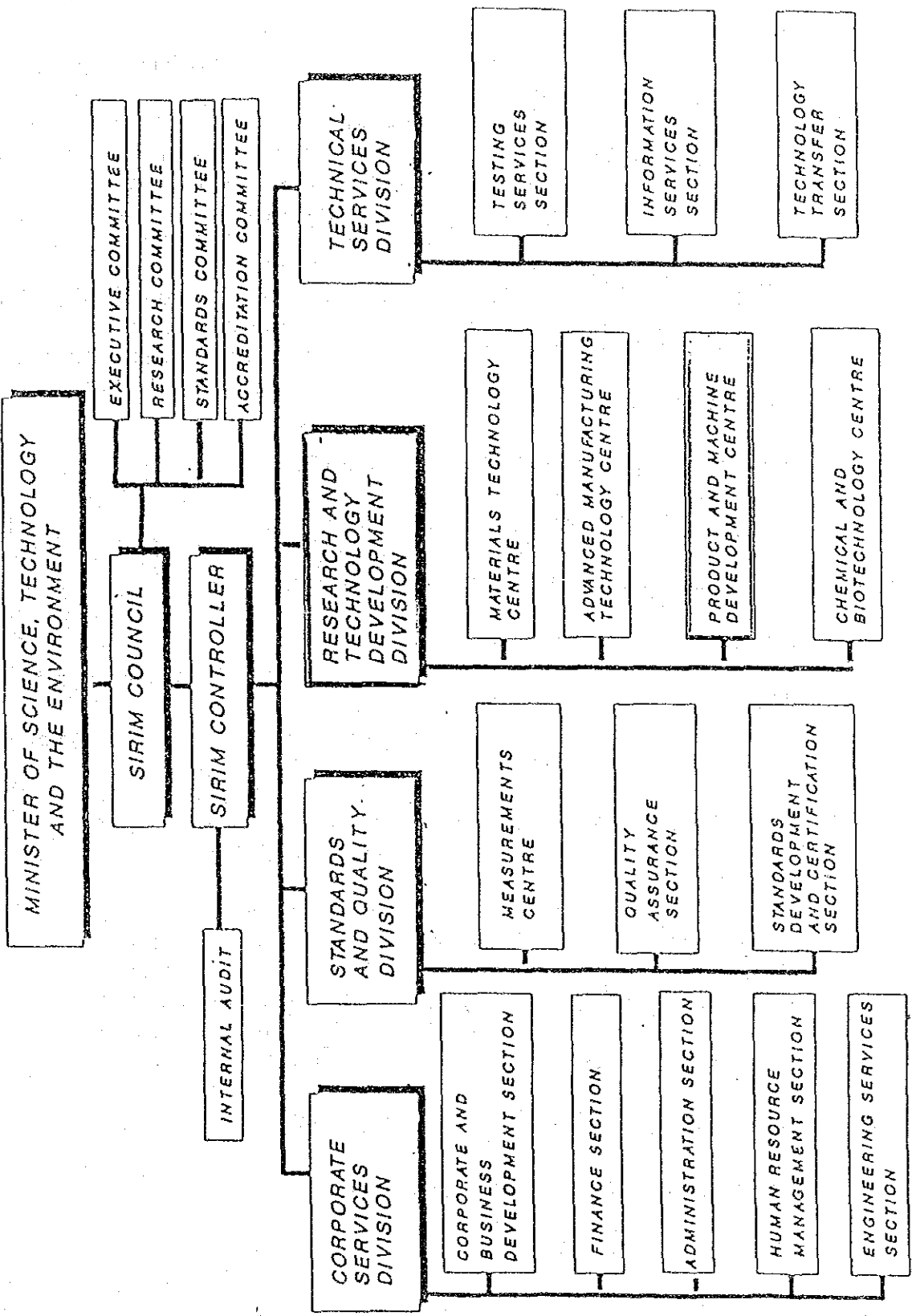
中小企業分野での日本企業と現地企業の合弁（JV）を促進するJVプログラムは、MITI内のSMIセクションを強化し、自らが外資との“マッチメイキング”活動の促進を図るもので、MITICもそのためのツールとなる。

MITIC、JVプログラムとも始めたばかりであり、JICA専門家の派遣を待つて順次強化していきたい意向である。

MIDAはMITIの下部機関であるが、マ国における投資振興の担当機関であり、MITIのJVプログラムとの仕分けが今ひとつ明確でないことが懸念される。

VIII. 資 料

SIRIM ORGANISATION CHART 1993



930112

RESEARCH AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT DIVISION (SIRIM)

MATERIALS TECHNOLOGY CENTRE

- o CERAMICS TECHNOLOGY
- o METAL TECHNOLOGY
- o PLASTICS TECHNOLOGY

ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY CENTRE

- o ASSEMBLY TECHNOLOGY
- o MANUFACTURING SYSTEMS
- o MECHATRONICS
- o SOFTWARE DEVELOPMENT AND SYSTEMS
- o CIRCUIT DESIGN AND SYSTEMS

PRODUCT AND MACHINE DEVELOPMENT CENTRE

- o PRODUCT DEVELOPMENT
- o PACKAGING DEVELOPMENT
- o MACHINE DEVELOPMENT
- o PRODUCTION TOOLING
- o FOUNDRY
- o PROTOTYPING

CHEMICAL AND BIOTECHNOLOGY CENTRE

- o CHEMICAL TECHNOLOGY
- o BIOTECHNOLOGY
- o ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY
- o ENERGY TECHNOLOGY

PROPOSAL FOR UPGRADING OF METAL FINISHING TECHNOLOGY IN SIRIM FROM THE PRESENT ELECTROPLATING FACILITIES TO ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PHYSICAL/CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION; FOR THE SUPPORTING SMALL AND MEDIUM SCALE INDUSTRIES IN MALAYSIA

1. BACKGROUND

In 1978, the Metal Industry Technology Centre (MITEC) was established jointly between the Malaysia and the Japanese Governments, with the aim of improving the technology of small and medium scale industries in Malaysia; in the area of electroplating, presswork, welding and die-making. The project was completed in 1984. A JICA-Economic Planning Unit, Prime Minister's Department Joint Evaluation Study was completed in January, 1993. The outcome strongly suggested that a big number of beneficiaries of the MITEC project are now ahead of SIRIM partly because the donated facilities are now rather outdated and the project counterparts needs retraining for upgrading their expertise; to effectively assist the industry. It is with the clear view of the industrial technology progressive needs, that SIRIM is submitting this proposal for JICA support.

2. OBJECTIVE

To establish a Physical and Chemical Vapour Deposition (PCVD) facilities and expertise in SIRIM for the upgrading of Metal Finishing Industry in Malaysia, through the development and decimation of this relatively new environmental friendly technology in Malaysia.

3. FRAME WORK OF THE STUDY

Here, the frame work of the study is briefly outlined.

3.1 Master Plan

Master Plan for the promotion of the PVCD technology to the supporting industry in Malaysia shall be given due attention.

Consolidate the technology partnership between SIRIM and the private sector. The study on the metal components and the placement market industries in Malaysia to be carried out will determine the actual areas of needs for the next 5 years in Malaysia. Great emphasis will be paid to the supporting industry that are now supporting the local corperation such as Proton, HICOM, PERWAJA, "Second Car Project" and the multinational companies that are operating in Malaysia for local and export markets. The study will provide strategic implementation programmes in the area of metal finishing.

The study should determine the infrastructure and the foreign expertise and the training needs of the local counterparts vital for the effective promotion of the technology to the entrepreneurs. The area of needs should cover R&D capability, industrial training, testing services and consultancy services. If possible aspect of process, equipment and product design should be incorporated in the technology development, which in the future will make local expertise more confident in providing the relevant expert advice to the local as well as foreign companies.

3.2 Detail Programme

Eventhough this technology is relatively matured in the advanced countries but in Malaysia it is very much a new technology area. It will certainly give high value added to the industries that are adopting the technology for their components manufacturing. Another important criteria is the concerned for pollution and clean environment. In this aspect, it is well-known that electroplating are rather dirty technology and by diverting to this alternative technology Malaysia can start on the right footing by venturing into this new clean technology.

The PCVD technology is very much relevent and needed by the supporting high technology components manufacturing, especially for the automotive, aerospace, electronic and the telecommunication industry. As it is now, SIRIM has embarked on "Advanced Materials Development and Components Manufacturing", in anticipation of its application by the industry and the supporting service that will be needed in the future. This is to make Malaysian industry more competitive by going for high value aided product manufacturing. Malaysia could not possibly complete in the near future on low labour costs, alone.

Another aspect that should be mentioned here is that this high technology coating technique would involve using lesser materials, but otherwise provide better performance; not to mention the energy conservation in the long run.

It is hope that by providing the leadership and by marketing the idea through training programmes, the industry will be converted from using the conventional coating technique to the clean technology that will have positive impact on the environment, as well as collect better returns for the otherwise conservative small and medium scale entrepreneurs.

4. CONCLUSION

At the moment, SIRIM researchers have adequate knowledge on the subject electroplating and we are seriously committed to the new technology development. Eventhough at present we are sending officers for post-graduate studies in the area of PCVD and buying some equipments, it is strongly felt that the development could be more effective if an intergrated project supported by JICA will accelerate and give a better meaning to the undertaking; as experienced by SIRIM through the MITEC, Metrology, Ceramic and Foundry projects that have been successfully implemented.

NAME OF PROJECT PROPOSED : SOFT-TOOLING TECHNOLOGY

Objective of Project :

To develop Soft-Tooling Technology capable of supporting the product prototyping needs by the local industry as samples for the testing, promotional and marketing purposes.

Needs For The Technology

1. When a particular manufacturer (eg. Plastic Injections Moulder) wishes to produce certain part for a vendor. It is usually that the vendor would request for Product Samples for reasons such as testing, dimensioning etc.

In order to produce the samples the manufacturer would have to produce the mould (metal mould), which is usually expensive, without certainty of winning the contract.

Most of our small and medium scale companies are now facing this problem in their marketing effort.

They do not usually win contract unless if they are able to produce the sample. If they do, the initial cost of their venture is high without certainty of winning their contract.

Thus soft-tooling technology is essential so that small batch of product samples can be produce for these small and medium scale industries.

2. PMDC is also involved in product development. Thus soft-tooling is vitally important for our product prototyping work.

CHEMICAL TECHNOLOGY AND BIOTECHNOLOGY CENTRE

Chemical Technology Programme
(Development of Fine and Specialty Chemical)

1. **Project Title :**

A joint technical cooperation programme between SIRIM (Malaysia) and Japan for the Pilot Plant scale development of zeolite materials from local natural resources.

2. **Project Site :**

SIRIM, Shah Alam, Selangor

3. **Relating Agencies :**

- A. Responsible agency of Malaysia
Ministry of Science, Technology and Environment (MSTE)
- B. Implementing agency of Malaysia
Chemical Technology and Biotechnology Centre, Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM), MSTE

4. **Summary of the Project :**

A. **Objectives :**

To transfer to the counterparts at SIRIM, the technology for the scale-up production of industrial zeolites.

B. **The Project/Process :**

The pilot plant process involves initially an overnight incubation of mixture of $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3\text{-H}_2\text{O}$ system before subjecting to a hydrothermal reaction for duration of 1 to several days for the crystallisation of zeolitic materials, particularly those of zeolite A and zeolite Y. The freshly formed zeolites will then be ion-exchanged, stabilised through dealumination and then pelletised subsequently for industrial application.

C. **Benefit of the Project :**

The highly siliceous rice husk ash which currently is a local pollutant will be the major raw material for the project. The effective utilisation of the ash will not only solve this problem but also convert it into a useful product of high economic value.

Zeolite-A and zeolite-Y are widely used in industry as detergent, molecular sieve and catalyst. Currently these materials are being imported for such applications. The successful implementation of the project will also serve as transfer of zeolite production technology to the country. In addition, the project also provides exposure and training to SIRIM technical personnel in the technological know-how of executing such pilot plant study.

5. **Proposed Schedule of the Joint Study :**

- A. Project proposal and joint discussion
- B. Signing of Memorandum of Understanding
- C. Installation of Pilot Plant Machinery
- D. Research investigation in the Laboratory
- E. Research investigation in the Pilot Plant
- F. Expert Attachment and Training

6. **Proposed Schedule of Implementation :**

A. **Japanese Side**

The Japanese contribution includes equipment, research experts and training. Technical assistance will be in areas such as raw materials processing and formulation, hydrothermal reaction for the production of zeolitic materials and their subsequent stabilisation and characterisation.

B. **Malaysian Side**

The Malaysian side will contribute towards building, renovation, installation, operating expenses, materials and manpower for the research and development work.

C. **Duration of the Project**

Three years.

- (1) **Project Title** : Energy Conservation Technology
- (2) **Objective** : (a) To develop the skill/expertise and facility in SIRIM
 (b) To assist industry in energy conservation programme
- (3) **Proposing Centre** : Energy Technology Group,
 Biotechnology & Chemical Technology Centre,
 Industrial Research Division,
 SIRIM.
- (4) **Duration** : 3 years (1993 to 1995)

(5) **Justification/Background:**

Under the 6th Malaysia plan, Malaysia is undergoing rapid industrialisation programme. The energy forecast and plan undertaken by the relevant body falls short for the present requirement. The industry is also required to carry up energy audit and conservation programme in order to be competitive for its products to be in the market place. The above problems will be more severe especially for high energy intensive industry such as ceramic, steel etc.

The scope of proposal will include the study of energy management in the industrial sector in Malaysia and provide field training to officers concerned.

The study will also include energy audits to identify how energy is wasted and remedies to the above problems.

The proposal shall include skill development and technology transfer by providing the basic concept, theoretical aspect and application in industry.

(6) **Assistance Required:**

Training : basic concept, main theoretical aspects, application in industry and field training.

Facility : Equipment, instrumentation and control necessary for energy audit and conservation.

(7) **Existing man-power**

Chemical Engineer - 3

Fuel Technologist - 1

Mechanical Engineer - 2

Plan for Promotion of Technology Development in the Supporting Industry

(Outline of the Plan)

1. Objectives

The objectives of this plan are to 1) study the master plan for promotion of the technology development in the supporting industry and to 2) formulate the definite programmes of technology development to cope with the current problems by the cooperation of Japanese government.

2. Framework of the Study

2-1 1st Step : Master Plan

Master plan for the promotion of technology development in the supporting industry of Malaysia shall be studied paying the due attention on the following items:

- Consolidation plan of the public R/D institute and technology center considering the cooperation with private enterprises.
- Study of the target technology to be enhanced in the supporting industry

Skeleton and principles for the 2nd step of detail programme shall be definitely identified in the Master Plan .

2-2 2nd Step : Detail Programme

- 1): Malaysia shall propose the subjects for technology development to Japan which are considered to improve urgently in order to foster the supporting industry.

Following items, for instance, shall be cited as the subjects to be dissolved.

- Technology renovation for upgrading of productivity,
- Improvement of quality control technology,
- Energy conservation technology,
- Development of environment related technology, etc.

N.B. Subjects concerning the development of new products nor subjects under patent dispute shall not be inclusive in the study.

- 2): One or two subjects to be tackled with concerning technology development shall be annually identified through the discussions between Japanese government and Malaysian government considering the possibility of Japanese cooperation and be studied under the scheme of the Development Study by JICA.

Consultants incorporated in the Development Study shall be evaluated and assigned by Japanese government.

- 3): Subjects of technology development shall in principle be studied in the accessory technology centers and institutes of SIRIM or private enterprises which research incorporated with SIRIM.

- 4): New subject for technology development shall be selected after the dissolution of preceding subject.

A subject shall be studied continuously during two (2) or three (3) years at *most*.

The scheme of this plan shall be examined after five (5) years.

**DEVELOPING INDUSTRIAL
INFORMATION SUPPORT SYSTEM**

SMI SECTION

**MINISTRY OF INTERNATIONAL TRADE
AND INDUSTRY
MALAYSIA**

MITI

INDUSTRIAL INFORMATION SUPPORT SYSTEM

INTRODUCTION

MITIC, as the industrial technology information centre, established under the Small and Medium Scale Section (SMI), MITI, was entrusted to compile and disseminate information on the most current processing technologies, market potentials, policies, SMI companies and programmes to develop SMI by other Government agencies in Malaysia.

In line with the given task and to be at par with SMI development itself, MITIC is going for computerization and to be on-line with all the agencies. In short, MITIC will be an information exchange network on SMI. It is hope that the networking will further enhanced SMI development and the industrial sector in Malaysia.

PROPOSED SMI INFORMATION SUPPORT SYSTEM

The SMI Section with the help from the Computer Section is currently developing SMI data bases. They are:

SYSTEM	SCOPE	STATUS
SMI SYSTEM	To gather data and information on SMI for the purpose of planning and monitoring. Current data is based on Small Scale Census 1988	Active
Subcontract Exchange	Registration of companies to provide subcontracting linkages between SMI and even large scale enterprises.	2560 companies had registered including 360 large one.
Industrial Technical Assistance Fund (ITAF)	Information on technical scheme provided to SMI through various agencies	Active
Registration of visitors to MITIC	Information on all visitors making references to MITIC	Data entry completed. Developing reporting system
Integrated Marketing under Umbrella Concept	Information on all companies involve in integrated marketing under the Umbrella Concept.	Developing data entry system
Machine and Industrial Input Suppliers	Providing information to SMI on suppliers of machines and industrial input	Under study
Marketing Promotion System	Information on marketing and product potentials	Under study
SMI Modernization and Automation System	Monitoring system for soft loan that will be provided to SMI modernization and automation	Under study
SMI Technology Transfer System	Information on processing technologies useful to SMI	Under Study

VENDOR DEVELOPMENT PROGRAMME

Introduction

The MITI Vendor Development Programme is aimed at developing Bumiputera Small and Medium Scale Industries (SMIs) through industrial linkages with the large industries and MNCs. Such linkages created industrial markets for the SMI, by them becoming manufacturing vendors of parts/components and related services to the large industries. Presently there are two schemes under the programme namely the Proton Components Scheme and the Electrical and Electronic Components Scheme.

Proton Components Scheme

The Scheme was launched on 14 December 1988 and continued in the Sixth Malaysian Plan with the signing agreement with Proton on 8 June 1992. In the scheme, Proton is the anchor company that is responsible to develop the Bumiputera SMI vendors, as the manufacturers of automotive components and related industrial services to Proton.

The Scheme Achievement

1. Vendor Development

Until 31 January 1993, 18 vendors have been developed under the schemes and received assistance in the forms of machinery, tooling and transfer technology

facilities. In term of industrial breakdown, 17 vendors are the component manufacturers and one (1) is the vendor in electroplating service industry. Efforts have been made to develop at least 4 vendors in 1993.

2. Component Manufacturing

The 17 vendors are manufacturing 105 component/part items to Proton. The annual breakdown of component development is as follows:

<u>Year</u>	<u>No. of Component (Item)</u>
1989	31
1990	8
1991	15
1992	51
Total	105

3. Technology Transfer

Nine (9) of the vendors have obtained manufacturing technology from Japan and Korea through technical agreement recommended by Proton.

Electrical and Electronic Components Scheme

The Scheme was launched on 8 June 1992 with the participation of Sharp-Roxy Appliances Corp. (M) Sdn. Bhd. and Sapura Holdings Sdn. Bhd. as the anchor companies. The companies are responsible to develop the SMI vendors in the

manufacturing of electrical and electronic components and related industrial services. The assistances provided are similar as in the Proton Components Scheme. Presently no vendor have received any form of assistance under the scheme. Nevertheless, the anchor companies have made an effort to develop at least 10 vendors in 1993.

amk6/develop

REPORT ON INDUSTRIAL ENERGY ANALYSIS

1.0 EXECUTIVE SUMMARY

77 companies which comprised of 56 Large and 21 Small-Medium (SMI) scale, responded to the Energy System Questionnaire . Energy management awareness among the respondents are fairly high. 64 % of the respondents are interested to participate in the audit exercise. Majority of large scale companies have their own Energy Management Team (EMT). Majority of SMI do not have their own EMT but some are interested to participate in energy audit exercise.

Most companies have introduced energy saving measures in their operations. Most of the current and future activities are in the area of thermal system, energy auditing, instrumentation and building envelope. Concern on environmental awareness was also indicated in some companies by installation of pollution control equipment, waste treatment , fuel recovery and dust emission. However, no detail information were available to relate this installation with energy consumption.

Lack of relevant information on energy technology is the main obstacle to the implementation of energy conservation programme in their companies. Other problems identified according to priority, are costing, technology, manpower, government measures and supply of energy.

The energy consumed by the industries are derived from diesel, heavy and light fuel oil, LPG, electricity and others (including coal, rubber wood chips, petrol etc.). The intensities of energy source consumed by each sector varies from one another. On the average, the energy consumed by each factory was approximately 2.87×10^{11} kJ per annum in the year 1989. On the whole, the overall energy consumptions comprised of 12% diesel, 33% light fuel oil, 7% heavy fuel oil, 2% LPG, 0.01% electricity and 46% of other energy sources.

Energy audit were conducted on 10 factories of various sectors. Energy conservation/saving measures identified are for the thermal and electrical energy . The measures were recommended to the management of the individual factory or their technical and economic feasibility studies.

In order to optimised the energy usage in the industry, the government has the role in guiding, informing and monitoring the energy usage. This can be achieved through relevant policies and the set up of a center for energy studies.

1.0 OBJECTIVES

The main objectives of the project are:

1. To develop database on energy related information from industries.
2. To identify the local energy pattern (energy consumption per unit production) for every industrial sector.
3. To identify the improvement that can be undertaken on energy consumption.

2.0 INDUSTRIAL ENERGY CONSUMPTION ANALYSIS

2.1 QUESTIONNAIRE

The analysis is based on data collected from 77 companies responded to the Energy System Questionnaire circulated in late 1990.

The companies responded to the questionnaires are divided into 12 sectors according with the FMM industry sectorization and also into two scales based on investment paid-up capital:

- a) large : > RM 2.5 million
- b) small-medium (SMI) : < RM 2.5 million

Table 2.1 shows summary of the responses by each sector. 73 % responses came from large scale industries and 27 % from SMI.

Table 2.1: Overall Responses of Energy System Questionnaire

Sector	Large	Small-Medium
1. Food, Beverage and Tobacco	8	1
2. Textile, Wearing Apparel & Leather	1	1
3. Wood & Wood Products including Furniture	2	1
4. Paper & Paper Products, Printing & Publishing	2	1
5. Chemical & Chemical Products	5	1
6. Petroleum, Coal, Rubber and Plastics	9	4
7. Non-Metallic Material (Cement)	5	0
8. Non-Metallic Material (Glass/Clay/Pottery)	2	0
9. Basic Metal	3	0
10. Fabricated Metal, Machinery & Equipment	8	3
11. Electrical & Electrical Products	7	6
12. Other	4	3
Total	56	21

The questionnaires sent were asking for data on:

- energy consumption
- production
- energy savings measures, undertaken as well as planned
- energy management activities
- problems encountered
- unit operations
- utility consumption
- energy and environment

2.2 ENERGY MANAGEMENT AWARENESS

The energy management awareness is measured through the responses on the availability of energy management team (EMT), energy auditing and the implementation of energy saving devices.

In general the energy management awareness among the respondents are fairly high. This is reflected by the high percentage of the companies which are interested to be audited and have their own EMTs. The majority of the SMI do not have their own EMT but some of them are also interested to be audited.

2.2.1 Energy Management

Figure 2.1 summarise the observation on the energy management awareness:

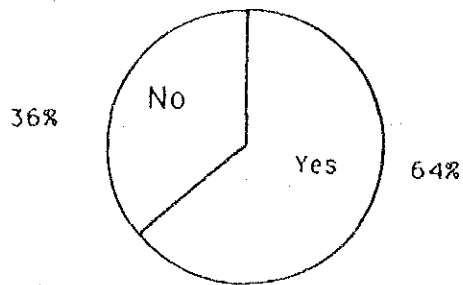
1. 64 % of the overall respondents interested to participate in the energy audit exercise.
2. For the Large scale companies that are interested to be audited, only 42 % has their own Energy Management Team (EMT). While for the SMI, only 22 % has their own EMT.
3. Of all the companies which are interested to be audited only 39% have established their own EMT.

2.2.2 Energy Saving Measures

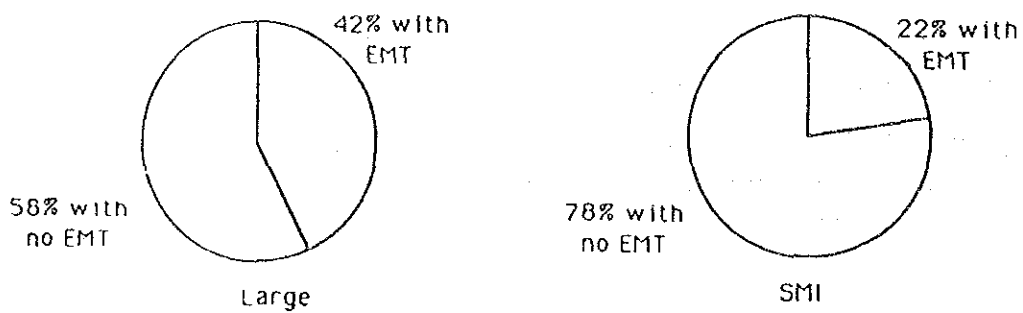
Table 2.2 shows that most companies had introduced energy saving measures in their operation. Some measures are also being planned to be incorporated in their future operations.

Most of the current activities, according to priority, are in the area of thermal system, energy auditing, instrumentation and building envelop. The future plan also shows a similar trend.

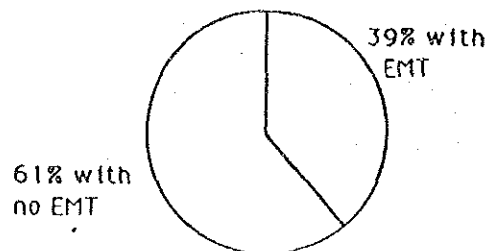
The survey did not take into consideration the amount of investment and energy saving in implementing the saving measures.



Percentage interested to be audited.



Percentage of companies (LARGE & SMI) interested to be audited according to the availability of EMT.



Overall percentage of companies interested to be audited according to the availability of EMT

Fig. 2.1: Percentage of Companies Interested to be Audited.

Table 2.2: Current and Future Saving Measures

Saving Measures		No. of Company			
		Current		Future	
		Large	SMI	Large	SMI
1	Thermal	28	5	28	2
2	Energy audit	11	1	13	1
3	Instrumentation	11	1	13	1
4	Building Envelop	1	1	13	1
5	Others	3	1	3	1

Note:

1. Thermal System
 - Replacement/renovation of boiler
 - Replacement of oil/gas burners
 - Change of fuel type
 - Heat recovery
 - Insulation
 - Replacement/renovation of chillers
2. Energy auditing
 - Energy audit
 - Performance test
3. Instrumentation
 - Renovation of automatic control systems
 - Computerised energy management system (EMS)
4. Building envelope
 - improved building envelope
5. Others
 - converting electricity supply from low voltage to high tension
 - lighting and air conditioning
 - educating personnel
 - change of process
 - change of water system

2.2.3 Pollution Control Equipment

Some companies have already introduced environmental measures for stack gas, waste treatment, fuel recovery and dust emissions.

However, at the present time no details are available to assess the effect of environmental control installed on energy consumption.

2.2.4 Problems Encountered in the Promotion of Energy Conservation

Both large and SMI industries encountered almost the same five most significant problems in promoting the energy conservation as shown in Table 2.3.

Large scale industries encountered low employee's consciousness, lack of measuring equipment, engineers, personnel to educate employees, funding and time to analyse energy consumption rate as their problems. Low proportion of energy cost is also one of the problem.

SMI industries considered small proportion of energy cost, lack of information on active cases, no time to analyse the energy consumption rate and shortage of information on government's measures as their most significant problems.

Table 2.3 List of Most Significant Problems Encountered

LARGE SCALE	SMI SCALE
o Employee's consciousness is low	o The proportion of energy cost in the whole cost of enterprise is small
o Shortage of measuring equipment	o Information such as active cases is not easy to obtain
o Shortage of engineers	o No time to analyse energy consumption rate
o No personnel is available who can educate the employees	o Shortage of information on government's measures/ Shortage of government's subsidiary measures
o The proportion of energy cost in the whole cost of enterprise is small/ Shortage of fund for facility improvement/ No time to analyse energy consumption rate	o Difficulty in obtaining energy audit services/ Shortage of measuring equipment/ No personnel is available who can educate the employees/ Instability of energy supply (power stoappage etc.)

2.3 ENERGY CONSUMPTION

The main sources of energy are diesel, light fuel, heavy fuel, LPG and electricity. Other energy resources are classified under "others".

Table 2.4 shows the high and low energy consumption by each sector and industry scale. The energy consumption is reported in tonnes of oil equivalent (toe).

Table 2.4 Energy consumption by each sector.

SECTOR	ENERGY CONSUMPTION (toe)					
	OVERALL		LARGE SCALE		SMI SCALE	
	HIGH	LOW	HIGH	LOW	HIGH	LOW
1	1,711,516	21,511	1,711,516	169,019	21,511	-
2	1,244,108	159,258	1,244,108	-	159,258	-
3	362,709	8,696	362,709	8,696	-	-
4	341,811	12,562	341,881	34,918	12,562	-
5	5,228,648	207	5,228,644	207	117,447	-
6	6,410,106	34,837	6,410,106	422,701	163,566	34,847
7	9,474,375	123,762	9,474,375	123,762	-	-
8	924,024	639,819	924,024	639,819	-	-
9	18,517,779	86,106	18,517,779	86,106	-	-
10	598,396	2,839	598,396	2,839	31,063	18,241
11	2,952,189	998	2,952,189	998	747,964	3,151
12	731,530	3,011	731,530	77,540	38,547	3,011

2.4 CONCLUSIONS

The analysis can be concluded as follows:

- a) The overall response was poor (approximately 10% of FMM members). Data for each sector are available.
- b) The data base developed shows the energy scene for less than 10% of Malaysian industries.
- c) Energy saving and pollution control devices are already installed to some extent. The main area of energy saving measure is in thermal system, followed by building envelope and instrumentation. Future programmes for better energy management have already been planned.
- d) The implementation of the energy conservation programme is hindered by some problems. The main problems are small proportion of energy cost, shortage of equipments, personnel and time to analyse energy consumption rate.
- e) The energy consumed by the industries are derived from diesel, fuel oil, LPG, electricity and others (including coal, rubber wood chips, etc.). The large scale industries consumed between 207 toe to 18,517,779 toe and SMI consumed 3,151 toe to 747,964 toe.

3.0 ENERGY AUDIT

The energy audits in industries are conducted on 10 factories. The factories audited are of various sectors, which include;

1. ceramic
2. textile
3. plastic
4. foundry
5. engineering (assembly)
6. cement

3.1 OBJECTIVE

The main objective of the energy audit is to identify the energy usage and the potential energy conservation/saving measures of the audited factories.

3.2 RESULTS OF ENERGY AUDITS

3.2.1 Energy Usage

Almost all the SMI factories audited are 100% using electricity as the energy supply. The electricity provide the need for heating, cooling and running of motors and compressors. Some of the factories use medium fuel oil for the boiler.

For LARGE Scale industries, they use various sources of energy. Less than 50% of the energy need came from electricity and the rest of the energy come from hydrocarbon fuels. The details of various energy resources of the factories are available in Table 3.1.

3.2.2 Potential Energy Conservation Measures

Table 3.1 shows the summaries of the energy audits. In general, all the factories audited have the potential for energy conservation/saving measures, either in small or large amounts. These measures do not necessarily need a big capital investment. However, some measures do require big investment in order to realise large energy saving.

The no cost measures include regular service and maintenance of the equipments. Properly maintained equipments will ensure them to operate at optimum level.

Other energy conservation measures are aimed at conserving thermal and electrical energy. In the conservation of thermal energy, the following measures have been identified;

1. improve insulations
2. install heat recovery systems
3. increase combustion efficiency
4. installation of collector pipe in the boiler house
5. install polystyrene balls to reduce water evaporation.

The energy conservation measures for electricity include;

1. improve lighting efficiency
2. change lighting system to 36 W fluorescent lamps and low loss ballast
3. set air conditioning of office space to 25°C

4. improve the running of the air compressors and motors
5. replace old motors
6. replace oversized motors
7. improve transformer load (switch to 1500kVA transformer)
8. change tariff to E2 (Peak/Off-Peak industrial tariff)
9. disconnect transformers for welding sets which are not frequently used.

3.3 Conclusion

The potential energy conservation/saving measures mentioned above have been recommended to the management of the factories concerned. The management have to evaluate the measures as any other projects to determine the technical and economical feasibility of the recommended measures.

Factory	Energy Resources		Potential Energy Conservation Measures		Others	
	Medium Fuel Oil	Electricity	%	Thermal		
Textile	Medium Fuel Oil Electricity LPG Kerosene		58 32 4 6	<p>Installation of enclosure around drying section.</p> <p>Installation of polystyrene balls or blocks on the washer surface.</p> <p>Recover heat from polluted hot water.</p> <p>Insulate the steam distribution system (steam traps, etc.).</p> <p>Installation of collector pipe in the boiler house to manage the steam distribution.</p> <p>Increase the combustion efficiency and reduce the stack loss of the boiler.</p>	<p>Electrical</p> <p>Improve the transformer load (switch to 1500kVA transformer will reduce iron losses).</p> <p>Improve motor efficiency (proper sizing, annual services and overhaul).</p> <p>Part of the load during peak period should be shifted to off-peak period.</p> <p>Lighting system can be replaced with 36W fluorescent lamp and low loss ballast.</p> <p>The running of the compressors can be improved by reducing the percentage of unloading current to rated current (normally 20-30%).</p>	Maintenance of the air treatment system will ensure optimum working level of air pressure.
Ceramic	Diesel LPG Electricity		49 43 8	<p>Heat loss through the wall of the kiln can be reduced by switching the existing insulator with other insulation of higher resistance value.</p> <p>Heat loss through the stack can be utilised by heat exchanger to be recycled to the vertical dryers. This heat can also be used to pre-heat the combustion air.</p>	<p>Check insulation around the rollers of the kiln daily and replace missing and dirty wool.</p> <p>Service burners monthly during roller changes.</p>	

Factory	Energy Resources		Potential Energy Conservation Measures		Others
	Electricity	%	Thermal	Electrical	
Factory Foundry (SMI)	Electricity	100		<p>Replace old motors with present day energy efficient motors. Replaced the existing old oversized compressor with smaller size compressor.</p>	
Plastic (SMI)	Electricity	100		<p>Change of tariff to E2 with 1200kVA supply to take advantage of Medium Voltage Peak/Off-Peak industrial tariff (invest on substation and metering). Reduce the ratio of unloading current to the rated current of the compressor.</p>	
Engineering Assembly	Electricity	100		<p>Disconnect the transformer which are not frequently used (28 welding transformer unit installed, only 15-20 units are fully used). Air conditioning of the office space set at 25 deg. C. Use of daylight can be maximised at the workshop.</p>	

4.0 POLICY FORMULATION AND PLANNING

Eventhough most Malaysian SMI's are not energy intensive industries and that Malaysia has sufficient resources of energy, these energy resources are mainly non-renewable in nature. Furthermore, with the industrialization of Malaysia in the year of 2020, energy demand is expected to rise exponentially.

Therefore, it is necessary to formulate and plan energy conservation measures and standards for the Malaysian industries. This is in line with the utilisation objective of the National Energy Policy which seeks to promote and encourage the efficient utilisation of energy and discourage wasteful and non-productive patterns of energy consumption within the given socio-cultural and economic parameters. The followings are vital considerations :

- 1) There is a need to enforce an energy conservation law which should have the following provisions :
 - (a) The law should provide guidelines for the management of energy use in the SMIs. The number of energy managers in a factory are as required by the law and energy managers should have national qualification for the management of energy use in a factory.
 - b) New factories must provide enough energy monitoring instruments in addition to regularly controlled procedures as well as an energy management programme.
 - c) Reporting requirements to provide information to the government regarding the factory energy situation. The report should follow the format provided by MIDA and this format should be included in any compulsory energy survey.
 - d) Should include heat and electrical energy.
- 2) Providing tax reduction and low interest financing when installing effective energy conservation equipments would encourage factories to invest in these equipments. This would further promote energy conservation in the industries.
- 3) It is necessary to incorporate the maximum possible response to the global

environmental problems in order to maintain human activities and preserve the environment along with stable economic development. Energy conservation measures should improve the quality of the environment.

4) Active promotion of energy conservation through :

a) Information and outreach

Creating awareness of the need to conserve energy and the benefits there of is vital. This would result in increasing the demand for energy efficiency practices and products. This could be accomplished through awareness campaign, exhibition, seminars, dissemination of poster and pamphlets, energy conservation week/month and award schemes for excellent energy conservation programmes in the SMIs.

b) Technical support- Intensifying energy audits and technical guidance

Technological advice by audit experts to the SMIs subsidized by the government would be an effective dissemination procedure in promoting energy conservation. The government should play a catalytic role in promoting energy audit within Malaysia by motivating the formation of national energy audit team, strengthening audit equipments and sponsoring pilot energy audit studies. The findings of the energy audit should be published and disseminated.

c) Training and Education

i) Energy conservation technologies must be introduced through good maintenance as well as equipment and process improvements.

ii) Setting up an energy conservation center which should have available :

- an extensive database and information on the current research, technology, projects implemented and expertise on energy conservation and management related areas
- training courses on technical aspects, advanced energy

management technologies and strategic measures.

iii) International cooperation for exchanging information and expertise

5) In view of a long term strategy, the use of energy resources in the country should be optimized by exploiting the use of renewable energy resources such as solar and biomass and thus preserve the depletable non-renewable resources.

6) Selecting and promoting energy conservation projects

Projects such as the DITECH project on the cooperation in the dissemination and development of technology for energy efficiency in the industry should be encouraged. The findings of such projects would promote efforts in upgrading the level of energy conservation activities in the industrial sector since the potential of energy savings is substantial.

7) An important issue for the future is energy security. The government must take effective energy conservation measures to cope with the current changing conditions so that Malaysia would still be competitive as Asean edges closer to freer trade.

5.0 CONCLUSIONS

This project has been successful in achieving its objectives through the analysis of the questionnaires and energy audits conducted at the individual factories. From the findings of the above activities a recommendation on policy formulation and planning is forwarded.

Since the results of the energy audits are encouraging, it is recommended that the energy audit project should be carried out further for the benefit of the industries and the nation. A follow up of the recommended energy conservation/saving measures should be done to identify how much of the recommendations are implemented.

The government plays important role in ensuring that the industries are efficient in their energy usage to be able to compete in the free market and at the same time full-fill the environmental needs. The government can set up a center for energy studies to provide guideline and policy, dissemination of information, monitoring energy efficiency and conduct researchs related to energy conservation in industries.

1 Primary Energy Supply By Kind

Name of Energy		1987	1988	1989	1990	1991	2000
1. Coal (1000 mt)	Domestic	-	21	108	100	180	
	Import	467	371	1560	2033	2009	
2. Oil (1000 mt)	Domestic	23908	26015	27990	29596	30769	
	Import	1335	1176	994	1028	1221	
3. Natural Gas (1000 mmsef)	Domestic	505487	521841	564801	559097	663899	
	Import	-	-	-	-	-	
4. Electric Power (1000 Gwh)	Domestic	17419	19116	21512	23012	26535	
	Import	-	-	12	105	128	

2 Final Energy Consumption By Fields (1000 TOE)

Name Of Field	1987	1988	1989	1990	1991	2000
1. Industry	4399	4377	5356	5885	6394	
2. Transportation	3929	4278	4684	5387	5806	
3. Residences and Commerce	1297	1435	1495	1646	1681	
4. Agriculture	-	-	-	-	127	
5. Non Energy	358	366	313	299	467	

JICA