

# マレーシア国省エネルギー促進計画

## 予備調査報告書

平成9年9月

JICA LIBRARY



J 1137513 161

国際協力事業団  
鉱工業開発調査部

鉱調資
JR
97-155

マレーシア国省エネルギー促進計画予備調査報告書

平成9年9月

国際協力事業団

JICA LIBRARY

113  
67  
MPN  
LIBRARY

# マレーシア国省エネルギー促進計画

## 予備調査報告書

平成9年9月

国際協力事業団  
鉱工業開発調査部



1137513 (6)

# 目 次

## 写 真

第1章	総論	1
1.1	要請の背景・経緯	3
1.2	調査の目的	4
1.3	調査概要	4
1.4	調査団構成	5
1.5	調査日程	6
1.6	主要面会者	6
第2章	協議結果	9
2.1	エネルギー通信郵政省表敬概要	11
2.2	EPU表敬概要	11
2.3	S/W協議1日目概要	12
2.4	S/W協議2日目概要	14
2.5	S/W協議3日目概要	15
2.6	協議議事録内容	16
2.7	署名したS/W	20
2.8	署名したM/M	34
第3章	マレーシアの経済社会現況	51
3.1	一般概況	53
3.2	政治	53
3.3	経済	54
第4章	マレーシアの省エネルギー政策・エネルギー利用計画の現状	65
4.1	第6次国家開発計画	67
4.2	第7次国家開発計画での目標並びに1996年から2000年の展望	67
第5章	省エネルギーの現状	73
5.1	電力	75
5.2	製造業	83
5.3	運輸セクター	92
5.4	民生セクター	96
第6章	現地踏査結果	101
6.1	ISI	103
6.2	SIRIM	105
6.3	工場 (1)	106
6.4	工場 (2)	108

第7章	本格調査実施方針 .....	111
7.1	実施方針 .....	113
7.2	エネルギー対象業種と測定対象 .....	115
7.3	診断の方法と要領 .....	117
付 録	.....	121
1.	要請書 .....	123
2.	資料リスト .....	129
3.	質問票及び回答 .....	133
4.	マレーシアと日本のエネルギー情勢 .....	141
5.	MIDA工業セクター調査調査票 .....	145
6.	SIRIM環境技術センター概要 .....	156
7.	SIRIMのコンサルタント業務TOR .....	158
8.	マレーシアの製造業リスト .....	170

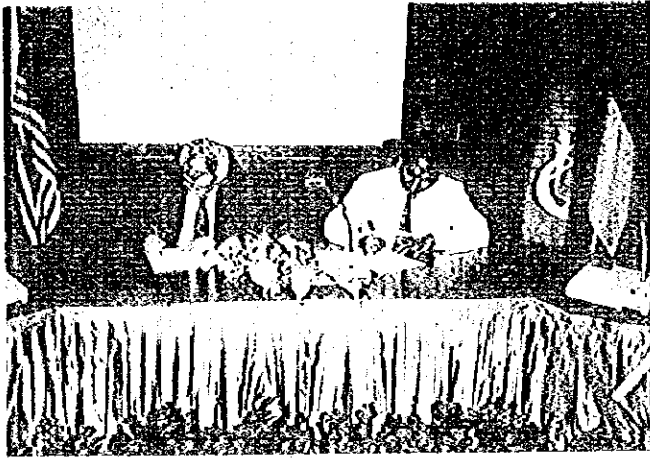


写真-1 M/M署名  
(左から足立団長、T. Velunailエネルギー通信郵政省書記官)

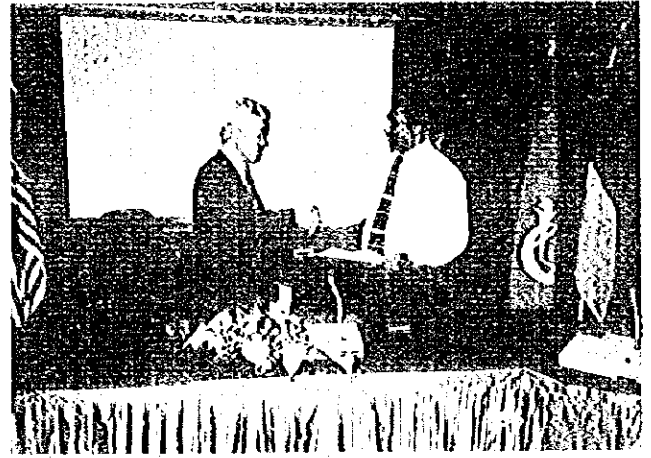


写真-2 同左

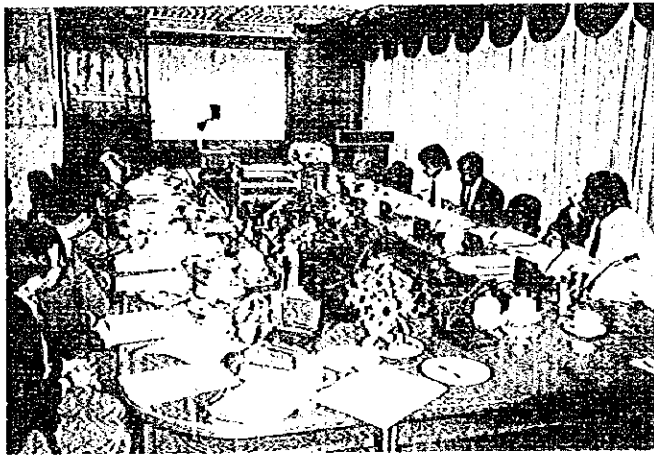


写真-3 エネルギー通信郵政省との協議風景



写真-4 マリツ工科大学における打合せ



写真-5 山形市街  
(高層建築が林立している。)

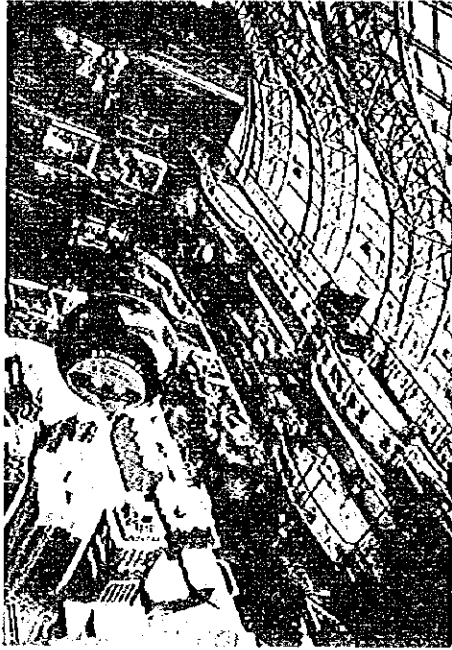


写真-6 クラムプール市内  
八百半デパートのショッピングアーケード  
(ガラス張りの外壁は省エネの観点からは問題がある。)

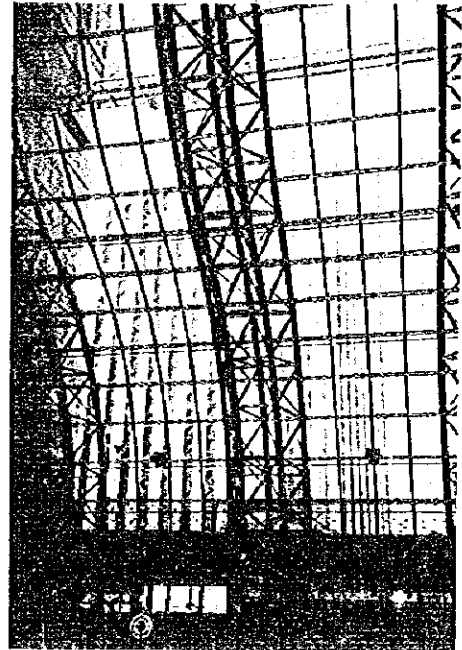


写真-7 同左

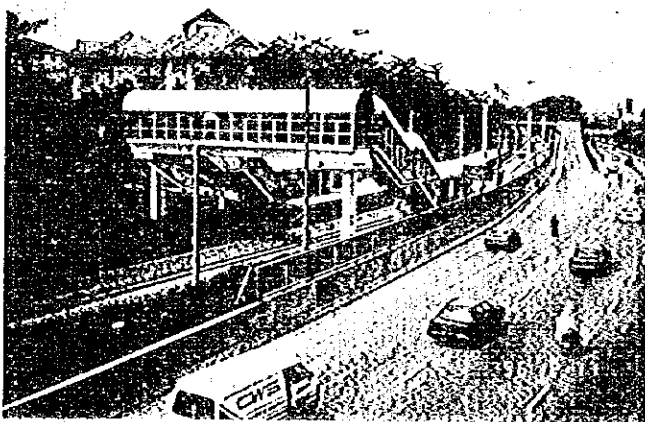


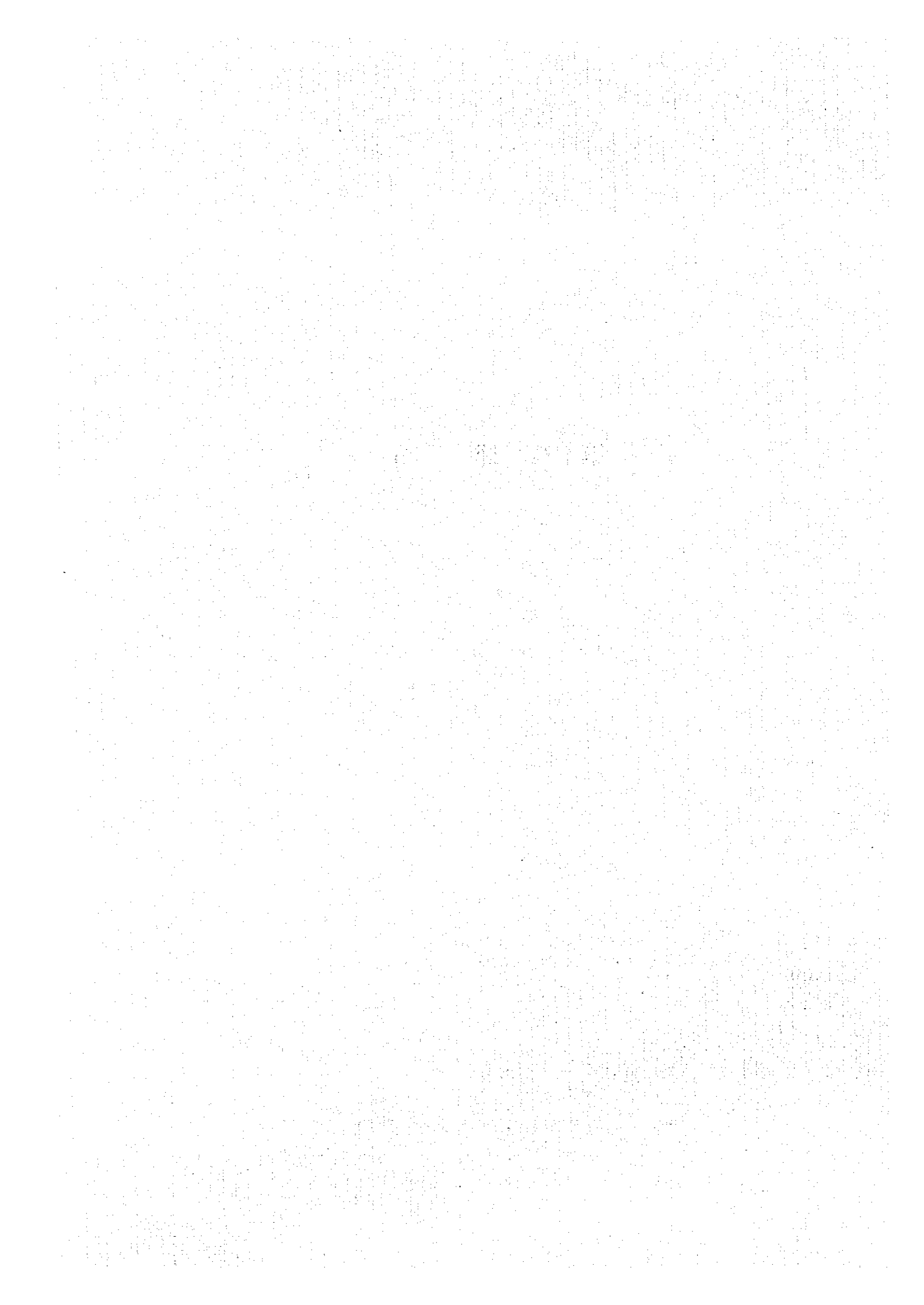
写真-8 KLMの駅舎



写真-9 KLMの車内  
(電車による大量輸送は結果的に省エネにつながる。)

# 第1章 総論





## 第1章 総論

### 1.1 要請の背景・経緯

マレーシア国の経済は近年まで順調に成長してきており、1991年から95年までの年平均GDP成長率は8.7%を記録した。マレーシア政府は、ビジョン2000構想の中で、同レベルの成長を想定している。このような経済成長に伴いエネルギー需要も年率9~13%の伸びを示している。マレーシアは石油、天然ガスを産出するエネルギー供給国であるが、エネルギー需要がこのまま増加傾向で推移すればエネルギー需給バランスが悪化すると予測されている。

また、マレーシアにおける1次エネルギーのGNP原単位は先進諸国に比べ2~4倍ときわめて高く、また、その値は1980年から90年代にかけて悪化してきている。したがって、エネルギー需要総量の増大とともにエネルギー消費効率の悪化が問題となっている。

こうした流れの中で、マレーシア政府は長期的なエネルギー需給の安定化を図るべく、エネルギー政策目標を定めた。この中で、エネルギーの効率的利用の促進・奨励により無駄の多い非生産的な形のエネルギー消費を抑制することが謳われている。しかしながら、具体的な政策実施は進捗を見せおらず、民間レベルでも具体的な省エネルギー対策は進んでいない。

1994年にアジア開発銀行(ADB)が、「マレーシア産業における省エネルギー調査」(Energy Conservation Study)を行い、産業部門における省エネルギーポテンシャルを推定し、省エネルギー推進のための政策提言を行った。しかし、この報告書が用いている分析手法は、既存のエネルギー消費データを用いてエネルギー原単位を算出し、原単位が平均値以上のものと平均値との差から省エネルギーポテンシャルを導き出している。

この調査は、工場等の現場での実際のエネルギー利用状況を把握して具体的な対策を提言したものではないため、これによって省エネルギーが図られるというものではない。

また、民生セクターにおいては、建築物への空調の普及がエネルギー需要の増大を招いているため、その実態の解明と対策の検討・実施が求められている。

このように省エネルギーに対する要請が大きいにも係わらず、省エネルギー対策が遅々として進まない背景には、種々のセクターに対する省エネに関する包括的基礎データ、ガイドラインの不備、エネルギー診断・省エネ技術に精通した人材の不足等があげられる。

こうした背景の下で、マレーシア政府は産業及び民生セクターで省エネルギーを一層促進することを目標として、エネルギー診断と省エネルギー技術選択等の実施を含んだ省エネルギーマスタープランの策定を計画し、95年12月に

日本政府に対し、省エネルギー促進計画調査に係る正式要請を行った。これを受けて、国際協力事業団は96年12月にマレーシア国省エネルギー促進計画予備調査団を派遣し、要請背景の確認と本格調査実施内容に関する協議を行った。その結果、97年2月にS/Wの署名・交換に至った。

## 1.2 調査の目的

本案件は、製造業及び民生セクターの6部門（ホテル、病院、複合商業施設、鉄鋼、食品、セメント）において、省エネルギーを促進するための基本ガイドラインを策定することを目標とする。このため6分野から選び出したサンプル（工場、施設）を対象にエネルギー診断を行う。この中で、それぞれのエネルギー利用状況を把握し、省エネルギーポテンシャルを確認した上で、最適な省エネルギー技術を選定する。同時に、選定された省エネルギー技術の民間レベルでの導入を促進させるために、各種制度・基準認証等を含んだ省エネルギーガイドラインを設定するとともに、省エネルギー促進のために必要な人材育成計画を検討する。

更に、マレーシア国が進めている国立省エネルギーセンター（National Energy Center）設立プロジェクトに対して、その役割・機能を明確化し、組織体制、業務内容等の最適計画を作成した上で、将来的な事業実施計画を作成する。

## 1.3 調査概要

### （1）協議

調査団は、予定通り12月3日クアラルンプールに入り、翌4日、JICA事務所及び大使館と打合わせを行った後、経済企画庁エネルギー局ブアンハリパー次官補他を表敬、12月5日よりカウンターパートであるエネルギー通信郵政省（METP）と協議を行ったが、12月12日、先方より「先方政府並びにJICAのとりべき措置」について新たな提案がなされ、当方の受け入れる余地のないものと判断し、予備調査団による合意を断念し、JICA本部並びに現地JICA事務所と相談の上、予定通り帰国の途に着くこととした。他の技術的な部分については完全に合意に達した。ここに現在に至った経緯について報告する。

### （2）SW合意に達しなかった経緯

技術的な面については完全に合意し、先方は省内手続きのため省内の法律担当者へのコンサルテーションを行った。

法律担当者は、特に両政府のとりべき措置について、保険、機密保持、第三者補償の3点を日本側のとりべき措置に盛り込むことと、適用されるべき法規定

について、日本とマレーシアの両国の法律を謳うことを必要と勧告した。  
カウンターパートである電気ガス供給局は、法律担当者の同意がなければ大臣への稟伺が出来ない制度となっていると説明した。

先方提案の訂正箇所は、調査団として受け入れ不可能なことは明らかであり、SW合意を諦めざるを得ない状況となった。

なお先方は、この先一週間程度の時間をとって、経済企画庁の法律部門を入れて善後策を協議し、その結果をJICA事務所へ報告することとなっている。この点についてスタッフとの間でメモに署名の上これを交換した。

### (3) 団長所感

全体的には、ほぼ対処方針の幅の中で交渉を終えることが出来たが、先方のプロジェクト方式技術協力による日本の協力の継続を求める要望は極めて高い。その理由として、先方の構想する国家エネルギーセンターの具体的なイメージが未だ明らかにならず、これにインプットすべき資源、特に専門家と機材が明確にならないためであり、この分野での詳細計画には高度な専門性が要求されるためである。今後開発調査の進展を見ながら、先方のプロ技協力の要望に具体的に応えて行くことは、環境面も含め我が国の東南アジアに対する協力姿勢とも合致するのではないかと考える。

なお、今後のSW署名の見通しについては、経済企画庁が多くの先例を持っているので、比較的早く合意が可能になるものと観測している。

### (4) 現地調査終了後のS/W署名

現地調査終了後、1週間の内に先方からのアクションはなかったが、その後先方の態度が変わり本S/Wに合意する方向に向かい、2カ月弱経た平成9年2月4日に、JICA マレーシア事務所長と電気通信郵政省電気ガス局長との間でS/Wの署名交換が完了した。

## 1.4 調査団構成 (総員8名)

### (1) 団長・総括

足立 隼夫

JICA 国際協力専門員

### (2) 技術協力行政

高砂 義行

通産省通商政策局

### (3) エネルギー行政

下川 徹也

通産省国際資源課

### (4) 援助企画

常泉 周二

- (5) 調査企画 JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課  
星野 明彦
- (6) エネルギー政策 JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課  
村木 裕  
八千代エンジニアリング (株)
- (7) エネルギー利用計画 田中 雄二  
(株) 環境工学コンサルタント
- (8) 産業用エネルギー管理技術 湯浅 承位  
(財) 北九州国際技術協力協会

#### 1.5 調査日程 (調査期間 1996 年 12 月 4 日～13 日)

- 12月3日 (火) 19:30 クアランルンプール着 (JL723)
- 4日 (水) 9:30 JICA 表敬  
11:00 大使館表敬  
14:30 EPU 表敬
- 5日 (木) 9:30 マレーシア工科大学エネルギーセンターと協議  
14:00 エネルギー通信郵政省表敬
- 6日 (金) 10:00 工業規格・技術研究所 (SIRIM) と協議  
15:00 S/W協議 (エネルギー通信郵政省にて)
- 7日 (土) 団内打ち合わせ
- 8日 (日) 団内打ち合わせ
- 9日 (月) 資料整理
- 10日 (火) 10:00 S/W協議 (エネルギー通信郵政省電力ガス局にて)
- 11日 (水) 11:30 MIDA と協議  
12:00 現地踏査 (エンジニアリング会社)
- 12日 (木) 14:00 現地踏査 (キャリアー株式会社)
- 13日 (金) 9:30 JICA 現地調査報告  
11:00 大使館現地調査報告  
14:30 現地踏査 (食品製造業)  
23:00 クアランルンプール発 (JL724)

#### 1.6 主要面会者

##### (1) 日本国大使館

森 勝彦 二等書記官  
藤原 豊

(2) J I C A マレーシア事務所

西牧 所長

山田 次長

渡辺 職員

(3) E P U

Halipah Esa, Director, EPU

Dr.Pola Singh, Principal Assistant Director, EPU

Zulcifli Mdhasan, Assistant Director, EPU

(4) マレーシア工科大学

Dr.K.S.Kannan

(5) S I R I M

Lu Sim Hoay

Aminah Ang

(6) エネルギー通信郵政省 (M E T P / Ministry of Energy, Communication & Posts)

Husniarti Tamin, Deputy Secretary General II, Ministry of Energy, Telecommunication & Posts (METP)

Francis Xavier Jacob, Principal Assistant Director, Department of Electricity and Gas Supply Malaysia (JBE)

Thiyagarajan Velumail, Principal Assistant Secretary, METP

Electricity Fairus bt. Abd. Nanag, Assistant Director, Department of and Gas Supply Malaysia (JBE)

Gas Md. Kushairi, Assistant Director, Department of Electricity and Supply (JBE)

(7) K T M

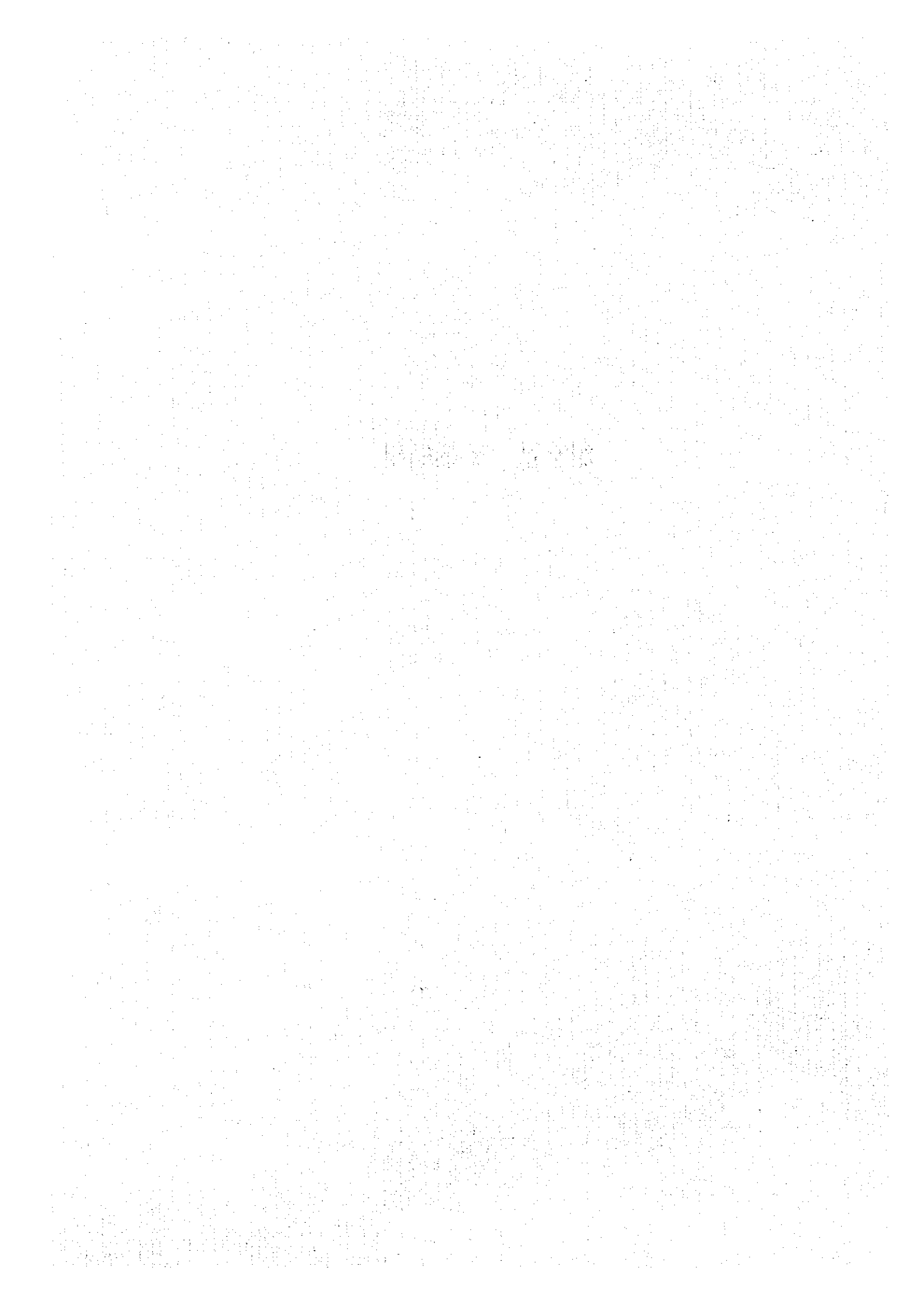
Ir.Haji Mazlan Hj. Waad

Director, Engineering



## 第2章 協議結果





## 第2章 協議結果

### 2.1 エネルギー・通信・郵政省表敬概要

日 時：1996年12月5日

場 所：エネルギー・通信・郵政省内会議室

時 間：14:30～15:00

表敬先：Ms.Husniarti Tamin, Deputy Secretary General 2, METP

Francis Xavier Jacob, Principal Assistant Director, Department of Electricity and Gas Supply Malaysia (JBE)

Thiyagarajan Velumail, Principal Assistant Secretary, METP

Fairus bt. Abd. Nanag, Assistant Director, JBE

Md. Kushairi, Assistant Director, JBE

出席者：調査団員7名 KL JICA 山田次長、渡辺氏

#### (1) S/Wの署名者について

署名者は Director General, Department of Electricity Supply & Gas。表敬相手は署名者の上司である次官補であった。

#### (2) 先方から出された要望

エネルギーセンターの設立に対する協力。政策的な調査はすでに行っておりこれ以上は必要なく、デモンストレーションとなるような活動を期待。

#### (3) 当方からの説明

今回の調査団はマレーシア政府による開発調査要請に基づき派遣されたものであることを説明。ただし、開発調査といっても統計データの集計のみではなく、実際に機材を伴って工場に入って調査を行うものであることを補足。

### 2.2 EPU 表敬概要

日 時：1996年12月4日

場 所：EPU

時 間：14:30～15:20

表敬先：Halipah Esa, Director, EPU

Dr. Pola Singh, Principal Assistant Director, EPU

Zulleifli Mdhasan, Assistant Director, EPU

出席者：調査団 団長以下7名 KL JICA 渡辺氏

#### (1) ADB調査に関して



一全般にわたる領域をカバーする施設となる。JICAにサポートして欲しいことはこのセンター内の省エネルギー部門をいかに整備していくかである。具体的には、ADBのレポートで省エネルギー・ポテンシャルが高いと判断された、食品、セメント、鉄鋼、ホテル、病院、複合商業施設の各業界（これらはエネルギー多消費業界でもある）から各1工場を選択し、そこで詳細なエネルギー診断調査を行い、各工場に必要な省エネルギー対策（省エネルギー設備投資を含む）をまとめ、実際にその対策を実施してその効果を確認することにある。そうすることによって、各業界で他の会社が提案された省エネルギー対策を適宜導入し、省エネルギーが広まることを期待している。

#### (2) JICAの協力範囲

上記にあるマレーシアの要請に対し、JICAの開発調査が貢献できることは、前半部分の工場の診断調査と省エネルギー促進計画の作成までであり、それ以降は開発調査の出来る範囲を超えている。SW(案)では当初要請のあった全産業、サブセクターについての調査を含んでいるのでその部分を省略して調査日数を減らすことは可能（新S/W案参照）。そして開発調査の後にプロジェクト方式技術協力につなげることも可能であるが、ただしプロ技につなげるためにも本開発調査は必要。なぜなら、National Energy Centerの省エネルギー部門にどのような機材及び専門技術を導入するのか明確になっていないからである。

#### (3) 機材供与

いずれにせよ、開発調査を行うとすれば、エネルギー診断を実施するために測定用機材が必要になる。しかも、機材の調達には時間がかかることから、今回のチームの訪マ中にある程度のスペックで機材を選定しておく必要がある。こちらからの提案を別紙に記入してあるので検討願いたい。→マレーシア側より、検討するがこちらが示した6業種の工場を診断するという観点から再度日本側でも検討をお願いしたい。

#### (4) National Energy Centre

マレーシア側からの説明では、設立は来年の6月で、設立資金は政府から拠出し、以後は関係会社からの会費、研究成果物の売上等により賄う予定。研究室ないし棟は第1段階では建設しないが、最終的には建設の予定(?)。当方より、いずれにせよ、JICAマレーシア事務所にも訪問団にも資料がないので月曜日にいただきたい。

## 2.4 S/W 協議 2 日目概要

日時：12月10日

場所：Department of Electricity & Gas Supply 会議室

時間：10:45～12:00

出席者：Mr. Francis Jacob, JBE, METP

Mr. Rager, 他

調査団員 8 名、渡辺職員

### (1) S/W

- 日本の関係法律・規則にのっとり調査を実施 (P.1 INTRODUCTION 5 行目 "in Japan")

マレーシア領土内では調査団はマレーシアの法律等に従うのが普通だが、これは調査自体の制約として日本の予算制度等があるという意味で記述。他の開発調査でも同じ記述になっているので問題ない。

- 調査の範囲 (P.2 STUDY AREA "the whole country")

マレーシア側からは今回の協議で、6 業種各 1 工場の工場診断を要請しているのに "国全体" では範囲が広すぎるのではないかと指摘された。もともとこの「調査の範囲」という規定は、地理的適用範囲を明確にするために設けられている。しかし、今回の調査では National Energy Centre の省エネルギー部門の整備が主な目的のため地理的適用範囲という概念が当てはまらない。したがって、暫定的に "Malaysia" ではどうかということになった。

- 現在の省エネルギーに関する情報収集及び評価 (P.2 Collection and Review of Existing Information "in several sectors")

SWにはいくつかのセクターとしておいて、MMに具体的なマレーシア側の要請のあった、セメント、鉄鋼、食品、ホテル、病院、複合的商業施設を記述することで合意。万が一途中で変更があった場合 SW に記述されているのは融通がきかないため。

- 対象工場の選定 (P.3 Identification of Objectives for Energy Audits "objective" 等)

より明確にするため "facility" に変更。他の部分も変更。

- 提案 (P.5 Recommendation "recommendation")

提案にはデモンストレーションプログラムも含む。

- 情報の機密保持 (P.5 Report 下から 5 行)

この条項は両政府間で SW に入れることを合意済みのはず。要再度確

認。

## (2) M/Mについて

### ●研究室

燃料試験をする際に広いスペース（約30畳）、水平かつ安定した床が必要のため事務所とは別に研究室が必要。場所は事務所と同じでなくても可。マレイシア側より事務所はJBE内に設置する予定だが、研究室は同じビル内には無理とのことなのでそれでよければ他を当たるとのこと。

### ●研修

基本的には技術研修だが経営等の研修も要請に応じて検討する用意あり。

### ●ステアリング・コミッテイー

コンサルを決定する前までにはメンバーを知らせて欲しい。コンサルが活動を開始するのは3月初旬。

### ●機材リスト

アスタリスク(\*)は検討中。マレイシア側より電気、照明設備の診断用の測定機材を含めて欲しい旨要望あり。コンサルのレンタル携行機材として対応可。

この場で出来上がったSW及びMM案をEPUと協議の上、追って連絡。問題がなければ大臣に説明してサインの了承を得る予定。

## 2.5 S/W 協議3日目概要

日時：12月12日 15:30～16:00

場所：エネルギー・通信・郵政省会議室

出席者：マレイシア：ラジャ氏他3名

調査団員5名、山田次長、渡辺職員

先方より、前回までの協議で調査の内容についてはマレイシア側の要望を十分に汲んだ形で合意に達したことに感謝を表明。しかし大臣から法律についての権限を与えられている法律セクションより修正意見がでていたためサインが出来ない状況。法律セクションの修正意見はJICAのUndertakingに(1)保険費用の負担条項(2)機密保持条項(3)第三者条項を入れるというもの。これに対し、当方よりUndertakingについてはJICAとマレイシアEPUの援助受入課との間で合意済みの事項でありかつ、他の開

発調査でも同じ Undertaking で SW を締結している。万が一今回の調査から Undertaking を変更するとなると、JICA が行っている開発途上国との開発調査 SW をすべて変更する必要が生じる。更に、この変更に際しては、当調査団のマンドートを越えているため、日本の外務省の条約セクションとマレーシアの法律セクションが新たに議論の場を設けて交渉しなければ決着がつかないこと。しかも、交渉が必要となると実際の調査団の派遣が延期する可能性も十分考えられ、日本側の予算措置等の観点から見ても、当初マレーシア側が要望した調査の早期実施に支障が出ることも説明し、EPU とともに連絡して再度先方の法律セクションに上記事情を説明し、説得してもらうように要請。しかし、エネルギー省としては法律の問題については、法律セクションの了解がなければ大臣の了解を取ることは出来ず、しかも担当者が出張中で説得もできないため、今回の予備調査では SW に署名することは不可能となった。当方より担当者が戻ったら直ちに、再度事情を説明し JICA マレーシア事務所に連絡するように申しおき、先方も了解。

今回の予備調査団としては SW の代わりに、議事録を署名して帰国したい旨説明。議事録には(1)テクニカルな問題については全て合意。(2)法律の面については合意できず。(3)法律面についてはマレーシア内部で調整。以上3点について記述。ラジャ氏と足立団長の間で上記議事録に署名することで合意。案文は日本側で作成し、本日中に議事録案として Fax で送信する。問題がなければ明日午後3時に清書を持参して再度エネルギー省を訪問し、署名という段取り。

## 2.6 協議議事録内容

### (1) 先方カウンターパート機関の確認

経済企画省エネルギー局のブアンハリパー次官補と協議の結果、この案件の先方カウンターパートは、エネルギー通信郵政省 (METP) の電気ガス供給局 (JBE) とすることで両者了解し、SW の署名についても JBE のアナスピン局長が当たることとなった。METP が直接カウンターパートとして協力する形を取るが、METP そのものは行政官のグループであり、実際の本格調査に於ける技術面の協力は期待できない。従って、研究機関である SIRIM や UTM のスタッフを活用することとなるが、何れも独立採算性をもって運営されているため、現地再委託費による契約の形を取る事となる。

## (2) 先方要請書の確認

協議の冒頭、先方より、正式要請発出後時間も経ちTORの内容に変更を行う必要があるとの説明があった。主たる変更の要因は、既に政府内部で、METPの中に国家エネルギーセンターを設立することが決定されており、省エネ部門としてはこのセンターの中に省エネルギー促進部門が設けられることとなっている。この計画は、政府内部でその設立が決定した段階で、計画の詳細については電力公社の子会社である調査開発機関が提案書を作成中である。

その中間報告書によると、平成9年6月にもオフィス並びにスタッフを整備して活動を開始するとしており、組織として理事会の下に、エネルギー・コンサルタント・ビジネス計画部門、調査開発管理部門、産業助成計画部門、総務経理情報部門の4つの局を設け、省エネルギー計画は産業助成計画部門に担当させようとしている。センターの主たる機能は、(a) エネルギー関連開発運用調整研究面での公私機関の相互協力の強化；(b) エネルギーに関する情報ネットワークの構築；(c) エネルギー情勢の定期的且つ広範囲な調査の継続；(d) 必要に応じての将来エネルギー需要供給計画の作成；(e) エネルギー部門での政府の調査及び政策決定過程並びに私企業に対するシンクタンク機能；(f) 地球環境に優しい新技術の開発と応用研究；(g) エネルギー分野での国際協力の推進；(h) エネルギー部門に於ける人的資源の開発；(i) AEMTRC/ASEANのエネルギー関連活動への対応；等となっている。

先方から上記計画の提示説明があり、この段階にあつては開発調査よりもむしろ、JICAのスキームの中でのプロジェクト方式技術協力を希望する旨を表明、しかし更なる協議の結果、センターの計画も甚だ抽象的であり、現時点でプロ技協力の要請に切り替えるほどの構想が十分熟しておらず、圧縮された構想のもとに開発調査を投入すべきであるとの点で両者が合意し、この考えに基づき協議を続行した。従って、この開発調査の一つの目的として、センター構想を前提とした、これの省エネルギー分野に関してインプットすべき必要な資源（専門家、機材等）を策定することが、クローズアップされた。

## (3) エネルギー診断調査の対象施設の選定について

企業に対するエネルギー診断の作業は、既に過去の積み上げがあることから、出来るだけ簡素化して今回開発調査の中で実施し、この結果をセンター構想の中で必要な資源の策定に結びつけることで両者一致した。先方



の提案は、代表的な工場一つを、食品・鉄鋼・セメント・ホテル・病院・ショッピングセンターの6業種から合計6施設を選んで実施する、とのことであるが、業種並びに施設の選択については、今後本格調査の初期段階で更に協議することで合意し、これを議事録に記して確認した。開発調査に於けるエネルギー診断の規模は、6施設を目途に計画することとしたい。

(4) SW原案の一部変更について

全体を、初期調査段階、詳細調査段階、計画策定段階、の3段階とすることについては変更はないが、全体の行程を最終報告書の提出まで16ヶ月とし、10ヶ月目に中間報告書を提出することとした。この中間報告書には、詳細調査の結果を踏まえて、先方のセンター構想のうちの省エネルギー部門にインプットされるべき必要な資源、即ち、外部の専門家並びに機材の計画が盛り込まれることとした。更に最終報告書には、この他、省エネ新技術の具体的な適用に関する提言、基準等の提言、人材育成に関する提言、全体の経済財務評価等が盛り込まれることとなる。

(5) 調査用機材について

先方は、企業に対する省エネルギーのデモンストレーションを行うための機材供与を強く要望したが、確定的なイメージが未だ確立していないこと、及び、この開発調査に伴う機材供与は、開発調査に必要な機材に限定されることを説明し、了解された。今回議事録に添付した参考供与予定機材のリストには、主として燃料を使用する工場のエネルギー診断に必要なもの1セットで、これを運用するための機材輸送用バス1台を含んでいる。実際の調査に当たっては、現地のSIRIM、UTMの他専門コンサルタントの協力を得る必要がある。

(6) その他議事録に関する細目について

エネルギー診断の対象となる施設との交渉等の責任は、すべて先方が持つことで合意し、これを議事録に記して確認した。

今回開発調査は、先方が推進中の国家エネルギーセンターの構想をベースにして進めることで両者一致し、これを議事録に記して確認した。

先方が要求した、開発調査に必要な機材について協議し、最終的に調査団が必要と認めた機材リストを議事録に添付し、これを東京の関係部署と協議する旨議事録に記して確認した。

先方は、クアラルンプールに於ける本格調査団のオフィス並びに機器を収納すべき実験室を、先方で確保提供することに合意したので、これを議事

録に記して両者確認した。

先方は、技術移転のために、カウンターパートの日本に於ける研修を希望したので、この要望を東京の関係部署に伝える旨、議事録に記して確認した。

先方は、技術移転の目的のために、適宜セミナーを現地で開催することを要したので、最小限ドラフト報告書提出の時にセミナーを開催することで合意し、これを議事録に記して確認した。

先方は、この開発調査のために関連の省庁を含んだ委員会を設置する意図を表明したので、これに協力することに同意した。しかし、構成メンバー等の設立構想を平成9年2月までに当方に通知するよう求め、これを議事録に記して両者確認した。

2.7 署名した S/W

SCOPE OF WORK  
FOR  
A STUDY  
ON  
PROMOTION OF ENERGY EFFICIENCY  
IN  
MALAYSIA

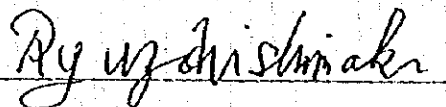
AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF ENERGY, TELECOMMUNICATIONS AND POSTS  
ON BEHALF OF  
THE GOVERNMENT OF MALAYSIA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

KUALA LUMPUR, FEBRUARY 1997



---

Ir. Mohd. Annas Bin Haji Mohd. Nor  
Director General,  
Electricity and Gas Supply,  
Ministry of Energy,  
Telecommunications and Posts,  
on Behalf of  
the Government of Malaysia



---

Mr. Ryuzo Nishimaki  
Resident Representative,  
Malaysia Office,  
Japan International  
Cooperation Agency

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Malaysia, the Government of Japan decided to conduct a Study on Promotion of Energy Efficiency in Malaysia (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the relevant Malaysian authorities.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

To promote the energy efficiency in the country, the Study aims at:

1. recommending ways in which energy efficiency can be increased;
2. outlining the implementation strategies including consolidation of the laws and registrations, establishment of the standard certifications, and the manpower promotion programme and strengthening of the institutions and organizations; and
3. proposing necessary resources to be input into the Energy Efficiency Division of National Energy Center, which is under planning by the Government of Malaysia.

### III. STUDY AREAS

The Study will cover the Malaysia.

### IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be conducted in the following three (3) stages:

1. Preliminary Investigation Stage
2. Detailed Investigation Stage
3. Programme Formulation Stage

The details at the respective stage are itemized as follows:

#### 1. Preliminary Investigation Stage

To establish the detailed investigation plan, the Scope of Work in this stage covers the following works:

##### (1) Collection and Review of Existing Information

To collect information, review the progress on energy conservation and efficiency improvement, including past and on-going studies undertaken, and to assess preliminarily the effectiveness of current policy initiatives, including preliminary inspection of facilities in several sectors;

##### (2) Identification of Facilities for Energy Audits

To identify a key facility for the detailed energy audits in each substantial sub-sector. The key facilities will be nominated by Malaysian side, and the final facilities will be decided by discussing between two parties.

(3) Preparation of Plan for Energy Audits

To prepare the plan of the energy audits for the six facilities;

2. Detailed Investigation Stage

Based on the result of the studies in the Preliminary Investigation Stage, the detailed investigation works and their analysis will be carried out for the selected key facilities, as specified below:

(1) Energy Audits

To implement the energy audits for six key facilities, which are agreed between both parties, as specified in (2) of 1 in this agreement.

(2) Identifications of Energy Efficiency Technology

To identify the technologies suitable for Malaysian industries particularly in the areas of waste heat recovery system, variable highspeed efficiency motors, fluidised bed combustions, thermal storage systems, cogeneration, etc.;

3. Programme Formulation Stage

Based on the result of the studies in the Preliminary Investigation and Detailed Investigation Stages, the programme formulation study will be carried out, as mentioned below:

- (1) Application Plan of Energy Efficiency Technology  
To make a plan of the technologies suitable for Malaysian industries;
- (2) Development of Guidelines on Energy Efficiency  
To assess the judgment standards on energy efficiency promotion for factories, buildings and equipment, propose the attestation and certification systems of specific factories, buildings and equipment, and to develop a educational plan that would instill increased awareness among the industrial, commercial or residential users of the need to conserve the energy resources of the country;
- (3) Plan of Manpower Development  
To develop the educational plan of expertise of energy control, such as the attestation and certification system of qualification, training centers, specific faculties in the universities and colleges, laboratories, etc.;
- (4) Institutional Set-up  
To make a plan of resources to be input into the Energy Efficiency Division, which is presently under planning by the Malaysian side. The plan will include the demonstration programme of the promotion of energy efficiency in each facilities.

(5) Economic and Financial Assessment

Assess the economic financial evaluation of the proposed programmes for each sector;

(6) Recommendation

Formulation of recommendation for future works

v. STUDY SCHEDULE

The Study will be conducted in accordance with Tentative Time Schedule as shown in Appendix attached herewith.

vi. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Malaysia.

- (1) Inception Report (15 copies)
- (2) Progress Reports (each 15 copies)
- (3) Interim Report (15 copies)
- (4) Draft Final Report (15 copies)

The Government of Malaysia will provide JICA with the comments on the Draft Final Report within one month after its reception.

- (5) Final Report (30 copies)

The study team should ensure that all data, information, maps, materials connected with the Study kept confidential and not revealed or disposed off to any third party except with the prior written consent of the Government of Malaysia immediately upon completion of the Study. All reports, when



finalized and submitted to the Government of Malaysia, shall remain the property of the Government of Malaysia.

## VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Malaysia shall take necessary measures:
  - (1) to inform members of the study team of any existing risk in the Study areas and to take any measures deemed necessary to secure the safety of the study team,
  - (2) to ensure the necessary entry permits for the study team to conduct field surveys in Malaysia and to exempt them from consular fees,
  - (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, as normally accorded under the provision of Malaysia General Circular No.1 of 1979, on equipment, machinery and other materials brought into and out of Malaysia for the conduct of the Study,
  - (4) to exempt the members of the Japanese study team from Malaysian income tax on their official emoluments in respect of their period of assignment in Malaysia in connection with the conduct of the Study, but the Government of Malaysia shall retain the right to take such emoluments into account for the purpose of assessing the amount to be applied to income from other sources;
  - (5) to provide the necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as

utilization of the funds introduced into Malaysia from Japan in connection with the implementation of the Study,

- (6) to secure permission for entry into private properties and restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) to make arrangements for the Japanese study team to take back to Japan the data, maps and materials connected with the Study, subject to the approval of the Government of Malaysia, in order to prepare the reports,
- (8) to provide the study team with medical services when needed, but the expenses will be chargeable to the members of the Japanese study team.

2. The Government of Malaysia shall indemnify any member of the study team in respect of damages arising from any legal action against him in relation to any act performed or omissions made in undertaking the Study, except when the two governments agree that such a member is guilty of gross negligence or willful misconduct.

3. Ministry of Energy, Telecommunications and Posts (hereinafter referred to as "METP") shall act as a counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. METP shall, on behalf of the Government of Malaysia, at its expense, provide Japanese study

team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary equipment in Kuala Lumpur, and
- (4) credentials or identification cards.

#### VIII. UNDERTAKING OF JICA

In order to conduct of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, study team to Malaysia, and
2. to pursue technology transfer to the Malaysian counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. CONSULTATION

JICA and the Government of Malaysia shall consult with each other in respect of any matter that is not agreed upon in the document and which may arise from or in connection with the Study.

Appendix Tentative Time Schedule

Project Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>1. Preliminary Investigation Stage</i>																									
(1) Collection and Review of Existing Information																									
(2) Identification of Facilities for Energy Audits																									
(3) Preparation of Plan for Energy Audits																									
<i>2. Detailed Investigation Stage</i>																									
(1) Energy Audits																									
(2) Identification of Energy Efficiency Technology																									
<i>3. Programme Formulation Stage</i>																									
(1) Application Plan of Energy Efficiency Technology																									
(2) Development of Guidelines on Energy Efficiency																									
(3) Plan of Manpower Development																									
(4) Institutional Set-up																									
(5) Economic and Financial Assessment																									
(6) Recommendation																									
Reports																									
	ΔIb		ΔPr							ΔIt					ΔDf	ΔF/R									

JICA Work in Japan JICA Work in Malaysia

**MINUTES OF MEETING  
FOR A STUDY  
ON PROMOTION OF ENERGY EFFICIENCY  
IN MALAYSIA**

The Preparatory Study Team for a Study on Promotion of Energy Efficiency (hereinafter referred to as "the Team") sent by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had a series of discussions with the Authorities concerned of Ministry of Energy, Telecommunication and Posts, hereinafter referred to as "METP", from December 4 to 12, 1996, regarding the Scope of Work on the Study.

The salient results of the discussions mutually confirmed are as attached. These minutes are explanatory to Scope of Work and form an integral part thereof.

Kuala Lumpur, February . 1997



---

Ir. Mohd. Anhas Bin Haji Mohd. Nor  
Director General,  
Electricity and Gas Supply,  
Ministry of Energy,  
Telecommunications and Posts,  
on Behalf of  
the Government of Malaysia



---

Mr. Ryuzo Nishimaki  
Resident Representative,  
Malaysia Office,  
Japan International  
Cooperation Agency

1. Both parties agreed that all the responsibility of the negotiation and arrangement of the facilities for the energy audits should be taken by METP.
2. The Malaysian side explained that the Terms of Reference given to Government of Japan with the official request was presently differ from the current situation, because of time passed, and that the Energy Efficiency Division of National Energy Center was already under planning by the Government of Malaysia. Referring to such current situation, both parties agreed that the Study would be proceeded based on the plan of National Energy Center.
3. The Malaysian side requested for JICA to provide the equipment necessary for the energy audits for the execution of the Study, as details in the Attachment. The Team replied that the request would be conveyed to officials concerned in the Government of Japan.
4. METP agreed to provide the office laboratory spaces in Kuala Lumpur for the Japanese study team with necessary furniture and principal telecommunication facilities.
5. METP requested the counterpart personnel to be trained in Japan. The Team replied that the request would be conveyed to the officials concerned in the Government of Japan.
6. METP requested the seminars to be held by the JICA study team to the counterpart personnel in due course during the Study for the smooth implementation of technology transfer. The Team replied that the seminars would be planned to be held by the JICA study team when the Draft Final Report was submitted.
7. METP explained that the Steering Committee would be organised for the Study. The Team principally agreed to cooperate with the activities of the Committee, and requested that the details of the Committee organization should be informed to JICA before April in 1997.

8. Regarding Clause IV, 1., (2) in the agreed Scope of Work , Malaysian side proposed that METP would nominate the objectives of energy audits, for each one facility for the sub-sectors of cement, steel, food, hotel, hospital and shopping complex, based on the previous studies. The Team replied that the Study plan would be based on the above proposal.

9. The Malaysian side questioned whether insurance for any damages to individuals of Japanese study team would be covered by JICA or not. The Team replied that they would be covered by JICA.

(END)

ATTACHMENT  
EQUIPMENT LIST REQUESTED BY THE METP

NO.	ITEM	QTY	SPECIFICATION	MANUF.	REMARKS
1	AUTOMATIC BOMB CALORIMETER	1	RANGE: 1,000-7,000 cal		FUEL TEST
2	SAYBOLT UNIVERSAL VISCOMETER	1	ASTM D88 E102		FUEL TEST
3	MOISTURE BALANCE	1	RANGE: 0-100%		FUEL TEST
4*	CHN ANALYZER WITH BALANCE	1	ACCURACY: ±0.5%		FUEL TEST
5	THERMAL CONDUCTIVITY METER WITH PRINTER	1	PROBE TYPE		
6	GAS CHROMATOGRAPH WITH PEN-RECORDER	1	TCD		
7	PORTABLE OXYGEN TESTER	1	O <sub>2</sub>		COMBUSTION GAS
8	PORTABLE GAS TESTER	1	CO <sub>2</sub> /CO		COMBUSTION GAS
9	PORTABLE NOx ANALYZER	1	RANGE: 0-50/100/500/1,000 ppm		COMBUSTION GAS
10	BARO-THERMO-HYDROGRAPH WITH PEN-RECORDER	1	7 DAYS DRUM TYPE		
11	MULTI-CHANNEL RECORDER (12-CHANNEL)	1	WIDTH: 250mm		
12	PORTABLE pH/CONDUCTIVITY METER	1	RANGE: 0-10.000uS/cm, pH2-12		
13	DISSOLVED OXYGEN (DO) METER	1	RANGE: 0-19.99 ppb, 0-1,999ppm		
14	STEAM PRESSURE GAUGE WITH FRANGED NOZZLE	SET 1	20x2/50x2/70x1 (atg)		
15	AIR PRESSURE GAUGE WITH FRANGED NOZZLE	SET 1	20x2 (atg)		
16	PRESSURE GAUGE FOR CALIBRATION	1	JIS 0.5-class: 90k/9MPa		
17	TRANSFORMER FOR EQUIPMENT (FROM 200 TO 100 Volt)	1	15 KVA		
18	ACCESSORIES AND SPARE PARTS FOR EQUIPMENT	SET 1			
19*	MINI BUS FOR EQUIPMENT TRANSPORTATION	1	DIESEL ENGINE DRIVEN/ AIR CONDITIONER		

cf.: The equipment of item number 1, 2, 3, 4, 5, 8, and 16 are to be installed in laboratory.



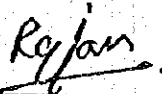
2.8 署名したM/M

**MINUTES OF MEETING  
FOR PRELIMINARY STUDY  
ON PROMOTION OF ENERGY EFFICIENCY IN MALAYSIA**

The Preliminary Study Team for a Study on Promotion of Energy Efficiency (hereinafter referred to as "the Team") sent by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had a series of discussions with the Ministry of Energy, Telecommunications and Posts, hereinafter referred to as "METP", from December 4 to 13, 1996, regarding the Scope of Work of the Study. Since the agreement was not concluded, the minutes are hereby signed to record the technical agreement for future discussions.

1. It is confirmed that the discussions related to the technical matters were completed by both parties, as per the draft of Scope of Work and the draft of Minutes of Meeting attached.
2. METP explained that it would discuss the legal matters among relevant authorities of the Government of Malaysia, and the results would be conveyed to the JICA Representative Office in Kuala Lumpur, as soon as possible.
3. It is confirmed that some of the legal matters raised by METP, as attached herewith, were not agreed by the Team.

Kuala Lumpur, December 13, 1996



Mr. Thiyagarajan Velumail  
Principal Assistant Secretary,  
Ministry of Energy, Telecommunications  
and Posts, Malaysia



Mr. Hayao Adachi  
Leader  
Preliminary Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency

**Attachment**

- A. Draft of Scope of Work
- B. Draft of Minutes of Meeting
- C. METP's proposal on some of the legal matters

(END)

A

SCOPE OF WORK  
FOR  
A STUDY  
ON  
PROMOTION OF ENERGY EFFICIENCY  
IN  
MALAYSIA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF ENERGY, TELECOMMUNICATIONS AND POSTS  
ON BEHALF OF  
THE GOVERNMENT OF MALAYSIA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

KUALA LUMPUR, DECEMBER , 1996

---

Mr. Mohd. Annas Bin Haji Mohd. Nor  
Director General,  
Electricity and Gas Supply,  
Ministry of Energy,  
Telecommunications and Posts,  
on Behalf of  
the Government of Malaysia

---

Mr. Hayao Adachi  
Leader,  
Preparatory Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Malaysia, the Government of Japan decided to conduct a Study on Promotion of Energy Efficiency in Malaysia (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the relevant Malaysian authorities.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

To promote the energy efficiency in the country, the Study aims at:

1. recommending ways in which energy efficiency can be increased;
2. outlining the implementation strategies including consolidation of the laws and registrations, establishment of the standard certifications, and the manpower promotion programme and strengthening of the institutions and organizations; and
3. proposing necessary resources to be input into the Energy Efficiency Division of National Energy Center, which is under planning by the Government of Malaysia.

### III. STUDY AREAS

The Study will cover the Malaysia.

### IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be conducted in the following three (3) stages:

1. Preliminary Investigation Stage
2. Detailed Investigation Stage
3. Programme Formulation Stage

The details at the respective stage are itemized as follows:

#### 1. Preliminary Investigation Stage

To establish the detailed investigation plan, the Scope of Work in this stage covers the following works:

##### (1) Collection and Review of Existing Information

To collect information, review the progress on energy conservation and efficiency improvement, including past and on-going studies undertaken, and to assess preliminarily the effectiveness of current policy initiatives, including preliminary inspection of facilities in several sectors;

##### (2) Identification of Facilities for Energy Audits

To identify a key facility for the detailed energy audits in each substantial sub-sector. The key facilities will be nominated by Malaysian side, and the final facilities will be decided by discussing between two parties.

(3) Preparation of Plan for Energy Audits

To prepare the plan of the energy audits for the six facilities;

2. Detailed Investigation Stage

Based on the result of the studies in the Preliminary Investigation Stage, the detailed investigation works and their analysis will be carried out for the selected key facilities, as specified below:

(1) Energy Audits

To implement the energy audits for six key facilities, which are agreed between both parties, as specified in (2) of 1 in this agreement.

(2) Identifications of Energy Efficiency Technology

To identify the technologies suitable for Malaysian industries particularly in the areas of waste heat recovery system, variable highspeed efficiency motors, fluidised bed combustions, thermal storage systems, cogeneration, etc.;

3. Programme Formulation Stage

Based on the result of the studies in the Preliminary Investigation and Detailed Investigation Stages, the programme formulation study will be carried out, as mentioned below:

- (1) Application Plan of Energy Efficiency Technology  
To make a plan of the technologies suitable for Malaysian industries;
- (2) Development of Guidelines on Energy Efficiency  
To assess the judgment standards on energy efficiency promotion for factories, buildings and equipment, propose the attestation and certification systems of specific factories, buildings and equipment, and to develop a educational plan that would instill increased awareness among the industrial, commercial or residential users of the need to conserve the energy resources of the country;
- (3) Plan of Manpower Development  
To develop the educational plan of expertise of energy control, such as the attestation and certification system of qualification, training centers, specific faculties in the universities and colleges, laboratories, etc.;
- (4) Institutional Set-up  
To make a plan of resources to be input into the Energy Efficiency Division, which is presently under planning by the Malaysian side. The plan will include the demonstration programme of the promotion of energy efficiency in each facilities.

(5) Economic and Financial Assessment

Assess the economic financial evaluation of the proposed programmes for each sector;

(6) Recommendation

Formulation of recommendation for future works

v. STUDY SCHEDULE

The Study will be conducted in accordance with Tentative Time Schedule as shown in Appendix attached herewith.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Malaysia.

- (1) Inception Report (15 copies)
- (2) Progress Reports (each 15 copies)
- (3) Interim Report (15 copies)
- (4) Draft Final Report (15 copies)

The Government of Malaysia will provide JICA with the comments on the Draft Final Report within one month after its reception.

- (5) Final Report (30 copies)

The study team should ensure that all data, information, maps, materials connected with the Study kept confidential and not revealed or disposed off to any third party except with the prior written consent of the Government of Malaysia immediately upon completion of the Study. All reports, when

finalized and submitted to the Government of Malaysia, shall remain the property of the Government of Malaysia.

## VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Malaysia shall take necessary measures:

- (1) to inform members of the study team of any existing risk in the Study areas and to take any measures deemed necessary to secure the safety of the study team,
- (2) to ensure the necessary entry permits for the study team to conduct field surveys in Malaysia and to exempt them from consular fees,
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, as normally accorded under the provision of Malaysia General Circular No.1 of 1979, on equipment, machinery and other materials brought into and out of Malaysia for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from Malaysian income tax on their official emoluments in respect of their period of assignment in Malaysia in connection with the conduct of the Study, but the Government of Malaysia shall retain the right to take such emoluments into account for the purpose of assessing the amount to be applied to income from other sources;
- (5) to provide the necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as



utilization of the funds introduced into Malaysia from Japan in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties and restricted areas for the implementation of the Study,

(7) to make arrangements for the Japanese study team to take back to Japan the data, maps and materials connected with the Study, subject to the approval of the Government of Malaysia, in order to prepare the reports,

(8) to provide the study team with medical services when needed, but the expenses will be chargeable to the members of the Japanese study team.

2. The Government of Malaysia shall indemnify any member of the study team in respect of damages arising from any legal action against him in relation to any act performed or omissions made in undertaking the Study, except when the two governments agree that such a member is guilty of gross negligence or willful misconduct.

3. Ministry of Energy, Telecommunications and Posts (hereinafter referred to as "METP") shall act as a counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. METP shall, on behalf of the Government of Malaysia, at its expense, provide Japanese study

team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary equipment in Kuala Lumpur, and
- (4) credentials or identification cards.

#### VIII. UNDERTAKING OF JICA

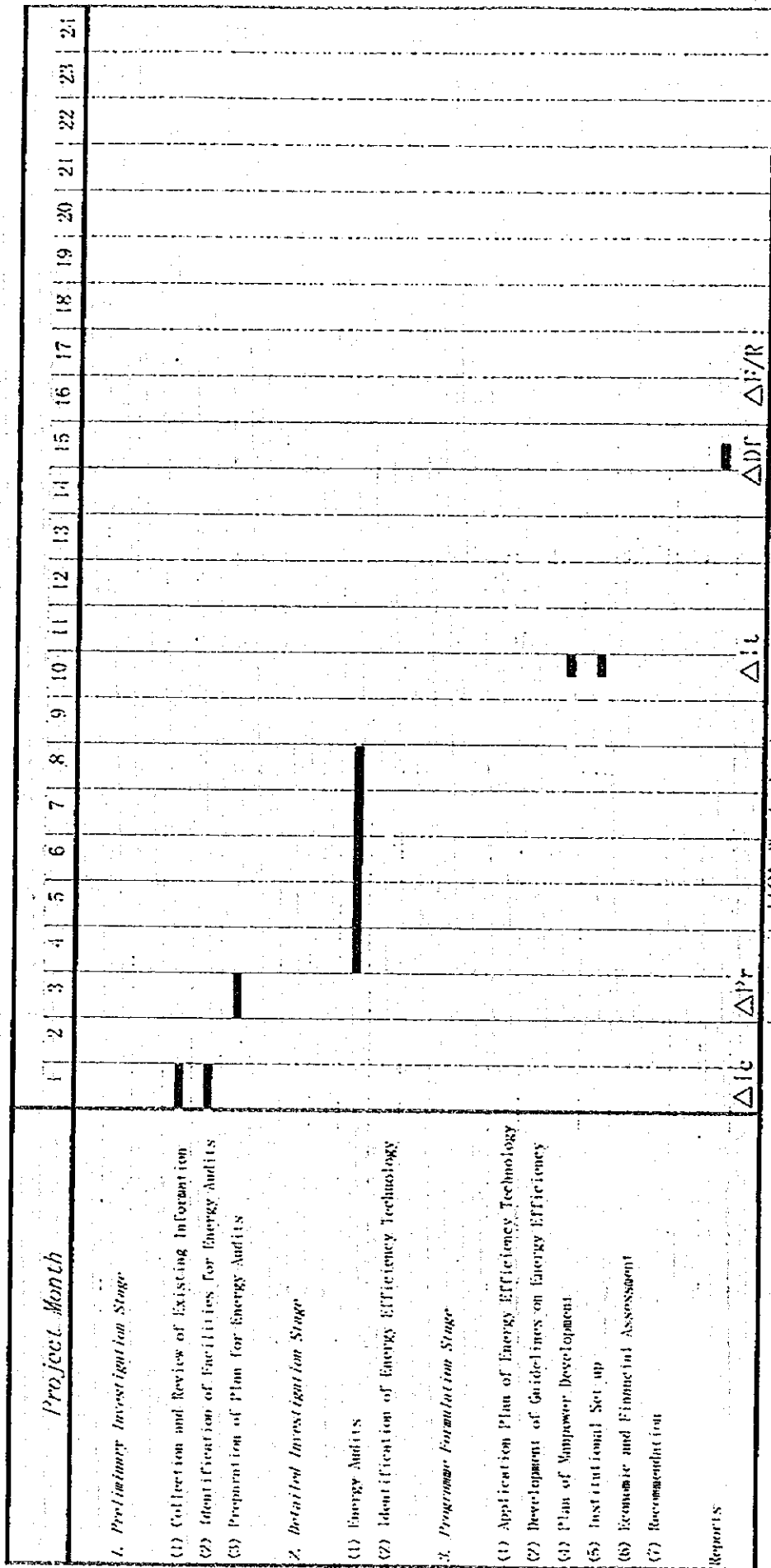
In order to conduct of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, study team to Malaysia, and
2. to pursue technology transfer to the Malaysian counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. CONSULTATION

JICA and the Government of Malaysia shall consult with each other in respect of any matter that is not agreed upon in the document and which may arise from or in connection with the Study.

Appendix Tentative Time Schedule



JICA Work in Japan | JICA Work in Malaysia

B

MINUTES OF MEETING  
FOR A STUDY  
ON PROMOTION OF ENERGY EFFICIENCY  
IN MALAYSIA

The Preparatory Study Team for a Study on Promotion of Energy Efficiency (hereinafter referred to as "the Team") sent by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had a series of discussions with the authorities concerned of Ministry of Energy, Telecommunication and Posts, hereinafter referred to as "METP", from December 4 to 12, 1996, regarding the Scope of Work on the Study.

The salient results of the discussions mutually confirmed are as attached. These minutes are explanatory to Scope of Work and form an integral part thereof.

Kuala Lumpur, December , 1996

---

Mr.Mohd Annas Bin Haji Mohd Nor  
Director General,  
Electricity and Gas Supply,  
Ministry of Energy,  
Telecommunications and Posts,  
on Behalf of  
the Government of Malaysia

---

Mr.Hayao Adachi  
Leader,  
Preparatory Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

1. Both parties agreed that all the responsibility of the negotiation and arrangement of the facilities for the energy audits should be taken by METP.

2. The Malaysian side explained that the Terms of Reference given to Government of Japan with the official request was presently differ from the current situation, because of time passed, and that the Energy Efficiency Division of National Energy Center was already under planning by the Government of Malaysia. Referring to such current situation, both parties agreed that the Study would be proceeded based on the plan of National Energy Center.

3. The Malaysian side requested for JICA to provide the equipment necessary for the energy audits for the execution of the Study, as details in the Attachment. The Team replied that the request would be conveyed to officials concerned in the Government of Japan.

4. METP agreed to provide the office laboratory spaces in Kuala Lumpur for the Japanese study team with necessary furniture and principal telecommunication facilities.

5. METP requested the counterpart personnel to be trained in Japan. The Team replied that the request would be conveyed to the officials concerned in the Government of Japan.

6. METP requested the seminars to be held by the JICA study team to the counterpart personnel in due course during the Study for the smooth implementation of technology transfer. The Team replied that the seminars would be planned to be held by the JICA study team when the Draft Final Report was submitted.

7. METP explained that the Steering Committee would be organized for the Study. The Team principally agreed to cooperate with the activities of the Committee, and requested that the details of the Committee organization should be informed to JICA before February begin in 1997.

3. Regarding Clause IV, 1., (2) in the agreed Scope of Work, Malaysian side proposed that METP would nominate the objectives of energy audits, for each one facility for the sub-sectors of cement, steel, food, hotel, hospital and shopping complex, based on the previous studies. The Team replied that the Study plan would be based on the above proposal.

9. The Malaysian side questioned whether insurance for any damages to individuals of Japanese study team would be covered by JICA or not. The Team replied that they would be covered by JICA.

(END)

# ATTACHMENT

## EQUIPMENT LIST REQUESTED BY THE METP

NO. ITEM	Q'TY	SPECIFICATION	MANUF.	REMARKS
1	1	AUTOMATIC BOMBE CALORIMETER		
2	1	SAYBOLT UNIVERSAL VISCOMETER		FUEL TEST
3	1	MOISTURE BALANCE		FUEL TEST
4*	1	GM ANALYZER WITH BALANCE		FUEL TEST
5	1	THERMAL CONDUCTIVITY METER WITH PRINTER		FUEL TEST
6	1	GAS CHROMATOGRAPH WITH PEN-RECORDER		FUEL TEST
7	1	PORTABLE OXYGEN TESTER		
8	1	PORTABLE GAS TESTER		
9	1	PORTABLE NOx ANALYZER		COMBUSTION GAS
10	1	BARO-THERMO-HYDROGRAPH WITH PEN-RECORDER		COMBUSTION GAS
11	1	MULTI-CHANNEL RECORDER (12-CHANNEL)		COMBUSTION GAS
12	1	PORTABLE pH/CONDUCTIVITY METER		
13	1	DISSOLVED OXYGEN (DO) METER		
14	1	STEAM PRESSURE GAUGE WITH FRANGED NOZZLE		
15	1	AIR PRESSURE GAUGE WITH FRANGED NOZZLE		
16	1	PRESSURE GAUGE FOR CALIBRATION		
17	1	TRANSFORMER FOR EQUIPMENT (FROM 200 TO 100 Volt)		
18	1	ACCESSORIES AND SPARE PARTS FOR EQUIPMENT		
19*	1	MINI BUS FOR EQUIPMENT TRANSPORTATION		
	1	DIESEL ENGINE DRIVEN/ AIR CONDITIONER		

cf: The equipment of item number 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 16 are to be installed in laboratory.

C

In response to the request of the Government of Malaysia, the Government of Japan decided to conduct a Study on Promotion of Energy Efficiency in Malaysia (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Malaysia and Japan.

#### "VIII. UNDERTAKING OF JICA

1. ...
2. ...

#### 3. Insurance

- (a) JICA shall take out and maintain at its own expense adequate insurance against loss of or damage to equipment purchased or brought in for the purpose of this Study.
- (b) The Government undertakes no responsibility in respect of any life, health, accident, travel and other insurance which may be necessary or desirable for members of the study team for the purpose of the Study, nor for such members of the family of any such person.
- (c) JICA shall indemnify the Government against any claim for damage to life and property that may arise during the performance of the Study and shall take out the necessary insurance cover in this connection at its own expense.
- (d) JICA shall undertake responsibility in respect of life, health, accident and travel of members of the study team for the purpose of carrying out the Study, and for the dependents of any such persons as may travel to or from Malaysia, and shall take out his own expense all such life, health, accident and travel insurance in respect of such persons as may be necessary and desirable."

#### "Confidentiality

Except with the prior written consent of the Government, JICA and members of the study team shall not at any time communicate to any person or body or entity any confidential information or documentation disclosed to them for the purpose of the provision of the Study or discovered by them in the course of the provision and performance of the said Study, nor shall members of the study team make public any information as to the recommendations, assessments and opinions formulated in the course of or as a result of the provision and performance of the said Study, nor shall they make or cause to be made by any press statement or otherwise relating to the Project nor publish or cause to be published any material whatsoever relating to the Study without the prior written approval of the Government."



## **"Indemnifications**

JICA shall indemnify, protect and defend at its own expense the Government from and against all actions, claims and liabilities arising out of acts done by the team in the performance of this Study including the use or violation of any copyright works or literary property or patented invention, article or appliance."

### 第3章 マレーシアの経済現況

## QUESTION 1

1.1.1. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.2. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.3. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.4. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.5. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.6. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.7. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.8. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.9. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.10. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.11. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.12. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.13. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.14. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.15. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.16. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.17. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.18. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.19. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.20. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.21. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.22. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.23. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.24. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

1.1.25. The following table shows the results of a survey of 1000 people.

### 第3章 マレーシアの経済社会現況

#### 3.1 一般概況

面積：33万km<sup>2</sup>（日本の約0.9倍）  
（半島部13万km<sup>2</sup>、サバ・サラワク州20万km<sup>2</sup>）  
首都：クアラルンプール  
人口：1,904万人  
（分布：半島部82%、北ボルネオ（サバ州、サラワク州）18%）  
民族構成：マレイ系61%、中国系30%、インド系8%、その他1%  
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、仏教、儒教、ヒンズー教、キリスト教等）  
気候：24～32度（雨期：10～2月、乾期：6～9月）

#### 3.2 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：トク・ジャファ-第10代国王（ナリ・スルタン州出身、94年4月即位、任期5年）

主要閣僚：首相：マハディール・モハマド

副首相：アンワール・イブラヒム

通商産業相：ラフィダ・アジズ

最近の政治情勢：

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。その後の政局は安定的に推移し、国民の支持も厚いこともあり、マハディール首相の支配力にはいささかの陰りもみられない。95年4月25日には下院総選挙が実施され、与党連合・国民戦線が192議席中162議席獲得し、圧勝した。そのうちUMNO（統一マレーシア国民組織）は89議席を獲得、新内閣においても26大臣のうち15大臣がUMNO議員で占められている。95年11月のUMNO党大会において、96年秋の総裁・副総裁選挙を実施しないことが決定され、少なくとも99年まで現在のマハディール総裁、アンワール副総裁体制が継続することになった。

### 3.3 経済

#### (1) 経済政策

##### A. 新経済政策 (NEP: 1971~90年)

ブミプトラ政策 (マレイ人優先) を推進するため、①貧困の撲滅と、②種族間、地域間の経済格差の解消のための社会の再編成を目標とする「新経済政策」を発表。

(具体的目標)

①あらゆる雇用機会に人種構成比を反映させる。

②マレイ人の資本所有比率を1980年までに30%まで引き上げる。

(経済実績の評価)

GDPの成長率は、1985、86年の逆オイル・ショックによる景気後退期を除いて、比較的高い成長率を達成し、NEP期間 (1971~90年) の平均成長率は6.7%を達成し、ほぼ順調な成長を遂げた。

(NEP期間中の工業化政策)

貧困の撲滅、社会の再編成というNEPの二大目標をほぼ達成出来たのは、製造業部門を牽引力とする高い経済成長であった。

##### ○1970年代/複線型工業化路線

賦存資源を活用した食糧、木製品、ゴム製品などの既存産業の輸入代替を目指すとともに、FTZ企業を中心に輸出指向型産業を牽引力とする工業化を推進した。

この結果、輸出指向型産業である電子・電気機器のシェアが70年代に上昇し、1980年には製造品輸出の約50%を占めるようになった。また、輸入代替型産業である繊維産業が70年代に輸出競争力を持ち、製造品輸出に占めるシェアが70年代の7%から80年には13%に上昇し、電子・電気機器に次ぐ輸出産業に成長した。

##### ○1980年代前半/選択的輸入代替工業化

1981年代に入り、マハディール政権が発足し、中間財及び資本財等の工業化に着手した。対象プロジェクトは、国民車、直接還元式一貫製鉄所、セメント、メタノール、紙パルプ、尿素アンモニア、液化天然ガスであった。

80年に設立された国営会社HICOM (マレイシア重工業公社) がその推進機関となった。

##### ○1980年代後半/民間主導型経済への移行

1985~86年の一次産品価格の下落により、一次産品が輸出の過半を占めるマレイシア経済は、大きな打撃を受けた (輸出はGDPの約6割を依存/85年)。85年は、建国以来初のマイナス成長 ( $\Delta 1.0\%$ ) になり、86年は、1.2%とプラスに転じたものの、輸出の減少は、財政構造を弱め景気回復を遅らせた。このような一次産品価格崩壊は、政府主導かつ一次産品輸出拡大に相当部分を依存してきた経済成長パターンを根本から修正し、工業化計画を一層推進しなければならないことを認識させた。

以上のような状況下、マレイシア政府は、85年8月、国連工業開発機構 (UNIDO) の協力を得て工業開発計画 [Industrial Master Plan-IMP] を策定した。IMPは、マレイシアの工業化の方向を示すものであり、課題とされた工業品の輸出、民間投資主導型の開発戦略への転換を示している。

マレイシア政府が実施した、具体的施策は、以下の通り。

①1986年、投資促進法を発表し、資本出資比率の大幅な自由化等を実施。

②1985年、「民営化ガイドライン」を発表し、90年末までにマレイシア航空、テナガ・ナショナル (電力会社) 等が民営化された。更に、91年2月に「民営化マスタープラン」を発表し、今後とも民営化を推進する予定。

86年以降、積極的な外資受け入れによる輸出指向型工業化の推進、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。

## B. 国家開発政策 (NDP: 1991~2000年)

### ①マクロ経済運営の目標

NDPの期間中、GDPの平均的伸び率は7% (NEP期間中は6.7%) に設定されており、2000年までに実質生産を倍増する計画となっている。

生産面では、成長率の牽引力は、引き続き製造業であり、成長率を10.5%と見込んでいる。この結果、2000年までに、製造業がGDP及び輸出に占める割合は、それぞれ37% (29%・92年)、82% (66%・92年) へと増加するものと見込んでいる。

### ②分野別政策〔製造業〕

#### (問題点)

- ・輸出製品が電子・電気機器、繊維に、また、輸出市場が日本、シンガポール、米国の特定市場に集中していること。
- ・外資系製造業と国内経済とのリンクが弱く、また、これを可能とする中小企業が育っていない。
- ・技術力及び技術系労働者の不足。

#### (重点施策)

- ・産業基盤拡大、産業間リンク強化の観点からの中小企業の育成に向けた、資金面、マーケティング、技術、製品開発面での政府支援。
- ・均衡ある投資配分、産業の地方分散の促進、新規工業団地の開発。
- ・新規市場の開拓、輸出競争力強化に重点を置いた輸出振興支援。

## C. 第6次5か年計画 (1991~95年) 実績

①年平均実績GDP成長率は8.7%を達成した。(中間レビューの目標値8.1%を上回った)

②1人当たりGNPは6,099リング(1990年)から9,786リング(1995年)に増大した。

③貧困は減少し、平均の家計所得は著しく増大した。また、ブミプトラの社会・ビジネス界への進出は進み、現在ではブミプトラ産業社会を形成するに至った。

④民営化はブミプトラの進出を促す重要な手段であった。民営化政策の重要な柱はブミプトラの資本所有を最低30%にすることであった。ブミプトラの資本所有は、Management-Buy-Out(MBO)、Employee Share Option Scheme(ESOS)、Employee Loyalty-Share Option Scheme(ELSOS)、投資委託によっても進んだ。

また、ブミプトラ企業家の育成を図るため、ベンダープログラム、ブミプトラ・ジョイント・ベンダー・プログラム、フランチャイズ・プログラム、ベンチャー・キャピタル・プログラム等、各般の努力を行ってきた。その結果、多くの有能なブミプトラ企業家が育ち、金融、航空、通信、自動車、建設様々な分野で活躍している。ブミプトラには、潜在的な力があることがはっきりしたのであり、マレーシアの経済発展に多大な貢献をしていると考えている。

⑤経済が成長する一方で物価はほぼ安定した。失業率は1990年の5.1%から1995年の2.8%へ低下し、ほぼ完全雇用を達成しつつある。

⑥世界経済の低迷にも関わらず、期間中輸出は年平均18.4%で伸びた。輸入は経済の拡大を反映して、同19.7%で伸びた。

⑦教育分野では、識字率は91年の85%から95年の91%に上昇し、初等教育はほぼ100%の国民が受け、中等教育へは55% (90年は52%) が進学するに至った。

⑧Health Life-Style Programmeや予防サービス等各種政策により、保健・医療の充実に努めてきた結果、次のような改善を達成した。

平均寿命 男 68.9歳 (90年) → 69.3歳 (95年)

女 73.5歳 (90年) → 74.0歳 (95年)

幼児死亡率 13人/1000人 (90年) → 10.5人/1000人 (95年)

電気普及率 都市部ほぼ100%、地方92.0%

上水道普及率 都市部 99%、地方83.5%

⑨住宅、特に低所得者向け住宅の供給に力を入れた結果目標を達成し、期間中647,500戸の住宅が完成。(うち40.4%は低所得者向け)

## D. ビジョン2020

(構想)

- ・2020年までに、マレーシアを先進国レベルに到達させようという構想。  
(91年2月、マハディール首相により提唱された。)
- ・経済面では、30年間にわたって年率約7%の成長の達成がひとつの目標となっている。
- ・経済面のみだけでなく、国家的統一、社会的正義、政治的安定、生活の質、精神的価値観、国家の誇り等の面も含めての発展の姿を求めている。

## E. 第7次5カ年計画(7MP)

(第7次5カ年計画のねらい)

- ①7MPでの最大の課題は経済を投資率引型から労働と資本の効率化、技術の向上、経営の効率化等により生産性率引型に転換することである。そうした転換を図るためには、化学技術力の向上と研究開発の向上が不可欠である。
- ②これまでは製造業が経済成長のかなめであったが、特定の分野に偏るのは不健全であることから、今後はサービス産業の発展にも力を入れていく。
- ③NDPで目標とする均衡のとれた発展のためには環境・社会面への配慮も忘れてはならない。

(第7次5カ年計画の数値目標)

年平均実質GDP成長率目標	8.0%
内訳(支出面)	
投資	5.6%
消費	7.4%
(生産面)	
サービス分野	8.4%
建設分野	10.2%
鉱業分野	2.3%
農業分野	2.4%
貯蓄率目標(対GDP比)	32.5%
製品輸出比率目標	88.6%
一般貧困率目標	5.5%
極貧率目標	0%

(具体的施策)

- ①人材育成は、労働集約的産業からハイテク産業へ、生産性率引型成長への転換の主要推進力となる。労働力は年率2.8%で伸びると予想され、失業率も2.8%で安定する見込みで、実質的に完全雇用が維持される。
- ②労働力不足対策としては、女性、退職者、障害者の雇用を促進することも必要である。特に主婦等の女性の就労については潜在的にかなりの可能性があり、「雇用法(1955)」の改正によるパートタイム就労の促進、教育・訓練の拡充等により女性の参入を高めていく。
- ③産業政策としては、資本財・中間財の生産能力を高め、産業の裾野を広げること、中小企業の育成等、技術の革新に力を入れていく。具体的にはR&D、技術能力を高めるため、R&D投資の対GNP比率を2倍にする。大学へのR&D資金提供を12億リンギに増額する。また、高度情報化社会の構築を目指し、IT(情報技術)インフラ整備に力を入れる。現在「アクションプランを作成中である。
- ④環境については、「国家環境政策」国土・資源保全については「国家保全戦略」を策定し、この分野についても適切な対策を進める。
- ⑤教育制度の拡充、効率化を図るため、初等、中等レベルの生徒数を95年の440万人から490万人め増やす。

## (2) 最近の経済情勢

### A. 経済動向〔マレーシア中央銀行発表〕

- ① 94年のマレーシア経済は、輸出の拡大と力強い内需拡大により、8.7%と高成長を維持した。(93年8.5%) (実質GDP成長率)
- ② 一人当たり名目GNPは、3,406USドルとなった。
- ③ 製造業部門は、輸出主導型産業(17.5%)、国内市場志向型産業(10.6%増)とも好調で、全体では13.6%増と8年連続して2桁成長。実質GDPに占めるシェアは31.5%となった。  
農林水産業部門では、パーム油の循環要因による生産減を主因として0.5%の低成長。  
建設業部門は、インフラ整備・住宅・商業ビルともに好調で、6年連続の2桁成長を維持。サービス部門も好調な経済を背景に9.0%増加。

### (95年の経済成長予測/中央銀行)

- ④ 95年のマレーシア経済は、世界経済の一層の回復に伴う外需の拡大持続と、引き続き好調な内需を背景に、8.5%の成長を達成する見込み。  
製造業は、国内外の需要増により、前年に引き続き堅調に推移するとみられている。

### B. 貿易動向

- ① 94年の貿易は、輸出が対前年比26.8%増の1,537億リンギ、輸入が同32.9%増の1,560億リンギとなった。
- ② 国際収支
  - ・ 経常収支赤字 92年の47億リンギ→93年の63億リンギに拡大  
94年の116億リンギへ拡大
  - 貿易収支の黒字は輸入の拡大により縮小傾向。貿易外収支は運賃保険部門、投資収支部門で赤字幅を拡大。経常収支赤字は拡大。
  - ・ 貿易収支 59億リンギの黒字。(93年82億リンギの黒字)
  - ・ 総合収支 93年292億リンギの黒字→94年53億リンギの黒字

### C. 製造業外資許可動向

- ① 95年の製造業外資許可実績(認可資本額ベース)は、許可資本額が91.4億リンギ、対前年比19.4%減、許可件数は、654件で対前年比1.6%減と前年実績を下回っている。この要因は、94年のような大型案件が95年にはなかったこと。地域別には香港、ドイツ、シンガポール、豪州からの投資が減速したことによる。
- ② 業種別(認可資本額ベース)をみると、電子・電機製品が23億7370万リンギ、化学・同製品18億2580万リンギ、非鉄鉱物製品が12億5490万リンギで、これら3業種で全体の60%を占めている。
- ③ 国・地域別(認可資本額ベース)でみると、第1位日本(20億9630万リンギ)、第2位米国(18億160万リンギ)、第3位台湾(14億4220万リンギ)、以下シンガポール(10億870万リンギ)、韓国(6億440万リンギ)と続く。



### (3) マレーシア経済データ

#### ① マレーシアの主要経済指標

(単位)	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
GNP (億USドル)	356.9	409.5	446.4	548.7	601.3	671.6	808.6	*907.0
一人当りGNP (USドル)	2,056	2,300	2,470	2,936	3,073	3,406		
GDP成長率 (%)	9.2	9.7	8.7	8.5	8.5	8.7	9.3	8.3
経常収支 (百万USドル)	258	-918	-4,234	-1,836	-2,466	-4,441	-7,107	
貿易収支 (百万USドル)	2,571	195	-2,303	-870	-1,482	-825	-3,869	-550
外貨準備高(百万USドル)	7,783	9,754	10,886	17,228	27,249	25,423	23,774	23,508
公的対外債務(億USドル)	155.2	161.1	-	-	-	-		
(上記の)DSR (%)	16.0	11.7	-	-	-	-		
消費者物価上昇率 (%)	2.8	2.6	4.4	4.6	3.6	3.7	5.3	3.4
対米ドルレート(リンギ)	2.7088	2.7049	2.7501	2.5474	2.5741	2.6243	2.5044	2.5480

(資料：IMF/IFS：1996年は第1四半期でマレーシア中央銀行統計、\*は予測。  
[対外債務、DSRは世銀])

#### ② マレーシアの対外貿易(単位：百万ドル)

暦年	輸出	輸入	収支
1980	12,941	10,773	2,168
1985	15,311	12,259	3,052
1986	13,682	10,816	2,866
1987	17,949	12,674	5,275
1988	21,101	16,532	4,569
1989	25,038	20,467	2,571
1990	29,445	29,250	195
1991	34,361	36,664	△2,303
1992	40,691	39,821	870
1993	47,099	45,617	1,482
1994	58,563	59,395	△832
1995	73,801	77,670	△3,869

(資料：IMF/IFS)

③主要相手国別貿易シェアの推移 (%) 1986~1991~1994 (資料: DOT)

	1986年				1991年				1992年			
輸出	1. 日本 23.3	3. 米国 16.4	2. シガ 16.9	4. 西独 3.6	1. シガ 23.3	3. 日本 15.9	2. 米国 16.9	4. 韓国 4.4	1. シガ 23.1	3. 日本 13.3	2. 米国 18.6	4. 英独 4.0
輸入	1. 日本 20.5	3. シガ 15.1	2. 米国 18.9	4. 英国 4.5	1. 日本 26.1	3. 米国 15.3	2. シガ 15.5	4. 台湾 4.6	1. 日本 26.0	3. シガ 15.7	2. 米国 15.8	4. 独 4.2
総額	1. 日本 20.5	4. 西独 4.0	2. 米国 17.5	5. 英国 3.9	1. 日本 21.1	4. 英国 4.5	2. シガ 19.3	5. 台湾 4.1	1. 日本 19.5	4. 独国 4.1	2. シガ 19.4	5. 英国 3.7
	3. シガ 16.1	6. フイ 3.1			3. 米国 16.1	6. 独国 3.7			3. 米国 17.2	6. 韓国 3.2		

	1993年				1994年				1995年			
輸出	1. シガ 21.7	3. 日本 13.0	2. 米国 20.3	4. 英国 4.2	1. 米国 21.2	3. 日本 11.9	2. シガ 20.7	4. 香港 4.6	1. シガ 20.7	3. 日本 12.7	2. 米国 20.0	4. 香港 5.2
輸入	1. 日本 27.5	3. シガ 15.3	2. 米国 17.0	4. 独 3.8	1. 日本 26.7	3. シガ 14.1	2. 米国 16.6	4. 台湾 5.1	1. 日本 27.3	3. シガ 12.3	2. 米国 16.6	4. 独国 4.4
総額	1. 日本 20.1	4. 独 3.7	2. 米国 18.7	5. 英国 3.7	1. 日本 19.4	4. 台湾 4.1	2. 米国 18.9	5. 独 3.8	1. 日本 20.2	4. 独国 3.8	2. 米国 18.2	5. 香港 3.6
	3. シガ 18.5	6. 韓国 3.2			3. シガ 17.4	6. 英国 3.5			3. シガ 16.4	6. 英国 3.5		

④品目別輸出入実績 (単位：百万リンギ)

品目別輸出入	1990	1991	1992	1993	1994	1995
輸出総額(FOB)	79,549	94,672	103,487	121,214	153,688	185,304
食料品	3,454	3,651	3,762	3,963	4,479	4,519
飲料・タバコ	95	160	192	185	220	395
非食品原料	11,485	11,145	11,076	10,987	11,508	11,995
鉱物性燃料	14,187	14,815	13,272	12,484	11,144	13,034
動植物性油脂	5,681	6,227	6,874	7,240	10,485	12,639
化学品	1,321	1,676	2,137	2,651	4,085	5,685
原料別製品	6,335	7,376	8,811	11,610	13,910	16,351
機械・輸送機器	28,729	38,894	45,434	58,751	82,610	102,139
複製品	7,945	10,307	11,474	12,533	14,610	16,127
特殊取扱品	317	423	455	811	1,085	2,418
輸入総額(CIF)	79,120	101,116	101,707	117,423	155,919	194,496
食料品	4,581	5,139	5,467	5,816	6,667	7,888
飲料・タバコ	293	406	397	390	430	559
非食品原料	2,558	2,810	2,637	3,261	3,765	4,655
鉱物性燃料	3,841	4,214	4,247	4,243	3,993	4,336
動植物性油脂	217	395	337	404	559	380
化学品	6,731	7,725	8,237	8,941	10,642	13,785
原料別製品	12,534	16,010	16,277	17,727	21,664	26,979
機械・輸送機器	39,853	54,353	55,887	65,323	93,647	116,744
複製品	4,514	5,660	5,887	6,526	8,443	9,530
特殊取扱品	3,997	4,404	2,357	4,793	6,109	9,640

(マレーシア通関統計)

⑤外国からの製造業外資許可（国別）（単位：百万円）

（資料：マシツ工業開発庁）

	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年
日本	230.8	561.1	1,065.3	1,777.7	1,461.2	784.0	695.5	702.2	
台湾	118.5	384.3	1,031.1	2,353.4	1,606.2	580.4	343.3	1,017.7	
シンガポール	135.4	172.1	269.6	321.4	403.7	200.7	194.7	360.9	
英国	24.6	94.8	255.6	315.4	207.3	1,027.5	10.4	56.3	
米国	61.3	252.6	126.8	187.1	455.3	568.9	550.7	562.8	
香港	27.8	129.5	112.5	136.1	315.2	45.0	62.6	297.8	
独 国	10.1	25.6	107.8	57.9	56.6	—	22.1	60.2	
合 計	750.0	2,010.5	3,401.2	6,228.0	6,201.0	5,854.4	2,443.3	4,120.3	

＜対マレーシア直接投資実績＞

(単位：百万ドル)

	1981FY	1982FY	1983FY	1984FY	1985FY	1986FY	1987FY	1988FY	1989FY	1990FY	1991FY	1992FY	1993FY	1994FY	1995FY	累計(1952-95FY)
食品	2	0	3	-	1	10	3	1	-	3	7	0	0	0	-	49
繊維	2	13	16	-	1	0	-	6	1	3	8	1	7	2	2	168
木材・パルプ	1	0	1	4	-	0	1	7	8	23	16	22	8	7	19	161
化学	1	8	2	1	3	5	5	21	49	96	41	39	43	120	88	691
鉄・非鉄	3	27	6	72	10	6	11	23	45	52	94	39	27	97	45	585
機械	0	0	1	1	2	2	0	37	26	81	26	54	23	113	35	409
電機	6	8	8	20	2	30	26	229	273	261	284	107	141	165	175	1,788
輸送機	2	1	73	5	4	3	85	4	3	11	27	3	9	7	24	268
その他	2	1	1	10	11	7	16	18	65	53	110	201	426	52	108	1,104
製造業計	18	59	111	114	33	65	148	346	471	582	613	465	685	563	495	5,224
前年比：%	-	327.7	188.1	102.7	28.9	197.0	227.7	233.8	136.1	168.2	105.3	75.9	147.3	82.1	87.9	-
商業	4	5	8	18	37	24	6	13	25	11	5	25	17	4	14	229
金融保険業	1	1	3	1	2	34	1	1	40	22	58	18	1	128	29	345
サービス業	2	9	2	1	1	1	5	17	10	33	71	51	43	35	23	312
不動産業	-	1	3	-	-	4	-	4	26	51	56	70	44	0	9	267
その他	6	7	12	8	7	30	3	6	101	26	77	74	10	12	3	554
非製造業計	11	23	28	28	45	93	15	41	203	141	267	238	112	178	78	1,706
前年比：%	-	209.1	121.7	100.0	160.7	206.7	16.1	273.3	495.1	69.5	189.4	89.1	47.1	158.9	43.8	-
合計	31	83	140	142	79	158	163	387	673	725	880	704	800	742	573	6,930
前年比：%	-	267.7	168.7	101.4	55.6	200.0	103.2	237.4	173.9	107.7	121.4	80.0	113.6	92.8	77.2	-

(資料：大蔵省統計)

＜我が国のマレーシアからの輸入（主要品目）＞

（単位：百万ドル）

	輸入総額		原料品 木材		鉱物性燃料 原油等		鉱物性燃料 液化天然ガス		機械機器		すず地金					
	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)				
1980年	3,471	106.6	1,251	79.4	36.0	1,315	146.7	37.9	0	-	59	123.5	1.7	311	118.8	9.0
1981年	2,927	84.3	997	79.7	34.1	1,115	84.8	38.1	0	-	79	134.9	2.7	261	84.0	8.9
1982年	3,010	102.8	1,327	133.1	44.1	995	89.3	33.1	0	-	76	96.2	2.5	195	74.6	6.5
1983年	3,131	104.0	1,144	86.2	36.5	759	76.3	24.2	322	10.3	100	131.3	3.2	239	122.6	7.6
1984年	4,412	140.9	1,237	108.1	28.0	1,191	156.9	27.0	914	283.8	123	122.8	2.8	245	102.5	5.5
1985年	4,330	98.1	1,179	95.4	27.2	1,157	97.1	26.7	1,122	122.8	67	54.2	1.5	144	58.7	3.3
1986年	3,846	88.8	1,181	100.1	30.7	844	73.0	21.9	967	86.1	81	122.3	2.1	94	65.6	2.5
1987年	4,772	124.1	2,091	177.1	43.8	621	73.6	13.0	1,008	104.2	92	113.6	1.9	115	122.1	2.4
1988年	4,710	98.7	1,853	88.6	39.3	498	80.2	10.6	1,000	99.3	146	159.0	3.1	108	93.6	2.3
1989年	5,107	108.4	2,055	110.9	40.2	517	103.8	10.1	1,052	105.2	271	185.9	5.3	112	104.0	2.2
1990年	5,402	105.8	1,804	87.8	33.4	752	145.5	13.9	1,082	102.9	478	176.8	8.9	80	71.1	1.5
1991年	6,471	119.8	1,765	97.8	27.3	720	95.7	11.1	1,506	139.2	1,077	225.3	16.6	73	91.3	1.1
1992年	6,573	101.6	1,853	105.0	28.2	644	89.4	9.8	1,299	86.3	1,223	113.6	18.6	59	80.9	0.9
1993年	7,642	116.3	2,202	118.8	28.8	664	103.2	8.7	1,345	103.5	1,601	130.9	21.0	45	75.5	0.6
1994年	8,226	107.6	1,633	74.2	19.8	554	83.4	6.7	1,244	92.5	2,416	150.9	29.4	39	87.0	0.5
1995年	10,549	128.2	1,446	88.6	13.7	656	118.4	6.2	1,412	113.4	3,698	153.0	35.0	50	129.5	0.5

＜出所：通商白書（通関統計）＞

※1983年に天然ガスが出るようになってから、天然ガスの輸入が急増。

※1980年頃は、「すず」が主要輸入品の中に入っていたが、1988年に機械機器が急増し始めると激減した。

※「機械機器」は、半導体等の電子部品を中心に最近では、テレビ、ラジオ等の家電製品が急増している。

＜我が国のマレーシアへの輸出（主要品目）＞

（単位：百万ドル）

	輸出総額		機械機器		一般機械		電気機械		輸送機械		金属品		化学品							
	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)	前年 比(%)	構成 比(%)						
1980年	2,061	136.8	1,295	137.9	62.8	393	147.0	19.1	354	129.4	17.2	528	138.2	25.6	428	146.8	20.8	125	110.4	6.1
1981年	2,424	117.6	1,526	117.9	63.0	541	137.5	22.3	413	116.8	17.0	544	102.9	22.4	513	119.9	21.2	132	105.5	5.4
1982年	2,502	103.2	1,555	101.9	62.1	525	97.0	21.0	460	111.4	18.4	537	98.7	21.5	551	107.4	22.0	130	98.7	5.2
1983年	2,771	110.8	1,836	118.1	66.3	681	129.6	24.6	570	123.9	20.6	552	102.7	19.9	510	92.6	18.4	137	105.4	4.9
1984年	2,875	103.8	2,047	111.5	71.2	669	98.3	23.3	780	136.9	27.1	553	100.2	19.2	388	76.1	13.5	134	97.8	4.7
1985年	2,168	75.4	1,444	70.6	66.6	363	54.2	16.7	567	72.7	26.1	472	85.3	21.8	331	85.3	15.3	122	90.8	5.6
1986年	1,708	78.8	1,104	76.4	64.6	243	66.9	14.2	573	101.2	33.6	239	50.6	14.0	252	76.1	14.7	133	109.1	7.8
1987年	2,168	126.9	1,442	130.6	66.5	427	175.8	19.7	677	118.1	31.2	282	118.2	13.0	296	117.6	13.7	157	118.3	7.3
1988年	3,060	141.2	2,048	142.0	66.9	601	140.8	19.6	993	146.6	32.4	382	135.5	12.5	432	145.9	14.1	230	146.2	7.5
1989年	4,124	134.8	2,909	142.0	70.5	950	157.8	23.0	1,230	123.9	29.8	625	163.5	15.2	569	131.8	13.8	280	121.9	6.8
1990年	5,511	133.6	3,962	136.2	71.9	1,287	135.7	23.4	1,675	136.1	30.4	845	135.2	15.3	681	119.6	12.4	356	127.2	6.5
1991年	7,635	138.5	5,623	141.9	73.7	1,756	136.4	23.0	2,539	151.6	33.3	1,087	128.6	14.2	870	127.8	11.4	436	122.5	5.7
1992年	8,116	106.3	5,795	103.1	71.4	1,970	112.2	24.3	2,826	111.3	34.8	775	71.3	9.5	963	110.7	11.9	525	120.4	6.5
1993年	9,649	118.9	7,075	122.1	73.3	2,094	106.3	21.7	3,812	134.9	39.5	905	116.8	9.4	1,061	110.2	11.0	618	117.7	6.4
1994年	12,360	128.1	9,347	132.1	75.6	2,569	122.7	20.8	5,372	140.9	43.5	1,092	120.6	8.8	1,165	109.9	9.4	795	128.6	6.4
1995年	16,795	135.9	12,791	136.8	76.2	3,610	140.5	21.5	7,040	131.0	41.9	1,769	162.1	10.5	1,585	136.0	9.4	1,060	133.3	6.3

＜出所：通商白書（通関統計）＞

※「機械機器」は「一般機械」、「電気機械」、「輸送機械」を含む

※「一般機械」は農業機械、繊維機械、加熱・冷却用機械等を指す。「電気機械」はテレビ、ラジオ等の通信機械、家電等を指す。

※「輸送機械」は自動車、自動車部品、二輪車等を指す。

※「金属品」は、ほとんどを鉄鋼が占めている。「化学品」は、有機化合物、プラスチック、肥料、化粧品、塗料等を指す。

## 第4章 マレーシアの省エネルギー政策・ エネルギー利用計画の現状



# THE UNIVERSITY OF CHICAGO

## PH.D. THESIS

IN THE FIELD OF

PHYSICS

BY

JOHN EDGAR WHEELER

OF THE

UNIVERSITY OF CHICAGO

CHICAGO, ILLINOIS

1955

PH.D. THESIS

IN THE FIELD OF

PHYSICS

BY

JOHN EDGAR WHEELER

OF THE

UNIVERSITY OF CHICAGO

CHICAGO, ILLINOIS

1955

PH.D. THESIS

IN THE FIELD OF

PHYSICS

## 第4章 マレーシアのエネルギー利用状況

### 4.1 第6次国家開発計画

第6次国家開発計画におけるエネルギー需要の伸びは、マレーシアの高度経済成長、特に製造・輸送部門の発展によるところが大きかったが、それらへのエネルギーの新しい供給をもたらす上でのリードタイムが長いために、供給力向上がネックとなっていた。しかし、民間電力会社を導入して電力発電を拡大する等の手段を通じて、十分且つ信頼できるエネルギー供給を確保するために、さまざまな措置がとられてきた。

1991年から1995年にかけてのマレーシア国の第6次国家開発計画では、必要なエネルギー供給量を確保するとともに、環境への影響を考慮しつつ資源を効率的に利用することに焦点が置かれた。そしてそのための政策として、四種燃料（石油、石炭、天然ガス、水力）分散政策をかけた、エネルギー資源の石油依存を減らしていくという戦略によって、環境汚染の恐れのない天然ガスが急速に開発されることとなった。

また、マレーシアのエネルギー消費状況を示す一次エネルギーのGNP原単位は、表1の通りOECD諸国の水準よりも2倍程度高く、隣国のシンガポールよりも約27%高い。また、80年と比較しても、先進国はGNP原単位が低減してきている一方でマレーシアでは425から607へと増加している。80年から92年の間、経済成長に伴いエネルギー消費が急拡大している状況が読みとれる。

表1 1次エネルギーのGNP原単位

単位：原油換算トン/百万ドル

	1980年	1992年
日本	184	151
マレーシア	425	607
シンガポール	465	479
中国	2,341	1,445
アメリカ	476	403
OECD	337	292

### 4.2 第7次国家開発計画での目標並びに1996年から2000年の展望

第7次国家開発計画の中で、エネルギー部門は、マレーシア経済の他の部門の発展・拡大に引き続き重要な役割を果たすことが期待されるため、必要とされる質のエネルギーを必要量、手頃な価格で供給できるように、エネルギー部門の生産性・効率を高める努力を関係機関を合わせて行う。

1996年から2000年にかけての展望を、今後も第6次国家開発計画に引き続き、環境への悪影響を最小限に押さえながら、确实であると同時に費用効果的に需要に見合う供給を行い、エネルギー資源を効果的に利用していくことに主眼を置いて、确实な供給という目標は、四種燃料分散政策に沿ってエネルギー源を分散させていく方向で進め、また、エネルギー利用の効率を高め、エネルギーの無駄使いをやめさせるという目標も一層推し進められるとしている。

同時に、エネルギー計画・開発においては、環境への配慮も従来同様取り入れる。エネルギー部門を統合整理し強化するプログラムも実施される予定である。その中には、電力部門の送電・配電系統の質の向上、電力以外の部門におけるガス利用の増加、地方の電化計画の強化等が含まれる。

#### 1) エネルギー需要展望

##### a) 商業用エネルギー需要

第7次国家開発計画では、商業用エネルギーは、全体で年平均8.9%の増加率で、1995年の836.7PJから2000年には1279.4PJに伸びると予想されており、一方、経済に占めるエネルギー量は、同じ時期には、7.07GJ（国内総生産1000リングット当たり0.169toe）から7.34GJ（国内総生産1000リングット当たり0.175toe）に増えるものと見られている。

また、一人当たりのエネルギー使用量の増加率は、年平均6.4%で、41.1GJ（1995年）から56.1GJ（2000年）になると予想されている。石炭とコークスが最終商業エネルギー需要全体に占める比率は依然として小さいままであるが、セメント産業での使用が増大するために他のエネルギー源に対する需要を上回ることも予期されている。また、非電力部門の商業、工業、住宅へのガス供給のインフラが拡大されるにつれて、天然ガスの需要は年平均12.7%で増加すると予想される。

##### b) 電力需要

年平均11%で増加し、2000年にはエネルギー需要全体の17.3%に達すると予想される。それと同時に、一人当たりの電力消費も年8.9%で増加し、2000年には約2,800kWhになると予測される。燃料の分散政策に従って、石油製品が商業エネルギー需要全体に占める比率は2000年には61%に減少するものとみられるが、石油製品に対する需要自体は、自動車が増加するために6.7%の割合で増えるものとみられる。

c) その他のエネルギー需要

その他のエネルギー需要では、輸送部門が急速に発展して、この部門が依然としてエネルギー消費のトップの地位を保つことが予想される。輸送部門で需要が伸びている新エネルギーは電気であるが、これは特にライト・レール・トランジット、クレタアピ・タナ・ムラユ・ブルハッド (KTMB、マレーシア鉄道会社) の通勤電車等の電気による輸送システムが導入されたことによる。輸送部門のエネルギー需要の伸びは年平均 8.4%で、2000 年には全需要の 38.3%を占めると予想される。製造部門の商業エネルギー需要は、年平均 10.3%で伸びることが予想されるため、2000 年にはエネルギー需要全体に占める比率は輸送部門と同じ割合になるものと思われる。また、住宅部門では、収入の増大を反映してエネルギー需要は年 4.6%で増えると予想される。

2) エネルギー供給展望

主として国内資源による 4 種燃料政策により、エネルギー供給を確実なものにしていく。そのため、枯渇資源の踏査・生産を奨励するような環境作り、及び再生可能な資源のエネルギー・ポテンシャルを役立てていく努力も続けられる。

a) 原油

踏査・生産： マレーシアの原油埋蔵量を増大するため、踏査、特に深海地域での活動が今後も続けられる。それに加えて、個別のフィールド開発型のアプローチに代わって、費用効率の高い、統合開発型のアプローチが実施される。第 7 次国家開発計画期間中の原油生産は平均 60,600bpd、コンデンセート生産は平均約 8,900bpd と予想される。

利用： マレーシア産の原油が、国際相場で標準価格としての位置を維持していけるように、原油の全体量の約 43%は、今後とも輸出用に当て、残りを国内で精製する。1997 年にマラッカ州のタンガ・バトゥの第 2 精製工場 (10,000bpd) が就業すれば、マレーシアには精製工場が 6 カ所となり、全体の精製能力は 45,600bpd に達する予定で、国内の需要を上回る製品は輸出される。

b) 天然ガス

踏査・生産： 必要に応じてプロダクション・シェアリングの財政及び生産物分与の条件の見直しを行って、ガス・フィールドの開発を促していく措置は、今後も続けられる。また、ガス開発を促進し、十分な供給を確保するための戦略として、深海地域での踏査や、既に生産しているフィールドでの統合的開発も実施していく予定である。この期間中のガスの生産は年平均 12.4%増加し、

2000年には6238mmscfdになると予想される。

利用：供給されたガスは、量・品質両面において消費者のニーズを満たすものにする努力が行われる。2000年には、トレンガヌ州で生産されるメタン全体の65%、1300mmscfdが電力発電に使われる予定である。残りの35%は、シンガポールへの輸出と国内企業の燃料やフィードストックに当てられる。

#### c) 石炭

四種燃料分散政策を進めるうえで、この期間中安価な石炭はますます重要な役割を果たすことになる。特にサバ州・サラワク州において、地質調査局と民間が石炭資源の探鉱・査定の努力を増やしていく予定である。電力発電とセメント製造業における石炭の需要が高いことから、既知の石炭層の開発にはこれまで以上の努力が行われる。マレーシアの1年間の石炭需要量は550万トンであるが、そのうち約90%は輸入に頼ることになる。石炭層へ通じるインフラの向上によって、国内の石炭生産は、1995年の20万トンから2000年には51万トンに増える見込みであるが、その大部分は国内消費に当てられる。第7次国家開発計画では、石炭を燃料とする発電所が2カ所予定されている。1つは、TNB社がセランゴール州のクランに建設する1000メガワットの発電所で、もう1カ所はサラワク電力公社の子会社によるサラワク州セジンカットの100メガワットの発電所である。

#### d) 水力

水力は環境への影響が少ないことから、四種燃料分散政策の目標を達成するためにマレーシアの水力資源の開発を推進する手段がとられる。ベルガウ水力発電プロジェクトが1996年に運転開始すれば、2000年には水力発電量が5204GWhに達し、マレーシアの全電力の7.5%を占めることになる。

またバクン水力発電プロジェクト(2400メガワット)も、この期間中に建設が始まり2003年に完全操業する予定である。

バクン水力発電プロジェクトの他に、サバ州の165メガワットのリワグ水力発電プロジェクトの設計もこの期間中に終了する予定であり、これに加え、サバ州のプカ、タガップ、テノムポックに合わせて950キロワットの小水力発電所を3カ所建設することも計画されている。

#### e) 電力

第7次国家開発計画では、電力公社と民間電力会社9社によって発電事業が行われる。民間会社9社のうち、5社はテナガ・ナショナル社(TNB社)、4

社がサバ電力公社に供給を行う。電力公社は、送電・配線ネットワークを更に拡張し、向上させていくことに重点を置く。

第7次国家開発計画期間中、TNB社、サバ電力公社、サラワク電力公社、民間電力会社は、4066メガワットを新規に発電する予定である。TNB社の電力系統は、3437メガワットの容量増により、マレー半島全体における最大運転能力は2000年には13548メガワットになる予定である。

サバ電力公社の設備容量は、2000年には960メガワットに増え、サラワク電力公社の電力系統においては、ガスによる発電所が2カ所、石炭を用いた発電所が1カ所完成するため、2000年には設備容量が985メガワットに増大する。2000年には、発電用の燃料は、圧倒的にガスが多くなり、全体の69.2%を占めると想定され、また、TNB社のシステムにおいても、71.5%と燃料の重要な地位を守り続ける。石油の占める比率は、9.2%（1995年）から4.0%（2000年）に減少し、石炭の場合は、同じ時期に10.7%から17.3%に増えると予測される。サバ電力公社の系統においては、ガスの入手が限られているため、2000年になっても石油（重油）が重要であり、発電用燃料の66.3%を維持する。サラワク電力公社の発電用燃料の内訳は、ガスが69.2%、石炭が16%、水力が10.6%、残りが石油となっている。

#### f) 新エネルギー

主にバイオマスから成る新エネルギーの消費は、1995年の132.3PJから減少して2000年には124.2PJになると予想される。その原因は、バイオマスがガスや電力等のより効率の高くクリーンな燃料に徐々に置き換えられるためである。しかし、新エネルギーの中でも、太陽光、小水力やハイブリッド・システムは、遠隔地へのエネルギー供給におけるその経済性・技術的可能性のために、将来は利用が伸びると期待される。

#### g) 環境への配慮

エネルギー資源を管理・利用していく際、環境への好ましくない影響を減らすために、環境を配慮しながらエネルギー計画・政策立案を行うことは今後も続ける。電力発電用に水力資源を利用することは、一層重要になっていく。環境への影響の少ない天然ガスを、汚染を引き起こす燃料に替わって、バス路線や産業で使うように輸送・製造業に対するキャンペーンを積極的に行う。これに関しては、環境への十分な配慮を含む輸送燃料政策を策定する。更に、政府は民間企業に対し、都市における排気ガスのない電気型公共輸送システムを拡大するよう奨励していく。

