

技術移転手法事例研究

地域	ア ジ ア		分野	公共・公益事業	
	マレーシア	0310		道 路	202020

道路工学に関する専門家活動報告

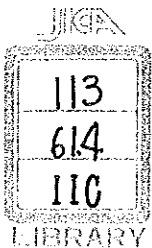
(マレーシア)

個別派遣専門家活動報告シリーズ — 55 —

昭和60年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

総 研
J R
85 — 29



技術移転手法事例研究

地域	ア	ジ	ア	分野	公共・公益事業	
	マレーシア		0520		道路	202020

道路工学に関する専門家活動報告

(マレーシア)

JICA LIBRARY



1059211C13

個別派遣専門家活動報告シリーズ — 55 —

専門家氏名：ミヤオカヨウジロウ 宮岡洋二郎
担当分野：道路の建設及び維持管理
派遣期間：昭和57年4月12日～昭和59年5月31日
派遣国：マレーシア
派遣機関：公共事業省道路局
本邦所属先：日本道路公団

本シリーズは、国際協力総合研修所の調査研究活動の一環として実施している技術移転手法事例研究のうち個別派遣専門家の現地活動について、要請の背景、業務の範囲と内容、業務の達成と具体的成果及び技術移転手法の実際例をとりまとめたものである。

なお、作成に当っては、専門家本人による執筆原稿を統一的な記入要領に基づき多少加筆修正した。

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 9. 13	113
登録No. 11931	614
	11C

目 次

序 文

1. 要請の内容と背景	1
1-1 要請の内容	1
1-2 協力の背景	1
1-3 関連事項	1
2. 業務の範囲と内容	3
2-1 配属機関の受入れ体制	3
2-2 環境条件等	4
2-3 業務実施計画	5
3. 業務の達成と具体的成果	7
3-1 専門家活動の成果	7
3-2 機材の活用	10
4. 技術移転の実際例	11
4-1 技術移転の内容と方法	11
4-2 技術移転上の問題点と対応	11
4-3 技術移転の成果	11
4-4 わが国の技術協力実施条件	12
5. 提 言	13
5-1 総 括	13
5-2 提言及び要望	13

序 文

筆者は日本道路公団に勤務する技術者である。

マレーシアに派遣されるまでの在職期間は16年であり、同公団の試験所における試験研究業務や、東名、東北道、関越道などの高速道路の建設に係る業務を担当してきた。

日本における高速道路の歴史は比較的新しく、当初は欧米の技術を参考にしながらの試行錯誤であったが、全国高速道路網計画全延長の約半分を建設してきた現在、その技術は短期間に世界最高水準に達している。

いうまでもなく、技術の発達に国際交流は不可欠である。道路公団も設立時から積極的に国際交流に取り組んできており、特に近年になり、中国を含めた東南アジア諸国との交流が活発に行われている。

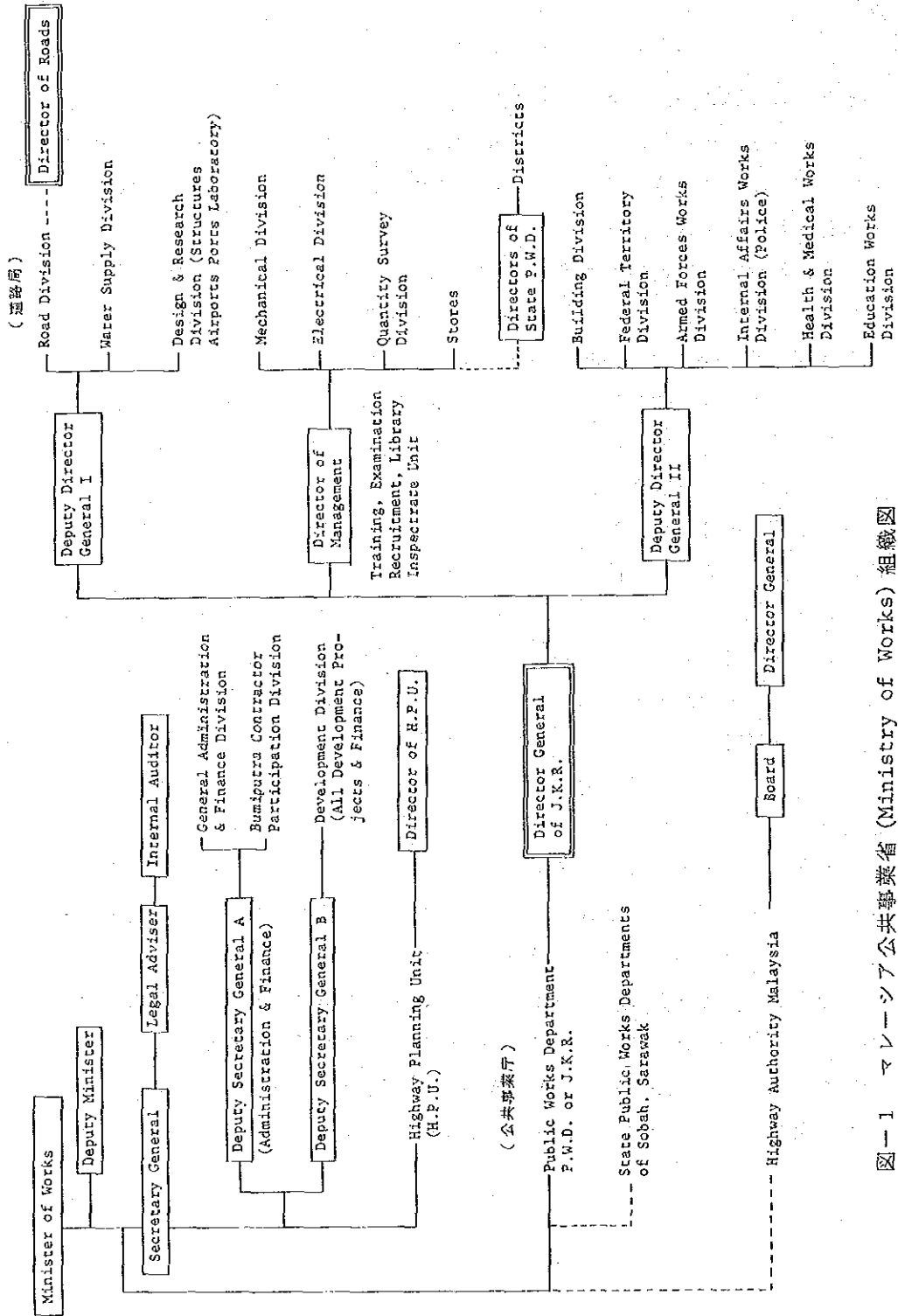
筆者と「海外」とのかかわりは、1971年7月～1973年7月まで2年間米国ミネソタ大学大学院へ留学したことから始まる。

その後、海外から公団への研修生との対応などを除いて直接的なかわりはないが、専門家として派遣される直前の2年間は、財団法人高速道路調査会へ出向し、同会に組織された「海外協力委員会」の事務局を担当、公団と、主として開発途上国との交流促進にあたった。

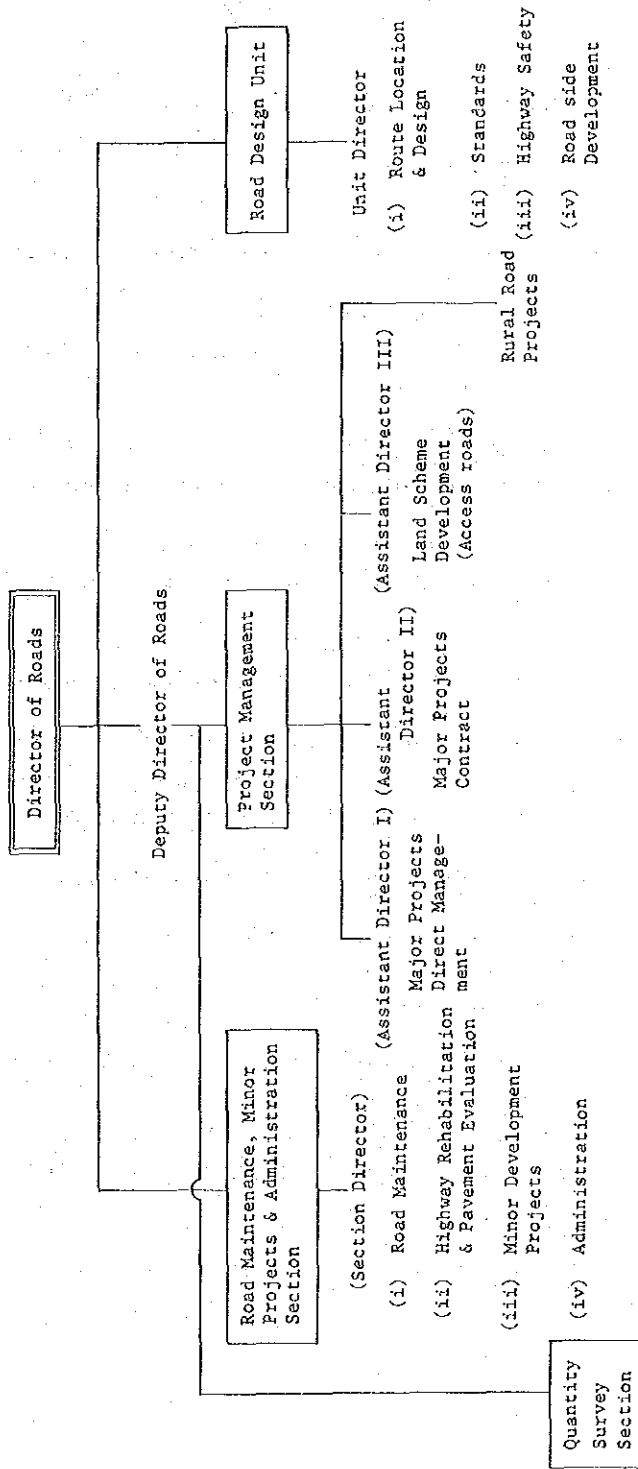
この期間、日本の国際協力の状況を知ることができ、また、調査団員としての訪問などを通じて開発途上国の実情を垣間見る機会にも恵まれた。

このように恵まれた条件にあったため、本人は専門家として派遣されることに何の不安もなく、また家族も、子供3人が小さく（長女が小学校へ入学する年齢）、日本人学校も完備されていることから容易に賛意を得ることが出来た。

派遣されることが決定してからの準備は、JICA研修に参加することを中心にし、その他、業務用参考資料、書籍の収集と携行機材の選定に必要な情報、資料を収集した。有益だったJICAの研修も終り、これといった不安もなく、また、過度の気負いもなく任地クアランブールへ赴任した。



圖一1 マレーシア公共事業省 (Ministry of Works) 組織圖



図一 2 道路局組織図および業務分担図

提出したレポート類

A. Pavement Design Manual and Related Studies:

- 1) Asphalt Pavement Design Manual
- 2) Axle Load Survey Report
- 3) Research Report on the Thickness Design Methods of Asphalt Pavement
- 4) Development of JKR Pavement Design Method
- 5) Research Report on Pavement Materials and Mix Design Criteria

B. Other Papers and Notes:

- 6) Report on Soft Foundation Problems in North Kelang Straits Bypass
- 7) Comments on Pavement Design for Jalan Kepong
- 8) Comments on "Sabah Rural Trunk Roads Project Detailed Engineering Report"
- 9) Material and Installation of Traffic Paint
- 10) Rocknet Application for Cut Slope Protection (for East/West Highway)
- 11) Weaving Length Consideration at Kuantan/Segamat Intersection
- 12) Comments on Pavement Design for Kuantan Gambang Project
- 13) Questionnaire Items for the Evaluation of Tender Proposals for Bukit Fraser Project
- 14) Comments on "Pavement Failure Study Report at Federal Route 1, Section 11 (FRIP Section)"
- 15) Items to be Considered for the New Development of the Islamic University Campus
- 16) Comments on "Interchange Study Report for Ayer Hitam/Johor Bahru Project
- 17) Japanese Standard for the Installation of Traffic Signal
- 18) Wheel Paths for Junction Design
- 19) Comparison of Asphalt and Cement Concrete Pavement
- 20) Pavement Deflection Measurement and the Application to Overlay Design

C. Report to the Direction of Roads

- 21) Mid term Report

1. 要請の内容と背景

1-1 要請の内容

筆者は、マレーシア公共事業省 (Ministry of Works)、公共事業庁 (Public Works Department、マレー語では JKR : Jabatan kerja Raya)、道路局 (Road Division) への個別専門家派遣であり、A-1 フォームに記載された業務内容は、

- (1) East/West Highway など Major Project の計画、設計施工、維持管理に関して道路局長に技術的助言を行うこと。
 - (2) 上記業務に付随して現場に赴き、現場での問題点に対する助言を行うこと。
 - (3) 技術者研修の講師を務めること。
- である。

1-2 協力の背景

本件は、公共事業省からの強い要請に基づき、前任者に引続き派遣されたもので、その背景は次のとおりである。

- (1) ほぼ連続して派遣された3名の前任者の努力により、日本の道路技術が高く評価され、また専門家に対する信頼関係が確立されている。
- (2) Look East 政策も加わり、全体的にも日本への関心が高まっている。
- (3) 公共事業省内の道路技術者の数も増え、効果的な技術移転を行える条件が整ってきた。
- (4) 日本建設業のマレーシア進出が急増している。

1-3 関連事項

公共事業省内の土木技術者は、道路、建築、水道、防衛施設などの部門を転動して廻っており、現在の公共事業庁の Director General はじめ各部長クラスは、道路局への初代専門家 (久田勇氏) など今までの専門家のカウンターパート又はそれと同様の人達である。

このため本件専門家は、公共事業省首脳の信頼を得て、親密な信頼関係を維持している。

他の公共事業省関係の専門家は次のとおりである。

(1) 公共事業省、公共事業庁、設計研究局（空港、港湾担当）

塩 沢 俊 彦 専門家 （運輸省）

(2) 公共事業省、公共事業庁、機械局 （空調担当）

辻 勝 男 専門家 （日立冷熱）

(3) 公共事業省 道路計画室 （道路計画担当）

小 前 繁 専門家 （建設省）

2. 業務の範囲と内容

2-1 配属機関の受入れ体制

(1) 配属機関の概要

配属機関は、公共事業省公共事業庁道路局 (Road Division Public Works Department, Ministry of Works) である。

道路局は、公共事業省の主体部分である公共事業庁 (JKR) のもとにある9部局の一つである。

公共事業省全体の組織と、道路局の組織を図-1、図-2に示す。

(2) 配属機関の業務形態

道路局の業務は、

- ① 連邦政府の資金による新設道路の計画と建設
- ② 連邦道路の維持補修
- ③ 連邦機関の建物、施設等へのアクセス道路の計画、建設、維持
- ④ 地方公共機関や連邦土地開発公社による大規模土地開発に伴う新設道路の計画及び建設
- ⑤ 連邦道路の沿道規制に関する諸施策の策定、実施
- ⑥ 半島マレイシア各州の州公共事業局が実施する

道路事業への指導、助言であり、行政予算管理、維持管理、事業実施、および設計の三部門に分かれて業務が行われている。

Engineer の数は、道路局全体で約200名、そのうち約60名がHQ₂に勤務している。この下に Technical Assistant Technician Draftman がおり、Engineer を補助している。

(3) カウンターパート

カウンターパートは道路局次長であるが、途中で(1983年12月)退職のため交替した。

(1983年12月まで)

氏名 kuan king Chor

年令 55才 (1929年生れ)

職位 道路局次長 (Deputy Director of Roads)

学歴 マレー大学土木工学科卒

(1 9 8 4 年 1 月 以 降)

氏 名 Soon Cheng Aik
年 令 5 4 才 (1 9 3 0 年 4 月 生 れ)
職 位 道 路 局 次 長
学 歴 マレー大学土木工学科卒

組織図に示したように、カウンターパートである道路局次長の職務は、プロジェクトの実施(道路建設工事)を総括することであり、計画、設計及び維持管理などは次長の管轄外となっている。

計画、設計を担当する設計部(Road Design Unit)は、局長の直轄組織で道路全体の技術の中心として調査設計業務の他、基準、要領、仕様書類の作成、技術資料の管理、試験研究などの業務を担当している。

小職の業務内容は後述するように、この設計部に関連した内容が中心であるため、処遇、連絡窓口など公式面では、道路局次長をカウンターパートとし、業務の実務面では道路設計部長をカウンターパートとした。

設計部長の氏名等は次のとおり、

(1 9 8 3 年 3 月 まで)

氏 名 Yoon Shee Leng
年 令 5 2 才 (1 9 3 2 年 生 れ)
学 歴 マレー大学土木工学科卒
パデュー大学大学院研究生

(1 9 8 4 年 以 降)

氏 名 Chew Swee Hock
年 令 4 1 才 (1 9 4 3 年 生 れ)
学 歴 マレー大学土木工学科卒

2-2 環境条件等

(1) 専門家の処遇

コロンボ計画専門家の処遇については、1979年の「General Circular」に規定されている。この中の休暇について、一時帰国のための休暇を含めた場合、25日の年次休暇では不足することになる。このため配属先の了解を求め、またJICA事務所を通じて専門家の受入窓口である総理府EPUと交渉してもらい、一次帰国のための休暇を別扱いとし

てもらった。

(2) 執務室の状況等

道路局のうち事業実施部門と維持管理部門は新庁舎を、設計部、試験研究室などが旧庁舎をそれぞれ使用している。専門家の執務室は、旧庁舎の一室（旧道路局長室）が与えられ、前任者から引続いて使用した。

執務室の状況は、前任者の働きかけにより電話、机、書架、ロッカー等完備されており、広さ、換気、採光とも他の室に較べて恵まれた条件にあった。

(3) カウンターパート組織の新設

小職の要望により、要領、仕様書等作成のため関連する調査、研究作業を担当する組織として設計部に Research and Documentation Section が新設された。

Engineer は課長を含めて4名で、彼等については小職の勤務期間中は転動しないよう配慮してもらった。

2-3 業務実施計画

(1) 業務内容の調整

A-1フォームに基づく要請業務は前記のとおりであるが、赴任後、具体的な業務計画についてカウンターパート等と打合せた結果、上記の業務の他道路の調査、設計から施工維持管理までに必要な技術基準、要領、仕様書などの作成又は、改訂作業に対する助言を主要業務として加えることとした。

内容が広範囲にわたるが、このうち特にマレーシアでの技術者の養成が遅れている舗装関係に重点を置いて指導することとした。

(2) 指導方針と指導項目

前任者までの主要な業務であった East/West Highway が完成の運びとなったので、指導計画の中心と現場に即応する助言から設計要領、仕様書類作成への協力へと移行することとした。

指導にあたっては、単に技術の紹介だけでなく、調査、検討、研究などが組織的にできるよう人材の養成、組織作りについても助言してゆく方針とした。具体的な指導項目は次のとおりである。

- ① 一般的コンサルティング
道路の調査、設計、施工、維持管理に関する技術的助言
- ② 要 領
仕様書等作成に対する指導、助言
- ③ ②に付随する調査、研究に対する指導、助言
- ④ マイクロコンピュータの導入と線形計算、技術資料検策、データ解析等の電算化に対する指導、助言
- ⑤ 技術者研修の講師

3. 業務の達成と具体的成果

3-1 専門家活動の成果

(1) 計画の達成度

① 一般的コンサルティング

局長その他の幹部職員から若い技術者まで、幅広い内容について相談を受け、必要に応じ Report や Comment の提出、資料提供を行った。

提出した Report 類を別紙に示す。内容によってはもっと時間をかけて advice したいものもあったが、一応所期の要望には答え得たと考えている。

② 設計要領、共通仕様書作成とそれに関連する調査、研究業務

中心的業務として取組み、舗装関係の4つの調査、研究を指導して実施、その成果に基づき舗装設計要領を完成させた。

(別添資料「Design and Construction of Asphalt Pavement」の末尾参照)

工事仕様書については、舗装工事についての outline を advice してきており、今後道路局内での検討を経て成文化されることになる。

これら要領、仕様書の作成は、単に他機関のコピーではなく、マレーシアの地域性を考慮した originality のあるものの作成を目標とした。

このため、関連する調査、研究を必要とする長期的なものとなったが、これらの作業を組織的に行うことにより、非常に効果的な技術移転が図られたと考えている。

③ 研修等

毎年実施される全国規模の技術者研修で「土工」及び「舗装」を担当した。各々3～4時間の講義の他現場実習を加えたもので、2年目は計3日間フルに講師を務めた。

教材としてはテキストとスライドを準備したが、前任者は「土工」を担当していたので「土工」については、前任者の教材を一部補足して使用し、「舗装」については新しくテキストとスライドを作成した。

このテキストは、研修終了後加筆して製本し、これをもとに公共事業省内で2回、マレーシア道路公団で1回、舗装講習会を実施した。

(2) 計画の妥当性

筆者は、前任者からの継続であったため、当初からスムーズに業務にかかることが出来、また業務の計画立案についても妥当な計画とすることが出来た。

ただ新しく中心的業務とした要領、基準、仕様書等の作成については、長期的かつ、他方面に渡るものであり、継続的に取組んでゆく必要がある。

「舗装」分野一つをとっても、「設計要領」を完成したが、工事のための仕様書や施工管理、検査の基準、更に維持管理のための基準類は今後の作業として残されている。

指導上特に意をもちいた点は、「出来るだけ自分でやってしまわないで、マレイシア技術者への指導に徹する」ことであり、一応形式上はこの方針が確立されたが、限られた期間内に満足のゆく成果をあげるためには、専門家への相当の依存が避けられなかった。

指導の中心を技術基準の作成に置きカウンターパート「組織」を指導する方式は、技術移転を行いつつ成果を残すことが出来る非常に効果的な計画であったと考えている。

(3) 受入側の制約要因（技術移転上の問題点）

受入側の制約要因として、技術移転上の問題点と考えられる事項を以下に列挙する。

① 事業実施体制

JKRは、事業実行機関であるが、事業化、予算据置等は総理府内のEPU (Economic Planning Unit) が行い、また発注等もICU (Implimentation and Co-ordination Unit) が中心になるなど、責任を持って事業を担当するだけの権限が与えられていない。

また、ほとんどの道路プロジェクトは調査設計から工事の監督まで、コンサルタントに発注してしまい、コンサルタントまかせになっている。

② 技術者数と技術レベル

大卒（土木）技術者の数は毎年増えており、若い技術者数は多いが、中心となるべき中堅技術者数が不足している。これは、新卒者は国内、国外の大学とも3年間政府で働かないとEngineerとして登録されないこと、政府の奨学金をもらった場合10年間政府機関で働けば返済しないでよい制度や、民間企業のEngineerに対する処遇が良いことなど

により生じたアンバランスである。

また、技術者不足を反映して、道路、建築、水道、空港、港湾、土地開発などの部門を転動して廻るため、専門技術者が育ち難い。

技術者としての能力は、中国人系とマレー人系では著しい差があり、(マレーシアでは、この種の話題はタブーであるが)逆に、ブミプトラ政策のもとでは昇進、研修など色々な面でマレー人が優遇されている。

政府技術者に共通する問題点の1つは、常に責任を回避しようとすることであり、極言すれば責任の回避が仕事の目的となっているのではないと思われることもある。また過去の失敗を反省しようとする努力に欠ける傾向にある。このため、過去の(進行中のものまで含めて)データ、資料が保存されておらず、資料収集が非常に大変である。このような体質が技術の向上を阻害する要因となっている。

また、エンジニアのオフィスは通常個室となっているため、意志の疎通を欠き、部下の指導も十分行えない環境にある。組織(グループ)で仕事をする日本人の目からは、個人を中心として仕事を進めるやり方は問題点が多いように思われる。

③ 英国基準への固執

旧宗主国であり、また留学生も多い英国に対しては、“Look East”のもとでも特別な感情があり、英国産の規準、要領や報告書類を無批判に受入れる傾向がある。

新しい技術や、より合理的な発想が受け入れられる容易度を順位づけると、ⅰ)英国、ⅱ)日本、ⅲ)オーストラリア、ⅳ)アメリカであり、自分の国での成果が最も信頼され難い状況にある。

日本の技術レベルは今までの専門家の努力により高く評価されているが、裏づけとなる資料、報告類が日本語のため、専門家を經由しての間接的なものとなっている。

技術的問題に対しては、どこの国のものであるかと既存の情報を欠点も含めて正しく理解、応用し、最も合理的な判断を自分で下してゆくという姿勢が必要と思われる。

3-2 機材の活用

(1) 搬入機材

携行機材としては業務用の参考書類を携行した。航空便で送っていただき、引取りもJICA事務所でやっていただいたため問題なくすぐに使用出来た。

購送機材としては、業務計画立案後、新たに必要が生じた参考書類と辞書類(「英文を書くための辞典」等)、およびマイクロコンピューターを申請した。このうち辞書類は認めてもらえなかったため、自費で日本から送ってもらった。

コンピューターは、修理等のサービスを考え、現地購入とし、免税手続等全部自分でやったので早く、また、安く購入することが出来た。

(2) 供用効果

数多くの参考書類を携行したが、業務が多岐にわたったため利用したものが多かった。英文のものはエンジニアに広く貸出していたがそのうち3冊が行方不明となってしまった。

コンピューターは、搬入後40名規模の講習会を2回開いて広く使用出来るようにした。そのうち5名が常連としてその後も良く使用するようになった。現在までに新しく開発されたプログラムは、線形計算など設計関係3、交通量解析3、軸重解析関係5、プログラムである。

「業務のコンピューター化」が政府機関の1つの目標となっており、計算機に対する関心度は非常に高い。この意味で効果的な時期に導入されたといえる。

4. 技術移転の実際例

4-1 技術移転の内容と方法

道路の計画、設計、建設および維持管理と業務分野は多岐にわたったが、このうち特に舗装に関係した内容に重点を置いて指導した。

技術移転の具体的な方法としては、

- ① 個別コンサルティング
- ② 会議への参加
- ③ 舗装設計要領作成とそれに関連する調査、研究への指導
- ④ 研修の講師

であったが、このうち特に、③は「組織」を指導する方式であり技術移転上最も有効であった。

4-2 技術移転上の問題点と対応

技術移転上の問題点は前記のとおりであるが、技術者の数も増え、開発途上国の中では技術レベルも高く、技術移転が効果的に行える条件にあると言える。

業務の遂行上特に留意した点は次のようである。

- ① 出来るだけ自分でやったり、言ったりしないで相手に考えさせ自主性と責任感を育てる。
- ② 特にマレー人相手には、間違っても直接的に言わないで、出来るだけソフトに訂正する。
- ③ 仕事以外でも出来るだけ接触を保つようにする。
- ④ 相手のペースに合わせてつつ、少しずつペースを変えさせる。
- ⑤ 自分に与えられた仕事は最大限の取組みをして相手の信頼を得る。
(実力と誠意とを見せる)

4-3 技術移転の成果

「技術移転」という言葉はよく使われるが、言うは易く実行上はなかなか難しい。

道路工学のように幅広い内容を含み、日々に進歩している技術の場合、「技術をとり入れ発展させるための技術」の移転を行う必要がある。

このためには、人を含めた組織の整備が不可欠であり、これが出来れば技術移転も効率良く理想的に行い得るであろう。

しかし、一方でこのような体制にあるところでは、専門家派遣の必要もなく自律的な技術向上が可能であろう。

派遣専門家の最も一般的な不備は、「自分は人手不足を穴埋めするために派遣されているのではない」という事であろう。

技術移転を必要としている仕事と、その担当者がいなければ技術移転は不可能である。

このような観的から見ると、マレイシアは技術移転を行うのに最も適当な状況にあるように思える。

具体的な成果は、舗装設計要領の作成とそれに関連する4つの調査、研究の実施であるが、この作業を通じてカウンターパート「組織」へ、グループとして仕事を進める方法を指導した事は特筆出来ると考えている。

4-4 わが国の技術協力実施条件

本件専門家による技術協力については、以下のように引続き効果的な技術協力が実施出来る条件にある。

- ① Look East 政策のもとで日本の道路技術への関心は高く、特に公共事業省道路局には日本からの専門家が継続して派遣されたことにより緊密な関係が確立されるとともに、日本の技術が高く評価されるようになってきている。
- ② JKRでは道路技術レベルの向上に日本からの専門家が不可欠と考えており、カウンターパート「組織」を新設するなど受入れ体制を整えている。
- ③ 技術基準などの作成作業は長期的なものであり、今後とも引続き指導してゆく必要がある。
- ④ JKRは、道路行政の中枢であり、また、今まで専門家が継続して派遣されてきたKey post である。
- ⑤ 日本建設関係企業が大量に進出してきている。

5. 提 言

5-1 総 括

マレーシアについては、前任者からの予備知識もあり、また、私自身は2度目の長期海外経験であることもあって、何の不安もなく赴任することが出来た。帰国後の今振り返ってみても、マレーシアは生活の面でも大きな不満もなく、仕事の面でも張り合いのある仕事を与えられ予想以上に充実した2年間であったように思う。

JKR技術者と苦勞して仕上げた舗装設計要領は、Director Generalが議長を務め、道路をはじめ各局のDirectorや全国各州のDirectorが出席した会議で、発表、討議され承認された。説明と質疑応答を道路局長から依頼され担当したが、会議の終了時にDGから私に対しての謝辞と記念の盾の贈呈を受けた。

また、自宅での送別会にも、D.G.以下、日本人も含めて90名以上の参加を得、また道路局長主催の送別会をはじめ小人数のものも含めてマレーシアの人に5回、送別会をしてもらった。技術協力の基本が人と人であり、日々両国の親善であるとすれば一応の成果を挙げ得たものと自負している。

これも先任専門家の築いた人間関係が基になっているものであり、長期的かつ、継続的な交流が重要であることを痛感している。

5-2 提言及び要望

- ① 専門家派遣による技術協力の目的を額面通り、両国の友好、親善とすると、一時的な利害関係などの事情にとらわれない長期的な計画に基づく派遣が必要であり、専門家の評価も目先の（日本への）成果にとらわれず長期的に見た評価が必要である。
- ② 一人の専門家派遣が相手国へ与える影響、効果は、日本で考える以上のものがある。

この意味からも、専門家は、日本でも第一級の人間を送るべきである。

このための人材を確保するためのカギは、帰国後も含めた専門家の処遇であろう。派遣専門家が出身機関から高い評価を与えられ、帰国後も優遇されれば数多くの希望者が出てくるものと考えられる。

JICA



[Handwritten signature]